

Computertomografi som rutineundersøgelse i forbindelse med retslægelige obduktioner – sekundærpublikation

Læge Klaus Poulsen & professor Jørn Simonsen

Københavns Universitet, Retsmedicinsk Institut, Retspatologisk Afdeling

Resume

Helkropscomputertomografi indførtes på Retsmedicinsk Institut i 2002 med henblik på kvalitetsforøgelse af obduktionerne. I 2005 fik instituttet som det første i verden metoden akkrediteret efter DANAK ISO 17025. Der blev foretaget 525 undersøgelser i første omgang. Metoden var særlig værdifuld ved knoglelæsioner, specielt komminutte frakturer, som sås meget nøjagtigt ved tredimensionel billeddannelse, samt ved brud af kraniet, bækkenet og ekstremiteterne. Det samme gjaldt for røntgenfaste elementer, såsom projektiler, skinner og kunstige led samt større væskeansamlinger.

Røntgenundersøgelser har været anvendt i retspatologien, siden undersøgelserne først blev udført i klinikken i 1895 [1]. I mere end 100 år skete det kun i særlige tilfælde, såsom til påvisning af projektiler i forbindelse med skuddødsfald, ved *battered child syndrome* til påvisning af multiple ekstremitetsfrakturer, ved dykkerdødsfald til påvisning af luft i karsystemet og i identifikationsøjemed til påvisning af frakturfølger, prote-ser m.v. Udviklingen af apparaturet, her tænkes især på fremkomsten af computertomografi (CT)-skannere, har gjort anvendelsen meget nem og hurtig. Det har medført, at enkelte retsmedicinske institutter verden over har anskaffet eller er i færd med at anskaffe CT-skannere til helkropsskanning af døde personer. Retsmedicinsk Institut i København indførte i december 2002 som det første institut i verden denne undersøgelsesmetode som rutine ved alle retslægelige obduktioner.

Materiale og metoder

Nærværende materiale omfatter de første 525 helkropsskanninger, der blev undersøgt efter anskaffelsen af en Spiral Helical-skanner (Somatom Plus 4, Siemens). I alle tilfælde drejede det sig om døde personer, hvor politiet i henhold til ligsynsloven havde begæret retslægelig obduktion, og undersøgelsen blev foretaget inden obduktionens udførelse. Næsten alle undersøgelserne blev foretaget af en retspatolog uden særlig ekspertise i radiologi; det samme gjaldt for bedømmelsen af billederne. Undersøgelsen blev foretaget umiddelbart efter afholdelsen af det retslægelige ligsyn, og undersøgeren havde intet kendskab til anamnesen forud for undersøgelsen (et forhold, som senere er ændret). Materialet må anses for at være repræsentativt for instituttets materiale, som i den pågældende

periode var på totalt 824 retslægelige obduktioner. Materialet udgør således 64% af det samlede antal obduktioner i perioden. Der var tale om 348 mænd og 177 kvinder dækkende hele aldersspektret, men med flest personer i gruppen 30-59 år. At ikke alle blev undersøgt, skyldes alene den undersøgende persons fravær på grund af ferie, mødedeltagelse, undervisning etc. Undersøgelserprogrammet var det samme i alle tilfælde. Der blev foretaget »helkropsskanning« fra issen til nedden for bækkenet med tyndere billedskiver af hovedet end af resten af kroppen. Kun i tilfælde, hvor det var oplagt for undersøgeren, at der var ekstremitetslæsioner, blev disse også skannet.

Alle væsentlige fund blev noteret, og beskrivelser tillige med de relevante billeder blev overgivet til obducenten efter at de var blevet diskuteret ved morgenkonferencen. Obducenten udfærdigede efterfølgende en obduktionserklæring, og resultaterne af denne undersøgelse kunne derefter sammenlignes med røntgenfundene. Alle optagelser er lagret på cd-rom, ligesom de fremkaldte billeder er arkiveret. Undersøgelsesmetoden åbner mulighed for tredimensionel billedfremstilling, hvilket kan være af stor betydning ved undersøgelse af kraniet og ekstremitetsfrakturer, særlig komminutte frakturer.

Etik

Der er tale om en metodeudvikling – ikke en videnskabelig undersøgelse – hvorfor undersøgelsen ikke er anmeldt til det videnskabsetiske komitéssystem, men udelukkende hjemlet i cirkulære for foretagelse af retslægelige ligsyn og obduktioner mv., Justitsministeriet af 21.11.1995, hvori reglerne for disse undersøgelser er afstukket. Det anføres her, at »De i dette cirkulære angivne regler og anvisninger stiller sig ikke hindrende i vejen for udnyttelsen af nye videnskabelige landvindinger og metoder m.v. i retsmedicinen – også selv om dette kan medføre mindre afvigelser i de opstillede retningslinjer«.

Resultater

Kun relevante fund blev beskrevet efter skanningen, og resultaterne er beskrevet efter regioner ovenfra og nedefter.

Ved skanning af hovedet var det især kraniefrakturer og intrakraniale blødninger, der påvistes. Det kan være vanskeligt at skelne mellem epidurale og subdurale blødninger, mens subaraknoidale blødninger let kan erkendes og skelnes fra de andre. Fremmedlegemer, svulster, cerebrale læsioner (kontusioner, lacerationer) og cerebral atrofi kunne også påvises.

Ved skanning af thorax var det muligt at påvise fremmedlegemer, væskeansamlinger, udtalte inflammationer, udtalt hjerteforstørrelse og -rupturer, aortaaneurismer og knogle-

VIDENSKAB OG PRAKSIS | SEKUNDÆRPUBLIKATION

frakturer. Ved skanning af abdomen var resultaterne mere beskedne på grund af den hurtige forrådnelse med luftudvikling i tarmsystemet. Det var dog muligt at påvise fremmedlegemer, væskeansamlinger (blod, ascites etc.), forstørrelse af visse organer, når den var udtalt, og aortaaneurismer. Ved skanning af bækkenet og ekstremiteterne var det især frakturer og fremmedlegemer, der faldt i øjnene. Ikke alle ekstremitetsfrakturer blev påvist, fordi der kun foretoges skanning ved oplagte ekstremitetslæsioner, jf. den manglende anamnese.

Ved skanning af blodkar påvistes alene forandringer, når der var aneurismer (rumperede/ikkerumperede) eller så svære ateromatose, at der var kalkaflejringer i karvæggen.

Diskussion

Nærværende undersøgelse er den første kendte undersøgelse, hvor fuldkrops-CT på døde personer er udført som rutineundersøgelse i forbindelse med retslægelige obduktioner. I mange år er der ikke sket metodeudvikling i forbindelse med den retslægelige obduktionsteknik, og undersøgelsen blev iværksat med henblik på at forbedre obduktionernes kvalitet. Metoden har ganske få steder været anvendt til undersøgelse af enkelttilfælde i forbindelse med identifikation af døde eller til påvisning af fremmedlegemer (projektiler, osteosyntesematerialer etc.) [2-5]. Det nyeste er at kombinere CT med magnetisk resonans (MR)-skanning, idet sidstnævnte undersøgelse især giver oplysning om forandringer i bløddelene [6-8].

Så vidt det er forfatterne bekendt, rådede ingen andre retsmedicinske institutter i verden på tidspunktet for dette arbejdes påbegyndelse over en CT-skanner alene til retsmedicinsk brug. På nærværende tidspunkt er man på enkelte andre institutter i Japan, Australien, USA og Schweiz i færd med eller har lige anskaffet sig en CT-skanner, så der vil formentlig i de nærmeste år ske en betydelig udvikling på området.

I nærværende opgørelse har man sammenlignet resultatet af CT-fund med de retslægelige obduktionsfund, hvilket har vist, at CT helt kan erstatte den traditionelle røntgenundersøgelse i forbindelse med påvisning af projektiler og fragmenter heraf i skudsager samt til påvisning af røntgenfaste fremmedlegemer med henblik på identifikation. Ved påvisning af knoglefrakturer er metoden ligeledes overordentlig værdifuld – især ved multiple frakturer – fordi billederne viser frakturen in situ, hvilket giver et mere signifikant billede, end der kan opnås ved dissektion, hvor fragmenterne falder fra hinanden. Dette gælder både ved kraniefrakturer, pelvisfrakturer og ekstremitetsfrakturer. Når det drejer sig om intrakraniale blødninger, afhænger skanningens betydning af snittykkelsen, således at med en snittykkelse på 10 mm kan blødninger med en tykkelse herunder overses, og med en snittykkelse på 5 mm gælder det samme for blødninger med en tykkelse herunder. Derimod kan man med CT let afsløre øget intrakranielt tryk og asymmetri af ventrikelsystemet med sideoverskydning. Disse forandringer kan ikke altid ses efter åbning af kraniet. Ved CT af thorax ses både væskeansamlinger og hjerte-

eller aortarupturer let. Det er kun i begrænset omfang muligt at skelne mellem hypostase, stase og ødem og inflammatoriske forandringer i lungerne. Ved CT af abdomen skal forandringerne være betydelige for at kunne ses. Større væskeansamlinger, over 200 ml, og betydelig forstørrelse af organer som milt og lever kan også påvises radiologisk. Aortaaneurismer både rumperede og ikkerumperede kan også erkendes.

Konklusion

Det må slås fast, at CT kan være et godt hjælpemiddel ved retslægelige obduktioner, især hvis standardproceduren, som er anvendt i nærværende præliminære undersøgelse strammes op. Der skal anvendes tyndere snittykkelse, specielt ved kranieundersøgelsen, og anamnesen skal være til rådighed for undersøgeren inden CT'en indledes.

Af særlig værdi kan nævnes påvisningen af røntgenfaste fremmedlegemer, vurderingen af frakturer, særligt komminuttede frakturer, intrakraniale læsioner af enhver art, aneurismedannelse både intrakranielt og i aorta samt væskeansamlinger i kropshulerne. Dertil kommer påvisningen af en række sygelige forandringer såsom udtalt hjertehypertrofi, hepato- og splenomegali og svære karforkalkninger.

Såfremt undersøgelsesprogrammet også udvides til at omfatte ikkeobducerede tilfælde, hvor man ved, at dødsårsagsbestemmelsen er behæftet med en usikkerhed på 25-50%, kunne dødsårsagsstatistikken i landet utvivlsomt forbedres meget. Samme virkning kunne sikkert også opnås, hvis metoden indførtes på de hospitalspatologiske institutter, hvor de seneste 20 års meget store fald i antallet af obduktioner har forøget usikkerheden med hensyn til årsagen til mange hospitalsdødsfald. Det næste skridt i udviklingen må være at kombinere CT med MR-skanning i udvalgte tilfælde.

Korrespondance: *Jørn Simonsen*, Retsmedicinsk Institut, Københavns Universitet, Frederik V's Vej 11, DK-2100 København Ø. E-mail: j.simonsen@oncable.dk

Antaget: 3. juli 2006

Interessekonflikter: Ingen angivet

This article is based on a study first reported in *Forensic Science International* 2007;171:190-7.

Litteratur

1. Brogdon BG. *Forensic radiology*. Moca Raton: CRC Press, 1998.
2. Haglund WD, Fliagner CL. Confirmation of human identification using computerized tomography (CT). *J Forensic Sci* 1993;38:708-12.
3. Riepert T, Rittner C, Ulmcke D et al. Identification of an unknown corpse by means of computed tomography (CT) of the lumbar spine. *J Forensic Sci* 1995;40:126-7.
4. Oliver WR, Chancellor AS, Soltys M et al. Three-dimensional reconstruction of a bullet path: validation by computed radiography. *J Forensic Sci* 1995;40:321-4.
5. Thali MJ, Schweitzer W, Yen K et al. New horizons in forensic radiology. *Am J Forensic Med Pathol* 2003;24:22-7.
6. Thali MJ, Yen K, Plattner T et al. Charred body: virtual autopsy with multislice computed tomography and magnetic resonance imaging. *J Forensic Sci* 2002;47:1326-31.
7. Plattner T, Thali MJ, Yen K et al. Virtopsy-postmortem multislice computed tomography (MSCT) and magnetic resonance imaging. *J Forensic Sci* 2003;48:1347-55.
8. Thali MJ, Yen K, Schweitzer W et al. Virtopsy, a new imaging horizon in forensic pathology: Virtual autopsy by postmortem multislice computed tomography (MSCT) and magnetic resonance imaging (MRI). *J Forensic Sci* 2003;48:386-403.