



# Systemaattinen kirjallisuuskatsaus urografiasta

Eri tutkimusmenetelmien vertailua

Radiografian ja sädehoidon koulutusala  
Röntgenhoitaja  
Opinnäytetyö  
18.04.2010

---

Antti Lämsä  
Camilla Ekberg

|  |                    |                           |  |
|--|--------------------|---------------------------|--|
| Koulutusohjelma<br>Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma  |                    | Suuntautumisvaihtoehto    |  |
| Tekijä/Tekijät<br>Antti Lämsä ja Camilla Ekberg  |                    |                           |  |
| Työn nimi<br>Systemaattinen kirjallisuuskatsaus urografiasta   |                    |                           |  |
| Työn laji<br>Opinnäytetyö  | Aika<br>Kevät 2010 | Sivumäärä<br>21 + 1 Liite |  |
| TIIVISTELMÄ  |                    |                           |  |
| <p>Urografiaa kuvataan nykyään usealla eri modaliteetilla ja sen takia teimme opinnäytetyömme vertaillen eri tutkimusmenetelmiä. Lähestyimme tätä työtä ja aihetta sovelletulla systemaattisella kirjallisuuskatsauksella. Teimme kirjallisuushaun systemaattisesti, ennalta päätettyjen määritysten pohjalta, ja kirjassimme kaikki vaiheet. Artikkeleita emme varsinaisesti analysoinneet millään tavalla, vaan kokosimme artikkeleista tiedon parhaan oman näkemyksen mukaan.</p> <p>Virtsarakkosityövän kuvantamista koskevista tutkimuksista yksi käsitti kaikki mahdolliset radiologiset kuvantamistavat ja kaksi muuta olivat keskittyneet tarkemmin yhden modaliteetin virtsarakon kuvantamiseen. Kiviepäilyjä koskevat tutkimukset on tehty pääasiassa päivystykseen saapuvien akuutista kylkikivusta kärsivien potilaiden diagnostiikkaa tutkien. Elektiivistä urografiaa koskien löytyi vain yksi sitä sivuava tutkimus. Infektioita, kuten pyelonefriittiä koskien emme löytäneet yhtään tutkimusta, joka olisi vastannut tutkimuskysymyksiimme.</p> <p>Virtsarakkosityövän kuvantamisessa MR-kuvauksen nykYTEKNIKALLA päästään yhtä luotetaviin tuloksiin kuin invasiivisessa kystoskopiassa. Perinteinen urografia ei yllä lähellekään CT-kuvauksia tai MR-kuvauksia, löytäen vain 60% jo tiedetyistä virtsarakkosityövistä ja joissain tapauksissa CT-kuvaus voisi poistaa kysto-skopian tarpeen. Virtsakiviepäilyjen kuvantamisessa CT-kuvaus oli käytetyin ja luotettavin radiologinen kuvantamistapa. Se oli nopea, potilasystävällinen ja tarkka, päästen sensitiivisyydessä ja spesifisyydessään jopa 100% tietyissä tapauksissa. Perinteinen urografia ylsi vain n. 60-70% sensitiivisyyteen ja spesifisyyteen. Virtsatieinfektioiden osalta kirjallisuuskatsauksemme ei tuottanut tulosta.</p> |                    |                           |  |
| Avainsanat<br>Urografia, CT-urografia, MR-urografia, systemaattinen kirjallisuuskatsaus, virtsarakkosityöpä, virtsateiden kiviepäily, virtsateiden tulehdukset, UÄ-urografia, kuvantaminen   |                    |                           |  |

|  |                               |  |  |
|--|-------------------------------|--|--|
| Degree Programme in<br><b>Radiography and Radiotherapy</b>   |                               | Degree<br><b>Bachelor of Health Care</b> |  |
| Author/Authors<br><b>Antti Lämsä &amp; Camilla Ekberg</b>  |                               |  |  |
| Title<br><b>Systemaattinen kirjallisuuskatsaus urografiasta</b>  |                               |  |  |
| Type of Work<br><b>Final project</b>   | Date<br><b>Spring of 2010</b> | Pages<br><b>21 + 1 addendum</b>          |  |
| <p>ABSTRACT</p> <p>Intravenous urography is currently made in many modalities and this is why we made our final project about comparing different imaging methods. We approached this final project in the form of a systematic literature review that we adapted. We made the literature search systematically with predefined definitions and recorded every stage. We didn't use any known analytical method when processing the articles, but collected the information as we saw fit.</p> <p>Of the articles about urinary bladder cancer one contained all the radiological imaging methods used and the two others were more concentrated on one imaging method of the urinary bladder. The articles containing urinary tract stones were mainly about the diagnostics of acute flank pain patients that came in to the emergency room. There was only one article that touched elective urography slightly. We didn't find any articles about urinary tract infections that would have answered our research questions.</p> <p>In the imaging of urinary tract cancer MR-imaging gets the same results as the invasive cystoscopy. Intravenous urography doesn't compare at all to CT-imaging or MR-imaging finding only 60% of already known urinary bladder cancers. With some patients CT-imaging could remove the need for cystoscopy imaging. In the imaging of ureteral stones CT-imaging was the used and most trusted radiological imaging method. It was fast, patient friendly and accurate, getting to a sensitivity and specificity of 100% in some cases. Intravenous urography's sensitivity and specificity was only 60-70%. For the imaging of urinary tract inflammation our literature review did not produce any results.</p> |                               |  |  |
| <p>Keywords</p> <p><b>Urography, CT-Urography, MR-Urography, systematic literature review, Urinary bladder cancer, urinary stone, urinary tract inflammation, US-urography, imaging</b></p>  |                               |  |  |

## SISÄLLYS

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1   | JOHDANTO  | 1  |
| 2   | UROGRAFIATUTKIMUS JA SIIHEN LIITTYVÄT INDIKAATIOT | 2  |
| 2.1 | Urografia   | 2  |
| 2.2 | Virtsarakonsyöpä                                  | 3  |
| 2.3 | Virtsatiekivet                                    | 4  |
| 2.4 | Virtsatietulehdukset                              | 4  |
| 3   | TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TAVOITE                  | 5  |
| 4   | SYSTEMAATTINEN KIRJALLISUUSKATSAUS                | 5  |
| 5   | SYSTEMAATTINEN KIRJALLISUUSKATSAUS TÄSSÄ TYÖSSÄ   | 6  |
| 5.1 | Aineiston haku ja valinta                         | 7  |
| 6   | TULOKSET  | 9  |
| 6.1 | Virtsarakonsyöpä                                  | 9  |
| 6.2 | Virtsakiviepäilyt                                 | 12 |
| 6.3 | Virtsatietulehdukset                              | 14 |
| 7   | POHDINTA  | 14 |
| 7.1 | Tulosten pohdinta                                 | 14 |
| 7.2 | Tutkimuksen luotettavuuden arviointi              | 17 |
| 8   | JOHTOPÄÄTÖKSET                                    | 19 |
|     | LÄHTEET   | 20 |
|     | LIITTEET  |    |

## 1 JOHDANTO

Koulussa paneudutaan perinteisten urografioiden opetteluun ja niiden hallitsemiseen. Harjoitteluissa sekä muiden opiskelijoiden ja työelämässä olevien kanssa keskusteltuaamme totesimme, että perinteisiä urografioita ei nykyään enää tehdä niin paljon kuin mitä aikaisemmin on tehty. Tämän opinnäytetyön idea lähti osittain tästä syystä ja siitä, kun harjoittelussa eräs radiologi perinteisen urografian tuottamaa kuvaa katsoessaan ihmetteli ”Miksi näitäkin vielä tehdään?” Siitä lähti idea miksei tätä aihetta tutkisi ja katsoisi mitä muita tapoja on tehdä urografioita. Alun perin ideana oli, että aihetta olisi lähdetty tutkimaan indikaatioista, annoksista ja diagnoosista lähtien. Huomattuamme, että siihen tarvittava työmäärä oli aivan liian mittava ammattikorkeakoulun opinnäytetyölle ja jos olisimme rajanneet tutkimusaluetta enemmän, olisi haluttu informaatio jäänyt selvittämättä. Joten tästä syystä päädyimme tekemään kattavan ja helppolukuisen kirjallisuuskatsauksen, josta selviää urografian tämän päivän tila ja tulevaisuus, joka auttaa kouluja uudistamaan koulutustaan sekä antaa jo työelämässä oleville ja aloitteleville uutta tietoa.

Alkujaan kun lähdimme ottamaan aiheesta enemmän selvää, jouduimme palaamaan suomalaisessa kirjallisuudessa lähemmäs 20 vuotta taaksepäin, jotta pystyimme selvittämään niinkin yksinkertaisen asian kuin urografian määrityksen. Nykyään suomalaisissa ammatillisissa artikkeleissa puhutaan ”urografian kuolemasta” (Halavaara 2002). Osa ulkomaalaisista sairaaloista on jo lopettanut perinteisten urografioiden tekemisen ja urografian on korvannut tietokonetomografia- (CT) sekä magneettiresonanssitutkimukset (MR). (Silverman – Leyendecker – Amis 2009).

Vaikka CT-urografia ja MR-urografia tuottavat huomattavasti diagnostisempaa kuvaa kuin perinteinen urografia, on jokaisessa modaliteetissa omat vahvuutensa ja heikkoutensa. MR-urografian vahvuus on ionisoivan säteilyn puute ja heikkouksia on saatavuus, tutkimuksen kesto ja huono toistettavuus dignostisia kuvia halutessa. CT-urografiassa vahvuuksiin kuuluu saatavuus, nopeus ja kuvanlaatu, kun taas heikkoutena on säteilyannokset (Silverman – Leyendecker – Amis 2009). Suurin syy miksi urografia

ei ole vielä täysin poistunut CT-urografian tieltä, on se että CT-urografiakuvaukset tuottavat 1,5 – 2 kertaa enemmän säteilyä, kuin perinteinen urografia. (Nawfel – Phillip – Schleipman – Silverman 2004; Eikefjord – Thorsen – Rørvik 2007).

Terveydenhuollossa ionisoivaa säteilyä käytetään hyödyksi sairauksien tunnistamisessa. Tämän saadun hyödyn lisäksi säteilystä on myös suurina annoksina kiistattomia haittoja. Luonnossa esiintyvistä taustasäteilystä saatu annos on keskimäärin noin 4 mSv vuosittain ja tähän pieneen annokseen elimistömme on sopeutunut. Radiologisissa tutkimuksissa potilaan saaman säteilyannoksen keskimääräistä riskiä kuvataan efektiivisenä annoksena, joka ottaa huomioon eri kudoksien vaihtelevan säteilyherkkyyden painotetusti. Tyypillisimpien röntgentutkimusten efektiiviset annokset ovat keuhkokuvan 0,1 mSv:n ja vatsan alueen tietokonetomografian 12 mSv:n välillä. (Radiologia 2005: 15.)

Hyväksyttävän säteilynkäytön vaatimukset määrittää Säteilylaki (592/1991). Säteilylaki määrittää seuraavat periaatteet. Oikeutusperiaatteen mukaan toiminnalla saavutettavan hyödyn on oltava suurempi kuin siitä aiheutuvan haitan. Optimointiperiaatteen mukaan terveydelle haitallinen säteilyaltistus pidetään niin alhaisena kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista, eli ALARA-periaate joka tulee sanoista As Low As Reasonable Achievable. Sekä yksilönsuojaperiaate, eli yksilön säteilyaltistus ei saa ylittää asetuksella vahvistettavia enimmäisarvoja. (Säteilylaki 592/1991 § 2.)

## 2 UROGRAFIATUTKIMUS JA SIIHEN LIITTYVÄT INDIKAATIOT

### 2.1 Urografia

Urografia on munuaisten ja virtsateiden natiivikuvaus, jossa laskimoverenkiertoon ruiskutetaan virtsaan erittyvää jodipitoista varjoainetta. Varjoaine latautuu virtsan mukana munuasiin ja näin saadaan kuva munuaisten allas-pikarijärjestelmästä sekä virtsateistä. Elektiivinen urografia vaatii ennakkovalmisteluina suolentyhjennyksen.

Kuvauksen aikana otetaan kuvia abdomenin alueelta ja jotta munuaiset saataisiin täyttymään, käytetään ureterien ulkoista kompressiota noin 10-15 minuutin ajan. Akuutissa urografiassa indikaationa on yleensä akuutti vatsakipu, joten tutkimus ei vaadi esivalmisteluja eikä siinä käytetä kompressiota. Kuvia otetaan kiven löytyessä useita pidemmällä aikavälillä, kunnes kiven tarkka sijainti on selvinnyt. Tällä menetelmällä voidaan tutkia esimerkiksi kiviäpäilyjä, toistuvia tulehduksia ja syöpäpäilyjä. Urografiaan liittyy riski varjoaineen sivuvaikutuksiin kuten allergiaan tai munuaisvaurioihin sekä säderasitus. (Radiologia 1991: 461.)

Nykyään perinteisiä urografioita ei monissa sairaaloissa tehdä enää juuri ollenkaan vanhan tutkimuksen väistyttyä uusien tieltä. Suurin osa urografiaindikoituista tutkimuksista tehdäänkin tänä päivänä spiraalitietokonetomografialla tai ultraäänitutkimuksen ja natiivikuvauksen yhdistelmällä. Urografian voi tehdä myös magneettitutkimuksena, joka antaa tietokonetomografiaa tarkempaa tietoa munuaisten rakenteesta ja kasvaimista. (Radiologia 2005: 315.)

## 2.2 Virtsarakonsyöpä

Virtsarakonsyöpä on Suomessa miesten neljänneksi yleisin ja naisten kahdeksanneksi yleisin syöpäsairaus. Noin 800 uutta tapausta tulee ilmi vuosittain ja kolme neljäsosaa sairastuneista on elossa viiden vuoden kuluttua syövän toteamisesta. Tupakointi lisää syöpäriskiä noin nelinkertaiseksi. Rakkosyöpä on tautina monimuotoinen ja tarkka luokitus on tärkeää suunniteltaessa hoitoa ja ennustetta. 95% kasvaimista on uroteelin karsinomia, loput levyepiteeli- ja adenokarsinomia tai sarkoomaa. Rakkosyövissä hematuriaa esiintyy 85%:lla potilaista ja se onkin tärkein oire. Lisäksi saattaa esiintyä rakon ärsytysoireita, virtsapakkoa tai tiheävirtsaisuutta, etenkin infiltratiivisissa syövässä. (Rintala 2007.)

### 2.3 Virtsatiekivet

Virtsakivitauti on yleinen sairaus, Suomessa se todetaan noin 3 500 uudella potilaalla vuosittain. Esiintyvyys aikuisväestössä on n. 3,0 % miehillä ja noin 1,8 % naisilla. Taudin ilmaantuvuus on suurimmillaan keski-ikäisillä. Virtsakivitauti on yleistynyt viime vuosisadan aikana ja runsaan proteiini- ja vitamiinipitoisen ruokavalion on arveltu liittyvän asiaan.

Virtsakivien muodostuminen alkaa munuaisissa kun virtsa kyllästyy kiteytyvällä aineella. Seerumin kalsiumpitoisuus on usein viitearvojen mukaan kohonnut. Virtsarakkoon kehittyvä kivi on tavallisesti seurausta toistuvista virtsatieinfektioista. Munuaispikarin ja munuaisaltaan kivet voivat olla oireettomia. Virtsanjohtimeen kiilautunut kivi aiheuttaa erittäin voimakkaan äkillisen toispuoleisen kipukohtauksen, joka säteilee alavatsalle ja genitaalisiin rippuen kiven sijainnista. Koliikkimaiseen kipuun voi liittyä pahoinvointia sekä oksentelua ja potilaan voi olla vaikea pysyä paikallaan. Usein esiintyy tihentynyttä virtsaamistarvetta sekä mikroskooppista hematuriaa, lisäksi oireisto voi muistuttaa pyelonefriittiä, mikäli kiveen liittyy infektio. Tavallisesti virtsakivet juuttuvat virtsanjohtimissa kapeisiin kohtiin, jotka ovat virtsanjohtimen lähtökohta munuaisaltaasta, virtsanjohtimen keskikohta ja kohta, jossa virtsanjohdin liittyy rakon seinämään. (Pétas 2007.)

### 2.4 Virtsatietulehdukset

Virtsatien tulehdukset ovat Suomen toiseksi yleisimpiä tulehduksia. Yleisimmin tulehdus esiintyy naisilla ja iäkkäillä. Virtsatieinfektio syntyy tavallisesti siten, että taudinaiheuttajabakteerit nousevat virtsaputkea pitkin kohti virtsarakkoa. Naisten miehiä lyhyempi virtsaputki selittää naisten yleisemmän sairastavuuden. Sairaalassa virtsatieinfektioiden yleisyys johtuu virtsakatetriin pitkäaikaisesta käytöstä. Virtsatieinfektion oireita on tiheävirtsaisuus, virtsan voimakas haju, alaselän kipu ja kirvely virtsatessa. Virtsatieinfektio hoidetaan antibiooteilla. Normaali käsihygieniä ja intiimihygieniä riittävät virtsatieinfektion ehkäisyksi, liiallinen pesu voi jopa edistää



infektion syntyä. Pyelonefriittipotilaista vain harvalla on virtsaamisvaivoja, mutta kuume ( $>38^{\circ}\text{C}$ ) ja kylki- tai selkäkipu kertovat munuaisissa sijaitsevasta tulehduksesta. (Huovinen 2009.)

### 3 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TAVOITE

Työmme tarkoituksena on tutkia ja analysoida ulkomaalaisia perinteisen urografian ja sen korvaavien radiologisten tutkimusmenetelmien tutkimuksia. Tarkoituksena on, että saisimme esitettyä miksi ja mihin perinteinen urografia on häviämässä sekä tuottaa suomenkielinen katsaus pohjaksi tuleville tutkimuksille aiheesta. Tutkimuksesta saatua tietoa voidaan käyttää myös urografian opetuksen kehittämiseen ja näin mahdollisesti uudistaa koulujen opetussuunnitelmia.

Lähestymme aihetta oireiden ja tautien näkökulmasta, sillä tätä kautta saamme helpommin koottua selkeän kokonaisuuden ja eri modaaliteettien vertailu on helpompaa.

Tutkimuskysymyksemme ovat:

1. Mikä on tutkimuksien perusteella suositelluin kuvantamistapa
  - a) rakkosyövän
  - b) kiviäilyyn
  - c) virtsatieinfektion/pyelonefriitin kuvantamiseen?
  
2. Mikä on perinteisen urografian asema kyseisten tautien/oireiden kuvantamisessa?

### 4 SYSTEMAATTINEN KIRJALLISUUSKATSAUS

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tavoite on esittää miten ja minkälaisista näkökulmista aihetta on aiemmin tutkittu. Systemaattisella kirjallisuuskatsauksella

tarkoitetaan tutkitun tiedon järjestelmällistä arviointia jonkin tarkasti määritellyn tutkimuskysymyksen näkökulmasta. Se ei saa perustua vain yksittäisen tutkimukseen tai tutkijaan. Keskeistä kirjallisuuskatsauksessa on tarkka, mahdollisimman kattava aineiston valinta-, analysointi- ja syntetisointiprosessi. Tällä pyritään mahdollisimman korkealaatuisiin tutkimustuloksiin. Tavoitteena pidetään hyvää toistettavuutta sekä virheettömyyttä. Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on tiivistää mahdollisimman pätevää tietoa laajasta tutkimusskaalasta järjestelmällisesti. (Kääriäinen – Lahtinen 2006.)

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen vaiheet ovat tarkan tutkimussuunnitelman laatiminen, tutkimuskysymysten määrittäminen, alkuperäistutkimusten haku, tutkimusten laadun arviointi ja analysointi sekä tulosten esittäminen. Tutkimussuunnitelmassa määritetään käytettävät tutkimuskysymykset, määritellään menetelmät aineiston hakemiseksi sekä tarkat tutkimusten valintakriteerit. Tutkimuskysymykset nousevat tutkijan taustasitoumuksista, aikaisemmista tiedoista ja tutkimusintresseistä. Alkuperäistutkimusten haku suoritetaan niistä saatavilla olevista tietolähteistä, joista oleellisen tiedon oletetaan löytyvän. Tutkimukset valitaan tutkimuskysymyksiin perustuvien sisäänottokriteereiden avulla. Aineiston analysointi vastaa tutkimuskysymyksiin, mutta siinä otetaan huomioon myös tutkimusten laatu. (Kääriäinen – Lahtinen 2006.)

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on yksi luotettavimpia menetelmiä jo aiemmin tutkitun tiedon kokoamiseen ja esittämiseen. Sen avulla voidaan osoittaa alkuperäistutkimuksen tarve tai välttää uusien, tarpeettomien tutkimusten käynnistämistä. (Kääriäinen – Lahtinen 2006.)

## 5 SYSTEMAATTINEN KIRJALLISUUSKATSAUS TÄSSÄ TYÖSSÄ

Tämän opinäytetyön aineisto on koottu systemaattisen kirjallisuuskatsauksen mallia soveltaen, sillä ammattikorkeakoulun opetussuunnitelma ei anna resursseja

täysimittaisen systemaattisen kirjallisuuskatsauksen laatimiseen. Aloitimme työn tekemällä pienimuotoisen kirjallisuushaun aihepiiristä. Huomasimme, ettei aiheesta ole tehty suomenkielistä tutkimusta. Tutkimuksen aiheen varmistuttua rajasimme aihetta ja pääitimme tarkemmin mitä haluamme tutkia. Teimme tarkan tutkimussuunnitelman, jonka mukaan toimisimme ja asetimme työllemme tutkimuskysymykset. Tutkimuskysymyksiä pohjalta suoritimme kirjallisuushaun käyttäen koulussamme saatavilla olevia elektronisia viitetietokantoja sekä teimme käsin hakua kirjastossa alan lehdistä ja kirjallisuudesta. (Kuvio 1). Valittavien artikkeleiden tuli vastata tutkimuskysymyksiin ja jos ei näin jossain vaiheessa valintaprosessia käynyt, jätettiin artikkeli hyväksymättä.

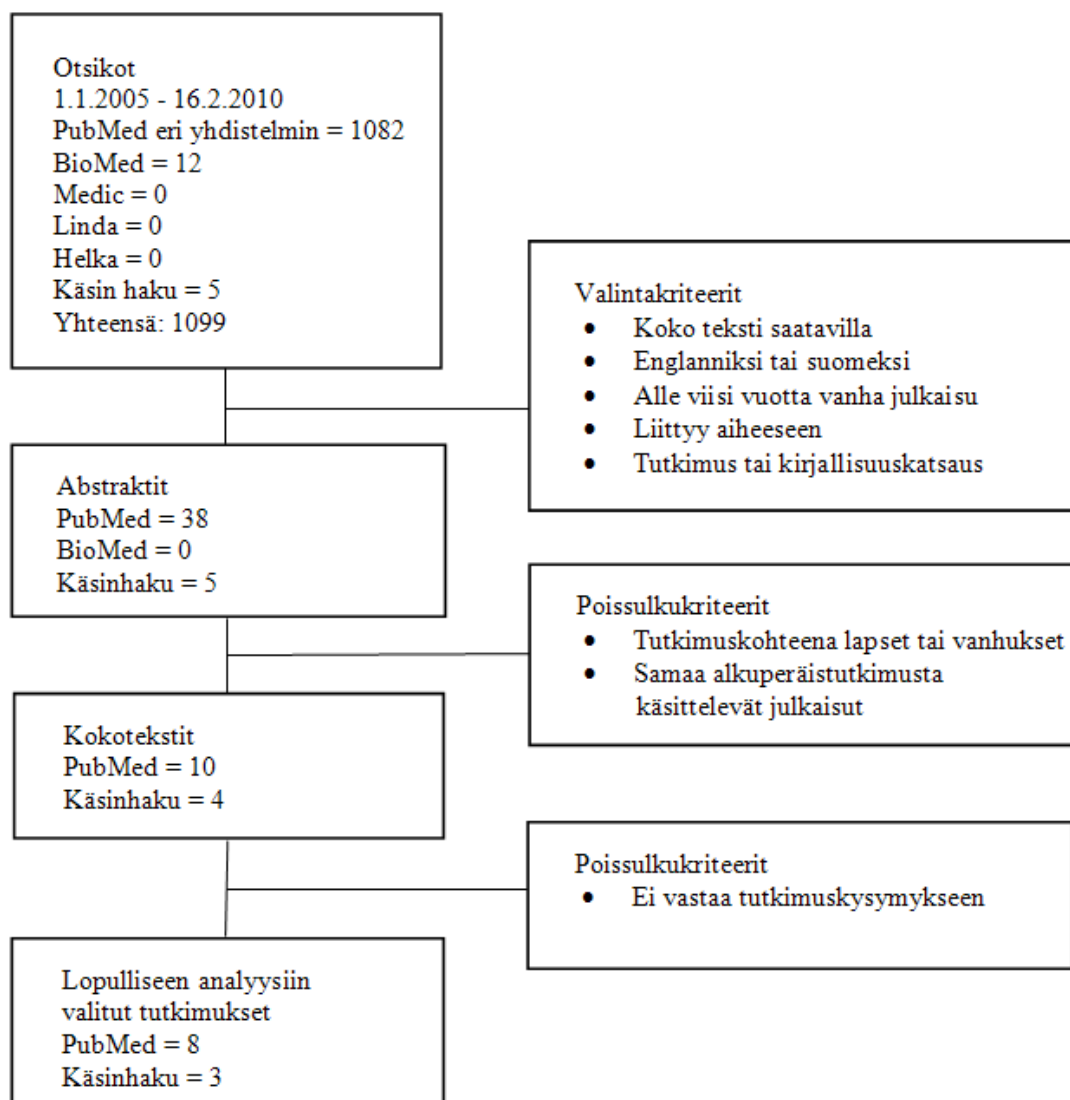
TAULUKKO 1. Aineiston haussa käytetyt hakusanat

|                                    |                        |
|------------------------------------|------------------------|
| Tietokannoissa käytetyt hakusanat: | <i>cystisis</i>        |
| <i>urography</i>                   | <i>pyelonephritis</i>  |
| <i>bladdercancer</i>               | <i>imaging</i>         |
| <i>bladder cancer</i>              | <i>urografia*</i>      |
| <i>flankpain</i>                   | <i>kuvantaminen</i>    |
| <i>flank pain</i>                  | <i>rakkosyö*</i>       |
| <i>ureteral calculi</i>            | <i>virtsakivi*</i>     |
| <i>kidney calculi</i>              | <i>pyeloneftiitti</i>  |
| <i>ureterolithiasis</i>            | <i>munuaistulehdu*</i> |
| <i>urinary tract infection</i>     | <i>infektio</i>        |

## 5.1 Aineiston haku ja valinta

Opinnäytetyömme pääasiallisena hakumenetelmänä käytimme artikkelihakua aineistotietokantojen avulla. Päädyimme PubMed-, BioMed-, Medic-, Linda- sekä Helka-viitetietokantoihin, sillä niiden avulla löytyviin artikkeleihin oli suuren osaan Metropolia ammattikorkeakoulun kautta oikeudet. Lisäksi teimme hakua

ammattikirjallisuudesta kirjastossa käsin selaten. Tietokannoissa käytetyt hakusanat on esitetty taulukossa 1. Saatujen osumien määrät sekä poissuljettujen ja valittujen artikkelien hylky- sekä valintakriteerit ovat esitetty kuviossa 1. Kotimaiset tietokannat Medic, Linda sekä Helka eivät tuottaneet hakukriteereihimme sopivia tuloksia. BioMed-tietokannasta löysimme vain yli viisi vuotta vanhoja tutkimuksia, joten emme voineet käyttää niistä yhtäkään tutkimussuunnitelmamme puitteissa. Käsin selasimme Radiography, Radiology sekä Radiologic Technology lehtiä viimeisen viiden vuoden ajalta.



KUVIO 1. Aineiston haku valinta- ja poissulkukriteereineen.

Saadut otsikkotason tulokset kaksi tutkijaa luki itsenäisesti ja valitsi otsikoiden perusteella tutkimuskysymyksiin vastaavat tutkimukset, jotka hyväksyttiin abstraktitasolle. Hyväksytyt abstraktit tutkijat lukivat jälleen itsenäisesti ja perustelivat valintansa. Näistä valinnoista keskusteltiin ja yhdessä päätettiin mitkä tutkimuksista luettaisiin kokonaan. Kumpikin tutkija luki artikkelit kokonaisuudessaan ja jälleen perusteli valintojansa. Luetun tekstin ja perustelujen pohjalta yhdessä päätettiin mitkä tuloksista vastasivat parhaiten tutkimuskysymyksiimme ja mitkä tutkimuksista valittiin mukaan tutkimusaineistoon.

## 6 TULOKSET

Rakkosyövän kuvantamista koskevia tutkimuksia löysimme kolme kappaletta. Yksi tutkimuksista oli varsin laaja, käsittäen kaikki mahdolliset radiologiset kuvantamistavat ja kaksi muuta olivat keskittyneet tarkemmin yhden modaliteetin ominaisuuksiin ja mahdollisuuksiin kuvata virtsarakkosyöpää.

Kiviepäilyä koskevat tutkimukset on tehty pääasiallisesti päivitykseen saapuvien akuutista kylkikivusta kärsivien potilaiden diagnostiikkaa tutkien, joten tutkimukset käsittelevät akuuttia urografiaa. Elektiivistä urografiaa koskien löytyi vain yksi sitä sivuava tutkimus.

Infektioita, kuten pyelonefriittiä koskien emme löytäneet yhtään tutkimusta, joka olisi vastannut tutkimuskysymyksiimme.

### 6.1 Virtsarakonsyöpä

Rakkosyövän kuvantamisessa ja havaitsemisessa yleisin tapa on kystoskopia. Kystoskopiassa viedään kystoskooppi virtsaputken kautta virtsarakkoon ja virtsajohtimiin. Kystoskoopilla saatavaa kuvaa voidaan katsoa monitorilta tai suoraan

kystoskoopista. Vaikkakin kystoskopia on yleisin tapa rakkosyövän kuvantamisessa, antavat radiologiset kuvantamistavat mahdollisuuden virtsarakon kuvantamiseen ilman invasiivista kystoskopiaa. Perinteinen urografia on huono havaitsemaan rakkotuumoreita. Vääriä negatiivisia tutkimuksista on jopa 40%, ja vain 60% jo todetuista tuumoreista havaitaan perinteisellä urografialla. Tuumorit jotka aiheuttavat huomattavia vääristymiä täytössä tai aiheuttavat ahtaumia voidaan nähdä perinteisellä urografialla. CT-urografia on korvaamassa perinteistä urografiaa. CT-urografia voidaan suorittaa lyhyessä ajassa ja kuvista voidaan tarkastella ylä- ja alavirtsateitä uusien monileikelaitteiden avulla. CT-urografialla päästään jopa 92% tarkkuuteen ja CT-urografia antaa parempaa kuvaa ylävirtsateistä, virtsarakosta ja virtsajohtimista kuin perinteinen urografia. Kyky määrittää syövän vaihetta tietokonetomografiaan pohjautuvassa imusolmukkeiden kuvauksessa vaihtelee 50% ja 97% välillä, riipuen varjoaineen toimivuudesta ja CT:n rajoituksista paljastaa imusolmukeen koon muutoksia. Mikroskooppiset metastaasit voivat jäädä huomaamatta pieni- ja normaalikokoisista imusolmukkeista. Vaikka MR-urografia on syövän vaiheen tunnistuksessa yhtä tarkka CT-urografian kanssa, on se parempi monitasokuvantamisen ja paremman pehmytkudoskontrastin ansiosta. MR-urografiassa on rajoituksena kyky havaita syövän kasvamista rakon seinämän läpi, aivan kuten muillakin kuvantamismodaliteeteilla. Ultraäänellä suoritettu urografia voidaan tehdä transabdominaalisesti, transrektaalisesti, transvaginaalisesti tai intravesikulaarisesti. Yleisesti käytettään transabdominaalista tutkimusta, jossa päästään 62-92% tarkkuuteen syövän vaiheen arvioinnissa. Rajoituksena on syvemmällä sijaitsevat kasvaimet, jolloin diagnostinen arvo heikkenee. Ultraäänen näkyvyyteen vaikuttaa ruumin kunto, suolistokaasut ja huono virtsarakon täyttö. Pet-kuvausta ei voida tässä tapauksessa suositella, johtuen munuaisten kyvystä erittää fluorodeoxygluugia ja juovaisten artifaktien takia. (Legg, Jeffrey 2008)

Rakkosyövän kuvantamisessa paljon käytetty kystoskopia on invasiivinen ja voi olla potilaalle epämiellyttävä. Tästä syystä olisi hyvä löytää luotettava ei-invasiivinen tapa kuvata rakkosyöpäpotilaita. CT-urografia on ei-invasiivinen tutkimus, joka on nopea ja potilaalle miellyttävämpi kuin kystoskopia. Sadow ja kumppanit (2008) tutkivatkin,

kuinka hyvin CT-urografia sopisi korvaamaan kystoskopian. Vertailtaessa 779 potilaan 838 CT-urografiaa ja kystoskopiaa keskenään, he tulivat seuraavaan lopputulokseen. CT-urografia on tarkka ei-invasiivinen tutkimus rakkosyövän kuvantamiseen hematuriapotilailla ja potilailla, joilla oli jo ollut virtsateiden syöpä. Toisin kuin kystoskopiolla, CT-urografiolla voidaan kuvata luotettavasti myös ylävirtsatiet, jotka ovat tärkeitä virtsateiden syövän toteamisessa. Tutkijat esittävätkin, että hematuriasta kärsivällä potilaalla, jonka CT-urografia on ollut negatiivinen, voidaan kystoskopia jättää suorittamatta. Heidän tutkimuksensa negatiivinen ennustusarvo potilailla, joilla tutkimusindikaationa oli hematuria, oli oikeassa 98% (589/603) tapauksista. Potilaat joilta virtsarakko oli poistettu osittain tai kokonaan, on todettu virtsarakon epänormaalia kasvua tai on käynyt aikaisemman syövän sädehoidossa, ei pitäisi tehdä CT-urografiaa, vaan tutkia edelleen kystoskopiolla. Tämä siitä syystä, että CT-urografia ole näissä tapauksissa niin tarkka, etteikö kystoskopiaa tarvittaisi vielä CT-kuvauksen jälkeenkin. (Sadow – Silverman – O'Leary – Signorovitch 2008)

Sillä CT-urografiolla on heikko sensitiivisyys havaita pieniä virtsarakkoleesioita, tarvitaan yleensä CT-kuvauksen jälkeen vielä perinteinen kystoskopia. Virtuaalinen kystoskopia tehtynä joko CT:llä tai MRI:llä on näyttänyt lupaavia tuloksia. Ongelmana virtuaalisessa kystoskopiassa on sen vaikeus havaita tasaisia tuumoreita. Diffuusiopainotteinen MR-kuvaus on käytetty tapa kuvata pään ulkopuolisia tuumoreita. Samainen diffuusiopainotteinen MR-kuvaus on hyvä myös virtsarakonsyövän kuvantamisessa. Se on yhtä hyvä tunnistamaan leesioita ja tuumoreita kuin perinteinen kystoskopia. Se ylittää sensitiivisyydessään 98,1 prosenttiin ja positiiviseen ennustusarvoon 100%, kun etsittiin vakavan hematurian syytä. Tutkijat sanovatkin, että diffuusiopainotteinen MR-kuvaus virtsateistä vakavan hematurian yhteydessä on erittäin luotettava. (Abou-El-Ghar – El-Assmy – Refaie – El-Diasty 2009)

## 6.2 Virtsakiviepäilyt

Tietokonetomografia (CT) oli kaiken kaikkiaan kiviagnostiikassa tutkimuksien mukaan ylivoimainen. Tehostamaton CT-urografia yhdistettynä mikrohematuriaan ylsi 100% sensitiivisyyteen ja spesifisyyteen. CT löysi myös fleboliitit, joita perinteisellä urografialla oli hankalampi diagnosoida. (Matani – Al-Ghaso 2006; Wang – Shen – Huang – Chang 2007.) Tietokonetomografia on myös nopeampi ja potilasystävällisempi kuin perinteinen urografia eikä se vaadi jodipitoista varjoainetta. Toisaalta urologit ovat taas tottuneet katsomaan perinteisen urografian tuottavia kuvia. (Stacul – Rossi – Cova 2007.) Wang ja kumppanit (2008) tulivat tutkimuksessaan siihen lopputulokseen, että tehostamaton CT-kuvaus on nopeampi sekä informatiivisempi ja näin ollen sen tulisi korvata perinteinen urografia ensimmäisenä diagnostisen kuvantamisen modaaliteettina.

Tietokonetomografiaurografia on laajasti käytetty ensisijainen kuvantamismenetelmä ympäri maailman epäiltäessä virtsakivitautia. Tutkimus on tärkeä määrittäessä diagnoosia ja hoitotoimenpiteitä, se on nopea sekä tuottaa hyvälaatuista kuvaa, joka mahdollistaa jopa pienten kivien havainnoinnin sekundaarilöydöksen kautta. CT-urografialla voidaan usein diagnosoida myös monet potilaista, joilta kiviä ei löydy. Akuutin kylkikivun taustalla saattaa tuolloin olla esimerkiksi munuaisen anomalia, infektio, aortan aneurysma, munasarjakysta tai neoplasmoja. CT-urografiaa käytettäessä tulee kuitenkin ottaa huomioon suuremman säderasituksen vuoksi potilaskohtainen annosoptimointi, potilaan sädesuojelu sekä mahdollisen varjoaineen haitat. (Türkbey – Akpınar – Özer – Türkbey – Eken – Karçaaltıncaba – Akhan 2009; Alshamaki – Barclay – Halkett – Kukade – Mundahada – Uppoor – Gawai 2009.)

Norjalaisessa tutkimuksessa CT-urografian efektiivinen annos oli 7,7 mSv ja perinteisen urografian keskimäärin 3,63 mSv, riippuen otettujen kuvien määrästä. Keskiarvoisesti CT-urografian annos oli kaksinkertainen perinteiseen urografiaan verrattuna. Kuitenkin jos perinteisen urografian kuvia otettiin seitsemän tai enemmän, olivat sen yhteisannokset suurempia kuin CT-urografiakuvauksen aiheuttama annos. Suurin annokseen vaikuttava tekijä kuvien määrän ja kuvausalueen koon lisäksi oli potilaan



painoindeksi (BMI). Tutkijat suosittelivatkin, että CT-kuvauksen annosoptimointiin kiinnitettäisiin huomiota entistä enemmän sitä käytettäessä pääasiallisena kuvausmodaaliteettina diagnosoitaessa virtsakivitautia. Kaiken kaikkiaan optimoitu matala-annoksinen CT-urografia ilman varjoainetta on heidän mielestään soveliaain tutkimus akuutin kylkikivun diagnosointiin. (Eikefjord – Thorsen – Rørvik 2007.)

Abdomenin ultraäänitutkimus oli tutkimuksen mukaan parempi kuin perinteinen urografia diagnosoitaessa hematurian syytä. Kivien osalta tutkimuksen tuloksien mukaan ultraäänen sensitiivisyys oli 88,6% kun taas urografia ylsi 69,5 prosenttiin. Ultraäänitutkimuksen puolesta puhuu sen noninvasiivisuus ja turvallisuus myös lapsille ja raskaana oleville. Ultraäänen sensitiivisyys munuaiskiviin ja virtsajohtimien alaosien kiviin oli urografiaa parempi. Virtsanjohdinten ylempien osien sekä koko virtsanjohdinten kuvauksiin ultraääni ja urografia olivat yhtä hyvät. (Esfahani, Mohammad Rajaie – Momeni, Ali 2006.) Tehostamaton CT-urografia oli myös ultraäänitutkimusta luotettavampi vaihtoehto akuutin virtsakivikohtauksen diagnostiikkaan. Ultraääni on toki helposti saatavilla kaikkialla, halpa ja turvallinen, mutta CT on tehokkaampi. Tutkimuksessa radiologien tulkitsevien kuvien perusteella CT löysi 40 kiveä, kun taas ultraäänellä löydettiin vain yhdeksän. Näin ollen ultraäänen kokonaistarkkuus oli vain 40%. Jos potilaalla oli havaittavissa myös tukoksesta johtuvaa munuaisaltaan laajentumista, nousi ultraäänen tarkkuus 75 prosenttiin. Tällaisissa tapauksissa ultraäänitutkimusten spesifisyys kuitenkin laski, sillä myös väärin positiivisten löydösten määrä kasvoi. Lääkäreillä ei kuitenkaan ollut mahdollisuutta käyttää esimerkiksi Doppler-kuvausta tarkentaakseen ultraäänitutkimuksen tuloksia. Ultraäänitutkimuksia tehtäessä tutkimuksen suorittajan kokemuksella ja ammattitaidolla on suuri merkitys. Lisäksi ultraäänituloksiin vaikuttavat kivien koko sekä potilaan kunto. CT-tutkimus taas on todella nopea eikä sen löydöksiin vaikuta potilaan suolistokaasut tai obesiteetti. Tutkimukseen ei myöskään vaikuttanut se tulkitsiko kuvat radiologi tai erikoistuva lääkäri. (Souza de – Goldman – Faintuch – Faria – Bekhor – Tiferes – Ortiz – Choyke – Szejnfeld 2007)

Vain yhdessä tutkimuksessa vertailtiin CT-urografiaa ja magneettitutkimusta. Kyseisessä tutkimuksessa vertailtavana menetelmänä oli yhdistelmä HASTE magneettiresonanssiurografiasta sekä munuaisten ja virtsateiden natiivikuvauksesta. Molemmat tutkimukset olivat sopivia akuutin kylkikivun diagnosointiin. Magneettitutkimus oli tarkempi arvioitaessa nesteitä, turvotusta sekä abnormaaleja munuaisia. Magneetilla oli myös helpommin havaittavissa tukokseen viittaavat virtsajohdinten kaventumat, etenkin lihavammlta potilailta. Se oli kuitenkin hieman CT:tä heikompi kivien havaitsemisessa. Magneettitutkimuksen löydöksiä arviointi ei myöskään ollut yhtä riippuvainen kuvien tulkitsijasta kuin tietokonetomografiakuvauksessa, esimerkiksi perirenaalisia nestekertymiä arvioitaessa. (Regan – Kuszyk – Bohlman – Jackman 2005.)

### 6.3 Virtsatietulehdukset

Tekemämme haku ei tuottanut yhtään artikkelia, joka olisi käsitellyt tulehduksia ja niiden kuvantamista itsessään. Vain muutamassa tutkimuksessa mainittiin infektioiden olevan mahdollisia sivulöydöksiä esimerkiksi akuutin kylkikivun syytä CT-urografialla diagnosoitaessa. Näin ollen emme voi tässä kirjallisuuskatsauksessa sanoa tulehdusten kuvantamisesta mitään.

## 7 POHDINTA

### 7.1 Tulosten pohdinta

Virtsarakonsyövän kuvantamisessa tekniikan kehittyminen on edellytyksenä täysin luotettavan ei-invasiivisen kuvantamisen kehittämiseksi. Tämän asian huomasi lukiessaan artikkeleita, jotka kirjallisuushakumme tuotti. Vuonna 2008 ei ollut vielä varmaa tapaa kuvata virtsarakonsyöpää (Sadow – Silverman – O'Leary – Signorovitch 2008), mutta vuonna 2009 päästiin jo täysin samalle tasolle kuin varmimmassa, mutta invasiivisessa kuvauksessa, kystoskopiassa (Abou-El-Ghar – El-Assmy – Refaie – El-

Diasty 2009). Vaikka perinteinen urografia on ollut virtsarakonsyöpää kuvattaessa käypä vaihtoehto, emme voisi enää sanoa näin olevan. CT-urografia ja MR-urografia ovat huomattavasti tarkempia ja sensitiivisempiä kuin perinteinen urografia (Legg, Jeffrey 2008, Sadow – Silverman – O'Leary – Signorovitch 2008, Abou-El-Ghar – El-Assmy – Refaie – El-Diasty 2009).

Virtsarakonsyövän kuvantamisen suosituin tapa on pitkään ollut kystoskopia, mutta koska se on kallis ja invasiivinen tutkimus, pyritään sen tilalle löytämään uutta luotettavaa kuvantamistapaa (Legg, Jeffrey 2008). Virtsarakonsyövän kuvantamisessa yleisin käytetty radiologinen kuvantamistapa on CT-urografia, vaikkakaan sen sensitiivisyys virtsarakonsyövän havaitsemisessa ole kovin hyvä (Sadow – Silverman – O'Leary – Signorovitch 2008). Perinteinen urografia ei pärjää vertailussa CT-urografialle sen vielä selvästi huonomman sensitiivisyyden takia. Perinteinen urografia kun pystyy löytämään vain suuret tuumorit. Ultraäänitutkimus on hiukan parempi kuin perinteinen urografia, mutta sillä on omat hankaluutensa, kuten syvemmällä sijaisevien tuumoreiden luotettava kuvantaminen. (Legg, Jeffrey 2008) Lämpökäytön artikkeleiden pohjalta MR-urografia ja MR-tekniikalla suoritettu diffuusiopainotteinen MR-kuvaus on paras ei-invasiivinen tutkimus virtsarakonsyöpää kuvattaessa, sillä se pääsee samoihin tuloksiin samalla luotettavuudella kystoskopian kanssa (Abou-El-Ghar – El-Assmy – Refaie – El-Diasty 2009).

Yksikään luetuista artikkeleista ei tuonut esille säderasitusta tai muita vaikuttavia asioita (kuten saatavuus ja taloudelliset seikat), vain tutkimuksen pääasialliset tulokset. Näiden tulosten perusteella on helppo sanoa, että kaikki virtsarakonsyöpäepäilyt pitäisi kuvata MR-kuvauksella, mutta totuus on ettei MR-kuvaus ole halvin vaihtoehto eikä se myöskään ole helpoiten saatavilla. Nämä artikkelit luettuaan voi vain uskoa, että myös CT-kuvauksen tekniikka ja kuvausohjelmat ovat menneet niin paljon eteenpäin, että jos vastaavanlaisia tutkimuksia tehtäisiin juuri nyt, tulokset olisivat positiivisemmat CT-kuvauksen puolesta. Toki pitää muistaa että jokaisella kuvausmodaliteetilla on omat vahvuutensa ja heikkoutensa. (Legg, Jeffrey 2008, Sadow – Silverman – O'Leary – Signorovitch 2008, Abou-El-Ghar – El-Assmy – Refaie – El-Diasty 2009)

Tutkimuksia lukiessa nousee hyvin pian esiin se, että kividiagnostiikkaa on tutkittu lähinnä vain akuuttien tapausten pohjalta. Vain yhdessä tutkimuksessa sivuttiin elektiivistä urografiaa ja näin ollen emme voi ottaa kantaa siihen sopivimmasta tutkimuksesta. Ehkäpä tarkemmilla hakusanoilla, joissa elektiivisyyttä olisi korostettu olisi löytynyt enemmän tutkimuksia aiheesta.

Tietokonetomografia nousi tutkimuksissa vahvasti esille. Sen tarkkuutta, helppoutta sekä nopeutta kehuttiin ja se nostettiin lähes jokaisessa tutkimuksessa ylivoimaisesti parhaaksi tutkimukseksi. Kuitenkin CT-urografiassa säderasitus on suurempi kuin muilla menetelmillä tutkittaessa.

Ultraäänitutkimusta ja CT-urografiaa vertailevassa tutkimuksessa tuli ilmi, ettei lääkäreillä ollut mahdollisuutta käyttää doppler-kuvausta. Tämä olisi kuitenkin hyvä keino tutkia ovatko virtsajohtimet tukossa tutkimalla virtsarakkoa ja sitä tuleeko sinne virtausta molemmista virtsanjohtimista. Doppler-kuvaus varmasti toisi lisää varmuutta diagnosointiin ja poistaisi vääriä löydöksiä. Ultraäänitutkimus on kuitenkin nopea, halpa, helposti saatavilla ja eikä siitä tule potilaalle säderasitusta, joten kuvausta voidaan hyvin käyttää ensimmäisenä diagnosointimenetelmänä, josta voidaan jatkotutkimuksien ollessa tarpeellisia siirtyä muihin modaaliteetteihin.

Magneettitutkimus on tarkka vertailtaessa virtsakiviin viittaavia oireita, kuten perirenaalisia nestekertymiä tai virtsajohdinten laajentumista tai kaventumista. Sen tuottamien kuvien arvioinnissa ei ole yhtä paljon tulkitsijasta riippuvaa vaihtelua kuin CT-urografiakuvauksessa. Kuitenkin magneettitutkimus on aina CT-kuvausta hitaampi ja kuvausten hitaudesta johtuen vaikeammin saatavissa. Magneettitutkimus on turvallinen lapsille sekä raskaana oleville naisille ja tulee näin ollen ottaa huomioon käytettävää kuvausmenetelmää harkittaessa.

Kividiagnostiikassa CT-urografia on tutkimuksien mukaan paras vaihtoehto ensisijaiseksi kuvantamismenetelmäksi ja se vaikuttaa olevankin maailmanlaajuisesti

eniten käytössä oleva menetelmä. CT-urografia on nopea, helppo potilaalle ja se tuottaa tarkkaa kuvaa koko vatsan alueelta mahdollistaen myös pienimpien kivien diagnosoinnin. Lisäksi CT-urografialla voidaan diagnosoida myös muita kylkikipua aiheuttavia tauteja ja tutkimusta voidaankin tarvittaessa laajentaa helposti antamalla potilaalle jodipitoista varjoainetta laskimoverenkiertoon. CT-urografian ongelmana on kuitenkin muita tutkimuksia suurempi säderasitus. Tutkimuksessa, jossa vertailtiin säteilyannoksen pienentämisen vaikutusta tutkimuksen sensitiivisyyteen. Tutkimuksen mukaan yli 3mm kivien havainnoinnissa ei ollut huomattavaa eroa vaikka säteilyannosta laskettiin 50% tai jopa 75%. Alle 3mm kivet tulevat yleensä itsekseen ulos eikä niiden havainnointi näin ollen ole tärkeää. (Ciaschini – Remer – Baker – Lieber – Herts 2009.)

Tulehdusten kuvauksesta emme voi tehdä minkäänlaisia johtopäätöksiä, sillä suorittamamme kirjallisuushaku ei tuottanut yhtään artikkelia joka olisi käsitellyt tulehduksia muina kuin sivulöydöksinä.

## 7.2 Tutkimuksen luotettavuuden arviointi

Tulehdukset jäivät tässä kirjallisuuskatsauksessa täysin sivuun, sillä systemaattinen kirjallisuushaku jonka suoritimme ei antanut yhtään artikkelia joka olisi käsitellyt tulehdusten kuvantamista. Oma uskomme on, että emme osanneet valita oikeanlaisia hakusanoja kun vaihtoehtona olisi, että yhtään tutkimusta ei ole tehty tai julkaistu. Yksi syy voi olla kirjallisuushakumme rajallisuus. Ammattikorkeakoulumme hakukoneilla kun ei pääse aivan samoihin tuloksiin kuin mitä yliopiston hakukoneilla pääsee. Toisaalta huomasimme opinnäytetyön aikana myös oman kokemattomuutemme, sillä kävimme artikkelit valittuamme vielä katselemassa artikkeleita käsin ja löysimme artikkeleita jotka olimme sivuttaneet jostain syystä täysin. Ehkä opinnäytetyömme nopea tahti myös aiheutti hätiköintiä ja keskittymisen herpaantumista artikkeleita etsiessä. Oman osansa toi myös opinnäytetyömme henkilövaihdokset. Alussa tätä opinnäytetyötä oli tekemässä kolme tutkijaa, mutta yksi tutkijoista joutui lopettamaan kesken kaiken. Tämä toi lisää työtä jatkaville tutkijoille ja aiheutti aikataulumurheita.

Suhteessa systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ideaan, emme päässeet niin luotettavaan ja kattavaan tulokseen kuin olimme toivoneet. Ensimmäisenä tulee mieleen oman hakumme kriteerit, jotka rajoittivat artikkelihakumme viiden vuoden sisällä julkaistuihin artikkeleihin. Teimme jälkeenpäin mielenkiinnosta laajemman haun ja kymmenen vuoden sisällä julkaistujen artikkeleiden määrä oli huomattavasti suurempi. Työn aikatauluun nähden valintamme oli kuitenkin oikea, sillä jos olisimme ottaneet isomman määrän artikkeleita työhömmä, olisi niiden läpikäynti ollut huomattavasti pinnallisempaa. Artikkeleista toimme, omasta mielestämme, kaiken oleellisen esille ja artikkeleiden kattavuus oli hyvä. Kirjallisuuskatsauksemme toistettavuus onnistuu helposti, sillä kaikki käyttämämme kriteerit, hakusanat ja hakukoneet on kirjattu tutkimuksessa ylös. Kuitenkin näkemyseroja artikkeleiden kuuluvuuteen tutkimukseen voi eri tutkijoiden välillä olla.

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tulosten perusteella voidaan esittää seuraavat johtopäätökset:

- Urografia ei pärjää CT-kuvauksen ja MR-kuvauksen kanssa kuvausmodaliteettina virtsarakonsyövän tai akuuttien kiviepäilyjen tutkimisessa.
- Virtsarakonsyövän radiologisessa kuvantamisessa päästään nykyään samaan tarkkuuteen kuin kystoskopiolla.
- CT-kuvauksen säderasitus kannattaa ottaa huomioon kun kyseisiä tutkimuksia tehdään.
- Kouluissa voisi miettiä urografia koulutuksen uudistamista.

Tämän kirjallisuuskatsauksen tehtyämme mielessäme olevat jatkotutkimukset ovat:

- Säderasituksen vertailu perinteisen urografian ja CT-urografian välillä Suomessa käytettyjen kuvausprotokollien osalta.
- Virtsatietulehdusten kuvantaminen.
- Urografian tilanne Suomen sairaaloissa.

## LÄHTEET

- Abou-El-Ghar, Mohamed – El-Assmy, Ahmed – Rafeaie, Huda – El-Diasty, Tarek 2009: Bladder Cancer: Diagnosis with Diffusion-weighted MR Imaging in Patients with Gross Hematuria. *Radiology* 251 (2) 415–421
- Alshamakhi. Ahmed – Barclay, Luke – Halkett, Georgia – Kukade, Girish – Mundahada, Dilip – Uppoor, Ravi – Gawai, Pradnya 2009: CT Evaluation of Flank Pain And Suspected Urolithiasis. *Radiologic Technology* 81 (2). 122–131.
- Ciaschini, Michael – Remer, Erick – Baker, Mark – Lieber, Michael – Herts, Brian 2009: Urinary Calculi: Radiation Dose Reduction of 50% and 75% at CT-Effect on Sensitivity. *Radiology* 251 (1) 105–111
- Eikefjord, Eli N. – Thorsen, Frits – Rørvik, Jarle 2007: Comparison of Effective Radiation Doses in Patients Undergoing Unenhanced MDCT and Excretory Urography for Acute Flank Pain. *American Journal of Roentgenology* 188. 934–939.
- Esfahani, Mohammad Rajaie – Momeni, Ali 2006: Comparison of Ultrasonography and Intravenous Urography in the Screening and Diagnosis of Hematuria Causes. *Urology Journal* 3 (1). 54–60.
- Halavaara, Juha 2002: Ureterkivet helposti esille kerroskuvauksella. *Duodecim* 118 (13) 1356
- Huovinen, Pentti 2009: Virtsatietulehdus aikuisilla. Kustannus OY Duodecim. Verkkodokumentti.  
<[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00615](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00615)>  
Luettu 19.3.2010
- Kääriäinen, Maria – Lahtinen, Mari 2006: Systemaattinen kirjallisuuskatsaus tutkimustiedon jäsentäjänä. *Hoitotiede* 18 (1). 37–45.
- Legg, Jeffrey 2008: Bladder Cancer Imaging. *Radiologic Tehcnology* 79 (4) 333–346
- Matani, Yousif Samih – Al-Ghazo, Mohammed Ahmed 2007: Role of Helical Nonenhanced Computed Tomography in the Evaluation of Acute Flank Pain. *Asian Journal of Surgery* 30 (1). 45–51.
- Mäyränpää, Mikko 2007: Therapia Fennica. Kandidaattikustannus OY. verkkodokumentti.  
<[http://www.therapiafennica.fi/wiki/index.php?title=Virtsarakon\\_sy%C3%B6p%C3%A4](http://www.therapiafennica.fi/wiki/index.php?title=Virtsarakon_sy%C3%B6p%C3%A4)> Luettu 19.3.2010



- Nawfel, Richard – Phillip, Judy – Schleipman, Robert – Silverman, Stuart 2004: Patient radiation dose at CT urography and conventional urography. *Radiology* 232. 126–132.
- Pétras, Anssi 2007: *Therapia Fennica*. Kandidaattikustannus OY. verkkodokumentti. <<http://therapiafennica.fi/wiki/index.php?title=Virtsakivitauti>> Luettu 17.3.2010
- Regan, F – Kuszyk, B – Bohlman, E – Jackman, S 2005: Acute ureteric calculus obstruction: unenhanced spiral CT versus HASTE MR urography and abdominal radiograph. *The British Journal of Radiology* 78. 506–511.
- Sadow, Cheryl – Silverman, Stuart – O’Leary, Michael – Signorovitch, James 2008: Bladder Cancer detection with CT urography in an academic medical center. *Radiology* 249 (1) 195–201
- Silverman, Stuart – Leyendecker, John – Amis, Stephen 2009: What is the current role of CT urography and MR urography in the evaluation of the urinary tract?. *Radiology* 250 (2). 309–323
- Soimakallio, Seppo – Kivisaari, Leena – Manninen, Hannu – Svedström, Erkki – Tervonen, Osmo (toim.) 2005: *Radiologia*. Porvoo: Werner Söderström Osakeyhtiö.
- Souza de, Luís Ronan Marquez Ferreira – Goldman, Suzan Menasce – Faintuch, Salomão – Faria, Juliano Ferreira – Bekhor, Daniel – Tiferes, Dario Ariel – Ortiz, Valdemar – Choyke, Peter – Szejnfeld, Jacob 2007: Comparison between ultrasound and noncontrast helical computed tomography for identification of acute ureterolithiasis in a teaching hospital setting. *Sao Paulo Medical Journal* 125 (2). 102–107.
- Stacul, F – Rossi, A – Cova, M.A 2007: CT urography: the end of IVU? *La Radiologia medica* 113 (5) : 658–669.
- Standertskjöld-Nordenstam, Carl-Gustaf – Suramo, Ilkka – Pamilo, Martti (toim.) 1991: *Radiologia*. Vammala: Suomen Radiologiyhdistys / Kustannus Oy Duodecim.
- Türkbey, Barış – Akpınar, Erhan – Özer, Çiğdem – Türkbey, Evrim Bengi – Eken, Volkan – Karçaaltıncaba, Muşturay – Akhan, Okan 2009: Multidetector computed tomography technique and imaging findings of urinary stone disease: an expanded review. *Diagnostic and Interventional Radiology*. DOI 10.4261/13053825.
- Wang, Jia-Hwia – Shen, Shu-Huei – Huang, Shan-Su – Chang, Cheng-Yen 2008: Prospective Comparison of Unenhanced Spiral Computed Tomography and Intravenous Urography in the Evaluation of Acute Renal Colic. *Journal of the Chinese Medical Association* 71 (1). 30–36.

## LIITTEET

| Tekijä(t), tutkimuspaikka ja -vuosi                              | Tarkoitus   | Aineisto, sen keruu ja analyysi  | Keskeiset tulokset   |
|--|---|--|--|
| Souza de, Luís Ronan Marquez Ferreira et al.<br>2007<br>Brasilia | Tutkia ultraäänen ja CT:n diagnostista tarkkuutta ureterolitiasi-tapauksissa.   | 52 munuaiskoliikin vuoksi päivystykseen saapuneelle aikuiselle potilaalle tehtiin sekä UÄ että CT-urografia kahdeksan tunnin sisällä. Tulkitsijasta johtuvaa vaihtelevuutta yhdenmukaistettiin kappa kerrointa käyttämällä.                                    | Ultraäänitutkimus on selvästi heikompi kuin tietokonetomografiatutkimus diagnosoitaessa virtsakivitautia, jopa silloin kun munuaisaltaan laajenemista oli havaittavissa.   |
| Eikefjord, Eli N. et al.<br>2006<br>Norja                        | Tutkia ja vertailla efektiivistä säteilyannosta kivepääilypotilailla, joille tehtiin sekä perinteinen että CT-urografia. Lisäksi etsittiin keinoja vaikuttaa annokseen.                             | 119 akuutin kylkikivun vuoksi saapunutta aikuista potilasta. Kaikki tutkittiin ct-urografialla ja perinteisellä urografialla. Säteilyannoksia vertailtiin toisiinsa tietokonesimulaatioin käyttäen CT:n dosimetrioita, ottaen huomioon myös potilaiden painon. | CT-urografian keskimääräinen annos oli yli kaksi kertaa enemmän kuin perinteisessä urografiassa. Kuitenkin annosta ei voida ennalta arvioida vaan se on verrannollinen potilaan painoindeksiin ja protokollaan.  |
| Alhamakhi, Ahmed et al.<br>2009<br>Oman                          | Tutkia mikä olisi yksittäinen tehokas tutkimus, jolla voidaan arvioida koko virtsaelimistö  | 57 potilasta kuvattiin 1-leike CT-laitteella palleasta symfyysikseen 5mm leikepaksuudella  | Tulokset viittavaat siihen, että CT-urografia on muita tutkimusmenetelmiä tarkempi akuutin kylkikivun diagnostiikassa. Lisäksi tutkimus osoitti etteivät potilaat kärsineet komplikaatioista käytettäessä vettä oraalisenä kontrastina.  |
| Regan, F et al.<br>2005<br>Yhdysvallat                           | Vertailla tehostamatonta CT-urografiaa, ja HASTE magneettiresonanssi-urografian ja munuaisten ja virtsateiden natiivikuvaus yhdistelmää potilailla, joilla epäiltiin akuuttia virtsateiden estettä. | 64 potilasta, joilla epäiltiin olevan akuutti virtsateiden este, joka tutkittiin molemmilla tekniikoilla   | Tutkimus osoittaa, että HASTE MRU:n ja munuaisten ja virtsateiden natiivikuvaus on tarkempi kuin CT-urografia tarkastelessa esteen aiheuttamia muutoksia ja on lähes yhtä hyvä kivien havaitsemisessa. HASTE MRU ja munuaisten ja virtsateiden kuvauksessa on vähemmän tulkitsijasta riippuvaa vaihtelevuutta. |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <p>Abou-El-Ghar, Mohammed E. et al<br/>2009<br/>Egypti</p> | <p>Arvioida diffuusiopainotteisen magneettiresonanssikuvauksen käytettävyyttä rakon neoplasmien havaitsemisessa potilailla, joilla on vakavaa verivirtsaisuutta alavirtsateiden alueella.</p>    | <p>130 potilasta joilla oli runsasta verivirtsaisuutta mutta ultraäänellä katsottuna ylävirtsatiet näyttivät normaaleilta. Potilaat kuvattiin T2-painotteisella korkea-spatiaali-resoluutio mr-kuvauksella virtsarakosta ja sitä seurasi kuvaus diffuusiopainotteinen magneettiresonanssikuvauksella. Kaksi radiologia arvioi kuvat itsenäisesti ja eroavaisuudet ratkaistiin yksimielisesti. Tuloksia vertailtiin kystoskopian ja histologian tuloksiin käyttäen McNemarin testiä.</p> | <p>Diffuusiopainotteinen magneettiresonanssikuvauksella on hyvin luotettava lähestymistapa tunnistettaessa rakko tuumoreita potilailla joilla on runsasta verivirtsaisuutta.</p>   |
| <p>Wang, Jia-Hwia et al.<br/>2008<br/>Taiwan</p>           | <p>Tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida perinteisen urografian korvaamista tehostamattomalla CT-kuvauksella ensimmäiseksi diagnostiikan modaliteetiksi äkkiliisissä kylkikipu tapauksissa.</p> | <p>82 potilasta, joilla oli äkillistä kylkikipua, kuvattiin molemmilla modaliteeteilla samana päivänä.</p>  | <p>Tutkijoiden mielestä tehostamaton CT-kuvauksella on nopeampi ja informatiivisempi ja sen pitäisi korvata perinteinen urografia ensimmäisenä diagnostiikan modaliteettina</p>  |
| <p>Türkbey, Barış et al.<br/>2009<br/>Turkki</p>           | <p>Tarkastella ja kerätä kirjallisuudesta tietoa TT-urografian suorittamisesta ja tutkimusprotokollista kylkikipun TT-urografiaa varten.</p>   | <p>Kerätty kirjallisuudesta tietoa eri lähteistä.</p>   | <p>Tehostamaton TT-kuvauksella on laajasti käytössä oleva modaliteetti virtsakivitaudin arvioimiseen. Kuitenkin on hyvä diagnoosia tehtäessä muistaa TT-kuvauksen haittapuolek ja arvioitava hyötyä ja haittaa.</p>                                |
| <p>Sadow, Cheryl et al.<br/>2008<br/>Yhdysvallat</p>       | <p>Arvioida CT-urografian tehokkuutta rakkosyövän tunnistamisessa potilailla, joilla on riski kyseiseen tautiin</p>  | <p>779 potilasta joille oli tehty CT-urografia hematurian vuoksi tai joilla oli ollut virtsateiden syöpä ja joille oli tehty kystoskopia 6 kuukauden sisällä CT-urografiasta. CT-urografian ja kystoskopian tehokkuus määritettiin patologisilla löydöksillä tai kliinisellä jatkotoimenpiteillä.</p>   | <p>CT-urografia on tarkka ei-invasiivinen testi rakkosyövän havaitsemiseksi potilailla joilla on sairauden riski. Negatiivisen ennusteen arvon korkeus potilailla joilla on hematuriaa voi poistaa kystoskopian tarpeen kyseisillä potilailla.</p> |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <p>Matani, Yousif Samih et al.<br/>2006<br/>Jordania</p> | <p>Tavoitteena arvioida tehostamattoman CT-urografian roolia akuutin kylkikivun diagnostiikassa</p>  | <p>75 peräkkäistä kylkikipupotilasta analysoitiin takautuvasti profiilin, kylkikivun, virtsa-analyysin ja CT-kuvauksen pohjalta. CT-urografian tarkkuus laskettiin ja siihen yhdistettyä mikrohematuriaa korostettiin. Myös CT:n mahdollisia löydöksiä fleboliittien ja muiden sairauksien osalta arvioitiin.</p> | <p>Tehostamattoman CT-urografian sensitiivisyys ja spesifisyys oli 96% virtsakivitaudin diagnostiikassa. Yhdistettynä mikrohematuriaan CT-tutkimus löysi 100% kivistä. CT-urografia on näin ollen ensisijainen tutkimus päivystykseen saapuvien kylkikipupotilaiden diagnostiikassa epäiltäessä munuaiskoliikkia.</p>   |
| <p>Stacul, F et al.<br/>2007<br/>Italia</p>              | <p>Monileiketietokonetomografia-urografian ja perinteisen urografian vertailu.</p>                   | <p>Kirjallisuuskatsaus</p>  | <p>Tutkimus paljastaa vertailevien tutkimusten puutteen.</p>  |
| <p>Legg, Jeffrey<br/>2008<br/>Yhdysvallat</p>            | <p>Tarkastella rakkosyöpää, sen toteamista, kuvantamista, hoitoa ja elämänlaatua hoidon jälkeen.</p> | <p>Kirjallisuuskatsaus</p>  | <p>Rakkosyöpä on merkittävä virtsateiden tauti, joka yleensä todetaan vanhemmilla miehillä. Kuten muillakin syöville aikainen havaitseminen auttaa potilaan selviytymistä. Taudin toteamiseen, diagnoosiin ja seurantaan kystoskopian lisäksi käytetään radiografisia kuvantamismenetelmiä, pääsääntöisesti CT ja MR tekniikkaa. Kehitykset kuvantamisessa ja hoidossa ovat tärkeitä parantaessa 5-vuoden elinennustetta ja syöpäpotilaan elinlaatua.</p> |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| Esfahani, Mohammad Rajaie et al.<br>2006<br>Iran | Vertailla abdomenin ultraäänitutkimusta ja perinteistä urografiaa hematuria-potilaiden arvioinnissa. | 200 hematuriapotilaalle tehtiin ultraääni ja urografia sekä tarvittaessa kystoskopia, ureteroskopia ja CT-tutkimus jotta saatiin määritettyä hematurian syy. Diagnoosin varmistuttua vertailtiin UÄ:n ja urografian tuloksia. | Ultraäänellä oli parempi sensitiivisyys munuaiskiviin, virtsajohdinten alempien osien kiviin sekä urologisiin kasvaimiin. Virtsajohdinten ylä- ja keskiosien kiviin sekä koko virtsanjohdinten kuvauksiin ultraääni ja urografia olivat yhtä hyvät. Tulosten pohjalta ultraääni oli parempi tutkimusmenetelmä hematurian syyn diagnostiikassa, kuitenkin potilaan yleiskunto ja epäillyt hematurian syyt huomioon ottaen. |
|--|--|---|---|