

RÖNTGEN

Röntgen är ett sätt att framställa bilder av insidan av kroppen. Röntgenapparaten skickar ut röntgenstrålar (våglängder mellan ca 0,01 och 50 nm). Olika vävnader i kroppen, såsom ben, muskler och fett absorberar olika mycket av strålningen, och genom detta kan bilder framställas där vävnader som absorberar mycket av strålningen (främst ben) framstår som vita och resten som mörkare. Upptäckten blev ett stort genombrott inom medicinen, eftersom att man tidigare inom diagnostiken endast utgått ifrån synliga fenomen på utsidan av kroppen, och de symptom som patienten själv upplevt. [3]

Bild 1: Wilhelm Röntgen (1845-1923) var en tysk fysiker som fick nobelpris i fysik år 1901 för sina upptäckter av röntgenstrålar. Hans upptäckt revolutionerade hela världen och gjorde stor nytta i medicinsk forskning. [1]

Röntgenstrålning

Röntgenstrålning är ett samlingsnamn för elektromagnetisk strålning med våglängder mellan ca 0,01 och 50 nanometer. Det betyder att de kortaste våglängderna kan ingå i gammastrålning och de längsta i ultraviolett. Röntgenstrålning kan uppkomma när partiklar med hög energi (ofta elektroner) eller fotoner bromsas i ett material. Bromsningen leder till att rörelseenergi omvandlas till fotoner som sänds ut. Den vanligaste källan elektronrör, där elektroner får träffa en metallyta efter att ha accelererats i ett elektriskt fält.

Radiografi

En röntgenbild framställs och tolkas efter undersökningen. Fördelar:

- Förutsättningarna kan optimeras genom anpassning av exempelvis belysningsstyrka
- Eftersom att metoden har känsliga registreringssystem utsätts patienten för förhållandevis låga strålningsdoser, samtidigt som undersökaren som lämnar rummet vid undersökningstillfället inte utsätts för några strålningsdoser.
- En bild erhålls vilken sparas och kan användas vid senare tillfälle för eventuell jämförelse med nya undersökningar, eller vid juridiska problem.

Fluoroskopi

Patientens tillstånd bedöms och tolkas i realtid, under undersökningen. Fördelar:

- Metoden ger en snabb överblick av patientens tillstånd vilket ofta leder till snabb diagnosställning
- Organrörelser kan observeras
- Frakturer kan återföras i rätt läge direkt under genomlysningen.

Bild 2: Röntgenbild av hand

Röntgenrör

En av de centrala delarna i en röntgenmaskin är den komponent som framkallar själva strålningen, nämligen röntgenröret. Principen för ett röntgenrör är väldigt enkelt och kan beskrivas som en anod och en katod, inneslutna i ett glas- eller metallhölje. Mellan anoden och katoden läggs en spänning på ca 20-150 kV, beroende på vilken typ av strålning man vill framställa. I "kretsen" vill elektronerna röra sig från den negativa katoden till den positiva anoden. När katoden upphetas frigörs elektroner som dras mot och kolliderar med anoden. När elektronerna krockar med anoden så bromsas deras rörelse och omvandlas till bromsstrålning av olika våglängd beroende på hur mycket de bromsas upp. Om en elektron bromsas helt så omvandlas därför all rörelseenergi till strålning, vilket gör att en foton maximala energi är lika stor den som används för att accelerera elektronen. Röntgenröret är inbyggt i en blyskyddad metallkåpa med en liten öppning. Genom öppningen tränger den alstrade röntgenstrålningen igenom och kan därför fokuseras mot det önskade området.

Bara en liten del (ca 1%) av den energi som tillförs omvandlas till strålning inom det våglängdsområdet som används. Därför blir det en stor värmeutveckling i röntgenröret, vilket betyder att värmeavledning är en viktig del i konstruktionen. Anoden träffas av elektronerna och är därför särskilt utsatt. Bland annat därför är anoden utformad som en roterande tallrik. Då fördelas den utvecklade värmen i en större yta, vilket underlättar för materialet. Trots detta måste anoden tillverkas av material med väldigt hög smältpunkt. [2]

Bild 3: Skiss av röntgenrör; Cathode, X-rays, Anode

Erik Andersson och Jenny Karlsson

Studenter vid civilingenjörsutbildning Medicin och teknik, BME13

Handledare: Magnus Cinthio

Lunds universitet, Lunds Tekniska Högskola

Källor

Bild 1: http://www.orcbs.msu.edu/radiation/resources_links/historical_figures/rontgen.htm

[1]: <http://www.historiesajten.se/visainfo.asp?id=431>, Historiesajten, hämtad 2013-11-11

[2]: <http://www.ne.se/lang/röntgenrör>, Nationalencyklopedin, hämtad 2013-11-11.

[3]: <http://illvet.se/fraga-oss/hur-fungerar-rontgenstralrar>, Illustrerad Vetenskap, hämtad 2013-11-12.