

**ՀՀ ԱՆ Ճառագայթային բժշկության և այրվածքների գիտական
կենտրոն**

**ՃԱՌԱԳԱՅԹԱՅԻՆ ՎՆԱՍՎԱԾՔՆԵՐՈՎ ՊԱՑԻԵՆՏՆԵՐԻ
ԱԽՏՈՐՈՇՈՒՄՆ ՈՒ ԲՈՒԺՈՒՄԸ**

Ա Մ Փ Ո Փ ՈՒ Մ

Նպատակ

Ուղեցույցը տրամադրում է Ճառագայթային վնասվածքների արդի միջազգային գիտաբժշկական տեղեկատվության վրա հիմնված բուժական և կազմակերպչական գործառույթների համալիր: Փաստաթղթի նպատակն է բարելավել ճառագայթային վնասվածքներով պացիենտների բուժման արդյունքները:

XX հարյուրամյակը, որն, իրավամբ, անվանված է «ատոմային դար», նշանավորվեց ատոմային և ռադիացիոն /ճառագայթային/ տեխնոլոգիաների՝ մարդկային գործունեության ամենատարբեր ոլորտներում լայնածավալ ներդրմամբ և ճառագայթման բազմազան աղբյուրների հետ առնչվող անձանց մասնագիտական կոնստիտուցիաների լայնացմամբ: XXI դարում այս միտումը շարունակվում է:

Հիրոսիմայում և Նագասակիում տեղի ունեցած ողբերգական իրադարձությունները, միջուկային պայթյունների հետևանքով շրջակա միջավայրի ախտոտումը ռադիոնուկլիդներով, ահաբեկչության աճող վտանգը, միջուկային էներգետիկայի աճը, իրադարձությունները Չեռնոբիլում, Ֆուկուսիմայում և այլ միջուկային օբյեկտներում առաջացնում են պահանջ՝ արագ զարգացնելու մեր գիտելիքներն իոնացնող ռադիացիայի (ԻՌ)՝ մարդու և շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության մասին: Այդ գիտելիքները չափազանց կարևոր են վտանգի կանխատեսման, ԻՃ-ից պաշտմանման մեթոդների մշակման, ճառագայթային վնասվածքների բուժման համար և բժշկության, գյուղատնտեսության ու մարդկային գործունեության այլ ոլորտներում ԻՃ գործնական կիրառման համար:

Այդուհանդերձ, մարդկանց վրա իոնացնող ճառագայթումների (ԻՃ) ազդեցության վտանգը պահպանվում է: Եթե անգամ հաշվի չառնենք ատոմային

զենքի ախտահարող ազդեցության հնարավորությունը և ահաբեկչության վտանգը, ատոմային էներգիայի կիրառումը խաղաղ նպատակներով կարող է բերել տարբեր վթարների, որոնք մարդկանց վրա կարող են բացասական ազդեցություն թողնել: Ներկա պահին ամբողջ աշխարհում հայտնի է ավելի քան 500 ճառագայթային վթար, որոնց հետևանքով տուժել են հարյուրավոր մարդիկ: Միայն Չեռնոբիլի ԱԷԿ-ի վթարից զոհվել է 31 մարդ, և մոտավորապես 140-ը ստացել են սուր ճառագայթային հիվանդություն (ՍՃՀ), չհաշված հարյուր հազարավոր տուժածներին:

Հատկապես մտահոգիչ են Ճառագայթային վթարները (ՃՎ) բժշկական օբյեկտներում, որոնցից ևս տուժել են մարդիկ: Անհրաժեշտ է նշել, որ վերջին տարիներին փոխվել է վթարային ճառագայթային ախտահարումների բաշխումն ըստ ազդող գործոնի բնույթի՝ ավելի վաղ գերակշռող ինքնաձին շրթայական ռեակցիաների ժամանակ առաջացող գամմա-նեյտրոնային ախտահարումներին փոխարինելու են եկել ատոմային արդյունաբերությունից դուրս՝ բժշկության, գյուղատնտեսության, շինարարության և ժողովրդական տնտեսության այլ ոլորտներում կիրառվող գամմա-աղբյուրներից առաջացող ախտահարումները:

Սովորաբար բուժ. անձնակազմը և խնամքի միջոցները պատրաստված չեն լինում ճառագայթային վնասվածքների բուժման և գործողությունների, որոնք պետք է իրականացնել արտակարգ ճառագայթային իրավիճակներում: Այդ պատճառով ճառագայթային արտակարգ իրավիճակների դեպքում գործողությունների պլանը մշակելու ժամանակ անհրաժեշտ է նախատեսել միջուկային սարքավորումների հետ կապ չունեցող աշխատակիցների ուսուցումը և կրթական ծրագրերի տարածումը:

Մեթոդաբանություն

Սույն փաստաթուղթը մշակվել է ՀՀ ճառագայթաբանների կողմից հետևյալ միջազգային կազմակերպությունների աջակցությամբ՝

-Ատոմային էներգիայի միջազգային գործակալություն /Ավստրիա/,

-Ռադիոպաթոլոգների միջազգային ասոցիացիյա /Շվեյցարիա/,

-Հունգարիայի ռադիոբիոլոգիայի և ռադիոհիգիենայի գիտական կենտրոն

արդի գրական աղբյուրների հիման վրա՝

- Diagnosis and Treatment of Radiation injuries/ jointly sponsored by the International Atomic Energy Agency and the World Health Organization, 1998 http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P040_scr.pdf
- Flidner N.V., Friesecke I., Beyrer K. Medical management of radiatiuon accidents. Manual on the acute radiation syndrome. London: The British Institute of Radiology, 2001
- Medical Management of the Acute Radiation Syndrome. Recommendation of the Strategic National Stockpile Radiation Working Group (Clinical Guidelines), 2004 <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a523724.pdf>:
- Australian Clinical Guidelines for Radiological Emergencies, 2012 [http://www.health.gov.au/internet/publications/publishing.nsf/Content/ohp-radiological-toc/\\$FILE/Aust-Rad-Guidelines-Sept2012.pdf](http://www.health.gov.au/internet/publications/publishing.nsf/Content/ohp-radiological-toc/$FILE/Aust-Rad-Guidelines-Sept2012.pdf)

Արդյունքներ

Հիմնվելով վերոնշյալ ապացուցողական մեթոդաբանության վրա Ուղեցույցում լուսաբանվել են ճառագայթային վնասվածքների սահմանումները, համաճարակաբանության, ռիսկի գործոնների, ախտորոշման, կլինիկական պատկերի, մոնիտորինգի, բուժական միջամտությունների և ելքերի հիմնահարցերը:

ԶԱԷԿ-ի վթարը համարվում է միջուկային ամենախոշոր վթարն աշխարհում, որը բոլոր միջազգային կազմակերպությունների կողմից ընդունվեց որպես գլոբալ ռադիոէկոլոգիական արհավիրք: Այդ վթարի հետևանքների վերացմանը մասնակցեցին մոտ 3000 Հայաստանի Հանրապետության բնակիչներ: Այդ անձանց առողջական վիճակի հսկողությունն արդեն 30 տարուց ավել իրականացվում է ՀՀ ԱՆ ճառագայթային բժշկության և այրվածքների գիտական կենտրոնում: Այդ երկարաժամկետ հսկողությունը թույլ տվեց իրականորեն գնահատել վթարային ճառագայթային ազդեցության հետևանքները և տալ ապագա վիճակի կանխագուշակումը, որոշել դիսպանսեր հսկողության մարտավարությունը և ռազմավարությունը, իրականացնել պրոֆիլակտիկ ծրագրերի մշակումը և

անցկացումը, որոնք ուղված են դեպի այդ կոնտինգենտի առողջության պահպանումը:

Իրականացված աշխատանքի հիման վրա մշակվել են գիտականորեն հիմնավորված խորհուրդներ Հանրապետության բնակչության պաշտպանության, ախտորոշման, բուժման և վերականգնման նպատակով, իոնացնող ճառագայթման ազդեցությունից տուժած անձանց վերաբերյալ:

Ուղեցույցի մշակման աշխատանքային խմբի անդամների անվանացուցակ /ԱԱՀ, պաշտոններ, գիտ.աստիճաններ/

1. Հովհաննիսյան Նիկողոս Մեսրոպի, բ.գ.դ., պրոֆ, Կենտրոնի փոխտնօրեն, ճառագայթային վնասվածքների բաժանմունքի վարիչ, (091) 40-18-41, nm.oganesyan@yandex.ru

2. Մանգոյան Հ.Ն., բ.գ.թ., Երևանի Մխիթար Հերացու անվան պետական բժշկական համալսարանի շարունակական բժշկական կրթության ֆակուլտետի անեսթեզիոլոգիայի և ինտենսիվ թերապիայի ամբիոնի դոցենտ, «Էրեբունի» բժշկական կենտրոնի վերակենդանացման բաժանմունքի գիտական ղեկավար, «Վարդանանց» Նորարարական բժշկական կենտրոնի տնօրեն:

Թղթակցական հասցե՝ Հայաստանի Հանրապետություն, ք. Երևան, 0010, Վարդանանց 18/1, հեռ՝ (+374) 10592100

3. Ասրյան Կարինե Վլադիմիրի, բ.գ.թ., ախտորոշման և դիսպանսեր հսկողության բաժանմունքի վարիչ, (094) 42-56-43, karine-asryan@mail.ru

4. Միրիջանյան Մարինա Իվանի, բ.գ.թ., բժիշկ-ռադիոլոգ, (055) 95-46-49, maramirijan@yahoo.com

5. Կարապետյան Անահիտ Գևորգի, կ.գ.թ., գիտ.քարտուղար, (099) 28-62-09, ncrmio@web.am

6. Շահմուրադյան Մահնա Գրիգորի, բժիշկ-ռադիոլոգ, (093) 21-40-92, shahmaina@rambler.ru

Շահերի բախման հայտարարագիր և ֆինանսավորման աղբյուրներ

Աշխատանքային խմբերի անդամները հայտարարում են իրենց շահերի բախման բացակայության մասին: Սույն փաստաթղթի մշակման աշխատանքները ֆինանսավորվել են ՀՀ ԱՆ կողմից: Ֆինանսավորող կառույցը չի ունեցել և ոչ մի ազդեցություն սույն ուղեցույցի մշակման որևէ փուլի վրա:

Մշակման հենքը

Սույն փաստաթուղթը մշակվել է Հայաստանի ռադիոպաթոլոգների կողմից հետևյալ միջազգային կազմակերպությունների աջակցությամբ՝

-Ատոմային էներգիայի միջազգային գործակալություն,

-Ռադիոպաթոլոգների միջազգային ասոցիացիա,

-Հունգարիայի ռադիոբիոլոգիայի և ռադիոհիգիենայի գիտական կենտրոն արդի գրական աղբյուրների հիման վրա՝

- Diagnosis and Treatment of Radiation injuries/ jointly sponsored by the International Atomic Energy Agency and the World Health Organization, 1998 http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PO40_scr.pdf
- Flidner N.V., Friesecke I., Beyrer K. Medical management of radiatiuon accidents. Manual on the acute radiation syndrome. London: The British Institute of Radiology, 2001
- Medical Management of the Acute Radiation Syndrome. Recommendation of the Strategic National Stockpile Radiation Working Group (Clinical Guidelines), 2004 <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a523724.pdf>:
- Australian Clinical Guidelines for Radiological Emergencies, 2012 [http://www.health.gov.au/internet/publications/publishing.nsf/Content/ohp-radiological-toc/\\$FILE/Aust-Rad-Guidelines-Sept2012.pdf](http://www.health.gov.au/internet/publications/publishing.nsf/Content/ohp-radiological-toc/$FILE/Aust-Rad-Guidelines-Sept2012.pdf)

Այս փաստաթուղթը մշակվել է Հայաստանի ռադիոպաթոլոգների, ռադիոլոգների, ռեանիմատոլոգների, թերապևտների, սրտաբանների, հեմատոլոգների, ինֆեկցիոնիստների համար:

Շնորհակալական խոսք

- Պատասխանատու համակցողը իր երախտագիտությունն ու շնորհակալական խոսքն է հայտնում աշխատանքային խմբի բոլոր անդամներին, ինչպես նաև սույն ուղեցույցի մշակման աշխատանքներին իրենց աջակցությունը, խորհրդատվությունը և մասնագիտական գիտելիքները տրամադրած գործընկերներին, հատկապես՝ ՀՀ ԿԳՆ ՀՀ ԱՆ Առողջապահության ազգային ինստիտուտի «Ապացուցողական բժշկություն» դասընթացի ղեկավար, ՀՀ ԱՆ Հանրապետական գիտաբժշկական գրադարանի «Բժշկական սեղմագրերի հայկական հանդես»-ի գլխավոր խմբագիր, «Ապացուցողական բժշկության մասնագետների հայկական ասոցիացիա»-ի նախագահ՝ բ.գ.դ., պրոֆեսոր Ռուբեն Հովհաննեսյանին, Ճառագայթաբանների հայկական ասոցիացիայի անդամներին, ովքեր սատարել են տվյալ փաստաթղթի ստեղծմանը:

Ուղեցույցը չի կարող փոխարինել բժշկի որոշումներ ընդունելու հմտություններին անհատ պացիենտի վարման դեպքում և տվյալ կլինիկական իրավիճակի պայմաններում: Խորհուրդների մեծամասնությունը կիրառելի է ինչպես ճառագայթային վնասվածքների, հեմատոլոգիական, այնպես էլ ինտենսիվ թերապիայի բաժանմունքում (ԻԹԲ) գտնվող:

Բովանդակություն

Ամփոփում

Սուր ճառագայթային հիվանդություն, կլինիկա, լաբորատոր տվյալներ, բուժում

Խրոնիկ ճառագայթային հիվանդություն, կլինիկա, լաբորատոր տվյալներ, բուժում

Ռադիոակտիվ նյութերի ներթափանցում օրգանիզմ

Տեղային ճառագայթային վնասվածքներ

Բուժման ելքեր / Կանխատեսում

Գրականության ցանկ

Հապավումներ

ԻՃ՝ իոնացնող ճառագայթում

ՍՃՀ՝ սուր ճառագայթային հիվանդություն

G-CSF՝ գրանուլոցիտ գաղութավորում խթանող գործոն

GM-CSF՝ գրանուլոցիտ մակրոֆագ կոլոնիա խթանող գործոն

ՑԲՏ՝ Ցողունային բջիջների տրանսպլանտացիա

Gy (Gray)՝ Որպես կլանված դոզայի միջազգային միավոր ներկայումս ընդունված է «Գրեյ» (1Գրեյը հավասար է նյութի մեկ կգ հաշվարկով կլանված էներգիայի մեկ ջոուլին):

ANC (absolute neutrophil count)՝ նեյտրոֆիլների բացարձակ քանակը

Նպատակն և խնդիրները

XX հարյուրամյակը, որն, իրավամբ, անվանված է «ատոմային դար», նշանավորվեց ատոմային և ռադիացիոն /ճառագայթային/ տեխնոլոգիաների՝ մարդկային գործունեության ամենատարբեր ոլորտներում լայնածավալ ներդրմամբ և ճառագայթման բազմազան աղբյուրների հետ առնչվող անձանց մասնագիտական կոնսիդեռենտների լայնացմամբ: XXI դարում այս միտումը շարունակվում է:

Հիրոսիմայում և Նագասակիում տեղի ունեցած ողբերգական իրադարձությունները, միջուկային պայթյունների հետևանքով շրջակա միջավայրի ախտոտումը ռադիոնուկլիդներով, ահաբեկչության աճող վտանգը, միջուկային էներգետիկայի աճը, իրադարձությունները Չեռնոբիլում, Ֆուկուսիմայում և այլ միջուկային օբյեկտներում առաջացնում են պահանջ՝ արագ զարգացնելու մեր գիտելիքներն իոնացնող ռադիացիայի (ԻՌ)՝ մարդու և շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության մասին: Այդ գիտելիքները չափազանց կարևոր են վտանգի կանխատեսման, ԻՃ-ից պաշտմանման մեթոդների մշակման, ճառագայթային վնասվածքների բուժման համար և բժշկության, գյուղատնտեսության ու մարդկային գործունեության այլ ոլորտներում ԻՃ գործնական կիրառման համար:

ԻՃ անբարենպաստ ազդեցությունից մարդու պաշտպանությունը հաջող կերպով իրականացվում է ատոմային արդյունաբերության մեջ գոյություն ունեցող ճառագայթային անվտանգության (ՃԱ) համակարգի միջոցով: Ոլորտում աշխատողների քանակի աճը զուգակցվում է մասնագիտական ճառագայթման

անհատական դոզաների կայուն նվազմամբ: Կատարելագործվում է դոզաների վերահսկումը և խստորեն կարգավորվում է դրանց մակարդակը նաև մարդու բնակության միջավայրում:

Այդուհանդերձ, մարդկանց վրա իոնացնող ճառագայթումների (ԻՃ) ազդեցության վտանգը պահպանվում է: Եթե անգամ հաշվի չառնենք ատոմային զենքի ավտահարող ազդեցության հնարավորությունը և ահաբեկչության վտանգը, ատոմային էներգիայի կիրառումը խաղաղ նպատակներով կարող է բերել տարբեր վթարների, որոնք մարդկանց վրա կարող են բացասական ազդեցություն թողնել: Ներկա պահին ամբողջ աշխարհում հայտնի է ավելի քան 500 ճառագայթային վթար, որոնց հետևանքով տուժել են հարյուրավոր մարդիկ: Միայն Չեռնոբիլի ԱԷԿ-ի վթարից զոհվել է 31 մարդ, և մոտավորապես 140-ը ստացել են սուր ճառագայթային հիվանդություն (ՍՃՀ), չհաշված հարյուր հազարավոր տուժածներին:

Հատկապես մտահոգիչ են Ճառագայթային վթարները (ՃՎ) բժշկական օբյեկտներում, որոնցից ևս տուժել են մարդիկ: Անհրաժեշտ է նշել, որ վերջին տարիներին փոխվել է վթարային ճառագայթային ավտահարումների բաշխումն ըստ ազդող գործոնի բնույթի՝ ավելի վաղ գերակշռող ինքնաձին շղթայական ռեակցիաների ժամանակ առաջացող գամմա-նեյտրոնային ավտահարումներին փոխարինելու են եկել ատոմային արդյունաբերությունից դուրս՝ բժշկության, գյուղատնտեսության, շինարարության և ժողովրդական տնտեսության այլ ոլորտներում կիրառվող գամմա-աղբյուրներից առաջացող ավտահարումները:

Հայտնի է, որ ճառագայթումների հետևանքով կենդանի օրգանիզմների մեջ տեղի են ունենում բարդ կենսաքիմիական գործընթացներ, որոնք ի վերջո բերում են տարբեր ռադիացիոն էֆեկտների: Որոշ դեպքերում դրանք կարող են դիտարկվել որպես օգտակար, այլ դեպքերում՝ որպես վնասակար: Օգտակար էֆեկտներին է դասվում, օրինակ, ճառագայթային թերապիայի կիրառումը տարբեր ուռուցքային հիվանդությունների բուժման նպատակով:

Ճառագայթային էֆեկտը, ինչպես հայտնի է, համեմատական է կենդանի հյուսվածքի կողմից կլանված ճառագայթման էներգիայի քանակին: Նյութի զանգվածի միավորին հարաբերված՝ այս էներգիան կազմում է ճառագայթման

դոզան, որը որոշում է կենդանի օրգանիզմի վրա ճառագայթման ազդեցության աստիճանը: Սակայն, օրգանիզմի ճառագայթման ռեակցիան կախված է ոչ միայն դոզայից, այլ նաև ճառագայթման ժամանակից, դոզայի բաշխումից օրգաններում և հյուսվածքներում, ԻՃ կազմությունից և այլ գործոններից: Օրգանիզմի վրա ռադիացիոն ազդեցության աստիճանի ճիշտ գնահատման համար անհրաժեշտ է իմանալ ռադիոակտիվության չափման հիմնական միավորները (աղյուսակ 1, 2):

Ճառագայթային անվտանգության ոլորտում կիրառվող ճառագայթային Աղյուսակ

1

մեծությունների միավորների միջև հարաբերակցությունները

Ճառագայթային մեծություն /Радиационная величина/	Ճառագայթային մեծության միավոր /Единица радиационной величины/	
	SI	Համակարգից դուրս
Էկվիվալենտ դոզա, Էկվիվալենտ դոզայի ցուցանիշ, Էկվիվալենտ դոզայի մակերեսային ցուցանիշ, խորքային էկվիվալենտ դոզայի ցուցանիշ	Չիվերտ (Sv)	Ռենտգենի կենսաբանական էկվիվալենտ /rem/
Կլանված դոզայի ցուցանիշ	Գրեյ (Gy)	Ռադ (rad)
Կլանված դոզայի ցուցանիշի հզորությունը /կարողությունը/	Գրեյ վայրկյանում	Ռադ վայրկյանում
Էկվիվալենտ դոզայի հզորությունը /կարողությունը/, Էկվիվալենտ դոզայի ցուցանիշի հզորությունը	Չիվերտ վայրկյանում	ՌԿԷ /rem/վայրկյանում
Ակտիվություն /Активность/	Բեկերել (Bq)	Կյուրի (Ci)
Տեսակարար ակտիվություն /Удельная активность/	Բեկերել/կգ	Կյուրի/գ

Աղյուսակ 2

Փոխանցական էկվիվալենտներ

Փոխանցական էկվիվալենտներ	
Ոչ համակարգայինից` SI	SI-ից ոչ համակարգային
1 rem=10 ⁻² Sv	1Sv=100rem
1 rad=10 ⁻² Gy	1Gy=100 rad

$1 \text{ rad} \cdot \text{c}^{-1} = 10^{-2} \text{ Gy} \cdot \text{c}^{-1}$	$1 \text{ Gy} \cdot \text{c}^{-1} = 100 \text{ rad} \cdot \text{c}^{-1}$
$1 \text{ rem} \cdot \text{c}^{-1} = 10^{-2} \text{ Sv} \cdot \text{c}^{-1}$	$1 \text{ Sv} \cdot \text{c}^{-1} = 100 \text{ rem} \cdot \text{c}^{-1}$
$1 \text{ Ci} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$	$1 \text{ Bq} = 2,7 \cdot 10^{-11} \text{ Ci}$
$1 \text{ Ci} \cdot \text{գ}^{-1} = 3,7 \cdot 10^7 \text{ Bq} \cdot \text{կգ}^{-1}$	$1 \text{ Bq} \cdot \text{կգ}^{-1} = 2,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ci} \cdot \text{գ}^{-1}$

Որպես կլանված դոզայի միավոր ներկայումս ընդունված է մեծություն, որը կոչվում է «Գրեյ» (1Գրեյը հավասար է նյութի մեկ կգ հաշվարկով կլանված էներգիայի մեկ ջոուլին): Ռենտգենյան և գամա-ճառագայթումների համար կիրառվում է նաև ավելի հայտնի միավոր՝ «Ռենտգեն» (1Գրեյ=100Ռենտգեն):

Հաշվի առնելով ճառագայթման աղբյուրների բազմազանությունը, ներմուծվել է միավորող հասկացություն՝ էկվիվալենտ դոզա, որը հավասար է կլանված դոզայի և որակի գործակցի արտադրյալին: Այդ գործակիցները հավասար են՝ ռենտգենյան, գամա-ճառագայթներ, էլեկտրոններ – 1; նեյտրոններ, պրոտոններ – 10, ալֆա-մասնիկներ – 20: Անհրաժեշտ է նաև հաշվի առնել երկրորդ հասկացությունը – արդյունավետ էկվիվալենտ դոզան Ձիվերտներով՝ առանձին օրգանների ճառագայթման ռիսկի գնահատում ամբողջ մարմնի ճառագայթման ռիսկի համեմատ /կշռման գործակիցներ/ և այդ տվյալների հիման վրա հաշվարկվում են ինդիվիդուալ և կոլեկտիվ դոզաները: Սակայն պետք է նկատի ունենալ, որ այդ հաշվարկները հիմնված են այն ենթադրության վրա, որ դոզաի և էֆեկտի միջև առկա է գծային ոչ-շեմային հարաբերություն, և մեծ դոզաներից հասնում են փոքրերին, հետևաբար, այդ ցուցանիշները քիչ հուսալի են ռադիացիայի բնական ֆոնի /ՌԲՖ/ գնահատման համար:

Եթե ներկայումս օրգանիզմի վրա մեծ դոզաներով իոնացնող ճառագայթման ազդեցության հարցերը բավականին պարզ են, փոքր դոզաների ազդեցությունը մարդկանց առողջության վրա դեռ մինչև վերջ ուսումնասիրված չէ: Ժամանակակից ռադիոկենսաբանության բնագավառում առավել բարձրացավ հետաքրքրությունը

ճառագայթման փոքր դոզաների հանդեպ Չեռնոբիլի ԱԷԿ-ի վթարից հետո: Հետազոտողների մի մասը նշում են փոքր դոզաների բարձր վնասակար ազդեցությունը, մյուս մասը բացառում են այդ դոզաների որևէ բացասական ազդեցությունը, իսկ մյուսները նշում են այդ դոզաների դրական ազդեցությունը – հորմեզիսը: Փոքր դոզաներն են՝ միանվագ ռադիացիոն ազդեցության դոզաները, որոնք չեն գերազանցում 100 ռադ, կամ խրոնիկ երկարատև ճառագայթում աննշան, շատ անգամ ավելի փոքր դոզաներով: Սակայն, ԱԷԿ-ում վթարային իրավիճակների դեպքում փոքր դոզաներ համարվում են 20ռադ-ից փոքր դոզաները, քանի որ առավել բարձր դոզաներ այդ դեպքում ստանում են միայն սակավ թվով մարդիկ – արդյունաբերական հարթակի վրա աշխատողները /աղյուսակ 3/:

Աղյուսակ 3

Ֆոնային ճառագայթման և մարդու՝ թույլատրելի և վտանգավոր ճառագայթման մակարդակների միջև հարաբերակցությունը:

Ճառագայթման աստիճան	Ճառագայթման դոզա
Ճառագայթային հիվանդության ծանր աստիճան	450rem
Ճառագայթային հիվանդության նախնական արտահայտվածություն	100 rem
Անցողիկ փոփոխություններ օրգանիզմում	75 rem
Աշխատակազմի թույլատրելի վթարային ճառագայթումը /միանվագ/	20 rem
Բնակչության թույլատրելի վթարային ճառագայթումը /միանվագ/	10 rem
Աշխատակազմի թույլատրելի ճառագայթում 1 տարվա ընթացքում	5 rem
Բնակչության թույլատրելի ճառագայթում 1 տարվա ընթացքում	500 rem
Ճառագայթում Ֆյուրորգրաֆիայի դեպքում	370 rem
Ֆոնային ճառագայթում 1 տարվա ընթացքում	100 rem
Ամենօրյա հեռուստացույցի 3-ժամյա դիտում 1 տարվա ընթացքում	0,5 rem

Ռադիացիայի ցածր մակարդակների կենսաբանական նշանակության հարցերը ներկայումս ձեռք են բերել հատուկ արդիականություն նաև այն կապակցությամբ, որ

ըստ որոշ տվյալների՝ ենթադրվում է, որ բնակչության՝ ուռուցքներով և լեյկեմիաներով, ժառանգական հիվանդություններով և հիվանդացության որոշակի մասի պատճառ են հանդիսանում ռադիացիայի բնական /բնության/ ֆոնը, մասնագիտության հետ առնչվող ճառագայթման մակարդակները, բժշկական ճառագայթումը: Այդ տեսանկյունը սուր քննադատության է արժանանում մի շարք հայտնի ռադիոկենսաբանների կողմից: Յու.Ս.Ռյաբուխինը համարում է, որ բազմաքանակ աշխատանքները, որոնք վերաբերում են առողջական վիճակին Չեռնոբիլյան վթարի դեպքում և, ընդհանրապես, փոքր դոզաներով ճառագայթման դեպքում, կարիք ունեն մանրակրկիտ վերլուծության և փոփոխման ըստ գիտականորեն հիմնավորված մեթոդաբանության:

Ճառագայթային վթարների և միջադեպերի դեպքում տուժածների բուժումը բարդ է և բազմատեսակ: Այն պետք է իրականացվի ստացիոնարի պայմաններում այն բուժ. անձնակազմի կողմից, որը մշտականորեն զբաղվում է այն պացիենտների գեմատոլոգիական, խիմիոթերապևտիկ, ռադիոթերապևտիկ և վիրահատական բուժմամբ, որոնք գտնվում են ռիսկային խմբում, որտեղ քաղցկեղով հիվանդությունների, իմունային համակարգի ճնշման և արյան պաթոլոգիկ փոփոխությունների վտանգն է առկա:

Սովորաբար բուժ. անձնակազմը և խնամքի միջոցները պատրաստված չեն լինում ճառագայթային վնասվածքների բուժման և գործողությունների, որոնք պետք է իրականացնել արտակարգ ճառագայթային իրավիճակներում: Այդ պատճառով ճառագայթային արտակարգ իրավիճակների դեպքում գործողությունների պլանը մշակելու ժանամակ անհրաժեշտ է նախատեսել միջուկային սարքավորումների հետ կապ չունեցող աշխատակիցների ուսուցումը և կրթական ծրագրերի տարածումը:

ՉԱԷԿ-ի վթարը համարվում է միջուկային ամենախոշոր վթարն աշխարհում, որը բոլոր միջազգային կազմակերպությունների կողմից ընդունվեց որպես գլոբալ ռադիոէկոլոգիական արհավիրք: Այդ վթարի հետևանքների վերացմանը մասնակցեցին մոտ 3000 Հայաստանի Հանրապետության բնակիչներ: Այդ անձանց առողջական վիճակի հսկողությունն արդեն 30 տարուց ավել իրականացվում է ՀՀ ԱՆ Ճառագայթային բժշկության և այրվածքների գիտական կենտրոնում: Այդ

երկարաժամկետ հսկողությունը թույլ տվեց իրականորեն գնահատել վթարային ճառագայթային ազդեցության հետևանքները և տալ ապագա վիճակի կանխագուշակումը, որոշել դիսպանսեր հսկողության մարտավարությունը և ռազմավարությունը, իրականացնել պրոֆիլակտիկ ծրագրերի մշակումը և անցկացումը, որոնք ուղված են դեպի այդ կոնտինգենտի առողջության պահպանումը:

Իրականացված աշխատանքի հիման վրա մշակվել են գիտականորեն հիմնավորված խորհուրդներ Հանրապետության բնակչության պաշտպանության, ախտորոշման, բուժման և վերականգնման նպատակով, իոնացնող ճառագայթման ազդեցությունից տուժած անձանց վերաբերյալ:

Իոնացնող ճառագայթման ազդեցությունից տուժած անձանց առողջական վիճակի կլինիկական գնահատումը բարդ դինամիկ պրոցես է, քանի որ ճառագայթային ազդեցության կլինիկական դրսևորումները զարգանում են միայն ժամանակ անց, որպես օրգանի վնասման և բուժման ֆունկցիա: Այդ պատճառով պատասխան ռեակցիաները նույնպես փոփոխվում են որպես ժամանակի ֆունկցիա: Այդ փոփոխությունների սիստեմատիկ և կանոնավոր գնահատումը դառնում է ավելի արդիական ճառագայթային վթարների հեռահար բժշկական հետևանքների գնահատման դեպքում՝ երբ մարդիկ գտնվում են փոքր դոզաներով երկարատև ճառագայթման ազդեցության տակ: Այդ անձանց մոտ զարգացող ախտաբանական փոփոխությունների թերապիան հետվթարային հեռահար փուլերում կապված է որոշակի դժվարությունների հետ, ինչը պայմանավորված է խանգարումների պոլիմորֆիզմով, բազմագործոնային բնույթով, պաթոգենեզի էկզոգեն, սոմատոգեն և փսիխոգեն մեխանիզմների համադրությամբ և հոգեկան խանգարումների ընդգրկումով բարդ բազմահամակարգային սոմատիկ հիվանդությունների համալիրում, առաջին հերթին անոթային և ստամոքսաղիքային:

Այդ անձանց թերապիայի և ռեաբիլիտացիայի բարդ խնդիրները պայմանավորված են ասթենիկ, փսիխովեգետատիվ և աֆեկտիվ խանգարումների զուգակցումը, ինչպես նաև հիշողության և ուշադրության խախտումը, ինտելեկտուալ արդյունավետության մակարդակի իջեցումը՝ վեգետատիվ փոխանակային,

նեյրոէնդոկրին, իմունային դիսֆունկցիաների, սոմատիկ հիվանդությունների և նյարդաբանական փոփոխությունների հետ մեկտեղ:

Արդյունքները

ՉԱԷԿ-ի վթարների հետևանքների վերացման մասնակիցների /լիկվիդատորների/ մոտ բժշկական հետևանքների բուժումը վերականգնման /ռեաբիլիտացիոն/ փուլում բազմագործոնային, բազմահամակարգային բնույթ է կրում: Ներկա ժամանակ բուժումը ընդգրկում է մեծ քանակով դեղամիջոցներ, որոնք ընդունակ են ազդել նյարդային հյուսվածքի հետիշեմիկ, հետհիպոքսիկ և տրավմատիկ վնասվածքների (ինչպես դիֆուզ, այնպես էլ օջախային) պաթոգենետիկ բազմաթիվ օղակների վրա:

Բոլոր դեղամիջոցները կարելի է բաժանել՝ էթիոտրոպների, պաթոգենետիկների և սանոգենետիկների: Կենտրոնական նյարդային համակարգի /ԿՆՀ/ ֆունկցիայի վերականգնման գործընթացների արագացմանը կարելի է հասնել հիմնականում օգտագործելով հետևյալ խմբի դեղամիջոցները՝ կենսաէներգետիկ նյութափոխանակության ակտիվատորներ, նոոտրոպ միջոցներ, B-խմբի վիտամիններ, ամինաթթուներ, պրոտեոլիտիկ ֆերմենտների ինհիբիտորներ, վազոակտիվ դեղամիջոցներ:

Նյարդային համակարգի ֆունկցիոնալ խանգարման յուրահատկությունը տվյալ կոնտինգենտի մոտ պայմանավորված է նրանց գանգատների հարաբերական պոլիմորֆությամբ, վեգետատիվ և ներոտիկ ախտանշանների միահյուսվածությամբ, որոնք այնքան էլ չեն տեղավորվում սովորական նոզոլոգիական շրջանակների մեջ: Եթե գերակշռում էին վեգետատիվ շեղումները, ախտորոշվում էր նեյրոցիրկուլյատոր դիստոնիա /ՆՏԴ/: Առավել արտահայտված ներոտիկ բաղկացուցիչ մասի դեպքում ախտորոշվում էր ներասթենիա /աստենա-ներոտիկ համախտանիշ/: Այդ մոտեցումը հանդիսացավ ֆունկցիոնալ խախտումներով հիվանդների բուժման կազմակերպման սկզբունքային նախադրյալը:

Համակցված ներաստենիայի դեպքում սեղատիվ բուժումը կատարվում էր ընդհանուր ամրացնող ֆոնի վրա: Այդ նպատակով կիրառում են ներարկումներ՝ 40%

գյուկոզայի լուծույթ, B և C խմբի վիտամիններ մեղմ դոզաներով /հաջորդելով B₁ և B₂; B₁₂ և B₆ ներարկումները/, կալցիումի գյուկոնատի պերորալ ընդունում; կիրառվում է մերսում, ինչպես ընդհանուր, այնպես էլ տեղային և այլ ֆիզիոթերապևտիկ պրոցեդուրաներ: Փորձը ցույց տվեց, որ առավել եֆեկտիվ /արդյունավետ/ բուժմանը կարելի է հասնել նշանակելով բազմակողմանի ազդեցություն ունեցող դեղամիջոցներ միաժամանակ: Վեգետավիսցերալ շեղումների շտկումը ներաստենիայով հիվանդների մոտ առավելապես կատարվում է ոչսպեցիֆիկ ֆիզիոթերապևտիկ մեթոդներով, որոնք բավարար են հիմնական սեղատիվ բուժման ֆոնի վրա:

Տարբեր վեգետատիվ դիսֆունկցիաներով (HLD-ի տարբերակներ) հիվանդների բուժման ընթացքում շեշտը դրվում էր հետևյալ համապատասխան տրոպաինություն ունեցող դեղամիջոցների վրա – բետա-ադրենոբլոկատորներ, վազո-ինսուլյար անբավարարության դեպքում, բելադոնայի դեղամիջոցներ սիմպատո- ադրենալ անբավարարության դեպքում, ադրենամիմետիկներ, անալգետիկներ, նոոտրոպներ, հակաառիթմիկ, սպազմոլիտիկ, բրոնխոլիտիկ, հակադեպրեսանտներ և այլն – ըստ ցուցումների: Այս դեղամիջոցների համակցությունը նեյրոլեպտիկների և տրանկվիլիզատորների հետ ապահովում է վեգետատիվ շեղումների շտկումը մի քանի ամսվա ընթացքում: Նյարդային համակարգի օրգանական հիվանդություններով հիվանդների նկատմամբ տարվում է պաթոգենետիկ թերապիա:

Թոքերի խրոնիկ հիվանդությունների բուժման ժամանակ նախընտրությունը տրվում է հակաբակտերիալ թերապիային, բրոնխոլիտիկ, հակաբորբոքային (ստերոիդ և ոչստերոիդ), մուկոլիտիկ, հակահիստամինային դեղամիջոցներին: Հաջողությամբ գործածվել են էքստրակորպորալ դետոքսիկացիայի մեթոդներ՝ պլազմաֆերեզ ուլտրամանուշակով ճառագայթված արյան աուտոտրանսֆուզիաներ, ինչի շնորհիվ ապահովվել է բիոակտիվ վնասակար նյութերի իջեցումը, պաշտպանողական մեխանիզմների խթանումը: Կիրառվել են պրեպարատներ, որոնք խթանում են օրգանիզմի իմունակենսաբանական մեխանիզմները՝ կենսաստիմուլյատորներ բույսերից /ալոէ, ժենշեն, էլեուտերոկոկ/, կենդանիների

հյուսվածքից /պանտոկրին, corpus vitreum/ ինչպես նաև լիմանային ցեխերից /ՖԻԲՍ/, վիտամիններ:

Սիրտ-անոթային համակարգի, ստամոքս-աղիքային տրակտի հիվանդությունների դեպքում բուժական միջոցառումները անցկացվել են էթիոլոգիական և պաթոգենետիկ մոտեցումներով դեղամիջոցների ամբողջ արսենալի օգտագործումով:

Երկրորդ դեպքում նախընտրությունը տրվել է բուժման ոչդեղորայքային, ֆիզիոթերապևտիկ մեթոդներին:

Հատուկ ակտուալություն են ստացել ճառագայթային վնասվածքների բուժման և ռեաբիլիտացիայի մեթոդների մշակման հարցերը: Այդ կողմից մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում հակաօքսիդանտային պրեպարատների կիրառումը: Գրականության մեջ լավ են մշակված հակաօքսիդանտների տեսական հիմնավորման և պրակտիկ կիրառման հարցերը:

Հայտնի է [1,2,3,4,5 և այլն], որ ճառագայթային վնասվածքների պաթոգենեզում առաջատար դերը պատկանում է ճարպերի ազատ ռադիկալային պերօքսիդացման պրոցեսների արագացմանը: Նրանց երկարատև գեներացիան բերում է հակաօքսիդանտների մակարդակի իջեցմանը և օրգանիզմի ռեպարատիվ և կոմպենսատոր համակարգերի հյուծմանը: Կենսաօքսիդանտները դեռևս փոքր կոնցենտրացիայով արգելակում են օքսիդացման ազատ ռադիկալային պրոցեսները, ուժեղացնում ռեպարատիվ պրոցեսները և դրանով փոքրացնում վնասվածքների մասշտաբները:

Դրա շնորհիվ հակաօքսիդանտները լայն գործածում են գտել տարբեր այն հիվանդությունների բուժման դեպքում, որոնք ուղեկցված են ճարպերի պերօքսիդացման բարձրացումով՝ այրվածքների չարորակ նորագոյացությունների, ստրեսային վիճակների, միոկարդի ինֆարկտի, շաքարախտի և այլն: Սակայն առ այսօր նրանք չեն գտել պատշաճ կիրառում ճառագայթային վնասվածքների կոմպլեքսային բուժման մեջ, չնայած հակաօքսիդանտային հատկանիշներով բնական և սինթետիկ պրեպարատների լայն արսենալի առկայությանը, ինչը

հավանաբար բացատրվում է բուժական էֆեկտի մեծ կախվածությունով կիրառվող պրեպարատների դոզավորումից:

Բանալի բառեր` Իոնացնող ռադիացիա, ճառագայթային բժշկություն, սուր ճառագայթային հիվանդություն, խրոնիկ ճառագայթային հիվանդություն, ախտորոշում, բուժում, ճառագայթային վթարների լիկվիդատորներ,

ՍՈՒՐ ՃԱՌԱԳԱՅԹԱՅԻՆ ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅՈՒՆ

Ճառագայթային հիվանդությունը զարգանում է ի պատասխան իոնացնող ճառագայթման մեծ դոզաների ազդեցությանը կարճ ժամանակի ընթացքում /աղյուսակ 4/: Ճառագայթային հիվանդությունը իոնացնող ճառագայթումով առաջացված բարդ պաթոլոգիկ պրոցես է, որում զուգակցվում են միտոզում գտնվող բջիջների անմիջական վնասվածքի արտահայտումները օրգանիզմի ոչսպեցիֆիկ ռեակցիաների հետ:

Ճառագայթային հիվանդության /ՃՀ/ բնորոշ առանձնահատկություններից է նրա հիմնական արտահայտումների հստակ կախվածությունը մարմնի ծավալում կլանված էներգիայի տարածական բաշխման բնույթից, ճառագայթման ժամանակից և ճառագայթման գումարային դոզայից:

Համապատասխանաբար տարբերում են`

1. Ըստ տարածական բաշխման բնույթի`

- ճառագայթային հիվանդություն համեմատաբար համաչափ ճառագայթումից;

-տեղային ճառագայթային վնասվածք /մարմնի առանձին հատվածների ճառագայթման դեպքում/;

-Ճառագայթային հիվանդություն ոչ համաչափ ճառագայթումից, երբ զուգակցվում են ընդհանուր ճառագայթման և տեղային ճառագայթման արտահայտումները:

2. Ըստ ճառագայթման ժամանակի`

- սուր

- խրոնիկ

- ենթասուր ճՀ

3. Ճառագայթումի գումարային կլանված դոզայի մեծությունից կախված՝ ճՀ թեթև (I), միջին (II), ծանր (III) և ծայրահեղ ծանր (IV) աստիճանի:

Հիվանդության ընթացքում տարբերում են հետևյալ ժամանակահատվածները՝ կազմավորման, վերականգնման, հեռավոր հետևանքների:

Սուր ճառագայթային հիվանդությունը (ՍՃՀ) իրենից ներկայացնում է ինքնուրույն հիվանդություն, որը պայմանավորված է կարճատև /մինչև մի քանի օր/ ճառագայթային ազդեցությունով օրգանների և հյուսվածքների կենսաբանական կառուցվածքների տարածուն ախտահարումով: Սուր ճառագայթային հիվանդության կարևորագույն առանձնահատկություններից է նրա դրսևորումների խիստ կախվածությունը իոնիզացնող ճառագայթման կլանման դոզայից /12,20,21/:

Դոզան հաստատվում է ֆիզիկական ճանապարհով կամ կենսաբանական դոզիմետրիայի օգնությամբ: Մեր երկրում մշակված կենսաբանական դոզիմետրիայի հստակ համակարգը թույլ է տալիս ոչ միայն անսխալ հաստատել գերճառագայթման փաստը, այլև վստահաբար հաշվարկել մարդու մարմնի կոնկրետ հատվածներում ճառագայթման կլանված դոզաները /սուր ճառագայթային հիվանդության ծանրության աստիճանների սահմաններում/ (աղյուսակ 5): Ճառագայթումից մի քանի տարի անց կարելի է հաստատել ճառագայթման մոտավոր դոզան ոսկրածուծի լիմֆոցիտների և պերիֆերիկ արյան լիմֆոցիտների քրոմոսոմային անալիզի օգնությամբ:

Ճառագայթային հիվանդության դրսևորումը, ուղղակիորեն կախված է բջջային կառուցվածքների վնասվածքից /ճառագայթային էներգիայով/ դա առաջնային փոփոխություններն են և զանազան ախտանշանները, որոնք կախված են առաջնային փոփոխություններից, բայց արդեն ոչ ճառագայթման հետ, կոչվում են երկրորդային: Օրինակ՝ ագրանուլոցիտոզը վերաբերվում է առաջնային ախտանշաններին և խիստ կախված է ճառագայթային ազդեցության դոզայից, իսկ նրան հետևող թոքաբորբը, անգինան և ուրիշ հիվանդություններ, որոնք պայմանավորված են ագրանուլոցիտոզով – երկրորդային են:

Դոզայի և ճառագայթման արդյունքի փոխհարաբերությունը ամբողջ մարմնի վրա սուր ճառագայթային ազդեցության դեպքում*:

Դոզա	Կլինիկական ցուցանիշներ
5 ռադ (0.05 Գր)	Ախտանշանների տեսանելի արդյունքների բացակայություն
15 ռադ (0.15 Գր)	Հնարավոր է քրոմոսոմային շեղումների առկայություն
50 ռադ (0.5 Գր)	Լեյկոցիտների և թրոմբոցիտների թեթև դեպրեսիա փոքր քանակությամբ ախտահարվածների մոտ
100 ռադ (1 Գր)	Ախտանշանների մինիմալ մակարդակ: Սրտխառնոց և փսխում փոքր քանակությամբ ախտահարվածների մոտ: Անհրաժեշտ է հոսպիտալացում հետազոտման համար:
200 ռադ (2 Գր)	Ոսկրածուծի գործունեության ճնշում, սրտխառնոց և փսխում ախտահարվածների մեծամասնության մոտ /ճառագայթման դոզայի մեծացման դեպքում անհրաժեշտ է ակտիվ բուժում/:
400 ռադ (4 Գր)	Առանց բժշկական օգնություն ցուցաբերելու հնարավոր են լուրջ փոփոխություններ 50% մահացության դեպքում:
600 ռադ (6 Գր)	Առանց բժշկական միջամտության մահացությունը մոտենում է 100%
1000 ռադ (10 Գր)	Սկսում են դրսևորվել ստամոքս-աղիքային տրակտի բարդություններ: Բուժման ինվազիվ մեթոդի հաջողության սահմանագիծ:
5000 ռադ (50 Գր)	Գերակշռում է սիրտ-անոթային /կենտրոնական նյարդային համակարգի համախտանիշը: Մահացությունը կազմում է 100% մի քանի օրվա ընթացքում /24-72 ժամ/:

*Ամբողջ մարմնի ճառագայթման դեպքում ներթափանցող գամա և ռենտգենյան ճառագայթներով կարճ ժամանակի ընթացքում:

ԿԼԻՆԻԿԱ

Ներկայումս ընդունված է սուր ճառագայթային հիվանդությունը բաժանել ծանրության 4 աստիճանի կախված կլանման դոզայից՝ թեթև, որին պատկանում են

համեմատաբար համաչափ ճառագայթման դեպքերը 1-ից 2Գր, միջին 2-4Գր, ծանր 4-6Գր և ծայրահեղ ծանր > 6Գր:

1Գր փոքր դոզայով ճառագայթման դեպքում խոսում են ճառագայթային տրավմայի մասին առանց հիվանդության նշանների:

Ծանրության աստիճանների բաժանման հիմքում կա պարզորոշ թերապևտիկ սկզբունք՝ ճառագայթային վնասվածքը /տրավման/ առանց հիվանդության զարգացման չի պահանջում հատուկ բժշկական հսկողություն ստացիոնարում, տուժածները կարող են մնալ աշխատունակ: Թեթև աստիճանի դեպքում հիվանդներին սովորաբար հոսպիտալացնում են, բայց ոչ մի հատուկ բուժում չեն անցկացնում, միայն հազվադեպ, երբ դոզաները մոտենում են 2Գր հնարավոր է ոչ տևական ագրանուլոցիտոզ և խորը թրոմբոցիտոպենիա: Ծանր աստիճանի դեպքում ոսկրածուծի ախտահարման հետ միասին դիտվում է ստամոքս-աղիքային տրակտի ճառագայթային ախտահարման պատկերը: Այդպիսի հիվանդներին հոսպիտալացնում են բարձր մասնագիտացված վիրաբուժական ստացիոնարներ: Սուր ճառագայթային հիվանդության ծայրահեղ ծանր ձևի դեպքում պրոգնոզը առանց ոսկրածուծի հաջող տրանսպլանտացիայի անհուսալի է: Սուր ճառագայթային հիվանդությունը բնորոշվում է կլինիկական դրսևորումների բազմասիմպտոմությամբ: Ծանրության ամեն աստիճանին բնորոշ է հատուկ համախտանիշ և պաթոլոգիկ պրոցեսի հաջորդական ֆազաների զարգացման /խիստ որոշակի/ ժամկետներ:

Աղյուսակ 5

Ճառագայթային հիվանդության կլինիկական դրսևորումը ճառագայթման դոզայից կախված:

Կլինիկական համախտանիշ	Մինիմալ դոզան /Գր/
Հեմատոլոգիական. Ցիտոպենիայի առաջին նշանները- թրոմբոցիտոպենիա մինչև 100.000 /մլլ 29-30 օրը ագրանուլոցիտոզ՝ լեյկոցիտների անկում <1000-1500 մլլ	0.5-1 2 և ավել
Էպիլպսիա՝	

սկզբնական մշտական	2.5-3 7 և ավել
Աղիքային Էնտերիտի պատկեր Խոցա-նեկրոտիկ Բերանի խոռոչի Բերանըմպանի Քթըմպանի լորձաթաղանթների փոփոխություններ	3-5, ավելի հաճախ 8-10 5-10
Մաշկի ախտահարում՝ Էրիթեմա /սկզբնական և ուշացած/ Չոր ռադիոէպիդերմիտ Էքսուդատիվ ռադիոէպիդերմիտ Խոցա-նեկրոտիկ դերմատիտ	8-10 10-16 16-25 25 և ավել

Տարբերում են 4 փուլ սուր ճառագայթային հիվանդության զարգացման մեջ՝ առաջնային ռեակցիա, լատենտ շրջան, բուռն շրջան /բազմազան ինֆեկցիոն պրոցեսներ ագրանուլոցիտոզի ժամանակ/ և վերականգնման շրջան: Առաջնային ռեակցիայի և բուռն շրջանի միջև 5-6Գր-ից ցածր ճառագայթային դոզաների դեպքում առկա է արտաքին բարեհաջողության կամ լատենտ շրջան:

Սուր ճառագայթային հիվանդության բաժանումը այդ փուլերի հարաբերական է: Հիվանդության արտաքին դրսևորումները չեն արտացոլում իրական վիճակը: Այդպիսի բաժանումը ըստ արտաքին դրսևորումների արդարացի է միայն շատ համաչափ ճառագայթումների համար /22/:

Առաջնային ռեակցիայի ախտանշանների միջև կարելի է առանձնացնել 4 միահյուսված համախտանիշ՝

1. Ասթենավեգետատիվ խանգարումներ՝ գլխացավ, գլխապտույտ, խիստ արտահայտված թուլություն, դյուրագրգռություն, անքնություն, վախի զգացում, գերգրգռվածություն:

2. Դիսպեպսիկ կամ ստամոքս-աղիքային համախտանիշ՝ փսխում, երբեմն անզսպելի, սրտխառնոց, ախորժակի կորուստ, թքարտադրություն, ավելի հազվագյուտ – լուծ: Առաջնային ռեակցիայի դիսպեպսիկ համախտանիշը կենտրոնական ծագում ունի և քիչ է կախված մարսողական համակարգի օրգանների վնասվածքների հետ:
3. Սիրտ անոթային խանգարումներ՝ զարկերակային ճնշումը, հատկապես մաքսիմալը իջնում է, առաջանում է տախիկարդիա, առիթմիա, հևոց:
4. Հեմատոլոգիական համախտանիշ՝ կարճատև նեյտրոֆիլային լեյկոցիտոզ լեյկոցիտար ֆորմուլայի շեղումով դեպի ձախ, լիմֆոպենիա, որը հասնում է մաքսիմումի ճառագայթումից 48 ժամ հետո: Առաջնային ռեակցիայի կլինիկական պատկերը կախված է ճառագայթային դոզայից ծանրության տարբեր աստիճանների դեպքում: Առաջնային ռեակցիան տևում է մի քանի ժամից մինչև 2-3 օր /աղյուսակ 6/: Հետագայում հիվանդի ինքնազգացումը լավանում է, սկսվում է լատենտ շրջանը: Կախված ճառագայթման դոզայից, այդ շրջանը կարող է տևել մի քանի օրից մինչև 1-1.5 շաբաթ:

Բուռն շրջանը սկսվում է մարմնի ջերմաստիճանի բարձրացումով մինչև 38-39°C, փսխումով, լուծով, որովայնի ցավերով, թուլության խիստ աճով:

Հիվանդները դառնում են ճնշված, ալարկոտ, ապատիկ: Խանգարվում է քունը, հայտնաբերվում է նիստագմ, մենինգեալ սիմպտոմներ: Մազաթափությունը ի հայտ է գալիս հիվանդության 2-րդ շաբաթվա ընթացքում և աստիճանաբար հասնում ամբողջական ճաղատացման փուլին: Պուլսը հաճախացած է, լաբիլ, զարկերակային ճնշումը իջած, սրտի տոները խլացած են: Չարգանում է հեմոռագիկ համախտանիշ՝ արյան զեղում բերանի խոռոչների թաղանթներ, մաշկի պետերխիալ ցան, արյան զեղում աչքի ցանցենու, ենթամաշկային բջջանյութի մեջ, համառ արյունահոսություն քթից, հեմատուրիա: Այդ շրջանի համար բնորոշ է երկրորդային ինֆեկցիոն բարդությունների զարգացում ագրանուլոցիտոզի հետ կապված: Բուռն շրջանը տևում է 2-2,5 շաբաթ: Եթե հաջողվում է կանխել հիվանդի մահը բարդություններից IV շաբաթվա ընթացքում սկսվում է հաջորդ վերականգնման փուլը: Վերականգնման շրջանը տևում է 2,5-3 ամիս և ավելի: Օրգանիզմի

դիմադրողականության իջեցման պատճառով, հաճախակի ինտերկուրենտ ինֆեկցիաների պատճառով երկար ժամանակ պահպանվում է ասթենովեգետատիվ համախտանիշը, որոշ դեպքերում դիտվում են երկարատև արյան խանգարումներ՝ անեմիա, լեյկոպենիկ վիճակներ: Որոշ դեպքերում հիվանդների մոտ զարգանում են դիէնցեֆալ խանգարումներ Մենյերի համախտանիշ կամ շարժողական խանգարումներ, նեյրովիսցերալ, անոթային և սեկրետոր կրիզեր: Այդ ֆոնի վրա կազմավորվում են սիրտ-անոթային համակարգի հիվանդություններ՝ օբլիտերացնող էնդարտերիիտ, հիպերտոնիկ հիվանդություն, իշեմիկ հիվանդություն և այլն: Մի քանի տարվա ընթացքում /մինչև 10-15 տարի/ կարող են առաջանալ հեռավոր հետևանքներ՝ արյան համակարգային հիվանդություններ /լեյկոզներ/, ուռուցքներ, կատարակտ:

Հեմատոլոգիական համախտանիշ: Արյան համակարգը արձագանքում է 200-1000rem դոզաներին: Տարբերում են 4 փուլ դոզայից կախված՝

1. Պրոդրոմալ՝ սրտխառնոց, փսխում, ախորժակի կորուստ առաջին ժամերին ճառագայթումից հետո բարձր դոզաների դեպքում, 6-12 ժամ հետո՝ ցածր դոզաների դեպքում, տևում է 24-48 ժամ, որից հետո սկսվում է ընդհանուր ինքնազգացումի բարելավում:

2. Լատենտ՝ մի քանի օրից մինչև մի քանի շաբաթ /ցածր դոզաների դեպքում/ ինքնազգացումը՝ բավարար է, արտաքին ախտանշանների բացակայության հետ միասին տեղի են ունենում փոփոխություններ արյան մեջ /ամենա ակնհայտը՝ լեյկոցիտների դեպրեսիան է/:

3. Ոսկրածուծի դեպրեսիան սկսվում է ճառագայթումից 30-40 օր հետո և պահանջում է շատ բարդ բուժում, հնարավոր են ինֆեկցիաներ և արյունահոսություններ:

Աղյուսակ 6

Սուր ճառագայթային հիվանդության դիֆերենցիացիան ըստ ծանրության աստիճանների կախված առաջնային ռեակցիայի դրսևորումներից

Ծանրության աստիճան և դոզա, Գրեյ	Առաջատար ախտանշան՝ փսխում /ժամանակը և բազմակիությունը/	Հարակից ախտանշաններ			
		Ընդհանուր թուլություն	Գլխացավ, Գիտակցության վիճակ	Ջերմությոն	Մաշկի, սկլերաների գերարյունություն
Թեթև 1-2	Չկա, կամ 3 ժամից ուշ, միանվագ	Թեթև	Կարճատև գլխացավ, պարզ գիտակցություն	Նորմալ	Սկլերաների թեթև գերարյունություն
Միջին 2-4	30 րոպեից մինչև 3 ժամ, 2 անգամ և ավելի	Չափավոր	Գլխացավ, պարզ գիտակցություն	Սուբֆերիլ	Մաշկի պարզորոշ գերարյունություն
Ծանր 4-6	Նույնը	Արտահայտված	Ժամանակավոր ուժեղ գլխացավ, պարզ գիտակցություն	Սուբֆերիլ	Մաշկի և սկլերաների արտահայտված գերարյունություն
Ծայրահեղ ծանր >6	10-30 րոպեից բազմանվագ	Շատ խիստ արտահայտված	Համառ ուժեղ գլխացավ, գիտակցությունը կարող է լինել մթագնած	Կարող է լինել 38-39°C	Մաշկի և սկլերաների սուր գերարյունություն

4. Ապաքինումը որոշվում է ոսկրածուծի բջիջների դինամիկայով, նրանք սկսում են նորմալ մասնակցել արյան էլեմենտների արտադրության մեջ:

Ճառագայթումից հետո, մոտակա ժամերին նկատվում է նեյտրոֆիլային-լեյկոցիտոզ առանց նկատելի երիտասարդացումի լեյկոֆորմուլայում, ինչը, հավանաբար, պայմանավորված է հիմնական անոթային գրանուլոցիտար ռեզերվի մորբիլիզացումով: Լեյկոցիտոզի զարգացման մեջ կարևոր դեր կարող է խաղալ և էմոցիանալ գործոնը: Լեյկոցիտոզի աստիճանը ոչ խիստ կախված է ճառագայթման դոզայից: Առաջին 3 օրվա ընթացքում լիմֆոցիտների մակարդակը արյան մեջ իջնում է, ինչը, հավանաբար պայմանավորված է այդ բջիջների ինտերֆազային մահով: Այդ ցուցանիշը ճառագայթումից 48-72 ժամ հետո ունի դոզային

կախվածություն և կարևոր պրոգնոստիկ նշանակություն /աղյուսակ 7/: Առաջնային ռեակցիայի ավարտվելուց հետո նկատվում է արյան մեջ լիմֆոցիտների, թրոմբոցիտների և ռետիկուլոցիտների մակարդակի աստիճանաբար իջեցում: Լիմֆոցիտների քանակը պահպանվում է առաջնային անկման ժամանակ ձեռք բերված մակարդակի վրա:

Լեյկոցիտների մակարդակի սկզբնական վերելքին հաջորդում է աստիճանաբար իջեցումը, ինչը կապված է ոսկրածուծի գրանուլացիտային ռեզերվի սպառման հետ, որը կազմված է առավելապես հասուն բջիջներից, որոնք կայուն են ճառագայթման ազդեցության հանդեպ՝ ցուպիկակորիզավոր և սեզմենտակորիզավոր նեյտրոֆիլներից: Լեյկոցիտների սկզբնական իջեցման, մինիմալ մակարդակին հասնելու ժամանակը և հենց իրենք՝ այդ մակարդակներն ունեն դոզային կախվածություն:

Աղյուսակ 7

Լիմֆոցիտների քանակի բացարձակ արժեքը պրոզնոզի համար

Լիմֆոցիտների քանակը /ամենացածր մակարդակը/	Նշանակությունը և պրոզնոզը
2000-ից ավելի 1 խորանարդ մմ-ում	Մակարդակը նորմալ է: Լուրջ վնասվածքներ չեն սպասվում. Պրոզնոզը լավն է
1200-1500	Տեղի է ունեցել լուրջ, սակայն ամենայն հավանականությամբ ոչ մահացու վնասվածք: Պրոզնոզը լավն է:
1200-ից պակաս	Լուրջ վնասվածքներ: Պրոզնոզը մտահոգող է:
500-ից պակաս	Հնարավոր են մահացու վնասվածքներ: Պրոզնոզը վատն է:
100-ից պակաս	Վնասվածքները մահացու են, եթե չցուցաբերվի օգնություն

* Անալիզը անց է կացվում ամբողջ մարմնի վրա սուր ազդեցության պահից առաջին 48 ժամվա ընթացքում

Ոսկրածուծի վրա 5-6Գրեյից բարձր ճառագայթման դոզաների դեպքում սկզբնական իջեցումը համընկնում է ագրանուլոցիտոզի և խորը թրոմբոցիտոպենիայի շրջանի հետ: Ավելի փոքր դոզաների դեպքում առաջնային անկումից հետո նկատվում է լեյկոցիտների, թրոմբոցիտների և ռետիկուլոցիտների վերելքը՝ աբորտիվ վերելք: Հետո կրկին լեյկո- և թրոմբոցիտոպենիա:

Ագրանուլոցիտոզի շրջանը ավարտվում է լեյկոցիտների և թրոմբոցիտների մակարդակի վերջնական վերականգնումով: Ելքը ագրանուլոցիտոզից սովորաբար լինում է 1-3 օրվա ընթացքում: Երբեմն դրան նախորդում է 1-2 օրով թրոմբոցիտների վերելքը:

Եթե ագրանուլոցիտոզի շրջանում մարմնի ջերմությունը բարձր է եղել, ապա երբեմն նրա իջեցումը մեկ օրով առաջ է ընկնում լեյկոցիտների վերելքից: Ագրանուլոցիտոզից դուրս գալու պահից բարձրանում է նաև ռետիկուլոցիտների մակարդակը, երբեմն գերակշռելով նորմալ ցուցանիշները /այսպես կոչված ռեպարատիվ ռետիկուլոցիտոզ/: Դրա հետ մեկտեղ, հենց այդ ժամանակ /1-1,5 ամիս անց/ էրիթրոցիտների մակարդակը հասնում է մինիմալի: Այս փաստերը թույլ են տալիս եզրակացնել արյան փոխներարկման /էրիթրոցիտար զանգվածի/ անհիմաստության մասին սուր ճառագայթային հիվանդության ժամանակ /եթե չկան ծանր հետհեմոռագիկ վիճակներ/:

Լաբորատոր անալիզներ՝ Արյան բոլոր անհրաժեշտ անալիզները պետք է կատարվեն անհապաղ կամ որքան հնարավոր է արագ ճառագայթումից հետո և կրկնվեն պարբերաբար /3-4 անգամ/ հաջորդ օրը: Ճառագայթման բարձր մակարդակների դեպքում լեյկոցիտների քանակը խիստ կրճատված է ճառագայթումից 24-48 ժամ հետո: Վերընշված N 7 աղյուսակը ցույց է տալիս լեյկոցիտների հաշվարկի կարևորությունը ընդհանուր պրոգնոզի համար:

- Պրոգնոզը լավ կլինի եթե առաջին 48 ժամվա ընթացքում արյան 1 խորանարդ միլիմետրում պարունակվում է 1200 լեյկոցիտներ

- 500-1200 լեյկոցիտների դեպքում պրոգնոզը բավականին անորոշ է:
- Պրոգնոզը վատն է, եթե լեյկոցիտների քանակը 500-ից պակաս է:

Լեյկոցիտոզը, որը զարգանում է առաջին 2 օրվա ընթացքում դա օրգանիզմի ռեակցիան է ճառագայթումով պայմանավորված ստրեսի հանդեպ: Էրիտրոցիտների քանակը իջնում է ավելի դանդաղ, քան լեյկոցիտների և նեյտրոֆիլների քանակը: Դեպրեսիան կարող է պահպանվել երկար ճամանակ:

Քրոմոսոմային անալիզի համար պահանջվում է 10մլ թարմ /առանց կոնսերվանտների/ արյուն: Այն պետք է պահպանել սառը ջրի մեջ /ոչ սառույցի/, արյան բոլոր սերիաները պետք է պարունակեն ստուգիչ նմուշներ /որոնք վերցրած են լինում սովորաբար բուժ. պերսոնալից/ համեմատության համար: Քրոմոսոմային անալիզը հանդիսանում է լավ դոզիմետր՝ 15 ռադ-ից բարձր դոզաների դեպքում դոզայի և բջջի մեջ շեղումների քանակի միջև կախվածությունը ուղիղ համեմատական է:

Ոսկրածուծի անալիզը կարևոր է արյունաստեղծ համակարգի վնասվածության աստիճանը որոշելու համար: Նմուշները, որոնք վերցվում են օրգանիզմի տարբեր հատվածներից, կարող են օգտակար լինել ճառագայթման մասշտաբների որոշման համար: Սակայն այդ անալիզները անհապաղ բնույթ չեն կրում և կարող են վերցվել ճառագայթումից մի քանի օր անց:

Ստամոքս-աղիքային համակարգը փստահարվում է շատ բարձր դոզաների ժամանակ (1000-3000 ռադ), որոնց դեպքում անմիջապես առաջանում են փսխում և փորլուծություն, որոնք զգալիորեն ավելի ծանր են, քան արյան համակարգի փստահարումների դեպքում: Աղիների վրա 3 Գրեյից (300 ռադ) բարձր դոզայի ազդեցության դեպքում զարգանում է ճառագայթային էնտերիտ: Մինչև 5 Գրեյ (500 ռադ) ճառագայթման դեպքում այն դրսևորվում է որովայնի թեթև վրնածությամբ ճառագայթումից 3-4-րդ շաբաթ հետո, հաճախացած շիլայանման կղանքով, ջերմության բարձրացմամբ: Այս նշանների արտահայտման ժամանակը որոշվում է դոզայով. ինչքան այն մեծ է, այնքան ավելի վաղ կարտահայտվի աղիքային համախտանիշը: Բարձր դոզաների դեպքում զարգանում է ծանր էնտերիտ՝ փորլուծություն, հիպերթերմիա, ցավեր որովայնում, իլիոցեկալ շրջանում,

վքնածություն: Աղիքային համախտանիշը կարող է ուղեկցվել հաստ աղու (մասնավորապես՝ ուղիղ աղու) ախտահարմամբ՝ տենեզմների առաջացմամբ, ճառագայթային գաստրիտով, ճառագայթային էզոֆագիտով:

Ավելի ուշ՝ 3-4 ամիս անց, սկսվում է ճառագայթային հեպատիտ, որն առաջին անգամ նկարագրվել է ճապոնացի բժիշկների կողմից: ԽՍՀՄ-ում ճառագայթային հեպատիտն առաջին անգամ նկարագրվել է 1973թ. 2 տուժածների մոտ և ուներ որոշակի առանձնահատկություններ. դեղնուկի առաջացում առանց պրոդրոմալ շրջանի, ոչ բարձր բիլիռուբինեմիա, տրանսամինազների բարձր մակարդակ (200-250 միավորի սահմաններում), արտահայտված մաշկային քոր: Լյարդային ախտահարումների համար կանխատեսումն, ըստ երևույթին, բարենպաստ է՝ չնայած նրան, որ սպեցիֆիկ բուժիչ միջոցներ դեռևս հայտնաբերված չեն (պրեդնիզոլոնը վատթարացնում է ճառագայթային հեպատիտի ընթացքը):

Սիրտ-անոթային համակարգն ախտահարվում է գերբարձր դոզաներով (3000 ուղ-ից բարձր), որոնք առաջացնում են անմիջապես փսխում, անոռեքսիա, պրոստրացիա, արյան ճնշման անդարձելի անկում, կոնվուլսիաներ: Սիրտ-անոթային համակարգի ախտահարման դեպքում մահն անխուսափելի է և վրա է հասնում ճառագայթումից 1-2 օր հետո: Մահվան պաթոֆիզիոլոգիան ավելի շուտ կապված է սրտային կոլլապսի, քան ճառագայթման հետ:

Օրալ համախտանիշ: Բերանի լորձաթաղանթի՝ 5 Գրեյ դոզաներով ճառագայթման դեպքում զարգանում է օրալ համախտանիշ՝ լորձաթաղանթի այտուց ճառագայթմանը հաջորդող առաջին ժամերին, այտուցի թուլացման կարճաժամկետ շրջան և դրա ուժեղացում 3-4-րդ օրը, բերանում չորություն, թքարտադրության խանգարում, մածուցիկ, փսխման դրդող թքի առաջացում, բերանի լորձաթաղանթի վրա խոցերի զարգացում: Այս բոլոր փոփոխությունները պայմանավորված են տեղային ճառագայթային ախտահարմամբ, դրանք առաջնային են և սովորաբար նախորդում են ագրանուլոցիտոզին, որը կարող է ծանրացնել բերանի խոռոչի վնասվածքները: Վթարների պայմաններում հնարավոր է բերանի լորձաթաղանթի ճառագայթում 7 Գրեյից մեծ դոզայով, և ոսկրածուծի ճառագայթում մինչև 4 Գրեյի սահմաններում: Այս դեպքում «թաքնված» շրջանը, ավելի ճիշտ՝ արորտիվ

լեյկոցիտոզի շրջանը, համընկնում է օրալ համախտանիշի զարգացման հետ, որն ավարտվում է ագրանուլոցիտոզի զարգացման պահին: Օրալ համախտանիշն ընթանում է ալիքաձև՝ ռեցիդիվների ծանրության աստիճանական անկմամբ՝ երբեմն ձգձգվելով 1-1,5-2 ամիս: 5 Գրեյից ցածր դոզայով ճառագայթումից հետո երկրորդ շաբաթից սկսած բերանի լորձաթաղանթի այտուցը փոխարինվում է լինդերի վրա սպիտակ փառերի՝ հիպերկերատոզի առաջացմամբ, որը կարող է հիշեցնել կաթնախտ: Խոցային ստոմատիտը զարգանում է բերանի լորձաթաղանթի և դեմքի վրա 1 Գրեյից ավելի բարձր դոզաներով ճառագայթման դեպքում մոտ 1-1,5 ամիս: Լորձաթաղանթի վերականգնումը գործնականորեն միշտ ամբողջական է: Թքագեղձերի վրա 10 Գրեյ ազդեցության դեպքում հնարավոր է թքարտադրության /սալիվացիայի/ անհետացում:

Էպիլյացիա Առավելապես ռադիոռեզիստենտ են ոտքերի, իսկ ամենա ռադիոզգայուն՝ գլխի և դեմքի մազարմատները /իսկ ունքերինը շատ ռադիոռեզիստենտ/: Մշտական էպիլյացիան զարգանում է միանվագ ճառագայթման դեպքում:

Մաշկի վնասում: Ճառագայթային դերմատիտը անցնում է էրիթեմայի, այտուցի, երկրորդային էրիթեմայի, բշտերի և խոցերի զարգացման և էպիթելիզացիայի փուլեր: Առաջնային /որը զարգանում է 8Գրեյից բարձր դոզայով մաշկի ճառագայթման դեպքում/ և երկրորդային էրիթեմայի միջև ժամանակահատվածը կարճ է այնքանով, որքանով բարձր է ստացված դոզան: Երկրորդային էրիթեման կարող է ավարտվել մաշկի թեփոսելով, թեթև ատրոֆիայով, պիգմենտացիայով առանց ծածկույթի քայքայման, եթե դոզան 16Գրեյից բարձր չէ: Ավելի բարձր դոզաները առաջացնում են բշտիկներ՝ 25Գրեյից բարձր դոզաների դեպքում առաջնային էրիթեմաին հաջորդում է մաշկի այտուցը, որը կամ վերածվում է նեկրոզի, կամ դրա ֆոնի վրա գոյանում են սեռոզ հեղուկով լցված բշտեր:

Մաշկի վնասվածքների կանխատեսումը անորոշ է, քանի որ կախված է ոչ միայն մաշքի փոփոխությունների ծանրությունից, այլ մաշկի անոթների և խոշոր զարկերակների վնասվածքներից: Եթե անոթները վնասված չեն, երկրորդային էրիթեման վերջանում է ճառագայթային այրվածքով, ենթամաշկի պնդացումով:

Մաշկը այդ տեղում ենթարկվում է ատրոֆիայի և հակված է խոցերի առաջացման: Լավացումից հետո խոցերի տեղում առաջանում են սպիներ, անգիոէկտազիաների հետ միասին:

Սուր ճառագայթային հիվանդության բուժում:

Առաջնային ռեակցիաի ախտանիշի բուժումը: ՍՃՀ –ի բուժումն սկզբից կրում է սիմպտոմատիկ բնույթ: Բուժման համար շատ կարևոր է ճառագայթման դոզաների որոշումը: Առաջին օգնություն ցուցաբերելուց հետո ճառագայթվածները 100 ռադ և ցածրի դեպքում կարող են դուրս գրվել և շարունակել բուժումն ամբուլատոր պայմաններում: Եթե դոզան 100 ռադ-ից բարձր է, բուժումը կարող է շարունակվել հիվանդանոցային պայմաններում, ընդհանուր պայմաններում 2-3 օրվա ընթացքում սուր վիճակից հանելու համար: 200 ռադ և բարձր դոզաների առկայության դեպքում շարունակվում է բուժումը հիվանդանոցային պայմաններում ոսկրածուծի դեպրեսիան վերացնելու համար:

Ինֆեկցիաների և արյունահոսությունների հսկումը շատ կարևոր է արյունաստեղծ համակարգի ախտահարման ժամանակ: Զարգանում են աղեստամոքսային տրակտի ինֆեկցիաներ և պահանջվում է հակաբակտերիալ թերապիա և ստերիլ սնունդ: Երբեմն, ինֆեկցիայի աղբյուր կարող են հանդիսանալ սեռական օրգանները: Իմունոդեպրեսիայի դեպքում կարող են զարգանալ սնկային և վիրուսային բարդություններ, որոնք կարող են բերել մահվան: Արտաքին ինֆեկցիաներից խուսափելու համար կարելի է հիվանդին պահել ստերիլ պայմաններում: Փսխման դեմ օգտագործվում է ցեռուկալ /per os և ներերակային/, դրոպերիդոլ, հալոպերիդոլ, ատրոպին: Կրկնակի փսխման ժամանակ, երբ հիվանդը կորցնում է հեղուկ, անհրաժեշտ է ներերակային Ֆիզիոլոգիական լուծույթ:

Ագրանուլոցիտոզի բուժումը:

Ագրանուլոցիտոզով հիվանդին ինֆեկցիաներից պաշտպանելու համար անհրաժեշտ է տեղափոխել ասեպտիկ մեկուսարան և օգտագործել ուլտրամանուշակագույն լամպեր: Էնդոգեն ֆլորայի ճնշման համար /ախտածին և ոչ ախտածին/ կատարում են աղեստամոքսային տրակտի սանացիա,

հակաբակտերիալ դեղորայքով. Բիսեպտոլ, ֆոլաթթվի հետ միասին, գենտամիցին և հետևյալ համակցություն՝ բիսեպտոլ, պոլիմիքսին B և ամֆոտերիցին B:

Հարուցիչը որոշելուց առաջ նշանակվում է բուժում հետևյալ սխեմաներով՝

1. Պենիցիլին 20մլն միավոր/օր, ստրեպտոմիցին 1գ/օր
2. Կանամիցին 1գ/օր և ամպիցիլին 3գ/օր և ավել
3. Ցեպորին 3գ/օր /մաքսիմալ՝ 4գ/օր./, գենտամիցին 160մգ/օր /մաքսիմալ 240մգ/օր/:
4. Ռիֆադին /բենեմիցին/ 450մգ/օր: Լինկոմիցին 2գ/օր /per os/:

Դեղորայքի օրվա դոզան բաշխվում է 2-3 ընդունման:

Նեկրոտիկ էստերոպաթիայի բուժում /աղիքային համախտանիշ/:

Բացառում են սննդի ընդունումը, մինչև նեկրոտիկ էստերոպաթիայի նշանների վերանալը, որը տևում է 7-10 օր:

Ընկալի և բերանի խոռոչի լորձաթաղանթի խոցերի դեպքում անհրաժեշտ է մշակում ամեն օր հետևալ հերթականությամբ՝ վերցնել քսուք, հիգիենիկ ողողումներ ջրածնի պերօքսիդի լուծույթով, գրամիցիդինի լուծույթով, խոցերը մշակել չիչխանի յուղով, պրոպոլիսի սպիրտային լուծույթով և խնձորի թարմ հյութով: Սնկային ախտարարման դեպքում մշակել նատրիումի հիդրոկարբոնատով և լևորինով, լորձաթաղանթը մշակել բորակով գլիցերինի հետ միասին և նիստատինի քսուկով:

Թրոմբոցիտոպենիկ հեմոռագիկ համախտանիշի բուժում

Թրոմբոցիտար զանգվածի փոխներարկման ցուցումները

1. խորը, 20000 1մկլ թրոմբոցիտոպենիա՝ դեմքի և մաշկի վերին հատվածների հեմոռագիաներով
2. Տեղային վիսցերալ արյունահոսություններ
3. Աչքի հատակի արյունազեղումներ, որոնք ցուցանիշ են ուղեղային արյունազեղման:

Թերապևտիկ դոզայով՝ 4-4,5 միավ., թրոմբոցիտար զանգվածը ստանում են 1 դոնորից: Հեմոռագիկ էֆեկտը պահպանվում է 2-17 օր, այնուհետև թրոմբոցիտների մակարդակն աստիճանաբար նվազում է:

Կրկնակի փոխներարկման համար ցուցում է՝ արյունահոսության ռեցիդիվը և թրոմբոցիտների անկումը մինչև 2×10^4 1 մկլ-ում:

Անեմիկ համախտանիշի բուժումը: Սուր ճառագայթային հիվանդության դեպքում, երբ հեմոգլոբինը 50Միավոր-ից (83գ/լ) ցածր է, դա ցուցում է էրիտրոցիտար զանգվածի փոխներարկման համար: Երբ սուր ճառագայթային հիվանդությունը բարդություն չունի, էրիթրոցիտար զանգվածի փոխներարկման կարիք չկա:

Տարածուն ներանոթային մակարդման (ՏՆՄ) համախտանիշի բուժումը:

ՏՆՄ-ը հանդիսանում է սեպսիսի բարդություն, որը զարգանում է ծանր և ծայրահեղ ծանր ճառագայթային հիվանդության ժամանակ ագրանուլոցիտոզի պատճառով: ՏՆՄ-ը զարգանում է հետևյալ դեպքերում՝

1. Թրոմբոէլաստոգրամայի փոփոխությունների դեպքում
2. Պերիֆերիկ արյան մեջ 5-10 կտրտված կոնտուրներով էրիտրոցիտների առկայության դեպքում
3. Արյան մեջ հայտնված ֆիբրինոգենի քայքայման արգասիքները և պարակոագուլյացիայի դրական թեստի դեպքում:

Կողմնակի կլինիկական նշաններ՝

1. արյան մակարդումն ասեղի մեջ
2. հեմոռագիաների արտահայտումը թրոմբոցիտների՝ կրիտիկական մակարդակից ցածր իջեցման դեպքում

ՏՆՄ-ի բուժումը

1. Թարմ սառեցված պլազմայի ներարկում մոտ 600մլ, անհրաժեշտության դեպքում՝ 2-3 անգամ օրվա ընթացքում:
2. Հեպարին 500-1000 միավ. Ամեն 1-2 ժամ ներերակային

Էմոցիոնալ սատարում /աջակցում/ և խնամք

Անհանգստությունը և հուզմունքը անխուսափելի են ճառագայթային վնասվածքների դեպքում: Նրանք կախված են ոչ միայն ներկա վիճակի, այլ բուժման երկարատև ընթացքի հետ: Այդ հիվանդներին ճնշում են նաև բուժանձնակազմի պաշտպանիչ հագուստը, մեկուսացումը և բազմաթիվ անալիզները: Այդ պայմաններում շատ մեծ նշանակություն ունի հիվանդի ճիշտ տեղեկացումը, հիվանդի խնամքը բուժման կրիտիկական փուլում: Այդ ֆունկցիաները սովորաբար կատարում է բուժող բժիշկը, սակայն կարևոր է, որ ամբողջ բուժանձնակազմը ընդգրկվի հիվանդի հոգեբանական օգնության համակարգում:

Այն անձինք, որոնց մոտ սուր ճառագայթային հիվանդությունը հավասարաչափ խոցել է ամբողջ մարմինը, արտաքինապես տեսանելի հետքեր չեն կրում: Հիվանդը կարող է ապրել սովորական կյանքով: Այդպիսի հիվանդների պարբերաբար ուսումնասիրումը շատ կարևոր է իրենց վիճակի հսկողության համար:

Բարձր տեղային ճառագայթման դոզաները, առավելապես մաշկի և վերջույթների վրա պահանջում են երկարատև և մշտական վիրաբուժական և կոնսերվատիվ բուժում:

Հիվանդության պատմությունը

Հիվանդության պատմությունը պետք ունենա հետևյալ ինֆորմացիան՝

- վթարի նկարագրումը
 - դոզան որոշելու համար անալիզներ
 - մարմնի վնասված հատվածների ֆոտոնկարներ
 - բուժման ստրատեգիան
 - դեկոնտամինացիայի միջոցների եֆեկտիվությունը
 - մարմնի վրա մինչև ճառագայթումը գոյություն ունեցող սպիերի նկարագրումը
- Այս ամբողջ ինֆորմացիան կարող է չափազանց կարևոր նշանակություն ունենալ բուժման և հետագա պրոգնոզի համար:

ԽՐՈՆԻԿ ԾԱՌԱԳԱՅԹԱՅԻՆ ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅՈՒՆ /ԽՃՀ/

Արևմտյան երկրներում ԽՃՀ-ն հայտնի է որպես խրոնիկ ճառագայթային ախտահարում /ԽՃԱ/ և մինչև օրս մնում է քիչ հայտնի ճառագայթային պաթոլոգիա ոչ միայն լայն հասարակության, այլ նաև ռադիոկենսաբանության և ճառագայթային բժշկության ոլորտի մասնագետների համար:

Ա.Կ. Գուսկովան, Գ.Դ. Բայսագուլովը, Ի.Ա. Կուրշանովը և այլ հայտնի գիտնականները կատարել են ԽՃՀ-ի դեպքերի կարևոր կլինիկական նկարագրումներ 1950-1960թթ: Սակայն երկար ժամանակ ԽՃՀ-ն միջազգային կազմակերպությունների կողմից չէր ընդունվում որպես ճառագայթային ինքնուրույն պաթոլոգիա: Միայն 2007 թվականին Ճառագայթաբանական պաշտպանության Միջազգային հանձնաժողովը /N103 հրատարակություն/ առաջին անգամ գրանցեց ԽՃԱ-ի զարգացման հնարավորությունը մարդու խրոնիկ ճառագայթման դեպքում, հաջորդ N118 հրատարակության մեջ, որը նվիրված էր հյուսվածքային ռեակցիաներին, տրվել է ԽՃԱ-ի կլինիկական նկարագրությունը և զարգացման ռադիոկենսաբանական սկզբունքները: ԽՃԱ-ն պաթոլոգիկ պրոցես է, որը զարգանում է երկար և բազմակի ճառագայթումից փոքր դոզաների դեպքում, որոնց գումարը կազմում է 100-200 ռադ և ավելին:

ԽՃՀ տերմինը առաջին անգամ նկարագրվել է Խորհրդային հետազոտողների կողմից 1950-1960թթ: Մի շարք հեղինակներ կարծում են, որ ԽՃՀ-ն կարող է լինել ՍՃՀ-ի ելքը, այն դեպքում, երբ վերականգնողական պրոցեսները սուր հիվանդությունից հետո չբերեցին լիարժեք ապաքինման, այսինքն օրգանիզմում մնուն են վերականգնման դեֆեկտներ և հիվանդը դառնում է խրոնիկ սուր հիվանդության հետևանքով: Մի շարք դեպքերում, երբ սուր ախտահարման ժամանակ օրգանիզմ ներմուծվում են կիսատրոհման բարձր փուլով ռադիոակտիվ նյութեր, տեղի է ունենում ոչ միայն ճառագայթային ազդեցության ավարտված հետևանքներ, այլ նաև շարունակվող ճառագայթում օրգանիզմում:

Կան հեղինակներ, որոնք կարծում են, որ ԽՃՀ-ն զարգանում է ինքնուրույն: Արտասահմանյան մենագրություններում ԽՃՀ-ն դասում են որպես սուր ճառագայթման հեռակա հետևանք, ինչպիսին են ռադիոնեկրոզը, ոսկրի սառկոման, լեյկոզը, ոսկրի ճառագայթային քաղցկեղը:

ԽՃՀ-ի առանձնահատկություններն են՝ ստույգ կախվածությունը հիմնական նրա դրսևորումներից և մարմնի մակերեսում կլանված էներգիայի բաշխման բնույթից և ճառագայթման տևողությունից և ճառագայթման գումարային դոզայից: Ճառագայթային հիվանդության ախտաբանական մեխանիզմների զարգացումը կարող է լինել ինչպես հյուսվածքների վրա անմիջական ճառագայթների ազդեցության, այնպես էլ նյարդային և հումորալ համակարգի միջոցով: Հիվանդության կլինիկական պատկերի զարգացման գործում շատ կարևոր նշանակություն ունի հետևյալ պաթոլոգիկ պրոցեսները՝

1. Օրգանիզմի ինտոքսիկացիան հիմնականում պայմանավորված է հյուսվածքային քայքայմամբ, ալերգիկ ռեակցիաների առաջացմամբ, որպես տուժած օրգանիզմի փոփոխված ռեակտիվության հետևանք:
2. Նյութափոխանակության փոփոխությունները, զարգացած տրոֆիկ հյուսվածքային խանգարումներով որոշում են օրգանների և համակարգերի ֆունկցիան և վիճակը:
3. Սիրտանոթային համակարգի խանգարումները կախված են անթոնների անցանելիության փոփոխություններից, նրանց փխրունությունից, որոնք պատճառ են հանդիսանում արյունահոսության:
4. Արյունաստեղծման խանգարումները համարվում են հիմնական և առավել բնորոշ հատկանիշները սուր ճառագայթային հիվանդության կլինիկայում և պատճառ են հանդիսանում հեմոռագիկ դիատեզների առաջացմանը:
5. Էնդոկրին համակարգի խանգարումներ, որոնք հիմնականում հայտնաբերվում են հիպոֆիզար-մակերիկամային համակարգում, սեռական օրգաններում, վահանաձև գեղձում:
6. Օրգանիզմի դիմադրողականության իջեցում ինֆեկցիաների նկատմամբ:

Խրոնիկ ճառագայթային հիվանդության /ԽՃՀ/ պաթոգենեզի էական գործոն է հանդիսանում օրգանիզմի թունավորումը, հյուսվածքների քայքայումը, տոքսինների առաջացումը, որին հաջորդում է տոքսեմիա, ինչով պայմանավորված են մի շարք կլինիկական արտահայտումներ. նյարդային համակարգի

խանգարումներ, գլխացավեր, քնի և ախորժակի խանգարումներ, ներքին օրգանների դիստրոֆիա նրանց ֆունկցիաների խանգարումներով /ստամոքսի ախիլիա, միոկարդիոդիստրոֆիա, լյարդի, երիկամի փոփոխություններ, էնդոկրինոպատիա, հեմոպոեզի խանգարումներ/:

Արյունաստեղծ համակարգի խանգարումները նույնպես կապված են թունավորման հետ: Արյունաստեղծ համակարգի ընկճմանը նպաստում են բջջի նուկլեինային նյութափոխանակության խանգարումները գլխավորապես կորիզում, որոնք կանխում են նրանց բազմացումը և հասունացումը: Վնասվում են հիմնականում երիտասարդ աճող և բաժանվող բջիջները, որոնցում ընթանում է ակտիվ ֆիզիոլոգիական ռեգեներացիան:

Մի շարք ֆերմենտային համակարգերի ախտահարումը դիտվում է որպես սպիտակուցների դենատուրացիայի ուղիղ հետևանք: Այս դեպքում փոխվում է սպիտակուցի հիդրոֆիլությունը, նրա հակազենային, ֆիզիկաքիմիական հատկությունները: Ճառագայթումից հետո նկատվում է ազոտային փոխանակության խանգարում, որը առաջին հերթին կապված է բջջի մահվան հետ: Ազոտի, կրեատինի և միզաթթվի արտաթորման մեծացումը մեզի հետ բերում է ազոտի բացասական բալանսի առաջացմանը: Արյան պլազմայում աճում է գլոբուլինների ֆրակցիան գլոբուլինների նկատմամբ ալբումինների հարաբերությունների անկումով: Ալբա-գլոբուլինների վերականգնումը մինչև բնականոն սահմանին ունի բարենպաստ կանխատեսման նշանակություն:

ԽՃՀ զարգացումը ազդում է ածխաջրային փոխանակության վրա: Հիվանդության սկզբնական շրջանում նկատվում է հիպերգլիկեմիա, գլիկոզենի մակարդակի բարձրացում, հետագայում այս ցուցանիշները նվազում են ածխաջրերի քայքայման արդյունքում: Ինչպես ածխաջրային, այնպես էլ միներալ փոխանակության ցուցանիշների անկայունությունը արտացոլում է սուբթալամիկ կարգավորիչների գործունեության անկայունությունը:

Ճառագայթների ազդեցության ժամանակ սպիտակուցների քայքայման նյութերի առաջացումը, նրա դենատուրացիան, աղիներից սպիտակուցային ծագում ունեցող թունավոր նյութերի ներծծումը բերում են օրգանիզմի ալերգիզացիայի:

Օրգանիզմը պատասխանում է բարձր զգայնությամբ մի շարք ուրիշ ազդեցությունների, այդ թվում նաև բուժական: Գոյություն ունի տեսակետ, որ լեյկոպենիայի զարգացման մեջ իր դերը ունի օրգանիզմի ալերգիզացիան:

ԽՃՀ-ի առավել բնորոշ հատկանիշ է հանդիսանում անոթային համակարգի ախտահարումը: Ճառագայթման ազդեցության տակ հիալուրոնային թթվի դեպոզիտների զացիան բարձրացնում է անոթների թափանցելիությունը, իսկ արյան մեջ հակամակարդիչների, հիստամինանման նյութերի ի հայտ գալը բերում է արյունազեղումների և հյուսվածքների նեկրոզի:

ԽՃՀ-ի առաջատար ախտանիշներից մեկը համարվում է արյունաստեղծ օրգանների ախտահարումը: Սկզբնական շրջանում, որը բնորոշվում է նյարդային գրգռվածության բարձրացմամբ, նշվում է ձևավոր տարրերի ժամանակավոր բարձրացում, հատկապես միելոիդ շարքի լեյկոցիտների, սպիտակ շարքի բջիջների արագ հասունացումը և ոսկրածուծից նրանց դուրս մղումը դեպի ծայրամաս: Այս երևույթները կապակցվում են սիմպատո-ադրենալային համակարգի կլինիկական արտահայտման ազդեցության գերիշխմամբ, որը նպաստում է ոսկրածուծից ձևավոր տարրերի դուրս գալուն դեպի արյուն: Հետագայում հիվանդության զարգացման հետ նկատվում է լեյկոցիտների անկում և առաջացած էրիթրոպոետիկ շարքի հատկությունների ընկճում, որը հանդիսանում է հեմոպոեզի արգելակման արդյունք նյարդային համակարգի կողմից, ինչպես նաև ալերգիա և ոսկրածուծի նուկլեինային փոխանակության խանգարում նպաստելով նրա բջջային տարրերի պրոլիֆերացիային: Նյարդային և հումորալ գործոնների ազդեցության հետ մեկտեղ, որոնց խանգարումը ձևավորվում է ԽՃՀ-ի պատկերը, նրանց հետ միասնության մեջ դեր է խաղում հումորալ կարգավիճակը, հատկապես հիպոֆիզար - ադրենալինային համակարգը: ԽՃՀ-ի պաթոգենեզի հիմքում ընկած ընդհանուր հյուսվածքային կատաբոլիզմը, թիմիկո-լիմֆատիկ օրգանների ինվայուցիան, հեմոպոեզի դեպրեսիան, ինֆեկցիաների նկատմամբ դիմադրողականության իջեցումը, Սեյլեյի ադապտացիոն համախտանիշի տեսանկյունից ներկայացված է ադապտացիայի խանգարումով այսինքն սթրեսով:

Վերը նշված նուկլեինային փոխանակության խանգարումները, վնասված օրգանիզմի տոքսեմիկ վիճակը, նյարդա-տրոֆիկ ադապտացիոն խանգարումները, հակամարմինների անբավարար աշխատանքը, հեմոպոեզի խախտումները բերում են բնական իմունիտետի իջեցմանը, որի արդյունքում ճնշվում է ֆագոցիտար ակտիվությունը, թուլանում են մանրէասպան ծածկույթի հատկանիշները, բարձրանում է աղիքային պատի թափանցելիությունը, աղիքների մանրէների նկատմամբ, օրգանիզմի ինքնավարակման հետ մեկտեղ զարգանում են ինֆեկցիոն բարդություններ:

Կլինիկական պատկերը

Տարբերում ԽՃՀ-ի ծանրության երեք աստիճան: Հիվանդության ծանրության աստիճանը որոշելու համար հաշվի է առնվում երեք սկզբունք.

1. Ախտաբանության տարածվածության՝ համակարգերի ընդգրկվածությունը:
2. Ախտանշանների արտահայտվածության աստիճանը:
3. Հիվանդության արտահայտման դարձելիությունը բուժական-պրոֆիլակտիկ միջոցառումների ազդեցության տակ այդ թվում նաև հիվանդի դուրս բերումը վնասակար պայմաններից:

ԽՃՀ կլինիկական պատկերը կախված է ոչ միայն ստացած դոզայի մեծությունից, այլ նաև դոզավորման հզորությունից, ճառագայթումների միջև եղած ժամանակահատվածներից, էթիոլոգիական գործոնից, մարմնի հատվածներից, որոնք առավելապես ճառագայթվել են, օրգանիզմի առանձնահատկություններից և պացիենտի ընդհանուր վիճակից:

ԽՃՀ-ի առաջին թեթև աստիճանը, անկախ ճառագայթման բնույթից զարգանում է աստիճանաբար: Երբեմն տուժածները չեն ներկայացնում ոչ մի գանգատ և իրենց առողջ են համարում: Նրանց հիվանդությունը ի հայտ է գալիս պատահական, օրինակ հերթական բժշկական քննության ժամանակ: Զարգացող պաթոլոգիայի առավել վաղ ցուցանիշներից են հանդիսանում փոփոխություններ արյան կողմից և նյարդաբանական ախտանշաններ, որոնք կրում են ֆունկցիոնալ հակադարձելի բնույթ: Ի հայտ են գալիս գլխացավեր, հաճախ ճակատի շրջանում: Նրանք զարգանում են և ուժեղանում լարվածության և էմոցիաների ժամանակ:

Նկատվում են գլխապտուփոթներ, մարմնի դիրքի փոփոխությունից աչքերի մթազնում, հիվանդը դառնում է դյուրագրգիռ, շուտ հոգնում է, աշխատունակություն նկատելի ընկնում է, առաջանում է քնի խանգարում, այսինքն տեղի է ունենում նյարդա-կարգավորող կենտրոնների ասթենիզացիա /թուլություն/:

Զգայունության ոլորտի խախտումները արտահայտվում են մկանների և ոսկրերի ցավերով: Ցավերը ոսկրերում հատկապես արտահայտված են լինում նրանց մեջ ակտիվ նյութերի պահեստավորման ժամանակ /ռադիումը, ուրանի բաժանման մասնիկները/: Ցավերը մարմնում ավելի ուժեղ զգացվում են հանգիստ ժամանակ, թուլանում են շարժման ժամանակ: Ուղեղի կեղևի կենսաէլեկտրական գործունեության ուսումնասիրությունը ցույց է տալիս ներքին արգելակման թուլացում, դրդվելիության պրոցեսների հյուծվածություն, որը կարող է բերել անդրսահմանային արգելակման: Զգայական օրգանների անալիզատորների կողմից նշվում է գրգիռների նկատմամբ զգայնության շեմի բարձրացում, ընկալման խեղաթյուրում: Հիվանդի մոտ նկատվում են կեղևային նյարդադինամիկ փոփոխություններ, կեղև-ենթակեղևային փոխհարաբերությունների խանգարումներ: Նյարդադինամիկ փոփոխությունների հետ մեկտեղ, ընդհանուր ասթենիկ վիճակը պայմանավորված է սկզբնական էնդոկրին տեղաշարժերով և նյութափոխանակության պրոցեսների խախտումներով: Այդ համախտանիշը ընդգրկում է նևարաստենիկ, փսիխաստենիկ երևույթներ, սրտի միասթենիա: Հիվանդի աշխատունակությունը ընկնում է, խախտվում է նյարդա-անոթային կարգավորումը: Սրտային գործունեությունը դառնում է ավելի անկայուն, հեշտ զարգանում է հևոց, սրտի ցավ, արյան ճնշումը անկայուն է: Ծայրամասային նյարդա-անոթային համակարգի անկայունությունը բերում է տաքության, դողի, քրտնարտադրության, ջերմակարգավորման խախտումների, երիկամի արյան հոսքի անկայունության, սմատոքսի հիպերխիլիայի, դիսպեպսիայի:

Վաղ շրջանում հայտնաբերվում են խախտումներ հեմոպոեզի կողմից: Արյան պատկերում նույնպես տեղ են գտնում անկայունությունը և շարժունակությունը, որը հատկապես արտացոլվում է սպիտակ արյան վրա: Սովորաբար նկատվում է լիմֆոցիտոզ 40 միլիարդ 50%: Առաջանում են որակական փոփոխություններ՝ սպիտակ

մարմիններում, կնճռոտում, բջջի մասնատում, նեյտրոֆիլների և մոնոցիտների հիպերսեզմենտացիա, ցիտոլիզ: Թրոմբոցիտների քանակությունը նույնպես անկայուն է, հաճախ ցածրանում է $180 \times 10^9 / \text{լ}$ մինչև $160 \times 10^9 / \text{լ}$: Առաջանում է ռետիկուլոցիտոզ /որոշ դեպքերում առաջանում են ռետիկուլոցիտային կրիզեր/, տատանվում է նաև էրիտրոցիտների քանակությունը: Նշվում է էրիտրոցիտների անիզոցիտոզ, գունային ցուցանիշի բարձրացում, ԷՆԱ այս փուլում չի փոխվում: Ոսկրածուծի պատկերում նկատվում են որոշ գրգռման նշաններ տարրերի դիֆերենցիացիայի խախտումով:

Նշվում է արյան մակարդեղիության իջեցում, մանր անոթների պատերը ավելի փխրուն են և թափանցելի, սակայն հեմոռագիկ երևույթներ չեն նկատվում: Նյարդա-կարգավորող ազդեցության անկայունությունը ազդում, է նաև նյութափոխանակության վրա: Նշվում է արյան մեջ շաքարի, խոլեստերինի մակարդակի, ինչպես բարձրացում, այնպես էլ իջեցում, որը կապված է ինչպես նյարդային կարգավորման խախտման, այնպես էլ այն օրգանների վիճակով, որոնք մասնակցում են նյութափոխանակությանը: Սպիտակուցային փոխանակությունը հիվանդության այս փուլում չի տուժում, բայց մի շարք դեպքերում հանդիպում են հիպոպրոտեինեմիա ալբումինազլոբուլինային ցուցանիշի իջեցումով:

Էնդոկրին խանգարումների դեպքում հիվանդների մոտ կարող են ի հայտ գալ սեռական ֆունկցիայի խախտումներ: Տղամարդկանց մոտ արտահայտվում է սեռական թուլությամբ, կանանց մոտ ձվարանային-դաշտանային ցիկլի խանգարումներով ֆոլիկուլյար հորմոնների թեթև աստիճանի անբավարարությամբ:

Հիվանդի արտաքին տեսքը վկայում է հյուսվածքի վաղաժամ զարգացող աստիճանական թառամումի մասին, դեմքի գույնը վատանում է, հյուսվածքի լարվածությունը իջնում է, մաշկը դառնում է թառամած, թեփոտված, պիգմենտացված, մազաթափությունը արագանում է:

ԽՃՀ-ի երկրորդ միջին ծանրության ժամանակ, վերը նշված ախտանիշները ընդլայնվում են և սաստկանում: Այս դեպքում պաթոլոգիկ երևույթների հետադարձությունը շարունակաբար նվազում է: Ամենահաճախակի և համառ գանգատներն են գլխացավերը, որոնք բուժական միջոցներին վատ են ենթարկվում:

Նյութափոխանակության նշանակալի խանգարումների հետևանքով նկատվում է նիհարում, ընդհանուր թուլություն, սրտամկանի միասթենիա, հիպոտոնիա: Վերին շնչուղիների լորձաթաղանթները ատրոֆիկ են և չոր, նրանց վրա առաջանում է կեղև, զարգանում է խրոնիկ տոնզիլիտ, նշիկների ատրոֆիա: Հաճախ արտահայտված է լինում պնևմոսկլերոզ, որը զարգանում է երբ վնասակար գործոնը փոշու կամ գազային խառնուրդի ձևով հայտնվում է շնչառական ուղիներում՝ հիվանդի մոտ առաջացնելով հազ և թոքի էմֆիզեմա:

Ստամոքսի կայուն ախիլիայի պատճառով հիվանդի մոտ ախորժակի վատացում է նկատվում, դիսպեպսիա, գխտոց, ճնշման զգացողություն ստամոքսի շրջանում, երբեմն՝ սրտխառնոց:

Հիվանդի լնդերը հաճախ փխրուն են, արյունահոսում են: Բնորոշ են արյունահոսության ուրիշ արտահայտումներ՝ արյան առկայության ձևով քիթը սրբելիս, մեզի մեջ էրիթրոցիտների առկայության, ժամանակ առ ժամանակ ենթամաշկային արյունահոսություններ ազդրերի և թիակների վրա:

Փոփոխությունները պարենխիմատոզ օրգաններում որոշվում են կլինիկական հետազոտություններով և ֆունկցիոնալ ուսումնասիրություններով: Հաճախակի նշվում է լյարդի ֆունկցիայի դեզինտոքսիկացիոն ֆունկցիայի իջեցում:

Նյարդային համակարգի առընչությամբ առաջին պլան է մղվում ախտանշանների խմբից ինչ-որ մեկը՝ օրինակ, գլխացավը, գլխապտույտը, ծանրության զգացում գլխում, դատարկության զգացողություն, լարվածության անկարողություն հատկապես մտավոր աշխատանքի նկատմամբ: Հայտնաբերվում է հիշողության զգալի ցածրացում, անսահման գրգռվածություն, նյարդային համակարգի հյուծվածություն: ԷԷԳ-ի տվյալները վկայում են կեղևի ռիթմիկ գործունեության ուժեղացման մասին, ալֆա-ռիթմի բարձր ամպլիտուդայի մասին: Կեղևի ռեակտիվությունը իջնուփում է, գերակշռում են արգելակման ռեակցիաները: Նյարդային համակարգի ախտահարումները բնութագրվում են կառուցվածքի լրկալիզացիայով, հատկապես միջանկյալ ուղեղում /դիէնցեֆալային համախտանիշի զարգացմամբ/: Դիէնցեֆալային համախտանիշի ժամանակ նկատվում է պարոքսիզմալ տախիկարդիա, երբեմն դող, տաքություն, վերջույթների սառնություն,

սուբֆերիլիտետ, քնկոտություն կամ անքնություն: Տեղի են ունենում ջրային և ածխաջրային և այլ ձևերի նյութափոխանակության խանգարումներ, մազաթափություն, արյունաստեղծման ֆունկցիայի խանգարումներ: Կարող է նկատվել նիհարում կամ հակառակը ճարպակալում: Եթե ոսկրերում ինկորպորացիայի ժամանակ նրանցում ակտիվ նյութերը ուղեկցվում են մկանների և նյարդերի ցավով, ապա օբյեկտիվ դիտվում է ցավային զգացողության փոփոխություն նյարդային արմատիկների կամ պոլինյարդային տիպի:

Էնդոկրին օրգանների կողմից հիպերֆունկցիայից հետո զարգանում է օրգանների հիպոֆունկցիան: Հիպոֆիզար փոփոխությունները ի հայտ են գալիս դիէնցեֆալային համախտանիշով, ուղեկցվելով նյութափոխանակության խանգարումով, մակերիկամի կեղևային շերտի վնասվածքով, անոթային հիպոտոնիայով, ընդհանուր թուլությամբ, աղային և ածխաջրային փոխանակության խանգարումով: Երկու սեռի հիվանդների մոտ դիտվում է սեռական զգացողության իջեցում՝ տղամարդկանց մոտ իմպոտենցիա, կանանց մոտ դաշտանային ցիկլի բացակայություն կամ դիսմենորեա: Մաշկի տրոֆիկ փոփոխությունները կարող են ի հայտ գալ դերմատոզների ձևով մաշկային քորով, թեփոտելով, թեր սնուցմամբ, նրա կոշտացմամբ, եղունգները կարող են բարակել, նրանք ծածկվում են երկայնակի միջաձիգ գծավորությամբ, ուժեղանում է մազաթափությունը:

Ամենաբնորոշ հատկանիշը՝ հանդիսանում է արյունաստեղծ համակարգի ախտահարումն է պերիֆերիկ արյան մեջ լեյկոցիտների քանակը իջնում է մինչև $2 \times 10^9 / \text{լ}$: Ի հայտ է գալիս նեյտրոֆիլային տեղաշարժ դեպի ձախ, ռետիկուլոցիտոպենիա /1-3%/, անեմիա: Ոսկրածուծի պունկտատում բջջային տարրերի քանակի պակասում և միելոիդ տարրերի հասունացման պրոցեսների ուշացում: Հիվանդները հաճախ տառապում են բլեֆարոկոնյուկտիվիտով: Նյարդային համակարգի փոփոխությունները բնութագրվում են օրգանական ախտահարման նշաններով, որը կրում է դիֆուզ բնույթ: ԿՆՀ-ի դիֆուզ փոփոխությունները զարգանում են դեմիելինիզացված էնցեֆալոմիելիտին կամ տոքսիկ էնցեֆալիտին բնորոշ /միջին և միջանկյալ ուղեղի առավել մասնակցությամբ/: Նկատվում է ֆունիկուլյար միելոզի նշաններ: Հայտնաբերվում է

գանգա-ուղեղային նյարդային շեղումներ, անհզոռեֆլեքսիա, երբեմն որովայնային ռեֆլեքսների կորստով: Ծայրամասային առանձին զգայական օրգանների անալիզատորների փոփոխությունները ընթանում են նյարդա-դիստրոֆիկ տիպով:

Խրոնիկ ճառագայթային հիվանդության երրորդ փուլում նկատվում են սիրտ-անոթային, մարսողական, էնդոկրին համակարգերի ֆունկցիայի կոպիտ խախտումները: Այս փուլում տեղ են գտնում ուղեղային անօքսիայի նշաններ, որոնք համակցվում են վեգետատիվ Ֆունկցիայի խանգարումների հետ, հիպերթերմիա, արյան ճնշման իջեցում, որի պատճառով տուժում է օրգանների և համակարգերի ֆունկցիաների նյարդային կարգավորումը: Անոթների տոնուսի անկումը և նրանց թափանցելիության բարձրացումը բերում է քթի արյունահոսության, մաշկային պետեխիաների, էկիսիմոզների, լնդերի արյունահոսության, ինչպես նաև ենթաարախնոդալ արյունազեղումների և արյունահոսության ուղեղի նյութում: Արյունազեղումը կարող է հանդիսանալ բորբոքային պրոցեսների պատճառ, օրինակ թոքաբորբի, մարսողական համակարգի խոցերի, մակերեսային աբսցեսների: Այս բարդությունները չեն կարող ուղեկվել էյկոցիտոզով, էյկոցիտների առաջացման ընկճման պատճառով, աբսցեսները լցվում են ոչ թե թարախով, այլ հյուսվածքային դետրիտով: Բորբոքված օջախների լավացումը տարբերվում է ծայրահեղ դանդաղ ընթացքով: Արյան մեջ փոփոխությունները կտրուկ արտահայտված են և տարբերվում են գրանուլոպոեզի ($1.2 \times 10^9 / \text{լ} - 1.1 \times 10^9 / \text{լ}$) ճնշմամբ: Կարմիր արյան մեջ էրիթրոցիտների քանակի իջեցման ժամանակ ի հայտ է գալիս ռետիկուլոպենիա, հիպերխրոմիա, կտրուկ անիզոցիտոզ, թրոմբոցիտոպենիա, մինչև $10 \times 10^9 / \text{լ}$, լիմֆոցիտները կարող են լրիվ անհետանալ: Ոսկրածուծի պունկտատում – բջջային էլեմենտների կտրուկ աղքատացում ընդհուպ մինչև ապլազիա:

Այսպիսով ԽՃՀ-ի ծանրության նկարագրված պատկերից կարելի է նկատել, որ ախտանիշները չունեն ինչ-որ յուրահատուկ պաթոգնոմոնիկ հատկություններ, բացի այն դեպքերից, որոնք ուղեկցվում են ինկորպորացված ռադիոակտիվ նյութերի արտազատմամբ: Նկատվող ախտանիշները կարող են հանդիպել և ուրիշ պաթոլոգիայի ժամանակ, սակայն մի շարք բնորոշ հատկանիշների համակցումը և անամնեզը թույլ են տալիս ախտորոշել ճառագայթային հիվանդությունը: Այստեղ

առաջատար դերը պատկանում է հիվանդության ախտանշանների կորեկացիային ճառագայթման դոզայի հետ:

Վերականգնման փուլը սկսվում է ճառագայթումից հետո և տևում է 2-3 տարի: Ոչ ծանր վնասվածքների ժամանակ սկսվում է լրիվ կլինիկական վերականգնում կամ նկատվում է հիվանդության թեթև մնացորդային երևույթներ: Անոթային խանգարումները, ընդհանուր ասթենիզացիան, խրոնիկ ինֆեկցիայի առկայությունը երկարացնում են վերականգնման փուլը և վատացնում են հիվանդության կանխատեսումը /4-6 տարի ճառագայթման աղբյուրի հետ շփվելու դադարեցումից հետո/: Ոչ հաճախ առաջանում են կենտրոնական նյարդային համակարգի ուշ օրգանական վնասվածքներ, ոսպնյակի և աչքի թաղանթի ետաճում, ցանցաթաղանթի անգիոսկլերոզի և ծերունական կատարակտի զարգացումով:

Բուժում

Հիվանդության թեթև փուլում ԽՃՀ-ի բուժումը կազմված է ընդհանուր կազդուրիչ միջոցառումներից՝ աշխատանքի և հանգստի ռեժիմից, մաքուր օդում երկարատև մնալուց, բուժական մարմնամարզությունից, թեթև սպորտային խաղերից, սնունդից՝ լիարժեք, բարձր կալորիականությամբ, բազմազան, սպիտակուցների մեծ պարունակությամբ, ինչպես նաև վիտամինների /բանջարեղեն, մրգեր, հյութեր/: Ասթենիզացիայի ախտանշանների առկայության դեպքում օգտագործում են սեդատիվ թերապիա, հոգեխթանիչներ, տոնուսը բարձրացնող միջոցներ՝ պանտոկրին, չինական լիմոննիկ, էլեուտերոկոկ, լոշտակ: Արյան ցուցանիշների նորմալացման համար նշանակվում է վիտամինային թերապիա /արյունաստեղծ համակարգի խթանիչներ չեն օգտագործվում/: Առողջարանակուրորտային բուժումը ցանկալի է տեղական կլիմայական գոտում, ներառելով առողջարանային միջոցառումների կոմպլեքսում ծծմբաջրածնային և հիմնաաղային լոգանքներ: Հիվանդության երկրորդ և երրորդ փուլերում խախտված սպիտակուցային, ածխաջրային նյութափոխանակության կարգավորումը՝ փոխարինող թերապիա էրիթրոցիտար զանգվածի փոխներարկում, պոլիվիտամիններ, հակահեմոռագիկ միջոցներ: Ոսկրածուծի փոխպատվաստումը ցուցված է միայն այն հիվանդներին, որոնց մոտ ամբողջովին ընկճված է սեփական

ոսկրածուծը, ինչը տեղի է ունենում տոտալ ճառագայթման ժամանակ, 600-800 ռադ գումարային դոզաների դեպքում, այլ դեպքերում դոզաների ոսկրածուծը չի կարող համատեղվել:

Խրոնիկ ճառագայթային հիվանդության պրոֆիլակտիկան կայանում է աշխատանքի կազմակերպման մեջ, ճառագայթային անվտանգության նորմաներին համապատասխան:

ՕՐԳԱՆԻԶՄԻ ՆԵՐՔԻՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹՈՒՄԸ

ՌԱԴԻՈՆՈՒԿԼԻԴՆԵՐԻ ՆԵՐԹԱՓԱՆՑՄԱՆ ԴԵՊՔՈՒՄ

Ռադիոնուկլիդների ներթափանցումը օրգանիզմ այն քանակությամբ, որը գերազանցում է տարեկան թույլատրելի թափանցումը, հնարավոր է աշխատանքի հիմնավորված կանոնակարգի խախտման դեպքում, երբ չեն պահպանվում աշխատանքի սանիտարական կանոնները և ճառագայթային անվտանգության նորմերը: Բարձր դոզայով ճառագայթումը կարող է վերաբերվել տարբեր կարգերի ճառագայթահարված անձանց:

Մասնագիտական շփման պայմաններում նմանատիպ իրադրություններ նկարագրված են լաբորատորիաներում գիտահետազոտական աշխատանքների կատարման կանոնների խախտման ժամանակ, ատոմային էլեկտրակայանների վերանորոգման գոտիների և միջուկային-էներգետիկ սարքավորումների, միջուկային վառելիքի ստացման ժամանակ, տեխնիկական, հետազոտական և բժշկական նպատակների համար տարբեր ռադիոնուկլիդների արտադրության և օգտագործման դեպքում, ռադիումի, պոլոնիումի, տրիտիումի, ստրոնցիումի և այլ միացությունների օգտագործումը արտադրության ժամանակ: Օրգանիզմ ռադիոակտիվ նյութերի ներթափանցումը հնարավոր է ատոմային էլեկտրակայանի աշխատանքային տարածքների և ռադիոքիմիական հիմնարկների օդի մաքրման համակարգի խախտման, արտադրական վթարների արտանետումների, ջրամատակարարման և սննդի աղբյուրների ախտոտվածության դեպքում արտադրական թափոններով, փորձնական միջուկային պայթյունների

արգասիքներով հափշտակած ռադիոակտիվ աղբյուրներով, մարդկանց անօրինական ներխուժման հետևանքով թափոնների թաղված վայրերը և այլն:

Նուկլիդների ներթափանցման կասկածանքով անձանց քանակը հանգամանքներից կախված կարող է տատանվել մեկ միավորից մինչև մի քանի հարյուր:

Դոզային ծանրաբեռնվածության ձևավորման օրինաչափությունները օրգանիզմում կամ առանձին օրգաններում /բաշխումը և դինամիկան/ կախված են շատ գործոններից՝ նյութերի ներթափանցման ուղիներից, դիսպերսայնությունից, լուծելիության և վալենտականության ձևից, տարածման ձևերից: Էապես տարբերվում է նրանց բաշխումը ըստ օրգանների /հավասարաչափ կամ օրգանախթանիչ/ և միկրոկառուցվածքների: Կինետիկայի և փոխանակության չափանիշները տարբեր են /կլանման և կուտակման գործակիցները, կիսաարտազատման ժամանակաշրջանները և այլն/: Կիսաարտազատման ժամանակաշրջանները որոշ նուկլիդների համար կարող են կազմել 1 վայրկյան, մյուսների համար հարյուրավոր տարիներ, այսինքն գերազանցել մարդու կյանքի տևողությունը:

Ձևավորվող դոզաների մակարդակը նույնպես կախված է ճառագայթիչի տեսակից և նրա էներգիայից, մեկ քայքայումից ներթափանցված ռադիոնուկլիդի քանակից և այդ ժամանակ ստեղծված նյութերի կոնցենտրացիայից զննվող օրգանում /զանգվածի միավորի/:

Համաձայն վերընշվածի, իրավիճակների մի մասում օրգանիզմ ռադիոակտիվ նյութի ներթափանցումը կարող է միաժամանակ ուղեկցվել արտաքին ճառագայթման ազդեցությամբ այսինքն տեղի է ունենում համակցված ճառագայթային ազդեցություն:

Իրական իրավիճակները ցույց են տալիս, որ արտաքին և ներքին համակցված ճառագայթման ժամանակ հաճախ գերակշռողը հանդիսանում է արտաքին գործոնի ազդեցությունը: Սակայն պետք է հաշվի առնել, որ ներքին ճառագայթումը կարող է երկարատև լինել, իսկ մարդու օրգանիզմի վրա ճառագայթման արտաքին աղբյուրների ուղիղ ազդեցությունը դադարեցվում է մարդուն դուրս բերելուց նրանց

ազդեցության դաշտից: Այս ամենը պահանջում է մեծ ուշադրություն բոլոր էտապների ընթացքում:

Իրական պայմաններում ճառագայթային գործոնի ազդեցությունը սովորաբար համակցվում է թունավոր և այլ ոչճառագայթային գործոնների ազդեցությամբ: Լաբորատորիաների, հիմնարկությունների արտաքին միջավայրը բարդ է և բազմագործոն: Այսպիսով, պետք է փորձել առանձնացնել հիմնական առաջատար և հարակից գործոնները կամ հաշվի առնել նրանց համակցված ազդեցությունը: Այս համադրությունների մեջ հաճախ օրինաչափ է ոչճառագայթային գործոնների գերակշռող ազդեցությունը /այրվածք, վնասվածք, թունավորում ացխածնի օքսիդով, ազոտի օքսիդի, ֆտորի, խտացված թթուների և հիմքերի ընդունումը/:

ՌԱԴԻՈԱԿՏԻՎ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՆԵՐԹԱՓԱՆՑՈՒՄԸ ՕՐԳԱՆԻԶՄ

Ճառագայթման հավանական ռիսկի գնահատման ժամանակ՝ օրգանիզմ ռադիոնուկլիդների ներթափանցման տարբերակով, նաև հաշվի է առնվում իրադրության տիպային բնութագիրը նրան բնորոշ որոշակի կոնտինգենտների ճառագայթման յուրահատկություններով, դոզիմետրիայի հնարավորություններով, ավել կամ պակաս արդյունավետ բուժական կանխարգելիչ մեթոդներով, առավելապես դեկոնտամինացիայի միջոցներով:

Կենսաբանական արդյունքների կանխագուշակման և բուժական-կանխարգելիչ միջոցառումների որոշման համար անհրաժեշտ են տեղեկություններ առանձին օրգանների և ամբողջ մարմնի վրա դոզայի ձևավորման դինամիկայի մասին: Վերջինս որոշվում է օրգանիզմ առանձին նուկլիդների ներթափանցման ճանապարհներով և ռիթմով, նրանց քիմիական և ֆիզիկական ձևերով, մակրո- և միկրո բաշխման ճանապարհներով և տարբեր օրգաններից և հյուսվածքներից արտահանման տեմպով:

Ռադիոակտիվ նյութերի որոշ քանակություն մշտապես պարունակվում է շրջապատող միջավայրում և ներթափանցում է ողջ երկրագնդի բնակչության օրգանիզմ: Այս քանակության և ստեղծվող դոզային ծանրաբեռնվածության մասին գիտելիքները /աղյուսակ 8/ շատ կարևոր են որպես ելքային ֆոն, որի հետ

համեմատում են ռադիոնուկլիդների գերբարձր ներթափանցումը: Հիմնական ներդրումը այս ելքային ֆոնում ստեղծում են հետևյալ նուկլիդները - ^{40}K , ռադոնի և տորոնի արտանյութերի քայքայուման արգասիքները: Ընդունման ճանապարհը՝ առավելապես մարսողական ուղին է և շնչառական օրգանները:

Կարելի է առանձնացնել նուկլիդների գերբարձր ներթափանցման մի քանի իրավիճակներ.

1. Նուկլիդների գերբարձր ներթափանցումը օրգանիզմ առաջանում է շրջապատող միջավայր անցնող արհեստական ռադիոէլեմենտների /միջուկային փորձարկումների արտանյութերից կամ պլանավորված տեխնոլոգիական արտանետումից/, ինչպես նաև մի շարք շինարարական նյութերի, պարարտանյութերի /և այլն/ օգտագործման կապակցությամբ: Նուկլիդների սպեկտրը և ակտիվության մակարդակը չափազանց տարբեր են յուրաքանչյուրի դեպքում /ցեզիում, ստրոնցիում, ածխածին, տրիտիում/: Ընդգրկվել կարող են բնակչության նշանակալի, իսկ ավելի հաճախ սահմանափակ խմբեր: Անհատական հսկողությունը քիչ հավանական է, իրականացվում և ընտրողաբար կամ հիմնվելով պոպուլյացիոն և սեռական օրգանների դոզաների և դոզային սահմանների ապահովման հաշվարկների վրա՝ համապատասխան HPB-76/87 [45]: Ըստ այս իրադրության կարգավորումը վերաբերվում է միայն պրոբլեմի հիգիենիկ ասպեկտներին:
2. Միջուկային բաժանման արտանյութերի ներթափանցումը – առաջին հերթին յոդի իզոտոպների, կապված միջուկային - էներգետիկ սարքավորման վրա տեղի ունեցած վթարի հետ կամ կապված արտահոսքի հետ թափոնների պահեստավորման վայրերից: Տուժածների քանակը կարող է տարբեր լինել՝ մի քանիսից մինչև զգալի խմբեր:
3. Տարբեր նուկլիդների ներթափանցումը ^{210}Po , ^{239}Pu , ^{226}Ra , տրիտիում, ^{134}Cs , ^{137}Cs և այլն/, աշխատողների կամ բնակչության առանձին անհատների օրգանիզմ, կապված տեխնոլոգիական պրոցեսների կամ անվտանգության օրենքների խախտումների հետ, ինչպես նաև բաց աղբյուրի կորստի և նրանց

հետ մարդկանց պատահական կոնտակտի հետևանքով: Դոզային մակարդակը տատանվում է աննշանից մինչև ախտահարող: Պահանջվում է լիարժեք ճշգրտում դոզաների մակարդակի և խիստ անհատականացված բուժ- կանխարգելիչ միջոցառումներ:

ՌԱԴԻՈԱԿՏԻՎ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՎԱՐՔԸ ՕՐԳԱՆԻԶՄՈՒՄ

Ռադիոակտիվ նուկլիդները կարող են ներթափանցել օրգանիզմ շնչառական ուղիներով, մարսողական տրակտով, վնասված մաշկի /այրվածք, վերք/ և չվնասված մաշկի /նուկլիդների մի մասի համար/ միջոցով /նկ.1/:

Ռադիոակտիվ գազերի, հեղուկ և կոշտ փոշիանման նյութերի, աէրոզոլների հետ մասնագիտական կոնտակտի պայմաններում հիմնականը՝ ինհալյացիոն ճանապարհն է: Ալվեոլների մակերեսը մոտավորապես հավասար է 100մ², այսինքն 50 անգամ ավել մաշկի մակերեսից: Մարդու օրգանիզմ աէրոզոլի ձևով ներթափանցած կոշտ և հեղուկ նյութերի վարքը կախված է ֆիզիկական վիճակից, մասնիկների չափերից և նուկլիդի քիմիական միացությունների տեսակից: Նրանց մի մասը հեռացվում է մեխանիկորեն արտաշնչած օդով, մյուսը՝ կուտակվում է թոքերում և հետագայում նույնպես դուրս է մղվում:

Աղյուսակ 8

Բնական աղբյուրներից մարդու ստացած ճառագայթման դոզաները, մոադ/տարի

Աղբյուր	Օրգան, հյուսվածք			
	Սեռական օրգաններ	Թոքեր	Օստիոցի տներ	Ոսկրածուծի կարմիր ծիլ
Տիեզերային ճառագայթում	28,0	28,0	28,0	28,0
Երկրագնդի արտաքին ճառագայթում	32,0	32,0	32,0	32,0
⁴⁰ K	15,0	17,0	15,0	27,0
²³⁶ Ra	0,2	30,0	0,3	0,3
Այլ նուկլիդների ներքին ճառագայթում	2,0	5,5	9,1	4,0
Ընդամենը	77,2	112,5	84,4	92,3

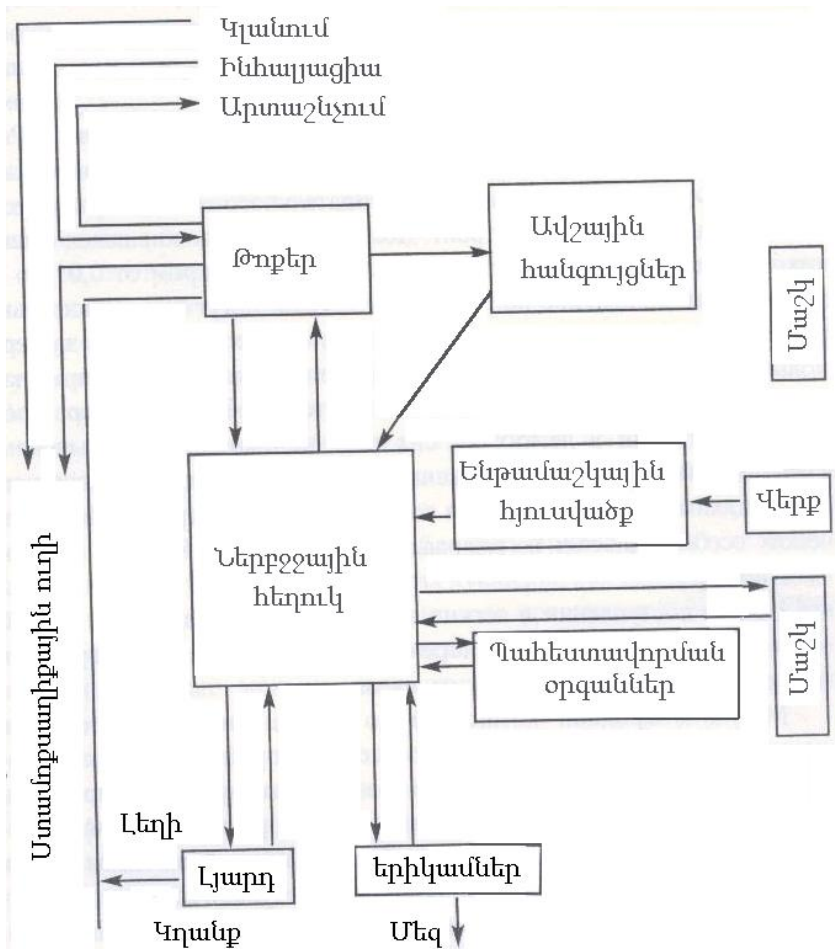
Վերին շնչուղիներում /ներառելով քթաըմպանի շրջանը/ գտնվող ռադիոնուկլիդը շողացող էպիթելի շարժումով հեռացվում է ստամոքսաղիքային տրակտ /ուղի/: Թոքերում նուկլիդների նստվածքաշերտի մասը գերազանցապես կազմված է 0.01 մինչև 1մկմ տրամագծով մասնիկներից: Չափսերով ոչ մեծ այս մասնիկները ամբողջությամբ ներծծվում են արյան մեջ /եթե նուկլիդը լավ լուծվող է/ մի քանի տասնյակ բոպեններում կամ ավելի դանդաղ՝ միացությունների թույլ լուծելիության դեպքում: Թոքերում չլուծվող մասնիկների տեղափոխման բնույթը մինչ այժմ վերջնականապես պարզված չէ: Այսպիսի մասնիկների տեղաշարժումը օրգանիզմում կախված է նրանց չափսերից, միացությունների քիմիական ձևից և սահմանային թաղանթների /այդ թվում նաև շնչառական օրգանների/ որոշ ֆիզիոլոգիական յուրահատկություններից:

Թոքեր ներթափանցման ժամանակ ռադիոնուկլիդների չլուծվող միացությունների հիմնական մասը անցնում է թոքային ավշահանգույցներ և այնտեղ պահպանվում է երկար ժամանակ:

Ճառագայթային պաշտպանության միջազգային հանձնաժողովի կողմից առաջարկված է թոքային մոդելը, համաձայն որի գնահատվում է կուտակումը, տեղափոխումը և նուկլիդի արտահանումը: Ընդունվում է, որ ինհալյացիայի ժամանակ շնչառական օրգաններում կուտակվում է մոտ 75% մասնիկ, արտաշնչվում է 25%, թոքերից հեռացվում է շողացող էպիթելի օգնությամբ և հայտնվում է մարսողական ուղիում, շնչառական օրգաններում նստվածքի ձևով նուկլիդի 50%-ը: Համարվում է, որ մասնիկների հեռացումը շնչառական ուղիների վերին բաժիններից կախված չէ միացությունների լուծելիությունից և տեղի է ունենում եթե կիսաարտազատման ժամանակաշրջանը ≈ 20 օր է:

Թոքերից ստամոքս-աղիքային տրակտ ներթափանցած մասնիկների ընդհանուր թվից ներծծվում է մոտ 10-20% լուծվող միացություններ, < 0,5%-ից - թույլ լուծվող և <0,01%-ից չլուծվող: Մասնիկների մոտ 25%-ը կուտակվելով թոքերի ներքին բաժիններում, եթե նրանք լուծելի են, այսինքն մոտ 15%-ը ընդհանուր

քանակից ենթարկվում է ֆազոցիտոզի կամ հեռացվում է այլ եղանակով, տրախեոբրոնխիալ ծառի և ստամոքս-աղիքային տրակտի միջոցով /կիսաարտազատման ժամանակաշրջանը հավասար 6 ամսի/, մինչ դեռ մնացած քանակության 10%-ը ներթափանցում է ավելուային թաղանթների միջոցով օրգանիզմ /կիսաարտազատման շրջանը կազմում է մի քանի օր/: Այս մոդելով կարելի է օգտվել միայն այն տվյալների բացակայության դեպքում, որոնց օգնությամբ կարելի էր կատարել ավելի ստույգ գնահատում:



Նկար 1. Ռադիոնուկլիդների տարածումը օրգանիզմում

Մարսողական տրակտով նուկլիդների չլուծվող միացությունների ներթափանցման դեպքում աղիների պատերի հիմնական ճառագայթումը կատարվում է մոտավորապես 30-48 ժամվա ընթացքում, իսկ հետագայում

նուկլիդը արտազատվում է՝ երբեմն պրակտիկորեն չներծծվելով: Ներծծումը ստամոքս-աղիքային տրակտում կախված է միացությունների քիմիական ձևից և կարող է զգալիորեն տարբերվել այդպիսինից թոքերում: Նուկլիդների լուծելի միացության հիմնական մասը ռեզորբցիայի է ենթարկվում բարակ աղիների մեջ, ավելի քիչ ստամոքսում և չնչին չափով հաստ աղիներում: Տեղեկատու աղյուսակներում բերված է ռեզորբցիայի գործակցի մեծությունը: Այնպիսի նուկլիդների համար, ինչպիսին յոդն ու ցեզիումն են, նա մոտ է 0,1-ի, ռադիումի և ստրոնցիումի դեպքում $\leq 0,2$ -ից- 0,1, պոլոնիումի համար կազմում է հարյուրավոր, իսկ ուրանի որոշ միացությունների համար՝ հազարավոր մասեր և ավելի քիչ օրգանիզմ ներթափանցած նուկլիդների քանակից:

Չվնասված մաշկի միջոցով նուկլիդների մեծ մասի ներծծումը չափազանց քիչ է, քանի որ մաշկը նրանց համար հանդիսանում է արդյունավետ պատնեշ: Բացառություն է կազմում այնպիսի միացությունների ներթափանցումը, ինչպիսին են ուրանիլնիտրատը, ուրանիլֆտորիդը, տրիտիումի օքսիդը, ինչպես նաև յոդը, պոլոնիումը: Ռեզորբցիայի գործակիցը այդ ժամանակ կազմում է հարյուրավոր և հազարավոր մասեր:

Վնասված մաշկի միջոցով /վիրավորում, քերծվածք, միկրովնասվածք/ լուծվող ռադիոակտիվ նյութերը բավականին արագ և լիովին ներծծվում են հյուսվածքային հեղուկի և արյան մեջ: Վերքի միջոցով, հատկապես բարձր տոքսիկ հատկություններով նուկլիդների /օրինակ պոլոնիումի/ ներթափանցումը ներկայացնում է մեծ վտանգ: Լուծելի ռադիոակտիվ նյութերը արյունով և լիմֆայով տարածվում են ամբողջ օրգանիզմով: Այդ ժամանակ նուկլիդի մի մասը մուտք է գործում երկրորդային պահեստավորման օրգաններ՝ երիկամներ, լյարդ, մկաններ և այլն, հավասարաչափ բաշխվելով, ընտրողաբար կուտակվելով որևէ կրիտիկական օրգանում կամ հյուսվածքում /վահանաձև գեղձ, ոսկրային հյուսվածք և այլն/:

Ռադիոակտիվ նյութերը արտազատվում են օրգանիզմից մեզի, կղանքի, արտաշնչված օդի և քրտինքի միջոցով:

Մեզի միջոցով արտազատված նուկլիդները կարող են հայտնվել նրա մեջ արյունից և հյուսվածքային հեղուկից: Եթե նուկլիդների արտազատումը կատարվում է հիմնականում մեզի միջոցով՝ երիկամները կստանան ճառագայթման զգալի դոզա:

Կղանքով են արտազատվում այն նուկլիդները, որոնք ներթափանցում են օրգանիզմ ստամոքս-աղիքային տրակտով, ինչպես նաև թույլ լուծելի ռադիոակտիվ միացությունների ինհալյացիայի ժամանակ կամ լուծվող միացությունների արտազատման հետևանքով դեպի ստամոքս-աղիքային տրակտ մարսողական հյութերի և լեղու միջոցով:

Արտաշնչումը հանդիսանում է արտազատման կարևոր ձև, ինհալացված իզոտոպների չկուտակված մասի համար՝ գոլորշիանման տրիտիումի, ինչպես նաև տորոնի և ռադոնի, որոնք առաջանում են օրգանիզմում կուտակված ռադիումի և տորիումի ռադիոակտիվ քայքայման հետևանքով:

Քրտինքի հետ կարող են արտազատվել ցանկացած իզոտոպներ, որոնք գտնվում են հյուսվածքային հեղուկում: Այսպես օրինակ, տրիտիումի ներթափանցման դեպքում, նրա խտությունը քրտինքում և հյուսվածքային հեղուկում կլինեն միանման:

Նուկլիդների փոխանակությունը օրգանիզմում ունի մի քանի հիմնական փուլեր, հաճախ էապես տարբերվող ժամանակի առումով, տարբեր նուկլիդների, նրանց միացությունների, ներթափանցման ճանապարհների և այլնի համար՝

1-ին փուլ – առաջնային դեպոյի առաջացում ներթափանցման տեղում /մաշկ, ՍԱՈԻ-ի լորձաթաղանթ, վերքեր, վերին շնչառական ուղիներ/;

2-րդ փուլ – ներծծման տեղից դեպի արյուն կամ ավիշ;

3-րդ փուլ – ինկորպորացիա կրիտիկական օրգանում;

4-րդ փուլ – արտահանում տարբեր ճանապարհներով, այդ թվում արյան ռեցիրկուլյացիայի առկայությամբ:

Այս պատկերացումները ունեն էական նշանակություն վնասվածքի կլինիկական պատկերը հասկանալու և բուժ-կանխարգելիչ միջոցառումների պլանավորման համար: Վնասվածքի կլինիկական ձևերը առանձին

նուկլիդներով, նրանց առաջացման ժամանակի և արտահայտման բնույթի, կարող են լինել միանգամայն բազմազան, կապված դոզայի տարածքային և ժամանակային բաշխման յուրահատկությունների հետ: Դրան համապատասխան /ներթափանցման պահից տարբեր ժամկետներում/ փոխվում են ախտորոշման և բուժական միջոցների որոշակի առաջարկություններ, էապես տարբերվում են նաև կանխատեսման չափանիշները:

Այնպես, ինչպես նաև արտաքին ճառագայթման դեպքում տուժածների վարումը իրականացվում է փուլերով՝ վթարի վայրից մինչև մասնագիտացված ստացիոնար: Օգնություն ցուցաբերելու փուլերում պետք է հաշվի առնվեն տարբեր իրավիճակների յուրահատկությունները և տվյալ ռադիոնուկլիդի ինքնատիպ վարքը:

Դոզային ծանրաբեռնվածության վերականգնումը կատարվում է որոշակի հերթականությամբ, աճող ճշգրտությամբ: Առաջին տեղեկություններ ստանալուց հետո /շրջապատող միջավայրի, օդի, աշխատանքային տեղի կամ կենսափորձանմուշի վերլուծության և մարմնի ճառագայթման դոզաչափումի մասին/ որոշում են օրգանիզմում նուկլիդների հնարավոր քանակի նախնական ցուցանիշները: Այս ցուցանիշները համեմատում են թույլատրելի պարունակության նորմատիվների հետ կրիտիկական օրգաններում և տարեկան սահմանային թույլատրելի ներթափանցման հետ: Տեղեկատվական աղյուսակներից գտնում են անհրաժեշտ դոզան, որը ձևավորվել է ողջ ժամանակի ընթացքում /ըստ տվյալ նուկլիդի ակտիվության միավորի/ այսինքն հաշվում են դոզայի բացարձակ արժեքը օրգանիզմ ներթափանցած նյութի քանակից: Ըստ ստացված տվյալների կարելի է դատել վտանգի աստիճանի և հնարավոր կենսաբանական էֆեկտի մասին /այսինքն կրիտիկական օրգաններում փոփոխությունների առաջացման ժամկետների և բնույթի մասին/: Դոզայի ձևավորման դինամիկայի մասին տվյալները թույլ են տալիս գնահատել նրա մեծությունը դիտարկման պահին կամ ցանկացած տրված ժամանակահատվածում, որը նարավորություն է տալիս կանխատեսել

կենսաբանական էֆեկտը և կառուցել բուժ.-կանխարգելիչ միջոցառումների համակարգ:

ՏԵՂԱՅԻՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹԱՅԻՆ ՎՆԱՍՎԱԾՔՆԵՐ

Ճառագայթային և միջուկային վթարների դեպքում լոկալ ճառագայթային վնասվածքները կարող են առաջանալ խիստ անհամաչափ ընդհանուր կամ տեղային ճառագայթման դեպքում գամա, գամա-բետա և ռենտգենյան աղբյուրներից, սուր անհամաչափ գամա-նեյտրոնային ճառագայթումից: Առավել բարդ են հիգիենիկ հետաքննության համար խիստ անհամաչափ ընդհանուր կամ տեղային գամա, գամա-բետա և ռենտգենյան ճառագայթման դեպքերը: Հատկապես դա վերաբերվում է սկզբում աննկատ աղբյուրների հետ կապված դեպքերին հետազոտման պատկանող կոնտինգենտների բացահայտման և կլանված դոզաների գնահատման տեսանկյունից: Իրավիճակի մասնակիցների թիվը կազմում է մեկից մինչև տաս և ավելին /երբեմն մի քանի տասնյակ/ մարդ: Հսկվում են ախտահարման բոլոր տարբերակները մարմնի մաքսիմալ ճառագայթված սեզմենտների տեղային հյուսվածքային վնասվածքների հաճախականության և արտահայտվածության գերակշռումով կամ խիստ անհավասար ճառագայթումից զարգացած սուր ճառագայթային հիվանդության գերակշռումով: Առաջին տվյալները դոզաների մասին հազվադեպ են մատչելի և ստույգ չեն: Դոզաների գնահատման մեջ գերակշռում են ֆանտոմների վրա ճշտված հաշվարկները, թերմոյունիսեսցենցիայի և համապատասխան առարկաների ակտիվացիայի միջոցով, ինչպես նաև իրադրության մոդելավորման ճանապարհով և կենսաբանական թեստերի օգտագործման միջոցով. թեստերի, որոնք կապված են լոկալ կամ ընդհանուր ճառագայթման դոզայի մեծության հետ /մաշկի, աչքերի անոթների, ոսկրածուծի և լիմֆոիդ հյուսվածքի ռեակցիաներ/: Սակայն վերընշված միջոցների օգտագործման դեպքում ոչ միշտ են հասնում անհրաժեշտ լիարժեքությանը ճառագայթման պայմանների տարածական-ժամանակային բնութագրերի անորոշության պատճառով: Հատկապես բարդություններ են առաջանում դոզաների ցածր

մակարդակի դեպքում, երբ վաղ ժամկետներում չեն առաջանում ընդգծված կլինիկական դրսևորումներ: Բուժ-պրոֆիլակտիկ և ախտորոշիչ միջամտությունները բնակչության ոչ կազմակերպված մասի հետ հաճախ իրականացնում են ուշացումով, հատկապես ոչ ստանդարտ աղբյուրների հետ մարդկանց կոնտակտի ժամանակ: Դրա հետ մեկտեղ շատ ավելի մեծ է քան ճառագայթման մյուս տարբերակների դեպքում անհրաժեշտությունը դրանց հնարավորին արագ ռեալիզացիայի և մի շարք միջոցառումների իրականացման հարցում, այն միջոցառումների, որոնք սահմանափակում են դոզային ծանրաբեռնվածությունը և կոնտինգենտները, որոնք կոնտակտի մեջ են գտնվում աղբյուրի հետ: Այս հանգամանքը պետք է հաշվի առնվի վթարի վերացման ժամանակ, ինչպես նաև աղբյուրի որոնման բռնագրավման և նրա հետագա տեղափոխման հարցում ստացիոնար պահեստ /քան ճառագայթման մյուս տարբերակների դեպքում/:

Այդպիսի իրադրության օրինակ կարող է ծառայել վթարը Գոյանիայում /Բրազիլիա/ 1987թ: Սուր անհավասարաչափ գամա-նեյտրոնային ճառագայթումը որպես կանոն պայմանավորված է ինքնաբուխ շղթայական ռեակցիաներով անվտանգության կանոնների կոպիտ խախտումների հետ կապված գիտական հետազոտությունների ժամանակ կամ սարքերի վրա աշխատանքների ժամանակ, ինչպես նաև պինդ և հեղուկ միջավայրերում չնախատեսված միջուկային շղթայական ռեակցիաների զարգացման դեպքում:

Իրավիճակի մասնակիցների թիվը սովորաբար մեծ չէ՝ մեկ, երկու, հազվադեպ՝ 5, 6 հոգի: Մարմնի ծավալում կլանված դոզայի բաշխումը տարբերվում է զգալի անհամասեռությամբ, որի բնույթը յուրահատուկ է ամեն տուժածի մոտ:

Դոզայի գնահատման և բաշխման հարցը /ըստ ճառագայթված հյուսվածքների զանգվածի/ այդ դեպքերում չի կարելի համարել բավարար լուծված: Դրա հետ մեկտեղ, կլինիկական նպատակների համար անհրաժեշտ է այդ ցուցանիշների իմացությունը: Արդեն առաջին ժամերին /առաջին օրը/ բացի մաքսիմալ դոզայի մասին տվյալներից /մարմնի այն հատվածներում, որոնք մոտ

են կամ ուղված են աղբյուրին, անհրաժեշտ է ունենալ տվյալներ նեյտրոնների սպեկտրի և դոզայի մեջ ներդրման մասին, գործակիցների և դոզաների տատանումների և ուղղությունների մասին /կուրծք, մեջք, կողքից-կողք, վերևներքև/: Մարդու վրա արտաքին գամա-նեյտրոնային ճառագայթման ազդեցությունները տեղի են ունենում անվտանգության տեխնիկայի կանոնների խախտման ժամանակ գիտահետազոտական հիմնարկների լաբորատորիաներում կամ գործող միջուկա-էներգետիկ սարքերի վրա, կամ երկրաբանական կարոտաժի հետ կապված աշխատանքների ժամանակ, քիմիական էքսպրես-անալիզի և ուրիշ աշխատանքների ժամանակ:

Առավելագույն վտանգ են ներկայացնում միջուկային սարքերի վրա տեղի ունեցող վթարները, որոնք առաջանում են ինքնաբուխ շղթայական ռեակցիաների շնորհիվ: Դա վերաբերվում է մասնավորապես «կրիտիկական սարքերին», որոնց մոտ ի տարբերություն ստացիոնար էներգետիկ սարքերի բացակայում է հատուկ պաշտպանությունը:

Ինքնաբուխ շղթայական ռեակցիաները կարող են առաջանալ նաև տրոհվող նյութի լուծույթով ծավալների մեջ /օրինակ ուրանի կամ պլուտոնիումի/, երբ զանգվածը գերազանցում է կրիտիկական զանգվածը:

Համաշխարհային պրակտիկան վկայում է, որ գամա- և նեյտրոնային ճառագայթների զանգվածային ազդեցության դեպքում տուժածների մարմնի ճառագայթումը սովորաբար խիստ անհավասարաչափ է: Գամա- և նեյտրոնային ճառագայթումները իրենցից ներկայացնում են անուղղակի իոնացնող ճառագայթում: Նեյտրոնների հյուսվածքային դոզան պայմանավորված է երկրորդային ճառագայթման կլանված էներգիայով: Երկրորդային էներգիան առաջանում է օրգանիզմի հյուսվածքների հետ փոխազդեցության դեպքում: Հյուսվածքներում դոզայի բաշխման բնույթը և տարբեր բախկացուցիչների ներդրումը դոզայի մեջ կախված է նեյտրոնների էներգիայից, ճառագայթվող օբյեկտի երկրաչափական չափսերից և հյուսվածքում քիմիական էլեմենտների բաշխումից:

Մարմնի ծավալում դոզայի բաշխման անհամասեռությունը այնքան մեծ է, որքան մեծ է նեյտրոնների տրոհման բաժինը և որքան փոքր է տարածությունը տուժածից մինչև աղբյուրը: Տարբեր էներգիաների նեյտրոնների հարաբերական կենսաբանական էֆեկտիվությունը գամա- ճառագայթման համեմատ ուժեղացնում է մարմնով դոզայի բաշխման առաջացող անհավասարաչափությունը:

Նեյտրոնային ճառագայթումը անցնելով մարդու մարմնի միջով թուլանում է ավելի քիչ, քան բետա-ճառագայթումը, սակայն ավելի շատ, քան գամա-ճառագայթումը: Այսպես օրինակ, ուղղված խուրցի դեպքում նեյտրոնների դոզան կարող է թուլանալ մարդու մարմնում տասնապատիկ, իսկ գամա-ճառագայթումը՝ 2-3 անգամ:

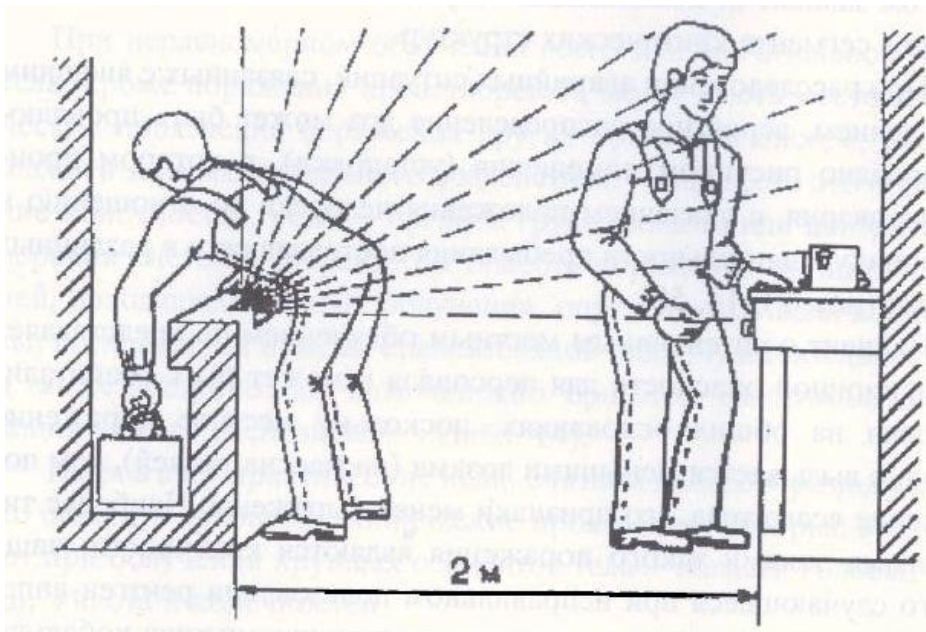
Մարմնի առանձին մասերի էկրանավորման դեպքում /տարբեր առարկաներով/ փոփոխվում է ոչ միայն ճառագայթման մակարդակը, այլ և ճառագայթման կոմպոնենտային բաղադրության սպեկտրը, քանի որ գամա-ճառագայթումը և տարբեր էներգիաների նեյտրոնները թուլանում են էապես տարբեր ձևով: Այսպիսով, գամա ճառագայթման և նեյտրոնների կլանման դոզաների փոխհարաբերությունը կախված է ոչ միայն ճառագայթման աղբյուրների կոմպոնենտների սպեկտրից այլև ճառագայթման պայմաններից /տարբեր առարկաների, էկրանների առկայությունը և այլն/, փոփոխվում է ըստ ճառագայթվող հյուսվածքի խորությանը և կարող է որոշ չափով տարբերվել միևնույն վթարից տուժածների մոտ:

Որոշ հանգամանքներում /կրիտիկական սարքերի կամ ռեակտորների ակտիվ գոտու ամբողջականության խանգարման, միջուկային պայթյունների դեպքում/ վթարային ճառագայթումը կարող է ուղեկցվել ուրանի կամ պլուտոնիումի տրոհման արգասիքների օրգանիզմ ներթափանցմամբ, այսինքն կարող է տեղի ունենալ տարբեր ճառագայթային գործոնների զուգորդվող փոխազդեցություն: Գամա-նեյտրոնային ճառագայթման վթարներում տուժածների թիվը լաբորատորիաներում ինքնաբուխ շղթայական ռեակցիաների դեպքում, որպես կանոն մեծ չէ /3-10 հոգի/:

Ժամանակակից տեխնիկական մակարդակի պայմաններում աշխատանքների կազմակերպումը բարձր էներգիաների մասնիկների արագացուցիչների վրա /գծային արագացուցիչ, Վան-դե-Գրասֆայի էլեկտրաստատիկ գեներատոր, ցիկլոտրոն, բետատրոն, սինխրոտրոն, սինխրոֆազոտրոն, սինխրոցիկլոտրոն և այլն/ մասնիկների հոսքերի ազդեցությունը /պրոտոններ, դեյտրոններ և այլն/ բարձր դոզաներով հազվադեպ են և ավելի հաճախ լոկալ բնույթ են կրում: Նրանց ազդեցության յուրահատկությունն է խիստ որոշակի սահմանափակ ծավալում հասնել բարձր լոկալ դոզաների աղբյուր-օբյեկտ երկրաչափությանը համապատասխան: Սակայն դոզայի բաշխումը պահանջում է բոլոր բաղադրիչների հաշվառումը, այդ թվում նաև ցածրէներգետիկ ճառագայթումների հարաբերական բաժնի, ինչպես նաև ճառագայթման պայմանների /* մասնիկների հոսքի անկման թեքության անկյունը ճառագայթվող մակերեսի հանդեպ և այլն/:

Վնասվածքային գոտում հայտնվում են տարբեր ճառագայթային զգայունությունով հյուսվածքներ, որովհետև նրանց ախտահարումը ձևավորվում է տարբեր ժամանակահատվածներում նույնիսկ կլանված դոզաների հարաբերական մոտիկության դեպքում: Հիվանդության ելքը շատ դեպքերում կախված է ճառագայթման լոկալիզացիայից և ճառագայթված սեզմենտում կենտրոնացած կրիտիկական կառուցվածքներից:

Վթարային իրավիճակների վերլուծության դեպքում, որոնք կապված են արտաքին ճառագայթման հետ, դոզայի հավանական բաշխումը կարող է ներկայացվել տարածքի /սարքավորման/ պատկերով, որտեղ տեղի է ունեցել վթար, աղբյուրի համեմատ մարդու դիրքի և տարբեր կետերում տուժածի գտնվելու տևողության նշումով /նկար 2/:



Նկար 2 Վթարի պահին մարդկանց դիրքը աղբյուրի համեմատ

Ինտենսիվ տեղային ճառագայթումով պացիենտը ճառագայթային վտանգ չի ներկայացնում պերսոնալի համար և կարող է հոսպիտալացվել ընդհանուր հիմունքներով, քանի որ տեղային ախտահարումը սովորաբար առաջանում է ավելի փոքր դոզաներից /հյուսվածքների զանգվածի վրա/, քան թե ամբողջ մարմնի ախտահարումը, և նշանները ավելի քիչ արտահայտված են: Այսպիսի ախտահարման առավել տիպիկ գոտիներն են՝ վերջույթները, ամենից հաճախ դա տեղի է ունենում ռենտգեն ապարատների սխալ շահագործման ժամանակ, ինչպես նաև փակ աղբյուրների հետ աշխատելու ժամանակ /Co-60 կամ Ir-192 տիպի/: Co-60 փակ աղբյուրը կոնտակտի դեպքում բերում է մարմնի ոչ մեծ հատվածի ինտենսիվ ճառագայթման, ինչը առաջացնում է ճառագայթային այրվածք և խրոնիկ խոցեր, որոնք նման են ջերմային այրվածքների հետևանքներին:

Այդ ախտանշանները սովորաբար արտահայտվում են մի քանի օրից: Մաշկի ախտահարման աստիճանը կախված է ճառագայթման էներգիայից, հատկապես բետա- ճառագայթների դեպքում: Գամա- ճառագայթները, որոնք ունեն մեծ ներթափանցող ունակություն, ավելի ուժեղ են ախտահարում մաշկի

արյունատար համակարգը: Ախտահարման մակերեսը կախված է տարածությունից՝ մինչև աղբյուրը, հավասար դոզայի դեպքում ախտահարման գոտին հակադարձ համեմատական է տարածությանը:

Դոզայի այդպիսի տարածումը առաջացնում է ախտանշանների հետաձգում մի քանի օրով, շաբաթով և նույնիսկ ամիսներով: Ախտահարման պաթոֆիզիոլոգիական դրսևորումներն են նեկրոզն ու գանգրենան են: Տեղային ճառագայթման շատ քիչ նշաններ կարող են արտահայտվել անմիջապես /եթե միայն ճառագայթման դոզաները չեն եղել էքստրեմալ բարձր, մի քանի հազար ռադ/: Դրա հետ մեկտեղ պացիենտը կարող է չիմանալ, որ ենթարկվել է ճառագայթման: Կասկածը ճառագայթման մասին պետք է առաջանա ցավոտ այրվածքային ախտահարումների դեպքում:

ՍՈՒՐ ՃԱՌԱԳԱՅԹԱՅԻՆ ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅԱՆ

ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԱՆՀԱՎԱՍԱՐԱԶԱՓ

ՃԱՌԱԳԱՅԹՄԱՆ ԴԵՊՔՈՒՄ

Ամբողջ մարմնի կամ նրա նշանակալի մասի անհավասարաչափ ճառագայթման դեպքում բացի արյունաստեղծ համակարգի ախտահարումից կարող են տեղի ունենալ մյուս օրգանների և համակարգերի ախտահարումների կլինիկական դրսևորումները, որոնք հայտնվել են ճառագայթման առավելագույն ազդեցության գոտում: Ավելի հաճախ ախտահարվում են վերջույթները, իսկ ավելի հազվադեպ՝ կրծքավանդակի, որովայնի, կենտրոնական նյարդային համակարգի օրգանները: Ճառագայթման գոտում գտնվող օրգանների և համակարգերի ախտահարման բնույթը և ծանրությունը որոշվում է կլանված դոզայով, նրանց համեմատական ռադիոզգայունությամբ, ինչպես նաև ախտանշանների մատչելիությամբ կլինիկորեն ճանաչելու համար /աղյուսակ 9/: Նկատի ունենալով պրակտիկ նպատակները, նպատակահարմար ենք գտնում լուսաբանել հիմնական կլինիկական դրսևորումները, որոնք առաջանում են

մարմնի խոշոր սեգմենտների՝ գլխի, կրծքի, որովայնի և վերջույթների շրջանի ճառագայթման դեպքում:

Այս տարբերակի համար պրակտիկորեն բոլոր դեպքերում էական նշանակություն ունեն մաշկի և ենթամաշկային հյուսվածքի ախտահարումները՝ ինչպես կլինիկական ընթացքի, այնպես էլ ախտորոշման հնարավորությունների համար:

Գլխի ճառագայթմանը բնորոշ է արտահայտված առաջնային ռեակցիան /սրտխառնոց, փսխում, գլխացավ/, որի ծանրությունը, դրսևորման ժամկետները և տևողությունը կախված է դոզայից /ստացված գլխի, պարանոցի շրջանին/, ինչպես նաև ճառագայթված հյուսվածքների ծավալից: Դեմքի մաշկի, քթի և բերանի խոռոչի լորձաթաղանթների հիպերեմիա է առաջանում: Ճառագայթումից 1 օր անց տուժածները /5Գր-ից ավելի դոզաների դեպքում/ կրում են կոպերի շրջանում մակերեսային այրոցքի զգացում:

Դիտվում է կոնյունկտիվայի հիպերեմիա, ցավ աչքի խնձորակների շարժման ժամանակ: Ավելի ուշ առաջանում են քթի և բերանի խոռոչի լորձաթաղանթների բորբոքային փոփոխություններ, որոնք բնորոշվում են թաղանթային էպիթելիոտի, ռինոֆարինգիտի զարգացումով, հնարավոր են նաև հեմոռագիկ արտահայտումներ՝ արյունահոսություններ քթից և լնդերից համեմատաբար ավելի հաճախ: ղիսբակտերիոզի հետևանքով զարգանում է կաթնախտը: Մոտավորապես 17-18-րդ օրերին /ճառագայթման պահից հետո/ կարող է առաջանալ հոնքերի և թարթիչների, ինչպես նաև գլխամաշկի առանձին հատվածների մազերի էպիլյացիա /4Գր-ից ոչ պակաս դոզայի դեպքում/:

Ճառագայթման պահից 1 օր անց աչքերի հետազոտման ժամանակ կարելի է հայտնաբերել երակային կանգի նշաններ, էքսուդացիայի երևույթներ, աչքի ցանցենու կենտրոնական զարկերակի ճնշման իջեցում, ավելի ուշ առաջանում են արյան զեղում աչքի ցանցենու մեջ, արցունքա-քթային ուղիների նեղացում:

Աչքի ճառագայթման հեռավոր հետևանքներին են պատկանում երկրորդային գլաուկոմայի զարգացումը, իսկ ավելի ուշ ժամկետներում միաձուլվող կետային մթազնումներ աչքի ոսպնյակում, ընդհուպ մինչև ճառագայթային կատարակտի

ձևավորումը: Մինիմալ կատարակտաստեղծ դոզան կազմում է մասնավորապես 2Գր /200ռադ/, ավելի էֆեկտիվ է նեյտրոնային ճառագայթումը:

Կրծքավանդակի շրջանի ճառագայթումը բացի մաշկի փոփոխություններից, կարող է բնորոշվել բջիջների քանակի /հատկապես կրծոսկրից ոսկրածուծի պունկտատում երիտասարդ կարմիր ծիլի իջեցումով/ առանց արյան պատկերի զգալի փոփոխությունների և թույլ արտահայտված ընդհանուր ճառագայթային ռեակցիայի դեպքում:

Համեմատաբար արտահայտված են միոկարդի փոփոխությունները կլինիկա-էլեկտրասրտագրական նշանները /արդեն 4-6Գր-ից բարձր դոզաներով սրտի շրջանի ճառագայթման դեպքում/: Հնարավոր է կերակրափողի ախտահարումը էզոֆագիտի զարգացումով / դոզան 10Գր-ից ավելի/:

Առավել կյանքին սպառնացող է ճառագայթային պուլմոնիտի զարգացումը, որի համար շեմքային դոզա կարելի է համարել՝ 8-10Գր կրծքավանդակի շրջանի վրա: Ժամկետները տատանվում են՝ 1-ից մինչև 2-9 ամիս ճառագայթումից հետո:

Որովայնի շրջանի ճառագայթման դեպքում բացի մաշկային դրսևորումներից առաջանում է արտահայտված ռեակցիա՝ տուժածին անհանգստացում է փսխումը, որովայնի ցավերը, աղիների փքվածությունը: Կոլոնոսկոպիայի դեպքում, 2-3-րդ շաբաթվա ընթացքում հնարավոր է արյան գեղումների հայտնաբերում սիգմայի և ուղիղ աղիքի սկզբնական հատվածի լորձաթաղանթներին /եթե նրանք գտնվում են ախտահարման գոտում/: Կղանքի մեջ հայտնաբերվում են՝ լորձ, բջջային դետրիտ, արյան թելիկներ: Հետագայում հնարավոր է աղիների խոցի զարգացում, խուղակի զարգացումով, ինչպես նաև անանցելիության և պերիտոնիտի ախտանշանների առաջացում /եթե ճառագայթման դոզան բարձր է 15-20 Գր-ից: Ընդհանուր վիճակը ավելի վատ է քան լոկալ ախտահարումների մյուս ձևերի դեպքում դիտվում է հիվանդի քաշի զգալի կորուստ, առաջանում է դիսպեպսիկ երևույթներ, արտահայտված ցավային համախտանիշը խանգարում է քունը: Հիվանդության ընթացքը տևողական է:

Մեջքի շրջանի ճառագայթման դեպքում ամենասպառնալիցը ուղեղի վիճակն է, եթե նա հայտնվում է ճառագայթման գոտում, իսկ նրա հյուսվածքների կողմից կլանված դոզան 20-40Գր-ից բարձր է /միանվագ ճառագայթման դեպքում/ կամ 40-60 Գր ամփոփիչ /գումարային/ կամ կրկնակի ազդեցությունների դեպքում:

Ախտահարումների զարգացման ժամկետները՝ ճառագայթման պահից 6 ամսից ոչ պակաս, հաճախ – մի քանի տարի:

Վերջույթների ճառագայթման դեպքում մաշկային ախտահարումները, որոնք միշտ ուղեկցում են տվյալ տարբերակին կախված դոզայից կապակցվում են ենթամաշկային հյուսվածքի, մկանների և ոսկրերի ախտահարումների հետ: Որքան ավելի վաղ են զարգանում վերջույթների մաշկի ախտահարումները, այնքան ավելի ծանր է կանխագուշակումը, այդ թվում և հիվանդության ելքի հանդեպ:

Այդ ախտահարումների ընթացքի ծանրությունը հետք է թողնում ոչ միայն սուր ճառագայթային հիվանդության ողջ կլինիկական պատկերի վրա: Նշանակություն ունի և այն, որ հիվանդացության ելքը հաճախ կայուն հաշմանդամության պատճառ է դառնում վերջույթների ամպուտացիաների կամ կոպիտ ֆունկցիոնալ անբավարարության հետ կապված:

Վերարտադրողական օրգանները ախտահարվում են հազվադեպ, սովորաբար ճառագայթների թերապևտիկ գործածման դեպքում կամ ամբողջ մարմնի ճառագայթման դեպքում՝ արտաքին ախտանշանները քիչ են: Առավել զգայուն են ճառագայթների նկատմամբ սպերմատոգենետիկ B բջիջները, ախտահարման մասին օբյեկտիվ տվյալներ կարող է տալ սպերմայի հաշվարկը: Օլիգասպերմիան կարող է հայտնաբերվել ճառագայթումից մի քանի օր անց: Արդեն 15 ռադ դոզայի դեպքում պտղաբերությունը տղամարդկանց մոտ ռիսկի է ենթարկվում, թեև չբերությունը առաջանում է 600-ից մինչև 1000 ռադ դոզաների դեպքում /տղամարդկանց և կանանց մոտ/: 15 ռադ և ավել դոզա ստանալուց հետո պետք է ձեռնպահ լինել բեղմնավորման փորձերից 3-6 ամսվա ընթացքում

/առավելապես ճառագայթումից ստացած հոգեբանական վնասվածքի պատճառով/:

ՏԵՂԱՅԻՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹԱՅԻՆ ՎՆԱՍՎԱԾՔՆԵՐԸ

ՃԱՌԱԳԱՅԹԱՅԻՆ ԲՈՒԺՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ի շնորհիվ տեխնիկայի, միջուկային ֆիզիկայի և ռադիոկենսաբանության զարգացման ձեռք են բերվել նշանակալի հաջողություններ ճառագայթային թերապիայի բնագավառում, ինչը նպաստել է բուժման լրկալ արդյունքների լավացմանը և արտահայտվում է օնկոհիվանդների մեծ մասի ապաքինումով:

Ի շնորհիվ բարձր էֆեկտիվությանը, ճառագայթաբուժության մեթոդը ընդգրկված է բուժօգնության արսենալում: Ցավոք, բուժական նպատակներով օգտագործվող իոնացնող ճառագայթումը, ինչպես և ցանկացած գործոն, ունի թերություններ՝ բացի “հիվանդ” օջախի վրա ազդեցությունից, այն առաջացնում է վնասվածքներ շրջակա օրգանների և հյուսվածքների վրա, որոնք հայտնվում են ճառագայթման գոտում: Երբեմն պացիենտը ապաքինվելով հիմնական հիվանդությունից, երկար ժամանակ տառապում է վաղ կամ հեռավոր ժամկետներում զարգացած տեղային ճառագայթային բարդություններից, որոնք առաջացնում են ծանր տառապանքներ, իսկ երբեմն բերում են հիվանդների հաշմանդամությանը:

Ճառագայթաբուժության հաջողությունները, ինչպես նաև ճառագայթաբանական բաժանմունքների գինումը ժամանակակից ճառագայթաբուժական սարքավորումներով թույլ են տվել զգալի կրճատել առողջ հյուսվածքների ճառագայթային վնասվածքներով հիվանդների թիվը: Հետևաբար լրկալ ճառագայթային վնասվածքների պրոֆիլակտիկայի, ախտորոշման և բուժման էֆեկտիվ մեթոդների մշակումը հանդիսանում է ճառագայթային բժշկության կարևորագույն խնդիրներից մեկը:

Ճառագայթաբուժության հիմնական սկզբունքներից մեկն է իոնացնող ճառագայթների մաքսիմալ ազդեցությունը չարորակ ուռուցքների վրա՝ շրջակա առողջ հյուսվածքների և օրգանների մինիմալ վնասվածքի պայմաններում: Ավաղ,

մի շարք պատճառներով դա իրականացնել միշտ չի հաջողվում, մանավանդ խորանիստ ուռուցքների ճառագայթման դեպքում: Այդ տեսանկյունից, տարբեր պրոֆիլակտիկ և ռեաբիլիտացիոն միջոցառումների անցկացումը կարևոր օղակ է չարորակ ուռուցքների ճառագայթային թերապիայի արդյունավետության հետագա բարձրացման գործում:

Տեղային ճառագայթային վնասվածքներ են համարվում այն վնասվածքները, որոնք զարգանում են իոնացնող ճառագայթների անմիջական ազդեցության զոնայում, կամ անատոմիապես կապված ռեգիոնալ շրջաններում: Օրինակ, ճառագայթման գոտում կարող է զարգանալ ֆիբրոզ, մաշկի և ենթամաշկային հյուսվածքների խոց; անոթային և աճուկային շրջանների՝ վերին և ստորին վերջույթների այտուցներ և լիմֆոստազ: Փորձը ցույց է տալիս, որ ճառագայթային բարդությունների զարգացման հիմնական պատճառներն են՝ ճառագայթային թերապիայի պլանավորման և անցկացման թերությունները, երբ՝

- հաշվի չեն առնվում հյուսվածքներում դոզային բաշխման առանձնահատկությունները,

- ձգտում են հասնել բուժման չարդարացված բարձր միանվագ կամ գումարային կլանված դոզաների հաշվին, որոնք գերազանցում են առողջ հյուսվածքների տոլերանտությունը /աղյուսակ 9/

- հաշվի չեն առնվում ճառագայթված գոտիների /արյունատար և ավշային անոթները/ կառուցվածքային առանձնահատկությունները

- հիվանդի ընդհանուր վիճակը, ուղեկցող էնդոկրին և այլ խրոնիկ սոմատիկ հիվանդություններ:

Մի շարք դեպքերում տեղային ճառագայթային վնասվածքների զարգացման պատճառը հանդիսանում է հիվանդի մաշկի ինդիվիդուալ ռադիոզայունությունը և իոնացնող ճառահայթների հանդեպ օրգանիզմի գերզգայունությունը, ինչը կազմում է 30%

Հատուկ տեղ են զբաղեցնում հիվանդները, որոնց մոտ ճառագայթային վնասվածքները զարգանում են վթարային իրավիճակում կամ իոնացնող

ճառագայթների աղբյուրների հետ աշխատանքի դեպքում, երբ խախտվում են ճառագայթային պաշտպանության և անվտանգության տեխնիկայի կանոնները:

Փոփոխությունները, որոնք զարգանում են ճառագայթված օրգաններում և հյուսվածքներում ու դրսևորվում են ճառագայթային թերապիայի պրոցեսում, կամ մոտակա 3 ամսվա ընթացքում այդ թերապիայից հետո, համարվում են վաղ ճառագայթային վնասվածքներ, որոնց բուժմամբ սովորաբար զբաղվում են ճառագայթային թերապևտները և ստացիոնարի բժիշկները:

Հեռահար /ուշ/ ճառագայթային վնասվածքները զարգանում են ճառագայթումից 3 ամսից մինչև մի քանի տարի /նույնիսկ տասնամյակներ/ անց: Ճառագայթային վնասվածքների զարգացման հիմքում ընկած են մի շարք գործոններ, որոնցից հիմնականներից են ռեգեներատոր պրոցեսների ճնշումը հյուսվածքներում, լիմֆո- և արյան շրջանառության և արյան մակարդեղիության համակարգի խանգարումները: Հեռահար ճառագայթային վնասվածքների պաթոգենեզը կայանում է հյուսվածքում արտա- և ներանոթային փոփոխությունների զարգացման մեջ: Ճառագայթված հյուսվածքների և անոթների կառուցվածքային էլեմենտների օրգանական /սկլերոտիկ/ ցայտուն փոփոխությունների ու արյան մակարդեղիության համակարգի խորը խախտումների հետևանքով զարգանում են հյուսվածքային միկրոցիրկուլյացիայի խանգարումներ:

Աղյուսակ 9

Իոնացնող ճառագայթների տոլերանտ դոզաները մարդու օրգանների և հյուսվածքների համար

Օրգաններ, հյուսվածքներ	Գումարային օջախային դոզա /Գր/	ՅԸՓ ժամանակ-դոզա գործոնի միավոր	ԿՐՅ կումուլյատիվ ճառագայթային էֆեկտի միավորներ
Մաշկ և ենթամաշկային հյուսվածք	60	100	1800

Գլխուղեղ	40-45	60	1300
Երկարավուն ուղեղ	25	33	1020
Ողնուղեղ	30-40	60	1250
Աճող ոսկրեր	50	50	1300
Ոսկրեր / մեծահասակների մոտ /	80	130	2100
Աճառ	60	90	1700
Երեխաների մկաններ	45	90	1700
Մեծահասակների մկաններ	60-80	2900	212
Ավշային հանգույցներ	50	80	1500
Սիրտ	45	75	1400
Թոք	30	50	1120
Կերակրափող	60	100	1760
Բարակ աղի	35	56	1230
Հաստ աղի	60	85	1600
Միզապարկ	60	100	1800
Ամոթույք	45	40	1050
Հեշտոց	60	100	1800

(տես. Методические рекомендации «Профилактика, диагностика и лечение местных лучевых повреждений, Обнинск, 1986).

ВДФ- ժամանակ-դոզա գործոնի միավոր (фракционирование);

КРЭ – կումուլյատիվ ճառագայթային էֆեկտի միավորներ.

Ճառագայթային թերապիայի անցկացման ժամանակ առավել հաճախ զարգանում են մաշկի ճառագայթային վնասվածքներ, ինչը պայմանավորված է ռենտգենյան և գամա- ճառագայթների դոզայի բաշխման առանձնահատկություններով՝ մաշկը հանդիսանում է առաջին պատնեշը իրնացնող ճառագայթների ճանապարհին դիստանցիոն ճառագայթման դեպքում և դոզայի մաքսիմալ բաժինը մակերեսային շերտերի վրա է տարածվում:

Կլինիկական պրակտիկայում մեզավոլտային ճառագայթային թերապիայի կիրառումը թույլ տվեց կլանման կորի մաքսիմումը շեղել մաշկի մակերեսային շերտերից դեպի խորը գտնվող հյուսվածքներ, ինչը իջեցրեց մաշկի ճառագայթային վնասվածքների հաճախականությունը, բայց բերեց ներքին օրգանների հեռահար տեղային բարդությունների քանակի բարձրացմանը /ավշային և արյունատար անոթների, միզապարկի, թոքերի և այլ օրգանների/:

Հեռահար ճառագայթային ախտահարումներով հիվանդացության ընդհանուր պատկերում մոտ 55% բաժին է ընկնում մաշկի ախտահարմանը: Հեռահար մաշկի ճառագայթային ախտահարումների առաջարկված տարբեր դասակարգումներից առավել հաճախ կիրառում են հետևյալը, որը հիմնված է հիվանդության կլինիկական դրսևորումների վրա [4]

1. Հիպերպիգմենտացիա, ատրոֆիկ կամ հիպերտրոֆիկ դերմատիտ տելեանգիէկտագիաներով
2. Մաշկի ճառագայթային ֆիբրոզ (ինդուրատիվ այտուց)
3. Մաշկի ճառագայթային խոց
4. Մաշկի ճառագայթային քաղցկեղ, սարկոմա

Մաշկի, ինչպես նաև այլ հեռահար ճառագայթային ախտահարումների կլինիկական ախտանշանները բնութագրվում են ընթացքի երկարատևությամբ և զարգացման առանձնահատկություններով: Սկզբնական փուլում ճառագայթային ազդեցության տակ գտնվող գոտում հայտնվում են հիպեր- և դեպիգմենտացիայի հատվածներ տելեանգիէկտագիայով, դանդաղ, աննկատ զարգանում է մաշկի ատրոֆիա. նկատվում է չորություն, բարակում, թեփոտում, գոյանում են ճաքեր և էռոզիաներ, որոշ դեպքերում գերակշռում է հիպերտրոֆիկ դերմատիտի կլինիկան: Ըստ ախտահարման ծանրության նկատվում է տարբեր աստիճանի արտահայտված մազաթափություն ճառագայթման գոտում: Էպիլյացիան կարող է լինել մշտական կամ ժամանակավոր՝ երբեմն մազերը նորից աճում են, բայց ոչլիարժեք՝ նոսր և չոր:

Ճառագայթային ազդեցությունից 5-6 ամիս անց, իսկ մի շարք դեպքերում՝ ավելի վաղ /ըստ կլանված դոզայի/ զարգանում է մաշկի և ենթամաշկային փափուկ

հյուսվածքի ճառագայթային ֆիբրոզ՝ նրանք դառնում են խիտ, այտուցված: ճառագայթման գոտում, կամ անմիջական մոտ գտնվելու դեպքում, երբ մագիստրալ արյունատար անոթները և ավշարային կոլեկտորները տեղադրված են ճառագայթման գոտում կամ անմիջականորեն մոտ շրջանում, ինչպես անութային կամ աճուկա-զստային շրջանում, մաշկի և ենթամաշկային ճարպային շերտի և այլ հյուսվածքների ինդուրացիայի /պնդացման/ և ֆիբրոզի հաշվին նկատվում է ավշային և արյան շրջանառության խանգարում ճառագայթումից վնասված հատվածներում վերջույթների այտուցի զարգացումով:

Մաշկի տեղային ճառագայթային վնասվածքների պաթոգենետիկ գործոնը, որը դրսևորվում է հիմնականում արյան միկրոցիրկուլյացիայի խախտումներով, լիմֆոստազով և հյուսվածքների ֆիբրոզի զարգացումով, առավել տեսանելի է ուշ զարգացած ճառագայթային խոցի դեպքում, որի կլինիկական դրսևորումները պայմանավորված են տևականությամբ, ինտենսիվությամբ և ճառագայթային ֆիբրոզի արտահայտվածության աստիճանով: Խոցերի առաջացումը նկատվում է դերմատիտի կամ ֆիբրոզի շրջանի կենտրոնում, աստիճանաբար լայնանալով դեպի ծայրամաս և խորանիստ հյուսվածքներ: Զարգանում է բոլոր հյուսվածքների նեկրոզ ընդհուպ մինչև ոսկրը, ինչը բարդանում է ճառագայթային օստեոմիելիտի զարգացմամբ:

Մաշկի ճառագայթային խոցին, ի տարբերություն մաշկի սովորական և նույնիսկ տրոֆիկ խոցերին, բնորոշ է ծայրահեղ թույլ ընթացքը շրջապատող հյուսվածքների չարտահայտված պերիֆոկալ բորբոքային ռեակցիայով և վերքի թարախա-նեկրոտիկ կոմպոնենտներից մաքրման պրոցեսների բացակայությունով, նույնիսկ վերքի ակտիվ վարման դեպքում: Ճառագայթային խոցերի կլինիկական պատկերին հաճախ բնորոշ են ցավային համախտանիշը և մանավանդ – քորը, որը ուղեկցվում է ընդհանուր աղավաղված ռեակցիայով որոշ դեղամիջոցների նկատմամբ:

Մաշկի ուշ ճառագայթային վնասվածքների դեպքում հիվանդների համարյա կեսի մոտ նկատվում է նաև ճառագայթման գոտում հայտնված ներքին օրգանների և հյուսվածքների ճառագայթային ախտահարում: Առավել հաճախ են զուգակցվում

մաշկի և մազիստրալ արյունատար անոթների, լիմֆայի, ոսկրերի, միզապարկի, աղիների, թոքերի և այլ օրգանների /տրված է ըստ հաճախականության մարման/:

Դրա հետ մեկտեղ լորձաթաղանթի ճառագայթային վնասվածքները /բերանի խոռոչի, կոկորդի, կերակրափողի, աղիների, միզապարկի և այլն/ կարող են հանդիպել մեկուսացված /իզոլացված/, մանավանդ ներխոռոչային, ներհյուսվածքային, ապլիկացիոն ճառագայթային թերապիայի անցկացման դեպքում, ինկորպորալ վնասվածքների ժամանակ:

Ներքին օրգանների ճառագայթային ախտահարումների կլինիկական դրսևորումները կախված են միանվագ և գումարային ճառագայթման օջախային դրզայից և ի հայտ են գալիս այդ օրգանների ֆունկցիաների խանգարումներով:

Վերին վերջույթների ճառագայթային այտուցը /լիմֆոստազը/ զարգանում է առավել հաճախ անոթային շրջանների կամ համակցված անոթային և ենթանրակային դաշտերի ճառագայթման դեպքում: Աճուկային և զստային շրջանների ճառագայթման դեպքում կարող է զարգանալ ստորին վերջույթների այտուց /հանդիպում են 1.2:1 հարաբերակցությամբ/:

Լիմֆոստազի զարգացումը ընթանում է 2 փուլով՝ 1 – լիմֆեդեմա՝ լիմֆատիկ այտուց և 2- ֆիբրեդեմա, երբ զակզանում են մաշկի և ենթամաշկի ճարպային շերտի արտահայրված ֆիբրոզ փոփոխություններ /վերջույթների փղախտի տեսքով/:

Կլինիկորեն լիմֆոստազը արտահայտվում է վերջույթների այտուցով, ծավալի մեծացումով, վերջույթի շրջանում ծանրության զգացումի աճով և հողերի դժվար շարժողականությամբ: Համակցվելով երակային անբավարարության հետ մաշկը ընդունում է կապտավուն երանգ, այտուցը հաճախ զարգանում է վերջույթների դիստալ հատվածներից և տարածվելով դեպի պրոքսիմալ. երբեմն նկատվում է նաև այտուցի տարածման հակառակ ձևը: Հիբրիդեմայի զարգացման հետ առաջանում են մաշկի տրոֆիկ փոփոխություններ, էրոզիաների, խոցերի հատվածների զարգացում, ինֆեկցիայի զարգացման հետ զուգընթաց զարգանում են մաշկի և ենթամաշկի թարախա-բորբոքային բարդություններ:

Որովայնի ուռուցքների ճառագայթման դեպքում ճառագայթման գոտում են հայտնվում աղիները և միզապարկը: Ըստ ծանրության աստիճանի աղիքների

ճառագայթային ախտահարումները բաժանվում են՝ կատարալ, էրոզիվ, դեսկվամատիվ, ինֆիլտրատիվ-խոցային և նեկրոտիկ ձևերի: Կլինիկական պատկերը կախված է ճառագայթային վնասվածքի բնույթից: Հիվանդներին անհանգստացնում են՝ դիսկոմֆորտի զգացողությունը, ցավեր որովայնում և ուղիղ աղիքի շրջանում, անկայուն արտաթորանք՝ լուծը հաճախ փոխարինվում է փորկապությամբ լորձի և արյան խարնուրդով, հաճախակի և առատ արյունահոսություններ և ընդհանուր խանգարումներ:

Ճառագայթային ցիստիտները արտահայտվում են հաճախակի միզարձակության խանգարումով, ցավերով միզապարկի շրջանում:

Կրծքավանդակի ճառագայթային թերապիան կարող է բերել ճառագայթային ախտահարումների զարգացման՝ կերակրափողի, սրտի և թոքերի շրջանում:

Ճառագայթային էզոֆագիտները դրսևորվում են ցավերով հետկրծոսկրային շրջանում սննդի, թքի կերակրափողով անցնելու դեպքում, ծանրության զգացումով հետկրծոսկրային շրջանում:

Ճառագայթային պուլմոնիտները բնորոշվում են ֆիբրոզ-սկլերոտիկ պրոցեսների, թոքերի կառուցվածքային փոփոխությունների զարգացումով և կլինիկորեն դրսևորվում են սուղ սիմպտոմատիկայով և թոքերի ընդլայնված ռենտգենոլոգիակ փոփոխությունների առկայությամբ: Սրտի և պերիկարդի ճառագայթային վնասվածքները կլինիկորեն սպեցիֆիկ նշաններ չունեն:

Ախտորոշումը հիմնվում է անամնեզի և դինամիկ հետազոտության արդյունքների վրա ռենտգենոլոգիական և պոլիկարդիոգրաֆիկ մեթոդների կիրառմամբ:

Ուշ ճառագայթային ախտահարումները, մանավանդ ճառագայթային խոցերը, զարգանալով առաջացնում են էրոզիվ արյունահոսություններ, խոռոչային օրգանների ամբողջականության խանգարումներ պերիտոնիտի, մենինգիտի, սեպսիսի և այլնի զարգացմամբ: Առավել բարդ և վտանգավոր բարդություն է օրգանների և հյուսվածքների չարորակ վերափոխումը՝ ճառագայթային քաղցկեղի և սարկոմայի զարգացումով:

Ուշ ճառագայթային ախտահարումների առանձնահատկությունը արտահայտվում է նրանց կլինիկական դրսևորվումներով ճառագայթային ազդեցության հեռահար ժամանակահատվածում: Բուժումը ներկայացնում է բարդ խնդիր, սակայն հայտնաբերվել է ստույգ օրինաչափություն՝ ինչքան շուտ են սկսվել թերապևտիկ միջոցառումները, այնքան օպտիմիստական է արդյունքը և կանխատեսումը:

ՏԵՂԱՅԻՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹԱՅԻՆ ՎՆԱՍՎԱԾՔՆԵՐՈՎ ՀԻՎԱՆԴՆԵՐԻ ԲՈՒԺՈՒՄԸ և ՌԵԱԲԻԼԻՏԱՑԻԱՆ սովորաբար երկարատև պրոցես է, որը պահանջում է մեծ ուշադրություն, համբերություն և համառություն: Բուժական միջամտությունների համալիրը անց է կացվում պաթոգենետիկ առանձնահատկությունները հաշվի առնելով և ուղված է ինչպես դեպի ռեգիոնալ և հյուսվածքային շրջանառության նորմալացումը, ախտահարման օջախի ռեպարատիվ պրոցեսների խթանումը, այնպես էլ ընդհունուր օրգանիզմի վրա, նպատակ ունենալով ակտիվացնել իմունոկոմպետենտ համակարգերը և բարձրացնել հիվանդի օրգանիզմի պաշտպանողական ուժերը: Ժամանակակից կոնսերվատիվ մեթոդներից են ասեպտիկ միջոցների, հորմոնալ և անաբոլիկ դեղամիջոցների, հակակոագուլյանտների օգտագործումը, վիտամինաթերապիան, ֆիզիոթերապևտիկ մեթոդները և այլն:

Վերջին տարիներին տեղային ճառագայթային ախտահարումների բուժման գործում հայտնաբերվել և բարձր արդյունավետություն և լայն տարածում է ստացել դիմեթիլսուլֆոքսիդը (димексин, ДМСО), որը համակցում է հակաբորբոքային և սպազմոլիտիկ, ֆունգիցիդ և հակակոագուլյանտային հատկությունները:

Մաշկի ճառագայթային վնասվածքների վիրահատական բուժման ժամանակ կատարվում է հատում, մաշկի դեֆեկտը փոխարինելու համար կատարվում են մաշկա-պլաստիկ վիրահատություններ, վերջույթների լիմֆոստազի դեպքում լիմֆայի պերիֆերիկ հետհոսքի խանգարումների կորեկցիայի նպատակով կիրառվում են միկրովիրաբուժական մեթոդներ: Վերջույթների փղախտի դեպքում միակ արդյունավետ մեթոդն է վերջույթի փոփոխված հիպերտրոֆիկ հյուսվածքների մասնակի կամ տոտալ հատումը:

Համարում ենք անհրաժեշտ նշել, որ վերջին տարիներին անխուսափելի շատանում է ճառագայթային բուժում ստացող անձանց թիվը: Չնայած, որ ճառագայթային թերապիայի և ճառագայթային անվտանգության մեթոդները կատարելագործվում և զարգանում են, միևնույն է հայտնաբերվում են տեղային ճառագայթային վնասվածքներ: Հիվանդները դիմում են տարբեր ոչպրոֆիլային բժշկական հիմնարկություններ՝ վիրահատական, ուռուցքաբանական և այլ, ուր ստանում են միայն սիմպտոմատիկ և պալիատիվ բուժում: Նրանց հաշվառումն ու դիսպանսերիզացիան սովորաբար չի կատարվում: Միայն խնդրի առանձնացումը, որպես ինքնուրույն դիսցիպլինա թույլ կտա ժամանակին անց կացնել դիսպանսերիզացիա, այս հիվանդների կոնտինգենտի ադեկվատ /բոլոր էթիոպաթոգենետիկ գործոնները հաշվի առնելով/ բուժում և ռեաբիլիտացիա:

Այդ նպատակով մեր Հանրապետությունում՝ ճառագայթային բժշկության և այրվածքների գիտական կենտրոնում ստեղծվել է ընդհանուր և տեղային ճառագայթային վնասվածքների կլինիկական մասնագիտացված բաժանմունք, որը լինելով գիտա-մեթոդական և կազմակերպչական ռեգիոնալ Կենտրոն, զբաղվում է բոլոր տեսակի ընդհանուր և տեղային ճառագայթային վնասվածքների խնդիրների և պրակտիկ բուժման գիտական մշակումներով:

ՎԹԱՐՆԵՐԻ ԺԱՄԱՆԱԿ ՕԳՆՈՒԹՅԱՆ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒՄԸ ՏՈՒԺԱԾՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

Ընդհանուր դրույթները

Ճառագայթային վթարների դեպքում ընդհանուր միջոցառումների համակարգի հիմնավորումը տրվում է տարբեր երկրների հրապարակումներում, որոնց միավորում է պատկերացումը կազմակերպչական միջոցառումների համակարգի նախորդք պլանավորման մասին՝ սկսած հստակ մշակված՝ ստեղծված վտանգավոր իրավիճակի և մարդկանց գերճառագայթման մասին տեղեկացման համակարգից, վթարի տարածքում ինքնա- և համընդհանուր փոխօգնության ցուցաբերումից մինչև տուժածների տեղավորումը մասնագիտացված /հատուկ/

ստացիոնար և հիվանդների հետագա մասնագիտական համապատասխանության և աշխատունակության ընդհանուր գնահատման հարցերի լուծումը::

Չափազանց մեծ նշանակություն է տրվում բժշկի կողմից կատարված առաջին հարցմանը և զննմանը: Այդ պատճառով են դրվում համապատասխան մասնագիտական պատրաստվածության բարձր պահանջներ լիարժեք և հստակ բժշկական փաստաթղթերի և այն բուժանձնակազմի հանդեպ, որոնք առավել մոտ են աշխատում այդ հիմնարկությանը /որում հնարավոր է վթարը/: Փաստաթղթերը պետք է հնարավորություն տան վթարներից տուժածներին հսկել բուժօգնության բոլոր փուլերի ընթացքում: Բոլոր հրատարակված փաստաթղթերում ընդգծվում է մշտական համապատասխան օղակների պատրաստականության անհրաժեշտության մասին՝ աշխատատեղից մինչև մասնագիտացված ստացիոնարը:

Հիմնարկությունները պետք է ունենան հնարավոր վթարի դեպքում գործողությունների տիպային սխեմա-գրաֆիկներ, որոնք արագ և օպերատիվ ձևով կիրառելեն իրավիճակի մասին և ոչ բարդ որոշումների ընդունում, որոնք կապահովեն վթարի չափերի և բուժանձնակազմի և բնակչության վնասվածության սահմանափակումը: Դա պետք է արտահայտվի հետևյալով՝

- հասցեներից և հեռախոսահամարներից կազմված ցուցակի առկայությունը այն անձանց, որոնց կանչը անհրաժեշտ է կազմակերպել հնարավորինս կարճ ժամանակահատվածում:

- Իշխանության օրգանների, բուժ- և տեխնիկական անձնակազմի միջև համագործակցության սխեմայի առկայություն

- անհրաժեշտ օգնություն ցուցաբերելու համար միջոցների և ուժերի ստեղծման հնարավորություն

- աշխատատեղում և /կամ/ անմիջականորեն մոտակա վայրում պետք է լինի հեռախոս, իսկ միավորումը պետք է ապահովված լինի հերթապահ տրանսպորտով:

- Աշխատատեղը պետք է ապահովված լինի օգնության ձևերի կրճատ հրահանգերով և տեխնիկական անձնակազմի վարքի մասին կանոններով, ներառելով այն տեղեկությունը, որտեղ նշվում են գործողությունները վթարային

ճառագայթման կամ նուկլիդների տարածման կասկածի ժամանակ: Հնարավորին մոտ պետք է գտնվեն պարզագույն դեղատուփերը, որոնք նպատակային ընտրված են և պատրաստ արագ կիրառման համար մինչբուժական օգնության փուլի ժամանակ, հերմետիկ տարայի մեջ խմելու ջրի պաշար, իսկ մաշկի և լորձաթաղանթի մշակման համար՝ հոսող ջրով ծորակ և ջրիոսի հնարավորություն: Անձնակազմը պետք է ծանոթ լինի անվտանգության հրահանգներին և էլեմենտար տեղեկություններին ճառագայթների կենսաբանական ազդեցության մասին և մասնակցել պարբերաբար անցկացվող թրեյնինգներին /տարին 2 անգամ/ հակավթարային միջոցառումների և ինքնա- և փոխօգնության միջոցների մասին վթարի գոտում գտնվելու դեպքում: Ստորև բերվում է ճառագայթային վթարների ժամանակ տուժածներին անհետաձգելի օգնության ցուցաբերման համակարգը, որը մշակվել է Ճառագայթային օգնության Կենտրոնի տնօրեն /Օակ-Րիջ, ԱՄՆ/ Ռոբերթ Ռիկսի կողմից:

Տուժածների ընդունումը

Տուժածներին պետք է ընդունել անմիջապես շտապօգնության մեքենաներից, կամ այլ տրանսպորտային միջոցներից, որով նրանք տեղափոխվել են: Պետք է ստուգվի տուժածներ տեղափոխող բոլոր միջոցների ճառագայթային անվտանգությունը: Բոլոր տուժածները պետք է անհապաղ զննվեն, հատուկ ուշադրությամբ դեպի շնչառական և արյան շրջանառության օրգանները, անհետաձգելի օգնությունը ցուցաբերվում է անհապաղ: Կրիտիկական վիճակում գտնվող տուժածները պետք է անհապաղ բերվեն բաժանմունք օգնություն ցուցաբերելու համար: Եթե տուժածի վիճակը թույլ է տալիս պետք է նախապես կատարվի դոզայի չափում: Ավելի բազմակողմանի չափումները կկատարվեն դեկոնտամինացիայի տարածքում:

Եթե ախտոտված հագուստը չի հանված տուժածի վրայից, դա անհրաժեշտ է անել անմիջապես շտապօգնության մեքենայի մեջ, կամ մեքենայի մոտ՝ մինչև հիվանդի ներս բերումը հիվանդանոցի տարածք և հագուստը տեղավորել պլաստիկ

պարկերի մեջ: Հիվանդի անձնական իրերը և հագուստը պետք է տեղավորվեն և պահպանվեն ավելի մանրամասն հետազոտման համար:

Տուժածների բաշխումը կատարվում է անմիջապես ընդունարանում: Օգնությունը ցուցաբերվում է առաջին հերթին առավել ծանր հիվանդներին նրանց ճառագայթային վիճակից անկախ: Ճառագայթային վնասվածքները հազվադեպ են բերում գիտակցության կորստի կամ անմիջապես ի հայտ եկող ախտանշանների և որպես կրիտիկական չեն հանդիսանում ախտահարման առաջին փուլում: Չախտոտված պացիենտները հոսպիտալացվում են ընդհանուր հիմունքներով, ռադիոակտիվ նյութերով հիվանդները ախտոտված տեղավորվում են առանձին բոքսերում:

Չախտոտված հիվանդների վիճակի գնահատումը և բուժումը

Ռադիոնուկլիդներով չախտոտված հիվանդներին բուժօգնությունը ցուցաբերվում է ըստ նրանց ստացած տրավմաների և առկա ախտանշանների: Ճառագայթումից տուժած անձը առանց ճառագայթման ներքին աղբյուրի վտանգավոր չէ շրջապատող մարդկանց համար: Եթե ճառագայթումը գրանցված է կամ կասկածվում է, հարկավոր է անհապաղ սկսել տուժածի արյան հետազոտությունը, հատուկ ուշադրություն դարձնելով նրա արյան լեյկոցիտար բաղադրության վրա:

Ախտոտված հիվանդների վիճակի գնահատումը և բուժումը

Ռադիոակտիվ նյութերով հիվանդների ախտոտումը կարող է լինել մաշկի, վերքերի կամ ներքին օրգանների վրա /ներթափանցել են օդի, սնունդի հետ կամ արսորբցիայի միջոցով/: Շնչուղիների, մաշկի և այլ օրգանների զննումը և գնահատումը պետք է կատարվեն հիվանդի ռադիոլոգիական ստատուսի որոշումից առաջ: Քիչ հավանական է, որ այդ հիվանդին անհրաժեշտ կլինի արհեստական շնչառություն, սակայն բուժանձնակազմը պետք է գիտակցի, որ կա հնարավորություն վարակվելու այդ ճանապարհով և արհեստական շնչառություն կիրառի միայն այն դեպքում, երբ այլ միջոցներ շնչառության վերականգնման համար չկան:

Ինչպես այլ արտակարգ իրավիճակներում, ճառագայթային ախտահարումների դեպքում կարող է անհրաժեշտ լինի միաժամանակ մի քանի մանիպուլյացիաների

կատարում հիվանդի կյանքը փրկելու համար: Անհրաժեշտ միջոցների կիրառումից և գիտակցության վերականգնումից հետո հարկավոր է անցնել ռադիոլոգիական զննման: Կարևոր է տուժածից ստանալ ավելի լիարժեք տեղեկություն ավերգիկ ռեակցիաների, այդ ժամանակահատվածում դեղամիջոցների ընդունման, խրոնիկ և ընթացիկ հիվանդությունների պատմության և վերջին բժշկական ռադիոլոգիական թեստերի մասին: Անհրաժեշտ է հանգստացնել հիվանդին և ցուցաբերել հոգեբանական օգնություն /աջակցություն/: Կարևոր նշանակություն ունեն ճառագայթաբանական անալիզները, որոնք ուղված են դեպի ճառագայթային վնասվածքների հետևանքների կենսաբանական գնահատումը, այն շեղումների հայտնաբերումը, որոնք կարող են բարդացնել բուժումը, լոկալիզացիան և ռադիոնուկլիդներով ախտոտման աստիճանի որոշումը և այլն: Անհրաժեշտ կենսաբանական և ֆիզիկական անալիզները նկարագրվում են N10 աղյուսակում:

Ճառագայթաբանական և կլինիկական լաբորատոր գնահատում

Բոլոր փորձանմուշները պետք է տեղադրվեն առանձին կոնտեյներների մեջ՝ պիտակներով, որտեղ նշված են պացիենտի անունը, նմուշների վերցման ամսաթիվն ու ժամանակը, ախտոտված հատվածները և նրանց չափսերը:

Ախտահարման դեպքերի բժշկական, իրավական և այլ հետաքննության նպատակով արգելվում է արյան, մեզի, կղանքի և այլ նմուշները, որոնք վերցված են անհետաձգելի օգնության ցուցաբերման ժամանակ, դեն նետել առանց համապատասխան իշխանությունների թույլատրության:

Ախտոտված հիվանդի դեկոնտամինացիա

Տուժածի դեկոնտամինացիայի ժամանակ կարևոր է հաշվի առնել, որ ռադիոակտիվ նյութերից մի քանիսը սկզբում քիմիական վնաս են հասցնում օրգանիզմ ներթափանցելով թթուների, կապարե կամ մերկուրիայի միացությունների և այլ տեսքով:

Ընդհանուր առմամբ դեկոնտամինացիան /դեզակտիվացիան/ պետք է սկսվի մաշկի և վերքերի նաև մարմնի խոռոչների մաքրումից, ինչը անհրաժեշտ է ներքին ճառագայթումը կանխելու համար, ինչպես նաև իջեցնելու դոզան, որը տուժած հատվածը ճառագայթում է մարմնի մյուս մասերի վրա:

Արտաքին ախտոտման դեպքում

Դեկոնտամինացիան պետք է սկսվի մաշկից՝ մաշկի մաքրումը իրենից ներկայացնում է համեմատաբար պարզ ընթացակարգ /պրոցեդուրա/: Սակայն, ոչ միշտ, նույնիսկ ամենամանրակրկիտ մշակման դեպքում կարելի է հեռացնել մաշկի վրա գտնվող ռադիոակտիվ նյութերը: Դեկոնտամինացիան պետք է սկսվի մաքրման առավել մեղմ մեթոդներից, որպեսզի մինիմումի հասցնել մաշկի մեխանիկական կամ քիմիական վնասվածքների ռիսկը: Առավել պարզ և մեղմ մեթոդ է ախտոտված մակերեսի վաացումը ջրի ոչ ուժեղ շիթով միաժամանակ օգտագործելով վիրաբուժական սպունգ: Զուրը պետք է լինի գոլ, և ոչ մի դեպքում տաք /տաք ջուրը նպաստում է ծակոտիների լայնացմանը և ռադիոակտիվ նյութերի ներծծմանը/ և ոչ էլ սառը :

Եթե վաացումը հասարակ ջրով և սպունգով էֆեկտիվ չէ, պետք է օգտագործել մեղմ օճառ: Ախտահարված տեղը խորհուրդ է տրվում 3-4 րոպե ոչ ուժեղ տրորել օճառած ճիլոպով, իսկ հետո վանալ ջրով 2-3 րոպե և անհրաժեշտության դեպքում կրկնել: Այդ անհրաժեշտությունը որոշվում է ռադիոլոգիկ չափումներով, որոնք պետք է կրկնել հիգիենիկ պրոցեդուրաների ամեն սերիայից հետո: Էֆեկտիվ դեկոնտամինացնող միջոց է նաև սողիում հիդրոքլորիդը լուծված ջրի մեջ 1:10 հարաբերությամբ: Մյուս խառնուրդները իրենցից ներկայացնում են վաացքի փոշի և եգիպտացորենի ալյուր/ 1:1 հարաբերությամբ մածուկի տեսքով/, թեփ և ջուր 65% NaPO, 4.5% կարբոքսիլ մեթիլցելյուլոզա և 30% վաացքի փոշի ջրի մեջ /խառնուրդի հարաբերությունը ջրի հանդեպ 1:20/:

Մաշկի դեկոնտամինացիայի ավելի ագրեսիվ միջոցները ենթադրում են էպիթելի մի մասի հեռացումը, ինչի համար կարող է օգտագործվի շատ բարակ ապակեթուղթ նրբանների և ձեռքերի ավերի համար, կամ պոտասիում պերմանգանատ (4%), սողիում բիսուլֆատի (4%) հետագա կիրառումով: Բոլոր պրոցեդուրաները ավարտվում են, երբ ախտոտման մակարդակը չի հաջողվում այլևս իջեցնել:

Աղյուսակ 10

Ռադիոլոգիական և կլինիկական գնահատական

Բոլոր նմուշները (փորձանմուշները) պետք է տեղավորված լինեն պիտակներով բեռնարկղներում, որում նշվում է բուժվող հիվանդի անունը, հավաքվող նմուշների ամսաթիվը, ժամը, աղտոտված մասերը, ինչպես նաև նրանց չափսերը: Բժշկական, իրավական և այլ վնասված դեպքերի հետազոտման նպատակով արգելվում է դեն նետել արյան, մեզի, կղանքի փորձանմուշները և այլ նմուշներ, որոնք վերցվել են անհետաձգելի օգնության ժամանակ առանց համապատասխան իշխանությունների թույլտվության:

Անհրաժեշտ նմուշներ	Ինչի համար?	Ինչպես?
Ճառագայթային վնասվածքների բոլոր դեպքերի համար		
Արյան կլինիկական հետազոտությունը (CBC) և լեյկոցիտային բանաձևի որոշումը STAT (հետագա լիմֆոցիտների բացարձակ թվի հետագա հաշվարկով յուրաքանչյուր 6 ժամով 48 ժամվա ընթացքում): Այն դեպքում, երբ հիվանդության պատմությունը ցույց է տալիս ողջ օրգանիզմի ճառագայթումը	Ճառագայթման դոզայի որոշման համար. առաջնային հետազոտությունը կդիրքորոշի հաշվման կետը: հետագա հետազոտությունները ի հայտ կբերեն վնասվածքի աստիճանը	Ընտրեք չվնասված տեղամաս վենեպունկցիայի համար: փակեք պունկցիայի տեղը նմուշը վերցնելուց հետո:
Մեզի սովորական հետազոտություն	Երիկամների բնականոն աշխատանքի որոշման համար և մեզի բաղադրամասերի հաշվարկի կետի տեղադրումը. հատկապես կարևոր է ներքին վարակի հնարավորության դեպքում	Խուսափեք նմուշի աղտոտվելուց հավաքման ժամանակ: անհրաժեշտության դեպքում բուժվող հիվանդին տալ պլաստիկ ձեռնոցներ նմուշի հավաքման համար: պիտակի վրա ամրացրեք "Homep 1" նշելով նմուշի ամսաթիվը և ժամանակ:
Արտաքին վարակի կասկածի դեպքերում.		
Քսուկ անցքից	Ներքին ճառագայթման հնարավորության գնահատման համար	Օգտագործեք ջրում կամ ֆիզիոլոգիական լուծույթում թրջած տամպոններ յուրաքանչյուր քթանցքի, ականջի, բերանի և այլնի ներքին մակերեսի մաքրմանը
Մաշկային քսուկներ	Վարակված մասերի որոշման համար	Օգտագործեք ֆիլտրացնող թուղթ, բարձրիկներ քսուկների համար կամ կոմպրես մաշկի 10x10սմ մասերի մաքրման համար
Քսուկ վերքից	Վերքի վարակի որոշման համար	Օգտագործեք խոնավ կամ չոր տամպոններ յուրաքանչյուր վերքից արտազատուկի նմուշի հավաքման համար կամ հավաքեք արտազատուկի մի քանի կաթիլ կաթոցիկով կամ ներարկիչով: տեսանելի օտարածին նյութերով վերքերի համար օգտագործեք ապլիկատոր կամ երկար պինցետ կամ ունելի նմուշները բեռնարկղների մեջ տեղափոխելու համար, որոնք տեղավորվում են կապարե պահեստներում
Ներքին ճառագայթման կասկածի դեպքերում.		
Մեզը յուրաքանչյուր 24 ժամը մեկ 4 օրվա ընթացքում	Ներքին ճառագայթման դեպքում արտազատուկները կարող են պարունակել ռադիոնուկլիդներ	Օգտագործեք բեռնարկղները մեզի օրեկան նմուշի համար
Կղանքը 4 օրվա ընթացքում	Ներքին ճառագայթման դեպքում արտազատուկները կարող են պարունակել ռադիոնուկլիդներ	Պահպանել արտազատուկը պլաստիկ բեռնարկղներում, սառնարանում կամ սառնախցիկում
Փսխումներ	Ներքին ճառագայթման դեպքում արտազատուկները կարող են պարունակել ռադիոնուկլիդներ	Պահպանել արտազատուկները պլաստիկ բեռնարկղներում, սառնարանում կամ սառնախցիկում
Խորխ	Շնչառական ուղիների վարակի գնահատման համար վարակի արտաշնչման հնարավորության ժամանակ	Օգտագործեք 5% պրոպիլենգլիկոլի ալերգոլ խորխի նմուշի ստացման համար
Շիճուկի կրեատինին	Երիկամների գործառության գնահատման համար խելացիայի դեպքում	Կլինիկական քիմիա
Այլ անհրաժեշտ նմուշներ		
Բոլոր հեղուկների լվացում	Ռադիոլոգիական գնահատման համար	Պահպանել հերմետիկ ապակե կամ պլաստիկ պիտակներով բեռնարկղների մեջ

Ախտոտված մազային ծածկույթը խորհուրդ է տրվում լվանալ կիտրոնի թթվի 3% լուծույթի մեջ: Եթե հնարավոր չէ ռադիոակտիվությունը հանել այդ միջոցով անհրաժեշտ է մազերը կտրել: Սափրել մազերը խորհուրդ չի տրվում, քանի որ հնարավոր մանր կտրվածքները և մաշկի գրգռումը կարող են բերել ներքին ճառագայթմանը: Գլուխը լվանալուց պետք է խուսափել ջրի հայտնվելուց աչքերի, ականջների, բերանի և քթի մեջ: Այս բոլոր օրինակները կարող են օգտագործվել և այն հիվանդի հանդեպ, որը ախտոտված չի ռադիոնուկլիդներով:

Այդպիսի հիվանդի դեկոնտամինացիան կարող է ակցկացվել սովորական զննման սեղանի վրա: Մարմնի ոչ մեծ շրջանները /ձեռքերը, ոտքերը/ կարելի է լվանալ լվացարանակոնքի կամ թասի մեջ: Եթե ախտահարված են մարմնի զգալի հատվածները, հիանդին պետք է լվանալ ցնցուղի տակ, աշխատել, որ ջուրը չհայտնվի աչքերի, ականջների, բերանի և քթի մեջ: Խորհուրդ է տրվում կրկնակի ցնցուղ, ամեն ցնցուղից հետո պետք է օգտագործել մաքուր սրբիչներ: Դեկոնտամինացիան չի կարող լինել բացարձակ, սակայն պետք է ձգտել, որպեսզի որքան հնարավոր է շատ ռադիոակտիվ նյութեր լվացվի տուժածի մարմնի մակերեսից: Ջուրը, որ օգտագործվում է այդ դեպքում, կարելի է թափել հիվանդանոցի կանալիզացիոն համակարգի մեջ, հատուկ պահեստարաններ այդպիսի ջրի համար չի պահանջվում:

Ախտոտված վերքերի բուժում

Ռադիոակտիվ ախտահարման առկայության դեպքում ցանկացած վերք համարվում է ռադիոակտիվ այնքան ժամանակ, մինչև որ հակառակը չի ապացուցվել: Այդպիսի վերքը պետք է մաքրվի մինչև տուժածի մաշկի դեկոնտամինացիան:

Եթե վերքերը ախտոտված են, պետք է ենթադրել, որ ռադիոակտիվ նյութերը հայտնվել են հիվանդի մարմնում: Գործողությունները, որոնք անհրաժեշտ են հիվանդի բուժման համար որոշվում են ըստ մարմնում գտնվող ռադիոակտիվ էլեմենտների կիսատրոհման ժամանակի, նրանց տոքսիկությամբ և մաքսիմալ դոզայով, որը թույլ է տրվում նման ռեազենտներով ախտոտման դեպքում: Բուժման

ստրատեգիան որոշելու համար շատ կարևոր է խորհրդակցել ճառագայթային պաշտպանության մասնագետների հետ:

Ռադիոնուկլիդներով ախտահարված վերքերը անհրաժեշտ է սկզբում սահմանափակել մարմնի հարևան հատվածներից, օգտագործելով ոչ ջրաթափանցիկ նյութեր: Վերքը հետագայում ոռոգվում է /լվացվում է/ ջրով կամ 3% հիդրոգեն պերօքսիդի լուծույթով, որը հետագայում հավաքվում և ստուգվում է /դեկոնտամինացիայի էֆեկտիվությունը որոշելու նպատակով/:

Որպես կանոն, պահանջվում է մի քանի այդպիսի լվացում /ոռոգում/, ամեն լվացումից հետո հեղուկը վերքից պետք է հեռացվի, իսկ բոլոր նյութերը, որոնք օգտագործվել են պրոցեդուրայի ժամանակ համապատասխան ձևով ուտիլիզացվեն: Վերքից ստացած հեղուկի անալիզի ժամանակ բավականին հեշտ է հայտնաբերվում գամա- ռադիացիան, ավելի բարդ՝ բետա- ռադիացիան և համարյա անհուսալի է ալֆա-ռադիացիայի հայտնաբերումը /դա հնարավոր է միայն բարդ փորձարկումների օգնությամբ/:

Դեկոնտամինացիայից հետո վերքի բուժումը անցկացվում է սովորական ձևով: Եթե դեկոնտամինացիան չի բերում անհրաժեշտ արդյունքի, պետք է խթանել վերքի մեջ արյան շրջանառությունը, որպեսզի փորձել արյան հետ հեռացնել ռադիոակտիվ էլեմենտները: Եթե դրանից հետո էլ ռադիոակտիվության մակարդակը շարունակում է մնալ վտանգավոր բարձր, պետք է վերքի վիրաբուժական մաքրում անցկացնել: Այդ դեպքում հյուսվածքների հեռացված հատվածները /ֆրագմենտները/ պետք է պահպանվեն ռադիոլոգիական ստուգման համար: Հյուսվածքների տեսանելի ռադիոակտիվ ֆրագմենտները անհրաժեշտ է հեռացնել վերքից աքցանների կամ այլ գործիքների միջոցով: Ծակած վերքերը, որոնք պարունակում են ռադիոակտիվ էլեմենտներ /մանավանդ մատների վրա/, դեզակտիվացվում են բիոպսիայի միջոցով:

Դեկոնտամինացիայից հետո վերքը պետք է ծածկել ստերիլ անջրանցիկ վիրակապով: Վերքը կարում են միայն մաքսիմալ համապարփակ, սպառիչ դեկոնտամինացիայից հետո:

Ճառագայթային այրվածքները բուժվում են ինչպես սովորական այրվածքներ, ռադիոակտիվ մասնիկները հեռացվում են բորբոքման արգասիքների հետ միասին: Ճառագայթային հիվանդների վիրակապերը և սավանները սակայն ճառագայթային վտանգ են ներկայացնում և պետք է համապատասխան ձևով ուտիլիզացվեն:

Մարմնի խոռոչների դեկոնտամինացիա

Մարմնի խոռոչները, որոնք ախտոտված են ռադիոնուկլիդներով՝ բերանը, քիթը, աչքերը և ականջները պահանջում են հատուկ ուշադրություն, քանի որ ռադիոակտիվ նյութի կլանումն այդ զոնաներում տեղի է ունենում ավելի արագ, քան մաշկի միջոցով:

Եթե ռադիոակտիվ նյութերը թափանցել են բերանի խոռոչ, պետք է անմիջապես մաքրել ատամները ատամի մածուկով և մի քանի անգամ ողողել բերանը կիտրոնի թթվի 3% լուծույթով: Եթե ախտահարված են նշիկները, խորհուրդ է տրվում ողողել կոկորդը H_2O_2 -ի 3% լուծույթով: Եթե ռադիոակտիվ էլեմենտները թափանցել են ստամոքս, կարելի է սխտոր ուտել: Քթի ախտոտման դեպքում խորհուրդ է տրվում ողողել ջրով կամ թույլ ֆիզիոլոգիական լուծույթով: Աչքերը խորհուրդ է տրվում լվանալ ջրով ներքին անկյունից դեպի արտաքին անկյունը: Ականջները նույնպես պետք է լվանալ՝ կարելի է օգտվել տամպոններից /եթե ականջի թաղանթը չի վնասվել/:

Ներքին ճառագայթման բուժումը

Հենց որ ռադիոակտիվ էլեմենտները թափանցում են բջջի թաղանթի միջով, նրանք ինկորպորացիայի են ենթարկվում: Ինկորպորացիան ֆիզիոլոգիական պրոցես է, որը միավորում է ճառագայթային ախտոտման ֆիզիկական և քիմիական ասպեկտները: Ինկորպորացիայի տեմպերը կարող են լինել չափազանց բարձր և տատանվել մի քանի րոպեյից մի քանի օր կամ նույնիսկ ամիս:

Ժամանակը համարվում է կրիտիկական գործոն ինկորպորացիայի դեպքում: Գոյություն ունեն ինկորպորացիայի կանխարգելման մի քանի մեթոդներ / գաստրալ և ուրիշ/, ընտրությունը նրանց միջև անում է բուժող բժիշկը, ելնելով ախտանշանների և պրեպարատների առկայությունից: Ինկորպորացիայի

կանխարգելման տարբեր մեթոդները և այդ դեպքում օգտագործվող դեղորայքը բերված են N11 աղյուսակում: Եթե ենթադրվում է կամ արդեն հայտնաբերված է ներքին ճառագայթում, պետք է անցկացնել վերցրած նմուշների լաբորատոր ամբողջ ցիկլը /տես վերևում/:

Աղյուսակ 11

Պեղորայքային պատրաստուկներ և դեկորպորացիային մեխանիզմները
(Մոդիֆիկացիա Անվտանգության 47, МАГАТЭ սերիայից)

Ուղղորդող	Պեղորայք	Ներընդունում / հինգալացիա	Վերք	Գործունեության սկզբունք
Յող	KI	130մգ (աղ. մեջ), հետո 130մգ 7 օրվա ընթացքում	Նույնը	Արգելակում
Հազվագյուտ երկրային պլուտոնիում և իտորիում	DTPA	1գ Ca- DTPA 500մլ. 5% թորած ջրի ներերակային ավելի քան 1 ժամվա ընթացքում; կամ 1գ (4մլ.) 6մլ. 5% թորած ջրի դանդաղ ներերակային ներարկում (1րոպե)		Խելացիա
Պոլոնիում Սնդիկ Սկնդեղ Վիսմուտ	BAL. Դիմերկապրոլ	1սրվակ (300մգ) ներմկանային 4 ժամը մեկ 3 օրվա ընթացքում (սկզբում զգայնության ստուգում 1/4սրվ.)	Նույնը	Առաջացնում է արտազատուկ
Ուրան	Երկածխածնային աղ	Երկածխածնային աղի ֆիզիոլոգիական լուծույթի ներերակային դանդաղ ներարկում (250մլ 15% -TAX) ժամանակ	Երկածխածնաթթվի աղի (250մլ 15% -TAX) ժամանակ ֆիզիոլոգիական լուծույթի դանդաղ ներերակային ներարկում և լվացում երկածխածնաթթվային աղով	Մեզի հիմնայնա ցում. նվազեցնում է ATN հնարավորությունը
Ցեզիում Ռուբիդիում Կալիում	Բեռլինյան կապույտ (Ֆերիհեկսացիա նո-ֆերրատ II)	1գ մի քանի օրվա ընթացքում	Նույնը	Մոբիլիզացիա օրգանիզմից և հյուսվածքներից- կրճատում և կլանում
Ռադիում	Կալցիումի գլյուկոնատ	Կարելի է փորձել 20% -ոց Կալցիումի գլյուկոնատ 10մլ. ներերակային օրը մեկ կամ երկու անգամ	Նույնը	Դուրս մղում
Ստրոնցիում	Ամոնիումի քլորիդ	3գ	Նույնը	Հակամիներալային միջոց
Տրիտիում	Ջուր	Հեղուկի ներմղում	Նույնը	Իզոտոպի լուծում
Ստրոնցիում Ռադիում Կալցիում Բարիում	BaSO ₄ նատրիումի ալգինատ	100գ BaSO ₄ 250մլ. ջրում 10գ ջրի մեծ բաժակում	Նույնը Նույնը	Յուրացման Նվազեցում հետաձգում է յուրացումը
Պոլոնիում Պոլոնիում Վապար Սնդիկ Ոսկի	D-պենիցիլլամին	1գ ներերակային կամ 0.9 r.p.o. յուրաքանչյուր 4-6 ժամ	Նույնը	Խելացիա

Պացիենտի խնամքը և էմոցիոնալ աջակցումը.

Ճառագայթային վթարում տուժածին պետք է պարզաբանել նրա բուժման ստրատեգիան և պրոցեդուրաները, ինչպես նաև անհետաձգելի ռադիոլոգիական օգնության բաժանմունքում գտնվելու պայմանները /հիվանդի մեկուսացում, մշտապես անալիզների վերցնում, դոզիմետրիա և այլն/: Հիվանդը պետք է իր հարցերին պատասխան ստանա /օրինակ պաշտպանողական հազուստի

կարևորության մասին, օրգանիզմի վրա ճառագայթների ազդեցության մեխանիզմների մասին/ ցանկալի է իր բուժող բժշկից: Թղթակիցները չպետք է մուտք ունենան տուժածների մոտ, այլ ինֆորմացիան ստանան հիվանդանոցի ծառայություններից:

Պացիենտի անվտանգությունը

Պետք է ձեռնարկվեն հիվանդի անվտանգության ապահովման սովորական միջոցներ /պաշտպանել ջերմաստիճանի տատանումներից, էլեկտրական ախտահարումներից, հնարավոր ներհիվանդանոցային վնասվածքներից և այլն/:

Դոկումենտացիա

Որպես լրացում սովորական հիվանդության պատմությանը պետք է ֆիքսել այն ամենը, ինչը կապ ունի տեղի ունեցած վթարի և ախտահարման հետ, ինչպես նաև տուժածի նախորդ բժշկական պատմությունը: Այդ ամենը մեծ նշանակություն կունենա բուժման ստրատեգիան որոշելու համար:

Տուժածի տեղափոխումը անհետաձգելի օգնության բաժանմունքից և բուժանձնակազմի դուրս բերման կանոնները վարակված շենքից /տարածքից/

Տուժածին տեղափոխելուց պետք է անցկացնել կրկնակի լաբորատոր չափումների և անալիզների ողջ սերիան: Պացիենտի մարմինը պետք է լինի չոր, տամպոնները, որոնք օգտագործվել են մաքրման ժամանակ, պետք է պահպանվեն հաջորդ անալիզների համար: Հիվանդի սայլակի տակ պետք է փռել նոր հատակային ծածկույթ. ինքը սայլակը, ինչպես նաև ուղեկցողները, պետք է լինեն «մաքուր» ռադիոակտիվ ախտոտման տեսանկյունից: Պացիենտին կարելի է դուրս բերել անհետաձգելի բաժանմունքից միայն եզրափակիչ ճառագայթային ստուգումից հետո, որի ժամանակ ստուգվում է նաև սայլակը /հատկապես անիվները/:

Դեկոնտամինացիոն բրիգադի ամեն անդամ պետք է`

- հանի արտաքին ձեռնոցները, միաժամանակ շուռ տալով հակառակ կողմի վրա,
- վերադարձի դոզիմետրը ճառագայթման մակարդակի չափումների համար պատասխանատու անձին

- հանի ռեզիները տաբատի և թևքերի թեքածալերից

- հանի ամբողջովին հատուկ հագուստը, շուռ տալով այն հակառակ կողմի վրա և խուսափելով թափ տալուց

- հանի պաշտպանողական տաբատները

- հանի դիմակը

- հանի կոշիկներից ծածկաշապիկները հաջորդաբար ամեն ոտքից և կոշիկների ախտոտման չափումները անի. եթե ախտոտվածություն չի նկատվում, անցնի ստուգիչ գծից մյուս կողմ:

- հանի ներքին ձեռնոցները

- անցնի լրիվ ճառագայթային ստուգում

- ցնցուղ ընդունի

Ամբողջ բուժանձնակազմի դուրս գալուց հետո բաժանմունքը պետք է փակվի /կնիք դրվի/ և նախազգուշացնող նշաններ կախվեն՝ «Զգույշ՝ ռադիացիա է»: Կնքված բաժանմունքը մուտք գործել առանց ծայրահեղ անհրաժեշտության արգելվում է մինչև շենքի, տարածքի և սարքավորումների դեկոնտամինացիան:

Գրականության աղբյուրներ

- Руководство по организации медицинского обслуживания лиц, подвергшихся действию ионизирующей излучения (под редакцией академика АМН СССР Л.А. Ильина, Москва, 1986г)

- Методические рекомендации по лечению пациентов, подвергшихся воздействию ИР при ликвидации радиационных аварий (Оганеся Н.М.)

- Медицинские последствия аварии на ЧАЭС в Армении (Оганесян Н.М.).

- Бирдычев М.С., Цыб А.Ф. – Местные лучевые повреждения, М., Медицина, 1985

- Бурназян А.И., Гуськова А.К. – Массовые радиационные поражения и вопросы организации медицинской помощи, М., Медицина, 1984

- Гуськова А.К., Байсоголов Г.Д., Лучевая болезнь человека, М., Медицина, 1971
- Гуськова А.К. – Оказание медицинской помощи пострадавшим при радиационных авариях и несчастных случаях, М, 1992
- МАГАТЭ – Инструкция по медицинскому реагированию на радиационные аварийные ситуации, часть I,II,Тбилиси, ноябрь 2002
- Отчет НКДАР ООН (2000)- Ж. «Медицинская радиология и радиационная безопасность», 2001, №1, с.28-47
- Отчет НКДАР ООН () - «Медицинская радиология и радиационная безопасность», 2009, №1, с.61-76
- Fliedner T.M. – The need for an expanded protocol for the medical examination of radiation-exposed persons. Stem cells 13 Suppl., 1, 1955, p.1-6
- Nenot I.C. – Medical and surgical management for localized radiation injuries. Int. J. Radiat. Biol., 57, 1990, 783-795
- Иванов В.К., Каприн А.Д. – Медицинские радиологические последствия Чернобыля: прогноз и фактические данные спустя 30 лет, М., ГЕОС, 2015, - 450с.
- Аклеев А.В. – Хронический лучевой синдром у жителей прибрежных сел реки Теча, Челябинск, 2012
- Shigematsu I., Ito Ch., Kamada N., Akiyama M., Sasaki H., Harrison B. A-Bomb Radiation Effects Dogest, Bukondo Co, Ltd, Harwood academic Publishers, 1993
- ICRP Annals of the ICRP, Publication 85, Avoidance of Radiation Injuries from Medical Interventional Procedures, Pergamon, Editor J. Valentin, Published for the International Commission on Radiological Protection, 2006
- Никифоров А.М. Патология отдаленного периода у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС, Бином, 2002
- Nuclear power and health. The implications for health of nuclear power production, World Health Organization Regional Office for Europe, Copenhagen, WHO Regional Publication, European Series, N51, -146p
- Practical radiation technical manual, Health effects and medical surveillance, International atomic energy agency, International atomic emergency agency, Vienna, 1998, -66p
- Safety Reports Series, Diagnosis and treatment of Radiation injuries, International Atomic Energy Agency, Vienna, 1998, N2, -52p

- Safety Reports Series, Health surveillance of persons occupationally exposed to ionizing radiation: guidance for occupational physicians, International Atomic Energy Agency, Vienna, 1998, N5, -40p
- Safety Reports Series, Planning the medical response to radiological accidents, International Atomic Energy Agency, Vienna, 1998, N4, -32p
- Серия норм безопасности МАГАТЭ, Готовность и реагирование в случае ядерной и радиационной аварийной ситуации, Требования №GS-R-2, Международное агентство по атомной энергии, Вена, 2004, -94 с.
- IAEA safety standards series, Regulatory Control of Radioactive Discharges to the Environment, Safety guide, No WS-G-2.3, Vienna, 2000, -44p
- IAEA safety standards series, Predisposal Management of Radiation Waste, Including Decommissioning, Safety requirements, No WS-R-2, Vienna, 2000, -28p
- IAEA safety standards series, Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency, Requirements, No GS-R-2, Vienna, 2002, -74p