

Förord

Fysik är en vetenskap som finner tillämpningar inom många områden. Kopplingar finns såväl till olika teknologier som till andra fundamentala discipliner. Nyttiggörandet av fysik för medicin är ett exempel för vilket betydelsen för mänskligheten är konkret och påtaglig. På den praktiska sidan av genren kan man peka på behovet av sjukhusfysiker för all strålningsrelaterad verksamhet inom vården.

Medicinsk fysik är inget nytt. Kopplingar kan hittas i tidig historia, till exempel har klockor länge använts för pulsmätning. Från 1600-talet finns dokumenterat hur vägning av människor användes som en del av hälsokontroller, och i Frankrike antogs medicinsk fysik som en separat vetenskaplig disciplin ungefär vid tiden kring revolutionen. Idag spelar strålning en central roll för medicinsk fysik, vilket också avspeglas i denna volym. Den medicinska strålningsfysiken kan sägas ha fått sitt avstamp i samband med Wilhelm Röntgen, och tillämpningar av joniserande och icke-joniserande strålning för diagnostik och behandling av olika åkommor är nu en vardaglig företeelse.

Ett sätt att definiera medicinsk fysik är tillämpandet av fysikaliska metoder för att förebygga, diagnostisera och behandla sjukdomar. Man kan också bredda perspektivet och inkludera biologiska och medicinska fenomen som studeras med fysikens verktyg. I samtliga fall är det vanligt att någon form av strålning utgör en betydelsefull del av metodiken.

Ett konkret exempel där strålning utgör en central roll är medicinsk diagnostik. Det finns många exempel, som magnetresonanstomografi och röntgen. Vid sidan av detta kommer strålningen till gagn inom olika typer av behandling av allvarliga sjukdomar, såsom cancer. Men det finns också risker med strålning. Att noggrant mäta och karakterisera strålning,

samt att utveckla metoder för skydd mot strålning, faller också inom ramverket för medicinsk fysik. Till exempel är det viktigt att diagnostik och behandling är väl motiverad och att nyttan överväger eventuella risker. Strålning är dock inte allt. Många andra fysikaliska mätmetoder används ofta. Det förekommer dessutom tvärvetenskaplig utveckling där olika typer av fysikaliska system används för att förbättra, till exempel, medicinsk bildtagning.

Kosmos 2022 inleds med en artikel där Emely Kjellsson Lindblom och Svante Jonsell redogör för grunderna för behandling av tumörvävnad med extern strålning. Beskrivningen varvas med en personlig skildring från en av artikelförfattarna om hur han fick ett cancerbesked, och om den efterföljande strålbehandlingen. Detta följs av tre artiklar, också fokuserade kring nyttjande av strålning inom grundforskning och klinisk praktik, men på olika sätt. Kajsa Sigfridsson Clauss beskriver i den första medicinsk forskning vid synkrotronljusanläggningen MAX IV utanför Lund. Vi får lära oss hur den genererade röntgenstrålningen kan bli ett öga för studier av biologiska system.

I nästa artikel blir det grundläggande kvantmekanik, kvantmekaniska spinn och deras växelverkan med magnetiska fält. Anders Garpebring och Robin Ekman förklarar hur dessa begrepp konkret tillämpas inom magnetresonanstomografi, förkortat MRT eller MR. Det är en metod där ingen joniserande strålning ingår. I den därefter följande artikeln är den beskrivna strålningen i hög grad joniserande, och det är ofta just det som är poängen. Joachim Nilsson och Oscar Ardenfors ger en introduktion till nuklearmedicin och i detta fall avges strålningen inuti kroppen. Radioaktiva isotoper kan på olika sätt administreras till en patient, vilket möjliggör metoder för att strålbehandla sjuka organ och för avancerad medicinsk avbildning.

Två teknologier på frammarsch är nanoteknologi och artificiell intelligens. I bägge fallen finns tillämpningar inom medicin, till exempel sätt att förbättra medicinsk avbildning. Kajsa Uvdal och Andreas Skallberg ger en introduktion till nanopartiklar och visar hur de kan tillämpas för att förbättra kontrastmedel i medicinsk bildtagning. Hur artificiell intelligens och dess algoritmer kan vässa avbildningsmetodik be-

rättar Fredrik Kalholm och Wille Häger om. Det handlar om att förbättra bilders skärpa, men också om hur bilder kan tas snabbare och hur bilders tolkningar kan förbättras.

Liksom i de senaste årens Kosmos, avslutar vi denna med en biografi. Många svenska fysiker har spelat viktiga roller inom medicinsk fysik. En är Allvar Gullstrand, vars leverne har beskrivits i tidigare Kosmosartiklar. En annan är Rolf Sievert. Enheten sievert har alla hört talas om, men vem var mannen? Nyfikenheten om detta stillas av Hans Weinberger, i utgåvans sista artikel.

Medicin kommer fortsatt att vara det område där fysikens påverkan på människan kanske är som mest direkt och påtaglig. Det finns ingen anledning att tro att utvecklingen inom fältet kommer att avstanna. Mänsklighetens behov av god sjukvård kommer alltid att vara en drivkraft. Att träna medicinska fysiker och sjukhusfysiker är därför en viktig del av utbildningen i fysik. Det torde knappast vara kontroversiellt att påstå att utvecklandet av metoder som kan gagna förebyggande, behandling och diagnostisering inom medicin är ett bra sätt att tillämpa fysiken.

Trevlig läsning!

Anders Kastberg & Emely Kjellsson Lindblom,
november 2022