

1 UVOD

1.1 Fizikalne osnove medicinske primjene zračenja

Radiologija u širem smislu je nauka o zračenju, a medicinska radiologija podrazumijeva primjenu zračenja u dijagnostici i u liječenju bolesti. U početku je medicinska radiologija bila dio medicine koja je primjenjivala samo rentgenske zrake za dobijanje slike unutrašnjih organa na filmu ili rengenском ekranu. Sedamdesetih godina dvadesetog vijeka slijedi njezin veliki uzlet otrićem principa kompjuterizovane tomografije, a zatim uvođenjem angiografske diagnostike pojedinih organa, ultrazvuka te raznih kontrastnih metoda ona postaje nezamjenjiva dijagnostička disciplina u praktično svim oblastima medicinske prakse. Krajem osamdesetih pa sve do naših dana intezivno se razvija interventna radiologija, grana radiologije u kojoj se upotrebom rentgenskih zraka obavljaju brojni dijagnostički i terapijski zahvati kao što su punkcije, embolizacije, biopsije, drenaže, dilatacije i rekanalizacije suženih krvnih sudova.

1.2 Rentgenske zrake

Sva zračenja u prirodi, s obzirom na količinu energije koju nose, dijelimo na ionizujuće i neionizujuće. Ionizujuće zrake su one zrake koje imaju dovoljnu količinu energije da električki negativne atome izbijaju na ione, izbijajući iz atoma jedan elektron. Među njima najčešće se u medicini upotrebljava elektromagnetne ionizirajuće zrake (rentgenske i gama zrake), te korpuskularna zračenja (alfa, beta, neutronske zrake). Najstarija je primjena rentgenski zraka. Njih je 8. novembra 1895. godine otkrio njemački profesor fizike Wilhem Conrad Röntgen. Istraživao je svojstva staklene cijevi u kojoj su bile ugrađene elektrode i djelom odstranjen zrak. Kada je elektrode priključio na visoki napon fotografske ploče u blizini su pocrnile, a neki su kristali u okolini svjetlucali.

Daljim istraživanjem je otkrio da stvara zrake kojim može promatrati unutrašnjost organa ljudskog tijela. Nepoznate zrake pronalazač je nazvao x-zrake.

X-zrake su nevidljive, šire se pravolinijski kroz prostor, a kroz vakuum se kreću brzinom svjetlosti. Nastale na fokusu anode izlaze iz rendgenske cijevi i prave oblik konusa ili kupe sa

vrhom na fokusu anode. Stvaranje rendgenske slike podliježe zakonima centralne ili fokusne projekcije bez prelamanja zraka. Centralna zraka predstavlja osovinu tog konusa.

X- zrake izazivaju fluorescenciju i fosforescenciju:

- Fluorescencija je sposobnost nekih materijala da svijetle kada se izlože X-zračenju i prestaju svijetliti prestankom njegovog djelovanja.
- Fosforescencija je sposobnost nekih materijala da svijetle kada se izlože X-zračenju i nastave svijetliti po prestanku djelovanja X-zraka još nekoliko minuta pa i više sati.

Sposobnost X-zraka da izazovu fluorescenciju nekih materijala iskorišteno je u radiologiji konstrukcijom fluorescentnog ekrana koji se sastoji od tankog sloja fluorescentne materije. Na fluorescentnom ekranu posmatramo sliku objekta nastalog X-zracima. Tu dijagnostičku metodu zovemo dijaskopija ili prosvjetljavanje. X-zrake prodiru kroz materiju.

Dok svjetlosne zrake djeluju samo na periferne elektrone materije, rendgenske zrake djeluju na elektrone svih dubina. X-zrake pri prolasku kroz materiju slabe, a slabljenje zavisi od talasne dužine vazduha. Što su rendgenske zrake kraće talasne dužine to su veće prodorne moći, a time je i njihovo slabljenje u materiji manje, a manja je i apsorpcija.

Slabljenje X-zraka zavisi od atomske težine materije. Što je atomska težina materije veća to su slabljenje zračenja i apsorpcija veći. Kako su pojedini dijelovi ljudskog tijela građeni od materija različite atomske strukture i različite debljine to će uslovljavati nejednako slabljenje X-zraka, što omogućuje prikazivanje slike unutrašnje strukture tijela i omogućuje radiologu da "prodre" u unutrašnjost tijela i vidi građu i funkciju organa. X-zrake izazivaju jonizaciju materije.

Brzi elektroni, X i gama zrake spadaju u jonizujuće zračenje, jer imaju sposobnost da prilikom prolaska kroz materiju, izbacuju elektrone iz atoma i tako stvaraju jonske parove (elektron nabijen negativnim elektricitetom i ostatak atoma kojem je izbijen jedan elektron, a koji je pozitivno naelektrisan, kao pozitivni jon). Zbog sposobnosti jonizacije zračenje uzrokuje biološko djelovanje u živim ćelijama i tkivima. Koristeći se tim saznanjem, zračenje se danas koristi u liječenju različitih malignih bolesti. X-zrake u materiji izazivaju i hemijske promjene.