

Olli Tertti

# **NENÄONTELON POIKKIPINTA-ALAN YHTEYS OBSTRUKTIIVISEN UNIAPNEAN VAIKEUSASTEeseen**

Kartiokeilakuvantamisen mahdollisuudet uniapnean  
diagnostiikassa

## SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	3
KIRJALLISUUSKATSAUS	4
JOHDANTO	5
TIEDONHAKU	6
EVIDENSSIN ARVIOINTI	8
POHDINTA	12
LÄHTEET	14

# TIIVISTELMÄ

Olli Tertti: Nenäontelon poikkipinta-alan yhteys obstruktiivisen uniapnean vaikeusasteeseen  
Syventävien opintojen opinnäytetyö  
Tampereen yliopisto  
Lääketieteen lisensiaatin koulutusohjelma  
1/2023

---

## Työn aihe ja tarkoitus

Uniapnea on yleistynyt krooninen sairaus, johon yhdistyy kardiovaskulaarisairastavuus, obesiteetti ja tyypin II diabetes. Sairauden vaikeusastetta kuvaa unenaikaista hengityskatkoksista saatava apnea-hypopneaindeksi (AHI). Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää 3D-kuvantamismenetelmin saatujen nenäontelon poikkipinta-alojen vaikutusta uniapneaa sairastavien AHI-luokitukseen.

## Aineisto ja metodi

Tutkimuksen aineisto koostui 58 uniapneapotilasta, joilla ei ollut merkittäviä nenän sivuonteloiden patologisia ilmentymiä. Potilaille oli teetetty yöpolygrafia- ja nenäontelon kartiokeilatietokonetomografiatutkimus. Kartiokeilakuvista mitattiin 3D-slicer-ohjelmaa käyttäen poikkipinta-aloja ennalta määritetyin anatomisin kiintopistein. Anteriorisella osuudella nenäonteloa mittaukset suoritettiin tiheimmin. Mittaukset tehtiin kuvista osittain ohjelman automaatiolla ja osittain käsin. Tilastollisella analyysillä selvitettiin poikki-pinta-alamittausten mahdollista korrelaatiota potilaiden uniapnean AHI-luokituksen vakavuuteen.

## Keskeiset tulokset

AHI-luokituksen vakavuuden ja pienimmän nenäontelon poikkipinta-alan, kaikkien mittausten yhteenlasketun pinta-alan sekä anterioristen mittausten pinta-alojen välillä tutkimuksessa ei havaittu korrelaatiota. Lisäksi tilastollisesti merkittävää eroa poikkipinta-aloissa ei havaittu korkeimpien ja matalimpien AHI-luokitusten omaavien potilaiden välillä.

## Johtopäätökset

Tutkimuksen keskeisimpien tulosten valossa uniapneapotilaiden AHI-luokituksen vakavuus ei vaikuta korreloivan heidän nenäontelonsa poikkipinta-alojen kanssa. Aiemmissä tutkimuksissa nenäontelon kapeinta kohtaa on tutkittu käyttäen akustista rinometriaa, johon verratessa kartiokeilakuvien antama tieto on objektiivisempaa. Tämä tutkimus selvitti nenäontelon virtausolosuhteisiin liittyvää sairautta radiologisin mittauksin. Kuitenkin ilmavirtaus on fyysikaalisena ilmiönä monimuotoinen, ja tutkimustietoa nenän 3D-kuvantamisesta ja ilmavirtausolosuhteista tarvitaan tulevaisuudessa lisää.

Avainsanat: obstruktiivinen uniapnea, 3D-kuvaus, kartiokeilatietokonetomografia, nenäontelo, poikkipinta-ala

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

# KARTIOKEILAKUVANTAMISEN MAHDOLLISUUDET UNIAPNEADIAGNOSTIIKASSA

Kirjallisuuskatsaus

Tampereen Yliopisto

Lääketieteen ja  
terveysteknologian tiedekunta

1/2023

Olli Tertti

# 1 JOHDANTO

Obstruktiivisessa uniapneassa hengitysteiden ahtaus aiheuttaa sisään hengittäessä alipaineen, joka tukkii ilmavirtauksen keuhkoihin. Tämä aiheuttaa unenaikaisen hengityskatkoksen, joka kestää yleisimmin 10 sekunnista yli puoleen minuuttiin. Hengityskatkos ei aina aiheuta tietoista heräämistä, mutta se vaikuttaa negatiivisesti suoraan unen laatuun rikkomalla sen yhtenäisyyttä. Toistuvat hengityskatkokset ja unen katkonaisuus johtavat päiväsaikaiseen väsymykseen. Väsymyksen mukana tulee myös lukuisia liitännäisoireita, joita ovat mm. ärtyneisyys, muistamattomuus, stressi ja libidon lasku. Uniapnea lisää merkittävästi kardiovaskulaaristen sairauksien ja haittatapahtumien riskiä.

Yksi keskeisimmistä obstruktiivista uniapneaa aiheuttavista tekijöistä on ylipaino, jolla on roolia 50–70 %:ssa tapauksista. Myös anatomiset tekijät, kuten ahdas nielu tai nenä ja suurikokoiset nielurisat altistavat obstruktiiviselle uniapnealle. (1)

Uniapneapotilaan anamneesin ja kliinisen tutkimuksen ohella unen yhtenäisyyttä ja hengityskatkoksia kartoittavaa unipolygrafia- tai yöpolygrafiitutkimusta pidetään diagnostiikan kultaisena standardina. Kliininen vaikeusaste lievän, kohtalaisen ja vaikean uniapnean välillä määritetään uneliaisuuden, AHI:n (apnea-hypopneaindeksi) ja valtimoveren happikyllästeisyyden perusteella. Ylähengitysteiden ahtauttavia tekijöitä voidaan tutkia kaksiulotteisesti kallolateraalikuvalla tai kolmiulotteisesti kartiokeilatografialla (KKTT), tietokonetomografialla (TT) tai magneettikuvauksella. (2)

Kartiokeilatietokonetomografia (KKTT) on tarkka, useimmiten pään alueelle kohdennettava ja erityisesti hammaslääketieteessä käytetty kuvantamismenetelmä. KKTT:n etuja ovat sen tarkkuus, edullisuus ja perinteistä tietokonetomografiaa pienempi sädeannos. KKTT:llä voidaan muun muassa kuvata myös nenää ja sivuonteloita esimerkiksi alueen leikkausta suunniteltaessa. (3)

Obstruktiivista uniapneaa diagnosoidaan enenevässä määrin ja suomalaisessa väestössä voidaan puhua joks. kansantaudista. Uusimpien epidemiologisten tutkimusten mukaan 17 %:lla keski-ikäisistä miehistä ja 9 %:lla naisista esiintyy keskivaikeaa tai vaikeaa uniapneaa. Verenpainetauti sairastavista joka neljäs kärsii uniapneasta. (2)

Tämän kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on olemassa olevan tutkimustiedon valossa arvioida kartiokeilakuvantamisen mahdollisuuksia nenän poikkipinta-alan ja tilavuuden määrittämisessä uniapneapotilailla. Samalla kirjallisuuskatsaus pyrkii myös selvittämään nenäontelon tilavuuden ja poikkipinta-alojen vaikutusta uniapnean ilmenemiseen ja vaikeusasteeseen.

## 2 TIEDONHAKU

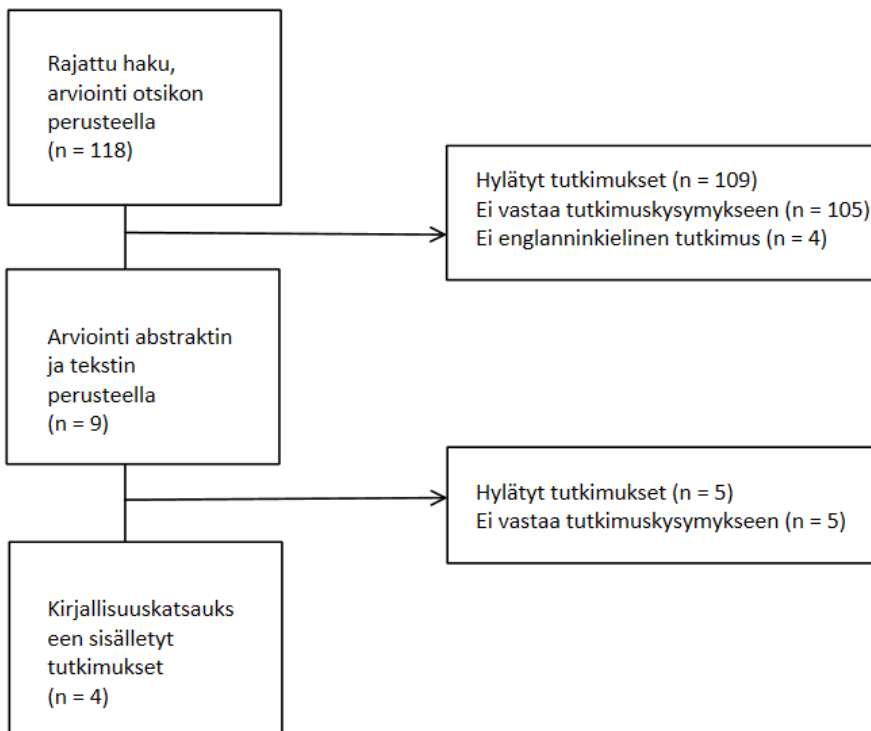
Tiedonhaun tavoitteena oli hakea laadukkaita tutkimusartikkeleita, jotka käsittelivät kartiokeilakuvantamisen (CBCT) diagnostisia mahdollisuuksia ja uniapneapotilaiden radiologisia löydöksiä. Tiedonhakuun käytettiin PubMed MEDLINE -tiedonhakuohjelmaa ja haku tehtiin 13.–14.2.

Hakusanoina uniapnealle käytettiin ”obstructive sleep apnea”, ”sleep apnea”, ”OSA” ja kartiokeilakuvantamiselle hakusanoiksi valittiin ”CBCT”, ”cone beam CT”, ”cone beam computed tomography” ja ”cone beam”. Tutkimusten anatomisen kohteen rajaamiseen käytettiin sanoja ”nose”, ”nasus”, ”nasal cavity”, ”nasal airway” ja ”nasal”. Tiedonhaun ulkopuolelle rajattiin lapsiin kohdistuvat tutkimukset. Vain alle 10 vuotta vanhat artikkelit otettiin katsaukseen, ja katsauksen artikkelit ovat vuosilta 2012–2021. (kuva 1)

Artikkelihaun jälkeen 118 artikkelia arvioitiin otsikon perusteella. Näistä 109 hylättiin, sillä 105 ei vastannut tutkimuskysymykseen ja 4 ei ollut englanninkielisiä. Artikkeleista jätettiin otsikon perusteella pois myös ne artikkelit, joiden tutkimuspopulaatio oli rajattu johonkin tiettyyn sairauteen, kuten keuhkohtaumatautiin. Lisäksi jätettiin pois kaikki ne tutkimukset, jotka käsittelivät radiologisia löydöksiä uniapnean suhteen operoiduilla potilailla. Jäljelle jääneet 9 artikkelia arvioitiin abstraktin ja tekstiosuuden perusteella. Näistä 5 ei vastannut tutkimuskysymykseen. Jäljelle jääneet neljä artikkelia otettiin mukaan tähän kirjallisuuskatsaukseen. (kaavio 1)

Search	Actions	Details	Query	Results
#6	...	>	Search: ((((((("obstructive sleep apnea") OR ("sleep apnea")) OR ("OSA")) OR ("obstructive sleep apnoea")) OR ("sleep apnoea")) AND (((("nose") OR ("nasus")) OR ("nasal cavity")) OR ("nasal airway")) OR ("nasal")) AND (((("CBCT") OR ("cone beam CT")) OR ("cone beam computed tomography")) OR ("CT")) OR ("computed tomography")) OR ("cone beam")) NOT ("children")) Filters: from 2012 - 2021	118
#5	...	>	Search: ((((((("obstructive sleep apnea") OR ("sleep apnea")) OR ("OSA")) OR ("obstructive sleep apnoea")) OR ("sleep apnoea")) AND (((("nose") OR ("nasus")) OR ("nasal cavity")) OR ("nasal airway")) OR ("nasal")) AND (((("CBCT") OR ("cone beam CT")) OR ("cone beam computed tomography")) OR ("CT")) OR ("computed tomography")) OR ("cone beam")) NOT ("children"))	188
#4	...	>	Search: "children"	1,528,995
#3	...	>	Search: (((("CBCT") OR ("cone beam CT")) OR ("cone beam computed tomography")) OR ("CT")) OR ("computed tomography")) OR ("cone beam")	868,937
#2	...	>	Search: (((("nose") OR ("nasus")) OR ("nasal cavity")) OR ("nasal airway")) OR ("nasal"))	203,050
#1	...	>	Search: (((("obstructive sleep apnea") OR ("sleep apnea")) OR ("OSA")) OR ("obstructive sleep apnoea")) OR ("sleep apnoea"))	52,895

Kuva 1: Pubmedissä suoritettu haku



Kaavio 1: artikkelien valintaprosessi

### 3 EVIDENSSIN ARVIOINTI

#### 3.1 Momany et al. (4)

Lokakuussa 2016 julkaistun saudi-arabialaisen tapaus-verrokkitutkimuksen tavoitteena oli selvittää kartiokeilakuvantamisen roolia ja mahdollisuuksia (yksin tai yhdistettynä muihin menetelmiin) korkean riskin uniapneapotilaiden tunnistamisessa. Tämän lisäksi tavoitteena oli arvioida ilmäteiden muutoksiin ja uniapnean todennäköisyyteen liittyviä parametrejä, joita voidaan tutkia kartiokeilakuvantamisella.

Poissulkukriteerejä tutkimukseen ottamiselle olivat anatomiset poskionteloiden tai leuan ongelmat ja uniapneapotilaiden aiemmat kasvojen/kallon alueen leikkaukset. Tutkimuksen populaatio (n = 45) jaettiin diagnosoidun uniapnean ja apnea-hypopneaindeksin (AHI) perusteella tapausryhmään (n = 22, 19 miestä ja 3 naista) ja kontrolliryhmään (n = 23, 21 miestä ja 2 naista). AHI:n tuli olla yli 5, jotta osallistuja valittiin tapausryhmään. Kontrolliryhmään valittiin osallistujat, joilla riskikyselyn (Berlin questionnaire) perusteella oli matala riski tai ei riskiä ollenkaan uniapneaan.

Kaikki osallistujat kuvattiin istuma-asennossa kartiokeilakuvantamisella (CBCT). Kuvista määritettiin InVivoDental-nimisellä kuva-analyysiohjelmalla ilmäteiden tilavuus, kapein kohta sekä spina nasalis posteriorin (PNS) ja toisen kaulanikaman (C2) välimatka. Radiologisia löydöksiä verrattiin tapaus- ja kontrolliryhmien välillä käyttäen tilastollista analyysiä. Satunnaisesti valitulla 15 osallistujalla mittaukset toistettiin kahden viikon kuluttua mittauksista, mittausvirheen määrittämiseksi.

Kontrolliryhmään verratessa uniapnearyhmäläisillä havaittiin olevan keskimäärin korkeampi BMI ja suurempi kaulanympärysmitta. Tämän lisäksi uniapnearyhmäläisten kartiokeilakuvissa havaittiin keskimäärin pienempi ylempien ilmäteiden kapein kohta sekä suurempi (PNS) välinen (C2) etäisyys. Tutkimuksen perusteella CBCT voi antaa lisätietoa potilaan uniapneariskistä varhaisemmassa vaiheessa, ja auttaa valikoimaan tarkempiin selvittelyihin ohjattavat potilaat. Tulokset olivat tilastollisesti merkitseviä.

Tutkimuksen populaatiokokoo oli suppea (n = 45) mikä voi lisätä sekoittavien tekijöiden merkitystä ja valikoitumisharhaa. Valikoitumista lisää osaltaan myös populaation rajautuminen vain yhden kaupungin (Irbid, Jordania) kahden terveydenhuollon keskuksen kävijöihin. Tämän lisäksi molempien ryhmien sukupuolijakauma oli voimakkaasti miespainotteinen, mikä huonontaa tutkimustulosten yleistettävyyttä naisilla. Kontrolliryhmäläisille ei tehty unipolygrafiaa uniapnean todellisen vaikeusasteen määrittämiseksi tai poissulkemiseksi. Kontrolliryhmään valikoiminen tapahtui kyselyn perusteella, mikä on epätarkempi uniapnean arviointityökalu.



Tutkimuksen vahvuudet liittyvät kuvantamisen tasalaatuisuuteen. Kaikki tutkimukseen osallistujat kuvattiin samassa paikassa ja samalla laitteella käyttäen samoja asetuksia ja samoja potilasohjeita. Tämä vähentää kuviin liittyvän harhan ja vaihtelevuuden vaikutusta. Mittaukset toistettiin 15 osallistujalla kahden viikon kuluttua, ja tällä selvitettiin mittauksien luotettavuus ja toistettavuus. Tutkimus otti huomioon useita eri ilmaitiin liittyviä parametrejä ja vertasi niitä kliinisiin löydöksiin ja kyselyn antamiin tietoihin.

### **3.2 Kim et al. (5)**

Korealaisen vuosille 2013–2017 ajoittuvan retrospektiivisen tutkimuksen tavoitteena oli tarkastella nenäontelon tilavuuden sekä obstruktiivisen uniapnean esiintymisen ja vakavuusasteen yhteyttä.

Tutkimuksen populaatio (n = 109, 89 miestä ja 20 naista) koostui potilaista, jotka olivat käyneet valitulla aikavälillä (kesäkuu 2013 ja huhtikuu 2017) samassa sairaalassa (Korea University Hospital) kuorsauksen ja unihäiriöiden vuoksi. Potilaiden tuli olla vähintään 18-vuotiaita ja heille tuli olla tehtynä yöpolygrafia ja pään CT-kuvaus. Poissulkukriteerejä olivat nielurisojen hypertrofia, krooninen tai akuutti rinosinuiitti, allerginen nuha, kasvojen ja kallon luiden poikkeavuudet, kymmenen asteen ylittävä septumdeviaatio, edeltävä kasvojen tai kallon alueen leikkaus, sairaaloinen obeseetti (BMI yli 40 kg/m<sup>2</sup>).

Osallistujille määritettiin uniapnean vaikeusaste (AHI, keskimääräinen unenaikainen happisaturaatio, matalin happisaturaatio, hengityshäiriöiden tiheys ja hapen desaturaatio-indeksi). Vaikeusasteen perusteella populaatio jaettiin alaryhmiin; kontrolliryhmä (AHI alle 5), lievä taudinkuva (AHI yli 5, mutta alle 15), keskivaikea taudinkuva (AHI yli 15, mutta alle 30) ja vaikea taudinkuva (AHI yli 30). Osallistujien pää kuvattiin tietokonetomografialla tutkittavien ollessa makuuasennossa. Nenäontelon ja poskionteloiden tilavuudet mitattiin käyttämällä Mimics ja Geomagic -nimisiä ohjelmia. CT-kuvista määritettiin myös leuan ja kitalaen alueen mittoja. Saatuja tilavuuksia ja mittoja verrattiin ryhmien kesken. Tilastollisella analyysillä pyrittiin ottamaan huomioon sekoittavia tekijöitä, kuten poskien ja pään leveys, kielen ja kieliluun anatominen sijainti ja kitalaen sijoittuminen ylähengitysteihin nähden. Analyysiin käytettiin SPSS-statistiikkaohjelmaa. Myös mittausvirhettä pyrittiin minimoimaan teettämällä mittaukset toistetusti satunnaisesti valituille kymmenelle osallistujalle.

Kontrolliryhmään verratessa uniapneapotilailla havaittiin keskimäärin pienempi poskiontelon suhde nenäontelon kokonaistilavuuteen. Irrallisina muuttujina ei nenäontelon tai poskiontelon tilavuuksissa kuitenkaan havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa ryhmien välillä. Uniapneapotilailla havaittiin myös keskimäärin suurempi leukaluun vertikaalinen kulma ja inferiorisempi kieliluun anatominen sijainti.

Muihin tutkimuksiin verratessa Kim et al. aineisto on melko suuri, mikä vähentää valikoitumisesta johtuvan harhan mahdollisuutta. Kaikki osallistujat kuvattiin makuuasennossa samoilla laitteen asetuksilla. Tämä simuloi uniapneaa ja vähentää kuvaamisolosuhteiden erilaisuudesta aiheutuvaa harhaa.

Harhaa sen sijaan lisää kontrolliryhmän pieni koko (n = 18) suhteutettuna uniapnearyhmän kokoon (n = 91). Uniapnearyhmistä myös vakavan (n = 25) ja keskivaikean taudinkuvan ryhmä (n = 38) korostui suhteessa muihin ryhmiin.

### 3.3 Rodrigues et al. (6)

Toukokuussa 2017 julkaistun brasilialaisen tutkimuksen tavoitteena oli evaluoida nenäontelon tilavuudellisia ja anatomisia muutoksia uniapneapotilailla.

Tutkimukseen osallistui 18–70-vuotiaita miehiä ja naisia (n = 94). Poissulkukriteereitä olivat sairaaloinen ylipaino (BMI yli 40 kg/m<sup>2</sup>), kraniofasialiset poikkeavuudet (kraniodysootoosi, kraniostenooosi ja meningomyoseele), polypeista johtuva nenän ahtautuminen, kallon, kasvon tai ilmäteiden kasvaimet, kurkunpään/nielun pareesi ja aiempi ylempien hengitysteiden leikkaustoimenpide. Kolme potilasta jätettiin tutkimuksen ulkopuolelle huonolaatuisten TT-kuvien vuoksi. Lopullisen aineiston kooksi muodostui siis 91 osallistujaa. Kaikki tutkimukseen osallistuvat vastasivat nenän obstruktiosta selvitävään kyselyyn (NOSE), jossa ahtautumisen asteen mukaan vastaaja sai pisteitä asteikolla 0–100. Tämän lisäksi kaikille tehtiin unipolygrafia Araraquaran uni-instituutissa. Unilääkäri laski kaikille uniseurannan pohjalta apnea-hypopnea-indeksin (AHI). Tutkimuspopulaatio jaettiin sairauden vaikeusasteen perusteella vaikeaan (n = 32), keksivaikeaan (n = 16) ja lievään uniapneaan (n = 23) sekä uniapnean suhteen terveisiin (n = 20).

Populaatio jaettiin kolmeen ryhmään nenän obstruktion ja AHI:n perusteella. Kontrolliryhmäläisillä AHI oli alle 5/h ja NOSE-pisteet alle 60 (ei obstruktiota). Toisessa ryhmässä AHI oli yli 5/h ja NOSE-pisteet alle 60 ja kolmannessa ryhmässä AHI oli yli 5/h ja NOSE-pisteet yli 60. Potilaiden pää kuvattiin kartiokeila-TT:llä makuuasennossa. Nenäontelon poikkipinta-alamittoja määritettiin TT-kuvista 4 mm välein 0.25 mm paksuista leikkeistä OsiriX v.7–0-nimisellä ohjelmalla. Leikkeiden pinta-alat sisällytettiin kaavaan, joka tuotti arvion nenäontelon kokonaistilavuudesta. Anatomisia muutoksia tarkasteltiin nenän täyhystyksellisessä toimenpiteessä. Tutkimuksen kannalta merkittäviä muutoksia olivat nenän väliseinän deviaatio ja alakuorikoiden hypertrofia.

Nenäontelon tilavuutta ja endoskooppisia obstruktiolöydöksiä vertailtiin ryhmien välillä. Ryhmien välillä ei ollut eroa iän, nenäontelon tilavuuden tai sukupuolen suhteen. Sen sijaan kontrolliryhmän BMI-arvot olivat keskimäärin matalampia kuin kahden muun. Tutkimustulos oli, että anatominen nenän obstruktio korreloi

obstruktiivisen uniapnean vaikeusasteen kanssa. Nenäontelon tilavuudella ei sen sijaan huomattu olevan tilastollisesti merkitsevää vaikutusta vaikeusasteeseen.

Tutkimuksen vahvuuksia ovat oikeanlaisen tilanteen simuloiminen ja koko nenäontelon tilavuuden määrittäminen. Makuuasennossa otetut kartiokeilakuvat kuvastavat mahdollisesti paremmin uniapneaan liittyvää tilannetta, jossa potilas nukkuu ja kärsii unenaikaisista hengityskatkoksista. Tilavuus laskettiin kokonaisuudessaan, jopa täyden obstruktion jälkeisestäkin ilmatilasta. Tämä takaa, että koko nenän tilavuus on huomioitu tutkittavalla populaatiolla ja tulos on todenmukaisempi.

Tutkimuksen heikkous sen sijaan on suhteellisen pieni aineisto. Tämän lisäksi nenän obstruktiivaisuutta kuvaava NOSE-asteikko on subjektiivinen kysely, mikä saattaa sekoittaa varsinaista objektiivista obstruktiota ja huonontaa vertailtavuutta muihin tutkimuksiin ja aineistoihin.

### **3.4 Enciso et al. (7)**

Syyskuussa 2013 julkaistun japanilaisen tutkimuksen tavoitteena oli vertailla vaikeaa/keskivaikeaa uniapneaa sairastavien ja lievää uniapneaa sairastavien tai terveiden poskionteloiden ja ylähengitysteiden sivulöydöksiä. Havainnot ja löydökset tehtiin potilaiden kartiokeilakuvista.

Aineisto koostui 53 keskivaikeaa tai vaikeaa uniapneaa sairastavasta (8 naista ja 45 miestä) ja 33 lievää uniapneaa sairastavista tai terveistä (12 naista ja 21 miestä). Vaikeusaste määritettiin potilaiden unenaikaisien hengityskatkosten tiheyden perusteella (Respiratory Disturbance Index, RDI).

Vaikeaan/keskivaikeaan ryhmään menivät henkilöt, joilla RDI oli vähintään 15 katkosta tunnissa ja lievään/normaaliin eli kontrolliryhmään menivät henkilöt, joilla RDI oli alle 15 katkosta tunnissa.

Kaikkien osallistujien päät kuvattiin kartiokeilakuvantamisella potilaiden ollessa makuuasennossa, ja kuvat lähetettiin kasvojen ja poskionteloiden kuviin erikoistuneen radiologin tulkittaviksi. Löydöksiä vertailtiin ryhmien välillä. Tilastollinen analyysi suoritettiin mahdollisimman monta sekoittavaa tekijää huomioiden (sukupuoli, etninen tausta, ikä, BMI).

Yleisellä tasolla vaikean/keskivaikean uniapnean ryhmässä havaittiin enemmän sivulöydöksiä, kuten nenäkuorikon hypertrofia, kookkaat nielurisat, suurentunut kieli tai kaventuneet ylähengitystiet. Kuitenkaan tilastollisesti merkitsevää eroa ryhmien välillä ei havaittu yhdenkään sivulöydöksen osalta.

Tutkimuksen vahvuuksiin kuuluvat kuvausolosuhteiden tasalaatuisuus ja tilastollisen analyysin laadukkuus. Kaikki potilaat kuvattiin täsmälleen samoilla laiteasetuksilla ja samanlaisissa olosuhteissa. Tämä takaa tasalaatuiset ja vertailukelpoiset kuvat. Tilastollinen analyysi pyrki huomioimaan sekoittavia tekijöitä.

Tutkimuksen aineistokoko sen sijaan oli suhteellisen pieni, ja sattuman rooli voi korostua löydösten osalta. Molemmista ryhmistä miehiä oli paljon enemmän kuin naisia, mikä edelleen huonontaa tutkimuksen ja sen antamien tulosten vertailtavuutta, etenkin naisten osalta.

## 4. POHDINTA

Tämän kirjallisuuskatsauksen tavoitteena oli olemassa olevan tutkimustiedon avulla selvittää kartiokeilakuvantamisen roolia ja soveltamismahdollisuuksia uniapneapotilailla taudin vaikeusasteen, nenäontelon tilavuuden ja nenäontelon poikkialojen määrittämisessä. Yllä käsiteltyjen artikkelien perusteella CBCT:n käyttö uniapnean diagnostiikassa on perusteltua. Sen avulla voidaan joissain tapauksissa havaita lisääntyneen riskin uniapneapotilaat varhaisemmassa vaiheessa, jolloin potilaat voidaan ohjata aikaisemmin tarkempaan selvittelyihin. Kuvista määritettyjen anatomisten parametrien soveltaminen diagnostiikassa ei kuitenkaan katsaukseen otettujen artikkelien perusteella ole aina yksiselitteistä.

Tutkimukset antoivat keskenään jonkin verran ristiriitaisia tuloksia, etenkin nenäontelon tilavuuksien ja pinta-alojen osalta.

Momany et al. tutkimuksessa havaittiin uniapnearyhmän potilaiden ylempien ilmäteiden kapeimman kohdan olevan keskimäärin pienempi, kuin kontrolliryhmäläisillä. Posteriorisen spina nasaloksen ja C2-nikaman välimatka havaittiin uniapnearyhmäläisillä pidemmäksi kuin kontrolliryhmäläisillä. Erot olivat tilastollisesti merkittäviä. (4)

Vastaavanlaisia tuloksia saatiin myös Kim et al. tutkimuksessa. Uniapneaa sairastavilla havaittiin keskimäärin pienentynyt poskionteloiden ja nenäontelon tilavuuden suhde kontrolliryhmäläisiin verrattuna. Irrallisina muuttujina ei kuitenkaan poskionteloiden tai nenäontelon tilavuuksissa havaittu ryhmien välillä eroa. (5)

Rodrigues et al. tutkimuksessa nenäontelon tilavuudella ei havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa uniapnea- ja kontrolliryhmän välillä. Sen sijaan anatomisen obstruktion huomattiin korreloivan uniapnean vaikeusasteen kanssa. (6)

Enciso et al. tutkimuksessa uniapnearyhmässä havaittiin yleisesti enemmän nenäontelon sivulöydöksiä, joskin tilastollisesti merkitsevää eroa uniapnearyhmän ja kontrolliryhmän välille ei sivulöydösten osalta muodostunut. (7)

Kaikkien tutkimusten luotettavuutta heikensi poikkeuksetta pieni tutkimuspopulaatio. Tämä lisää valikoitumisen mahdollisuutta ja lisää sekoittavien tekijöiden roolia tutkimustuloksissa. Kuvista tehdyt mittaukset olivat kuitenkin laadukkaasti toteutettu kaikissa tutkimuksissa ja kuvaamisolosuhteet pyrittiin järjestämään jokaisen tutkittavan osalta samanlaisiksi.

Tämän kirjallisuuskatsauksen valossa CBCT:n rooli uniapnean diagnostiikassa on kiistanaton, joskin anatomisten mittojen tarkastelu yksinään ei aina johda todenmukaiseen kuvaan potilaan uniapneasta ja sen vaikeusasteesta. Aiheesta tarvitaan lisää laadukkaita, suurella populaatiokoolla tehtyjä tutkimuksia.

## LÄHTEET

- (1) Duodecim Terveyskirjasto. Uniapnea, unenaikaiset hengityskatkot. Viitattu 30.12.2021.  
<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00712/uniapnea-unenaikaiset-hengityskatkot?q=uniapnea>
- (2) Duodecim Käypä Hoito. Uniapnea (obstrukttiivinen uniapnea aikuisilla). Viitattu 30.12.2021  
<https://www.kaypahoito.fi/hoi50088#s10>
- (3) Suomalainen A. Koskinen S. Kartiokeilatietokonetomografia ja sen kliiniset sovellukset. Duodecim 2013;129(10):1037-43.  
<https://www.duodecimlehti.fi/duo10979>
- (4) Momany, Suleiman M., MBBS, FCCP, AlJamal, Ghaida', BDS, MS, Dip (ABOMR), Shugaa-Addin, Bassam, BDS, MSc (OMS), Khader, Yousef S., BDS, MSc, MSPH, MHPE, FFPH, ScD. Cone Beam Computed Tomography Analysis of Upper Airway Measurements in Patients with Obstructive Sleep Apnea. The American journal of the medical sciences 2016;352(4):376-384.
- (5) Kim Y, Shin H, Lee D, Ryu J, Kim TH. Decreased maxillary sinus volume is a potential predictor of obstructive sleep apnea. The Angle orthodontist 2020 Jul 01;;90(4):556-563.
- (6) Rodrigues MM, Gabrielli MFR, Garcia Junior OA, Pereira Filho VA, Passeri LA. Nasal airway evaluation in obstructive sleep apnoea patients: volumetric tomography and endoscopic findings. International journal of oral and maxillofacial surgery 2017;46(10):1284-1290.
- (7) Enciso R, Shigeta Y, Clark GT, Enciso R. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2012 -09;114(3):373.