

Jarkko Harju ja Andrus Kõrgvee

## Potilaalla on laskimoportti tai tunneloitu keskuslaskimokatetri – knopit kliinikolle

Pitkissä suonensisäisissä hoidoissa tarvitaan erityisiä pitkäaikaisia keskuslaskimokatetreja. Katetrit laittaa yleensä anestesiaalääkäri tai kanylointitiimin hoitaja. Niiden laitto on yleensä keskitetty riittävän osaamisen turvaamiseksi. On tärkeää, että katetreja käyttävä henkilökunta osaa riittävästi niiden käytön. Infektioiden välttämiseksi pitää kiinnittää huomiota hyvään käsihygieniaan sekä letkustojen huolelliseen käsittelyyn. Tukosten eston kannalta tärkeää on riittävä, pulsoiva huuhtelu mahdollisten lääke- ja verijäämien huuhtelemiseksi pois katetrin pinnoilta. Epäiltäessä katetritukosta suljetaan ensin pois katetrin virheasennot tai rikkoutumiset ja yritetään mahdollisesti avata katetri liuottamalla. Ongelmista olisi hyvä herkästi konsultoida osaavaa anestesiayksikköä. Veriviljelypositiivinen löydös, märkäinen erite katetrista tai vakava yleisinfektio edellyttävät käytännössä katetrin poistoa ja uuden asettamista infektion rauhoittumisen jälkeen.

Käytettäessä kuukausien tai jopa vuosien mittaisia suonensisäisiä hoitoja tai vahvasti suonta ärsyttäviä lääkkeitä tarvitaan hoidon turvaamiseksi pitkäaikaista laskimotietä. Esimerkkejä tällaisista ovat osa solunsalpaajalääkityksistä, ravitsemus ja pitkät mikrobilääkehoidot. Lisäksi katetri toimii tarvittaessa näytteenottoreittinä. Myös dialyysihoidoissa käytetään pitkäaikaisia kanyyleita, mutta niiden erityispiirteitä ei käsitellä tässä artikkelissa.

Hoitojen mahdollistamiseksi voidaan käyttää joko kokonaan ihon alle upotettavaa laskimoporttia, ihon alle osittain tunneloitavaa keskuslaskimokatetria tai pienemmän perifeerisen

suonen kautta uitettavaa pitkää ohutta katetria. Katetrit valitaan tarpeen ja käytäntöjen mukaan. Koska kyse on pitkäaikaisesta hoidosta, sen sujumisella ongelmitta on potilaalle iso merkitys.

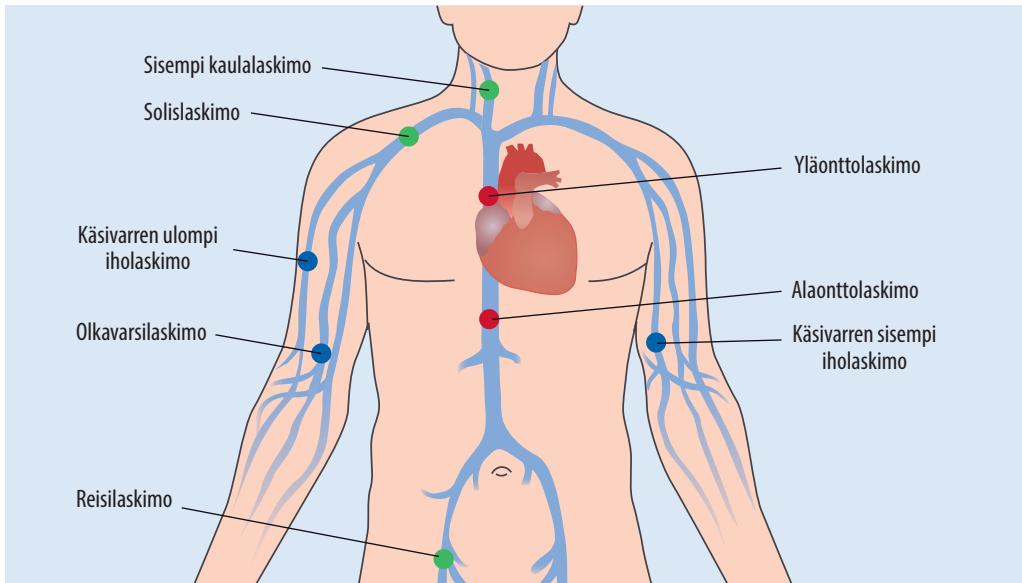
### Potilaalle sopivan tunneloidun katetrin valinta ja asettamiseen liittyvät riskit

Katetrivaihtoehdot vaihtelevat potilasryhmän ja käyttötarkoituksen mukaan. Katetria pyytävä osapuoli ei välttämättä ole tietoinen kaikista mahdollisista vaihtoehdoista, joten kommuni-

**TAULUKKO 1.** Perifeeristen (lyhyiden ja midline-) sekä sentraalisten katetrien ohjeellisia suositeltuja käyttöaikoja.

Katetrityyppi	1–7 vrk	7–14 vrk	14–21 vrk	21–28 vrk	> 28 vrk
Perifeerinen katetri	X	X?			
Midline-katetri		X	X	X	
Tunneloimaton keskuslaskimokatetri	X	X	X	X?	
PICC			X?	X	X
Tunneloitu keskuslaskimokatetri					X
Portti					X

PICC = perifeerisesti asetettava keskuslaskimokatetri



**KUVA 1.** Tyypillisimmät pistopaikat perifeerisesti asetettaville keskuslaskimokatetreille (PICC) (siniset pisteet), tunneloiduille katetreille ja portille (vihreät pisteet) sekä katetrin kärjen optimaalinen sijaintipaikka (punaiset pisteet).

kaatio pyytävän ja laittavan tahon välillä on tärkeää. Katetrin laittamiskäytäntöön kuuluu erillinen kirjallinen pyyntö, josta ilmenee katetrin käyttötarkoitus ja mahdolliset laittoon liittyvät rajoitukset tai olennaiset sairaudet. Tarvittaessa anestesia lääkäri voi tarkentaa ja suositella eri vaihtoehtoja.

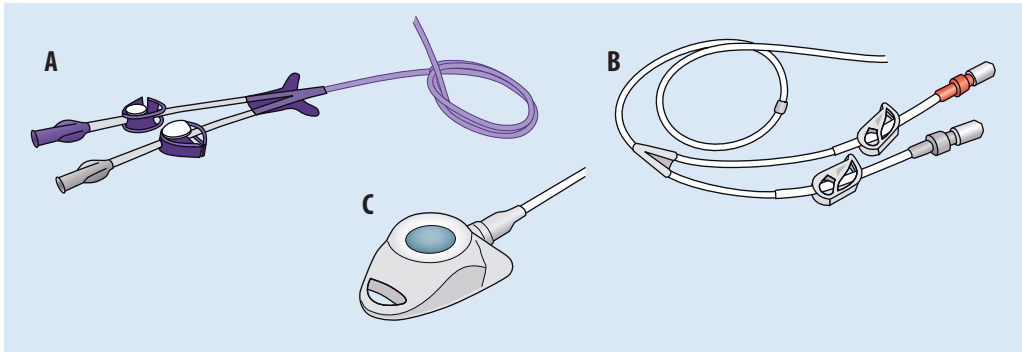
**TAULUKOSSA 1** esitellään suuntaa-antavia suosituksia katetrin arvioidun käyttöajan mukaan. Olennaisia laittoon liittyviä asioita ovat myös esimerkiksi toimenpiteistä tai aiemmista katetreista johtuva poikkeava suonianatomia ja mahdolliselle laittoalueelle suunniteltu toimenpide tai sädehoito. Kudokset ovat saattaneet arpeutua, ja laittamisen jälkeen tehdyt toimenpiteet voivat heikentää kudoksen paranemista.

**Laitto.** TAYS:ssa tunneloituja kannyleja laittaa rajallinen määrä anestesia lääkäreitä. Toimenpiteitä tehdään puolielektiivisesti kaksi kertaa viikossa, 3–6 toimenpidettä päivässä. Tällä toiminnalla taataan laittajien riittävä osaaminen. Kokenut laittaja osaa paremmin arvioida potilaan kannalta optimaalisen katetrin ja paikan (muun muassa suonen ja tunnelointireitin) (**KUVA 1**). Tyypillisimmät pitkäaikaiset katetrit esitetään **KUVASSA 2**.

Monimutkaisissa tilanteissa, esimerkiksi kun kaikki keskeiset laskimot on käytetty loppuun, teemme aktiivisesti yhteistyötä toimenpideradiologin kanssa. Laajempi vaijerivalikoima ja paremmat kuvantamislaitteet helpottavat suonireitin etsimistä ja mahdollistavat myös tarvittaessa pallolaajennuksen samassa toimenpiteessä. Tunneloitavat keskuslaskimokatetrit on tarkoitettu pitkäaikaiseen käyttöön, ja siksi ne laitetaan paikoilleen leikkaussaliolosuhteissa mahdollisimman steriilisti. Aikuispotilaat saavat yleensä paikallispuudutuksen laittamista varten.

**Potilaan tila.** Infektoriski tai hyytymiseen vaikuttavat lääkitykset otetaan huomioon. Veren hyytymiseen vaikuttavien tekijöiden pitää olla riittävästi kunnossa ennen toimenpidettä. Omassa yksikössämme käytetään raja-arvoja INR < 2,0, trombosyyttimäärä > 50 x 10<sup>9</sup>/l ja hemoglobiinipitoisuus > 70 mg/l. Näistäkin rajoista voidaan joustaa potilaskohtaisen riskinarvion perusteella.

Potilaan paasto-ohjeilla ei ole erityistä merkitystä, mikäli toimenpiteen yhteydessä käytetään enintään lievää sedaatiota. Laiton aikana kallistetaan potilaan päätä alaspäin, mikä tekee



**KUVA 2.** Pitkäaikaisessa hoidossa käytettäviä katetreja. **A.** Perifeerisesti asetettava keskuslaskimokatetri (PICC). **B.** Tunneloitava katetri (katetrissa dakronmansetti, dacron cuff). **C.** Keskuslaskimoportti.

potilaan asennon epämiellyttäväksi, jos hän on juuri syönyt. Yleisanestesiaa tai syvää sedaatiota käytettäessä tulee luonnollisesti noudattaa kuuden tunnin paastosuositusta (1).

**Tyypillisimmät ongelmat.** Tyypillisimmät laittoon liittyvät komplikaatiot ovat infektiopian laitton jälkeen (3–7 %) tai porttitaskun verenpurkauma (alle 4 %) (2). Portin käyttöön liittyvät ongelmat voivat ilmentyä nopeasti toimenpiteen jälkeen tai pidemmän ajan kuluessa (**TAULUKOT 2 ja 3**). Haittojen yleisyys riippuu suuresti tutkitusta potilasryhmästä ja tutkimuspaikasta. Muita laittamiseen liittyviä ongelmia ovat portin kääntyminen taskussaan tai liian pingottunut iho, jolloin haava voi aueta tai portti painautua läpi ihosta (3).

## Portit

Keskuslaskimoportti upotetaan kokonaan ihon alle. Kovamuovisessa tai metallisessa porttiosassa on silikoninen kalvo, jonka läpi erityinen porttineula eli Huberin neula voidaan asettaa paikoilleen porttia rikkomatta. Katetri uitetaan useimmiten suoneen sisemmän kaulalaskimon tai solislaskimon kautta ja itse portti upotetaan ihon alle tehtävään taskuun sopivaan paikkaan. Haavojen paraneminen kestää noin kaksi viikkoa, minkä jälkeen iho-ompeleet poistetaan.

Haavan parannuttua potilas voi elää hoitojen väliaikana melko normaalia elämää, kun portti on turvassa ihon alla. Varottavia tilanteita ovat erityisesti sellaiset, joissa portin päällä oleva ihon pinta voisi vahingoittua tai portti venyä.

**TAULUKKO 2.** Katetrin laittoon liittyvät välittömät komplikaatiot (21).

Välittömät komplikaatiot	Esiintyvyys
Ilmarinta	1–4 %
Veririnta	1–11 %
Ilmaembolia	Harvinainen
Tahaton valtimon punktio	0–15 %
Sydämen rytmihäiriö	Kammioisäläyönnit 23–25 % Eteisäläyönnit 6–40 % Vakavat rytmihäiriöt 0,9 %
Sydäntamponaatio	Enintään 10 %
Olkapunoksen hermovaurio	Harvinainen

**TAULUKKO 3.** Tunneloidun katetrin tai portin aiheuttamat myöhäiset komplikaatiot (21).

Myöhäiset komplikaatiot	Esiintyvyys
Katetriin liittyvä infektio	2,4–16 %
Suonen tukkeuma	1–56 %
Katetrin toimintahäiriö (ei takaisinvirtausta)	0,8–9 %
Katetrin rikkoutuminen	0,1–2,1 %
Katetrin aiheuttama suonen puhkeaminen	0,2–1,7 %
Katetrin aiheuttama embolisaaatio	0–3,1 %
Yläonttolaskimon hankauma tai puhkeama	0,4–1 %
Nesteen virtaus katetrin ympärille (ekstravasaatio)	0,5–6 %
Taskun infektio	2,5 %
Portin kääntyminen	0–1 %

Tyypillinen esimerkki tästä on kuntosaliharjoittelu. Portti soveltuu erityisen hyvin tilanteisiin, joissa potilaan hoito kestää pitkään, kuukausia tai jopa vuosia, ja hoitoa annetaan ajoittain.

Laittovaiheessa portti kiinnitetään takasastaan langoilla rintakehän seinämän lihas-

### Ydinasiat

- ▶ Tunneloitavat katetrit ovat potilaille turvallisia, mutta niiden käsittely vaatii riittävää huolellisuutta.
- ▶ Katetreja käytettäessä on kiinnitettävä huomiota riittävään käsihygieniaan.
- ▶ Katetrien huuhtelu pulsoivalla tekniikalla ja riittävällä määrällä huuhdetta estää niiden tukoksia.

kalvoon. Ihon pintaa vasten jää tällöin portin etupinta, jossa on silikonikalvo. Joskus portti kuitenkin kääntyy ympäri, jolloin ihoa vasten jää portin sivupinta tai sileä takapinta. Tällöin kalvon läpi pistäminen ei onnistu ja portti on vaihdettava.

### Tunneloitavat katetrit

Tunneloitavat katetrit, esimerkiksi Hickmanin, Broviacin tai Groshongin katetrit, on myös tarkoitettu pitkäaikaiseen käyttöön. Tällöin katetrin tunneloitavassa, ihon alle jäävässä osassa on paksunnos, joka tarttuu haavan paranemisen myötä kiinni ihonalaiseen kudokseen. Ihon pinnalle jää katetrin häntä, johon nesteletkusto voidaan liittää. Tällöin ei tarvita pistosta katetria käyttöön otettaessa. Katetrin paksunnososan kiinnittyminen ihon alle vaatii riittävästi aikaa, minkä vuoksi katetrin juuri ommellaan kiinni ihoon ompeleilla, jotka poistetaan noin 2–4 viikkoa laittamisen jälkeen.

Toisin kuin portti, tunneloitava katetri ei jää kokonaan ihon alle, mikä rajoittaa potilaan toimintaa myös hoitojen väliaikoina. Esimerkiksi saunomista tai uimista tunneloitavan katetrin kanssa ei suositella, ja se saattaa myös tarttua kiinni ja katketa. Osaan tunneloitavista katetreista on tosin olemassa myös korjaussarja, jonka avulla ihon pinnalla oleva osa pystytään katkaisemaan ja korjaamaan liimattavalla jatkoosalla.

Tunneloitava katetri sopii hyvin käytettäväksi tilanteissa, joissa annetaan toistuvia pitkiäkin infuusioita, esimerkiksi ravitsemushoidossa. Toisin kuin portin, katetrin käyttöönotto tauon

jälkeen ei vaadi ihon läpi pistämistä, mikä tekee siitä suositun lapsipotilaiden hoidossa.

### Perifeerisesti asetettava keskuslaskimokatetri (PICC)

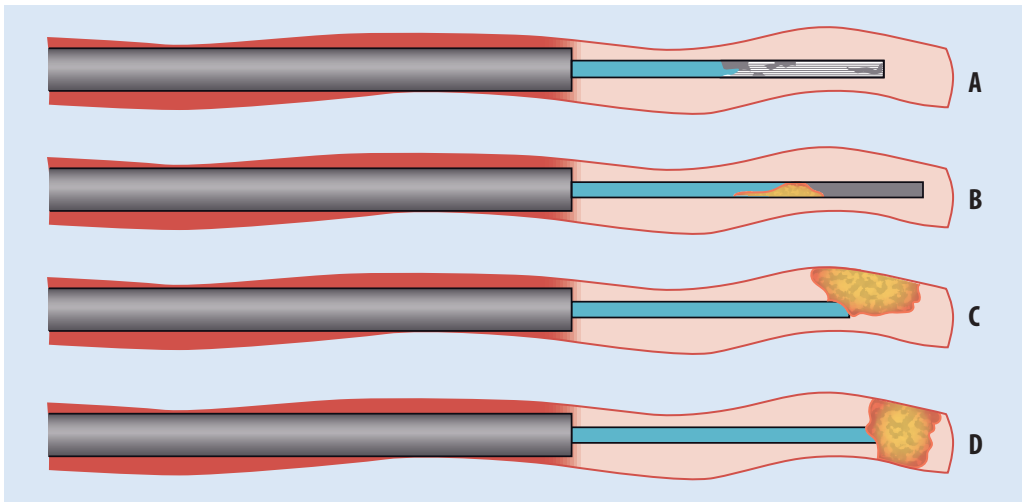
Keskuslaskimokatetri voidaan asettaa myös pienemmästä suonesta, kuten käsivarren ulomasta tai sisemmästä laskimosta tai olkavarsilaskimosta. Näitä kutsutaan PICC-katetreiksi (peripherally inserted central cannula). Myös PICC-katettrin kärki pyritään uittamaan samaan paikkaan kuin muiden keskuslaskimokatetrien. PICC-katetreissa ei tyypillisesti ole erillistä ihon alle kiinnittyvää paksunnososaa, vaan ne kiinnitetään ihon pinnalle haavakalvolla ja valmistajakohtaisilla kiinnitysteipeillä. PICC-katetri onkin lyhytaikaisen päivien kestävä ja vuosien mittaisen hoidon välimuoto.

### Katetrin käyttö

Tunneloidut katetrit on tarkoitettu pitkäaikaiseen käyttöön, ja niitä käyttävän henkilökunnan tulisi saada riittävä perehdytys. Tähän kuuluvat ennen kaikkea käsihygienian huolellinen noudattaminen, käsidesinfektioaineiden käyttö ja katetrien turvallinen käsittely. Lisäksi tulisi aina käyttää joko tehdaspuhtaita tai steriilejä hansikkaita (4). Kädet ja korkkien suut tulee desinfoida joka kerta katetria käytettäessä. Asetettaessa porttineulaa on syytä käyttää steriilejä käsineitä (5,6).

Alkuvaiheessa laitton jälkeen katetri saattaa vuotaa juurestaan, jolloin katetrin juuressa on syytä käyttää imevää haavasidosta. Verinen sidos tulisi vaihtaa ja katetrin juuri puhdistaa keran vuorokaudessa infektioiden välttämiseksi. Kun alkuvuoto katetrin juuresta on tasoittunut, riittää katetrin puhtaana pitämiseksi puoliläpäisevä läpinäkyvä kalvo, joka vaihdetaan viikoittain (5,6). Saatavilla on myös haavakalvoja, joissa katetrin juureen tulee klooriheksidiiniä tai hopea-alginaattia sisältävä patja. Pitkäaikaisessa käytössä näistä ei liene hyötyä, ja ainakin klooriheksidiini saattaa aiheuttaa yliherkkyysoireita (7–9).

Jatkuvassa käytössä olevat kirkasta nestettä annostelevat tippaletkustot voivat olla paikoi-



**KUVA 3.** Katetrin toimintaan vaikuttavat hyytymät. **A.** Katetrin ympärillä oleva fibriniikate. **B.** Katetrin sisällä oleva trombi. **C.** Suonessa oleva ahtauttava trombi. **D.** Suonen tukkiva trombi.

laan 96 tunnin ajan ilman, että niitä tarvitsee välillä vaihtaa. Rasvoja sisältävät letkustot olisi kuitenkin hyvä vaihtaa 24 tunnin välein ja verituoitteiden antoon käytettävät 12 tunnin välein (5).

## Huuhtelu

Katetrin sisälle jäävät proteiini- tai verijäämät saattavat helposti tukkia katetrin ja siten estää sen käytön. Aina käytön yhteydessä, myös tasaisen infuusion jälkeen, katetri tulisi huuhdella hyvin keittosuolalla. Suositeltava huuhtelumäärä on noin 10–20 ml keittosuolaliuosta (10). Myös katetrin pulsoiva huuhtelutekniikka, jossa kokonaistilavuus annetaan pienissä 1 ml:n osissa ja antaessa pidetään aina pieni 0,4 sekunnin tauko pulssien välissä, huuhtelee katetria paremmin kuin tasainen huuhteluvirtaus (11). Huuhtelun katkottaminen saa aikaan turbulentin virtauksen, joka irrottaa paremmin katetrin seinämän proteiineja.

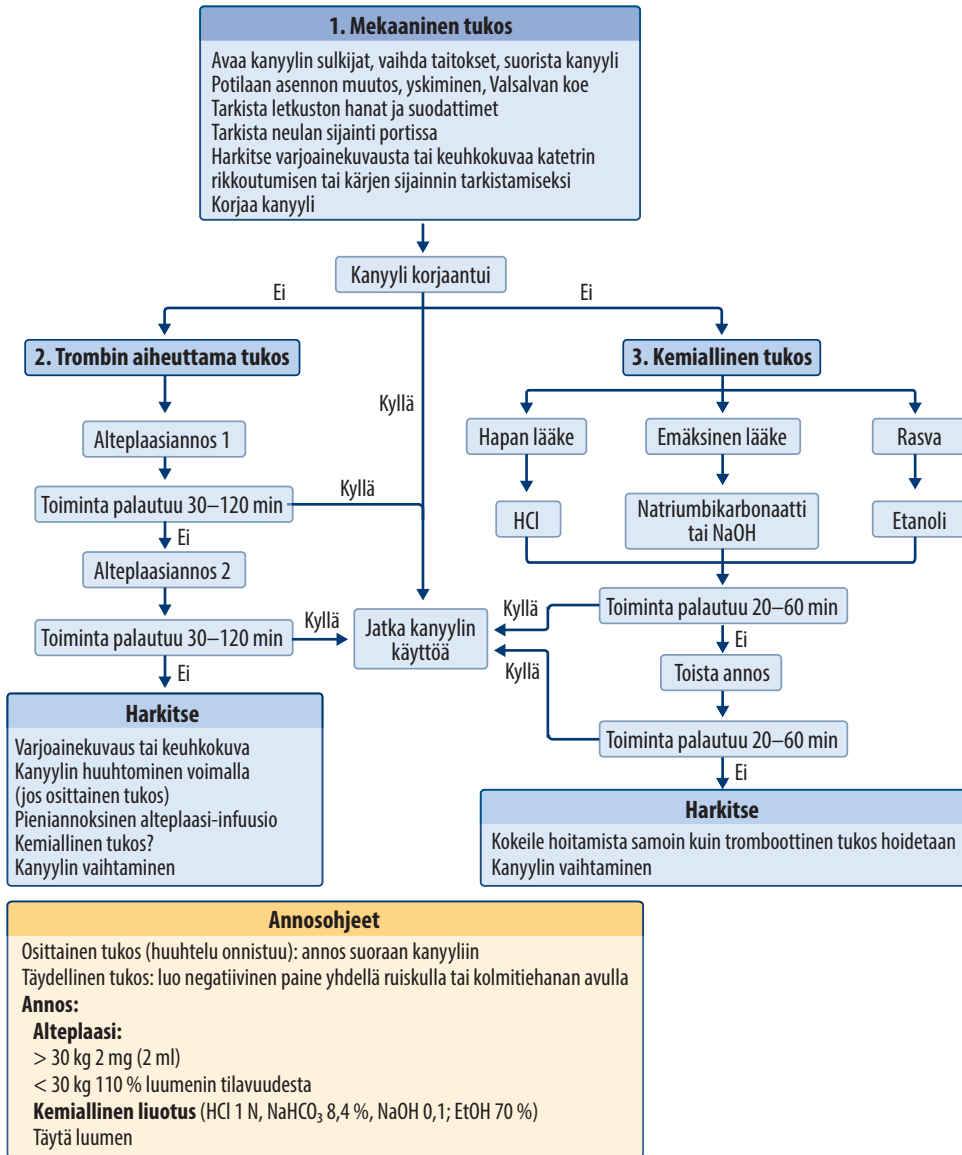
Vanhastaan katetrin huuhtelemiseen on suositeltu 10 ml:n tai sitä suurempien ruiskujen käyttämistä. Pienempi ruiskun koko saa katetrissa aikaan suuremman paineen ja voi siten teoriassa rikkoa katetrin. Useimmat Suomessa käytössä olevat katetrit ovat kuitenkin paineinjektion kestäviä, joten tällä ei liene suurta mer-

kitystä (10). Valmistajat suosittelevat käyttämättömän portin huuhtelemista noin kuukauden välein. Vankkaa näyttöä tästäkään tarpeesta ei ole, ja pidempi 6–8 viikon huuhteluväli voi olla yhtä tehokas (12).

## Lukkoaineet

Kun tunneloituun katetriin ei anneta infuusiota, sinne on totuttu jättämään hyytymiseen vaikuttavia aineita estämään tukkeutumista. Tavallisimmin Suomessa käytetään hepariinia (vahvuus 100 IU/ml) tai sitraattilukkoa. Useimmat valmistajat suosittelevat, että laskimoporteissa käytettäisiin lukkoaineena hepariinia. Hepariini voi kuitenkin lisätä lipidien sakkautumista katetrin pinnoille, joten katetri on ainakin huuhteltava hyvin ennen hepariiniinlukon laittamista (4).

Cochrane-katsauksessa hepariinia verrattiin keittosuolaliuokseen, eikä merkittävää eroa tukoksien osalta vaikuttanut olevan, joten ainakaan muissa kanyyleissa hepariinin käyttö ei vaikuta välttämättömältä (13). Lukkoaineena tai katetrin pinnallisen infektion hoitona voidaan käyttää myös antiseptistä lukkoa, kuten tauroliidiä (14). Näytön puutteen vuoksi näiden rutiinikäyttöä ei kuitenkaan voida suositella (15,16).



KUVA 4. Epäillyn katetritukoksen hoitovaihtoehdot (20).

## Käyttö varjoaineella tai korkealla paineella

Röntgentutkimuksissa varjoaine annetaan usein nopeasti, jotta verenkiertoon saadaan hetkellinen riittävä pitoisuus kuvausta varten. Osassa kanyyleista rakenne mahdollistaa hetkellisen korkeamman paineen (300 psi), mikä mainitaan katetreissa merkinnällä ”power injectable”. Muita katetreja käytettäessä hetkel-

listä painetta tulee rajoittaa niiden rikkoutumisen estämiseksi.

Myös painerajalla 25 psi saadaan varjoaine leviämään riittävän laadukkaasti ainakin alle 30 kg:n painoisiin potilaisiin (17). Suomessa useimmat myynnissä olevista porteista ja PICC-katetreista kestävät kovemman paineen. Sen sijaan osa Broviacin ja Hickmanin katetrityypeistä, joissa pitkä katetri kiinnittyy ihon alle katetrin dakronmansetin (dacron cuff)

avulla, ei ole taattu kestävämpää painetta, ja niiden rakenne saattaa revetä.

## Tukkeutuneen katettrin hoito

Katetri, esimerkiksi sen kärjen virheellinen sijainti, voi aiheuttaa verisuonessa kliinisiä oireita aiheuttavan tukoksen. Katettrin aiheuttaman tukkeutuneen suonen hoidosta on melko huonosti näyttöä. Asiantuntijatasoinen suositus suosittaisi ensisijaisesti kolmen kuukauden mittaista antikoagulaatiohoitoa tukoksen hoitamiseksi, ja mikäli katetri toimii ja on potilaalle välttämätön, vasta toissijaisesti katettrin poistoa (18).

Tukkeutuneen suonen sijaan ongelmana on usein katettrin huono toiminta, jonka syy on useimmiten tukos sen sisällä (**KUVA 3**). Muita mahdollisia syitä ovat lääkkeen kiteytyminen katettrin sisälle sopimattoman lääkeyhdistelmän ja huonon huuhtelun vuoksi, katettrin taittuminen tunnelointimatalla, katettrin puristuminen tukkoon solislukuun ja ensimmäisen kylkiluun välissä tai katettrin kärjen kulkeutuminen suonen seinämää vasten (19).

Ensimmäisenä katettrin tarkistuksessa on syytä selvittää, onko kyse mekaanisesta esteestä kuten väärin asemoidusta neulasta tai portin kääntymisestä. **KUVASSA 4** esitetään tapa edetä tukoksen selvittelyssä (20). Aiemmin moitteettomasti toimineen katettrin toiminta on syytä pyrkiä selvittämään ja palauttamaan mahdollisuuksien mukaan. Alkusevittelyjen jälkeen on myös mahdollista, että tyydytään huonoon takaisinvirtaukseen. Tässäkin tapauksessa toiminta on syytä arvioida uudelleen, mikäli herää epäily esimerkiksi katettrin rikkoutumisesta tai infektoitumisesta.

Omassa yksikössämme helposti huuhteltava mutta huonosti verta takaisin antava portti tai katetri tarkistetaan kertaalleen läpivalaisulla tai keuhkokuvalla. Mikäli poikkeavaa ei havaita,

katettrin käyttöä voidaan yleensä jatkaa. Muuten moitteettomasti toimiva, takaisinvirtausta antamaton katetri poistetaan vain poikkeustapauksissa.

## Infektoituneen katettrin hoito

Huolimatta hyvästä hoidosta katetri joskus infektoituu. Merkkejä tästä ovat märkäinen erite portin tai katettrin juuresta, selvästi punoittava porttitunneli, infektion aiheuttama sepsis tai kahdessa veriviljelyssä kasvava virulentti bakteeri tai sieni.

Katettrin juuren lievää punoitusta voidaan yrittää hoitaa ensin paikallisesti. Veriviljelypositiivinen tai muu vaikea infektio, kuten endokardiitti, aiheuttaa vahvan epäilyn pitkäaikaisen katettrin tulehduksesta. Tällöin katetri pitäisi poistaa mahdollisimman pikaisesti ja jatkaa asianmukaista mikrobilääkehoitoa poiston jälkeen. Infektion vuoksi poistetun katettrin kärki laitetaan viljelyyn. Infektoriski on merkittävä myös vaijerin yli vaihdettaessa, jolloin tulisi käyttää kokonaan uutta paikkaa (4). Uutta pitkäaikaista katetria voidaan harkita, kun infektioparametrit ovat normalisoituneet.

## Lopuksi

Kun syöpäpotilaiden määrä lisääntyy, kasvaa myös erilaisten tunneiloitujen katetrien tarve. Potilaat, joilla on pitkäaikainen katetri, ovat usein sairaita, ja katettrin toimiminen mahdollisimman hyvin on heidän hoitonsa kannalta tärkeää. Potilaalle voi aiheutua hyvinkin paljon vaivaa ja sairastavuutta, mikäli katetri infektoituu tai tukkeutuu. Vaikka katetrien käyttö on yksinkertaista, on silti tärkeää, että niitä käyttävä henkilökunta tuntee perusasiat. Tärkeimmät näistä ovat katetrien huolellinen käsittely infektioiden vähentämiseksi ja huolellinen huuhtelu tukosten välttämiseksi. ■

JARKKO HARJU, LT, apulaisylilääkäri  
ANDRUS KÖRGVEE, LL, erikoislääkäri  
TAYS, ensihoidon, kivunhoidon ja anestesian vastuualue

**VASTUUTOIMITTAJA**  
Maija Tarkkanen

**SIDONNAISUUDET**  
Jarkko Harju: Ei sidonnaisuuksia  
Andrus Körgvee: Ei sidonnaisuuksia



**KIRJALLISUUTTA**

1. Leikkausta edeltävä arviointi. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Anestesiologiyhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2014 [päivitetty 23.6.2014]. [www.käypähoito.fi](http://www.käypähoito.fi).
2. Gonda SJ, Li R. Principles of subcutaneous port placement. *Tech Vasc Interv Radiol* 2011;14:198–203
3. Walsler EM, Walsler EM. Venous access ports: indications, implantation technique, follow-up, and complications. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2012;35:751–64.
4. Pittiruti M, Hamilton H, Biffi R, ym. ESPEN guidelines on parenteral nutrition: central venous catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications). *Clin Nutr* 2009;28:365–77.
5. Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, ym. Epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect* 2014;86:1–70.
6. Miller DL, O’Grady NP. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections: recommendations relevant to interventional radiology for venous catheter placement and maintenance. *J Vasc Interv Radiol* 2012;23:997–1007.
7. Maki DG, Alvarado CJ, Ringer M. Prospective randomised trial of povidone-iodine, alcohol, and chlorhexidine for prevention of infection associated with central venous and arterial catheters. *Lancet* 1991;338:339–43.
8. Mimoz O, Pieroni L, Lawrence C, ym. Prospective, randomized trial of two antiseptic solutions for prevention of central venous or arterial catheter colonization and infection in intensive care unit patients. *Crit Care Med* 1996;24:1818–23.
9. Yu K, Lu M, Meng Y, ym. Chlorhexidine gluconate transparent dressing does not decrease central line-associated bloodstream infection in critically ill patients: a randomized controlled trial. *Int J Nurs Pract*, julkaistu verkossa 20.10.2019. DOI: 10.1111/ijn.12776.
10. Goossens G. Flushing and locking of venous catheters: available evidence and evidence deficit. *Nurs Res Pract*, julkaistu verkossa 14.5.2015. DOI:10.1155/2015/985686.
11. Guiffant G, Durussel JJ, Merckx J, ym. Flushing of intravascular access devices (IVADs) - efficacy of pulsed and continuous infusions. *J Vasc Access* 2012;13:75–8.
12. Clari M, Spoto M, Franceschi G, ym. Short versus long timing of flushing of totally implantable venous access devices when not used routinely: a systematic review and meta-analysis. *Cancer Nurs* 2021;44:205–13.
13. López-Briz E, Ruiz García V, Cabello JB, ym. Heparin versus 0.9% sodium chloride locking for prevention of occlusion in central venous catheters in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2018;7:CD008462.
14. Handrup MM, Møller JK, Schrøder H. Central venous catheters and catheter locks in children with cancer: A prospective randomized trial of taurolidine versus heparin. *Pediatr Blood Cancer* 2013;60:1292–8.
15. Gominet M, Compain F, Beloin C, ym. Central venous catheters and biofilms: where do we stand in 2017? *APMIS* 2017;125:365–75.
16. Pittiruti M, Bertoglio S, Scoppettuolo G, ym. Evidence-based criteria for the choice and the clinical use of the most appropriate lock solutions for central venous catheters (excluding dialysis catheters): a GAVeCeLT consensus. *J Vasc Access* 2016;17:453–64.
17. Rigsby CK, Gasber E, Seshadri R, ym. Safety and efficacy of pressure-limited power injection of iodinated contrast medium through central lines in children. *Am J Roentgenol* 2007;188:726–32.
18. Debourdeau P, Farge D, Beckers M, ym. International clinical practice guidelines for the treatment and prophylaxis of thrombosis associated with central venous catheters in patients with cancer. *J Thromb Haemost* 2013;11:71–80.
19. Zaghafal A, Khalife M, Mukherji D, ym. Update on totally implantable venous access devices. *Surg Oncol* 2012;21:207–15.
20. Hill J, Broadhurst D, Miller K, ym. Occlusion management guideline for central venous access devices (CVADs). *Vasc Access* 2013;7(suppl 1). [http://www.improvecpicc.com/uploads/5/6/5/0/56503399/omg\\_2013\\_final\\_revised.pdf](http://www.improvecpicc.com/uploads/5/6/5/0/56503399/omg_2013_final_revised.pdf).
21. Di Carlo I, Biffi R, toim. *Totally implantable venous access devices*. New York: Springer 2012.