

Princip zobrazení pomocí RTG záření

Obecná charakteristika

RTG metody jsou prakticky nejvýznamnější v diagnostické medicíně díky tomu, že jsou nejrozšířenější a nejlacinější. Od času **objevení RTG (X-paprsků) W. C. Röntgenem v roce 1895** se neustále zdokonalovali až po dnešní kombinované využití účinků RTG záření a moderních počítačových detekčních a zobrazovacích metod.

Jejich principem je rozdílná absorpce a rozptyl RTG záření v jednotlivých tkáních těla. RTG záření je elektromagnetické vlnění podobné světlu, ale s vlnovou délkou 100 000× menší. Zatímco viditelné světlo má vlnovou délku od 400–760 nm, tak RTG paprsky mají vlnovou délku cca 0,05 nm. RTG záření je ionizující, zdraví škodlivé, na rozdíl od světla viditelného. Proto je potřeba se před RTG zářením chránit (olověné zástěry, zkrácení expozice, dozimetrie).

Podstata vzniku RTG záření

RTG paprsky vznikají v **rentgenové lampě** složené z kladně nabitě anody a záporně nabitě katody. Katoda je obvykle z wolframu a je žhavana stejnosměrným elektrickým proudem o proudu odpovídajícímu 2–3 A a vysílá záporně nabitě elektrony. Mezi katodu a anodu se připojuje stejnosměrné napětí až 150 000 V. Mezi oběma elektrodami se vytváří silné elektrické pole, díky němuž se elektrony pohybují velkou rychlostí a narážejí do anody, která je zabrzdí a z jejich kinetické energie vzniká velké množství tepla (99 %) a jen asi 1 % RTG paprsků. Vycházejí otvorem z lampy směrem k pacientovi. RTG záření může být tzv. charakteristické (závisí na materiálu anody) a záření brzdné.

Podstatou vzniku charakteristického RTG záření je to, že elektrony v anodě vyřazují jiné elektrony z obalů atomů. Elektrony z vyšších hladin zaujímají jejich místo a energetický rozdíl se vyzáří jako RTG záření.

RTG záření je buď **tvrdé**, s kratšími vlnovými délkami, dobře procházející tkáněmi, nebo tzv. **měkké**, s většími vlnovými délkami, méně prostupné tkáněmi. Platí, že čím větší je anodový proud, tím tvrdší RTG paprsky vznikají. Též platí, že čím je větší katodový proud, tím je RTG záření intenzivnější.

Tvorba RTG obrazu

RTG paprsky z rentgenové lampy procházejí tělem pacienta, přičemž narážejí na tkáň. Vznikají fotoelektrony (fotoefekt, Comptonův rozptyl a tvorba elektron-pozitronových párů) a ty umožňují vznik obrazu tkání. Fotony RTG záření procházejí přes stěnu lampy, potom jsou nízkoenergetické fotony absorbované v **primární cloně** (hliník) a po průchodu orgánem jsou absorbované v tzv. **Buckyho cloně** (tenké olověné pásy), uložené těsně před filmem. Tkáň jako jsou sval a tukové tkáň se znázorňují velice špatně, naopak kostní tkáň ale i vzduchová bublina, např. v žaludku, se zobrazí velmi kontrastně. Proto měkké tkáň jako jícen, střevo, žlučník, vidíme na RTG snímku špatně. Pokud je chceme zviditelnit, podáváme do těla RTG **kontrastní látky**. Mezi ně patří například baryt (tzv. pozitivní kontrast) nebo jodové kontrastní látky, které užíváme při vyšetření štítné žlázy. Kontrastní látkou ale může být i vzduch, případně kyslík nebo helium. Právě helium používáme při zobrazení mozkových komor pomocí tzv. negativního kontrastu.

RTG obraz je stínový obraz určitého orgánu, přičemž černo-bílý kontrast obrazu velmi závisí na odstupňované absorpci RTG záření tkání. To má za následek odstupňované zčernání RTG filmu. Kromě toho RTG obraz závisí také na charakteru a tloušťce tkáně a také na její tvrdosti či měkkosti RTG záření. V neposlední řadě je obraz znatelně ovlivněn fotografickou emulzí a kvalitou a zpracováním filmu.

Roční dávka RTG záření je max. 5 mSv pro chronické - rakovinné účinky a 50 mSv pro akutní - orgánové účinky.

Odkazy

Související články

- Rentgenové záření

Použitá literatura

- SVOBODA, Milan. *Základy techniky vyšetřování rentgenem*. 2. vydání. Praha : Avicenum, 1976. 605 s.
- BLAŽEK, Oskar, et al. *Obecná radiodiagnostika*. 1. vydání. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1974. 180 s.

Externí odkazy

- Rentgen (<https://vysetreni.vitalion.cz/rentgen/>)

