

Tietokonetomografian käyttö traumapotilaiden diagnostiikassa OYS:ssa 07/2010-07/2011

Petteri Ruonala LK
Syventävien opintojen
tutkielma

OYS Radiologia
Kesäkuu 2016
Oulun yliopisto
Lääketieteellinen tiedekunta
Ohjaajat:
Terhi Nevala LT
Roberto Blanco Sequeiros prof.

OULUN YLIOPISTO

Lääketieteellinen tiedekunta

Lääketieteen koulutusohjelma

TIIVISTELMÄ

Ruonala, Petteri:

Tietokonetomografian käyttö traumapotilaiden
diagnostiikassa

OYS:ssa 07/2010-07/2011

Syventävien opintojen tutkielma:

15 sivua, 8 liitettä

Tutkimuksessa tutkittiin Oulun Yliopistollisen sairaalan päivystyksessä 07/2010-7/2011 tietokonetomografialla kuvattuja tapaturmapotilaita. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää kuinka suuressa osassa kuvauksia tuli diagnostisesti merkittäviä löydöksiä. Kuvantamislöydöksiä verrattiin erilaisiin muuttujiin, kuten ikään ja kuvausindikaatioon sekä ISS-traumaluokitukseen. Tutkielman aineisto kerättiin trauma TT tutkimuskoodin perusteella ja tilastoitu SPSS-ohjelman avulla.

Tutkimuksessa selvisi että 59.5 % kuvauksista löytyi löydös. Merkittävin kuvauslöydöstä ennustava tekijä oli ISS-luokituksen mukaan todettu monivamma (ISS pisteet yli 15) ja pitkään kestänyt primaaritajuttomuus.

Avainsanat: ISS-luokittelu, Päivystys, Tapaturma, Tietokonetomografia

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ	2
JOHDANTO.....	4
TUTKIMUKSEN TEOREETTINEN TAUSTA.....	4
-Tietokonetomografiatutkimuksen periaatteet	4
-Säteilyaltistuksesta diagnostisissa tutkimuksissa	6
-Trauma TT -prokotolla ja kuvausindikaatiot	7
-Monivammapotilaiden luokittelu	8
TUTKIMUKSEN TARKOITUS	8
TUTKIMUSAINEISTO JA -MENETELMÄT	9
-Tutkimusaineisto	9
-Tutkimusmenetelmät	9
TULOKSET	10
-Aineiston erittely	11
-Aineiston suhteuttaminen löydöksiin	11
POHDINTA.....	14
LIITTEET.....	16

JOHDANTO

Tapaturmat ovat työikäisten suomalaisten kolmanneksi yleisin kuolinsyy. Tapaturmat aiheuttivat noin 4 % Suomen kokonaiskuolleisuudesta vuonna 2013. Vuonna 2013 tapaturmaisesti kuoli 2200 henkilöä, 1400 miestä ja 800 naista. Kuolemaan johtavista tapaturmista yleisimmät ovat kaatuminen ja putoaminen (Tilastokeskus 2013). Traumapotilaat voivat olla vaikeasti loukkaantuneita ja kärsiä hengenvaarallisista fyysisistä vammoista, joten nopea diagnostiikka ja hoidon aloitus on tärkeää. Tietokonetomografialla eli TT-tutkimuksella on nopeutensa ja tarkkuutensa takia keskeinen rooli vammojen diagnostiikassa.

TUTKIMUKSEN TEOREETTINEN TAUSTA

-Tietokonetomografiatutkimuksen periaatteet

TT-tutkimus on tutkimus, jossa röntgensäteiden avulla otetaan poikkileikekuvia esimerkiksi ihmisen vartalosta. TT-kuvauksella pystytään tuottamaan nopeasti paljon tietoa kuvattavasta kohteesta. Tutkimusta suunniteltaessa on oleellista tietää, että mihin kliiniseen kysymykseen kuvauksella halutaan vastaus. Tämän perusteella voidaan suunnitella kuvausalue, päättää että käytetäänkö varjoainetta vai ei, valita oikea varjoaineen sekä päättää muita tutkimukseen liittyviä parametrejä. Nämä edellä mainitut asiat vaikuttavat tutkimuksessa havaittaviin löydöksiin eikä väärin suunnitellulla kuvauksella haettavia löydöksiä välttämättä havaita.

Röntgentutkimusta tehtäessä on oleellista muistaa ionisoivan säteilyn vaikutukset ihmiskehoon. Säteilytutkimuksia pyydetessä ja tehtäessä on huomioitava oikeutusarviointi sekä ALARA-periaatte (as low as reasonable avhievable). Ennen jokaista säteilytutkimusta tulee lähettävän lääkärin arvioida, että onko tutkimus oikeutettu. Säteilylle altistava tutkimus tai hoito on oikeutettu ainoastaan silloin, kun tutkimuksesta tai hoidosta saatava hyöty ylittää siitä tulevan haitan. ALARA-periaate tarkoittaa sitä, että riittävä informaatio pyritään saamaan mahdollisimman pientä säteilyannosta käyttäen. (Lajunen et al. 2015)

-Säteilyaltistuksesta diagnostisissa tutkimuksissa

Jokainen ihminen altistuu jatkuvasti luonnosta tulevalle taustasäteilylle. Ionisoiva säteily aiheuttaa hyvin suurina annoksina (yli 1000mSv) selkeitä oireita kuten palovammoja tai solujen paikallista tuhoutumista. Pienemmillä annoksilla säteily voi aiheuttaa mm. solujen dna:ta vaurioittamalla syöpäriskiä tai hedelmättömyyttä. Säteilyn vaikutus riippuu myös säteilyn kohteena olevasta kudoksesta. Esimerkiksi sukusoluja tuottavat kivekset ja munasarjat ovat hyvin herkkiä säteilylle.

Alle 100mSv annosten syöpäriskiä lisäävästä vaikutuksesta ei ole olemassa selkeää näyttöä. Mahdollisia hypoteeseja lääketieteellisten säteilytutkimusten vaikutuksista aikuisten syöpäriskiin on neljä:

- 1) lineaarinen altistus: säteilyn määrä on suoraan yhteydessä syöpäriskiin
- 2) soluadaptaatiohypoteesi: pienillä säteilyannoksilla on syöpäriskiä alentava vaikutus
- 3) raja-arvohypoteesi: syöpäriski alkaa kasvaa vasta tietyn säteilyannosrajan ylityksen jälkeen
- 4) eksponentiaalinen hypoteesi: säteilyriski kasvaa eksponentiaalisesti säteilymäärän verrattuna.

Nämä hypoteesit pohjaavat kuitenkin suuriin ihmismääriin tehtyihin tutkimuksiin, eikä niitä voi käyttää yksittäisten potilaiden riskien arvioinnissa.

Tietokonetomografiakuvausten käyttö diagnostiikassa on lisääntynyt viime vuosikymmeninä. Vuonna 2013 OYS:ssa yksittäisen trauma TT tutkimuksen sädealtistus oli keskimäärin 15mSV (suullinen tieto, T. Nevala). Tämä sädealtistus vastaa noin 150 perinteistä keuhkojen röntgenkuvausta. Tämä määrä vastaa keskimäärin 5 % koko elämän aikaisesta kerääntyvästä luonnollisesta taustasäteilyannoksesta. Vaikka suurempia säteilyannoksia aiheuttavia TT tutkimuksia suoritetaan nykyään enemmän, pystytään kokonaissäteilyn määrää silti vähentämään kohdistamalla tutkimukset oikein ja täten vähentämään muiden tarpeettomien tutkimusten määrää. Onkin todettu, että potilaiden saama kokonaissäteily määrä on vähentynyt viimeisen kymmenen vuoden aikana. (Kim et al. 2004)

-Trauma TT -protokolla ja kuvausindikaatiot

Trauma TT -tutkimuksella tarkoitetaan kuvausta, jossa kuvataan potilaan pää, kaularanka ja vartalo yhdellä kuvauksella. Trauma TT -tutkimus tehdään traumapotilaille hoidon alkuvaiheessa, jotta vammojen vakavuus ja sijainti saadaan nopeasti selville. Tämä on oleellista hoidon kannalta. Trauma TT -tutkimus nopeuttaa hoitoa ja vähentää kuolleisuutta monivammapotilailla (Huber-Wagner et al. 2009). Trauma TT -tutkimuksista suurin osa tehdään 24 tunnin sisällä vammasta. Traumojen laatu vaihtelee hyvin paljon ja ymmärrettävästi eri energisissä tapaturmissa syntyy erilaisia vammoja. Trauma TT on todettu nopeaksi ja erityisesti stabiileissa traumapotilaissa hoidon kannalta hyödylliseksi diagnostiseksi apuvälineeksi. (Hilbert et al. 2007)

Tutkimuksissa on osoitettu, että trauma TT -protokollan mukaisesti tutkittujen traumapotilaiden kuolleisuus on vähäisempi kuin valikoidusti kuvatuilla traumapotilailla. (Hutter et al. 2011, Clarke et al. 2002).

Lisäksi traumaprotokollan mukaisesti kuvatut potilaat ovat saaneet hoitosuunnitelmansa ja siten hoitonsa selkeästi nopeammin. (Helkamaa et al. 2013)

Yksi tärkeä parametri TT-kuvantamisen kannalta on varjoaineen käyttö. Varjoaineet ovat sekä munuais- että kudostoksisia ja niiden käyttöön liittyy allergisia reaktioita ja munuaisten vajaatoimintaa. Kuvantamisessa varjoaine ruiskutetaan välittömästi kuvan ottamista edeltävästi potilaan laskimoon, jotta saataisiin mahdollisimman suuri kontrastiero kudosten välille. Kontrastierolla saadaan aikaan enemmän informaatiota anatomisista rakenteista ja kudosten toimintakyvystä, mikä johtaa parempaan diagnostiseen arvoon. Erityisesti varjoainetta tarvitaan arvioimaan onko mahdollinen kuvantuva verenvuoto aktiivinen vai tyrehtynyt, mikä on hoidon kannalta tärkeä tieto. Traumapotilailla ei ole tehty tutkimuksia haittavaikutuksien yleisyydestä. Keskimäärin kaikista varjoaineella tehdyistä TT-tutkimuksista n. 7-11 % saa todettavia munuaisvaurioita, mutta vakavat haittavaikutukset ovat hyvin harvinaisia. Lievästikin vammautuneen potilaan kuolemanriski vammansa vuoksi on kuitenkin vähintään 6-kertainen verrattuna varjoaineen aiheuttamaan riskiin. (Helkamaa et al. 2013)

Kliinisesti (ilman kuvantamista) on usein hankala diagnosoida traumapotilaan vammoja. Hoitavan lääkärin on vaikea päättää, että milloin TT-kuvauksen voisi jättää tekemättä. Mikäli potilaalla ilmenee oireita tai lääkärin todettavissa olevia puutoksia, on yleensä selkeä syy kuvata potilas. Tutkimusten mukaan fyysisten oireiden ja löydösten puuttuminen stabiileilla

tapaturmapotilailla viittaa trauma TT löydösten puuttumiseen. Alkoholien vaikutuksen alaiset potilaat ja potilaat, joilla on muita tutkimuksia häiritseviä vammoja, ovat kuitenkin poikkeus ja heillä voi normaalista kliinisestä tutkimuksesta huolimatta löytyä trauma TT löydöksiä (Millo et al. 2011). Vaikka löydöksettömän trauma TT:n arvoa ei voi poissulkea, tulisi ”turhien”, ennako-olettamukseltaan diagnostiselta arvoltaan vähäiseksi jäävien trauma TT - tutkimusten määrää pyrkiä minimoimaan säteilyriskien kasvamisen ja kustannusten vähentämisen vuoksi. Tapaturmapotilaiden riittävän hoidon kannalta ja diagnostiikan osuvuuden kannalta on oleellista tutkia miten nykykäytännöt toimivat.

-Monivammapotilaiden luokittelu

Traumapotilaiden kuolleisuusriskin arvioimiseen on kehitetty erilaisia mittareita. Yleisin käytössä oleva vammojen luokitteluun käytetty mittari on ISS (injury severity score). Sillä on todettu olevan hyvä ennusteellinen merkitys erityisesti tapaturman kuolettavuuden kanssa. ISS-luokittelu perustuu eri elinten vammojen AIS- pisteytykseen (abbreviated injury score). Tapaturman aiheuttamille vammoille annetaan seitsemännumeroinen koodi anatomisen sijainnin, vammaan liittyvien rakenteiden, vamman tyypin ja vakavuuden perusteella. Vamman vakavuus jaetaan arvoihin yhdestä kuuteen, missä yksi tarkoittaa hyvin lievää vammaa kuten pinnallista haavaa ja kuusi tarkoittaa maksimaalista, ei tällä hetkellä hoidettavissa olevaa vammaa kuten pään irtoaminen. ISS luokittelussa vartalo jaetaan kuuteen osaan: pää ja kaula, kasvot, rintakehä, vatsa, raajat ja ulkoiset osat kuten iho. Näille kullekin osa-alueelle otetaan AIS pisteytyksen mukainen vamman vakavuuden arvo. Näistä lasketaan yhteen kolmen suurimman arvon neliö ja saadaan ISS-pisteytys välille 1-75. Mikäli yhteen lasketut pisteet ovat yli 15, luokitellaan vamma monivammaksi. Mikäli joku osa-alue saa arvon 6 (ei hoidettavissa oleva tappava vamma) niin annetaan suoraan maksimaalinen ISS-arvo eli 75. (Palmer 2007)

Esimerkki 1.

Alue	Löydös / Vamma	AIS	Kolmen suurimman vamman neliö
Pää ja kaula	Aivokontuusio	3	9
Kasvot	Ei löydöksiä	0	0
Rintakehä	Hetkurinta	4	16
Vatsa	Lievä maksakontuusio	2	(4)
	Vaikea pernan repeämä	5	25
Raajat	Reisiluun murtuma	3	(9)
Ulkoiset osat	Ei löydöksiä	0	
ISS pisteytys:			50

TUTKIMUKSEN TARKOITUS

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli saada tietää:

- 1) kuinka paljon OYS:ssa tehtiin trauma TT -tutkimuksia ajanjaksolla 7/2010-7/2011
- 2) kuinka monella kuvattavalla tuli esiin diagnostisia löydöksiä tutkimuksessa
- 3) kuinka moni kuvattavista potilaista todettiin monivammapotilaiksi (ISS yli 15 pistettä)

Näiden ohella tarkoituksena oli saada selville mahdollisia yhteyksiä tapahtumatilanteiden, potilaiden ja löydösten välillä trauma TT -tutkimuksien parempaa kohdentamista varten.

TUTKIMUSAINEISTO JA -MENETELMÄT

-Tutkimusaineisto

Tutkimusaineisto on kerätty retrospektiivisesti Oulun yliopistollisen sairaalan päivystyksessä trauma TT -tutkimuskoodilla (JN5BD) pyydytyistä potilaista 7/2010-7/2011 välisenä aikana. Kyseisenä ajankohtana OYS:ssa tehtiin 318 trauma TT -tutkimusta. Seitsemän kuvausta suljettiin tutkimuksesta pois, koska ne esiintyivät listassa kahteen kertaan ja kahdessa tapauksessa ei ollut riittäviä tietoja potilasasiakirjoissa löydöksen toteamiseen. Analyysiin otettiin mukaan 311 trauma TT kuvausta.

Kerättäviä esitietoja potilaan sukupuoli, ikä, indikaatio kuvaukselle, primaaritajuttomuus tapaturmapaikalla ja onko kuvattava ollut huumausaineiden alaisena tapahtumahetkellä. Kuvauksen indikaatiot jaoteltiin auto-onnettomuuksiin, muihin liikenneonnettomuuksiin, kaatumisiin (putoaminen alle 3m), putoamisiin (yli 3m) ja pahoinpitelyihin. ISS-luokitus arvioitiin kliinisten löydösten mukaan ja tarvittaessa tarkennettiin jälkikäteen Trauma TT -kuvausten löydösten mukaisesti. Mahdolliset sattumalöydökset kirjattiin myös. Jatkohoito luokiteltiin neljään kategoriaan: kotiutuu, konservatiivinen hoito sairaalassa, välitön operatiivinen hoito, operatiivinen hoito 6 tunnin jälkeen.

-Tutkimusmenetelmät

Aineisto on tilastoitu SPSS ohjelman avulla. Saman ohjelman avulla on laskettu ja ilmaistu eri tapausten osuus aineistosta sekä luotu taulukot.

TULOKSET

311 trauma TT-kuvausta, joista 185 (59,5 %) löytyi diagnostisesti merkittävä löydös.

15 tapauksesta löytyi sattumalöydös, kuten poikkeava kasvain tai muu löydös, joka ei liittynyt tapaturmaan. Keski-ikä

tutkittavilla oli 38.05 vuotta ja alaikäisiä

tutkituista oli 13.2 %. Miehet olivat

keskimäärin 3 vuotta nuorempia kuin

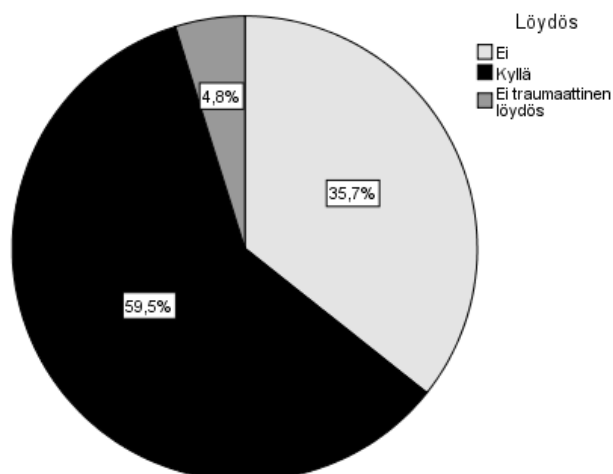
naiset. Enemmistö kuvatuista oli miehiä (224, 72 %). Huumausaineiden vaikutuksen alaisena

oli tutkitusti tai potilaan kertoman mukaan 78 potilasta (25 %), joista suurin osa ainoastaan

etanolin vaikutuksen alaisena. 30 (9,6 %) tapauksessa ei potilasasiakirjoissa ollut mainintaa

mahdollisesta huumausaineineen käytöstä. Muihin huumausaineisiin kuuluivat mm.

bentsodiatsepiinit, amfetamiini ja kannabis.



Taulukko 1		
Sukupuoli	Mies	224 (72%)
	Nainen	87 (28%)
Huumausaineet	ei	203 (65,3%)
	Etanoli	67 (21,5%)
	Muut huumausaineet	11 (3,5%)
	Ei tiedossa	30 (9,6%)
Ikäjako	0-20v	72 (23,2%)
	21-40v	106 (34,1%)
	41-60v	86 (27,7%)
	yli 60v	47 (15,1%)

-Aineiston erittely

140 (45 %) tapauksessa potilaat eivät olleet tapaturmatilanteessa primaaristi tajuttomia. 59 (19%) potilaalla oli ollut alle 1 tunnin tajuttomuus ja 16 (5 %) potilaalla yli tunnin tajuttomuus tapaturman jälkeen. 95 (30 %) tapauksessa ei ollut tietoa primaaritajuttomuudesta tai sitä ei potilasasiakirjoihin ollut merkitty. Yleisin syy tapaturmaan oli auto-onnettomuus (45.3 %); 26% tapauksista taustalla oli muu liikenneonnettomuus, kuten moottoripyörällä tai polkupyörällä sattunut tapaturma. Kaatuminen tai putoaminen alle kolmesta metristä oli syynä 5.8 % tapauksista ja putoaminen yli kolmesta metristä oli syynä 12.9 % tapauksista. Pahoinpitely oli taustalla 4 tapauksessa. 8.6 % tapauksista taustalla oli jokin muu syy, kuten räjähdys, laskuvarjo-onnettomuus, puristuminen tai muuten epäselvissä olosuhteissa tapahtunut tajuttomuus.

41 (13,2 %) kuvatuista kotiutui suoraan päivystyksestä, 166 (53,4 %) potilasta sai konservatiivista sairaalahoitoa kuten seurantaa yön yli, 53 (17 %) potilasta operoitiin välittömästi ja 50 (16,1%) potilasta operoitiin yli 6 tunnin jälkeen kuvauksesta. Yhden potilaan asiakirjoista ei selvinnyt jatkohoitoa. Tutkituista ja hoidetuista potilaista 302 (97,1 %) selviytyi ja 9 potilasta menehtyi. 22.5 % (70) kuvatuista potilaista oli monivammapotilaita (ISS pisteitä yli 15).-Aineiston suhteuttaminen löydöksiin

Selkeimmin löydöksen puolesta puhui ISS-luokitus. Potilastekstien perusteella jälkikäteen monivammaluokitetuista potilaista lähes kaikilta (98,6 %) löytyi löydös trauma TT - tutkimuksessa. Potilailla, joilla ei täytynyt ISS-monivammaluokitus oli löydöksiä 48.1 % Huumausaineista etanolin vaikutuksenalaisuus ei vaikuttanut löydösten määrään (56.7%) mutta muut huumausaineet lisäsivät löydösten määrää (72.7%).

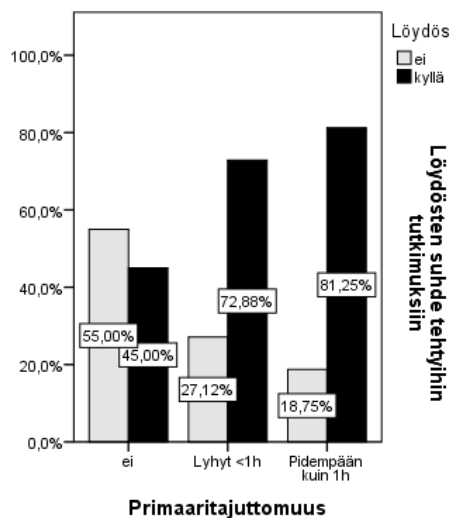
Indikaatioittain suhteutettuna löydöksiä tuli tutkimuksissa vähiten auto-onnettomuuksissa (53.2 %).Muissa liikenneonnettomuuksissa, kuten moottoripyörällä tai polkupyörällä sattuneessa onnettomuudessa, löydöksiä tuli esiin 61.7% tapauksista, putoamisissa yli kolmesta metristä löydöksiä tuli esiin 65% tapauksista ja kaatumisissa alle kolmesta tuli esiin löydöksiä 72.2% tapauksista. Kaikissa neljässä pahoinpitelyn vuoksi tehdyissä tutkimuksissa tuli esiin löydöksiä (taulukko 2).

Taulukko 2		
Monivamma	ei	241 (77,5%)
	Kyllä	70 (22,5%)
Indikaatio	Muu	27 (8,3%)
	Auto-onnettomuus	141 (45,3%)
	Muu liikenneonnettomuus	81 (26%)
	Kaatuminen (<3m)	18 (5,8%)
	Putoaminen (>3m)	40 (12,9%)
	Pahoinpitely	4 (1,3%)

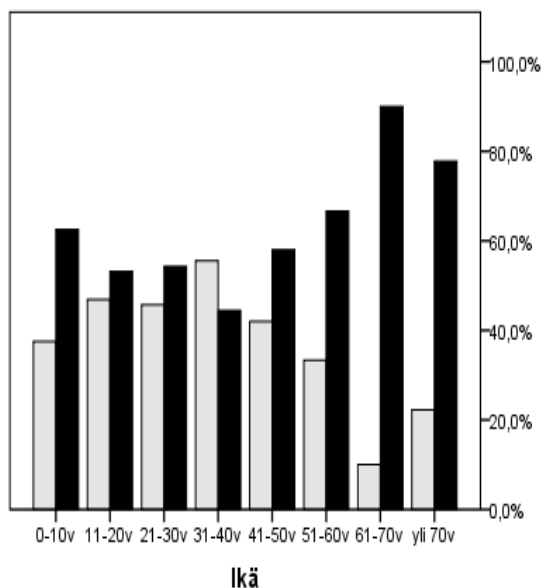
Operatiiviseen jatkohoitoon päätyneistä potilaista todettiin 87 prosentilla löydöksiä.

Konservatiiviseen sairaalahoitoon päätyneistä potilaista 54.2 prosentilla oli löydöksiä trauma TT -tutkimuksessa. Tapaturmiin menehtyneistä potilaista jokaisella oli nähtävissä löydöksiä trauma TT -tutkimuksessa.

Primaaritajuttomuuden kesto oli suoraan verrannollinen löydösten suhteeseen. Yli tunnin kestäneissä tajuttomuuksissa 81.2 % tapauksista oli löydöksiä ja alle tunnin kestäneissä primaaritajuttomuuksissa 72.9% oli löydöksiä. Tapaturman jälkeen tajuissaan pysyneillä vain 45 % tuli esiin löydöksiä. 95 tapauksessa ei ollut minkäänlaista mainintaa tai tietoa primaaritajuttomuudesta.



än mukaan suhteutettuna aivan nuorimmilla alle 10-vuotiailla sekä yli 51-vuotiailla oli selvästi enemmän löydöksiä verrattuna näiden ikäryhmien väliin sijoittuviin muihin ikäryhmiin. 0-10-vuotiailla löydöksiä oli 62.5 %, 10–20-vuotiailla 53.1%, 21-30-vuotiailla 54.3%, 31-40-vuotiailla 44,4%, 41-50-vuotiailla 58%, 51-60-vuotiailla 66,7%, 61-70-vuotiailla 90% ja yli 70-vuotiailla 59,5%.



POHDINTA

Trauma TT on oleellinen osa tapaturmapotilaiden diagnostiikkaa. Tämä tutkimus on tuonut esille, että suurimmassa osassa Oulun yliopistollisessa sairaalassa 2010–2011 tehdyissä trauma TT kuvauksissa tutkimuksen kohdistaminen on toiminut ja yli puolella kuvatuista on tullut esiin diagnostisia löydöksiä. Selkeimmät trauma TT -tutkimuksen tekemistä puoltavat seikat ovat monivammautuminen (ISS pisteet yli 15) sekä primaaritajuttomuus. Pidempi tajuttomuus on tämän tutkimuksen perusteella perusteltu syy tehdä trauma TT -tutkimus tapaturmapotilaalle. Kuitenkaan selkeitä syitä olla tekemättä trauma TT -tutkimusta ei tullut esille. Indikaation puolesta selkeimmin löydöksiä tuli esiin putoamisissa yli 3 metristä sekä liikenneonnettomuuksissa muilla liikennevälineillä kuin autolla. Lisäksi korkeampi ikä puoltaa trauma TT -tutkimuksen teettämistä.

Tutkimusta tehdessä ei tullut yhtään selkeästi turhaa tutkimusta vastaan. Päivystykseen tulevilla tapaturmapotilailla on usein epäselvät taustatekijät sekä oman sairaushistorian sekä tapaturmankin suhteen. Usein päivystyspisteissä on lisäksi kova kiire ja trauma TT -tutkimuksella vakavien sisäisten vammojen poissulkeminen helpottaa jatkohoitopäätösten

tekemistä. Seurantapaikatkin ovat joskus niin täynnä, että potilaille ei riitä tarpeeksi resursoituja seurantapaikkoja. Kliinisten löydösten puuttuminen harvoin riittää kotiuttamispäätöksen tekemiseen mutta, jos TT-tutkimuksessakaan ei löydy poikkeavaa niin potilaan voi uskaltaa paremmin kotiuttaa. Oleellista on kuitenkin muistaa, että mitä korkeampienerginen vamma on kyseessä, niin sitä suuremmalla todennäköisyydellä jotain on mennyt rikki.

ISS-luokituksen mukaan ero monivammautumisen ja ei-monivammautumisen välillä on varsin selkeä useimmissa tapauksissa. Jos ISS pisteiden mukaan potilaalla on monivamma, niin oletus on, että trauma TT tutkimuksessa tulee olemaan löydöksiä. Tämän vuoksi monivammapotilaille tulisikin tehdä trauma TT -tutkimus viivyttelämättä tarkan ja nopean diagnoosin selvittämiseksi.

Verrattuna muihin radiologisiin menetelmiin TT-tutkimus on nopein ja tehokkain tapa tehdä diagnostiikkaa. Esimerkiksi MRI eli magneettitutkimuksessa kuluu kuvantamiseen jo niin pitkä aika, että se vaarantaa potilaan terveyden päivystystilanteissa. Ultraäänellä voidaan tehdä myös nopeaa ja tehokasta diagnostiikkaa, mutta tarkkuudessa se ei vedä vertoja TT-kuvaukselle. Säteilytutkimuksia tehtäessä tai suunniteltaessa tulee muistaa säteilysuojelu ja sen vuoksi on tärkeää kohdentaa tutkimukset entistä tarkemmin oikeille potilaille.

LIITTEET

Baker SP et al. The Injury Severity Score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma* 1974; 14: 187-196.

Clarke JR, Trooskin SZ, Doshi PJ et al. Time to laparotomy for intra-abdominal bleeding from trauma does affect survival for delays up to 90 minutes. *J Trauma* 2002; 52: 420-5

Frank A. Forde, Kasra Ahmadiania, Charles Ekstein, Paul Tornetta, Heather A. Vallier. Trends in musculoskeletal imaging for trauma patients: How has our practice changed over time? *Polytrauma* 2011;26:158-159

Lauri Handolin, Satu Tirkkonen, Karin Pihlström, Kirsi Sillanpää ja Jarkko Pajarinen. Töölön sairaalan traumarekisteri – Alkuvaiheen kokemuksia traumapotilaiden hoidon rekisteröinnistä. *Suomen Lääkärilehti* 2007;62(20-21):2077-80

Teemu Helkamaa, Lauri Handolin, Seppo K. Koskinen et al. Tietokonetomografian käytön perusteet traumapotilaan diagnostiikassa. *Suomen Lääkärilehti* 2013;68(22):1639-1646

Hilbert P, zur Nieden K, Hofmann GO, Hoeller I, Koch R, Stuttmann R. New aspects in the emergency room management of critically injured patients: a multi-slice CT-oriented care algorithm. *Injury* 2007;38:552-8.

Stefan Huber-Wagner, Rolf Lefering, Lars-Mikael Qvick et al. Effect of whole-body CT during trauma resuscitation on survival: a retrospective, multicenter study. *Lancet* 2009;373:1455-61.

Hutter M, Woltmann A, Hierholzer C et al. Association between a single-pass whole-body computed tomography policy and survival after blunt major trauma: a retrospective cohort study. *Scand J Trauma Res Emerg Med* 2011; 19: 73

Kim P, Gracias V, Maidment A et al. Cumulative radiation dose caused by radiologic studies in critically ill trauma patients. *J Trauma* 2004; 57: 510-4.

Atte Lajunen, Heljä Oikarinen, Petra Tenkanen-Rautakoski et al. STUK opastaa. Maaliskuu 2015. Saatavissa: <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/126288/STUK-opastaa-oikeutus-2015.pdf?sequence=1>

Noam Z Millo, Chris Plewes, Brian H Rowe, Gavin Low. Appropriateness of CT of the Chest, Abdomen, and Pelvis in motorized blunt force trauma patients without signs of significant injury. AJR 2011;197:1393-1398.

Palmer Cameron. Major Trauma and the Injury Severity Score – Where should we set the bar? Annu Proc Assoc Adv Automot Med. 2007; 51: 13–29.

Tilastokeskus. Kuolemansyyt 2010 ja 2013. Saatavissa: <http://www.tilastokeskus.fi>