

Ekstravasaatio: ohjeet 2007



Ohjeet

Välineistö

Sisällysluettelo

Ekstravasaatio: ohjeet 2007

Ekstravasaatio-ohjeet – johdanto

Johdanto	4
Yleinen tavoite	4
Erityiset tavoitteet	4
Sairaanhoitajan rooli	5

Ekstravasaatio-ohjeiden keskeiset asiat

Mitä ekstravasaatio on?	6
Ekstravasaation muodot	6
Milloin ekstravasaatio syntyy?	8
Yleisyys	8
Riskitekijät	8
Mitä ekstravasaatio aiheuttaa?	10
Alkuoireet	10
Kudosvauriot	10
Kirurgia	11
Vaikutus syövän hoitoon	11
Muita seurauksia	11
Mistä ekstravasaation tunnistaa?	12
Potilaan havainnot	12
Visuaaliset merkit	13
Nesteensiirtolaitteen tarkistus	13
Ekstravasaation erottaminen muista tiloista	14
Miten ekstravasaatio estetään?	15
Tavanomaiset menettelytavat	15
Koulutus	15
Potilasohjaus	16
Nesteensiirtolaitteen valinta	16
Suonen valinta perifeerisessä annostelussa	17
Suonensisäisen lääkkeen antaminen	17

Miten ekstravasaatio hoidetaan?	19
Menettelytavat ja toimintaohjeet	19
Hoito – ensiaskelet	20
Hoito – seuraavat vaiheet	21
Antidootit	24
Antrasykliinin ekstravasaatio	26
Ekstravasaatio – ensiapuvälineet	26
Kudoksen kirurginen poisto	26
Kirjaaminen ja raportointi	27
Yhteenveto	29
Liitteet	30
Läkeluettelo: vesikantit, iritantit ja ei-vesikantit	30
Ekstravasaation erottaminen muista haittatapahtumista	31
Infuusiosuonen valinta	32
Savene® (deksratsoksaani) lääkkeen antaminen	33
Dimetyylisulfoksidin antaminen	34
Hyaluronidaasin antaminen	35
Ekstravasaatio välineet	36
Kirjaamismalli	37
Viitteet	41

Haluaisimme kiittää seuraavia henkilöitä heidän opastuksestaan ja avustaan näitä dokumentteja kehitettäessä:

Yvonne Wengström	OCN, PhD, Euroopan onkologisen hoitoyhdistyksen (European Oncology Nursing Society. EONS) aikaisempi puheenjohtaja
Jan Foubert	RPN, PhD, hoito – ja kättilöopin vanhempi lehtori, Erasmushogeschool, Department of Healthcare, Bryssel, Belgia
Anita Margulies	BSN, RN, kliininen hoitaja ja luennoitsija, EONS:in johtokunnan jäsen, Klinik und Poliklinik für Onkologie, Universitätsspital, Zürich, Sveitsi
Helen Roe	RN, BSc(Hons), konsultoiva syöpähoitaja/johtava kemoterapiahoitaja, North Cumbria Acute Hospitals NHS Trust; Britannian onkologisen hoitoyhdistyksen pohjoisvyöhykkeen kemoterapiaryhmän (United Kingdom Oncology Nursing Society (UKONS) North Zone Chemotherapy Group) puheenjohtaja, Britannia
Sebastien Bugeia	onkologinen sairaanhoitaja laitoksessa "Institut Gustave Roussy" (Villejuif, RANSKA), Ranskan onkologisen sairaanhoitajayhdistyksen (French Oncology Nursing Society, AFIC) johtokunnan jäsen.

Johdanto

Maailmassa annetaan yli 100 000 annosta kemoterapiaa ja yli 1000 000 suonensisäistä infuusiota joka päivä, joten näiden hoitomenetelmien aiheuttamien haittojen ja komplikaatioiden minimoiminen on tärkeää sekä niitä saaville potilaille että terveydenhoitojärjestelmille, jotka niitä antavat.

Ekstravasaatio on vakava asia, johon suonensisäisiä lääkkeitä antavien terveydenhoidon ammattilaisten tulee kiinnittää erityistä huomiota. Tässä koulutusmateriaalissa käsitellään ekstravasaatioon liittyvää uusinta kirjallisuutta ja uusimpia kliinisiä hoitosuosituksia – alkaen ekstravasaation ennaltaehkäisystä ja tunnistamisesta mahdolliseen hoitoon antidooteilla. Tässä käsitellään myös sairaanhoitajien keskeistä roolia potilaiden hoitoprosessissa.

Tämän dokumentin tarkoitus on kuvata ja selittää ekstravasaation ehkäisy, tunnistaminen ja hoito yleisellä tasolla. Nämä ohjeet eivät sisällä yksityiskohtaisia kuvauksia oikeasta kanylointi- tai flebotomiatekniikasta (joka on tärkeä taito ekstravasaatiota estettäessä).

Yleinen tavoite

Erityiset tavoitteet

Sairaanhoitajan rooli

Yleinen tavoite

Näiden ohjeiden yleinen tavoite on auttaa sairaanhoitajia ymmärtämään ja tunnistamaan ekstravasaatio ja parantamaan ekstravasaatioiden ehkäisyä ja hoitoa syöpäpotilailla.

Erityiset tavoitteet

Tämän opetusmoduulin tavoitteena on:

- Lisätä sairaanhoitajien tietoa ekstravasaation erityisistä elementeistä:
 - Ekstravasaation syyt ja riskitekijät
 - Ekstravasaation merkit ja oireet
 - Erot dilataatioon (flare) ja muihin reaktioihin
 - Ekstravasaation seuraukset
 - Ennaltaehkäisy
 - Antidoottien käyttö ekstravasaation hoidossa
- Rohkaisu ekstravasaation onnistuneeseen hoitoon
- Tiedottaminen hoitajille voimassa olevista, erilaisista toiminta – ja muista ohjeista peräisin olevista standardeista
- Kehotus ottaa käyttöön ekstravasaatiota koskevia menettelytapoja, jotka ovat nykyisen ohjeistuksen mukaisia

Sairaanhoitajan rooli

Sairaanhoitajat ovat niitä ammattilaisia, joilla on parhaat mahdollisuudet tunnistaa ekstravasaatio ja puuttua siihen kliinisesti. Rutiininomaisesti syöpähoitoja suonensisäisesti (joko perifeerisesti tai CVAD-laitteilla (central venous access device, keskuslaskimokatetri) antavat sairaanhoitajat ovat erityisasemassa ekstravasaation ehkäisyssä ja hoidossa.

Sairaanhoitajilla on keskeinen rooli ekstravasaation tunnistamisessa, hoidossa ja tietenkin estämisessä. Heillä on _monia tärkeitä velvollisuuksia annettaessa suonensisäisiä lääkkeitä – tarvittavan huolellisuuden noudattamisesta ekstravasaation hoitostrategian hallintaan.

Sairaanhoitajalla on tärkeä tehtävä pyrittäessä estämään, diagnosoimaan ja hallitsemaan ekstravasaatio mahdollisimman usein. Heidän roolinsa informaation antamisessa ja syövänhoitoa saavien potilaiden tukemisessa (ja kaikenlaisten oireiden tarkassa seurannassa) on kriittinen pyrittäessä torjumaan ekstravasaation esiintymistä.

Tässä moduulissa käsitellään hoitajan roolia ekstravasaation ehkäisyssä ja tuodaan esiin asioita, jotka auttavat hoitajia suoriutumaan tehokkaammin tästä roolista.

Mitä ekstravasaatio on?

Yleisesti ottaen ekstravasaatiolla tarkoitetaan prosessia, jossa joku aine (esim. neste tai lääke) vuotaa ympäröivään kudokseen.¹ Syövänhoidossa ekstravasaatio määritellään tahattomaksi vuodoksi tarkoitettusta tilasta (suonesta) ympäröivään kudokseen.² Yleensä tämä tapahtuu, kun suonensisäinen lääke kulkeutuu verisuonesta ympäröivään kudokseen ja siitä eteenpäin.¹⁻⁴

Ekstravasaation laajempi määritelmä kattaa sen aiheuttaman _vamman. Kudokseen kulkeutuvasta aineesta riippuen vamma voi vaihdella hyvin lievältä ihoreaktiosta vakavaan kuolioon.⁴

Ekstravasaation muodot

Ekstravasaation muotoja

Ekstravasaatio voidaan luokitella sen reaktion mukaan, jonka ympäröivään kudokseen kulkeutuva aine aiheuttaa. Monia eri lääkkeitä on luokiteltu aiheuttamiensa reaktioiden mukaan. Tässä kuitenkin käsitellään vain syöpähoitoja. On kuitenkin huomattava, että syöpähoitot eivät ole ainoita kudokseen kulkeutuessaan vaurioita aiheuttavia lääkkeitä. Muutkin kuin syöpälääkkeet (esim. aminofylliini, kalsiumliuokset, hypertoninen glukoosi, fenytoiini, totaaliparenteraaliravinne, varjoaine) voivat olla yhtä tuhoisia.⁵

Syöpälääkkeet voidaan ryhmittää kolmeen laajaan kategoriaan sillä perusteella, miten ne voivat vahingoittaa kudoksia ekstravasaation kautta:³

- Ei-vesikanttiset lääkkeet
- Ärsytystä aiheuttava lääkkeet (irritantit)
- Vesikanttiset lääkkeet

Ei-vesikantit eivät aiheuta haavaumia. Itse asiassa joutuessaan kudokseen ne aiheuttavat harvoin akuutin reaktion tai kuolion.³ Toisaalta iritanteilla on taipumus aiheuttaa kipua injektio kohdassa ja sen ympärillä sekä suonessa. Ne voivat myös aiheuttaa tulehdusta tai olla aiheuttamatta sitä. Jotkut iritantit voivat myös aiheuttaa haavaumia, mutta vain silloin, kun hyvin suuri määrä lääkettä kulkeutuu kudokseen.³

Vesikantit ovat lääkkeitä, jotka voivat aiheuttaa rakkuloita ja haavaumia, jotka voivat hoitamattomina aiheuttaa ekstravasaation vakavampia sivuvaikutuksia kuten kudoksen tuhoutumista ja kuolion.³ Nämä lääkkeet voidaan jakaa alaluokkiin sen mukaan, millä mekanismeilla ne aiheuttavat vaurion. Tämäkin on tärkeää ottaa huomioon, koska se vaikuttaa hoitostrategiaan.³

- DNA-sitoutuvat: Nämä lääkkeet absorboituvat paikallisesti ja menevät soluihin, sitoutuvat nukleiinihappoihin (ts. DNA:han) ja nopeuttavat solun kuolemaa. Solun kuoleman jälkeen nämä aineet voivat vapautua ja tuhota muitakin kuin syöpäsoluja. Ne voidaan jakaa kolmeen luokkaan:³
 - Antrasykliinit
 - Alkyloivat aineet
 - Muut
- Ei DNA-sitoutuvat: Nämä lääkkeet käynnistävät syöpäsolun kuoleman muilla mekanismeilla kuin DNA-sitoutumisella. Ne voidaan jakaa kahteen ryhmään:³
 - Vinca-alkaloidit
 - Taksaanit

Liitteessä 1 on täydellinen luettelo vesikanteista (kaikkina alaluokkineen), iritanteista ja ei-vesikanteista.

Milloin ekstravasaatio syntyy?

Ihannetapauksessa vesikantin syöpälääkkeen ekstravasaatiota ei tapahdu koskaan. Kaikista varoimista huolimatta ekstravasaatiota kuitenkin vahingossa tapahtuu sekä perifeerisistä hoidoista että CVAD-infuusioista.

Yleisyys

Riskitekijät

Yleisyys

Ekstravasaatio ei ole niin harvinainen kuin jotkut ehkä kuvittelevat. Syöpähoitojen asiantuntijat arvioivat, että se aiheuttaa 0,5 – 6,0 % hoidon kaikista haittavaikutuksista.⁴ Mutta kun otetaan huomioon, että syöpähoitojen haittavaikutukset ovat varsin yleisiä, tapahtuvien ekstravasaatioiden absoluuttinen määrä on merkittävä.⁶

CVAD-hoitoihin liittyvästä ekstravasaatiosta on rajallisemmin tietoa. Yhdessä pienessä tutkimuksessa arvioitiin, että ekstravasaatiota tapahtuu noin 6 prosentissa tapauksista.⁴

Riskitekijät

Joidenkin ekstravasaatioiden voidaan katsoa johtuvan lääkkeitä suonensisäisesti annettaessa tehdyistä virheistä jne.^{4,7} Kuitenkin näitä syöpähoitoja saavilla potilailla voi olla monia riskitekijöitä, jotka tekevät suonensisäisestä lääkityksestä hyvin vaikeaa. Esimerkiksi syöpäpotilailla, joiden suonilla on taipumus olla ohuita, hauraita ja liikkuvia, on suurempi ekstravasaation riski kuin muulla väestöllä.⁴

Lisäksi menettelyyn ja potilaaseen liittyvät tekijät, käytettyihin laitteisiin/materiaaleihin liittyvät tekijät, samanaikaiset lääkitykset ja itse hoidot voivat lisätä ekstravasaation todennäköisyyttä. Alla luetellaan eräitä yleisimpiä tunnettuja syitä, jotka voivat lisätä ekstravasaation vaaraa:^{4,8-10}

- Potilaaseen liittyvät tekijät
 - Pienet verisuonet (esim. aivan pienet ja nuoret lapset)
 - Hauraat suonet (esim. vanhemmat syöpäpotilaat)
 - Kovettuneet verisuonet
 - Liikkuvat verisuonet
 - Huonontunut verenkierto (esim. mastektomian puolella sijaitseva kanyyli, lymfödeema)
 - Tukkeutunut vena cava (kohonnut laskimopaine voi aiheuttaa vuodon)
 - Muut sairaudet (diabetes, ääreisverenkierron häiriöt kuten Raynaudin syndrooma, säteilyvauriot)
 - Liikalihavuus

- **Vaikeudet kertoa oireista ajoissa**
 - Kyvyttömyys kertoa kirvelystä/epämukavuudesta (esim. rauhoittavien lääkkeiden vaikutus, sekavuus)
 - Heikentynyt aistimiskyky (esim. neuropatian, diabeteksen tai ääreissuoniston sairauden vuoksi)
- **Kanylointi – ja Infusionlaittomenettely**
 - Huonosti koulutettu tai kokematon henkilökunta
 - Useat kanylointiyrietykset
 - Epäsuotuisa kanylointikohta (esim. käden selkäpuoli vs. kyynärvarsi, lähellä luuta)
 - Bolus-injektio
 - Suuri virtauspaine
- **Laitteet**
 - Teräspinosneula
 - Katetrin koko ja tyyppi
- **Hoito**
 - Kyky sitoutua suoraan DNA:han
 - Kyky tappaa toisiintuvia soluja
 - Kyky aiheuttaa kudoksen ja suonien laajenemista
 - pH
 - Osmolaliteetti
 - Laimennuksen ominaisuudet

Mitä ekstravasaatio aiheuttaa?

Yleisesti ottaen ekstravasaatiota pitää välttää. Jopa potilaat, joille ei kehity ulseratiivista tai nekroottista kudosaauriota, voivat kärsiä kivuista, ja lisäksi voi aiheutua muita seurauksia kuten hoidon keskeytymistä ja sairaalan resurssien käyttöä ekstravasaation hoitoon^{3,4} Tässä luvussa käsitellään ekstravasaation erityisoiroita sekä niiden laajempia seurauksia.

Alkuoireet

Kudosvauriot

Kirurgia

Vaikutus syövän hoitoon

Muita seurauksia

Alkuoireet

Ekstravasaation alkuoireet ilmenevät heti kun verisuoni on rikkoutunut. Aineesta ja potilaasta riippuen ekstravasaatioon voi liittyä epämiellyttävä tunne tai kipu, joka voi olla lievää tai ankaraa. Potilaat kuvaavat kipua usein polttavaksi.⁴

Kipua voi seurata muutaman tunnin sisällä injektiokohdan lähelle kehittyvä erytheema ja ödeema.³ Lisäksi alueella voi näkyä ihon punoitusta tai värimuutoksia.⁴

Ekstravasaation alkuoireet ovat kuitenkin lievät, ja ne voivat olla samanlaiset eri aineilla (esim. iritantit vs. vesikantit). Näistä alkuoireista edetään kuitenkin hyvin eri lailla iritanttien ja vesikanttien tapauksissa – varsinkin mitä tulee kudoksen pysyvään vaurioitumiseen.³

Kudosvauriot

Vesikanteilla on määritelmän mukaan kyky aiheuttaa kudosaaurioita, kun niitä kulkeutuu verisuonesta kudokseen. Alkuoireiden tapaan kudosaaurion laajuus voi vaihdella suuresti hoidosta ja potilaasta riippuen.⁴

Vesikantin ympäröivään kudokseen vuotamisen aiheuttama kudosaurio voi edetä luonnostaan vähitellen, ja se voi tapahtua hitaasti ja aiheuttaa vain vähän kipua. Kovettumat tai haavaumat eivät synny mitenkään välittömästi, koska niiden kehittyminen vie aikaa.⁵ Yleensä kudosaurio alkaa injektiokohdan lähelle kehittyvistä tulehduksista ja rakkuloista.

Lääkkeestä ja muista tekijöistä riippuen tämä voi sitten kehittyä haavaumaksi ja joissain tapauksissa se voi jatkua paikallisen kudoksen kuolioksi.⁵ Kuolio voi olla joskus niin paha, että aluetta ei voida palauttaa toimivaksi ja tarvitaan kirurgiaa.⁵

Jos ekstravasaatio tapahtuu kyynärvarressa, kudosaaurio koskee sekä ihoa että ihonalaista kudosta. Jos ekstravasaatio tapahtuu lähellä hermoa, nivelsidettä tai jännettä, vaurio voi edetä tähän kudokseen ja vaikuttaa aistimis – ja toimintakykyyn.¹¹

Kirurgia

Jos vesikantin ekstravasaatiota ei tunnusteta ja hoideta heti, kudosauriosta voi tulla niin vakava, että voidaan tarvita kudoksen kirurgista poistoa ja plastiikkakirurgiaa (ja mahdollisesti ihonsiirtoa).⁵ Mikäli ekstravasaatio vaikuttaa hermoihin, nivelsiteisiin tai jänteisiin, vaurion vuoksi joudutaan tekemään vieläkin suurempia kirurgisia operaatioita.⁴

Arvioidaan, että kolmannes vesikanttien ekstravasaatioista aiheuttaa haavaumia. Nämä haavaumat yhdessä kivun ja kuolon kanssa voivat aiheuttaa kirurgisen intervention tarpeen.^{5,12}

Vaikutus syövän hoitoon

Useimmissa ekstravasaation torjuntaohjeissa kehoitetaan lopettamaan lääkkeen antaminen heti ja sen jälkeen estämään sopivin toimin syöpälääkkeen leviäminen kudokseen.^{8,13–16} Siksi syöpähoidon antaminen voi viivästyä, kunnes ekstravasaatio-ongelma on ratkaistu.

Joissain ohjeissa nimenomaan puututaan suonensisäisen syöpähoidon uudelleen aloitukseen – niissä suositellaan pistoskohdan siirtämistä toiseen raajaan.¹³ Useimmissa ohjeissa ei kuitenkaan puututa suoraan tähän prosessiin.^{8,14–16}

Muita seurauksia

Fyysisten seurausten lisäksi ekstravasaatio voi johtaa sairaalassa olon pitenemiseen, uusiin lääkärisäikänteihin ja jatkohoidon venymiseen, fyysikaalisen terapian tarpeeseen, kohonneisiin hoitokuluihin, psykologisiin seurauksiin (esim. ahdistus ja huoli), ja jopa ansionmenetyksiin.⁴ Lisäksi ei ole epätavallista, että sairaaloita ja niiden henkilökuntaa vastaan nostetaan syyte oikeudessa ekstravasaation vuoksi.⁵

Kaikki nämä tekijät korostavat ekstravasaation vakavuutta ja voivat lisätä potilaaseen, hänen perheeseensä ja terveydenhoitojärjestelmään kohdistuvaa raskautta. Eräs ekstravasaation torjuntaohjeiden päätavoitteista on opastaa terveydenhoidon ammattilaisia välttämään ekstravasaation aiheuttamat vakavat komplikaatiot, ennen kuin potilaat tarvitsevat kirurgista hoitoa.

Mistä ekstravasaation tunnistaa?

Olennaista on se, että ekstravasaatio havaitaan ja diagnosoidaan varhain. Tehokkain tapa tunnistaa ja havaita ekstravasaatio sen varhaisissa vaiheissa on tunnistaa kaikki siihen liittyvät merkit ja oireet ja toimia niiden mukaan. Paljastavia merkkejä ja oireita voidaan kerätä potilasraporteista, injektiokohdan yksinkertaisella visuaalisella tarkastelulla ja IV-laitteen huolellisella tarkkailulla. Sitten kun ekstravasaatiota epäillään, on myös tärkeä sulkea pois muut mahdollisuudet kuten allerginen dilataatioreaktio (flare).^{4,7}

Hoitajan lääkkeen annon yhteydessä suorittaman tarkkailun laatu voi olla keskeisen tärkeää minimoitaessa ekstravasaation toistuvuus ja vakavuus, koska viiveet vesikantin ekstravasaation havaitsemisessa ja hoidossa lisäävät kudosaaurioiden ja kuolion kehittymisen todennäköisyyttä.^{4,17}

Koska ekstravasaatiolla voi olla vakavia seurauksia, toisen mielipidettä kannattaa aina kysyä. Jos on vähänkin epäilystä siitä, että lääkeainetta on mennyt kudokseen, niin keskeytä infuusio ja pyydä apua.

Potilaan havainnot

Visuaaliset merkit

Nesteensiirtolaitteen tarkistus

Ekstravasaation erottaminen muista tiloista

Potilaan havainnot

Potilaiden pitää saada tietää saamiensa hoitojen mahdollisista sivuvaikutuksista. Suositellaan, että potilaalle kerrotaan ekstravasaatioon liittyvistä mahdollisista komplikaatioista ja häntä kehoitetaan tarkkailemaan pistoskohdassa tuntuvia kipuja ja aistimuksia. Potilaiden tulee tuntea, että he voivat kertoa kaikista oudoista tuntemuksista heti kun ne ilmenevät, jotta hoitotiimi voisi ottaa nämä oireet huomioon.

Tärkeimmät potilaan kertomat oireet ekstravasaation päättelyä varten liittyvät tuntemuksiin pistoskohdan ympärillä – tai keskuslaskimokatetrissa CVAD:in ympärillä ja ympäröivällä alueella. Tyypillisesti näitä oireita ovat:^{8,18}

- Kipu
- Turvotus
- Punoitus
- Epämukavuus
- Poltto
- Kirvely
- Muut akuutit muutokset ekstravasaatiokohdassa

Mikään näistä ei yksinään vahvista ekstravasaatiota, mutta niihin tulee suhtautua vakavasti ja niiden tulee aiheuttaa jatkotutkimuksia. Nesteensiirtolaitteen toimivuus testatetaan tarkastamalla että laite antaa verta. Lisäksi oireiden luonne tulee tarkistaa vertaamalla niitä muiden mahdollisten diagnoosien merkkeihin ja oireisiin.

Visuaaliset merkit

Visuaaliset merkit, vaikka ne eivät mitenkään liity vain ekstravasaatioon, antavat hyödyllistä vahvistusta potilaan kertomuksiin ekstravasaatiota epäiltäessä. Yleisiä merkkejä, joita esiintyy kanyylikohdan ympärillä – tai keskuslaskimokatettrin tapauksessa CVADin ympärillä ja sitä ympäröivällä alueella – ovat:^{8,18,19}

- Varhaiset oireet
 - Turvotus/ödeema
 - Punoitus/erytheema
- Myöhemmät oireet
 - Tulehdus
 - Kovettuma/induraatio
 - Rakkulat

Tärkeää on se, että monet näistä oireista eivät ilmene heti infuusion jälkeen. Varsinkin induraatiolla ja rakkuloiden muodostumisella on taipumus ilmetä ekstravasaatioprosessin myöhemmissä vaiheissa. Siksi pistoskohtaa pitää tarkkailla huolella infuusion aikana ja jonkin aikaa sen jälkeen.⁷

Nesteensiirtolaitteen tarkistus

Potilasraportoinnin ja ekstravasaation näkyvien oireiden lisäksi ekstravasaation tapahtumisen voi päätellä itse nesteensiirtolaitteesta. Laitteen tarkistusta tulee mikäli mahdollista käyttää epäillyn ekstravasaation vahvistukseen (perifeerinen tai keskilaskimo).

Ekstravasaation merkkejä kanyylissa ovat:^{8,18}

- Lisääntynyt vastus annettaessa suonensisäisiä lääkkeitä
- Hidas tai tahmea infuusio
- Infuusiovirtauksen muutos
- Paluuveren puute kanyylista

Katso veren paluuta neulaa pistettäessä. Jos neula on suonen keskellä, jonkin verran paluuvirta pitäisi näkyä. Jos havaitset paluuveren, kanyyli voidaan liu'uttaa varovasti kohdalleen valmiina pysäyttämään se, jos vastusta tuntuu.

Pieni määrä paluuvirta voi näkyä, jos neula menee suonen ontelon läpi ja sitten ulos toiselta puolelta. Paluuvirta kuitenkin lakkaa, kun neula on läpäissyt suonen takaseinän.²⁰ Jos näin käy, neula on mennyt ontelon läpi ja kaikki mitä ruiskutetaan menee suoraan ympäröivään kudokseen. Kanyyli pitää silloin poistaa ja prosessi aloittaa uudelleen toista suonta käyttäen, tarvittaessa toiseen suoneen saman suonen alkuperäisen kohdan yläpuolella (lähempänä sydäntä).⁷

Ekstravasaation erottaminen muista haittatapahtumista

Diagnoosin tärkeä vaihe on ekstravasaation erottaminen muista paikallisista reaktioista. Aluksi erottaminen voi olla hyvin vaikeaa ja vaatii tarkkaa kliinistä arviointia. Erilaisten oireiden tunteminen parantaa oikean hoidon todennäköisyyttä. Ekstravasaatiossa se tarkoittaa, että tilanteeseen puuttuminen aloitetaan varhaisessa vaiheessa vakavampien seurausten estämiseksi.^{4,8}

Muita ekstravasaatiota muistuttavia reaktioita ovat:^{4,7,8,18}

- Allerginen dilataatio (flare)
- Suonen ärtyminen
- Laskimo_okki
- Laskimotulehdus
- Yliherkkyys

Tärkeimmät ekstravasaation ja näiden reaktioiden väliset erot liittyvät potilaan oireiden luonteeseen ja ajoitukseen, havaitun erytheeman tyyppiin ja laajuuteen sekä turvotuksen olemassaoloon ja sijaintiin.^{4,8} Liitteessä 2 on opas, jossa kuvataan suonensisäiseen infuusioon yleisesti liittyvien reaktioiden oireita ja eroja.

Miten ekstravasaatio estetään?

Tärkein keino minimoida ekstravasaation seurauksia on estää se.¹² Suonensisäisten syöpälääkkeiden käsittelyyn ja antamiseen osallistuvien terveysalan ammattilaisten tulee perehtyä hyvin paikallisiin prosesseihin ja toimintaohjeisiin ja heidän tulee oppia ymmärtämään ne tärkeät varotoimet, joita tarvitaan ekstravasaation ja siitä aiheutuvien vammojen välttämiseksi.

Järjestelmällisellä varovaisuudella useimmat ekstravasaatiotapaukset voidaan välttää kokonaan.²¹ Seuraavissa kappaleissa ohjeistetaan hyvää käytäntöä, joka voi auttaa estämään ekstravasaation ja minimoimaan vammat.

Tavanomaiset menettelytavat

Koulutus

Potilasohjaus

Nesteensiirtolaitteen valinta

Suonen valinta perifeerisessä annostelussa

Suonensisäisen lääkkeen antaminen

Tavanomaiset menettelytavat

Paikalliset käytännöt ja toimintaohjeet ekstravasaation estämiseksi ja hallitsemiseksi sekä riskitekijöiden tunnistamiseksi ja diagnoosin tekemiseksi ovat yksi parhaista keinoista ekstravasaation ehkäisyssä kliinisessä ympäristössä. Toimintaohjeiden tulee olla lääkekohtaisia, ja koko mukana olevan hoitotiimin pitää osallistua niiden laadintaan.

Jos toimintaohjeet ovat jo olemassa, niiden pitää olla kaikkien niitä tarvitsevien käytettävissä (esim. niiden ammattilaisten, jotka osallistuvat suonensisäisten syöpälääkkeiden antamiseen).²² Jos toimintaohjeita ei ole, paikalliset ekstravasaation hoitoon liittyvät menettelytavat pitäisi pyrkiä muodollisesti dokumentoimaan.

Olemassaolevista menettelytavoista ja toimintaohjeista on useita esimerkkejä. Jotkut niistä löytyvät jopa internetistä (katso viiteluettelo).^{2,13-16}

Koulutus

Kuten edellä mainittiin, paikalliset menettelytavat ja toimintaohjeet ovat hyvin tärkeitä, jotta annettu syöpähoito olisi laadukasta. Käytettävissä olevien dokumenttien lisäksi, henkilöstön, mukaan lukien lääkäreiden, aktiivinen koulutus auttaa pitämään hoidon tason pysyvästi korkeana kautta linjan.¹⁸ Koko henkilöstöä pitää kehottaa seuraamaan säännöllisesti solumyrkkyjen käsittelyä ja uusia aineita käsittelevää kirjallisuutta osana heidän jatkuvaa koulutustaan.²²

Suonensisäisten syöpälääkkeiden antamiseen osallistuville henkilöille pitää opettaa suonensisäisen infuusionlaitteetotekniikka sekä seuraavia organisatorisia menettelytapoja:¹⁸

- Laskimoon pääsy
- Laskimon arviointi
- Kemoterapian antaminen
- Ekstravasaation hoito
- Yliherkkyydenhoito, jne

Potilasohjaus

On hyvin tärkeää kommunikoida potilaan kanssa, koska se mitä hän kertoo oireista on olennaista ekstravasaation tunnistuksen kannalta.

Potilaille tulee _kertoa heidän saamansa syöpähoidon luonteesta ja sivuvaikutusten todellisesta mahdollisuudesta. Heitä pitää pyytää kertomaan kaikista muutoksista tuntemuksissaan, kirvelystä tai poltosta, olipa se heidän mielestään miten mitätöntä tahansa. Hyvin informoitu potilas voi auttaa tunnistamaan ekstravasaation varhain, ja häntä pitää aina kuunnella.¹¹

Lisäksi henkilöstöä pitää kouluttaa ohjaamaan syöpähoitoa saavia potilaita esim. siten, että informaatio annetaan positiivisessa eikä negatiivisessa sävyssä: "XXX on mahdollinen sivuvaikutus, mutta emme pysty ennustamaan sinun reaktiotasi. Useimmat potilaat saavat näitä lääkkeitä ja sietävät niitä hyvin."¹¹

Nesteensiirtolaitteen valinta

Syöpälääkkeiden antamisessa käytettyjen laitteiden ja materiaalien valinta on tärkeä, kun yritetään minimoida ekstravasaation vaara. Tärkeitä näkökohtia ovat kanyylin tai katetrin koko ja tyyppi sekä se, käytetäänkö ihonalaista laitetta vai keskuslaskimokatetria.

Yleensä tavoitteena on valita neula, jonka irtoamisherkyys on mahdollisimman pieni ja joka päästää veren virtaamaan ympärillään. Yleensä on suositeltavaa käyttää pienintä kanyyliä suurimmassa mahdollisessa suonessa. Erityisiä suosituksia ovat:^{4,7,12,20}

- Käytetään pienireikäistä muovikanyyliä (pituus 1,2 – 1,5 cm)
- Perifeerisessä käytössä lyhyt ja joustava, polyeteeni tai Teflon
- Kanyyli kiinnitetään läpinäkyvällä peitteellä niin että sitä voi tarkkailla koko ajan
- Nesteensiirtoletku kiinnitetään, mutta sitä ei peitetä koskaan siteellä (sisäänmenokohdan pitää olla koko ajan näkyvissä)

Suonen valinta perifeerisessä annostelussa

Ekstrasavaation ehkäisyssä on tärkeää infuusioon käytettävän suonen valinta. Komplikaatioiden estämiseksi parasta on etsiä suurin, pehmein ja taipuisin suoni.⁹ Tässä joitakin yleisiä ohjeita:^{8,12,18}

- Yritä käyttää kyynärvartta, ei käden selkämystä
- Vältä pieniä ja hauraita suonia
- Vältä infuusiota raajoihin, joissa on lymfödeemaa tai neurologista heikkoutta
- Vältä nivelten, nivelsiteiden, hermojen tai valtimoiden lähellä olevia suonia
- Vältä antecubital fossa – aluetta (kyynärpään lähellä olevaa aluetta)

Liitteessä 3 esitetään tarkempi katsaus suonen valinnasta.

Jos kanylointi epäonnistuu ensimmäisellä kerralla, toinen yritys tulee, mikäli mahdollista, tehdä alkuperäisen kohdan yläpuolella (lähempänä sydäntä). Yleensä ollaan sitä mieltä, että on parasta välttää solumyrkkyjen antamista edellisen pistokohdan alapuolelle.⁷

Suonensisäisen lääkkeen antaminen

Suonensisäisen syöpähoidon antamisessa laitteiden ja suonien huolellisen valinnan lisäksi on monia varotoimia, joita infuusioita annettaessa voidaan harkita ekstravasaation vaaran vähentämiseksi.^{8,12,18,22}

Suonensisäisen lääkityksen aloittaminen:^{8,12,18,22}

- Tutustu valmistajan kunkin lääkkeen antamisesta esittämiin suosituksiin
- Laimenna lääkkeet suositeltuihin konsentraatioihin ja anna ne oikealla nopeudella
- Tarkista ennen lääkkeen antamista kanyylistä tai CVAD: ista tuleva paluuveri
- Ennen lääkkeen antamista huuhtele putki suolaliuoksella (natriumkloridi 0,9%) tai glukoosilla (5%) (samoin infuusioiden välillä)
- Varmista, että kanyyli on kunnolla kiinni ennen lääkkeiden antamista – sopivaa peitettä (esim. IV OPSITE 3000, VecaFix tai Tegaderm IV) tulee käyttää
- Älä peitä infuusiokohtaa (esim. peitä kanyylin sijaintipaikkaa siteellä)
- Jos epäilystä ilmenee, kiinnitä kanyyli uudelleen

Suonensisäisen lääkityksen seuranta:^{8,12,18}

- Tarkista suonensisäisten lääkkeiden antamisen aikana, ilmeneekö kanyylin ympärillä turvotusta, tulehdusta, punoitusta tai kipua
- Tarkista vesikanteja annettaessa kanyylistä palaava veri
- Kysy potilaalta mahdollisista oireista (esim. kuumotus, kipu ja turvotus lääkkeen antamisen aikana)
- Älä anna vesikanttilääkkeitä suonensisäisesti saavien potilaiden poistua kliiniseltä alueelta

Vesikantteja koskevia seikkoja:^{8,12}

- Mikäli _mahdollista, anna vesikanttilääkkeet äskettäin kiinnitettyyn kanyyliin
- Potilailla, jotka saavat perifeerisesti toistuvia annoksia mahdollisesti haitallisia lääkkeitä, kanyylin paikkaa tulee vaihtaa säännöllisesti – muutaman päivän välein (riippuen sairaalan suosituksista)
- Harkitse infuusoiden antamisjärjestystä – yritä antaa lääkkeitä niin, että vesikantit aiheuttava mahdollisimman vähän vaaraa potilaalle
- CVAD-menettelyä kannattaa harkita silloin, kun kanylointi on vaikeaa. Tämä voi minimoida ekstravasaation vaaran
- Perhosneulaa ei tule missään tapauksessa käyttää _kemoterapiainfuusiossa

Miten ekstravasaatio hoidetaan?

Jos ekstravasaatiota kuitenkin syntyy, keskeistä on estää vakavat vammat ja kudoksen vaurioituminen. Nopea toiminta on tärkeää kudokseen menneen lääkkeen aiheuttamien vahinkojen minimoimiseksi.²² Yleisesti ottaen ekstravasaation hallintaan kuuluvat havaitseminen (jota käsitellään luvussa "Mistä ekstravasaation tunnistaa?"), analyysi ja toiminta.²³

Menettelytavat ja toimintaohjeet

Hoito – ensiaskeleet

Hoito – seuraavat vaiheet

Antidootit

Antrasykliinin ekstravasaatio

Ekstravasaatio-ensiapuvälineet

Kudoksen kirurginen poisto

Kirjaaminen ja raportointi

Menettelytavat ja toimintaohjeet

Paikalliset menettelytavat ja toimintaohjeet ovat keskeisessä asemassa ekstravasaation estämisessä, sen varhaisessa tunnistamisessa ja hallinnassa ja vakavien kudosaivurioiden estämisessä.

Jos toimintaohjeet ovat jo olemassa, niiden pitää olla kaikkien niitä tarvitsevien käytettävissä (esim. niiden ammattilaisten, jotka osallistuvat suonensisäisten syöpälääkkeiden antamiseen).²² Jos toimintaohjeita ei ole, paikalliset ekstravasaatioon liittyvät menettelytavat pitäisi pyrkiä muodollisesti dokumentoimaan.

On erittäin suositeltavaa, että kaikki suonensisäisten syöpälääkkeiden antamiseen osallistuvat terveydenhuollon ammattilaiset ovat selvillä seuraavista asioista:²²

- Menettelytavat ekstravasaation estämiseksi
- Ekstravastaatiovarustuksen ja varavarustuksen sisältö ja sijainti

Internetistä on saatavana useita esimerkkejä menettelytavoista ja toimintaohjeista.^{2,13–16}

Hoito – ensiaskeleet

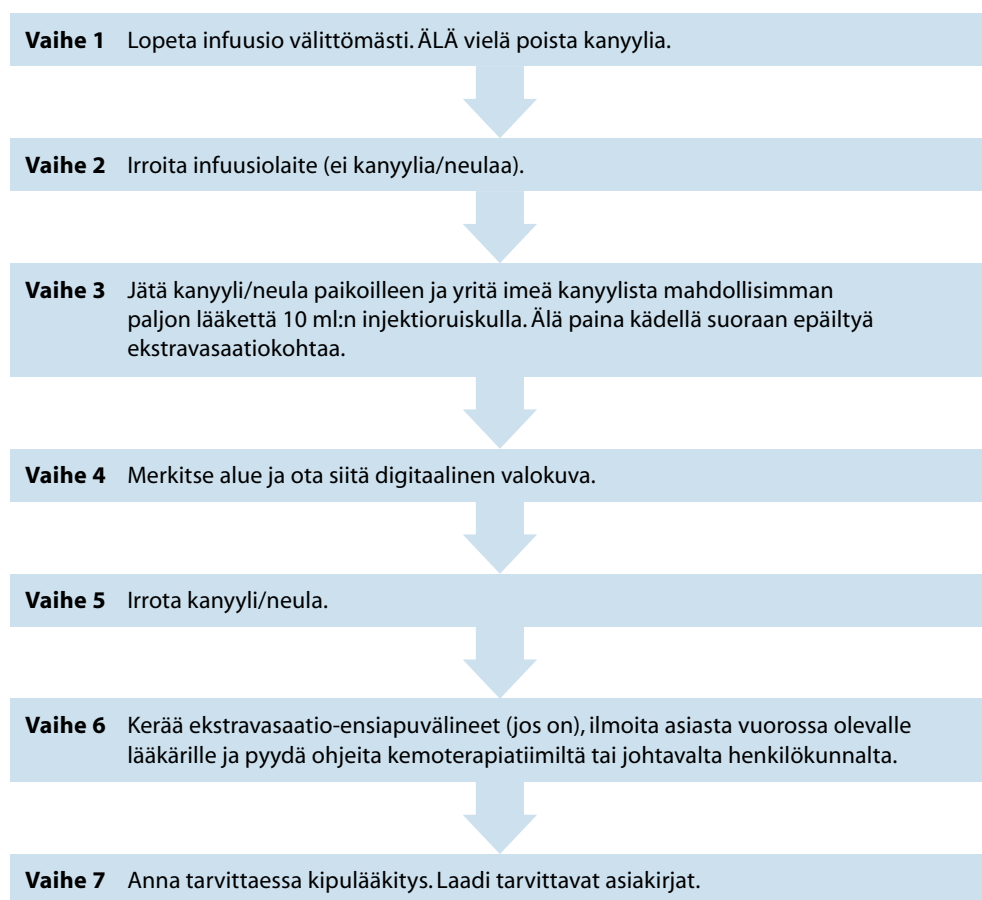
Toimenpiteet riippuvat lääkkeestä sekä siitä, kuinka paljon sitä on mennyt kudokseen ja minne.³ Viiveet tunnistuksessa ja hoidossa voivat lisätä kuduskuolion vaaraa.

Jos ekstravasaatiota epäillään, hoito pitää aloittaa mahdollisimman pian, koska hoidon aloittaminen 24 tunnin sisällä voi vähentää kudusvaurioita. Kuitenkin ekstravasaatio voi ilmetä vasta 1 – 4 viikon kuluttua lääkkeen antamisesta.³

Olipa lääkkeen laatu millainen hyvänsä, jos ekstravasaatiota epäillään, alkutoimet ovat aina samat. Tärkeintä on heti alussa rajoittaa ympäröivään kudokseen menneen lääkkeen määrää.^{13–16,22} Ennen kuin toimiin ryhdytään, tulee tarkistaa laitospohjaiset toimet – ja kirjaamisohjeet. (Esim. pitää saada lääkärin allekirjoitus ekstravasaation hoitoprotokollaan).

Yleensä ensimmäinen toimenpide on infuusion lopettaminen, infusoidun lääkkeen poisimeminen, paikan merkitseminen ja kanyylin poistaminen. (Samalla jatkaen imemistä ekstravasaatiokohdasta). Nosta raaja ylös ja anna tarvittaessa kipulääkettä.^{8,15} Mikäli mahdollista, ota ekstravasaatioalueesta digitaalinen valokuva. Sitten, infusoitavasta lääkkeestä riippuen, pitää toimia oikeiden ohjeiden (oikean protokollan) mukaisesti seuraavien vaiheiden päättämistä varten. Kuvassa 1 esitetään esimerkki toimintaohjeista (protokollasta).

Kuva 1. Ekstravasaation hoito.⁸

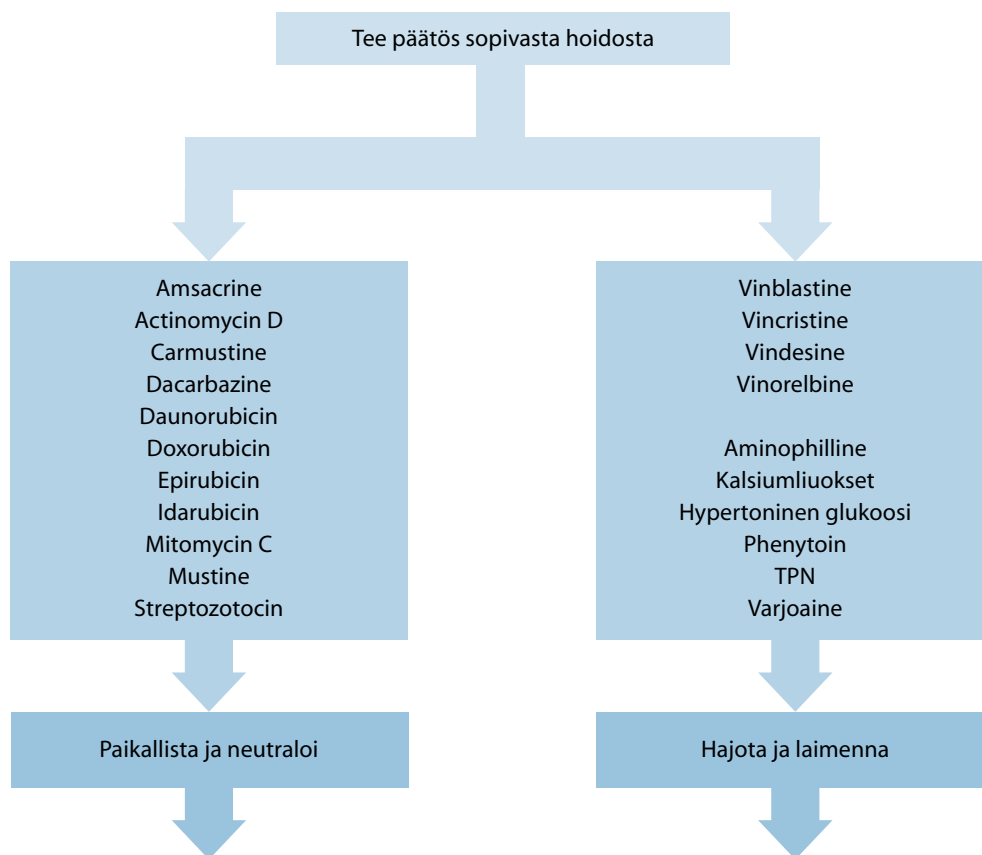


HUOMAUTUS: VAIHE 8 ja siitä eteenpäin esitetään kuvissa 3, 4 ja 5 riippuen siitä, vaatiiko ekstravasaatio paikallistamista ja neutralointia vai hajotusta ja laimennusta. Se, mikä tapa pitää valita, kuvataan seuraavissa kappaleissa.

Hoito – seuraavat vaiheet

Tästä eteenpäin hoito, jonka määrää vuorossa oleva lääkäri tai sairaalan toimintaohje, riippuu siitä mitä lääkettä on mennyt kudokseen. Kuvassa 2 esitetään yksittäisiin hoitoihin liittyvä päätöksentekoprosessi.

Kuva 2. Sopivasta hoidosta päättäminen.⁸



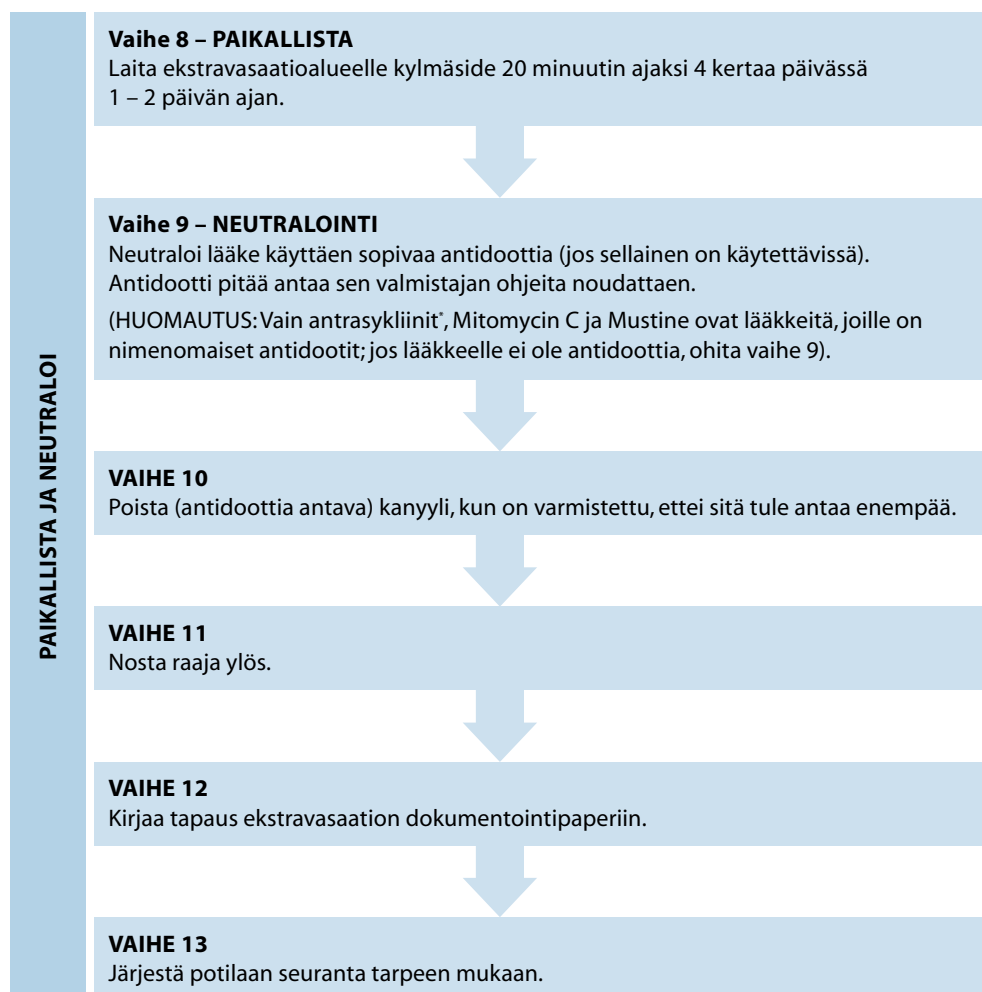
Jos lääke on ei-vesikantti, turvotuksen yms. estämiseen voi riittää jääpussi ja raajan nostaminen.⁸ Sitä vastoin vesikantin ekstravasaatio vaatii useita toimia, joiden laatu vaihtelee lääkkeestä riippuen. Yleisesti ottaen ekstravasaation aiheuttamia vammoja rajoitetaan kahdella keinolla: paikallistamalla ja neutraloimalla, tai hajottamalla ja laimentamalla.⁸

Strategia "paikallista ja neutraloi" (kuva 3):⁸

- Rajoita infusoidun lääkkeen leviämistä jääpussilla. On ollut tapana ajatella, että kylmä rajoittaa leviämistä vasokonstriktiolla (kutistamalla verisuonia). Eläinmallien perusteella näyttää siltä, että kylmä estää leviämistä muutenkin kuin vasokonstriktiolla – sanotaan, että alemmissa lämpötiloissa solun kyky ottaa vastaan lääkettä alenee
- Harkitse antidoottien käyttöä vesikantin vaikutusten estämiseksi

Kuva 3. Paikallista ja neutraloi.⁸

HUOMAUTUS: Alkuvaiheet KOHTAAN 7 saakka kerrotaan kuvassa 1.



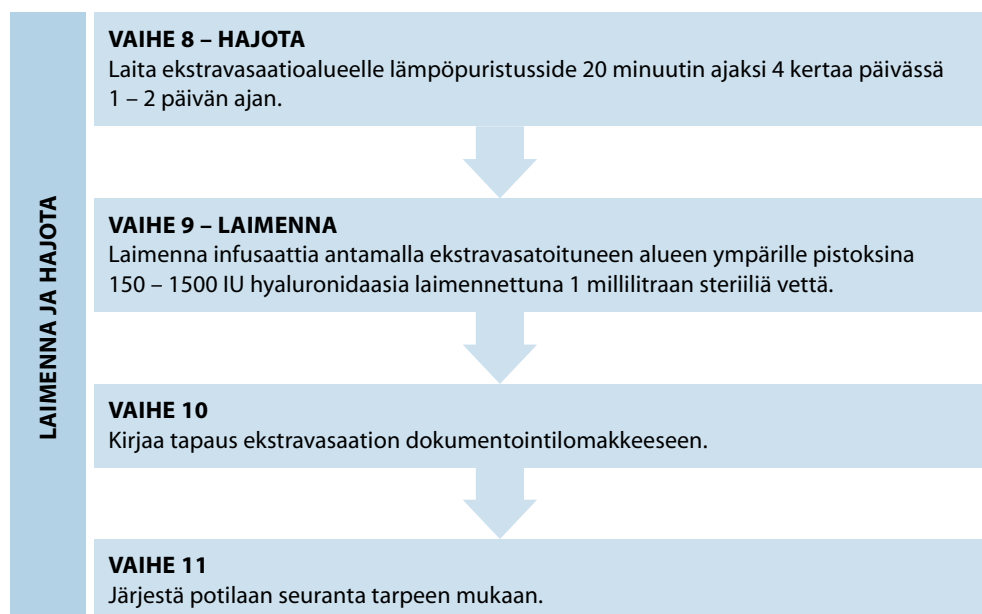
* Liitteessä 1 on yksityiskohtainen luettelo antrasykliineistä

Strategia "hajota ja laimenna" (kuva 4):⁸

- Soveltuu vinca-alkaloidien ekstravasaatioon
- Nopeuta vasodilaatiota ja nopeuta verenkiertoa kudoksissa käyttämällä lämpimiä _siteitä, jolloin infusaatti leviää
- Harkitse hyaliuronidaasin käyttöä infusaatin laimennukseen

Kuva 4. Hajota ja laimenna.⁸

HUOMAUTUS: Alkuvaiheet KOHTAAN 7 saakka kerrotaan kuvassa 1.



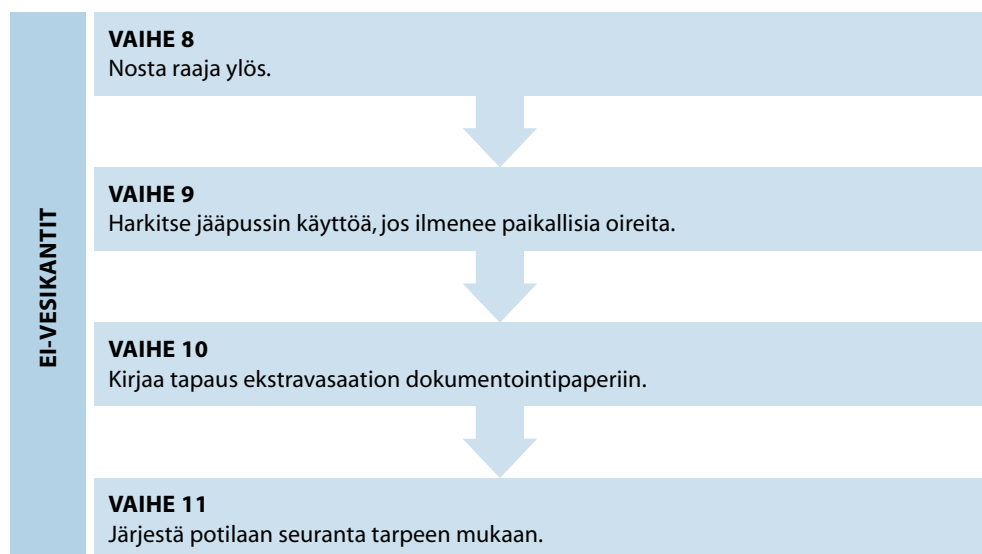
Lisäksi voidaan tehdä toimenpiteitä tulehduksen, epämukavuuden ja kivun rajoittamiseksi.²²

- Voidaan käyttää myös suolahuuhtelutekniikkaa – mutta tämä menetelmä vaatii spesialistin ohjeita
- Tulehduksen hoitoon voidaan antaa kortikosteroideja – vaikka on vain vähän näyttöä niiden tehosta ekstravasaation hoidossa
- Antihistamiineja ja kipulääkkeitä voidaan tarvita kivun ja muiden oireiden lievittämiseen

Jos infusaatti on ei-vesikantti, paikallistaminen ja neutralointi suoritetaan samalla tavalla, mutta antidootteja ei käytetä.⁸ Kuvassa 5 esitetään vaiheittainen menettely ei-vesikanttien tapauksessa.

Kannattaa ottaa huomioon, että edellä kuvattujen toimien lisäksi ekstravasaation hoitoa ei ikävä kyllä ole standardoitu hyvin, koska dokumentoitu aineisto puuttuu. Siksi ekstravasaation hoidossa tarvitaan usein spesialistin ohjeita.

Kuva 5. Hoito ei-vesikanttien tapauksessa.⁸



Antidootit

Antidootit ovat aineita, joita levitetään tai ruiskutetaan ekstravasatointuneelle alueelle vastustamaan tunkeutuneen aineen – yleensä vesikantin – vaikutuksia. Niillä on tärkeä rooli strategioissa “paikallista ja neutraloi” sekä “hajota ja laimenna”. Esim Savene® (dekratsoksaani) voi auttaa neutraloimaan antrasykliinejä, kun taas hyaluronidaasi auttaa helpottamaan vinca-alkaloidien laimentumista ympäröivissä kudoksissa. Mikäli niitä käytetään oikealla tavalla ja oikeaan infusaattiin, ne voivat auttaa estämään haavaumien, rakkoloitutumisen ja kuolion etenemistä. Erilaisten antidoottien käyttöä tukevat todisteet ovat ristiriitaisia, ja niiden käyttöä (puolesta ja vastaan) tulee harkita huolellisesti.

Tällä hetkellä ekstrasavaation hoitoon saatavissa olevia antidootteja (väitettyine toimintamekanismeineen) ovat: ^{12,24-28}

- Savene® (dekratsoksaani): Ainoa rekisteröity antidootti antrasykliineille, estää DNA topoisomeraasi II:n, joka on antrasykliini-kemoterapian kohde, “blokkaamalla” entsyymien niin että antrasykliinit eivät enää vaikuta siihen, jolloin soluvaurio estyy
- Dimetyylisulfoksidi (DMSO): Estää haavautumisen. Voi toimia siksi, että sillä on kyky huuhtoa vapaa radikaali
- Natriumtiosulfaatti: Estää alkyloitumisen ja sitä seuraavan ihonalaisen kudoksen tuhoutumisen tarjoamalla alustan alkyloitumiselle
- Hyaluronidaasi: Hajottaa hyaluronihapon (“sementin”) sidekudoksessa/pehmeässä kudoksessa, jolloin ekstrasavatoitunut lääke pääsee hajaantumaan, jolloin vahingollisen aineen paikallinen konsentraatio alenee ja sen absorptio nopeutuu

Taulukko 1. Antidootin käyttö ekstravasaation jälkeen.^{12*}

Ekstravasatoitunut lääke	Ehdotettu antidootti	Todisteiden taso	Ohje
Antrasykliinit	Savene® (deksratsoksaani)	Teho solunäytteillä todettuun antrasykliinin ekstravasaatioon on vahvistettu kliinisillä kokeilla	Kolmen päivän Savene®-hoito: 1000 mg/m ² IV mahdollisimman pian (viimeistään 6 tunnin kuluttua) ekstravasaation jälkeen päivänä 1; 1000 mg/m ² päivänä 2; ja 500 mg/m ² päivänä 3. Tarkemmat tiedot liitteessä 4
Antrasykliinit	Paikallinen DMSO (99%)	Ehdotetaan mahdolliseksi antidootiksi monissa kirjallisissa lähteissä. Todisteiden puuttuessa suositellaan, että asian tutkimista jatketaan	Paikallinen käsittely mahdollisimman pian. Toistetaan 8 tunnin välein 7 päivän ajan Tarkemmat tiedot liitteessä 5
Mitomycin C	Paikallinen DMSO (99%)	Ehdotetaan mahdolliseksi antidootiksi monissa kirjallisissa lähteissä. Todisteiden puuttuessa suositellaan, että asian tutkimista jatketaan	Paikallinen käsittely mahdollisimman pian. Toistetaan 8 tunnin välein 7 päivän ajan Tarkemmat tiedot liitteessä 5
Kloorimetriini (mechlorethamine) (typpisinappi)	Natriumtiosulfaatti	Todisteiden puuttuessa tätä antidoottia ei suositella	2 ml liuosta, joka on tehty 4 millilitrasta natriumtiosulfaattia ja 6 millilitrasta steriiliä vettä, injektoidaan ihan alle
Vinca-alkaloidit	Hyaluronidaasi	Ehdotetaan mahdolliseksi antidootiksi monissa kirjallisissa lähteissä. Todisteiden puuttuessa suositellaan, että asian tutkimista jatketaan	150 – 1500 IU ihonalaisesti ekstravasaation alueelle Tarkemmat tiedot liitteessä 6
Taksaanit	Hyaluronidaasi	Ehdotetaan mahdolliseksi antidootiksi monissa kirjallisissa lähteissä. Todisteiden puuttuessa suositellaan, että asian tutkimista jatketaan	150 – 1500 IU ihonalaisesti ekstravasaation alueelle Tarkemmat tiedot liitteessä 6

* Liitteessä 1 on yksityiskohtainen luettelo vesikanteista

Antrasykliinin ekstravasaatio

Antrasykliinin ekstravasaatiossa uusi aine, Savene[®], ja sitä tukevat tiedot, ovat muuttamassa tavan, jolla antidootteja suositellaan strategiassa ”paikallista ja neutraloi”.

Aiemmin esitettiin useita toimintaohjeita ja menettelytapoja käyttää paikallista DMSO:ta (99%) pysäyttämään haavaumien kehitys antrasykliinin ekstravasaatiossa.¹² Muutaman viime vuoden aikana esikliinisistä ja kliinisistä tutkimuksista saadut uudet tiedot ovat muuttaneet tavan, jolla antidootteja käytetään antrasykliinin ekstravasaatiossa. Tämä koskee erityisesti ainetta nimeltä Savene[®].²⁹⁻³² Sittenmin siitä on tullut ainoa lisensoitu erikoisantidootti antrasykliinin ekstravasaation hoitoon.

Tämän tuloksena uusimmat tämän alan ohjeet suosittelevat sen käyttöä antrasykliinin ekstravasaation hoidossa sekä keskuslaskimo- että perifeeraaliputkesta.²

Ekstravasaatio-ensiapuvälineet

Ekstravasaatiövälineiden idea on pitää käyttövalmiina varastossa kaikki hätätilanteessa tarvittavat lääkkeet ja laitteet. Välineet pitäisi koota niin, että sillä pärjätään kaikissa mahdollisissa tilanteissa mukaan lukien erilaisten vesikanttilääkkeiden ekstravasaatio.¹⁹ Välineet tulee tarkistaa säännöllisesti, ja niitä pitää täydentää käytön jälkeen.²²

[Liitteessä 7](#) on esimerkki suositellusta ekstravasaatiövälineistöstä.

Kudoksen kirurginen poisto

Vaikka ekstravasaatio havaitaan varhain, sen jatkuminen voi aiheuttaa haavautunutta ja nekroottista kudosta. Kuitenkin varhaiset toimet ekstravasaation estämiseksi ja hallitsemiseksi auttavat rajoittamaan kirurgisten toimien tarvetta.⁵

Antrasykliinin aiheuttamat haavaumatapaukset ovat yleisiä (noin 1/3 kaikista tapauksista); siksi kirurgiaa ei pitäisi harkita aivan ensimmäisenä hoitomuotona.⁴ Jos haavaumat ja kipu jatkuu, vahingoittunut kudos tulee poistaa kirurgisella toimenpiteellä.

Yleensä kirurgisella toimenpiteellä on tarkoitus poistaa vahingoittunut kudos ja vesikantti-infusaatti ekstravasaation jatkumisen estämiseksi sekä vaikutusalueen toiminnan palauttamiseksi ja kivun lievittämiseksi.⁵ Kun tämä kudos on poistettu, jäljelle jäänyt haava on usein suljettava. Haava voidaan sulkea siirtämällä ihoa kehon muista osista.⁵ Useimmissa tapauksissa kirurgi mieluummin odottaa pyrkien konservatiiviseen hoitoon ja päättelee, syntyykö haavauma luonnollisesti ja yrittää välttää leikkausta ja ihonsiirtoa.¹²

Kuitenkin, mikäli potilaalla on kipuja, ekstravasaatioalueen kirurgista poistoa pitää harkita aikavälillä 1 vuorokausi – 1 viikko ekstravasaation jälkeen.¹²

Kirjaaminen ja raportointi

Jokainen ekstravasaatiotapaus on kirjattava ja raportoitava huolellisesti.²³ Dokumentaatiolla on useita tarkoituksia:

- Kertoa tarkasti, mitä tapahtui (mikäli asiasta nostetaan oikeusjuttu)
- Suojella mukana olevia terveysalan ammattilaisia (osoittamalla, että he ovat toimineet ohjeiden mukaan)
- Kerätä tietoa ekstravasaatioista, siitä miten ja milloin niitä tapahtuu - tarkastuksia varten
- Selvittää toiminnan kaikki mahdolliset puutteet, jotka pitää korjata

Eri sairaaloissa ja organisaatioissa dokumentointimenettely voi hieman vaihdella, mutta kerätty informaatio on hyvin samanlaista. Ekstravasaation tapahduttua on dokumentoitava seuraavat tiedot:^{15,18,23}

- Potilaan nimi ja numero
- Kliininen alue
- Ekstravasaation tapahtumispäivä ja kellonaika
- Ekstravasatoituneen lääkkeen nimi
- Merkit ja oireet
 - Ympäröivän ihon väri
 - Ekstravasaation laajuus
- Suonensisäisen lääkityksen kuvaus
 - Pistokohta
 - Kanyylin koko ja asento
 - Se, kuinka monta kertaa suonen sisälle yritettiin päästä, yrityskohdat
 - Annetut lääkkeet ja antojärjestys
 - Lääkkeenantotekniikka (bolus vai infuusio)
 - Veren paluu
- Ekstravasaatioalue
 - Kudokseen menneen lääkkeen määrä suunnilleen
 - Valokuva ekstravasaatioalueesta
 - Ekstravasaatioalueen koko (läpimitta, pituus ja leveys)
 - Ekstravasaatioalueen ulkonäkö
- Toiminta vaihe vaiheelta, jokaisen suoritettujen vaiheiden ja tarkastuksen päivämäärä ja kellonaika
 - Onko aspiraatio mahdollinen (määrä mukaan lukien) vai ei, sijainti (venoosi ja/tai ihonalainen), ja määrä
 - Kylmä/lämpö
 - Antidootti
 - Viitetiedot (jos on)

- Potilaan oireet, kommentit, lausunnot
- Ilmoitus siitä, että potilaan tietolomake on annettu potilaalle
- Annetut seurantaohjeet (potilaalle, sairaanhoitajalle, lääkärille jne.)
- Kaikkien potilaan hoitoon osallistuneiden henkilöiden nimet
- Sairaanhoitajan allekirjoitus

Alkudokumentoinnin lisäksi ekstravasaatioalue on tarkastettava ja kaikki muutokset dokumentoitava 8 tunnin välein. Raportissa tulee mainita kaikki pistokohdassa ilmenevät ödeemat, erytheemat, kirvelyt, poltot, kivut tai nestevuodot.¹⁵

Liitteessä 8 on pari esimerkkiä ekstravasaation dokumentointilomakkeista.

Yhteenveto

Uusin tieteellinen tieto ja lääketieteellinen yhteisymmärrys mahdollistavat ekstravasaation optimaalisen hoidon eri alueilla. Tämä oppimateriaali sisältää uusimmat tiedot ekstravasaatiosta sekä valikoiman tämän hetkisiä toimintaohjeita ja menettelytapoja, jotka ovat peräisin merkittävistä keskuksista.^{8,13-16} Niiden mukaan toimimalla sairaanhoitajat ja muut terveydenhoidon ammattilaiset voivat nostaa syövänhoidon tasoa.

Sairanhoitajat ovat keskeisessä asemassa, kun näitä parannuksia otetaan käyttöön. Kuten tässä opetusmateriaalissa esitetään, heillä on ainutlaatuinen yhteys potilaaseen, ja suurelta osin juuri he huolehtivat suonensisäisten syöpälääkkeiden antamisesta. Opettelemalla ekstravasaation tehokkaat tunnistustavat ja perehtymällä kaikkiin sitä koskeviin paikallisiin toimintaohjeisiin, myös antidootteihin, hoitajat voivat auttaa minimoimaan tämän komplikaation esiintymisen syövänhoidon yhteydessä.

Sairanhoitajilla on myös mahdollisuus ottaa edelläkävijän rooli laajennettaessa tämän alan parhaiden menettelytapojen käyttöä. He voivat alkaa kehittämään paikallisia toimintaohjeita ja menettelytapoja, jos sellaisia ei ole, koska heillä on tärkeä rooli lääkkeiden antamisessa, koska he tuntevat potilaan ja koska heillä on ainutlaatuinen näkökulma ekstravasaation hoitoon.

Tässä oppaassa on käytetty uusinta saatavilla olevaa tutkimustietoa ja ohje saavuttaa tavoitteensa, jos se auttaa laajentamaan sairaanhoitajien ja muiden terveysalan ammattilaisten kykyä ymmärtää ekstravasaatiota ja sen hoitoa. Oppaan tavoitteena on myös edistää ekstravasaatioiden ehkäisyä ja kaikinpuolista hoitoa syöpäpotilaille.

Vesikantit

DNA-sitoutuvat

Alkyloivat aineet
Kloorimetriini
(mechlorethamine,
typpisinappi)
Antrasykliinit
Daunorubicin
Doxorubicin
Epirubicin
Idarubicin

Muut

Dactinomycin
Mitomycin C

Ei DNA-sitoutuvat

Vinca-alkaloidit
Vinblastine
Vincristine
Vindesine
Vinorelbine

Irritantit

Carmustine
Cyclophosphamide
Dacarbazine
Etoposide
Fluorouracil
Ifosfamide
Mephalan
Mitoxantron
Streptozocin

Mahdolliset iritantit²

Carboplatin
Cisplatin
Docetaxel
Irinotecan
Oxaliplatin
Paclitaxel
Topotecan

Ei-vesikantit¹

Asparaginase
Bleomycin
Bortezumib
Cladribine
Cytarabine
Etoposide phosphate
Gemcitabine
Interferonit
Interleukin-2
Methotrexate
Monoclonal antibodies
Pemetrexed
Raltitrexed
Thiothepa

¹ Jokainen riittävässä konsentraatiossa kudokseen mennyt aine voi olla iritantti.

² Vain harvoissa raporteissa mainitaan näiden aineiden vaikuttavan iritantteina, mutta tästä ei ole mitään selviä todisteita.

HUOMAUTUS: Niillä lääkkeillä, joiden ei katsota olevan vesikantteja mutta jotka aiheuttavat potilaan infuusiokohdassa pitkään jatkuvaa kipua, suositellaan erityisesti keskuslaskimokatetria.

[Paluu tekstiin, sivu 7](#)

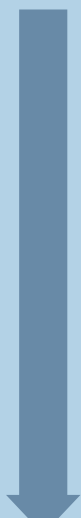
[Paluu tekstiin, sivu 22](#)

[Paluu tekstiin, sivu 25](#)

Liite 2. Ekstravasaation erottaminen muista haittatapahtumista ^{4,7,8}

Ominaisuus	Allerginen dilataatio (flare)	Suonen ärtyminen	Laskimošokki	Ekstravasaatio
Oireet	Kutiavia läikkiä tai paukamia; kipu ja poltto epätavallista	Särkyä ja kireyttä	Kouristus verisuonen lihaseinämässä	Kipu ja poltto tavallista pistokohdassa; infuusion aikana voi tuntua kirvelyä
Värimuutokset	Punainen juomu, läikän tai paukaman näköinen erytheema suonta pitkin; hajanainen tai epäsäännöllinen kuvio	Erytheema tai tumma väri suonta pitkin		Erytheema neulan tai suoneenpistokohdan ympärillä
Ajoitus	Yleensä ilmestyy _äkkiä ja häviää 30 – 90 minuutissa	Ilmestyy yleensä muutamassa minuutissa injektion jälkeen. Värimuutoksia voi ilmetä myöhemmin	Ilmestyy yleensä heti injektion jälkeen	Oireet alkavat näkyä heti injektion jälkeen, oireet pysyvät
Turvotus	Epätodennäköistä	Epätodennäköistä		Ilmenee usein, ei katoa useamman-kaan päivän jälkeen
Veren paluu	Yleensä, mutta ei aina kunnossa	Yleensä, mutta ei aina kunnossa	Usein puuttuu	Usein puuttuu tai on hidasta

[Paluu tekstiin](#)

Arvioi suonet kummassakin käsivarressa ja kädessä Älä valitse suonta ongelmallisista raajoista tai alemmista ääripäistä		
	Suonen valinnan kriteerit	Sopivan pistokohdan valinta
Kaikkein toivottavin  Vähiten toivottava	IHANTEELLINEN SUONI/PARAS SIJAINTI kynärvarren suuret, pehmeät ja kimmoiset suonet	Kynärvarsi
	IHANTEELLINEN SUONI/VÄHEMMÄN TOIVOTTAVA SIJAINTI käden/antecubital fossan suuret, pehmeät ja kimmoiset suonet	Käsi
	TYYYDYTTÄVÄ SUONI/PARAS SIJAINTI kynärvarren pienet, tiheät suonet	Kynärvarsi
	TYYYDYTTÄVÄ SUONI / EPÄTOIVOTTAVA SIJAINTI käden pienet, tiheät suonet; kynärvarren ei kosketeltavissa olevat tai näkyvät suonet	Käsi
	EPÄTYYYDYTTÄVÄ SUONI EPÄTOIVOTTAVA SIJAINTI kynärvarren pienet, hauraat suonet, jotka menevät helposti rikki	Harkitse keskuslaskimokatetria
	EPÄTYYYDYTTÄVÄ SUONI/EPÄTOIVOTTAVA SIJAINTI kynärvarren/käden ei kosketeltavissa olevat tai näkyvät suonet	Harkitse keskuslaskimokatetria

Palu tekstiin

Liite 4. Miten Savene® (deksratsoksaani) annetaan ^{2,26}

Savene® on ainoa lisensoitu lääke antrasykliinien (Doxorubicin, Epirubicin, Daunorubicin, Idarubicin) ekstravasaatioon.

Antamisen vaiheet:

- 1) Noudata ekstravasaation paikantamis – ja neutralointiohjeita (kuva 1 ja kuva 3)
- 2) Savene®-lääkkeen antaminen pitäisi aloittaa mahdollisimman pian eikä myöhemmin kuin 6 tuntia vahingon jälkeen
- 3) Poista jääpussi (tai muut jäähdytyskeinot) alueelta ainakin 15 minuuttia ennen Savenen® antamista
- 4) Sekoita Savene® 25 millilitraan steriiliä vettä ennen laimentamista laimenteeseen
- 5) Anna Savene® suonensisäisenä infuusiona kerran päivässä kolmena peräkkäisenä päivänä kehon pinta-alan mukaan:
 - a. Päivä 1: 1000 mg/m²
 - b. Päivä 2: 1000 mg/m²
 - c. Päivä 3: 500 mg/m²
- 6) Jos potilaan kehon pinta-ala on yli 2,0 m², yksi annos ei saa ylittää 2000 milligrammaa päivinä 1 ja 2 eikä 1000 milligrammaa päivänä 3

Savenen® dokumentaatiossa luetellaan kontraindikaatiot (vasta-aiheet) ja varoitukset.

[Paluu tekstiin](#)

Liite 5. Dimetyylisulfoksidin antaminen ²⁵

Dimetyylisulfoksidi (DMSO 99%) on vaihtoehto ekstravasaation hoitoon, kun lääke on antrasykliini, Mitomycin C, Doxorubicin, Idarubicin, Epirubicin tai Actinomysin D. DMSO/cortocosteorideja ei pidä käyttää.

Antamisen vaiheet:

- 1) Noudata ekstravasaation paikantamis- ja neutralointiohjeita ([kuva 1](#) ja [kuva 3](#))
- 2) Piirrä alueen rajat kynällä, jonka jälki ei häviä
- 3) Laita käsiin käteen
- 4) Levitä ohut kerros DMSO:ta paikallisesti merkitylle alueelle
- 5) Anna kuivua
- 6) Laita ei-sulkeva side
- 7) Tämä tulee laittaa 10 – 25 minuutin kuluessa
- 8) Tarkista, aiheuttaako DMSO erytheemiaa

DMSO 99%:n dokumentaatiossa luetellaan kontraindikaatiot (vasta-aiheet) ja varoitukset

[Paluu tekstiin](#)

Liite 6. Hyaluronidaasin antaminen ^{*27}

Hyaluronidaasia voidaan määrätä seuraavien lääkkeiden epäiltyyn ekstravasaatioon: dekstroosi, jonka konsentraatio on >10 %; parenteraaliravinneliuos (glukoosi tai proteiini); kalsiumia tai kaliumia sisältävät liuokset, aminofylliini, antibiootit. Lisäksi on esitetty suosituksia hyaluronidaasin käytöstä vinca-alkaloidien ekstravasaatioon.¹²

Antamisen vaiheet:

- 1) Noudata ekstravasaation hajotus – ja laimennusohjeita (kuva 1 ja kuva 4)
- 2) Jos tulos olisi paras, hyaluronidaasin antamisen tulisi alkaa tunnin sisällä ekstravasaation tapahtumisesta
- 3) Laimenna 150 – 1500 IU hyaluronidaasia 1 millilitraan steriiliä vettä
- 4) Jos verta ei palaa IV-katetriin, voit infusoida 0,4 cm³:n annoksen suoraan kyseisen IV-katetrin läpi ennen kuin irrotat sen, ja antaa loput annoksesta ihonalaisesti ekstravasaation ympärille.
- 5) Käytä 25 – tai 27-numeroista neulaa ja vaihda se jokaisen injektion jälkeen
- 6) Ruiskuta ihonalaisesti (tai intradermaalisesti) 1 ml (150 IU) hyaluronidaasia viitenä erillisenä 0,2 millilitran ruiskeena ekstravasaatiokohdan ympärille

* Hyaluronidaasia ei ole saatavana kaikissa maissa

Hyaluronidaasin dokumentaatiossa luetellaan kontraindikaatiot (vasta-aiheet) ja varoitukset.

[Paluu tekstiin](#)

Liite 7. Ekstravasaatiivälineet ¹⁹

Alla on esimerkki tyypillisestä ekstravasaatio-ensiapuvälineistöstä, johon kuului:

- Kylmäpakkaus
- Kuumapakkaus
(Tai uudelleen käytettävä pakkaus, jota voi käyttää molempiin)
- Paikallisten menettelytapojen mukaiset antidootit
- 2 millilitran ruiskuja
- 25-numeron neuloja
- Paikallisten ohjeiden mukaisia ihon desinfiointiaineita (esim. alkoholitukkoja)
- Ihoalueen merkitsemiseen tarkoitettu kynä, jonka jälki ei häviä
- Dokumentointilomakkeita
- Kopio ekstravasaation hoito-ohjeista
- Potilasinformaatiolehtinen

[Paluu tekstiin](#)

Malli ekstravasaation yleiseen dokumentointiin.³³

Potilaan nimikirjaimet:

Syntymäaika:
pvm-kk-vuosi

Solumyrkköjen ekstravasaatio – dokumentointi (I)

Käytetty kanyyli: Butterfly® Venflon® Muu
LäpimittaG

Millä kanyyli kiinnitettiin:

Pistokohta: Vasen käsivarsi Oikea käsivarsi Port-a-cath-menetelmä
 Kyynärvarsi Antecubital fossa Keskuslaskimokatetri
 Ranne Käden selkämys
 Muu



Pitkö samaan raajaan pistää useammin kuin kerran?

Kyllä Ei

Mikä – alkuperäiseen pistokohtaan verrattuna – oli suonon pistokohta?

Proksimaalinen Distaalinen Mediaali/lateraali

Onko potilaalla ollut joihinkin seuraavista oireista:

Virtauksen yläpuolinen tukos Kyllä Ei
 Lymfödeema (sama raaja) Kyllä Ei
 Hematooma (sama raaja) Kyllä Ei

Antamisjärjestys:

Määrä	Valmisteen kauppanimi	Tilavuus	Ekstravaskulaari
1.	mg	in	mL <input type="checkbox"/> ekstravaskulaari
2.	mg	in	mL <input type="checkbox"/> ekstravaskulaari
3.	mg	in	mL <input type="checkbox"/> ekstravaskulaari
4.	mg	in	mL <input type="checkbox"/> ekstravaskulaari
5.	mg	in	mL <input type="checkbox"/> ekstravaskulaari

Ekstravasatoituneen aineen arvioitu määrä: ml

Antamistapa: i.v. i.a.
 Bolus Infuusio Infuusiopumppu

Potilaan nimikirjaimet: [][]

Syntymäaika: [][][][][]
pvm-kk-vuosi

Solumyrkkyjen ekstravasaatio – dokumentointi (II)

Ekstravasaatio havaittiin: Päivämäärä: [][][][] Kellonaika:
pvm-kk-vuosi

- Lääkkeen antamisen aikana
- Heti lääkkeen antamisen jälkeen
- tuntia lääkkeen antamisen jälkeen
- päivää lääkkeen antamisen jälkeen

Toimenpiteet: Solumyrkyn aspiraatio mahdollinen: Kyllä Ei
Suositellut yleiset ja lääkekohtaiset toimenpiteet suoritettiin Kyllä Ei
Muut suoritettut toimenpiteet:
.....

Riskitekijät, jotka voivat vaikuttaa haavan paranemiseen (esim. diabetes mellitus):
.....
.....

Potilaalle annetut ohjeet/tiedot: Kyllä Ei
(Plastiikka)kirurgia konsultoitu:
Seuraava tarkastuskäynti:
Aika:
Osasto:

Dokumentoinnin suoritti:
Nimi isoilla kirjaimilla
Sähköposti:
Yhteys:

Potilaan nimikirjaimet: [] [] []

Syntymäaika: [] [] [] [] [] []
pvm-kk-vuosi

Solumyrkkyjen ekstravasaatio – dokumentointi (III)

	✓ Pätee	↑ Huonompi	= Ei muutosta			↓ Parempi	
	Tilanne ekstravasaation jälkeen	1. tarkastus	2. tarkastus	3. tarkastus	4. tarkastus	5. tarkastus	6. tarkastus
Pvm							
Lääkärin nimikirjaimet							
Oireet ekstravasaation jälkeen:							
Kipu (poltto, kirvely)							
Ödeema							
Erytheema							
Rakkulamuodostus							
Värimuutos							
Induraatio							
Toiminnan heikkeneminen							
Haavauma							
Nekroosi							
Rajautuminen							
Kuolleen ihon irtautumista							
Infektio							
Täysin parantunut							
Ekstravasaation laajuus:							
Kaksi suurinta halkaisijaa, cm:							
Mitat:							
Konservatiiviset mitat							
Kirurgiset mitat:	Eksisio						
	Transplantaatio						

Huomautuksia:

Lääkekohtainen ekstravasaatiomalli *

Antrasykliinin ekstravasaatio		Havainto – ja hoitolomake									
Nimi:		Pituus/paino ___/___									
Syntymäaika:		Pinta-ala (m ²) / ___									
Puhelinnumero:											
Aika/Pvm	0 – 6 t	Päivä: ___	Päivä: ___	Päivä: ___	Päivä: ___	Päivä: ___	Päivä: ___	Päivä: ___	Päivä: ___	Päivä: ___	Päivä: ___
Havaintopäivä:											
Havaintoaika:											
Ekstravasaation tapahtumisaika											
Ekstravasaation sijainti											
Kuvaa suoneenmenokohta, jossa ekstravasaatio tapahtui											
Imeytymistä (aspiraatiota) katetriin (kyllä/ei)											
Vaikutusalueen koko (cm x cm)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Antrasykliinin laimenteen nimi											
Kudokseen menneen nesteen määrä	ml										
Kudokseen menneen antrasykliinin määrä	mg										
Paikallinen jäähaitto (kyllä/ei)											
<small>Poista viimeistään 15 min ennen Savene®</small>											
Muu paikallinen hoito (kyllä/ei)											
<small>Jos kyllä, kuvaa hoito</small>											
Kuvaa alla lueteltuja oireita vastaamalla kyllä/ei tai käyttämällä asteikkoa ei mitään, lievä, kohtalainen, ankara											
	Pvm										
Paikallista turvotusta											
Paikallista punoitusta											
Paikallisia rakkuloita											
Paikallista nekroosia											
Kipua											
Häiriöitä aistitoiminnoissa											
Ihon atrofiaa											
Raajan toiminta heikentynyt											
Rumentava vaurio											
Muuta:											
Muuta:											
	Päivä 1	Päivä 2	Päivä 3	Annettava Savene®-annos: Päivät 1 ja 2: 1000 mg/m ² , Päivä 3: 500 mg/m ² Maksimipinta 2,0 m ²							
	Pvm										
Savene®-infuusio (mg/yht.)											
Savene®-infuusion aloitusaika											
Savene®-infuusion lopetusaika											
Lääkärin allekirjoitus											
Hoitajan allekirjoitus											
* Antrasykliinin ekstravasaatio hoito hiirillä deksratsoksaanilla DMSO:n ja hydrokortisonin kanssa ja ilman niitä, LANGER Seppo W, Cancer chemotherapy and pharmacology 2006, vol. 5 7, no1, pp. 1 25-12 8											
Muita kommentteja:											

* TopoTarget A/S:n luvalla

Paluu tekstiin

Viitteet

1. Jones L, Coe P. Extravasation. *Eur J Oncol Nurs* 2004;**8**:355–358.
2. Jackson G, Buter J, Cavenagh J, et al. Consensus opinion on the use of dexrazoxane (Savene®) in the treatment of anthracyclines extravasation. Consensus Meeting Report 2006.
3. Ener RA, Meglathery SB, Styler M. Extravasation of systemic hemato-oncological therapies. *Ann Oncol* 2004;**15**:858–862.
4. McCaffrey Boyle D, Engelking C. Vesicant extravasation: myths and realities. *Oncol Nurs Forum* 1995;**22**(1):57–67.
5. Rudolph R, Larson DL. Etiology and treatment of chemotherapeutic agent extravasation injuries: a review. *J Clin Oncol* 1987;**5**(7):1116–1126.
6. Weiner MG, Ross SJ, Mathew JI, et al. Estimating the costs of chemotherapy-associated adverse event clusters. *Health Serv Outcomes Res Method* 2007: In print.
7. Wood LS, Gullo SM. IV vesicants: how to avoid extravasation. *Am J Nurs* 1993;**93**(4):42–46.
8. Whiteland M. Policy for the management of extravasation of intravenous drugs. 2001. Available at: www.cancerresource.co.uk/nursing%20developments/extravasation%20policy.pdf.
9. Pan-Birmingham NHS. Guidelines for the Management of Extravasation. Available at: www.birminghamcancer.nhs.uk/viewdoc.ashx?id=oHV9ZQbj92im6AanFEnvw%3D%3D.
10. National Extravasation Information Service website. Available at: <http://www.extravasation.org.uk/home.html>.
11. Hughes CB. Giving cancer drugs IV: some guidelines. *Am J Nurs* 1986;**86**(1):34–38.
12. Schrijvers DL. Extravasation: a dreaded complication of chemotherapy. *Ann Oncol* 2003;**14**(Suppl 3):iii26–iii30.
13. Pharmaceutical Sciences, Vancouver General Hospital. Appendix II: Extravasation of antineoplastic agents. 2007 Revision. Available at: www.vhpharmsci.com/PDTM/APDX7i.htm.
14. Children's Hospital Medical Center. II-113 Vesicant Chemotherapy Extravasation. 2003 Revision. Available at: www.cincinnatichildrens.org/NR/rdonlyres/390692D4-CD68-4CD8-A4FA-82F1CF3DD259/0/II113.pdf.
15. Medical University of South Carolina (MUSC). Work practice policy for personnel dealing with cytotoxic (antineoplastic) drugs. 2005 Revision. Available at: www.musc.edu/fanda/risk/oshp/safetymanual03/cytodrug.pdf.
16. Co-operative Cancer Departments, Denmark. Paravenous cytostatica administration. December, 2006.
17. Loth TS, Eversmann WW Jr. Treatment methods for extravasations of chemotherapeutic agents: a comparative study. *J Hand Surg* 1986;**11**(3):388–396.
18. Polovich M, White J, Kelleher L. Chemotherapy and biotherapy guidelines and recommendations for practice, 2nd ed. Oncology Nursing Society, 2006.
19. Allwood M, Stanley A, Wright P, eds. *The cytotoxics handbook*. 3rd ed. Oxford: Radcliffe Medical Press Ltd., 1997.
20. Hadaway LC, Millam DA. On the road to successful IV starts. *Nursing* 2005;**35**:1–14.
21. Bertelli G. Prevention and management of extravasation of cytotoxic drugs. *Drug Safety* 1995;**12**(4):245–255.

22. Management and Awareness of the Risks of Cytotoxics Group. Managing cytotoxic extravasation. 2007.
23. Dougherty L and Lister S. Chapter 10: Drug administration: cytotoxic drugs. The Royal Marsden Hospital Manual of Clinical Nursing Procedures, 6th ed. Blackwell Science, 2004, 233–245.
24. de Lemos ML. Role of dimethylsulfoxide for management of chemotherapy extravasation. *J Oncol Pharm Pract* 2004;**10**(4):197–200.
25. Bertelli G, Gozza A, Forno GB, *et al.* Topical dimethylsulfoxide for the prevention of soft tissue injury after extravasation of vesicant cytotoxic drugs: a prospective study. *J Clin Oncol* 1995;**13**(11):2851–2855.
26. Savene® Summary of Product Characteristics. TopoTarget A/S, Copenhagen, Denmark, 2006.
27. Treatment of extravasation of IV fluids: hyaluronidase. 2006. Available at: <http://info.med.yale.edu/pediat/pedres/Policies/NICU%20Guidelines%202006/YNH%20NBSCU%20PDF%20Guidelines%20wo%20stats%20Aug06/Treatment%20of%20Extravasation%20of%20IV%20fluids-Hyaluronidase%20Jul06.pdf>.
28. Shamseddine AI, Khalil AM, Kibbi AG, *et al.* Granulocyte macrophage-colony stimulating factor for treatment of chemotherapy extravasation. *Eur J Gynaecol Oncol* 1998;**19**:479–481.
29. Sauerland C, Engelking C, Wickham R, Corbi D. Vesicant extravasation part I: Mechanisms, pathogenesis, and nursing care to reduce risk. *Oncol Nurs Forum* 2006;**33**(6):1134–1141.
30. Wickham R, Engelking C, Sauerland C, Corbi D. Vesicant extravasation part II: Evidence-based management and continuing controversies. *Oncol Nurs Forum* 2006;**33**(6):1143–1150.
31. Mouridsen HT, Langer SW, Buter J, *et al.* Treatment of anthracycline extravasation with Savene® (dexrazoxane). Results from two prospective clinical multicenter studies. *Ann Oncol* 2007;**18**(3):546–550.
32. Schulmeister L. Totect™: A new agent for treating anthracycline extravasation. *Clin J Oncol Nurs* 2007;**11**(3):387–395.
33. Mader I, Furst-Weger PR, Mader RM, *et al.* *Extravasation of Cytotoxic Agents*. Vienna: Springer-Verlag, 2003.