

RADIATSIYANING ODAMLARGA TA'SIRI

¹**Qurbonov Anvar Razzaqovich, ²Qurbanova Barno Qurbon qizi**

¹Fizika va uni o'qitish metodikasi kafedrası dots v.b.PhD, ²2-bosqich magistri

Jizzax Davlat pedagogika universiteti, Jizzax sh., O'zbekiston

e-mail: anvar.fizik@mail.ru

Annotatsiya. Radiatsiyaning odamlarga ta'siri nurlanish ta'siriga uchragan odam tanasining zararlanishi va genetik o'rganning shikastlanishi bilan bog'liq bo'ladi. Radiatsiya inson organizmiga turli xil radiatsiyasi mavjud o'simlik va hayvon mahsulotlari istemoli orqali kiradi. Radionuklidlar asosan inson tanasining turli joylarida – qalqonsimon bez, jigar, suyak va muskul to'qimalarida to'planishi mumkin.

Калит сўзлар: Radionuklid, radiatsiya ta'siri, somatik ta'siri, genetik effektlar, radioaktiv element, inson organizmi.

Аннотация. Воздействие радиации на человека связано с поражением организма человека, подвергшегося облучению, и повреждением генетического аппарата. Радиация попадает в организм человека при употреблении продуктов растительного и животного происхождения, содержащих различные излучения. Радионуклиды могут накапливаться в основном в различных местах тела человека – щитовидной железе, печени, костной и мышечной тканях.

Ключевые слова: радионуклид, радиационный эффект, соматические эффекты, генетические эффекты, радиоактивный элемент, человеческий организм.

Abstract. The effect of radiation on humans is related to damage to the human body exposed to radiation and damage to the genetic apparatus. Radiation enters the human body through the consumption of plant and animal products containing various radiations. Radionuclides can accumulate mainly in various places of the human body - the thyroid gland, liver, bone, and muscle tissues.

Key words: radionuclide, radiation effect, somatic effects, genetic effects, radioactive element, human organism.

Radiatsiyaning odamlarga ta'siri odatda ikki toifaga bo'linadi:

1) Somatik (tanaviy) - nurlanish ta'siriga uchragan odamning tanasida paydo bo'ladi.

2) Genetik - genetik apparatning shikastlanishi bilan bog'liq bo'ladi, keyingi avlodlarda namoyon bo'ladi: bular nurlanish ta'siriga uchragan odamning bolalari, nabiralari va uzoqroq avlodlarida namoyon bo'ladi (1-jadval) [1,2].

1 -jadval

Radiatsiya effektlarining odamlarga ta'siri	
Somatik effektlar	Genetik effektlar
Nurlanish kasalliklari	Genning mutasiyasi
Mintaqaviy radiatsiya shikastlanishlar	Xromosomalar aberatsiyasi
Leykemiya (Лейкозы)	
Turli organlarning o'smalari	

Chegaraviy farqlanish (deterministik) va stoxastik effektlar mavjud. Birinchisi, nurlanish natijasida nobud bo'lgan, ko'payish yoki normal ishlash qobiliyatini yo'qotgan hujayralar soni kritik qiymatga etganida, ta'sirlangan organlarning funktsiyalari sezilarli darajada buzilganda paydo bo'ladi. Ta'sirlangan organlarning funktsiyalari buzilishning og'irligining nurlanish dozasining kattaligiga bog'liqligi 2-jadvalda ko'rsatilgan [3].

2-jadval

Turli dozadagi nurlanishning inson organizmiga ta'siri	
Doza (nurlanish miqdori), Gr	Radiatsiya ta'sirining sababi va natijasi
$(0.7 - 2) \cdot 10^{-3}$	Yiliga tabiiy manbalardan olingan doza
0.05	Yiliga kasbiy nurlanishlarning maksimal ruxsat etilgan dozasi
0.1	Gen mutatsiya ehtimolligining ikki baravar ko'payishi
0.25	Favqulodda vaziyatda asosli xavfning yagona dozasi
1.0	O'tkir nurlanish kasalligini vujudga keltiradigan dozasi
3- 5	Davolashsiz, ta'sirlanganlarning 50% suyak iligi hujayralarining faoliyati buzilganligi sababli 1-2 oy ichida nobud bo'ladi.
10 – 50	O'lim 1-2 hafta ichida, asosan, oshqozon-ichak traktining shikastlanishi tufayli sodir bo'ladi.
100	O'lim markaziy asab tizimining shikastlanishi tufayli bir necha soat yoki kundan keyin sodir bo'ladi

Surunkali nurlanish tirik organizmga bir xil dozada bitta nurlanish bilan solishtirganda zaifroq ta'sir qiladi, bu radiatsiyaviy zararni tiklashning davom etayotgan jarayonlari bilan bog'liq. Radiatsiyaviy zararning taxminan 90% tiklanadi, deb ishoniladi. Stoxastik (ehtimollik) ta'sirlar, masalan, xavfli shishlar hosil bo'lishi, genetik kasalliklar, nurlanishning har qanday dozasida paydo bo'lishi mumkin. Dozaning oshishi bilan bu ta'sirlarning og'irligi emas, balki ularning paydo bo'lish ehtimoli (xavfi) ortadi. Mumkin bo'lgan stoxastik ta'sirlarning chastotasini aniqlash uchun xavf koeffitsienti taxminan $7 \cdot 10^{-2} / Z_v$ bo'lgan radiatsiya dozasiga uzoq muddatli ta'sir qilish ehtimolining chiziqli chegarasiz bog'liqligi haqida konservativ gipoteza qabul qilindi (3-jadval).

3-jadval

10 mSv individual nurlanish dozasida 100 000 kishiga to'g'ri keladigan holatlar soni.				
Nurlanish toifalari	Saratondan o'lish holati	Saratondan o'lmay qolish holati	Og'ir meros bo'lib qoladigan effektlar	Yig'indi effekt:
Ishlaydigan xodimlar	4.0	0.8	0.8	5.6
Butun aholi*	5.0	1.0	1.3	7.3

Butun aholi nafaqat umumiy sog'lom ishlaydigan xodimlarni, balki barcha odamlarni (bolalar, qariyalar va boshqalar) ham o'z ichiga oladi [4].

Radionuklidlar organlarda notekis to'planadi. Inson organizmidagi modda almashinuv jarayonida ular turli hujayra tuzilmalaridagi barqaror elementlarning atomlarini, biologik faol birikmalarni almashtiradilar, bu esa yuqori lokal dozalariga olib keladi. Radionuklidning parchalanishi paytida davriy tizimning qo'shni guruhlariga tegishli bo'lgan kimyoviy elementlarning izotoplari hosil bo'ladi, bu kimyoviy bog'lanishlarning uzilishiga va molekulalarning qayta joylashishiga olib kelishi mumkin [5-9].

Radiatsiya ta'sirining effekti nurlanish ta'siriga uchragan butunlay boshqa joyda o'zini namoyon qilishi mumkin. Radiatsiya dozasini oshirib yuborish organizmning immunitetini pasayishiga olib keladi va uni turli kasalliklarga moyil bo'lishiga olib keladi. Nurlanish ham zararli shishlar paydo bo'lishi ehtimolini oshiradi.

4-jadvalda inson organizmida ba'zi radioaktiv elementlarning to'planishi haqida ma'lumotlar keltirilgan. Organizm yadroviy parchalanish mahsulotlarini qabul qilganda, u uzoq davom etadigan, intensivligi pasayadigan, nurlanishga duchor bo'ladi.

4-jadval

Radionuklidlarning maksomal to'planadigan organlar.				
Element		Ko'proq sezgirga ega organ yoki to'qima.	Organ hamda to'qima massasi, kg	To'liq olingan doza ulushi*
Vodorod	H	Hamma a'zolar	70	1.0
Uglerod	C	Hamma a'zolar	70	1.0
Natriy	Na	Hamma a'zolar	70	1.0
Kaliy	K	Miskul to'qimasi	30	0.92
Stronsiy	Sr	Suyak	7	0.7
Yod	I	Qalqonsimon bez	0.2	0.2
Seziy	Cs	Miskul to'qimasi	30	0.45
Bariy	Ba	Suyak	7	0.96
Радий	Ra	Suyak	7	0.99
Торий	Th	Suyak	7	0.82
Уран	U	Buyrak	0.3	0.065
Плутоний	Pu	Suyak	7	0.75

Ma'lum bir organga nisbatan, butun inson tanasi tomonidan qabul qilingan umumiy dozaning nisbati [10].

Radionuklidlar tanaga (nafas olish va ovqat hazm qilish organlari), eng kuchli nurlangan organlar shuningdek, qalqonsimon bez va jigarga kiradi. Ularda so'rilgan dozalar boshqa organlar va to'qimalarga qaraganda 1-3 marta kattaroqdir. So'rilgan parchalanish mahsulotlarini konsentratsiyalash qobiliyatiga ko'ra, asosiy organlarni quyidagi qatorda joylashtirish mumkin [11-16]:

qalqonsimon bez > jigar > skelet > mushaklar

Shunday qilib, so'rilgan parchalanish mahsulotlarining 30% gacha, asosan, yodning radioizotoplari qalqonsimon bezda to'planadi.

Radionuklidlar kontsentratsiyasiga ko'ra, qalqonsimon bezdan keyin ikkinchi o'rin jigar hisoblanadi. Ushbu organ tomonidan qabul qilingan nurlanish dozasi asosan ^{99}Mo , ^{132}Te , ^{131}I , ^{132}I , ^{140}Ba , ^{140}La radionuklidlarga bog'liq bo'ladi.

Texnogen radionuklidlar orasida yod izotoplari alohida e'tiborga loyiqdir. Ular yuqori kimyoviy faollikka ega, biologik siklda faol ishtirok etishga qodir va

biologik zanjirlar bo'ylab ko'chib o'tadi, ularning bo'g'inlaridan biri odam bo'lishi mumkin.

Ko'pgina radiatsiyali oziq-ovqatlarda asosiy boshlang'ich bo'g'in tuproq va o'simlik sirtlarining ifloslanishi hisoblanadi. Hayvonlardan olingan oziq-ovqatlar odamlarga radionuklidlarni yutishning asosiy manbalaridan biridir. Radiatsiya ta'siridan kelib chiqadigan saratonlarning keng tarqalgan turlari ko'krak sut bezi saratoni va qalqonsimon bez saratonidir. Ushbu saratonlarning ikkalasi ham davolanadi va BMT hisob-kitoblariga ko'ra, qalqonsimon bez saratoni holatida o'lim bir Grey dozasini qabul qilgan ming kishidan birida sodir bo'ladi [13,14].

Radiatsiyadan zararlanishning genetik oqibatlari haqidagi ma'lumotlar juda kam topiladi. Ionlashtiruvchi nurlanish u yoki bu o'zgarishlarni avloddan-avlodga o'tkazadigan hayotiy hujayralarni yaratishi mumkin. Biroq, bu tahlil juda qiyin, chunki barcha yangi tug'ilgan chaqaloqlarning taxminan 10 foizida ma'lum genetik nuqsonlar mavjud va radiatsiya ta'siridan kelib chiqqan holatlarni ajratish qiyin. Mutaxassislarning hisob-kitoblari shuni ko'rsatadiki, 30 yil davomida qabul qilingan 1 Grey dozasining surunkali ta'siri nurlanishga duchor bo'lganlarning bolalari orasida har million yangi tug'ilgan chaqaloq uchun 2000 ga yaqin genetik kasalliklarga olib kelganligi aniqlangan.

So'nggi yillarda ionlashtiruvchi nurlanishning inson tanasi to'qimalari bilan o'zaro ta'siri jarayonlari batafsil o'rganilmoqda. Natijada ionlashtiruvchi nurlanishning inson salomatligiga zarari nuqtai nazaridan haqiqiy radiatsiya ta'sirini aks ettiruvchi radiatsiyaviy xavfsizlik standartlari ishlab chiqilmoqda.

Xulosa qilib aytishimiz mumkinki, inson organizmining turli qismlarida har xil radionuklidlar to'planadi. Radionuklidlar asosan inson organizmining qalqonsimon bez, jigar, suyaklar va muskullarda ko'proq to'planadi. Radionuklidlar organizmga asosan radiatsiyali o'simlik va hayvon mahsulotlarini istemol qilish orqali kiradi. Radiatsiya ta'sirida tananing turli qismlarida o'zgarishlar va shishlar paydo bo'ladi. Buning ta'sirida insonda immunitet pasayadi turli kasalliklar, jumladan qalqonsimon bez raki va ko'krak bezi raki kasalliklari paydo bo'lishiga olib keladi.

Adabiyotlar

1. Qurbonov A., Qurbonova B., Abdurashidova D. Inson tanasidagi radioaktivlik //Физико-технологического образование. – 2021. – №. 5.
2. Qurbonov A., Qurbonova B. INSON VA UNING HAYOTIDA RADIATSIYANING TUTGAN O'RNI //Физико-технологического образование. – 2021. – Т. 4. – №. 4.
3. Qurbonov A., Qurbonova B. TABIIY RADIATSIYA MANBALARI //Физико-технологического образование. – 2022. – №. 2.

4. Razzoqovich Q. A. et al. YADRO FIZIKASI NURLANISHLARINING MEDITSINADA QO‘LLANILISHI //E Conference Zone. – 2022. – C. 25-26.

5. Olimov K. et al. Formation of multinucleon systems and nuclei with mass numbers of 6 and 7 in ^{16}O p interactions at a momentum of 3.25 GeV/c per nucleon //Physics of Atomic Nuclei. – 2009. – T. 72. – №. 4. – C. 596-600.

6. Olimov K. K., Sattarov A. R., Kurbanov A. Correlation effects in production of stable isotopes containing 2-7 nucleons in $\{^{16}\text{O}\}$ Op-interactions at the momentum 3.25 GeV/s per nucleon; Korrelyatsionnye ehffekty v obrazovanii stabil'nykh izotopov s chislom nuklonov 2-7 v $\{^{16}\text{O}\}$ Op-vzaimodejstviyakh pri impul'se 3.25 GeV/s na nuklon. – 2008.

7. Olimov K. et al. Production of mirror nuclei ^7Li and ^7Be in ^{16}O p interactions at a momentum of 3.25 GeV/c per nucleon //Physics of Atomic Nuclei. – 2011. – T. 74. – №. 2. – C. 268-271.

8. Olimov K. K. et al. ABOUT CROSS-SECTIONS OF YIELD OF EXCITED $^6\text{Li}^*$, $^7\text{Li}^*$, $^9\text{B}^*$ AND $^{10}\text{B}^*$ NUCLEI AND THEIR CONTRIBUTIONS TO FORMATION OF MULTINUCLEON SYSTEMS INVOLVING ^4He NUCLEI IN ^{16}O p COLLISIONS AT 3.25 A GeV/c //International Journal of Modern Physics E. – 2013. – T. 22. – №. 08. – C. 1350057.

9. Olimov K. et al. Formation of six-nucleon systems and nuclei in ^{16}O p collisions at a momentum of 3.25 GeV/c per nucleon //Physics of Atomic Nuclei. – 2014. – T. 77. – №. 3. – C. 325-329.

10. Qurbonov A. 3.25 A GeV/c impulsli ^{16}O p-to'qnashuvlarida ko'zguli (^3H , ^3He , ^7Li , ^7Be) yadrolar va mezonlar (π^+ , π^-) ning birgalikda hosil bo'lishi //Физико-технологического образование. – 2020. – №. 1.

11. Юлдашев Б. С. и др. Некоторые особенности образования зеркальных семинуклонных систем и ядер в ^{16}O p-соудрениях при 3.25 А ГэВ/с //Узбекский физический журнал. – 2017. – Т. 19. – №. 2. – C. 120-123.

12. Olimov K. et al. Contributions of excited ^6Li and ^7Li nuclei to the production of $^4\text{He}+^2\text{H}$ and $^4\text{He}+^3\text{H}$ systems in ^{16}O p collisions at a momentum of 3.25 GeV/c per nucleon //Physics of Atomic Nuclei. – 2013. – T. 76. – №. 7. – C. 881-882.

13. Olimov K. et al. Breakup of an oxygen nucleus to light fragments of mass number in the range $A \leq 4$ in ^{16}O p interactions at a momentum of 3.25 GeV/c per nucleon //Physics of Atomic Nuclei. – 2012. – T. 75. – №. 4. – C. 398-403.

14. Olimov K. K. et al. About Transverse Momentum Distributions of Negative Pions in $p^{12}C$ and $\pi^{-12}C$ Collisions at High Energies //Ukrainian Journal of Physics. – 2020. – Т. 65. – №. 2. – С. 97-97.

15. Qurbonov A., Nazarov F., Qurbonova B. Исследование преобразователей тока в напряжение //Физико-технологического образование. – 2021. – Т. 6. – №. 6.

16. Qurbonov A., Xolbutayev S., Burxonov B. 3.25 A GeV/c impulsli ^{16}O -to'qnashuvlarida kislorod yadrosining $A \leq 4$ massa sonli yengil fragmentlarga parchalanishi //Физико-технологического образование. – 2021. – Т. 6. – №. 6.