

■ HALO-KATSAUS | VERKOSSA ENSIN

TT-kolografia paksusuolen sairauksien diagnosoinnissa

PERTTU ARKKILA
dosentti, osastonylilääkäri
HUS, gastroenterologian
klinikka

MATTI VUORIALHO
radiologian ja neuroradiologian
erikoislääkäri, osastonylilääkäri
Vaasan keskussairaala,
röntgenosasto

SIRPA-LIISA HOVI
FT, erikoistutkija
THL, Finohta

JAANA ISOJÄRVI
YTM, informaattikko
THL, Finohta

PIRJO RÄSÄNEN
dosentti, erikoistutkija
THL, Finohta
pirjo.rasanen@thl.fi

- TT-kolografian diagnostinen osuvuus ja turvallisuus paksusuolen sairauksien diagnostiikassa selvitettiin järjestelmällisellä kirjallisuuskatsauksella.
- Diagnostiikassa menetelmä ei korvaa kajoavaa paksusuolen täyhystä, mutta tarjoaa vaihtoehdon tietyissä tilanteissa, esim. kun tavanomainen tähytys ei onnistu tai siihen liittyy suuri komplikaatoriski.
- Tutkimusta ei kannata tehdä, jos tarkempi diagnostiikka edellyttää koepalojen ottoa tai tutkimuksen yhteydessä todennäköisesti tehdään endoskooppinen toimenpide, esim. polyypin poisto.
- TT-kolografian valintaa puoltaa potilaan korkea ikä, koska heillä merkittävien paksusuolen ulkopuolisten löydösten todennäköisyys kasvaa. Menetelmä on turvallinen, ja potilaiden mielestä tavanomaista paksusuolen täyhystä miellyttävämpi ja kivuttomampi etenkin, mikäli kaasutäyttö tehdään hiilidioksidilla.
- Tieto tutkimuksen vaikuttavuudesta paksusuolisyövän varhaisessa tunnistamisessa ja kuolleisuuden vähentämisessä puuttuu.
- Oikean tutkimuksen valitseminen potilaalle edellyttää paksusuolen sairauksien esiintyvyyden ja löydösten merkitsevyyden hyvää kliinistä tuntemusta.



TT-kolografia on melko uusi paksusuolen sairauksien diagnostinen tutkimusmenetelmä. Tutkimuksesta on käytetty yleisesti nimitystä virtuaalinen kolonoskopia, mutta tämä nimitys viittaa vain yhteen tutkimuslöydösten esitystapaan. Perinteinen paksusuolen tähytys on teknisesti vaativa invasiivinen toimenpide, eikä sitä voi tehdä kaikille potilaille. Lisäksi paksusuolen tähytyksessä jää myös osa merkittävistä löydöksistä huomaamatta (2). Tutkimus on myös epämiellyttävä, aikaa vievä, eikä sen saatavuus ole tällä hetkellä riittävä maassamme. Sen takia TT-kolografiasta on toivottu tavanomaista paksusuolen tähytystä helpompaa keinoa diagnosoida etenkin paksusuolisyöpää ja polyyppeja.

TT-kolografian kliinistä vaikuttavuutta on tutkittu suhteellisen vähän. Erytymisen kiinto on kohdistunut sen käyttöön paksusuolisyövän seulonnassa, mutta koska TT-kolografia ei Suomessa ole seulontamenetelmänä käytössä eikä sitä tällä hetkellä siihen tarkoitukseen harkita, rajasimme paksusuolisyövän seulonnan tämän katsauksen ulkopuolelle.

Arvioitavan menetelmän kuvaus

TT-kolografiassa paksusuoli täytetään kaasulla peräsuolen kautta, ja siitä muodostetaan röntgensäteiden avulla leikekuvia. Onnistuneen TT-

kolografian edellytyksenä on hyvän esivalmistelun avulla kunnolla tyhjennetty paksusuoli, joka saadaan kuvatuksi kaikista osistaan kaasulla täytettynä ja venytettynä siten, että kasvaimet – polyypit mukaan lukien – voidaan tunnistaa. Iäkkäille potilaille paastoa vaativa suolen tyhjennys on fyysisesti rasittava. Koska tutkimus edellyttää perusteellisia valmisteluja, ei sitä voi suorittaa päivystystilanteissa.

Suoli täytetään yleensä hiilidioksidilla peräsuoleen asetetun ballongin tai rektaalikatetrin kautta. Hiilidioksidi on osoittautunut täyttökärsänsä ilmaa paremmaksi, koska se liukenee helposti ja kulkeutuu hiilihapon muodossa verenkierron mukana keuhkoihin, jossa osa siitä vapautuu uloshengitysilmaan (3,4,5,6). Tämä helpottaa tutkimuksen jälkeistä täyden vatsan tuntemusta. Hiilidioksidi myös aiheuttaa vähemmän suolen spastisuutta kuin ilmalla suoritettu täyttö. Hiilidioksiditäyttö tehdään yleensä dynaamisena, painerajoitteisena koneellisena automaattitäyttönä.

TT-kolografian kuvasarjoissa käytettävät leikepaksuudet ja laitteiden sädekeilojen paksuukseen rajaukset (kollimaatiot) vaihtelevat koneelleittain ja sairaaloittain. Uusissa laitteissa sädeannoksen minimoimiseen voi olla myös muita mahdollisuuksia, kuten ratkaisut, jotka

VERTAISARVIOITU



KIRJALLISUUTTA

- 1 Macpherson K. Computed tomography (CT) colonography. Glasgow: Health Quality Improvement Scotland (NHS QIS) 2007.
- 2 Miller BJ, Cohen JR, Theile DE, Schache DJ, Ku JK. Diagnostic failure in colonoscopies for malignant disease. Aust NZ J Surg 1998;68:331-3.
- 3 Silva AC, Hara AK, Leighton JA, Heppell JP. CT colonography with intravenous contrast material: varied appearances of colorectal carcinoma. Radiographics 2005;25:1321-34.
- 4 Shinnars TJ, Pickhardt PJ, Taylor AJ, Jones DA, Olsen CH. Patient-controlled room air insufflation versus automated carbon dioxide delivery for CT colonography. Am J Roentgenol 2006;186:1491-6.
- 5 Pickhardt PJ. Screening CT colonography: how I do it. Am J Roentgenol 2007;189:290-8.
- 6 Kim SY, Park SH, Choi EK ym. Automated carbon dioxide insufflation for CT colonography: effectiveness of colonic distention in cancer patients with severe luminal narrowing. Am J Roentgenol 2008;190:698-706.
- 7 Cohnen M, Vogt C, Beck A ym. Feasibility of MDCT colonography in ultra-low-dose technique in the detection of colorectal lesions: comparison with high-resolution video colonoscopy. Am J Roentgenol 2004;183:1355-9.
- 8 de Gonzalez AB, Kim KP, Knudsen AB ym. Radiation-related cancer risks from CT colonography screening: a risk-benefit analysis. Am J Roentgenol 2011;196:816-23.
- 9 Ginnerup Pedersen B, Arnesen R, Poulsen P, Adamsen S, Hansen O, Laurberg S. Tyktarmsundersøgelse med CT-kografi – en medicinsk teknologivurdering. København: Sundhedsstyrelsen, Center for Evaluering og Medicinsk Teknologivurdering; 2005. Medicinsk Teknologivurdering – puljeprosjekter 2005;5(3).

perustuvat kaksoisenergiakuvaukseen, kahteen röntgenputkeen, iteratiiviseen rekonstruktioon (menetelmä, jossa kohinataso säilyy samana, artefaktien määrä vähenee ja heikon kontrastin resoluutio paranee) tai tehokkaampiin säteilyilmäisimien (detektorien) tuikemateriaaleihin. On jopa julkaistu tutkimuksia minimaalisilla sädeannoksilla suoritetuista TT-kolografioista, joissa keskiannos oli noin 1 mSv (7).

Suomessa viime vuosina tehdyissä tutkimuksissa sädeannokset ovat vaihdelleet saatujen tietojen perusteella 6–12 mSv:n välillä, mutta iteratiivisen rekonstruktion ja uusien, tehokkaampien säteilyilmäisimien ansiosta annostasojen odotetaan olevan laskussa. Tämänhetkiset annokset olivat kansainvälisessä uudessa julkaisussa miehillä keskimäärin 7 mSv ja naisilla 8 mSv (8).

TT-kolografian osuvuus on parempi kuin läpivalaisukolografian ainakin niissä yksiköissä, joissa sitä tehdään riittävän usein. On esitetty arvio, että röntgenyksikön tulisi tehdä ainakin sata TT-kolografiaa vuodessa tyydyttävästi toteutetun tutkimuksen onnistumiseksi (9). Varsinkin polyypidiagnostiikassa kaksoiskontrastikolografiaa pidetään nykyään herkkyydeltään ja spesifisyydeltään huonona tutkimuksena, josta kokeneet radiologit luopuvat tulevaisuudessa todennäköisesti kokonaan (10). Suolimuutosten lisäksi TT-kolografialla löytyy usein myös suolen ulkopuolisia muutoksia, potilasvalinnasta riippuen jopa 9–52 %:lla potilaista (11,12,13,14). Myös suolen ulkopuolisia pahanlaatuisia muutoksia on TT-kolografialla löytenyt merkittäviä määriä (5,7 %) (13). Tärkeimpiä sattumalöydöksiä ovat absessit, vatsa-aortan aneurysma ja munuaissyöpä. Näiden lisäksi voi löytyä sappi- tai virtsatiekiviä, lisämunuaisen oireeton tuumori,

munuaiskysta, rasvamaksa ja erilaisia maksan paikallisia muutoksia, jotka voivat olla kliinisesti merkittäviä, mutta voivat myös johtaa turhiin jatkotutkimuksiin.

TT-kolografian tulkintaan on käytettävissä sekä kaksi- (2D) että kolmiulotteisia (3D) vaihtoehtoja, jotka tukevat toisiaan ja molempia käytetään aina yhdessä. Kolmiulotteiset tekniikat perustuvat kuvatun kudoksen segmentointiin, jossa laite tunnistaa kaasun ja pehmytkudoksen tiheyseron pohjalta paksusuolen (ja muut mahdollisesti kaasua sisältävät rakenteet). Käytössä olevat ohjelmistot mahdollistavat esim. koko paksusuolen tai sen laajentuneen osan läpikäynnin ns. ”fly-through”-tekniikalla. Osa laitteista pystyy esittämään suolen ikään kuin yhtenäiseksi preparaattiksi avattuna. Tätä niin sanottua virtuaalista dissektionäkymää (kuvat 1–3) voidaan sitten selata edestakaisin tarkastelemalla sekä raakadataa että virtuaalista paksusuolen tähytyskuvaa.

Tutkimuskysymys ja menetelmät

Mikä on TT-kolografian osuvuus suolistosairauksien diagnostiikassa ja voiko se korvata paksusuolen tähytyksen sairauksien diagnostiikassa?

Tutkimuskysymys rajattiin PICO-määrittelyksen avulla (taulukko 1).

Kirjallisuushaku tehtiin marraskuussa 2009 Medline-, Cochrane- ja CRD- (DARE, HTA ja NHS EED) -tietokannoista. Käynnissä olevia tutkimuksia haettiin kliinisten tutkimusten rekisteritietokannoista Clinical Trials.gov ja metaRegister of Controlled Trials. Elokuussa 2011 hakua päivitettiin systemaattisten katsausten, meta-analyysien ja satunnaistettujen kokeiden osalta. Kirjallisuushakujen hakusanat ja -profiilit näkyvät liitetaulukossa 1.

Mukaan hyväksyttiin englanninkieliset systemaattiset katsaukset ja satunnaistetut tutkimukset. Ulkopuolelle rajattiin seulontaa koskevat ja retrospektiiviset tutkimukset.

Julkaisuja löytyi kaikkiaan 30: 13 HTA-raporttia ja 17 alkuperäistutkimusta. Haun tunnistamista julkaisuista lähempään tarkasteluun valittiin abstraktien perusteella 19 artikkelia, joista tämän HALO-katsauksen pohjaksi valittiin skotlantilainen raportti vuodelta 2007 (1). Siinä arvioitiin TT-kolografian kliinistä vaikuttavuutta ja kustannusvaikuttavuutta diagnostisena menetelmänä verrattuna paksusuolen tähytykseen

TAULUKKO 1.

PICO-muuttujat tutkimuskysymysten rajaamisessa.

P (potilas)	Potilas, jolla epäillään tai seurataan paksusuolen sairautta syöpien esiasteet ja polyypit divertikuliitti tulehdukselliset suolistosairaudet vatsakipu
I (interventio)	TT-kolografia
C (vertailuinterventio)	Paksusuolen tähytys
O (tulostuuttajat)	Herkkyyks, spesifisyys, turvallisuus, sivulöydökset

13 Tolan DJ, Armstrong EM, Chapman AH. Replacing barium enema with CT colonography in patients older than 70 years: the importance of detecting extracolonic abnormalities. *Am J Roentgenol* 2007;189:1104–11.

14 Pickhardt PJ, Hanson ME, Vanness DJ ym. Unsuspected extracolonic findings at screening CT colonography: clinical and economic impact. *Radiology* 2008;249:151–9.

15 Pickhardt PJ, Hassan C, Halligan S, Marmo R. Colorectal cancer: CT colonography and colonoscopy for detection – systematic review and meta-analysis. *Radiology* 2011;259:393–405.

16 Bassett JT, Liotta RA, Barlow D, Lee D, Jensen D. Colonic perforation during screening CT colonography using automated CO₂ insufflation in an asymptomatic adult. *Abdom Imaging* 2008;33:598–600.

17 Halligan S, Taylor SA. CT colonography: results and limitations. *Eur J Radiol* 2007;61:400–8.

18 Wong SH, Wong VW, Sung JJ. Virtual colonoscopy-induced perforation in a patient with crohn's disease. *World J Gastroenterol* 2007;13:978–9.

19 A checklist for health technology assessment reports. International Network of Agencies for Health Technology Assessment (INAHTA) 2007. www.inahta.org/upload/HTA_resources/Checklist_instructions_2007.doc

20 Halligan S, Altman DG, Taylor SA ym. CT colonography in the detection of colorectal polyps and cancer: systematic review, meta-analysis, and proposed minimum data set for study level reporting. *Radiology* 2005;237:893–904.

21 Sosna J, Morrin MM, Kruskal JB, Lavin PT, Rosen MP, Raptopoulos V. CT colonography of colorectal polyps: a metaanalysis. *Am J Roentgenol* 2003;181:1593–8.

22 Mulhall BP, Veerappan GR, Jackson JL. Meta-analysis: computed tomographic colonography. *Ann Intern Med* 2005;142:635–50.

23 Sosna J, Blachar A, Amitai M ym. Colonic perforation at CT colonography: assessment of risk in a multicenter large cohort. *Radiology* 2006;239:457–63.

24 STUK. Röntgentutkimuksen säteilyannokset. (Päivitetty 8.10.2009). www.stuk.fi/sateilyn_kaytto/terveydenhuolto/rontgen/fi_FI/annoksia/

25 Brenner DJ, Georgsson MA. Mass screening with CT colonography: should the radiation exposure be of concern? *Gastroenterology* 2005;129:328–37.

TAULUKKO 2.

TT-kolografian diagnostinen tarkkuus potilasta kohti (1).

	Polyypin koko Herkkyyks, % (95 %:n LV)			Polyypin koko Spesifisyys, % (95 %:n LV)			Vertailuinterventio
	> 10 mm	6–9 mm	< 5 mm	> 10 mm	6–9 mm	< 5 mm	
Mulhall 2005	85 (79–91)	70 (55–84)	48 (25–70)	97 (96–97)	93 (91–95)	91 (89–95)	Paksusuolen tähystys tai kirurgia
Halligan 2005	93 (73–98)	86 (75–93)	Ei raportoitu	97 (95–99)	86 (76–93)	Ei raportoitu	Paksusuolen tähystys, myös kirurgiset löydökset hyväksyttiin
Sosna 2003	88 (84–93)	84 (80–89)	65 (57–73)	95 (94–97)	Ei raportoitu	Ei raportoitu	Paksusuolen tähystys

TT-kolografian indikaatiot

TT-kologiaa voidaan käyttää paksusuolen tähystystä täydentävänä tutkimuksena tilanteissa, joissa tähystyksessä ei ole pystytty tutkimaan koko paksusuolta esimerkiksi tukkivan tuumorin tai divertikuloosin vuoksi. Paksusuolen tähystys on voinut jäädä vaillinaiseksi myös monista potilaan hoitomyöntyvyyteen liittyvistä syistä tai tutkimus on teknisesti vaikea tai mahdoton suorittaa. TT-kologiaa on usein myös mahdollista tehdä potilaille, jotka kieltäytyvät tähystyksestä (9). Tutkimusta voidaan käyttää myös paksusuolisyövän poissulkuun tilanteissa, joissa ei ole erityistä syytä epäillä muuta paksusuolen sairautta. Tällaisia tilanteita ovat esimerkiksi primaarikasvaimen etsiminen metastasoinneissa sairauksissa tai syövän poissulku iäkkään henkilön sairastaman divertikuliitin jälkeen. Tutkimusta voidaan käyttää myös yhdistettynä varjoainetehosteisen TT-tutkimuksen kanssa syövän levinneisyyden tutkimisessa. Tutkimus on hyvä myös silloin, kun halutaan sulkea pois tukkivan tuumorin takaa ns. tandemleesioita, ja tässä yhteydessä saadaan siis samalla sädeannoksella myös levinneisyystutkimus.

TT-kologiaa voidaan käyttää myös silloin, kun halutaan erityisesti sulkea pois suolisairauksen lisäksi jokin muu merkittävä vatsan alueen löydös, esimerkiksi infektiopesäke tai muu vatsakipua aiheuttava suolen ulkopuolinen sairaus. Etenkin iäkkäillä henkilöillä suolen ulkopuoliset löydökset ovat yleisiä. TT-kologiaa tai paksusuolen tähystystä ei toisaalta voi kumppaakaan pitää primaarisena tutkimuksena vatsakivun tai maha-suolikanavan infektion löytämisessä.

Mikäli tutkittavalla on sellaisia oireita tai kliinisiä löydöksiä, jotka viittaavat erittäin vahvasti leikkaushoitoa edellyttävään löydökseen (esim. syöpä tai ahtauma), voidaan harkita TT-kolografian tekemistä paksusuolen tähystyksen sijaan. Usein tähystys on kuitenkin ennen leikkaushoitoakin tarpeellinen esimerkiksi tuumorin merkitsemiseksi tatuoimalla.

TT-kolografian käyttöä seurantatutkimuksena polyyppien poiston tai paksusuolisyöpäleikkauksen jälkeen ei toistaiseksi voi suositella riittämättömän näytön puuttuessa.

Turvallisuus

TT-kologia on suhteellisen turvallinen ja potilaan näkökulmasta katsoen yleensä miellyttävämpi tutkimus kuin paksusuolen tähystys. Puhkeamisen riski on olemassa molemmissa menetelmissä, mutta TT-kografiassa se on pienempi (alle 0,02 %) kuin paksusuolen tähystyksessä (0,1–0,2 %) (16,23). Tähystys on teknisesti vaikea suorittaa, ja joko potilaasta (esimerkiksi ahtauma suolessa) tai tekijästä riippuvien syiden vuoksi arviolta 5–10 % tutkimuksista jää puutteelliseksi, koska tutkimuksessa ei saavuteta umpisuolta.

Diagnostista menetelmää valittaessa on otettava huomioon tutkimukseen liittyvä säderasitus. TT-kologiaan liittyvä säderasitus on kuitenkin vähentynyt teknologisen kehityksen myötä. Säteilyturvakeskuksen vuodelta 2009 olevien tietojen mukaan keuhkokuvan säteilyannos on 0,1 mSv, läpivalaisukolografian 9,1 mSv ja vatsan tietokonetomografian 12 mSv (24). Uusien monileike-TT-laitteiden avulla teh-

- 26 Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. HUS Röntgen. Hinnat 2011: kunnat ja kuntayhtymät.
- 27 HUS palveluhinnasto 2011: osa 2. Suoriteperusteiset sairaanhoidolliset palvelut. www.hus.fi/default.asp?path=1,28,820,823,3018,30524
- 28 Xiong T, McEvoy K, Morton DG, Halligan S, Lilford RJ. Resources and costs associated with incidental extracolonic findings from CT colonography: a study in a symptomatic population. *Br J Radiol* 2006;79:948–61.
- 29 Taylor SA, Laghi A, Lefere P, Halligan S, Stoker J. European society of gastrointestinal and abdominal radiology (ESGAR): Consensus statement on CT colonography. *Eur Radiol* 2007;17:575–9.
- 30 Kim HJ, Park SH, Pickhardt PJ ym. CT colonography for combined colonic and extracolonic surveillance after curative resection of colorectal cancer. *Radiology* 2010;257:697–704.

SIDONNAISUUDET

Kirjoittajat ovat ilmoittaneet sidonnaisuutensa seuraavasti (ICMJE:n lomake):
Perttu Arkkila on saanut konsultointipalkkion terveydenhuollon yksiköltä (Stakes).
Sirpa-Liisa Hovi, Matti Vuorialho, Jaana Isojärvi ja Pirjo Räsänen: Ei sidonnaisuuksia.

tyjen tutkimusten syöpäriskin on katsottu olevan 50-vuotiaille henkilöille vain 0,14 %, ja 70-vuotiaiden riski puolet tästä (25).

Kustannukset

Paksusuolen laaja TT (JF2BD) maksaa HUS:ssa 235 euroa ja paksusuolen varjoainetutkimus (kolografia) 240 euroa (26). Koko paksusuolen tähytyksen hinta HUS:ssa on medisiinisellä tulosalueella 330 euroa (27). TT-kolografian kustannuksista diagnostisena menetelmänä ei ole olemassa suomalaisia arvioita.

Tanskalaisen HTA-raportin (9) mukaan TT-kolografia diagnostisena menetelmänä on halvempi kuin paksusuolen tähytys, vaikkakin etu pienenee ja tulokset vaihtelevat sen mukaan, sisällytetäänkö biopsian tai polypektomian kustannukset analyysiin.

TT-kolografian kustannusvaikuttavuutta paksusuolen tähytykseen tai kaksoiskontrastikolografiaan vertailevat tutkimukset lähestyvät kysymystä seulonnan näkökulmasta. Niiden tulosten soveltaminen Suomen olosuhteisiin on vaikeaa, koska tutkimus- ja hoitokäytännöt, resurssit ja hinnoittelu poikkeavat eri maiden välillä, eikä Suomessa keskustella TT-kolografiaista seulontamenetelmänä.

Ne TT-kologrfiassa todettavat suolen ulkopuoliset löydökset, jotka eivät johda kliinisesti merkittävien sairauksien löytämiseen, mutta aiheuttavat lisätutkimuksia, pienentävät tutkimuksen kustannusvaikuttavuutta ja kuormittavat potilaita (28).

Suomalainen käytäntö

TT-kologrfian saatavuus eri sairaaloissa on toistaiseksi rajallinen, johtuen laitekannan ja soveltuvien ohjelmajärjestelmien puutteista sekä tutkimuslöydösten tulkintaan perehtyneiden ra-

diologien harvalukuisuudesta. Osittain TT-kolografia on Suomessa jo kokonaan korvannut perinteisen varjoainekologrfian.

Päätelmät

Paksusuolen sairauksien esiintyvyyden ja löydösten merkittävyydessä hyvä kliininen kokemus on avainasemassa kun mietitään, kumpi tutkimuksista – paksusuolen tähytys vai TT-kolografia – on potilaalle parempi vaihtoehto. TT-kologrfian tuloksen tulkinta vaatii harjaantunutta röntgenlääkärää. Esimerkiksi ESGAR (The European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology) toteaa konsensuslausumassaan, että kuvatulkinnan luotettavuus vaatii vähintään 50 ohjatusti tehtyä kuvatulkintaa ja vielä sen jälkeistä riittävän pätevyyden varmistamista (29). Tanskalaisen HTA-raportin (9) mukaan röntgenyksikössä tulee tehdä ainakin sata TT-kologrfiaa vuodessa, jotta tutkimus voidaan toteuttaa tyydyttävästi. On myös viitteitä siitä, että tutkimuksen herkkyys paranee, kun kaksi eri henkilöä lukee tulokset (1).

TT-kologrfia ei tule korvaamaan tavanomaisesti paksusuolen tähytystä paksusuolen sairauksien diagnostiikassa. Sitä voidaan kuitenkin käyttää täydentävänä tai vaihtoehtoisena tutkimuksena tietyissä erityistilanteissa. Alustavaa näyttöä on myös siitä, että TT-kologrfia on tarkka ja toimiva seurantatutkimus paksusuolisyöpäleikkauksen jälkeen potilaille, joilla ei ole kliinisesti tai laboratoriotutkimuksella todettua näyttöä uusimisesta (30). Tutkimus voidaan tehdä myös potilaille, joille tavallinen paksusuolen tähytys ei onnistu tai potilas ei siihen suostu. TT-kologrfia on perusteltu myös iäkkäille henkilöille, joilla on paksusuolisyöpään liittyviä oireita ja diagnosointi viivästyisi pitkän tähytysjonon vuoksi. ■

■ ENGLISH SUMMARY WWW.LAAKARILEHTI.FI > IN ENGLISH
CT colonography as a diagnostic method in colonic diseases

PERTTU ARKKILA
SIRPA-LIISA HOVI
MATTI VUORIALHO
JAANA ISOJÄRVI

PIRJO RÄSÄNEN
Docent, Researcher
National Institute for Health
and Welfare, Finnish Office
for Health Technology
Assessment
pirjo.rasanen@thl.fi

ENGLISH SUMMARY

CT colonography as a diagnostic method in colonic diseases

Background

Computed tomographic colonography (CTC) is a non-invasive method that uses CT technology and computer processing algorithms to generate images of the colon. It is also referred to as virtual colonoscopy. CTC is used to detect polyps and cancer and is employed both in screening and diagnostic imaging.

Objective and methods

To evaluate the diagnostic accuracy and safety of CTC in colonic diseases a systematic literature review was conducted based on the Medline, Cochrane and Ovid databases. The search items were computed tomographic colonography, virtual colonoscopy, carbon dioxide, colorectal neoplasms, colonic diseases, colonic polyps, diverticulosis colonic, colitis ulcerative, crohn disease, irritable bowel syndrome, inflammatory bowel diseases, and functional abdominal pain syndrome. The outcomes examined were sensitivity, specificity, safety, and incidental findings. The use of CTC in screening was excluded as it is not used for that purpose in Finland.

Results

The search identified 74 potentially relevant articles. One of them (1) was selected as the basis for this review. A separate search focusing on safety found 59 potentially relevant publications of which four were included in this review.

CTC has high average sensitivity and specificity for large (> 10 mm) and medium (6–9 mm) colorectal polyps, but sensitivities for large polyps varied widely. CTC is a valid method for detecting clinically relevant polyps. In the detection of cancer in symptomatic patients CTC has excellent sensitivity. CTC can be considered in patients in whom conventional colonoscopy is not feasible or is associated with a significant risk for complications. CTC is not indicated if there is a need for biopsies or if it is likely that an endoscopic procedure, such as polypectomy, is needed. The choice of CTC is supported by advanced age of the patient, as older patients have an increased probability of significant extracolonic findings. Evidence on the effectiveness of the test on mortality or prevention of colon cancer is lacking.

Safety

CTC is safe and, from a patient perspective, more comfortable than conventional colonoscopy particularly when carbon dioxide insufflation is used.

The risks from exposure to radiation have to be taken into account especially when examining young patients. However, the radiation dose has become smaller with the technological development of the scanners.

Conclusions

CTC does not replace conventional colonoscopy as the primary diagnostic test but provides an alternative under certain circumstances. Knowledge on the prevalence of colonic diseases and the significance of clinical findings is essential in choosing the right diagnostic method.

LIITETAULUKKO 1.

TT-kologiafia hiilidioksiditältöllä

EBM Reviews – Cochrane Database of Systematic Reviews <4th Quarter 2009> (12.11.2009)

- 1 colonography computed tomographic.kw. (0)
- 2 computed tomographic colonography.to.tx. (0)
- 3 virtual colonoscopy.to.tx. (0)
- 4 ct colonography.to.tx. (0)
- 5 or/1-4 (0)
- 6 carbon dioxide.kw. (2)
- 7 carbon dioxide.to.tx. (124)
- 8 co2.to.tx. (22)
- 9 or/6-8 (133)
- 10 5 and 9 (0)
- 11 colorectal neoplasms.kw. (12)
- 12 colonic diseases.kw. (0)
- 13 colonic polyps.kw. (1)
- 14 diverticulosis colonic.kw. (0)
- 15 diverticulitis colonic.kw. (0)
- 16 colitis ulcerative.kw. (17)
- 17 crohn disease.kw. (23)
- 18 irritable bowel syndrome.kw. (14)
- 19 inflammatory bowel diseases.kw. (1)
- 20 (functional abdominal pain syndrome or FAPS).to.tx. (1)
- 21 or/11-20 (66)
- 22 5 and 21 (0)
- 23 22 and 9 (0)
- 24 ((colon or colonic) adj neoplas*).to.tx. (11)
- 25 ((colon or colonic) adj cancer).to.tx. (50)
- 26 (diverticulosis or diverticulitis).to.tx. (11)
- 27 ulcerative colitis.to.tx. (66)
- 28 ulcerative colitis.to.tx. (66)
- 29 colitis ulcerosa.to.tx. (0)
- 30 morbus crohn.to.tx. (0)
- 31 (crohn* adj disease).to.tx. (76)
- 32 irritable bowel syndrome.to.tx. (41)
- 33 ibs.to.tx. (20)
- 34 or/24-33 (202)
- 35 5 and 9 and 34 (0)
- 36 35 or 23 or 10 (0)

EBM Reviews – Cochrane Central Register of Controlled Trials <4th Quarter 2009> (10.11.2009)

- 1 computed tomographic colonography.ti.ab. (8)
- 2 virtual colonoscopy.ti.ab. (9)
- 3 ct colonography.ti.ab. (30)
- 4 Colonography, Computed Tomographic/ (25)
- 5 or/1-4 (41)
- 6 carbon dioxide.ti.ab. (1779)
- 7 co2.ti.ab. (1775)
- 8 carbon dioxide/du (102)
- 9 or/6-8 (3144)
- 10 5 and 9 (2)
- 11 exp Colorectal Neoplasms/ra [Radiography] (31)
- 12 colon/ra (76)
- 13 exp Colonic Diseases/ra [Radiography] (51)
- 14 Colonic polyps/ra (15)
- 15 Diverticulosis, colonic/ra (0)
- 16 Diverticulitis, colonic/ra (1)
- 17 Colitis, ulcerative/ra (3)
- 18 Crohn disease/ra (8)
- 19 Irritable bowel syndrome/ra (1)
- 20 Inflammatory bowel diseases/ra (2)
- 21 (functional abdominal pain syndrome or FAPS).ti.ab. (2)

- 22 or/11-21 (144)
- 23 5 and 9 and 22 (1)
- 24 ((colon or colonic) adj cancer).ti.ab. (719)
- 25 ((colorectal or colonic) adj neoplas*).ti.ab. (123)
- 26 diverticulosis.ti.ab. (22)
- 27 diverticulitis.ti.ab. (48)
- 28 ulcerative colitis.ti.ab. (892)
- 29 colitis ulcerosa.ti.ab. (3)
- 30 morbus crohn.ti.ab. (1)
- 31 (crohn* adj disease).ti.ab. (875)
- 32 irritable bowel syndrome.ti.ab. (667)
- 33 ibs.ti.ab. (348)
- 34 or/24-33 (3207)
- 35 34 and 10 (0)
- 36 35 or 23 or 10 (2)

EBM Reviews – Database of Abstracts of Reviews of Effects <4th Quarter 2009> (10.11.2009)

- 1 colonography computed tomographic.kw. (7)
- 2 computed tomographic colonography.to.tx. (2)
- 3 virtual colonoscopy.to.tx. (1)
- 4 ct colonography.to.tx. (4)
- 5 or/1-4 (9)
- 6 carbon dioxide.kw. (7)
- 7 carbon dioxide.to.tx. (22)
- 8 co2.to.tx. (3)
- 9 or/6-8 (26)
- 10 5 and 9 (1)
- 11 colorectal neoplasms.kw. (105)
- 12 colonic diseases.kw. (25)
- 13 colonic polyps.kw. (10)
- 14 diverticulosis colonic.kw. (0)
- 15 diverticulitis colonic.kw. (4)
- 16 colitis ulcerative.kw. (30)
- 17 crohn disease.kw. (35)
- 18 irritable bowel syndrome.kw. (23)
- 19 inflammatory bowel diseases.kw. (16)
- 20 (functional abdominal pain syndrome or FAPS).to.tx. (0)
- 21 or/11-20 (233)
- 22 5 and 21 (9)
- 23 22 and 9 (1)
- 24 ((colon or colonic) adj neoplas*).to.tx. (2)
- 25 ((colon or colonic) adj cancer).to.tx. (29)
- 26 (diverticulosis or diverticulitis).to.tx. (6)
- 27 ulcerative colitis.to.tx. (44)
- 28 ulcerative colitis.to.tx. (44)
- 29 colitis ulcerosa.to.tx. (0)
- 30 morbus crohn.to.tx. (0)
- 31 (crohn* adj disease).to.tx. (55)
- 32 irritable bowel syndrome.to.tx. (48)
- 33 ibs.to.tx. (19)
- 34 or/24-33 (166)
- 35 5 and 9 and 34 (0)
- 36 35 or 23 or 10 (1)

EBM Reviews – NHS Economic Evaluation Database <4th Quarter 2009> (10.11.2009)

- 1 colonography, computed tomographic/ (21)
- 2 computed tomographic colonography.to.tx. (4)
- 3 virtual colonoscopy.to.tx. (7)
- 4 ct colonography.to.tx. (13)
- 5 or/1-4 (27)
- 6 carbon dioxide/ (7)

(jatkuu)

LIITETAULUKKO 1. (JATKOA)

- 7 carbon dioxide.to,tx. (8)
- 8 co2.to,tx. (12)
- 9 or/6-8 (21)
- 10 5 and 9 (0)
- 11 exp colorectal neoplasms/ (407)
- 12 exp colonic diseases/ (483)
- 13 colonic polyps/ (19)
- 14 diverticulosis, colonic/ (3)
- 15 diverticulitis, colonic/ (8)
- 16 colitis, ulcerative/ (29)
- 17 crohn disease/ (50)
- 18 irritable bowel syndrome/ (17)
- 19 inflammatory bowel diseases/ (22)
- 20 (functional abdominal pain syndrome or FAPS).to,tx. (0)
- 21 Abdominal pain/ra (1)
- 22 or/11-21 (571)
- 23 5 and 22 (24)
- 24 23 and 9 (0)
- 25 ((colon or colonic) adj neoplas*).to,tx. (1)
- 26 ((colon or colonic) adj cancer).to,tx. (48)
- 27 (diverticulosis or diverticulitis).to,tx. (15)
- 28 ulcerative colitis.to,tx. (24)
- 29 ulcerative colitis.to,tx. (24)
- 30 colitis ulcerosa.to,tx. (0)
- 31 morbus crohn.to,tx. (0)
- 32 (crohn* adj disease).to,tx. (49)
- 33 irritable bowel syndrome.to,tx. (37)
- 34 ibs.to,tx. (12)
- 35 or/25-34 (166)
- 36 5 and 9 and 35 (0)
- 37 36 or 24 or 10 (0)

EBM Reviews – Health Technology Assessment <4th Quarter 2009> (10.11.2009)

- 1 computed tomographic colonography.ti,ab. (5)
- 2 virtual colonoscopy.ti,ab. (13)
- 3 ct colonography.ti,ab. (9)
- 4 Colonography, Computed Tomographic/ (22)
- 5 or/1-4 (25)
- 6 carbon dioxide.ti,ab. (0)
- 7 co2.ti,ab. (0)
- 8 carbon dioxide/du (0)
- 9 or/6-8 (0)
- 10 5 and 9 (0)
- 11 exp Colorectal Neoplasms/ra [Radiography] (5)
- 12 colon/ra (0)
- 13 exp Colonic Diseases/ra [Radiography] (5)
- 14 Colonic polyps/ra (1)
- 15 Diverticulosis, colonic/ra (0)
- 16 Diverticulitis, colonic/ra (0)
- 17 Colitis, ulcerative/ra (0)
- 18 Crohn disease/ra (0)
- 19 Irritable bowel syndrome/ra (0)
- 20 Inflammatory bowel diseases/ra (0)
- 21 (functional abdominal pain syndrome or FAPS).ti,ab. (0)
- 22 or/11-21 (5)
- 23 5 and 9 and 22 (0)
- 24 ((colon or colonic) adj cancer).ti,ab. (13)
- 25 ((colorectal or colonic) adj neoplas*).ti,ab. (1)
- 26 diverticulosis.ti,ab. (0)
- 27 diverticulitis.ti,ab. (0)
- 28 ulcerative colitis.ti,ab. (9)
- 29 colitis ulcerosa.ti,ab. (0)

- 30 morbus crohn.ti,ab. (0)
- 31 (crohn* adj disease).ti,ab. (14)
- 32 irritable bowel syndrome.ti,ab. (5)
- 33 ibs.ti,ab. (0)
- 34 or/24-33 (41)
- 35 34 and 10 (0)
- 36 35 or 23 or 10 (0)
- 37 limit 5 to di="2005-current" (14)

Ovid MEDLINE(R) Daily Update, Ovid MEDLINE(R) In-Process (10.11.2009)

- 1 computed tomographic colonography.ti,ab. (27)
- 2 virtual colonoscopy.ti,ab. (28)
- 3 ct colonography.ti,ab. (52)
- 4 or/1-3 (97)
- 5 co2.ti,ab. (2797)
- 6 carbon dioxid*.ti,ab. (2135)
- 7 or/5-6 (4468)
- 8 4 and 7 (0)

Ovid MEDLINE(R) <2005 to November Week 1 2009> (12.11.2009)

- 1 Colonography, Computed Tomographic/ (714)
- 2 computed tomographic colonography.ti,ab. (98)
- 3 virtual colonoscopy.ti,ab. (167)
- 4 ct colonography.ti,ab. (426)
- 5 Colon/ra (245)
- 6 exp Colorectal Neoplasms/ra (633)
- 7 exp Colonic Diseases/ra (845)
- 8 Colonic Polyps/ra (247)
- 9 Diverticulosis, Colonic/ra (9)
- 10 Diverticulitis, Colonic/ra (36)
- 11 Colitis, Ulcerative/ra (25)
- 12 Crohn Disease/ra (118)
- 13 Irritable Bowel Syndrome/ra (4)
- 14 Inflammatory Bowel Diseases/ra (32)
- 15 (functional abdominal pain syndrome or FAPS).ti,ab. (19)
- 16 or/1-15 (1769)
- 17 Carbon dioxide/du (127)
- 18 Carbon dioxide.ti,ab. (4357)
- 19 CO2.ti,ab. (6125)
- 20 or/17-19 (9518)
- 21 16 and 20 (16)
- 22 exp colorectal neoplasms/di (4011)
- 23 exp colonic diseases/di (5316)
- 24 colonic polyps/di (394)
- 25 Diverticulosis, Colonic/di (43)
- 26 Diverticulitis, Colonic/di (103)
- 27 Colitis, Ulcerative/di (473)
- 28 Crohn Disease/di (912)
- 29 Irritable Bowel Syndrome/di (396)
- 30 Inflammatory Bowel Diseases/di (444)
- 31 abdominal pain/di, ra (871)
- 32 or/22-31 (7684)
- 33 or/1-4 (781)
- 34 20 and 32 and 33 (1)
- 35 ((colon or colonic) adj cancer).ti,ab. (6868)
- 36 ((colorectal or colonic) adj neoplas*).ti,ab. (672)
- 37 diverticulosis.ti,ab. (228)
- 38 diverticulitis.ti,ab. (638)
- 39 ulcerative colitis.ti,ab. (4152)
- 40 colitis ulcerosa.ti,ab. (22)
- 41 morbus crohn.ti,ab. (8)

(jatkuu)

LIITETAULUKKO 1. (JATKOA)	
42 (crohn* adj disease).ti,ab. (5847)	Cochrane Central Register of Controlled Trials <1st Quarter 2010> (19.2.2010)
43 irritable bowel syndrome.ti,ab. (1905)	1 (computed tomograph* adj2 colonograph*).ti,ab. (19)
44 ibs.ti,ab. (1267)	2 (virtual adj2 colonoscop*).ti,ab. (13)
45 or/35-44 (18164)	3 ct colonograph*.ti,ab. (31)
46 20 and 33 and 45 (0)	4 Colonography, Computed Tomographic/ (27)
47 21 or 34 or 46 (16)	5 or/1-4 (45)
Ovid MEDLINE(R) Daily Update, Ovid MEDLINE(R) In-Process (12.11.2009)	6 exp Colorectal Neoplasms/ra [Radiography] (32)
1 computed tomographic colonography.ti,ab. (27)	7 colon/ra (76)
2 virtual colonoscopy.ti,ab. (30)	8 exp Colonic Diseases/ra [Radiography] (52)
3 ct colonography.ti,ab. (52)	9 Colonic polyps/ra (16)
4 or/1-3 (99)	10 Diverticulosis, colonic/ra (0)
5 co2.ti,ab. (2811)	11 Diverticulitis, colonic/ra (1)
6 carbon dioxid*.ti,ab. (2143)	12 Colitis, ulcerative/ra (3)
7 or/5-6 (4484)	13 Crohn disease/ra (8)
8 4 and 7 (0)	14 Irritable bowel syndrome/ra (1)
ClinicalTrials.gov, ControlledTrials.com (12.11.2009)	15 Inflammatory bowel diseases/ra (2)
(virtual colonography OR ct colonography OR colonography) AND (carbon dioxide OR co2)	16 (functional abdominal pain syndrome or FAPS).ti,ab. (2)
Ovid MEDLINE(R) <2005 to November Week 1 2009> (12.11.2009)	17 or/6-16 (146)
1 Colonography, computed tomographic/ae (27)	18 ((colon or colonic) adj cancer).ti,ab. (727)
2 colonography, computed tomographic/ (714)	19 ((colorectal or colonic) adj neoplas*).ti,ab. (123)
3 Colonoscopy/ae [Adverse Effects] (382)	20 diverticulosis.ti,ab. (22)
4 or/2-3 (1087)	21 diverticulitis.ti,ab. (48)
5 Insufflation/ae (55)	22 ulcerative colitis.ti,ab. (903)
6 carbon dioxide/ (7877)	23 colitis ulcerosa.ti,ab. (3)
7 5 and 6 (27)	24 morbus crohn.ti,ab. (1)
8 4 and 7 (5)	25 (crohn* adj disease).ti,ab. (882)
9 (cardiovascular or cardiac or heart).ti. (68489)	26 irritable bowel syndrome.ti,ab. (675)
10 4 and 9 (2)	27 ibs.ti,ab. (352)
11 (safe or safety or side effect* or undesirable effect* or treatment emergent or tolerability or toxicity or ards).ti,ab. (161437)	28 or/18-27 (3242)
12 (adverse adj2 (effect or effects or reaction or reactions or outcome or outcomes)).ti,ab. (33138)	29 17 or 28 (3368)
13 safety/ (7277)	30 5 and 29 (29)
14 or/11-13 (186636)	31 limit 30 to yr="2007-current" (7)
15 2 and 14 (31)	Ovid MEDLINE(R) In-Process, Ovid MEDLINE(R) Daily Update <February 18,2010> (19.2.2010)
16 radiation/ or radiation injuries/ (4009)	1 (computed tomograph* adj2 colonograph*).ti,ab. (28)
17 16 and 2 (1)	2 (virtual adj2 colonoscop*).ti,ab. (25)
18 Carbon dioxide insufflation*.ti. (22)	3 ct colonograph*.ti,ab. (37)
19 Colonoscopy/ or Colonography, computed tomographic/ (4954)	4 or/1-3 (70)
20 18 and 19 (4)	5 (random* or rct?).ti,ab. (25835)
21 14 and 20 (3)	6 4 and 5 (2)
22 1 or 8 or 10 or 15 or 17 or 20 (63)	Ovid MEDLINE(R) <1950 to February Week 2 2010> (19.2.2010)
23 (news or letter or comment or editorial or interview).pt. (269235)	1 Colonography, Computed Tomographic/ (1090)
24 22 not 23 (59)	2 (computed tomograph* adj2 colonograph*).ti,ab. (374)
	3 (virtual adj2 colonoscop*).ti,ab. (430)
	4 ct colonograph*.ti,ab. (675)
	5 or/1-4 (1367)
	6 limit 5 to yr="2007-current" (524)
	7 limit 6 to randomized controlled trial (9)