

RADIATION THERAPY DOSES

*Ahmadaliyeva Gulnoraxon**Mirzajonova Gavxaroy Jaliljon qizi**Akbaraliyeva Oyxon Avazxon qizi**Farg'ona Jamoat Salomatligi Tibbiyot Instituti*

Annotatsiya- Ushbu ishda radiatsion terapiyada qo'llaniladigan nurlanish dozalarining turlari va ularning to'qimalarda taqsimlanishi yoritilgan. Yuqori energiyali nurlanishning terapevtik ustunligi va teriga kam zarar yetkazishi ko'rsatilgan.

Аннотация - В работе рассмотрены виды доз, применяемых в радиационной терапии, и особенности их распределения в тканях. Показано преимущество высокоэнергетического излучения при минимальном повреждении кожи.

Annotation - This paper discusses the types of radiation doses used in radiotherapy and their distribution in tissues. It highlights the advantages of high-energy radiation with minimal skin damage.

Kalit so'zlar- radiatsion terapiya, nurlanish dozalari, kirish dozasi, sirt dozasi, chuqurlik dozasi, yuqori energiyali nurlanish, proton terapiyasi, elektron terapiyasi, telegamoterapiya, terapevtik samaradorlik

Radiatsiya terapiyasi amaliyotida asosiy klinik sharoitlarni hisobga olgan holda qo'shimcha nurlanish dozasi xususiyatlari qo'llaniladi. Masalan, "kirish dozasi" atamasi radiatsiya manbai va tana yuzasi o'rtasidagi ma'lum masofada havoda o'lchanadigan nurlanish dozasi anglatadi. To'qimalarning ma'lum joylarida o'zini namoyon qiladigan doza qiymatlari alohida klinik qiziqish uyg'otadi. Ushbu samarali doz jismoniy jihatdan tananing ma'lum bir hududida so'rilgan energiya miqdori sifatida aniqlanadi. Tana yuzasida o'lchanadigan samarali doza sirt dozasi deb ataladi, ma'lum to'qimalar qatlamlarida o'lchanadigan doza esa chuqur (mahalliy) doza deb ataladi. Sirt dozasi nafaqat kirish dozasi, balki to'qimalarda hosil bo'lgan tarqoq nurlanish bilan ham aniqlanadi. Sirt dozasi nurlanishning tabiatiga, energiyasiga va nurlangan maydonning hajmiga bog'liq. Nurlangan maydonning hajmi radiatsiya maydonining kattaligi va berilgan maydonning qalinligi bilan belgilanadi. Tananing ma'lum bir hududida samarali dozani aniqlash uchun fazoviy, hajmli va integral dozalarni, ya'ni tananing ma'lum bir hajmida so'rilgan energiyaning umumiy miqdorini bilish muhimdir. Radiatsiyaning terapevtik samaradorligi birinchi navbatda fokal doza yoki lezyon joyidagi samarali doza bilan belgilanadi. Agar bu tananing nurlangan hajmidagi doza bilan solishtirilsa, nisbiy fokusli fazoviy dozani hisoblash mumkin.

An'anaviy rentgen nurlari va yuqori energiyali korpuskulyar nurlanish (protonlar, alfa zarralari va boshqalar) o'rtasidagi doza taqsimotidagi farqlar nisbiy chuqurlik dozalarini, ya'ni chuqurlikning maksimal yoki sirt dozasi ga nisbatini ko'rib chiqishda ayniqsa aniq bo'ladi. Yuqori energiyali nurlanish uchun maxsus doza taqsimotini hisobga olgan holda, chuqurlikning maksimal dozaga nisbati nisbiy chuqurlik dozasi sifatida ifodalanadi. Bundan farqli o'laroq, an'anaviy rentgen nurlari uchun nisbiy chuqurlik dozasi ko'pincha chuqurlikning sirt dozasi ga nisbati sifatida tushuniladi. Ushbu ikkita nisbiy doza qiymatini taqqoslash mutlaqo mumkin, chunki an'anaviy rentgen nurlari bilan sirt dozasi maksimal doza bilan deyarli bir xil.

Yuqori energiyali korpuskulyar nurlanishning to'qimalarga ta'siri har bir turdagi nurlanishning o'ziga xos doza taqsimoti bilan belgilanadi, bu an'anaviy rentgen nurlari bilan kuzatilganidan farq qiladi. Neytronlar bundan mustasno, boshqa barcha turdagi yuqori energiyali nurlanishlar, shu jumladan protonlar va deyttronlar, nurlangan ob'ektning chuqurliqi bo'ylab dozani taqsimlashning quyidagi xususiyatlari bilan tavsiflanadi: 1) nisbiy chuqurlik dozasi ning oshishi; 2) sirt dozasi ning pasayishi; 3) hajm dozasi ning pasayishi. Nisbiy chuqurlik dozasi ni oshirish radiatsiya terapiyasi uchun katta ahamiyatga ega, chunki katta chuqurlikda joylashgan patologik lezyon shu bilan bir vaqtning o'zida sirt dozasi ni oshirmasdan yuqori nurlanish dozasi ni olishi mumkin. An'anaviy rentgen nurlari bilan maksimal doz tana yuzasi ga yaqin bo'lib, keskin pasayib ketgan bo'lsa, yuqori energiyali nurlanishga ega bo'lgan asosiy to'qimalarda maksimal doz to'qima ichida chuqurroq siljiydi; chuqurlik bilan sezilarli darajada kichikroq doza yo'qotilishi kuzatiladi. Yuqori energiyali nurlanish va tez elektronlar (odatiy 200 kV rentgen nurlari ning teng dozalari bilan solishtirganda) ta'sirida to'qimalarda 8 sm chuqurlikda dozani taqsimlash kuzatiladi, bu radiatsiya terapiyasi uchun juda foydali. Xususan, zamonaviy telegamoterapiya tizimlarida ham chuqurlik dozalarini sezilarli darajada oshirishga erishiladi va radiatsiya ning teriga salbiy ta'siri kamayadi. Telegamoterapiya bilan solishtirganda korpuskulyar nurlanishdan foydalanish, dozani yanada chuqurroq taqsimlashni ta'minlaydi.

Korpuskulyar nurlanish chuqur joylashgan o'smalarni davolash uchun ayniqsa mos keladi, chunki bu turdagi nurlanish chuqur to'qimalar qatlamlarida juda yuqori nisbiy chuqurlik dozasi ni hosil qiladi. Bundan farqli o'laroq, 10 dan 20 MeV gacha energiyaga ega tezkor elektronlar o'ziga xos doza taqsimoti tufayli yuzaki o'smalarning radiatsiya terapiyasi uchun ishlatiladi. Elektronlar bilan kuzatilgan tanadagi chuqur doza ning tez tushishi saytdagi nisbiy fazoviy dozaga ijobiy ta'sir qiladi va asosiy sog'lom to'qimalarning faqat juda kichik nurlanishiga olib keladi. Har xil turdagi nurlanishlar uchun suvda chuqurlik dozalarini o'zgarishi; dozalari 8 sm chuqurlikdagi o'simtadagi ekvivalent dozalarini foizlarida ifodalanadi.

Yuqori energiyali nurlanish ta'sirida, kirish maydonida past samarali sirt dozasi tufayli, an'anaviy rentgen nurlari bilan zarur bo'lganidek, terini himoya qilish uchun

nurlanishni cheklashning hojati yo'q. Juda yuqori energiyali nurlanishga duchor bo'lganda, kirish maydonidagi teri haddan tashqari ta'sir qilmaydi. Xuddi shu hodisa 3 dan 20 MeV gacha energiya oralig'ida elektron nurlanish bilan kuzatiladi. Kirish maydonida terining tejamkor bo'lishining sababi energiyaning ortishi bilan ionlashtiruvchi zarralarning o'rtacha erkin yo'lining oshishi hisoblanadi. Masalan, 200 keV nisbatan past energiyaga ega ikkilamchi elektronlar qisqa diapazoni tufayli kvantlarning birlamchi yutilishi sodir bo'ladigan sohalarda amalda o'z ta'sirini ko'rsatsa, yuqori energiyali ikkilamchi elektronlar o'rtacha erkin yo'lga uzunroq bo'ladi. Bunday yuqori energiyali ikkilamchi elektronlar ionlanishni nurlanishning birlamchi yutilish joyida emas, balki ularning butun traektoriyasi bo'ylab sodir bo'ladi, bunda ionlanish zichligi traektoriya oxirida ayniqsa yuqori bo'ladi. Elektronlar birinchi navbatda radiatsiya nurlari bo'ylab to'g'ri chiziqli harakat qilganligi sababli, radiatsiya ta'sir qilish joyi elektron energiyasi bilan aniqlangan yo'l uzunligiga mos keladigan chuqurroq to'qimalar qatlamlariga o'tadi. Ko'chki effekti yoki vaqtinchalik ta'sir sifatida ma'lum bo'lgan yuqori energiyali nurlanishning bu xususiyati maksimal dozaning to'qimalarga chuqurroq siljishiga olib keladi va shuning uchun doz to'qimalarning sirtidan chuqurligiga pasayishdan ko'ra ortadi. Masalan, zichligi bo'yicha suvga ekvivalent bo'lgan to'qimalarda radioaktiv kobaltning maksimal gamma-nurlari dozasi taxminan 3-5 mm chuqurlikda joylashgan bo'lsa, nurlanish va 15 MeV energiyaga ega elektronlar uchun u taxminan 30 mm chuqurlikda joylashgan. Dozaning kattaligi va tabiati nurlangan tanaga chuqurroq kirib borishi bilan ko'p jihatdan radiatsiya tabiatiga, maydon hajmiga va manbadan teriga masofaga bog'liq.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Hall, E.J., Giaccia, A.J. Radiobiology for the Radiologist. 8th Edition. Lippincott Williams & Wilkins, 2018.
2. Khan, F.M. The Physics of Radiation Therapy. 6th Edition. Lippincott Williams & Wilkins, 2019.
3. Podgorsak, E.B. Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students. IAEA, Vienna, 2005.
4. Joiner, M., van der Kogel, A. Basic Clinical Radiobiology. CRC Press, 2018.
5. Cherry, S.R., Sorenson, J.A., Phelps, M.E. Physics in Nuclear Medicine. Elsevier, 2012.
6. Тураев, Ш., Ахмедов, Х. Радиация тиббиёт асослари. Toshkent, 2017.
7. Мирзаев, И. Онкологик касалликларда радиотерапия асослари. Toshkent, 2020.
8. IAEA Safety Reports Series No. 104. Optimization of Radiotherapy Treatment Planning. Vienna, 2021.