

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10846564>

**TANA VA TO‘QIMALARNING RADIOSEZGIRLIGI. NURLANISHDAN
KEYINGI TIKLANISHLAR JARAYONI MAVZUSINI PEDAGOGIK
TEXNOLOGIYALAR “HAR KIM, HAR KIMGA O‘RGATADI”
USULIDA O‘QITISH**

Jalilov Muxiddin Xalimovich

(SamDTU dotsenti),

Jalilov Husan Muxidinovich

(SamDTU asisstenti)

Xikmatillayev Dilshodbek Mirkomilovich

(SamDTU 2-son davolash fakulteti 111-guruh talabasi)

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada organ va to‘qimalarning radiosezgirliги. Nurlanishdan keying tiklanish mavzusini o‘qitishda ta‘lim berishning interfaol usullarni qo‘llanish masalasi ko‘rib chiqilgan. Ma‘ruza, amaliy va seminar mashg‘ulotlarida talabalarni o‘quv muhri haqida umumiy ma‘lumot berilgan talabalarni o‘qitishga konseptual yondashish tamoyillariga asoslangan.

Tibbiyotda bo‘lajak shifokorlarni tayyorlash jarayonini samarali tashkil etishda zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanish natijasida bu sohada yaxshi mutaxassislar va yetuk kadrlar tayyorlashga erishiladi.

***Kalit so‘zlar:** Radiosezgirlik, to‘qima, radiatsion, nurlanish, ma‘ruza, axborot interfaol, talaba, nurlanish kasalliklar, genetik ta‘sir, somatik ta‘sir, didaktik material, leykoz, o‘sma kasalliklari, qalqonsimon bez, nurlanish dozasi, suyak ko‘migi.*

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены вопросы, связанные с использованием интерактивных методов обучения при радиационной чувствительности органов и клеток. Восстановление органов и клеток после облучения. Лекции, практические занятия и семинары предоставляют общую информацию об интерактивной учебной деятельности студентов. В результате применения современных педагогических технологий в образовании при эффективной организации процесса подготовки будущих врачей высшей достигается подготовка хороших специалистов и зрелых кадров в этой сфере.

ANNOTATION

The article discusses issues related to the use of interactive teaching methods in developing radioactive sensitivity of organs and cells. Restoration of organs and cells after irradiation. Lectures, workshops and seminars provide general information about students' interactive learning activities. As a result of the use of modern pedagogical technology in education with the effective organization of the process of training future higher doctors, the training of capable specialists and mature personnel in this field is achieved.

Samarqand davlat tibbiyot universiteti tibbiy biologiya fakultetida radiobiologiya fani 2-kursda o'qitilib, "Organizm, organlar va to'qimalarning radiosezgirliigi. Radiatsion nurlanishdan keyin kechadigan tiklanishlar" mavzusini pedagogik texnologiyalarni "Har kim, har kimga o'rgatadi" usulidan foydalanib o'qitish uchun 2 soat amaliy va 2 soat mustaqil ish bajarishga vaqt ajratilgan [1]. Bu esa talabalarni o'z ustida mustaqil ishlashga, ma'lumotlar to'plashga va mavzuni mustaqil o'zlashtirishlari uchun ko'proq vaqt ajratishlariga majbur qiladi. Mavzuni SamDTU platformasi tizimida ma'lumotlar bo'lishi va talabalarning o'z login va parollari bilan tizimga kirib o'qishlari, bilim va ko'nikmalar hosil qilishlari tizimdagi o'rgatuvchi va nazorat testlarni yechishlari muhim rol o'ynaydi.

“Har kim, har kimga o‘rgatadi” usulini SamDTU Tibbiy biologiya fakultetida ma’ruza darsi amaliy darslaridan oldin o‘tilganligi uchun qo‘llanilishi juda qulaydir, chunki bu usulda bilim va ko‘nikmalar hosil qilishlari talabalarni ham o‘rgatuvchiga ham o‘rganuvchiga aylantiradi, o‘zlashtirgan bilim va ko‘nikmalarni guruhdoshlari bilan baham ko‘rishga imkoniyat beruvchi o‘qitish usulidir. Ayniqsa mavzu bo‘yicha ma’ruza o‘tib bo‘lingach, talabalarga didaktik materiallar tayyorlanish uchun uyga berib yuborilsa mavzuni o‘zlashtirish samaradorligi yanada ortadi. Bu usulning maqsadi talabalarga o‘qitish jarayonida zarur bo‘lgan axborotning maksimum darajada berish, bir vaqtning o‘zida talabalarda axborot olish va berishga qiziqish uyg‘otishdir. Shuningdek, mavzu bo‘yicha axborotni olgan talaba ma’lum vaqt davomida fikrlaydi, uni o‘zi ham axborot beruvchi bo‘lib qoladi va iloji boricha ko‘proq talabalarga axbarot yetkazadi va ko‘proq talabalar o‘zi uchun ma’lumotlarni qabul qiladi. [2.3]

Usulni qo‘llashdan maqsad:

- ❖ talabalarni axborot manbalarini tez topishga va mavzuni tez o‘zlashtirishga o‘z-o‘zlarini majburlash;
- ❖ talabalarning axborot olish va berishga qiziqishlarini ortirilishi;
- ❖ talabalarni axborotlarni diqqat bilan eshitish va eslab qolishlari;
- ❖ sherigining axborotini tinglab, boshqa sherikka tezroq yetkazishga imkoniyatlarini yaratish yo‘llarini topish;
- ❖ talabalarni axborot resurs markazlarida o‘qishga majburlash;
- ❖ talabalarni internet tizimidan foydalanishga majburlash;

Usulni afzalliklari:

- ✓ talabalarning o‘z fikrlarini aniq va lunda qilib bayon etishga harakat qilishni o‘rganishlari;
- ✓ talabalarga diqqat qilib tinglash va eslab qolish qobiliyatini rivojlantirish;
- ✓ talabalarni fanga yoki mavzuga bo‘lgan qiziqishlarini yanada ortishi;
- ✓ talabalarni turli fikrlardan eng to‘g‘risini ajratib olishga intilishni uyg‘onishi;
- ✓ talabalarni o‘z-o‘zini baholay olishi;

- ✓ talabalarni mavzu yuzasidan o‘zaro tortishuv va munozaralar olib borishi;
- ✓ talabalarga bilm va ko‘nikmalarni tez hosil bo‘lishi;
- ✓ talabalarni ionlovchi nurlanishlardan himoyalaniş usullarini o‘zlashtirishlari;
- ✓ talabalarga radionukledlardan kelajakda tashxisda va davolashda foydalana bilish imkoniyatlari yaratilishi;

Talabalar bilish kerak bo‘lgan asosiy jarayonlar:

- radiatsion nurlanish ta’siriga sezgirlik;
- radiatsion sindromlar ;
- radiatsion nurlanishning odam organizimiga umumiy ta’siri;
- ionlovchi nurlanishlardan himoyalaniş;
- somatik ta’sir effekti;
- genetik ta’sir effekti;
- nurlanish kasalliklari;
- postradiatsion assoratlar;
- nur kasalligini davolash yo‘llari;
- kritik organlar;
- nurlanish dozalari;
- nurlanish kasalliklaridan davolanish;

Mavzu uchun didaktik materiallar

Radiatsion nurlanish ta’siriga sezgirlik (radiosezgirlik) – bu hujayra, to‘qima va biologik organizmning ionlashtiruvchi nurlanish ta’siriga ko‘rsatuvchi javob reaksiyasining namoyon bo‘lish darajasi hisoblanadi. Radiosezgirlik o‘lchov birligi sifatida nurlanish dozasi (Gr) qiymatidan foydalaniladi.

Radiosezgirlik xossasi biologik turlarda va shuningdek, organizmlarda yakka tartibda o‘zaro farqlanadi. Turli xil biologik turlarning radiosezgirlik xossasini o‘zaro solishtirishda LD 50 qiymatidan foydalaniladi. LD 50 – radiatsion nurlanish ta’sirida nurlanish olgan organizmlarning 50% qismi nobud bo‘lishi qayd qilinuvchi doza hisoblanadi.

Shifokor-jarroh S.B.Goldberg radiatsion nurlanishning biologik ta’sirini tavsiflash uchun 75 mg radiy bromid (RaBr_2) tuzini tanasining yelka sohasiga 3 soat davomida bog‘lab qo‘ygan va radioaktiv modda olib tashlangandan keyin teri sohasida

qizg'ish tusli dog' hosil bo'lganligi, 2 kundan keyin nekroz jarayoni boshlanganligi, 14 kundan keyin esa – yiringli yara hosil bo'lishini qayd qilgan.

1902- yilda radiatsion nurlanish ta'sirida terida o'sma kasalligi kelib chiqishi aniqlangan, shuningdek odam organizmida to'qima va organlarning nurlanish ta'sirida keskin o'zgarishi va hatto o'limga ham olib kelishi mumkinligi qayd qilingan.

Odam organizmiga radiatsion nurlanishning ta'siri:

1-jadval

Tutilgan radiatsiya dozasi (Rad)	Ta'sir darajasi
O'limga olib keluvchi doza: 10000 Rad (100 Gr)	Markaziy asab tizimi funksiyasi buzilishi oqibatida o'lim holati yuz beradi
1000-5000 Rad (10-50 Gr)	Ichki organlarda (oshqozon-ichak tizimida) qon ketishi oqibatida, 1-2 haftadan keyin o'lim holati yuz beradi
300-500 Rad (3-5 Gr)	Suyak iligi funksiyasi buzilishi oqibatida, nurlanish olgan 50% kishida 1-2 oydan keyin o'lim holati qayd qilinadi
150-200 Rad (1,5-2 Gr)	Birlamchi nurlanish kasalligi belgilari yuzaga keladi
100 Rad (1 Gr)	Bepushtlikka olib keladi
25 Rad (0,25 Gr)	Favqulotda darajadagi xavfli doza
10 Rad (0,1 Gr)	Gen darajasidagi mutatsiyalar
Yiliga 2 Rad (0,02 Gr)	<A> toifasiga kiritiluvchi, ya'ni bevosita radiatsion nurlanish ob'yektlarida ishlovchi ishchi-xodimlar uchun chegaraviy ruxsat etilgan doza
Yiliga 0,2 Rad (0,002 Gr) (200 milliRad)	 toifasiga kiritiluvchi, ya'ni ishlab chiqarish ob'yektlarida radiatsion nurlanish ta'siri ehtimolligi mavjud sharoitda ishlovchi ishchi-xodimlar uchun chegaraviy ruxsat etilgan doza
Yiliga 0,1 Rad (0,001 Gr)	 toifasiga kiritiluvchi, ya'ni barcha aholi uchun chegaraviy ruxsat etilgan doza
Yiliga (0,1-0,2 Rad)	Yil davomida tabiiy (kosmik va tabiiy) radiatsion fon ta'siri
Yiliga 3 Rad	Stomatologik rentgenografiya
Yiliga 30 Rad	Oshqozon-ichak tizimi rentgenoskopiyasi
1 mikroRad	Kineskopli televizor ekranida bitta xokkey o'yinini ko'rish davomida
84 mikroRad/soat	Samolyotda 8 km balandlikda uchish davomida

Radiatsion nurlanish ta'sirida odam organizmida – o'tkir va surunkali nurlanish kasalligi, katarakta, leykoz, anemiya, limfoma, miyeloma, qalqonsimon bez saratoni, nafas olish tizimi organlari o'sma kasalliklari, oshqozon-ichak saratoni, siydik pufagi saratoni, ko'krak bezi saratoni, tuxumdon va urug'don saratoni, teri saratoni, suyak saratoni, miya o'smasi va boshqa onkologik kasalliklar kelib chiqishi qayd qilingan. Shuningdek, radiatsiya ta'sirida ma'lum vaqt o'tganidan keyin yuzaga keluvchi patologik holatlar – jumladan, jinsiy sistema funksiyasi buzilishi, katarakta, genetik o'zgarishlar qayd qilinadi.

Radiatsion nurlanish ta'sirida odam organizmida quyidagi ta'sir effektlari yuzaga keladi:

I. Somatik ta'sir effekti:

- a) Nurlanish kasalliklari:
- b) Leykoz:
- c) O'sma kasalliklari.

II. Genetik ta'sir effekti:

- a) Gen mutatsiyalari;
- b) Xromosoma abberatsiyasi.

Odam organizmi uchun qisqa muddat davomida 400-500 Ber radiatsion nurlanish olish o'lim holiga olib kelishi kuzatilgan. Radiatsion nurlanish ta'sirida xavfli o'sma kasalligi kelib chiqish ehtimolligi darajasi yuqori hisoblanadi (1-jadval).

Radiatsion nurlanishdan keyin o'sma kasalliklarining barcha shakllari 50-60 yil davomida to'liq namoyon bo'lishi qayd qilingan. Radiatsion nurlanishning ma'lum muddatdan keyin yuzaga keluvchi ta'siri odam organizmida deyarli barcha organlarda masalan: suyak, qon, tuxumdon, oshqozon-ichak, qalqonsimon bezda, xavfli o'sma kasalliklari kelib chiqishi, genetik mutatsiyalar, turli xil kasalliklarga chalinishga moyillik darajasining ortishi ya'ni immunitet sistemasi barqarorligi keskin susayishi, bepushtlik, muddatidan oldin qarish jarayoni tezlashishi, ruhiy-asab sistemasi, aqliy rivojlanishning orqada qolishi kabi holatlarga chalinishi bilan ifodalanadi.

1945-yil Xirosima va Nagasaki shaharlariga atom bombasi tashlanganidan keyin xavfli o'sma kasalliklarining rivojlanish davri keltirilgan [2,7,8]

Xavfli o'sma kasalligi turlari	Radiatsion nurlanish olgandan keyin, rivojlanish davri
Leykemiya (qon o'ma kasalligi)	5 yildan keyin
Qalqonsimon bez o'smasi	10 yildan keyin
Ko'krak bezi va o'pka saratoni	20 yildan keyin
Oshqozon, teri, ichak saratoni	30 yildan keyin

Shuningdek, radiatsiya nurlanishi ta'sirida odam organizmida oshqozon-ichak tizimi, markaziy asab tizimi, qon tizimi funksiyasida jiddiy buzilishlar kelib chiqadi.

Nurlanish kasalligi – odam organizmiga belgilangan, ruxsat etilgan normal dozadan yuqori radiatsion nurlanish ta'sir ko'rsatishi natijasida yuzaga keluvchi, o'ziga xos kasallik belgilariga ega bo'lgan patalogik holat hisoblanadi. Umumiy holatda nurlanish kasalligi organizmda qon hosil qiluvchi organlar, asab tizimi, oshqozon-ichak sistemasi funksiyasini izdan chiqishi bilan tavsiflanadi.

Radiatsion nurlanish dozasiga bog'liq holda o'tkir nurlanish kasalligi va surunkali nurlanish o'zaro farqlanadi. O'tkir nurlanish kasalligi – qisqa vaqt davomida 1 Gr (100 Rad) qiymatdan yuqori bo'lgan radiatsiya nurlanishi ta'sirida yuzaga keluvchi patalogik holat hisoblanib, radiatsion toksemiya, sitostatik effect, radiatsion kapillyarit, funksional buzilishlari, skleroz, radiatsiyaning onkomutagen ta'siri rivojlanishi bilan tavsiflanadi.

O'tkir nur kasalligi nurlanish dozasi qiymatiga bog'liq holatda quyidagi turlarga tasniflanadi: suyak iligi funksiyasi izdan chiqishi (1-6 Gr), o'tish shakli (6-10 Gr), ichak tizimi funksiyasi izdan chiqishi (10-20 Gr), toksemik shakl (20-80 Gr), serebral shakl (80-120 Gr). Shuningdek, 120 Gr dan yuqori radiatsiya nurlanishi ta'sirida o'tkir nurlanish kasalligi odam organizmida bevosita o'limga olib keladi. Suyak iligi funksiyasi izdan chiqishi bilan bog'liq o'tkir nurlanish kasalligi shakli – boshlang'ich

davr, yashirin davr, kuchayish davri va qayta tiklanish yoki tuzalish davri bosqichlariga ajratiladi.

O'tkir nurlanish kasalligi boshlang'ich davrida loringit, faringit, enterokolit, bronxit, kon'yunktivit kasalliklari rivojlanadi. Radiatsion nurlanish ta'siriga chegaraviy darajada ta'sirchan organlarda morfologik o'zgarishlar yuzaga keladi. Jumladan, qalqonsimon bez hujayralarida $^{131}_{53}I$, miokard, buyrak va jigar hujayralarida - $^{137}_{55}Cs$, suyak iligi hujayralarida - $^{93}_{38}Sr$, $^{239}_{93}Pu$ radioaktiv izotoplari to'planishi aniqlangan. O'tkir nurlanish kasalligi ta'sirida o'sma kasalligi kelib chiqish davri 10-25 yilni tashkil qiladi.

Surunkali nurlanish kasalligi - uzoq vaqt davomida 1 Gr atrofidagi radiatsion nurlanish ta'sirida bo'lishi natijasida kelib chiqadi.

Sichqonlar ustida o'tkazilgan tajribalarda radiatsion nurlanish dozasiga bog'liq o'rtacha yashash davri davomiyligi qiymati egri chizig'ida 3 ta sohani yaqqol qayd qilish mumkinligi kuzatilgan va ushbu asosda, quyidagi radiatsion sindromlar ajratib ko'rsatiladi:

1. Qon hosil bo'lishi tizimi radiatsion sindromi;
2. Oshqozon-ichak tizimi radiatsion sindromi;
3. Serebral yoki bosh miya radiatsion sindrom.

Bunday ko'rinishda radiatsion nurlanish ta'sirida pag'onasimon tarzda nobud bo'lish - bevosita, sutemizuvchilar organizmida radiatsion nurlanish ta'sirida funksional jihatdan ishdan chiquvchi «chegaraviy darajada» sezgir organlar (critical organs) va tizimlar mavjudligi bilan izohlaniladi. Ya'ni, radiatsion nurlanish dozasi diapazonining ma'lum bir sohalarida yuqori darajada sezgirlikka ega organlar mavjudligi qayd qilinadi.

Radiatsion nurlanish ta'sirida tajriba hayvonlarida DNK makromolekulalarida yuzaga keluvchi buzilishlar natijasida, xromosoma darajasidagi mutatsiyalar yuzaga kelish ehtimolligi darajasi keskin ortishi qayd qilingan. Jumladan, normal holatda DNK makromolekulasida turli xil omillar ta'sirida yuzaga keluvchi struktura tuzilishiga oid

buzilishlarni qayta tiklashga qaratilgan - reperatsiya mexanizmining faolligi susayishi aniqlangan.

Odamning nurlanishdan zararlanishi tashqi nurlanish, radioaktiv moddalarning teriga tushishi, radionuklidlarning organizm ichiga tushishi (inkorporatsiya), turli tipdagi nurlanishlarning birgalikdagi ta'siri, radiatsiya va boshqa faktorlar (jarohatlar, kuyish, yaralanish)ning aralashgan holdagi ta'siri natijasi bo'lishi mumkin.

Tashqi nurlanishdan zararlanishni ta'sir etuvchi nurlarga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi:

- * γ – kvantlar va rentgen nurlardan zararlanish;
- * neytronlar oqimidan zararlanish ;
- * protonlar oqimidan zararlanish;
- * α – zarrachalar oqimidan zararlanish;

Rentgen va γ – nurlanish, hamda yuqori energiyali neytronlar yuqori o'tkazuvchanlik qobilyatiga ega bo'lib, o'z yo'lidagi barcha to'qimalarga zarar yetkazadi. Odam va hayvonlarni ushbu nurlar bilan mos dozalar bilan umumiy nurlatganda o'tkir nurlanish kasalligi paydo bo'ladi. Proton va α -nurlanishlari ancha kam o'tuvchanlik qobilyatiga ega. Shuning uchun ular faqat teri qatlamlarini zararlantirishi mumkin.

Yutilgan doza taqsimlanishiga qarab organizmda umumiy va mahalliy zararlanishlar paydo bo'ladi. Radiatsion ta'sirning davomiyligiga qarab nurlanishdan zararlanishning o'tkir va surunkali shakllari hosil bo'ladi. O'tkir nurlanish kasalligi uchun zararlantiruvchi doza bir hafta ichida olingan doza hisoblanadi. Agar nurlanish vaqti bir necha oy va yillarni tashkil etsa, zararlanishning xronik---- shakli rivojlanadi. Nurlanishdan zararlanishning og'irligi asosan nurlanish dozasiga bog'liq. O'tkir nur kasalligi 1 Gr dozadan ko'proq tashqi nurlanishlar (rentgen, γ – kvant va neytron)dan qisqa vaqt ichida olinganda rivojlana boshlaydi. Nurlanish dozasiga ko'ra o'tkir nur kasalligining quyidagi shakllari mavjud.

a) 1 Gr dan kam nurlanishda kuzatiladigan klinik belgilar o'tkir nurli reaksiyalar deb ataladi. Ularga holsizlik, qayd qilishlik, neytrofillar va trombositlar sonining kamayishi kiradi.

b) 1-10 Gr dozada nurlanganda o'tkir nur kasalligining suyak ko'migi shakli rivojlanadi. Bunda qon hosil qiluvchi to'qimalar zararlanadi. Infeksion asoratlar, qon oquvchanlik, anemiya paydo bo'lishi mumkin.

c) 10-20 Gr dozadagi nurlanish ingichka ichak epiteliyasida zararlanishlarga olib keladi.

d) 20-50 Gr dozadagi nurlanish deyarli barcha parenximatoz organlarning zararlanishiga va natijada toksemiya rivojlanishiga sabab bo'ladi.

e) 50 Gr dan katta nurlanishda markaziy nerv sistemasi zararlanadi.

Nurlanish dozasi sohasiga qarab organizmni o'linga olib keluvchi kritik organlar tushunchasi kiritilgan. Kritik organdagi zararlanishlar shunday vaqtda ro'y beradiki, boshqa organlarda bu vaqtdagi zararlanishlar organism uchun xavfli bo'lgan darajagacha rivojlanib ulgurmagan bo'ladi. Shuningdek uchun o'rtacha hayot davomiyligi bilan nurlanish dozasi orasidagi bog'lanish zinapoya shakliga egadir. Halok bo'lishning bosqichli xarakteri kritik sistemalarning ishdan chiqishi bilan bog'liqligi umumbiologik qonuniyat bo'lib, hayvonlarda o'tkazilgan tajribalarda isbotlangan.

Umumiy o'tkir nurlanishda 1,5-6 Gr dozada qon hosil qilish organlari kritik organ bo'lsa, 10-100 Gr oraliqda ingichka ichak epiteliysi, 100 Gr dan yuqori dozalarda markaziy nerv sistemasi kritik organ bo'ladi.

Odam organizmining 2 Gr dan kattaroq dozalardagi birlamchi reaksiyasi qayd qilish, ishtahaning yo'qolishi, bosh og'rishi umumiy holsizlanish, uyquga tortishdan iborat, holatlar bo'lib 1-3 kun davom etadi.

Kasallikning og'ir kechishini ko'rsatuvchi (umumiy doza 10 Gr dan oshganida) belgilarga qon bosimining pasayishi, xushni qisqa vaqtga yo'qotish, subfebril harorat, ich ketishi kiradi.

Periferik qonda nurlanishdan so'ng birinchi kunlarda neytrofil leykotsitoz, limfopeniya kuzatiladi.

Odamning suyak ko'migida miyelokariotsitlar sonining kamayishi, yosh hujayralarning yo'qolishi ro'y beradi. Qon va siydik tarkibida 3-4 Gr dan yuqorida shakar va billirubinning oshishi va xloridlar miqdorining kamayishi aniqlangan.

2-4 kundan so'ng birlamchi reaksiya belgilari yo'qoladi va kasallar holati yaxshilanadi. Kasallikning latent yoki yashirin bosqichi boshlanadi. Bu bosqich zararlanish og'irligiga bog'liq bo'lib, odamlarda 14-32 kun davom etadi. 10 Gr dan katta dozalarda bu bosqich umuman boshlanmaydi. Latent bosqichda sochlar tushishi va nevrologik simptomlar kuzatiladi. Qon taxlilda yaqqol limfopeniya, neytrofillar, trombotsitlar soni kamayishi aniqlanadi. Suyak ko'migida birinchi kunlardan oq aplaziya, 2-3 hafta ichida regeneratsiya belgilari kuzatiladi. Shu davrda tuxumdonlar atrofiyasi va spermatogenez susayishi paydo bo'ladi. Latent bosqichning oxirida kasallar holati keskin yomonlashadi, holsizlik kuchayadi, temperatura oshadi, eritrotsitlar cho'kish tezligi ortadi. Kasallikning og'ir bosqichi boshlanadi. Gemorragik sindrom ro'y beradi: terida, shilliq pardalarda, hazm qilish yo'llarida miyyada, yurakda, o'pkada qon quyilishi ro'y beradi. Ushbu davrda **ilgarigi** jarayonlar bemorlar hayoti uchun eng xavflidir.

Qonning tarkibi bu davrda asosan limfotsitlardan iborat bo'ladi. Bu bosqichda anemiya kuchaya boshlaydi. Suyak ko'migida va limfatik tugunlarda regeneratsiya boshlanadi. Qon hosil qilish sistemasida gipoproteinemiya va gipoalbuminemiya kuzatiladi, asosiy azot miqdori oshadi, xloridlar miqdori kamayadi. Moddalar almashinishidagi buzilishlar tufayli odam massasi kamayadi. Davolanish natijasida kasallik to'rtinchi bosqichi – tiklanish boshlanishi mumkin.

Ionlantiruvchi nurlanishning ichki organlarga tushishi natijasidagi zararlanishlar.

Kritik organga tushayotgan nuklidlar konsentratsiyasi nuklidlar tabiatiga va o'lchamlariga bog'liq. Radiatsion himoya xalqaro qo'mitasining hisobiga ko'ra aerzollar o'lchami 1 mkm bo'lganda nafas olishda tushgan nuklidlarning 35% nafas

bilan chiqadi, 30% yuqori nafas olish yo‘llarida o‘tiradi, 25% o‘pkaning alveolaridan va 8% traxeyalarda o‘tirib qoladi.

Kritik organlardan nuklidlarni biologik yarim chiqarish davri o‘nlab kundan (3_1H ,

${}^{14}_6C$, ${}^{24}_{11}Na$) cheksizgacha (stronsiy-90, plutoniy-239 ning to‘la yutilishi) bo‘ladi. Organizmda nuklidlar tarqalishiga qarab uch guruhga bo‘linadi: suyaklarda to‘planadiganlari (ittiriy-90, stronsiy-90, plutoniy-239 va h.), jigarda (poloniy-210, seriy-144 va h.), butun tanada to‘planadigan (tritiy, uglerod-14, seziy-137 va h.). Radionuklidlar organizmga tushishida ularni tezda chiqarish usullaridan foydalanish zarur. Buning uchun qayd qiluvchi preparatlar, nuklidlar adsorbentlarini berish, ko‘p suv ichish kerak.

Hazm qilish sistemasi radionuklidlarning organizmga tushishi va chiqarilishi yo‘lidir. Radionuklidlarning hazm qilish yo‘llarida surilishi ularning qanday birikmada ekanligiga bog‘liq. Masalan, hazm qilish sistemasida plutoniy-238 ning surilishi plutoniy nitratining surilishidan 25 marta katta.

Radionuklidlarning uzoq vaqt tushishi natijasidagi surunkali nur kasalligida ko‘r, sigmasimon va to‘g‘ri ichaklarda yaralar, shamollashlar paydo bo‘lgan. Kasallikning surunkali bosqichida hayvonlarning bir qismi nefroskleroz, jigarning distrofik va sklerotik o‘zgarishlaridan o‘lgan. Patologik jarayonga yaqin yotuvchi arteriyalar ham yo‘liqadi.

**FOYDALANILGAN VA QO‘SHIMCHA O‘ QISH UCHUN TAVSIYA
QILINUVCHI ADABIYOTLAR**

1. *SamDTU mt.sammu.uz platformasi.*

2. *Sh.S. Xushmatov, A.T. Yesimbetov, G.S. Begdullayeva Radiobiologiya. Toshkent, 2016.*

3. *Ремизов А.Н, Максина А.Г, Потапенко А.Я. Медицинская и биологическая физика, Дрофа, 2003.*

4. *М.Х. Jalilov, Sh.N. Xudoyqulova. "Биологическое действие постоянного тока" Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences. 2022 2(5), 205-210.*

5. *Ярмоненко С.П., Вайнсон А.А. Радиобиология человека и животных. М., "Высшая школа", 2004.*

6. *А.Д. Доница, С.В. Поройский Учебно-методическое пособие «Основы радиобиологии» Волгоград — 2010*

7. *I.M. Gudkov, M.M. Vinichuk. Radiobiology and Radioecology // Kiev. - NAUU, 2006. - 295 p.*

8. *Remizov A.N. Tibbiy va biologik fizika. Toshkent. Ibn-Sino nashriyoti, 2006.*