

# Radioloogilised uuringud kohtumeditiinis

**Vitali Vassiljev** – TÜ Kliinikumi radioloogiateenistus, Eesti Kohtuekspertiisi Instituut

**Võtmesõnad:** radioloogia, kohtumeditiin, virtuaalne lahang

**Radioloogiliste uuringumeetodite – kompuutertomograafia (KT) ja magnetresonantstomograafia (MRT) – kasutamine kohtumeditiinilistel eesmärkidel on maailmas viimastel aastatel oluliselt kasvanud. Selliste meetodite kasutamise argumendiks kohtumeditiinis on võimalus saada objektiivset (ekspertidest sõltumatut) infot. Näiteks annab kogu keha KT-uuring olulist teavet, mis aitab kaasa tundmatu isiku identifitseerimisele. KT ja MRT kasutamine patoloogilise leiu dokumenteerimisel ja analüüsimisel parandavad kohtuekspertiisi kvaliteeti ning spetsiaalsed rekonstruktsioonid (MIP ja 3D VR) annavad väga selge visuaalse efekti asitõendite esitamiseks ja tõlgendamiseks kohtuistungil.**

Kohtumeditiin on meditsiini rakenduslik eriala, mis tegeleb kriminaal- ja tsiviilasjade lahendamise käigus tekkivate meditsiiniliste ning bioloogiliste probleemidega. Kohtuarstlik ekspertiis on menetlusasjas eksperdikult määratud isiku erialane tegevus, mille eesmärgiks on anda ekspertiisiülesandest lähtudes teaduslikult põhjendatud ekspertiisdiagnoos. Olulise osa ekspertiisidest moo-

dustavad surnu kohtuarstlikud ekspertiisid, mis määratakse juhul, kui surnukehal ilmnevad kuriteo tunnused või on kuriteo kahtlus. Ekspertiisi käigus tehakse kindlaks surma põhjus, mehhanism ja aeg ning vastatakse muudele menetleja esitatud meditsiinilistele küsimustele. Juhul kui puudub kuriteo kahtlus, kuid tegemist on väliskeskonnateguritest põhjustatud surmaga või selle kahtlusega, surnu on hiliste surmajärgsete muutustega või tundmatu, siis määratakse surnu kohtuarstlik lahang (1). Võrreldes kohtutoksikoloogiaga ja kohtukeemiaga, kus igapäevases praktikas kasutatakse kõrgtehnoloogilisi uurimismeetodeid, baseerub kohtuarstlik lahang samal lahangutehnikal, mis oli sajandeid tagasi – endiselt kasutatakse patoloogilise leiu avastamiseks ning dokumenteerimiseks sektsiooninuga, suulist kirjeldust ja kahedimensionaalset fotograafiat (2).

Juba ammu tekkis vajadus lisada subjektiivsele patoloogilise leiu kirjeldusele objektiivne (vaatlejast sõltumatu) kuvamismeetod, kuid seda pidurdas kuvamismeetodite tehniline areng. Üks võimalus on kasutada radioloogilisi kuvamismeetodeid. Kui konventsionaalsed radioloogilised meetodid on kohtumeditiinis kasutusel juba 1895. aastast (3), siis esimeseks KT-uuringuks kohtumeditiinis oli 1977. aastal pea laskevigastuse kirjeldamine (4). Vaatamata radioloogilise aparatuuri kiirele arengule ei leidnud KT-uuringumeetodid eelmise sajandi lõpus oma kohta kohtumeditiinilises praktikas. Samuti piirdus surmajärgse MRT-uuringu kasutamine vaid üksikute uuringutega, põhiliselt pea laskevigastuse

puhul laskekanali määramisega (5). Murdemomendiks võib pidada 2000. aastal alanud Šveitsi Berni Ülikooli multidistsiplinaarset Virtopsy projekti, mille eesmärgiks on ühendada objektiivne kehapinna dokumenteerimine objektiivse kehasisese uurimisega (6). See teaduslik projekt koosneb

- kogu keha dokumenteerimisest ja analüüsist, kasutades KTD, MRTd ning mikroradioloogiat;
- 3D (kolmemõõtmelisest) kehapinna dokumenteerimisest, kasutades kohtufotogrammeetriat ja 3D-optilist skaneerimist.

Nende tulemuste põhjal moodustub andmemassiiv, mis koosneb KT- ja MRT-uuringutel saadud keha anatoomilistest kihtidest ning teostatud 3D-rekonstruktsioonidest, mis omakorda on liidetud 3D-kehapinna mudeliga. Sellist resulteerivat andmemassiivi saab töödelda radioloogilises tööjaamas VR (*volume rendering*) programmi abil ehk teha n-õ virtuaalne lahangu.

See projekt andis teadusliku tõuke nii KT kui ka MRT uuringumeetodite kasutamiseks kohtumeditisiinilises praktikas kogu maailmas. Nüüdseks on Rootsis, Taanis, USA-s, Saksamaal, Jaapanis ja Austraalias kohtumeditisiiniasutuses KT-uuringud igapäevaselt kasutusel. Eestis on EKEI (Eesti Kohtuekspertiisi Instituut) uude hoonesse, mis plaani järgi peab valmima 2010. aastal, kavandatud vastavad ruumid ning KT ja MRT aparatuur.

## KOHTURADIOLOOGIA RAKENDUSSUUNAD KOHTUMEDITSIINIS

Kõige olulisemaks radioloogiliste uuringute (KT ja MRT) kasutamise argumendiks kohtumeditisiinis on võimalus saada objektiivne (eksperdist sõltumatu) info. Saadud uuringuinfot on võimalik salvestada moonutamata kujul, ja kuna andmed on esitatud digitaalselt üldtunnistatud formaadis, siis ei ole raske nende andmete põhjal saada usaldusväärset konsultatsiooni teiste ekspertide ning spetsialistide poolt kogu maailmas. Lisaks juhul, kui kriminaalloomis eesgi aastate pärast ilmuvad uued asjaolud, on võimalik

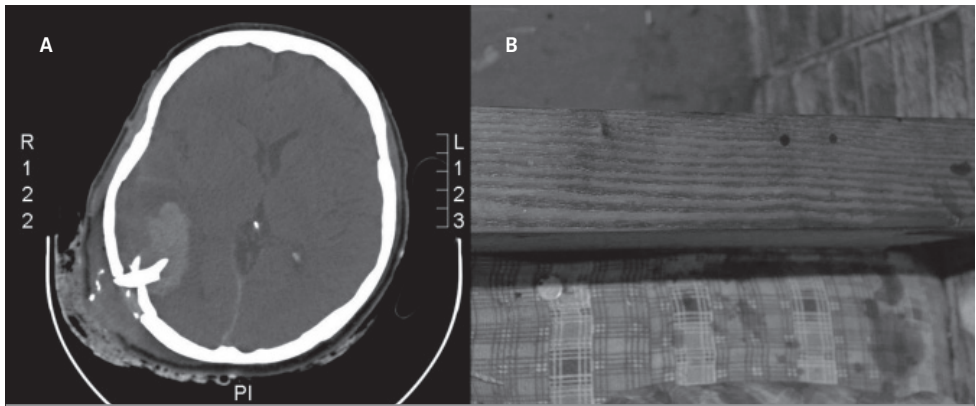
uusi andmeid arvestades teha kordusekspertiisi arhiveeritud uuringu põhjal.

**Isiku identifitseerimine.** Kohtuarstliku ekspertiisi üks tähtsamatest ülesannetest on tundmatu isiku identifitseerimine. Kogu keha KT-uuring annab selleks olulist objektiivset infot (7). Näiteks, frontaalsiinuste individuaalne areng ja kuju, hammaste seisund, paigaldatud osteosünteesi seadmed ning endoproteesid või haiguslikud muutused, mida saab võrrelda elupuhuselt tehtud radioloogiliste uuringutega. Veel üks oluline meetod on tundmatu isiku näo rekonstruktsioon pea KT-uuringu andmete järgi – programm ReFace, mille on USA föderaalne juurdlusbüroo tellimisel välja töötanud *General Electric Research*.

**Patoloogilise leiu täpne dokumenteerimine.** Nii KT kui ka MRT annavad võimaluse lahangu käigus minimaalselt surnukeha moonutades visualiseerida raskesti dokumenteeritavaid vigastusi: massiivne trauma, laske- ning torke-lõike vigastuste haavakanalid, õhkkrind, õhkemolid, lülisamba ja seljaaju vigastused jpm (8–10). KT-uuring kergendab oluliselt ka võõrkehade (kuulid, haavid vm) otsinguid lahingul. Peab märkima, et algandmete spetsiaalsed rekonstruktsioonid, näiteks MIP (*maximum-intensity-projection*) ja 3D VR annavad väga selge visuaalse efekti asitõendite esitamiseks ning tõlgendamiseks kohtuistungil.

**Kriminalistiline sündmuse rekonstruktsioon.** Juhul kui kriminaalmenetluse käigus on avastatud võimalikud vigastust tekitavad esemed (asitõendid), siis kasutades erinevaid kujutisi vigastatud kehaosast, on võimalik võrrelda eseme traumeeriva pinna ning vigastuse kokkusobivust ja teha olulised järeldused.

**Minimaalselt invasiivse lahangu teostamine.** Juhul kui kohtuarstlik või patoanatomiline lahangu ei ole mingil, näiteks usulisel põhjusel, võimalik, siis on nn virtuaalne lahangu koos tehtud patoloogilise leiu biopsiaga ning vere ja uriini võtmisega toksikoloogiliseks ning DNA-analüüsiks ainukeseks võimaluseks surnukeha skriinimiseks vägivaldse või

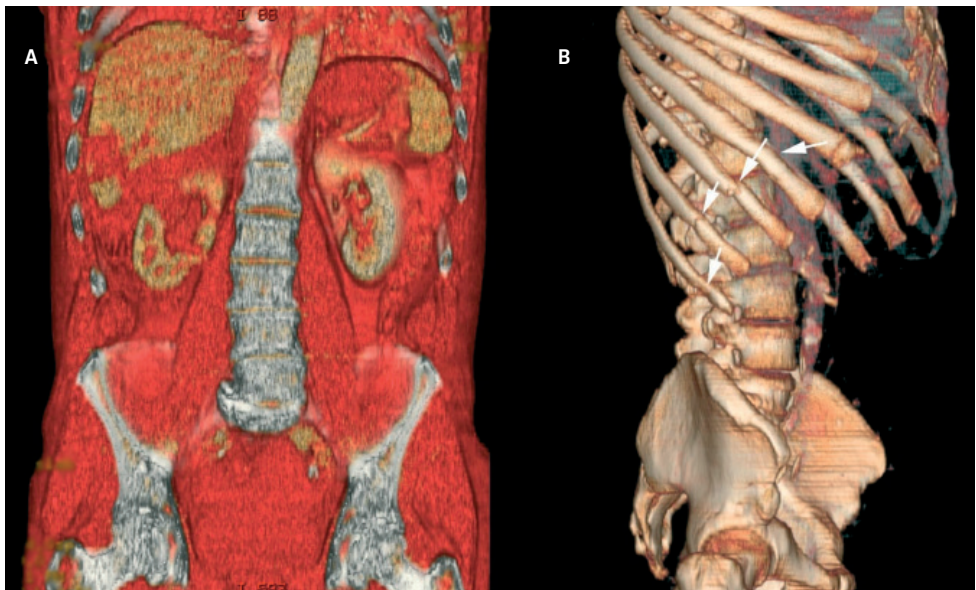


**Joonis 1.** A. Kolju kuklapiirkonnas lahtine impressioonmurd. B. Sündmuskohal avastatud vastav traumeeriv pind – voodipäise piirdelaud.

haigusliku surmapõhjuse tuvastamiseks enne surnukeha matmist või kremeerimist.

**Radioloogiliste uuringute tulemuste kasutamine isiku kohtuarstliku ekspertiisi teostamisel.** Väga oluliseks objektiivse info allikaks ekspertiisi tegemisel võivad osutada haiglas tehtud KT- ja MRT-uuringud. Eriti puudutab see trauma tekkemehhanismi kindlakstegemist. Näitena tooksin järgmised juhtumid oma praktikast.

Meespatsient toodi haiglasse teadvusetuna lahtise ajukoljutraumaga. Haiglas tehti pea KT-uuring ning neurokirurgiline operatsioon. Sündmuskoha vaatlusest ning tunnistajate ütlusest järeldati, et tegu võis olla korduvate löökidega pudeliga kannatanu pea piirkonda. KT-uuringu piltide vaatamisel tekkis aga kahtlus, et osa vigastusest võiks olla teise tekkemehhanismiga. Täiendaval sündmuskoha vaatlusel leiti verega määrdu-



**Joonis 2.** A. Ruumiline rekonstruktsioon, kus on näha, et maksa- ja neeruvigastused asuvad peaaegu samal joonel. B. 3D-rekonstruktsioon skeletiluudest. Nooltega on märgistatud parempoolsed roidemurrud.

nud ese (voodipäise piirdelaud), mille mõõ-  
dud sobisid kolju impressioonmurrude mõõtu-  
dega. Seega aitas KT-uuring tuvastada, et  
lahtise ajukoljutrauma põhjustas kukkumise  
vastu nimetatud pinda (vt jn 1).

Ja teine juhtum, kus kriminaalaja raames  
oli vaja kindlaks teha, kas kannatanu  
vigastused (parempoolsed roiete murrud,  
parema neeru rebend, kopsu- ja maksapõ-  
rutus) võivad olla saadud rusikaga löömi-  
sest või kukumisest oma kasvu kõrguselt.  
Kannatanule oli haiglasse saabumisel teh-  
tud KT-uuring. Kohtuarstliku ekspertiisi  
käigus tehti KT-uuringu põhjal ka ruumi-  
lised rekonstruktsioonid. Saadud pildid  
andsid võimaluse täpsemalt hinnata vigas-  
tuste omavahelist paiknemist: roidemurrud,  
maksapõrutuskolde ning neerurebend asu-  
sid peaaegu samal joonel (vt jn 2). Selline  
tulemus viitab aga teistsugusele vigastuse  
tekemehhanismile: nimelt on vigastus tõe-

näoliselt tekitatud löömisel pikikujulise pii-  
ratud pinnaga esemega.

### KOKKUVÕTE

KT ja MRT uuringumeetodite kasutamine  
kohtumeditsiinilistel eesmärkidel on maa-  
ilmas viimastel aastatel oluliselt kasvanud.  
Need uuringumeetodid võimaldavad saada  
objektiivset (ekspertidest sõltumatut) infot,  
säilitada seda ja vajaduse korral konsulteerida  
teiste ekspertidega ning spetsialistidega.  
Samuti on võimalik saada isiku tuvastami-  
seks vajalikku teavet, paremini dokumen-  
teerida patoloogilisi leide, efektiivsemalt  
kasutada neid surma põhjuse määramisel ja  
traumamehhanismi tuvastamisel. Lõppkok-  
kuvõtteks aitab see tõsta kohtuarstliku eks-  
pertiisi teostamisel saadud tõendite väärtust  
kohtuprotsessil.

*vitali.vassiljev@ut.ee*

### KIRJANDUS

- Kohtuarstiteadus. Tallinn: Europrint; 2007.
- Lundberg GD. Low-tech autopsies in the era of high-tech medicine: continued value for quality assurance and patient safety. *JAMA* 1998;280:1273-4.
- Brogdon BG. Forensic radiology. Boca Raton, Fla: CRC; 1998.
- Wüllenweber R, Schneider V, Grumme T. A computer-tomographical examination of cranial bullet wounds [In German]. *Z Rechtsmed* 1977;80:227-46.
- Harris LS. Postmortem magnetic resonance images of the injured brain: effective evidence in the courtroom. *Forensic Sci Int* 1991;50:179-85.
- Dirnhofer R, Jackowski C, Vock P, et al. VIRTOPSY: minimally invasive, imaging-guided virtual autopsy. *Radiographics* 2006;26(5):1305-33.
- Pfaeffli M, Vock P, Dirnhofer R, et al. Post-mortem radiological CT identification based on classical ante-mortem X-ray examinations. *Forensic Sci Int* 2007;171(2-3):111-7.
- Aghayev E, Christe A, Sonnenschein M, et al. Postmortem imaging of blunt chest trauma using CT and MRI: comparison with autopsy. *J Thorac Imaging* 2008;23(1):20-7.
- Jackowski C, Thali M, Sonnenschein M, et al. Visualization and quantification of air embolism structure by processing postmortem MSCT data. *J Forensic Sci* 2004;49(6):1339-42.
- Bolliger SA, Thali MJ, Ross S, et al. Virtual autopsy using imaging: bridging radiologic and forensic sciences. A review of the Virtopsy and similar projects. *Eur Radiol* 2008;18(2):273-82.

### SUMMARY

#### Radiological imaging techniques in forensic medicine

Modern cross-sectional imaging techniques (CT and MRI) are being increasingly implemented in forensic medicine. The use of these methods in forensic medicine allows to achieve objective (observer-independent) information about pathological findings. Also, CT of an unidentified body reveals numerous

findings that can be used for identification. Documentation and analysis of pathological findings with CT and MR imaging will lead to qualitative improvements in medico-legal investigation, and post-processing techniques (MIP, 3D VR) can provide strong visual evidence for use in courtroom proceedings.