



LAUREA
AMMATTIKORKEAKOULU
Yhdessä enemmän

Ventrikulostoomapotilaan suositeltavat hoitokäytännöt Töölön sairaalassa

Heiskanen, Jenni
Rautavuori, Sini
Ylikippari, Minna

2014 Tikkurila

Laurea-ammattikorkeakoulu
Tikkurila

Ventrikulostoomapotilaan suositeltavat hoitokäytännöt Töölön sairaalassa

Heiskanen Jenni
Rautavuori Sini
Ylikkipari Minna
Hoitotyön koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Marraskuu, 2014

Jenni Heiskanen, Sini Rautavuori & Minna Ylikippari

Ventrikulostoomapotilaan suositeltavat hoitokäytänteet Töölön sairaalassa

Vuosi	2014	Sivumäärä	64
-------	------	-----------	----

Tämä opinnäytetyö on jatkoa Laurea-ammattikorkeakoulun ja Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin (HUS) yhteiselle laadunkehittämishankkeelle, joka toteutui vuosina 2007-2012. Opinnäytetyö toteutui Laurean kehittämispohjaisen oppimisen toimintamallin ”Learning by Developing” (LbD) mukaisesti yhteistyönä Töölön sairaalan neurokirurgian tehovalvontaosaston kanssa. Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää ja yhtenäistää ventrikulostoomapotilaan hoitotyön laatua. Tavoitteena on laatia ventrikulostoomapotilaan suositeltavat hoitokäytänteet. Lisäksi tavoitteena on tukea hoitohenkilökunnan tiedonsaantia sekä uusien työntekijöiden ja opiskelijoiden perehdytystä ventrikulostoomapotilaan hoidosta. Opinnäytetyön aihe on lähtöisin Töölön sairaalan tehovalvontaosaston kliinisen hoitotyön kehittämistarpeesta.

Suosittelavia hoitokäytänteitä laadittiin 18 kappaletta. Hoitokäytänteet laadittiin soveltaen Kimin hoitotyönmallia ventrikulostoomapotilaan hoidossa. Kimin hoitotyönmallin mukaisesti hoitokäytänteiden laadinnassa on huomioitu hoitotyön kokonaisuus eli potilaan hoitamisen ja ohjaamisen, hoitajan toiminnan sekä hoitoympäristön vaikutukset. Suositeltavat hoitokäytänteet ovat lähtöisin opinnäytetyön teoreettisesta viitekehyksestä. Teoreettinen viitekehys koostuu aivojen anatomian, ventrikulostooman sekä kliinisen hoitotyön osuuksista. Opinnäytetyön teoreettisen viitekehyksen lähteinä on käytetty kansainvälisiä ja suomalaisia tieteellisiä julkaisuja, tutkimustietoa sekä asiantuntijoiden tuottamaa tietoa ventrikulostoomapotilaan hoitoon liittyen. Opinnäytetyön aihetta voi tulevaisuudessa jatkokehittää arvioimalla tässä opinnäytetyössä laadittujen suositeltavien hoitokäytänteiden toimivuutta.

Asiasanat: ventrikulostooma, ventrikulostomia, neurokirurginen potilas, likvorkierronhäiriö, aseptinen toiminta, suositeltavat hoitokäytänteet

Jenni Heiskanen, Sini Rautavuori & Minna Ylikipari

Recommended practices for care of the patient with external ventricular drain in Töölö Hospital

Year	2014	Pages	64
------	------	-------	----

This thesis is a continuation of the nursing quality development project between Laurea University of Applied Sciences and Hospital District of Helsinki and Uusimaa (HUS) for the years 2007-2012. This thesis was realised in cooperation with the Neurosurgery Intensive Care and Observation Ward in Töölö Hospital by using Learning by Developing (LbD) pedagogical model implemented at Laurea UAS. The aim of this thesis was to develop and standardise the nursing care of patients with external ventricular drain (EVD) and create recommended nursing practices based on evidence and empirical knowledge. The purpose of this thesis was also to support the knowledge acquisition of the nursing staff as well as the induction of new employees and students. The subject of this thesis is based on the development needs of the clinical nursing in the Neurosurgery Intensive Care and Observation ward in Töölö Hospital.

The total amount of the recommended practices created was 18. The recommended nursing practices for patients with EVD were created with the help of Hesook Suzie Kim's The Nature of Theoretical Thinking in Nursing. According to Kim's The Nature of Theoretical Thinking in Nursing the recommended nursing practices were created considering the patient care as a whole, e.g. the patient care and guidance, nursing and effects of the nursing environment. The recommended nursing practices are based on the theoretical framework of this thesis. The framework consists of the following parts: brain anatomy, EVD and clinical nursing. International and national research papers and information provided by the specialists were used as a source material of this thesis. These recommended nursing practices could be further developed by assessing the functionality of these practices in the future.

Keywords: external ventricular drain, ventriculostomy, neurosurgical patient, cerebrospinal fluid disturbance, asepsis, recommended nursing practices

Sisällys

1	JOHDANTO.....	6
2	TEOREETTINEN VIITEKEHYS.....	6
2.1	Kimin hoitotyönmallin soveltaminen ventrikulostoomapotilaan hoitotyössä	7
2.2	Neurokirurginen potilas tehovalvontaosastolla	8
2.3	Aivojen anatomia.....	9
2.3.1	Aivot ja likvorkierto.....	9
2.3.2	Kallonsisäinen paine	11
2.3.3	Hydrokefalus	11
2.4	Ventrikulostooma	13
2.4.1	Ventrikulostooman mittalaitteisto	13
2.4.2	Ventrikulostooman lyhyt historiikki	15
2.5	Ventrikulostomia	17
2.6	Ventrikulostoomapotilaan hoitotyö	18
2.6.1	Aseptiikka.....	18
2.6.2	Komplikaatiot	20
2.6.3	Ventrikulostoomapotilaan tarkkailu	21
2.6.4	Ventrikulostoomapotilaan asentohoito ja ohjaus.....	23
2.6.5	Ventrikulostooman punktiokohdan hoito.....	24
2.6.6	Likvornäytteiden otto	25
2.7	Ventrikulostooman poisto.....	25
3	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET	26
4	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	26
4.1	Opinnäytetyön hankeympäristö ja projektiorganisaatio	27
4.2	Opinnäytetyön eteneminen	28
4.3	Tiedonhaku	29
5	SUOSITELTAVAT HOITOKÄYTÄNTEET.....	30
5.1	Ventrikulostoomapotilaan hoitoympäristö	30
5.2	Hoitajan toiminta ventrikulostoomapotilaan hoitotyössä.....	32
5.3	Hoitaja potilaan ja omaisten ohjaajana	40
6	OPINNÄYTETYÖPROSESSIN ARVIOINTI.....	40
6.1	Suosittelavien hoitokäytänteiden arviointi	40
6.2	Opinnäytetyöprosessin arviointi	41
6.3	Oman oppimisen ja ammatillisen kasvun arviointi	43
	Lähteet	45
	Liitteet.....	49
	Liite 1 Glasgow Coma Scale	49
	Liite 2 Kuvasarja	50
	Liite 3 Tutkijantaulukko	59

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö käsittelee ventrikulostoomapotilaan eli aivokammioavannepotilaan suositeltavia hoitokäytänteitä. Opinnäytetyö on jatkoa Laurea-ammattikorkeakoulun ja Helsingin ja Uudenmaan Sairaanhoidopiirin (HUS) yhteiselle laadunkehittämishankkeelle, joka toteutui vuosina 2007-2012. Tämä opinnäytetyö toteutuu Laurean kehittämis pohjaisen oppimisen toimintamallin ”Learning by Developing” (LbD) mukaisesti yhteistyönä Töölön sairaalan neurokirurgian tehovalvontaosaston (TVO) ja Laurea-ammattikorkeakoulun kanssa.

Opinnäytetyön aihe on lähtöisin Töölön sairaalan neurokirurgian tehovalvontaosaston tarpeesta saada yhdenmukainen tieteelliseen ja kokemukselliseen näyttöön perustuva ohjeistus ventrikulostoomapotilaan hoitotyöhön, sillä osastolla hoidetaan ventrikulostoomapotilaita viikoittain. Neurokirurgia on kapea erikoisala, josta on julkaistu vähän suomenkielistä materiaalia. Suomen kielellä ventrikulostoomasta ei ole julkaistu tutkimuksia ja suomenkielisessä kirjallisuudessa ventrikulostoomasta on useimmiten vain lyhyt maininta. Aiheesta ei ole tehty aiemmin opinnäytetyötä.

Ventrikulostomia eli aivokammioavanteen teko on tänä päivänä kansainvälisesti yksi yleisimmistä neurokirurgien suorittamista toimenpiteistä. Ensimmäisen ventrikulostomian suoritti Claude-Nicholas Le Cat jo vuonna 1744. Vuosisatojen saatossa tekniikka, käytetyt materiaalit, indikaatiot ja turvallisuus ovat parantuneet merkittävästi. Ventrikulostooma on likvorkierron häiriön väliaikainen hoitokeino.

Tämä opinnäytetyö on toiminnallinen opinnäytetyö ja sen tuotoksena ovat syntyneet suositeltavat hoitokäytänteet, jotka sisältävät kirjallisen sekä kuvallisen osion. Suositeltavat hoitokäytänteet tulevat hoitohenkilökunnan käyttöön Töölön sairaalan neurokirurgian tehovalvontaosastolle. Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää ja yhtenäistää ventrikulostoomapotilaan hoitotyön laatua. Suositeltavien hoitokäytänteiden laadinnan lisäksi tavoitteena on tukea hoitohenkilökunnan tiedonsaantia sekä uusien työntekijöiden ja opiskelijoiden perehdytystä. Opinnäytetyö voidaan jakaa karkeasti kahteen osaan: teoreettiseen viitekehykseen ja suositeltaviin hoitokäytänteisiin. Teoreettisen tiedon lähteinä on käytetty tieteellisiä julkaisuja, tutkimustietoa sekä asiantuntijoiden tuottamaa tietoa ventrikulostoomapotilaan hoitotyöhön liittyen.

2 TEOREETTINEN VIITEKEHYS

Tämän opinnäytetyön teoreettinen viitekehys koostuu suositeltavia hoitokäytänteitä tukevista teorian tiedosta. Suositeltavat hoitokäytänteet on laadittu Kimin hoitotyön mallia soveltaen, jolloin huomioiduiksi tulevat potilaan hoitamisen, ohjaamisen, hoitajan toiminnan sekä hoito-

ympäristön vaikutukset. Lisäksi teoreettinen viitekehys käsittää aivojen anatomian, ventrikulostooman sekä klinisen hoitotyön osuudet.

2.1 Kimin hoitotyönmallin soveltaminen ventrikulostoomapotilaan hoitotyössä

Emeritus professori Hesook Suzie Kim on tehnyt mittavan uransa kehittämällä hoitotiedettä, hoitotyön opetusta sekä tehden tutkimustyötä. Kimin ura on edennyt aina hänen kotimaastaan Koreasta, jossa hän aloitti sairaanhoitajana, USA:n Rhode Islandiin ja Oslon yliopiston Hoitotieteiden Instituuttiin. Rhode Islandin yliopistolta Kim jäi ansaitulle eläkkeelle vuonna 2004, mutta jatkoi vielä professuuriin merkeissä Oslon yliopistolla vuoteen 2008 asti. (The Nature of Theoretical Thinking in Nursing 2010.) Tunnetuimmassa teoksessaan "The Nature of Theoretical Thinking in Nursing" (2000) (alun perin julkaistu vuonna 1983) Kim esittelee kehittämänsä typologian eli hoidon- ja hoitotieteellisen tiedon luokittelujärjestelmän. (Salanterä & Walta 2001:5; Kim 2000:41.)

Kimin hoitotyönmalli toimii apuvälineenä käsiteltäessä hoitotyötä sekä siihen liittyviä käsitteitä ja ilmiöitä. Malli koostuu neljästä eri osa-alueesta: asiakas-, ympäristö-, asiakas-hoitaja- sekä hoitajan toiminta - alueesta. (Kim 2000:31,41.) Hyödyntämällä hoitotyönmallia suositeltavien hoitokäytänteiden laadinnassa tulee ventrikulostoomapotilaan hoitotyön kokonaisuus eli potilaan hoitamisen ja ohjaamisen, hoitajan toiminnan sekä hoitoympäristön vaikutukset huomioiduiksi. Kimin hoitotyönmallin tarkoituksena on helpottaa hoitotyön tutkimista ja kehittämistä. (Kim 2000:27.)

Asiakasalueen näkökulmasta tavoitteena on oppia ymmärtämään potilasta, saada tietoa hänen kehityksestään sekä ongelmistaan, jotta voitaisiin ymmärryksen kautta tarjota potilaalle tehokkainta ja tarpeellista hoitoa. Asiakasalueella yksi tärkeimmistä käsitteistä on terveys, jota voidaan tarkastella muun muassa inhimillisenä tilana ja käyttäytymisenä. Tällä alueella tärkeimpiä ovat käsitteet, jotka liittyvät potilaaseen. (Kim 2000:42-44; Salanterä & Walta 2001:18-19.) Hoitotyön kannalta kiinnostavia käsitteitä ovat esimerkiksi persoona ja persoonallisuus. Ongelmallisina ilmiöinä hoitotyön kannalta voidaan pitää potilaan ahdistusta, kipua ja epävarmuutta. (Salanterä & Walta 2001:18-19.) Ventrikulostoomapotilaan kohdalla hoitotyön haasteellisuutta lisäävät usein esimerkiksi potilaan sairastumisen myötä muuttunut persoonallisuus ja minäkuva.

Ihmisen elämän yksi keskeinen osa-alue on ympäristö, joten potilasta ei voida ajatella ilman ympäristön vaikutuksia. Ympäristö koostuu fyysisestä (sairaala, potilasvuode), sosiaalisesta (sosiaalinen tuki, syrjäytyminen) ja symbolisesta ympäristöstä (yhteiskunnan normit, potilaan rooli). (Kim 2000:46-48; Salanterä & Walta 2001:25,33.) Ventrikulostoomapotilaan fyysinen ympäristö koostuu Töölön sairaalassa neurokirurgian tehovalvontaosaston tiloista, laitteista ja

henkilökunnasta. Sosiaalinen elämä on yksi terveyden edellytys ja osa sosiaalista ympäristöä (Kim 2000:168). Levottoman potilaan kohdalla voidaan joutua potilaan turvallisuuden vuoksi turvautumaan potilaan suoja- tai rajoitustoimiin. Hoitaja on potilaalle sosiaalinen objekti, joka voi käytöksellään ohjata potilasta, mutta myös kontrolloida ja rajoittaa (Salanterä & Walta 2001:25,33).

Hoitajan ja potilaan välinen suhde on ainutlaatuinen, hoitava ja merkityksellinen (Kim 2000:120). Potilaan ja hoitajan välinen vuorovaikutus on tärkeä osa hoitotyötä ja vaikuttaa siihen, miten asiakas tuntee, kokee ja pyrkii itse toimimaan oman terveytensä hyväksi. (Salanterä & Walta 2001:23-24.) Ventrikulostoomapotilaan hoidossa vuorovaikutuksen merkitys on korostunut, sillä potilaat tarvitsevat paljon ohjausta mahdollisen alentuneen tajunnantason vuoksi.

Hoitajan toiminta-alueen teoreettinen kehittäminen on oleellista (Kim 2000:158). Tutkimusten myötä saadun uuden tiedon avulla hoitajat pystyvät toimimaan perustellusti ja johdonmukaisesti (Salanterä & Walta 2001:34). Hoitajan toiminta-alueessa keskeistä on itse toiminta ja sen toteuttamistapa eli vastataan kysymyksiin mitä hoitaja tekee, miten hän tekee sekä mitä varten hän tekee. (Kim 2000:45; Salanterä & Walta 2001:34.) Tämän opinnäytetyön tuotoksena syntyneet suositeltavat hoitokäytänteet on laadittu hyväksi koettujen toimintatapojen perusteeksi Töölön sairaalaan käyttäen kokemukseen ja näyttöön perustuvaa tietoa.

2.2 Neurokirurginen potilas tehovalvontaosastolla

Neurokirurgia on kirurgian erikoisala, jossa keskitytään keskushermoston eli aivojen, selkäytimen sekä selkäytimestä lähtevien hermojen operoimiseen (Salmenperä, Tuli & Virta 2002:219). Yleisimpiä neurokirurgisesti hoidettavia sairauksia ovat kallonsisäiset kasvaimet, aivovammat, aivoverisuonisairaudet, selkäydinkanavan kasvaimet ja puristustilat, hydrokefalus, likvorvuoto sekä vaikeat kiputilat, liikehäiriöt ja epilepsia. (Neurokirurgia 2008-2014.) Neurokirurgit hoitavat myös paljon kaula- ja muun rangan leikkauksia. Neurokirurgisten potilaiden ikäjakauma on laaja, aina vastasyntyneistä ikääntyneisiin. (Niemelä, Kangasniemi, Jääskeläinen, Randell & Hernesniemi 2004:3.)

Neurokirurgiset toimenpiteet vaihtelevat yksinkertaisesta puolen tunnin kallonporausleikkauksesta useita tunteja kestäviin ja erittäin vaativiin mikrokirurgisiin toimenpiteisiin (Niemelä ym. 2004:3). Osa neurokirurgisista toimenpiteistä joudutaan tekemään päivystyksellisesti potilaan hengen pelastamiseksi (Salmenperä ym. 2002:224). Neurokirurgia on tällä hetkellä yksi voimakkaimmin kehittyvistä lääketieteenaloista. (Neurokirurgia 2008-2014.)

Neurokirurgia on laajaa osaamista vaativa erikoisala, joka edellyttää sairaanhoitajalta tehokkaita tehovalvontaosastolla koneellisten parametrien tulkitsemisen lisäksi ei-mittavissa olevien muutosten huomiointikykyä. Tehovalvontaosastolla neurokirurgisilla potilailla seurataan sydänsähkökäyrää, keskuslaskimopainetta, lämpötilaa, invasiivista valtimoverenpainetta, happisaturaatiota, kallonsisäistä painetta sekä aivojen perfuusiopainetta. Potilailta seurataan tarvittaessa lisäksi aivokudoksen lämpötilaa ja happiosapainetta. Tehovalvontaosastolla potilaista otetaan useamman kerran päivän aikana arteriaverinäytteitä, joista saadaan selville muun muassa valtimoveren happi- ja hiilidioksidiasapaine, pH, glukoosi-, natrium- ja kaliumarvo. Neurokirurgisilla potilailla voi olla myös jatkuva EEG eli aivosähkökäyrä -rekisteröinti. Laiteseurannan lisäksi neurokirurgisilta potilailta seurataan pupilleja. Pupillat reagoivat herkästi aivopaineen nousuun laajenemalla. Potilaiden tajuntaa seurataan yleisesti Glasgow'n kooma-asteikkoa hyödyntäen. (Bertényi 2013:19-21.) Neurokirurgisen potilaan hoidon tavoite tehovalvontaosastolla on pyrkiä torjumaan ja hoitamaan hypotensiota, hypoksiaa, kohonnutta kallonsisäistä painetta, matalaa aivojen perfuusiopainetta, hypo- ja hyperglykemiaa sekä hypertermiaa. (Bertényi 2013:19-21.)

Hoitoympäristönä tehovalvontaosasto on haasteellinen. Osaston suunnittelussa on keskeistä avoimen näköyhteyden luominen hoitohenkilökunnan ja potilaiden välille sekä sisäisen kommunikoinnin turvaaminen. Potilaiden tarkkailun ja hoitamisen takaamiseksi tulee hoitoympäristön olla hyvin valaistu. Potilaspaikkojen erottelu ja potilaiden yksityisyyden turvaaminen on pyritty turvaamaan verhoilla. Huomioitavaa on kuitenkin, etteivät nämä verhot toimi meluesteenä tai täysin vastaa potilaiden yksityisyyden tarpeita. Tehovalvontaosastolla tulisi huomioida sekä työturvallisuus että ergonomia, mutta usein ahtaus sekä laitteiden kasvava määrä kuitenkin estävät näiden toteutumisen käytännössä. Ahtauden myötä myös infektioiden leviämiskasvu kasvaa. (Meriläinen 2012:22-23.)

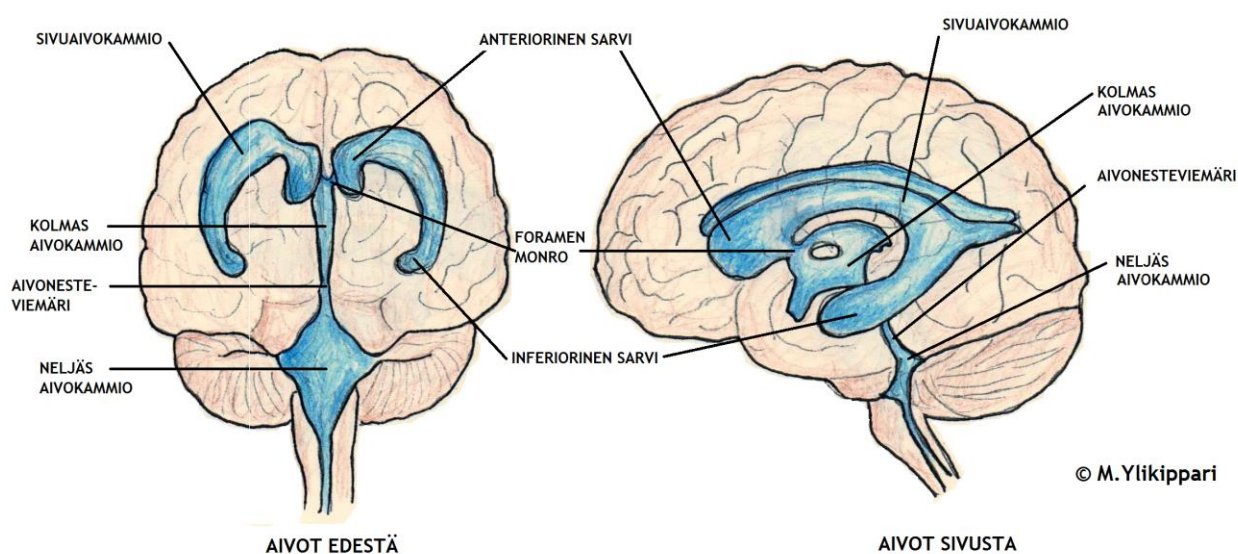
2.3 Aivojen anatomia

Aivot ovat mahdollisesti yksi maailman monimutkaisimmista järjestelmistä. Aivot muodostavat keskushermoston yhdessä selkäytimen kanssa. (Sand, Sjaastad, Haug, Bjålie 2012:102.) Ventrikulostoomapotilaan hoitaminen ja ventrikulostooman toiminnan ymmärtäminen edellyttävät hoitajalta aivojen anatomian tuntemusta. Kappaleessa aivojen anatomia on selitetty keskeisiä ventrikulostoomaan liittyviä käsitteitä.

2.3.1 Aivot ja likvorkierto

Aivot koostuvat monimutkaisista rakenteista, jotka yhdessä säätelevät hermoston toimintaa ja vaikuttavat siten ihmisen kehon sisäisiin sekä ulkoisiin toimintoihin kuten käyttäytymiseen. Aivot säätelevät selkäytimen kautta elämää ylläpitäviä toimintoja kuten hengitystä ja sydä-

men sykettä. Aivojen suojana on kova, umpinainen kalloluu. (Salmenperä ym. 2002:13-14.) Aivot on lisäksi suojattu kolmella aivokalvokerroksella: kovakalvolla (dura mater), lukinkalvolla (aracnoidea) sekä pehmeäkalvolla (pia mater) (Salmenperä ym. 2002:13-14; Thompson 2011:4). Uloin kalvo eli kovakalvo sisältää laskimoita ja kallon luita ravitsevia valtimoita. Keskimäinen kalvo eli lukinkalvo on muodostunut joustavasta sidekudoksesta. Pehmeäkalvo on kiinnittynyt aivojen kuorikerrokseen. Pehmeäkalvon ja lukinkalvon välisessä tilassa, lukinkalvonontelossa, sijaitsevat verisuonet sekä aivoselkäydinnestettä eli likvoria. (Salmenperä ym. 2002:13-14; Thompson 2011:4.)



Kuva 1: Aivojen anatomia

Aivojen keskellä sijaitsee likvorin täyttämiä tiloja eli aivokammioita, joita on yhteensä neljä kappaletta: kaksi sivukammioita (ventriculus lateralis dx. ja sin.), kolmas aivokammio (ventriculus tertius) ja neljäs aivokammio (ventriculus quartus). Aivokammioissa ja subaraknoidaalitilassa eli lukinkalvon alaisessa tilassa kiertää likvoria, joka suojaa herkkää aivokudosta siihen kohdistuvilta iskuilta. (Leppäluoto, Kettunen, Rintamäki, Vakkuri, Vierimaa & Lätti 2013:391-392.) Aivokudos kelluu kallon sisällä likvorissa, joka mahdollistaa kovan iskun liike-energian vaimenemisen ja jakautumisen tasaisemmin aivoja säästäten (Salmenperä ym. 2002:14).

Likvoria muodostuu noin 500 millilitraa vuorokaudessa ja se vaihtuu päivän aikana useita kertoja. Likvori suojaa aivokudosta, parantaa aivojen aineenvaihduntaa ja poistaa haitallisia metaboliitteja. Likvoria muodostuu pääasiassa sivukammioiden seinämissä olevissa suonipunoksien (plexus choroidea) endependymasoluissa. Ependymasolut verhoavat aivokammioiden seinämiä. Likvori virtaa sivukammioista kolmanteen aivokammioon ja siitä alapuolella sijaitsevan aivonesteviemärin eli akveduktin (aqueductus cerebri, aqueductus mesencephali) kautta neljänteen aivokammioon, josta se pääsee kolmen eri aukon kautta subaraknoidaaliin aivojen

ja selkäytimen ympärille. Subaraknoideatilasta likvori poistuu lukinkalvojuvysten kautta kovalvon lehtien välissä oleviin veriviemäriin. (Leppäluoto ym. 2013:392.)

Likvori on väritöntä ja kirkasta nestettä, joka suojaa aivoja sekä selkäydintä (Thompson 2011:4). Likvori muistuttaa koostumukseltaan plasmaa, josta on poistettu valkuaisaineet. Likvorin kalium-, kalsium- ja sokeripitoisuudet ovat jonkin verran pienemmät kuin plasman, mutta sen kloridipitoisuus on suurempi. (Leppäluoto ym. 2013:392.) Aivosolut saavat tarvitsemansa energian likvorin sisältämästä glukoosista ja proteiineista, ja valkosolut taas puolustavat aivoja tulehduksilta (Salmenperä ym. 2002:14).

2.3.2 Kallonsisäinen paine

Tilavuus kallon sisällä on vakio joustamattoman kallon luun vuoksi. Kallonsisäisestä tilavuudesta noin 80 % vie aivokudos, 10 % veri ja 10 % likvori. Jos aivokudoksen, veren tai likvorin tilavuus lisääntyy, aiheutuu kallon sisälle painetta (ns. Monro-Kellies hypoteesi). (Pope 1998:187; Saastamoinen 2010:266; Thompson 2011:5.) Verisuonten ulkopuolisen veren määrän ja aivokudoksen turvotuksen lisääntyminen johtuu tavallisesti aivovauriosta. Likvorin määrän lisääntymisen kallon sisällä aiheuttaa likvorkierronhäiriö. (Junttila 2012a:32.)

Kallonsisäisen paineen (ICP, Intra Cranial Pressure) nousun johdosta aivokudos ja verisuonet joutuvat puristuksiin, jolloin verenkierto aivoissa heikkenee. Kallonsisäisen paineen nousu heikentää aivojen hapensaantia ja huomattava paineen nousu johtaa aivokudoksen hernioitumiseen. (Saastamoinen 2010:266.) Aivojen herniaatiossa kohonnut kallonsisäinen paine kompressoii aivovaltimoita ja painaa isoja aivoja aivoteltan (tentorium) läpi, jonka seurauksena pikkuaivot ja aivorunko ahtautuvat alaspäin niska-aukkoon. Aivojen hernioituminen voi johtaa pahimmillaan potilaan menehtymiseen. (Öhman 1995.) Tavallisesti kallonsisäinen paine on 5-15 mmHg (Saastamoinen 2010:266). Kallonsisäinen paine katsotaan koholla olevaksi, kun se on yli 20 mmHg (Junttila 2012b:22). Kallonsisäistä painetta mitataan ja seurataan tarvittaessa aivokudokseen asetetun anturin tai aivokammioon asetetun katetrin eli ventrikulostooman avulla (Jalonen 2012:66). Likvorkierronhäiriössä ventrikkelikatetrin avulla voidaan ylläpitää normaalia kallonsisäistä painetta dreneeraamalla likvoria (Jalonen 2012:66; Pope 1998).

2.3.3 Hydrokefalus

Likvorkierron häiriintyessä tai estyessä aivokammiot laajenevat, jolloin potilaalle voi kehittyä hydrokefalus. Hydrokefalus ei ole itsenäinen sairaus, vaan seurausta siitä, että jokin prosessi estää likvorin normaalin kulun aivokammioissa. Hydrokefaluksen voi saada niin lapsi kuin aikuinenkin. Obstruktiivisessa hydrokefaluksessa likvorkierto voi estyä tuumorin, hematooman, abskessin, infarktin tai akveduktistenoosin (aivonesteviemäriin ahtauma) vuoksi. Muita syitä

hydrokefaluksen syntyyn ovat likvorin kulkeminen subaraknoidaalitilassa (ns. kommunisoiva hydrokefalus), jolloin kyseessä on yleensä meningiitin jälkeinen araknoidiitti (lukinkalvon tulehdus) tai likvorin imeytyminen on estynyt subaraknoidaalivuodon (SAV) jälkitilassa. (Hydrocephalia 2008-2014.)

Hydrokefaluksen oireisto riippuu paineen kehittymisnopeudesta sekä siitä, onko hydrokefalus korkeapaineinen vai matalapaineinen eli toisin sanoen normaalipaineinen hydrokefalus (NPH). Normaalipaineissa hydrokefaluksessa paine on koholla vain ajoittain ja oireina ovat yleensä kävelyvaikeudet, dementia sekä virtsainkontinenssi. (Hydrocephalia 2008-2014.) Korkeapaineinen hydrokefalus aiheuttaa tavalliset paineoireet eli päänsärkyä, pahoinvointia, oksentelua etenkin aamuisin sekä alentunutta tajunnantasoja (Hydrocephalia 2008-2014; Salmenperä ym. 2002:335-337). Korkeapaineinen hydrokefalus on hengenvaarallinen tila, jossa päivystyksellinen leikkaus voi tulla kyseeseen (Hydrocephalia 2008-2014).

Obstruktiivisessa hydrokefaluksessa likvorkierto palautuu yleensä normaaliksi tukkivan prosessin poiston jälkeen. Likvorkierto voidaan normalisoida joissain tapauksista myös sisäisellä ohitusleikkauksella, jossa tehdään endoskooppinen kolmannen aivokammion pohjan puhkaisu. Kommunikoivassa hydrokefaluksessa likvorkierto korjataan ulkoisella ohitusleikkauksella eli suntilla. (Hydrocephalia 2008-2014.) Suntilla likvorkierto ohjataan ihonalaisesti silikoniletkeä eli sunttiletkustoa pitkin aivojen sivukammioista peritoneaalionteloon (ventrikuloperitoneaalinen suntti) tai sydämen oikeaan eteiseen (ventrikulotriakalinen suntti). (Jääskeläinen & Leinonen 2013.) Ylä- ja alaletkun välissä sijaitsee ainoastaan yhteen suuntaan avautuva läppälaite (yleensä ihon alla korvan takana), joka estää liiallisen likvorivirtauksen suntin läpi sekä estää samalla veren pääsyn likvortilaan. Normaalipaineisessa hydrokefaluksessa sunttiletkuston tarve voidaan testata lumbaalilla dreennillä, joka mahdollistaa likvorin dreneerauksen. Lumbaalista dreeniä pidetään potilaalla muutamasta päivästä neljään päivään. (Hydrocephalia 2008-2014, Salmenperä ym. 2002:340.) Suntti on yleensä pysyvä hoito, jos hydrokefaluksen aiheuttajaa ei ole saatu poistettua tai hoidettua (Hydrocephalia 2008-2014). Korkeapaineinen hydrokefalus voidaan laukaista ventrikulostomialla eli tekemällä potilaalle aivokammioavanne. (Salmenperä ym. 2002:340).

Aivojen tietokonetomografia- tai magneettikuvauksella voidaan selvittää aivokammioiden kokoa (Salmenperä ym. 2002:337). Tutkimukset on tehtävä myös varjoainetehosteisesti mahdollisen likvorkierron tukkivan prosessin osoittamiseksi. Kuvista voi joskus olla vaikea erottaa hydrokefalusta ja aivoatrofiaa (aivojen tai sen osan surkastuminen (Alahuhta, Ala-Kokko, Kiviluoma, Perttilä, Ruokonen & Silfvast 2014:315)) toisistaan, jolloin aivopainetta voidaan myös monitoroida erotusdiagnostiikan helpottamiseksi. (Hydrocephalia 2008-2014.)

2.4 Ventrikulostooma

Ventrikulostooma (eng. External Ventricular Drain, EVD) tarkoittaa aivokammioavannetta ja ventrikulostomia (eng. Ventriculostomy) aivokammioavanteen tekoa (Salmenperä ym. 2002:340). Ventrikulostomiassa silikoninen ventrikkelikatetri viedään kalloon tehdyn porareian kautta sivuaivokammioon tarkoituksena dreneerata likvoria. Ventrikulostooma on väliaikainen ratkaisu likvorkierronhäiriön hoitoon. Likvorkierronhäiriön aiheuttajana voi olla esimerkiksi subaraknoidaali- tai intraventrikulaarivuoto, jolloin verenvuoto aivokammioissa estää normaalin likvorkierron. Ventrikulostomiaan voidaan päätyä myös pysyvän suntin infektoitumisen vuoksi, jolloin infektion hoitamisen ajan likvorkierto mahdollistetaan jonkin muun keinon avulla. (Salmenperä ym. 2002:340; Abdoh, Bekaert, Hodel, Diarra, Guerinél, Nseir, Bastuji-Garin & Decq 2011.) Ventrikulostooma mahdollistaa likvorin määrän ja värin tarkkailun paljain silmin (Salmenperä ym. 2002:340).

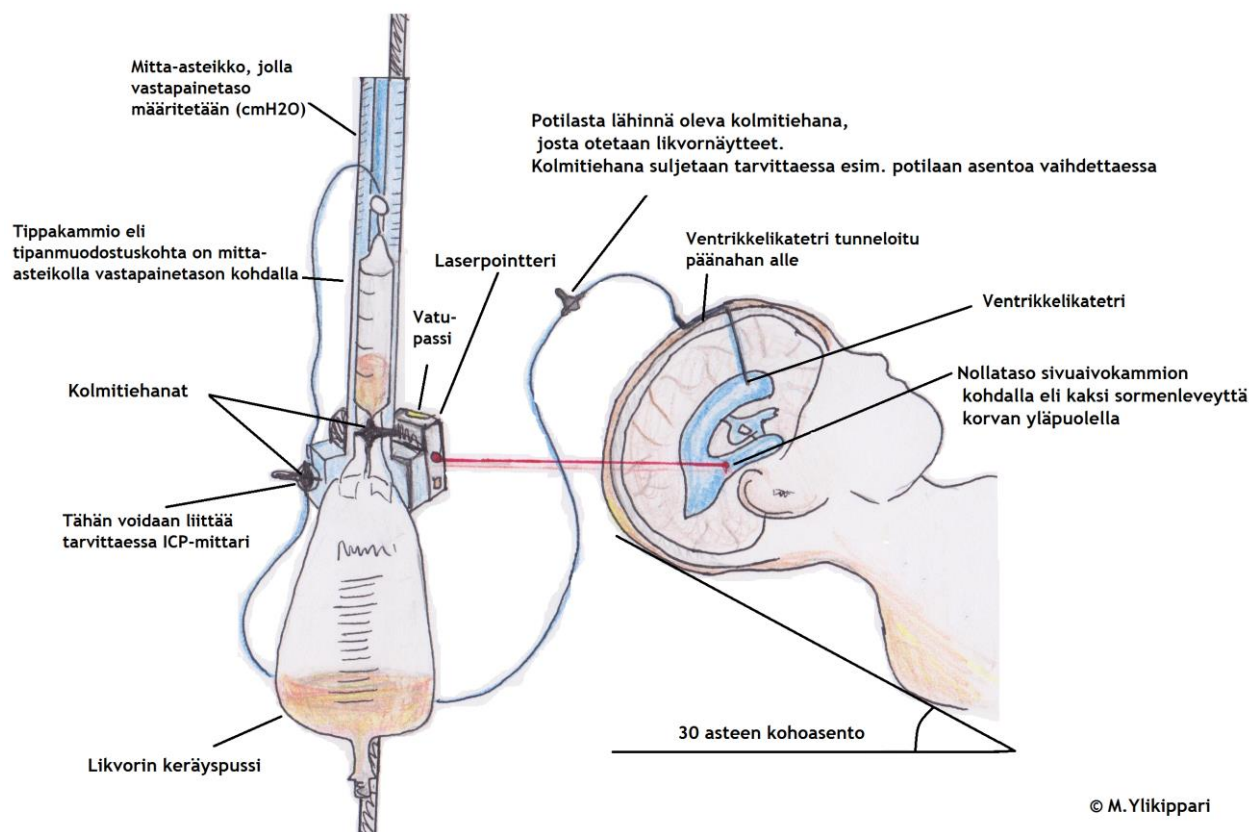
2.4.1 Ventrikulostooman mittalaitteisto

Töölön sairaalassa on käytössä Medtronicin® mittalaitteisto (Exacta External Drainage and Monitoring System, Medtronic®), joka muodostuu uudelleen käytettävästä mitta-asteikosta sekä kertakäyttöisestä dreneerausletkustosta ja keräyspussista (Medtronic 2014). Potilaasta tuleva katetri liitetään mittalaitteeseen, joka kiinnitetään potilaan vuoteen tippatelineeseen. Ventrikulostoomaletkustoon ei saa laittaa sisään nesteitä tai lääkkeitä sen ollessa kytkettynä potilaaseen (Juhantalo 2014; Neurokirurgisen hoitajan käsikirja 2014:42). Ventrikulostoomaletkuston tulee olla selkeästi erotettavissa muista letkustoista (Thompson 2011:14). Laitteiston kokoaa ja saattaa käyttökuntoon leikkaussalin instrumenttihoitaja täyttämällä letkuston NaCl 0,9 % -nesteellä, jotta likvori pääsee virtaamaan omalla paineellaan letkustoon (Kotila 2014a).

Mitta-asteikkoon on kirjattu kaksi erilaista asteikkoa (Medtronic 2014) ja hoidon kannalta on tärkeää tietää, kumpaa asteikkoa käytetään. Asteikosta löytyvät rinnakkain vesisenttimetrit (cmH₂O) sekä elohopeamillimetrit (mmHg) (Medtronic 2014). Suomessa käytetään vesisenttimetriasteikkoa, jonka mukaan katsotaan potilaan vastapainetaso eli kynnyksen (Juhantalo 2014; Neurokirurgisen hoitajan käsikirja 2014:42). Neurokirurgi määrittää aina potilaan vastapainetason. (Salmenperä ym. 2002:347; Neurokirurgisen hoitajan käsikirja 2014:42.)

Vastapainetasolla tarkoitetaan sitä aivopaineen vesisenttilukemaa, jonka likvorissa olevan paineen pitää ylittää virrataakseen likvorinkeräyspussiin (Salmenperä ym. 2002:347). Normaali vastapainetaso on noin 10 vesisenttimetriä (Thompson 2011:17; Kotila 2014a), mutta potilaan kallonsisäisen paineen ollessa korkea, dreneerautuu 10 vesisenttimetrin vastapainetasolla likvoria liikaa keräyspussiin. Tällöin vastapainetason vesisenttimetrilukemaa tulee nostaa, jol-

loin likvoria dreneerautuisi hallitummin. Vastapainetaso ei saa kuitenkaan olla liian korkea, koska silloin likvoria ei dreneeraudu lainkaan ja potilaan aivokammiot laajentuvat (Kotila 2014a). Tällöin potilaan kallonsisäinen paine nousee ja tajunnantaso laskee. Mikäli potilas ei kestä vastapainetason nostoa, tulee vastapainetasoa muuttaa, jotta likvorin dreneerautuminen helpottuisi laskien samalla kallonsisäistä painetta. (Kotila 2014a.) Vastapainetaso ei saa koskaan olla negatiivinen, koska silloin ventrikelikatetriin syntyy imu. Imun aiheuttama alipaine saattaa kääntää ventrikelikatetrin pään niin, että pää ottaa kiinni aivokammion seinämään aiheuttaen kammion seinämään vaurioita. (Salmenperä ym. 2002:351.)

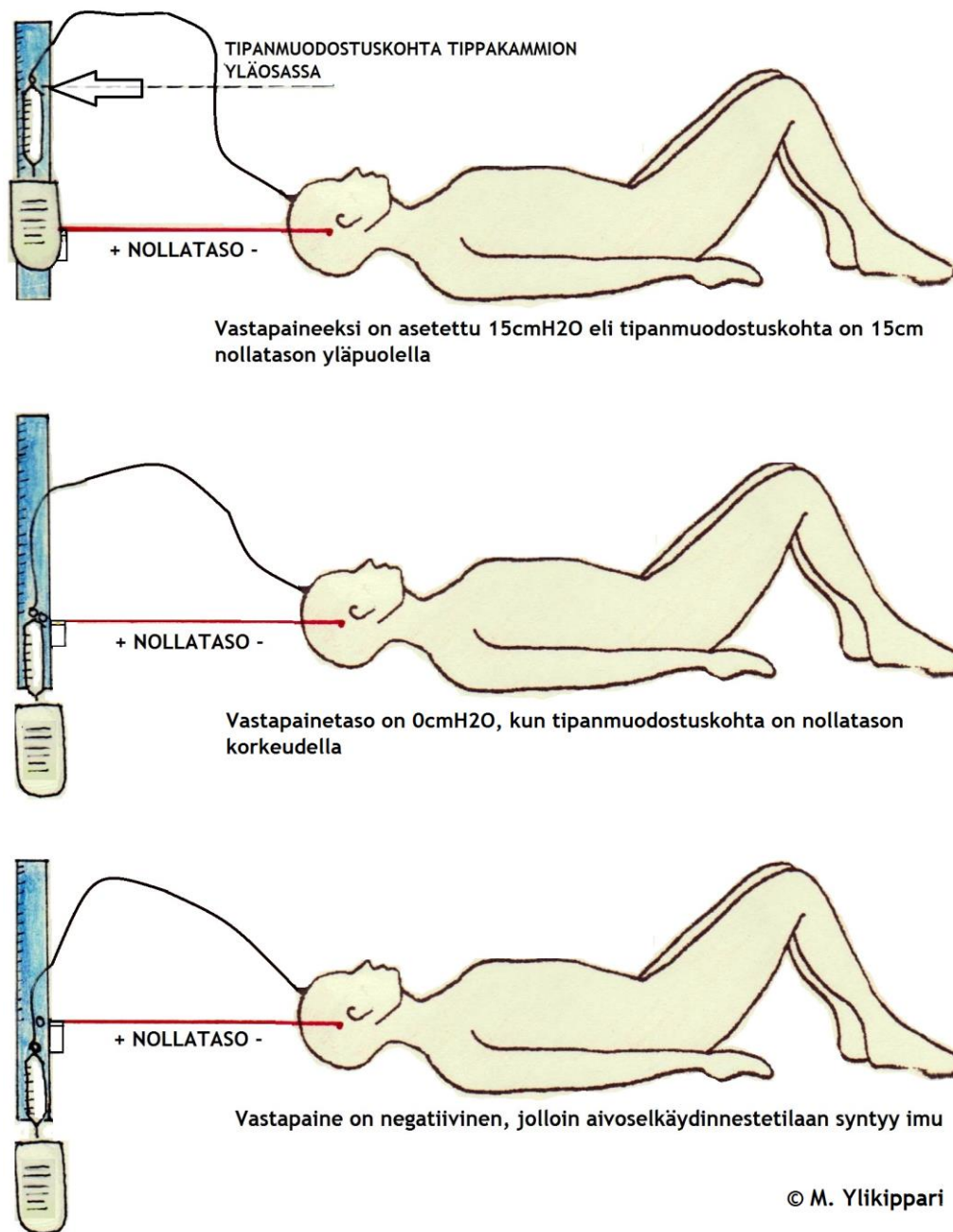


© M. Ylikippari

Kuva 2: Ventrikulostooman mittalaitteisto

Neurokirurgi määrää aina potilaan vastapainetason tai sen muutoksen. (Salmenperä ym. 2002:347; Neurokirurgisen hoitajan käsikirja 2014:42). Vastapainetason säätäminen tapahtuu asettamalla mittalaitteiston tipanmuodostuskohta (eli tippakammion yläosa) mitta-asteikolla neurokirurgin määräämälle vesisenttikorkeudelle (Salmenperä ym. 2002:347-348; Neurokirurgisen hoitajan käsikirja 2014:42). Metalliseen mitta-asteikkoon on kiinnitetty laserpointteri, jonka avulla voidaan asettaa nollataso. Laserpointterista löytyy sisäänrakennettuna pieni vatu-passi, jolla varmistetaan laserin osoittaminen potilaaseen vaakatasossa. (Medtronic 2014; Juhantalo 2014; Thompson 2011:9.) Kun tipanmuodostuskohta on asetettu oikealle kohdalle mitta-asteikolla, voidaan nollataso asettaa liikuttelemalla itse mittatankoa tippatelineessä ylös tai alas (Juhantalo 2014). Nollataso asetettaessa mitta-asteikon laser tähdätään osoittamaan potilaan sivuaivokammion kohdalle, jossa ventrikelikatetri sijaitsee (Thompson 2011:9;

Neurokirurgisen hoitajan käsikirja 2014:42). Nollataso on samalla kohdalla kuin laserpointtteri ja mitta-asteikon 0 vesisenttimetriä (Juhantalo 2014). Sivuaivokammio sijaitsee kahden sormenleveyden verran korvalehden yläpuolella (Neurokirurgisen hoitajan käsikirja 2014:42).



Kuva 3: Ventrikulostooman vastapainetaso eli kynnys

2.4.2 Ventrikulostooman lyhyt historiikki

Ventrikulostomia on tänä päivänä kansainvälisesti yksi yleisimmistä neurokirurgien suorittamista toimenpiteistä. Vuosisatojen saatossa tekniikka, käytetyt materiaalit, indikaatiot ja

turvallisuus ovat parantuneet merkittävästi. Ventrikulostomian historia voidaan jakaa neljään eri aikakauteen: leikkaustekniikan kehittyminen (1850-1908), teknologian edistyminen (1927-1950), indikaatioiden laajeneminen (1960-1995) sekä koulutuksen lisääntyminen ja infektioiden väheneminen (1995-nyt). (Srinivasan, O'Neill, Jho, Whiting, Oh 2014: 228-234.)

Ensimmäiset dokumentit ventrikulostomiasta löytyvät jo vuodelta 1744 Claude-Nicholas Le Catin toimesta, jolloin hän puhkaisi aivokammion ja jätti ommellangan dreneeraamaan likvoria. Robert Whytt kirjoitti vuonna 1768 julkaistussa tutkimuksessa "Observation on Dropsy in the Brain" hoitamattomien hydrokefaluspotilaiden korkeasta kuolleisuudesta ja ventrikulostomian johtavan vääjäämättömään kuolemaan. Alkuaikoina dreneeraukseen käytettiin kissojen sisälmyksistä tehtyjä ommellankoja, silkkiä ja hevosen jouhia. (Srinivasan ym. 2014:228-234.)

Vuonna 1850 Hill operoi lapsia, joilla oli hydrokefalus, ja suhtautui hieman ristiriitaisesti tuloksiinsa. Hill ei suositellut ventrikulostomiaa välttämättä edes viimeisenä vaihtoehtona, mutta uskoi ajan saatossa tulosten ja mahdollisuuksien parantuvan. Hill totesi lisäksi, etteivät kallonavaus ja aivoleikkaus ole aina kuolemaksi. (Srinivasan ym. 2014:228-234.)

Vuonna 1890 amerikkalainen neurokirurgian pioneeri W.W. Keen ymmärsi aseptiikan parantamisen lisäävään henkiin jäävien potilaiden osuutta. Keen oli niin vaikuttunut opittuaan steriiliä tekniikkaa Josep Listeriltä, että pyrki itsekin samaan ventrikulostoomapotilailla. Tosin Keenin aikainen aseptiikka eroaa paljolti nykyäsityksistä, sillä tuolloin dreneeraus tapahtui asettamalla kallonporauksen jälkeen aivokammioon kolme jyrkää hevosen jouhta, jotka jätettiin tiputtamaan likvoria vuoteeseen. Keen kertoo samaisessa raportissaan 10-vuotiaasta työstä, jonka hengenvaarallinen tila helpotti likvorin dreneerauksella ja pelasti näin tytön hengen. Keen suosittelee ventrikulostomia hydrokefaluspotilaiden lisäksi hemorragiapotilaille sekä abskessipotilaille. (Srinivasan ym. 2014:228-234.)

Vuonna 1908 H. Tillman kehitti leikkaustekniikan, joka on miltei samanlaisena nykyäänkin käytössä. Suurimpana erona nykyiseen leikkaustekniikkaan on ainoastaan tunnelointitekniikka. Tillman käytti leikkauksissa paikallispuudutusta ja toteutti leikkauksensa joko anterioriselta tai posterioriselta puolelta. (Srinivasan ym. 2014:228-234.)

Lähestulkoon nykyistä vastaavaa muotoa ventrikulostoomasta on dokumentoitu Ingrahamin ja Campbellin toimesta vuonna 1941. He ottivat käyttöön suljetun dreneerausjärjestelmän, jossa oli korkki hillitsemässä likvorin dreneerautumista eikä likvoria valutettu enää vapaasti vuoteeseen. Vuonna 1948 Robinson lisäsi laitteistoon korkilliset hanat, jotka mahdollistivat systeemin sulkemisen tarvittaessa. Robinsonin kuvauksessa vuodelta 1948 kerrotaan, että ventri-

kulostooma koostui seinään kiinnitetystä mittaristosta ja letkustosta, jossa oli kaksi sulkuhaanaa. Dreneerattu likvori kerättiin suljettuun lasiseen pulloon. (Srinivasan ym. 2014:228-234.)

Poppen julkaisi vuonna 1943 tutkimuksen, jossa hän kertoi ventrikulostooman käytöstä yli 500 potilaalla ilman infektoita. Poppen oli tarkka steriiliydestä ja dreneerauksen kestosta. Lundberg vaati vuonna 1960 ventrikulostoomapotilailla käytettävän kallonsisäisen paineen monitorointia rutiinisti. Vuonna 1969 White otti käyttöön silikonisen katetrin ja muutamaa vuotta myöhemmin vuonna 1972 Wyler osoitti kiistattomasti antibioottiprofylaksian hyödyn. Friedman ja Vries kehittivät yhdessä tunnelointitekniikan vuonna 1980. Vuonna 1982 Narayan laajensi ventrikulostooman käyttöä traumaattisiin aivovammoihin. Vuonna 2012 on aloitettu antibioottisten ventrikkelikatetrien käyttäminen infektioiden ehkäisemiseksi. (Srinivasan ym. 2014:228-234.)

2.5 Ventrikulostomia

Ventrikulostomiaan eli aivokammioavanteen tekoon päädytään useimmiten akuutin hydrokefaaluksen laukaisemiseksi tai subaraknoidaali- tai intraventrikulaarisen vuodon takia, jolloin verenvuoto aivokammioissa estää normaalin likvorkierron (Abdoh ym. 2011). Ventrikulostomian muita indikaatioita ovat kallonsisäisen paineen mittausta (Flint, Rao, Renda, Faigeles, Lasman, Sheridan 2013), aivoödeema, leikkausvuoto ventrikkeleissä, infektiot, Chiari malformaatio (aivojen takaosien ja kallon takakuopan epämuodostuma), suntin toimimattomuus (mekaaninen vika tai infektio) (Thompson 2011:6) sekä aivoinfarktin aiheuttamat likvorkierronhäiriöt (Aivoinfarkti 2011, Juvela 1995).

Ventrikulostomia voidaan tehdä neurokirurgin toimesta joko leikkaussalissa tai vuodepaikalla eli "bed-side" (Pope 1998; Kotila 2014a). Toimenpide kestää noin puoli tuntia ja se voidaan tehdä paikallispuudutuksessa. Viillon kohdalle tehdään käsiporalla kalloon pieni reikä (trepanaatio), jolloin paljastuu uloin aivokalvo eli dura. Ventrikkelikatetri viedään metallisella sisäänviejällä aivokudoksen läpi aivokammioon. Katetri yltää aivokammioon noin kuuden senttimetrin pituudelta. (Pope 1998.) Katetri tunneloidaan ihon alle noin 3-5 cm matkalta (Flint ym. 2013) ja ommellaan ulostulokohdassa kiinni ihoon (Pope 1998). Tunnelointihaavalle laiteaan ompeleet tai hakaset. Ventrikkelikatetrin tunnelointi sekä kiinnittäminen ompeleilla varmistavat katetrin paikallaan pysymisen. (Salmenperä ym. 2002:350.) Lopuksi katetri yhdistetään keräysletkustoon (Pope 1998).

Töölön sairaalassa ventrikulostomia voidaan tehdä neurokirurgian tehovalvontaosastolla, leikkaussalissa, teho-osastolla tai hätätapauksessa tapaturma-asemalla (Kotila 2014a). Tehtäessä ventrikulostomia tehovalvontaosastolla, kutsutaan neurokirurgian leikkaussalista instrumenttihoitaja avustamaan toimenpiteessä (Neurokirurgisen hoitajan käsikirja 2014:42; Kotila

2014a). Instrumenttihoitaja tuo leikkaussalista mukanaan instrumenttikorin, joka sisältää kaikki tarvittavat välineet operatioota varten (Kotila 2014a). Ennen ventrikulostomia neurokirurgin tulee selittää potilaalle ja hänen omaisilleen ventrikulostooman asettamisen syyt sekä toimenpiteen hyödyt ja haitat. (Thompson 2011:10).

Toimenpiteen aikana potilaan tulee olla sängynpääty koholla 30 asteen kulmassa ja pää neutraaliasennossa. Pään tulee olla immobilisoitu liikkeiden välttämiseksi toimenpiteen aikana. Instrumenttihoitaja valmistelee ja peittelee leikkausalueen ja avustaa neurokirurgia toimenpiteessä. (Thompson 2011:10.) Tehoalvontaosaston sairaanhoitajan tehtävänä on toimenpiteen aikana potilaan vitaalielintoimintojen seuranta ja kirjaaminen (Kotila 2014a) sekä potilaan sedaatiosta huolehtiminen lääkärin ohjeiden mukaan (Thompson 2011:10).

2.6 Ventrikulostoomapotilaan hoitotyö

Ventrikulostoomapotilaita hoidetaan ja monitoroidaan tehoalvontaosastolla pääasiassa samalla tavalla, kuten muitakin neurokirurgisia potilaita. Neurokirurgiset potilaat ovat monista eri syistä infektiolle altis potilasryhmä, eikä infektioiden ennaltaehkäisyä voi korostaa liikaa neurokirurgisessa hoitotyössä. Neurokirurgisten potilaiden vastustuskyky voi olla alentunut kortikosteroidilääkityksen johdosta (annetaan aivoturvotuksen vähentämiseksi) tai säde- ja sytostaattihoitojen myötä esimerkiksi aivokasvainpotilailla. Neurokirurgiset potilaat ovat voineet joutua sairaalahoitoon erilaisten vakavien traumojen seurauksena, jolloin osana hoitoa annettavat erilaiset antibiootit altistavat potilaat sekundaari-infektiolle. (Salmenperä ym. 2002:231.)

Keskushermosto on hyvin suojattu kalvoilla, joita bakteerien on vaikea läpäistä. Kalvojen kuitenkin rikkouduttua esimerkiksi leikkauksen yhteydessä ja bakteerin päästessä keskushermostoon, voivat seuraukset olla tuhoisat. Keskushermoston puolustusmekanismit ovat muuta kehoa huomattavasti heikommat ja mikrobilääkkeiden kulkeutuminen infektiokohtaan on vaikeampaa muihin kehon osiin verrattuna. (Salmenperä ym. 2002:231.)

2.6.1 Aseptiikka

Ventrikulostooman aseptiseen käsittelyyn ja näytteenottotekniikkaan tulee kiinnittää huomiota (Bendel, Jäkälä & Koivisto 2014:1056), sillä ventrikulostooma altistaa potilaita infektiolle ja voi pahentaa olemassa olevia neurologisia ongelmia (Hill, Baker, Carter, Henman, Marshall, Mohn & Moody 2012:189). Infektioita torjutaan tavanomaisilla varotoimilla, joita ovat oikea käsihygienia, oikea suojainten käyttö, aseptisesti oikeat työskentelytavat, pisto- ja viiltovahinkojen välttäminen sekä oikea välineiden ja eritetahrojen oikeanlainen poistaminen. (Syrjälä 2010:28). Huolellisesti toteutetulla aseptisellä työotteella, hyvällä käsihygienialla sekä oi-

kealla suojainten käytöllä varmistetaan aseptiikka hoitotoimenpiteissä (Pullinen, Puntila, Tikkanen & Tiilikainen 2010:426-428).

Infektioiden leviämistä kosketustartuntana on pyritty ehkäisemään jo useiden vuosikymmenten ajan. Aiemmin käsien puhdistaminen tapahtui saippuapesulla, mutta nykyään suositellaan käsien desinfioimista käsidesinfektioaineella. (Syrjälä & Lahti 2010:113). Tehokasta käsihygieniakäytäntöä pidetään nykyään terveydenhuollossa yhtenä tärkeimmistä keinoista ehkäistä sairaalainfektioiden leviämistä (Burnett, Lee & Kydd 2008; Syrjälä & Teirilä 2010:165). Käsihygienian tarkoituksena on katkaista tartuntatie estämällä mikrobien siirtyminen työntekijästä potilaaseen, potilaasta tai potilaan hoitoympäristöstä työntekijään sekä työntekijän välityksellä toisiin potilaisiin. (Syrjälä 2010:27-28; Syrjälä & Teirilä 2010:165.) Tämän vuoksi myös potilaiden käsien desinfioiminen olisi suositeltavaa infektioiden ehkäisemiseksi.

On erittäin tärkeää, että terveydenhuollon ammattihenkilöt välttävät kuljettamasta haitallisia taudinaiheuttajia ventrikulostooman kautta potilaan aivoihin (Hill ym. 2012:189). Ennen ventrikkelikatetrin käsittelyä kädet tulee aina desinfioida huolellisesti ja ylimääräistä katetrin koskettelua tulee välttää. Ventrikulostooman letkuston kolmitiehana tulee aina puhdistaa ennen käyttöä ja käytön jälkeen laittaa kolmitiehanaan puhdas korkki. (Pullinen ym. 2010:426-428.) Toistuvaa päivittäistä näytteidenoton tarpeellisuutta tulee harkita, sillä näytteenotto voi altistaa potilaan infektioille (Bendel ym. 2014:1056).

Flintin ym. tutkimuksessa (2013) infektioiden määrä väheni selvästi, kun aseptiikkaan alettiin kiinnittää erityistä huomiota. Tutkimuksessa 1000 dreneerauspäivää kohden infektioiden määrä laski 11,43 infektiotapauksesta 0,79:n. Myös infektion merkkejä alkoi esiintyä myöhemmin; ennen infektion merkkejä alkoi esiintyä keskimäärin 8. dreneerauspäivänä, kun taas aseptiikan parantumisen jälkeen infektion merkkejä alkoi esiintyä keskimäärin vasta 11. dreneerauspäivänä. (Flint ym. 2013.) Lwin, Low, Choy, Yeo ja Chou ovat tutkimuksessaan (2012) päätyneet samankaltaisiin tuloksiin. Hoitohenkilökunnan lisäkoulutuksen ja näytteidenoton harventamisen jälkeen tutkittavista potilaista kukaan ei saanut ventrikulostoomaperäistä infektiota. (Lwin ym. 2012:256.)

Aseptiikka saattaa vaarantua hoitajan lisäksi myös potilaan, laitteiston tai itse hoitoprosessin myötä. Pitkittynyt ventrikulostoomahoito vaihtamatta katetria, on esimerkki hoitoprosessista johtuvasta infektioriskistä. Itse laitteistosta johtuvina riskeinä voidaan pitää potilaalla käytettyä ventrikkelikatetria: onko potilaalla käytetty tavallista katetria vai antibioottikatetria. Potilaasta itsestään johtuvia riskitekijöitä ovat esimerkiksi huonosti hoidettu diabetes, korkea ikä, kallonsisäinen verenvuoto tai sepsis. Terveydenhuollon ammattihenkilöstöstä lähteviä infektioille altistavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi puutteellinen aseptinen tekniikka likvor-

näytteiden otossa ja ventrikulostoomaa käsiteltäessä sekä hoitajan puutteelliset tiedot ventrikulostooman hoidosta. (Lwin ym. 2012:256.)

2.6.2 Komplikaatiot

Ventrikulostoomakomplikaatioiden lukumäärät vaihtelevat runsaasti ja aiheesta on olemassa vaihtelevia tutkimustuloksia. Flint ym. (2013) toteavat tutkimuksessaan infektiomäärien vaihtelevan 5 %:sta 20 %:iin. Yleisimpiä komplikaatioita ovat infektiot, kuten haavainfektiot, meningiitti ja ventrikuliitti sekä likvorin ylidreneeraus. Komplikaationa voi myös olla laitteesta johtuva vika, kuten letkuston tukkeutuminen. (Thompson 2011:12,17; Salmenperä ym. 2002:338.)

Ventrikulostoomapotilaalla ventrikkeliin viety katetri on infektioportti potilaan elimistöön (Salmenperä ym. 2002:231) ja täten altistaa potilaan infektioille, kuten haavan infektoitumiselle tai pahimmillaan meningiitille. Infektioiden ehkäisyksi potilaalle annetaan ennen ventrikulostomia profylaktisesti antibioottia (Flint ym. 2013), mutta tämä ei kuitenkaan aina suojaa potilasta infektiolta (Salmenperä ym. 2002:338). Infektioita voidaan ehkäistä asettamalla potilaalle antiseptisellä aineella tai mikrobilääkkeellä päällystetty ventrikkelikatetri (Pullinen ym. 2010:426; Flint ym. 2013; Bendel ym. 2014:1056). Katetrin tunnelointi tehdään myös infektioriskin vähentämiseksi (Salmenperä ym. 2002:350; Flint ym. 2013; Thompson 2011:13). Sekava potilas saattaa kosketella haavoja likaisilla käsillään, jolloin haavainfektioriski on suurentunut ja hygienia erityisen tärkeää (Salmenperä ym. 2002:350).

Ventrikulostooma altistaa potilaan meningiitille tai ventrikuliitille (Thompson 2011:12). Meningiitti eli aivokalvontulehdus ja ventrikuliitti eli aivokammion tulehdus ovat hoitamattomina hengenvaarallisia infektioita ja niiden aikainen diagnosointi on tärkeää (Agrawal, Cincu, Timothy 2008:100; Parviainen & Karlsson 2014:981) Meningiitti ja ventrikuliitti diagnosoidaan likvornäytteestä (Agrawal ym. 2008:100; Lumio 2012). Meningiitti voi olla viruksen tai bakteerin aiheuttama, mutta bakteeriperäinen meningiitti on huomattavasti harvinaisempi ja siihen liittyy usein sepsis (Salmenperä ym. 2002:198). Klassisia meningiitin oireita ovat kuume, niskajäykkyys, päänsärky sekä tajunnantason aleneminen (Thompson 2011:15; Salmenperä ym. 2002:196). Ventrikulostoomapotilaista noin 10-40 % saa dreneeraushoidon yhteydessä meningiitin (Bendel ym. 2014:1056). Ventrikuliitin oireet vastaavat meningiitin oireita, joten infektioita on vaikea erottaa toisistaan (Agrawal ym. 2008:100). Tulehdustilanteessa likvorista otetaan bakteeriviljely, aloitetaan mikrobilääkehoito ja tarvittaessa vaihdetaan katetri uuteen. (Bendel ym. 2014:1056.) Dreneerausjärjestelmän avauksen on havaittu lisäävän infektioiden riskiä. (Kitchen, Singh, Hulme, Galea, Patel & King 2011:632).

Eräs ventrikulostoomaan liittyvä komplikaatio on likvorin ylidreneeraus (Thompson 2011:17). Kerrallaan kierrossa ihmisellä on noin 500 millilitraa likvoria (Leppäluoto ym. 2013:392). Likvorin ylidreneeraus johtaa likvorin määrän vähenemiseen, jolloin aivokammiot painuvat kaasaan (ns. slit-tila) (Hydrocephalia 2008-2014). Tämä johtaa hoitamattomana lopulta aivojen herniaatioon. Ylidreneerauksen oireena on äkillinen ja kova päänsärky. Ylidreneerauksen hoidon tavoitteena on estää kiertävän likvorin määrän väheneminen sulkemalla ventrikulostoomaletkusto ja siten kallonsisäisen paineen stabilointi. Asentohoitona ensisijaisia ovat Trendelenburgin-asento sekä selkäasento. (Thompson 2011:17.)

Komplikaatio voi olla myös mittalaitteistosta johtuva. Esimerkiksi ventrikulostoomaletkuston tukkeutuminen voi pahimmillaan johtaa hengenvaaralliseen tilaan. Likvorin ollessa veristä, voivat suuret määrät leukosyyttejä ja punasoluja muodostaa letkustoon hyytymän (Salmenperä ym. 2002:338). Letkuston vetäessä huonosti, sairaanhoitaja voi huuhdella veristä ventrikulostoomaletkustoa NaCl 0,9 % -liuoksella sulkemalla letkuston potilaaseen päin kiinni, jolloin potilaasta poispäin lähtevä letkusto huuhdellaan (Kotila 2014b). Verihyytymän tukkiessa letkuston neurokirurgi voi liuottaa verihyytymän TPA:lla (Actilyse®) (Neurokirurgisen hoitajan käsikirja 2014:42). Verihyytymä voidaan yrittää saada liikkeelle letkustossa myös laskemalla vastapainetaso hetkellisesti negatiiviseksi (noin -5 cmH₂O) neurokirurgin luvalla. Negatiivinen vastapainetaso aiheuttaa letkustoon imun, jolloin likvoria dreneerautuu pienellä paineella. Negatiivisen vastapainetason käyttöä tulee kuitenkin harkita, sillä imu saattaa vaurioittaa aivokammion seinämää. (Kotila 2014b.) Ongelmatilanteissa mittalaitteiston vianmääritys aloitetaan laitteesta etenemällä kohti potilasta tutkien järjestelmällisesti laitteen toimivuutta (Thompson 2011:12).

2.6.3 Ventrikulostoomapotilaan tarkkailu

Vitaalielintoiminnoilla eli peruselintoiminnoilla tarkoitetaan elintoimintoja, jotka ovat välttämättömiä ihmisen elossa pysymiseksi (Junttila 2012c:17). Vitaalielintoimintojen seurannassa ventrikulostoomapotilailla korostuvat hengityksen ja tajunnantason seuranta. Ventrikulostoomapotilaan ruumiinlämpöä tulee seurata ja mikäli lämpö nousee, voi kyse olla infektiosta. (Salmenperä ym. 2002:338,341.)

Happi- ja hiilidioksidikaasujen vaihdon häiriössä hiilidioksidiosapaine elimistössä nousee, jolloin aivot kärsivät hapenpuutteesta. Hapenpuutteen seurauksena aivosolut vaurioituvat aiheuttaen aivokudoksen turvotuksen ja aivojen verisuonet laajenevat mahdollistaakseen aivojen riittävän hapen saannin. Tästä seuraa kallonsisäisen paineen nousu. Heikentynyt aivoverenkierto voi johtaa tajunnantason alentumiseen. (Salmenperä ym. 2002:341.)

Potilaan tajunnantaso tarkkaillaan hoitotoimenpiteiden yhteydessä. Potilaan kanssa keskusteltaessa jokapäiväisistä asioista, voi hoitaja helposti huomata potilaan tajunnantasossa tapahtuvat muutokset. Muutokset muistissa, asiallisuudessa, puheentuotossa, orientaatioissa tai potilaan vireystilassa voivat olla merkkejä tajunnantason laskusta. (Salmenperä ym. 2002:342.) Ventrikulostooman mittalaitteiston vastapainetason nostamisen jälkeen potilaan tajunnantaso on syytä seurata vähintään kerran tunnissa. Tajunnantason laskiessa informoidaan neurokirurgia, joka yleensä laskee vastapainetasoa takaisin alemmas. (Kotila 2014a.) Potilaan pupillareaktiot tarkistetaan valolla huomioiden erityisesti mahdollinen mustuaisten kokoero. Tarvittaessa kontrolli toistetaan säännöllisin väliajoin. Pupillien koko ja mahdolliset puolierot kirjataan potilasasiakirjoihin (Lehtonen 2014:1174; Salmenperä ym. 2002:240). Esimerkiksi kallonsisäisen vuodon laajeneminen tai uusiutuminen aiheuttaa vuodon puoleisen pupillan laajenemisen (Salmenperä ym. 2002:240).

Tajunnantaso koskevat muutokset ovat kirjattava huolellisesti ja potilaan seurannassa tulisi käyttää tajunnantason seurantalomaketta. (Salmenperä ym. 2002:342.) Hyvä tajunnantason seurannan apuväline on Glasgow'n kooma-asteikko (Glasgow Coma Scale, GCS) (LIITE 1). Tajunnantaso arvioidaan Glasgow'n kooma-asteikolla pistemäärin 0-15. Pistemäärä 15 vastaa Glasgow'n kooma-asteikolla normaalia tajunnantaso. Mikäli potilaan pistemäärä on alle 9, potilas on tajuton. (Alahuhta ym. 2014:79). Tajunnantaso arvioitaessa tulee kuitenkin huomioida, ettei pelkkä numeerinen arviointi riitä, sillä se voi yksinään olla harhaanjohtava. Tästä syystä potilaan tilaa tulee arvioida myös sanallisesti. (Saastamoinen 2006.) Potilaan tajunnantason arvioinnit kirjataan tehovalvontaosastolla Critical Care Manager tehohoidon tietojärjestelmään GCS asteikolla sekä neurologia osioon sanallisessa muodossa. (Kotila 2014a).

Tajunnantaso alentavien kipulääkkeiden (esimerkiksi opiaattien) käyttöä voi olla syytä harkita tarkkaan, sillä niiden aiheuttamat haittavaikutukset (virtsainkontinenssi, pahoinvointi ja hengitysvaikeudet) muistuttavat hydrokefaluksen oireita. Tällöin hoitohenkilökunnalla voi olla vaikeuksia erottaa johtuvatko potilaan oireet lääkityksestä vai likvorkierronhäiriöstä. Tajunnantasoltaan alentuneen potilaan kivuista voivat kertoa esimerkiksi potilaan verenpaineen ja pulssin kohoaminen sekä potilaan hikisyys. (Salmenperä ym. 2002:343-344.)

Ventrikulostoomapotilaalla letkuston kautta poistetaan likvoria tyhjennettävään keräyspussiin (Salmenperä ym. 2002:345). Dreeneeratun likvorin määrää sekä väriä seurataan (Pope 1998) ja nestevuorokauden vaihtuessa likvorin määrä merkitään ylös (Salmenperä ym. 2002:345). Normaalisti likvori on väritöntä ja kirkasta nestettä (Thompson 2011:4) ja yleensä likvoria dreeneerataan noin 200-300 millilitraa vuorokaudessa. Dreeneeratun likvorin määrä lasketaan nestebalanssiin. (Kotila 2014a.) Tarvittaessa pussi tyhjennetään tai vaihdetaan uuteen aseptisia ohjeita noudattaen. (Salmenperä ym. 2002:346.) Hoitajan tulee tarkistaa ventrikulostooman toimivuus useita kertoja työvuoron aikana, sillä esimerkiksi letkuston tukkeutuminen voi olla

potilaalle hengenvaarallista (Thompson 2011:12). Likvorin ylidreneerauksen estämiseksi hoitajan tulee myös tarkkailla, että likvorin dreneeraus on hallittua eikä ylitä sallittua määrää. Ventrikulostoomaletkustossa likvorin tulee pulsoida, jolloin nestepatsas liikkuu letkuston sisällä sykkeen mukaan. Letkustossa ei osaa olla ilmakuplia tai ilmaa, sillä ilma vääristää ICP-mittaustulosta eikä ICP-käyrä monitorilla ole luotettava. (Thompson 2011:12; Kotila 2014a; Hytönen 2014.)

Levoton potilas saattaa repiä ventrikulostoomaletkustoa, jolloin potilaan turvallisuuden vuoksi voidaan joutua turvautumaan potilaan suoja- ja rajoitustoimiin, kuten rannehihnojen tai lepositeiden käyttöön. Suoja- ja rajoitustoimiin voidaan turvautua tilanteissa, joissa potilas vaarantaa toiminnallaan itsensä, muiden potilaiden, henkilökunnan tai ulkopuolisen turvallisuuden tai aiheuttaa omaisuudelle vahinkoa. Potilaan suoja- ja rajoitustoimista päättää aina Töölön sairaalan tehovalvontaosastolla neurokirurgi. (Järviö 2013.) Suoja- ja rajoitustoimia säätelevät mielenterveyslaki (§ 28) (Salmenperä ym. 2002:348) ja rikoslaki (515/2013 4 luku 4-5§) (Järviö 2013). Mielenterveyslain mukaisen tahdosta riippumattoman hoidon kriteerit eivät kuitenkaan yleensä toteudu neurokirurgian teho- ja valvontaosastopotilaiden kohdalla, koska potilaiden rajoittaminen tapahtuu mielenterveydellisten syiden sijasta sairaanhoidollisista syistä. (Järviö 2013.) Hoitaja kirjaa tietojärjestelmään päätöksen tehneen neurokirurgin nimen, suoja- ja rajoitustoimen, perustelun suoja- ja rajoitustoimen käyttämiselle sekä aloitus- ja lopetusajankohdan. Kirjaus tehdään tietojärjestelmään lehdelle ”Kaikki arvioinnit - sekavan potilaan hoito sekä sekavan potilaan arviointi”. Rajoittamistoimenpiteet tulee toteuttaa aina pienintä mahdollista haittaa käyttäen. Rajoitusten käytöstä on luovuttava heti, kun muut keinot riittävät potilaan hoidon takaamiseen. (Järviö 2013.)

2.6.4 Ventrikulostoomapotilaan asentohoito ja ohjaus

Potilaan asentohoidon hoitosuositus on ylävartalon 15-30 asteen kohoasento, mikäli potilas ei ole hypotensiivinen. Kohoasento laskee kallonsisäistä painetta aiheuttamalla selkäydinnesteen siirtymistä spinaalikanavan puolelle, helpottamalla laskimoveren paluuta aivoista ja vähentämällä hydrostaattista turvotusta aivoissa. Pään kääntäminen sivulle, pään taivuttaminen tai kaulalla kiristävä tekijä (vaate, intubaatioputken kiinnitys) huonontavat laskimopaluuta kottaen kallonsisäistä painetta. (Siironen, Tanskanen & Öhman: 2008; Bertényi 2013:20.)

Ventrikulostoomapotilaat ovat yleensä vuodelevossa. Likvorin dreneeraus ventrikulostooman avulla ei estä kääntämästä potilasta kyljelleen tai kohottamasta potilassängyn päätä. Potilaan asentoa muutettaessa vuoteessa letkustoa ei tarvitse kokonaan sulkea, mutta asennon vaihdon jälkeen on aina tarkistettava nollataso. (Salmenperä ym. 2002:347-348.)

Vaikka ventrikulostoomapotilaat ovat vuodelevossa Töölön sairaalan neurokirurgian tehoavontaosastolla, ei stooma estä potilaan liikkeellä oloa, mikäli potilaan vointi sen sallii. Potilaan noustessa pystyasentoon, on ventrikulostoomaletku suljettava kolmitiehanasta. Mikäli potilas ei kestä letkuston sulkemista kokonaan, voidaan nollataso määrittää myös potilaan ollessa pystyasennossa. Tällöin potilaan on mahdollista esimerkiksi syödä istualtaan. Vuodelevossa olevan potilaan asentohoidosta ja kuntoutuksesta on erityisen tärkeää huolehtia. Fysioterapeutin kanssa yhteistyössä toteutetulla kuntoutuksella pyritään parantamaan raajojen verenkiertoa sekä säilyttämään potilaan liikuntaelimien liikkuvuutta ja toimintakykyä. (Salmenperä ym. 2002:348.)

Ventrikulostoomapotilaan alentuneen tajunnantason vuoksi hänelle voidaan joutua kertomaan samoja asioita moneen kertaan, sillä potilaalla voi olla häiriöitä muistissa ja hahmotuksessa. Ohjausta annetaan potilaan tajunnantason tilan mukaan ja ohjauksen tavoitteena olisi saada potilas ymmärtämään hoidon merkitys. Myös tajuttomalle potilaalle kerrotaan mitä tehdään ja miksi, sillä emme voi tietää kuuleeko potilas vai ei. (Salmenperä ym. 2002:343.) Erityisen tärkeää ventrikulostoomapotilaan ohjaus on liikkuvan potilaan kohdalla. Tällöin potilasta tulee ohjata kolmitiehanan oikeaan käyttöön ylös noustessa tai pyytämään hoitaja aina paikalle vaihtaessaan asentoa. Hoitajan tulee varmistaa, että potilas on tietoinen, minkälainen liikuminen on sallittua. (Salmenperä ym. 2002:348.)

2.6.5 Ventrikulostooman punktiokohdan hoito

Aseptisellä työskentelyllä hoitajat voivat ehkäistä haava- ja vierasesineiden aiheuttamia infektioita. Ventrikkelikatetrin juuri eli punktiokohta tarkistetaan päivittäin. Tärkeää on seurata mahdollisia infektion merkkejä alueella. (Salmenperä ym. 2002:351.) Infektion merkkejä ovat punoitus, turvotus, eritys, kipu ja kuumotus (Iivanainen, Jauhiainen & Pikkarainen 2001:280). Jos haava erittää tai on epäsiisti, on haava hyvä puhdistaa ja taitokset vaihtaa aseptisesti (Salmenperä ym. 2002:351; Pullinen ym. 2010:427), sillä verihiyytymät ovat bakteerien kasvualustoja (Pullinen ym. 2010:427). Puhdistus voidaan tehdä keittosuolaan sekä alkoholiin kastetuilla taitoksilla ja ventrikkelikatetrin juuren suojaksi voidaan laittaa steriili taitos. Puhdistuksen yhteydessä on hyvä tarkistaa katetrin asento ja likvorin estymätön pääsy katetria pitkin. (Salmenperä ym. 2002:351; Pullinen ym. 2010:427.) Lisäksi katetrin juuresta on hyvä tarkistaa mahdollinen likvorin tihkuminen (Pope 1998), sillä likvorvuoto lisää merkittävästi infektioriskiä (Thompson 2011:19). Ventrikulostoomalla olevat ompeleet ja hakaset pidetään paikoillaan koko katetrin olon ajan (Kotila 2014a).

2.6.6 Likvornäytteiden otto

Ventrikulostoomapotilailta otetaan likvorista näytteet joka tai joka toinen päivä. Näytteet otetaan letkuston kolmitiehanasta aseptisesti. Ennen näytteiden ottoa kolmitiehana tulee puhdistaa puhdistusaineella. Puhdistuksen jälkeen likvornäytteet valutetaan omalla paineella steriiliin ruiskuun (Salmenperä ym. 2002: 351.) Tarvittaessa näytteet voidaan ottaa ruiskulla varovasti aspiroimalla ilman painetta (Kotila 2014a). Näytteitä ei saa ottaa voimakkaasti aspiroimalla, sillä voimakkaan aspiraation aiheuttama alipaine saattaa kääntää ventrikkelikatetrin pään niin, että pää ottaa kiinni aivokammion seinämään aiheuttaen kammion seinämään vaurioita. Vaurioista voi aiheutua esimerkiksi vuoto tai vääristyneet likvornäytteiden vastaukset. (Salmenperä 2002:351.)

Tavallisesti likvorista tutkitaan bakteeriviljely ja -värjäys, solut sekä proteiinit. Leukosyyttien ja punasolujen määrää likvorissa on tärkeää seurata, sillä solujen määrän noustessa ne voivat tukkia ventrikulostoomaletkuston. Likvornäytteet tulee toimittaa laboratorioon tutkittavaksi nopeasti, sillä likvorissa solujen hajoaminen alkaa jo tunnin kuluessa näytteiden otosta. (Salmenperä ym. 2002:338; Rokka 2014.)

2.7 Ventrikulostooman poisto

Ventrikulostooma on väliaikainen ratkaisu likvorkierronhäiriön hoitoon ja se asetetaan normaalisti 5-10 päiväksi. Tänä aikana neurokirurgeilla on aikaa arvioida likvorkierronhäiriön syytä ja hakea pitkäkestoisempia ratkaisuvaihtoehtoja ja hoitokeinoja. Syitä ventrikulostooman poistolle on useita: kallonsisäisen paineen monitorointi ei ole enää tarpeellista, infektioriski on kasvanut, potilaalle asetetaan suntti tai hydrokefaluksen oireet häviävät. Ennen poistoa tulee varmistaa, että potilas kykenee olemaan ilman ventrikulostoomaa ja että likvorkierto on normalisoitunut. Varmistaminen tapahtuu sulkemalla letkusto noin kahden vuorokauden ajaksi ja seuraamalla potilaan vointia. (Thompson 2011:18-19.) Jos potilas ei kestä letkuston sulkeamista ja potilaan tajunnantaso laskee, potilas voi olla sunttiriippuvainen, jolloin ventrikulostooma poistetaan leikkaussalissa ja potilaalle asetetaan pysyvä suntti (Roitberg, Khan, Hersonskey, Charbel & Ausman 2001: Kotila 2014a). Ennen ventrikulostooman poistoa tarkistetaan tietokonetomografiassa aivokammioiden koko (Bendel ym. 2014:1059).

Ventrikulostooman poistossa sairaanhoitajan tehtävänä on kerätä tarvittavat välineet, seurata potilaan vointia ja ohjata potilasta toimenpiteen aikana. Potilaan tilaa tarkkailtaessa seurataan potilaan neurologista statusta sekä vitaalielintoimintoja. (Thompson 2011:19.) Ennen ventrikulostooman poistoa tulee varmistaa, että päivittäiset likvornäytteet on otettu (Kotila 2014b). Aluksi punktiokohtaa suojaavat haavasidokset avataan ja tarkistetaan alueen kunto; onko alueella infektion merkkejä tai vuotoa. Ventrikkelikatetrin poistaa neurokirurgi. Katetrin

poiston jälkeen alue peitetään steriilillä taitoksella. Katetrin kärki lähetetään laboratorioon tutkittavaksi, mikäli potilaalla on syytä epäillä infektiota (Kotila 2014b).

Poiston jälkeen punktiokohtaa tulee seurata mahdollisen likvorivuodon vuoksi, sillä vuoto lisää merkittävästi infektioriskiä. Tarvittaessa punktiokohtaan voidaan laittaa muutama ommel. (Thompson 2011:19.) Likvoria voi kertyä myös ihon alle niin sanotuksi haavapullotukseksi. Tällöin päähän voidaan laittaa kireä sidos, jotta likvori palautuisi normaaliin likvorkiertoon. (Neurokirurgisen hoitajan käsikirja 2014:39.) Potilaan ohjaus on tärkeää poistotoimenpiteen yhteydessä. Asioiden läpikäymisellä voidaan hälventää niin potilaan kuin omaisten pelkoja (Thompson 2011:19).

3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET

Opinnäytetyön hankeympäristönä toimii Töölön sairaalan neurokirurgian tehovalvontaosasto, jossa pääsääntöisesti hoidetaan Töölön sairaalan ventrikulostoomapotilaat. Ventrikulostoomapotilaita hoidetaan osastolla viikoittain (Kotila 2014a). Opinnäytetyön tuotoksena syntyvät suositeltavat hoitokäytänteet, jotka sisältävät kirjalliset hoitokäytänteet sekä kahden kirjallisen hoitokäytännön tueksi kuvatun havainnollistavan kuvasarjan. Suositeltavat hoitokäytänteet tulevat hoitohenkilökunnan käyttöön Töölön sairaalan neurokirurgian tehovalvontaosastolle.

Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää ja yhtenäistää ventrikulostoomapotilaan hoitotyön laatua Töölön sairaalassa.

Opinnäytetyön tavoitteena on:

1. Laatia ventrikulostoomapotilaan suositeltavat hoitokäytänteet näyttöön ja kokemusperäiseen tietoon perustuen.
2. Tukea hoitohenkilökunnan tiedonsaantia sekä uusien työntekijöiden ja opiskelijoiden perehdytystä ventrikulostoomapotilaan hoidosta.

Opinnäytetyössä haetaan vastausta kysymykseen ”Kuinka sairaanhoitaja toteuttaa laadukasta ja turvallista ventrikulostoomapotilaan hoitotyötä?”.

4 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

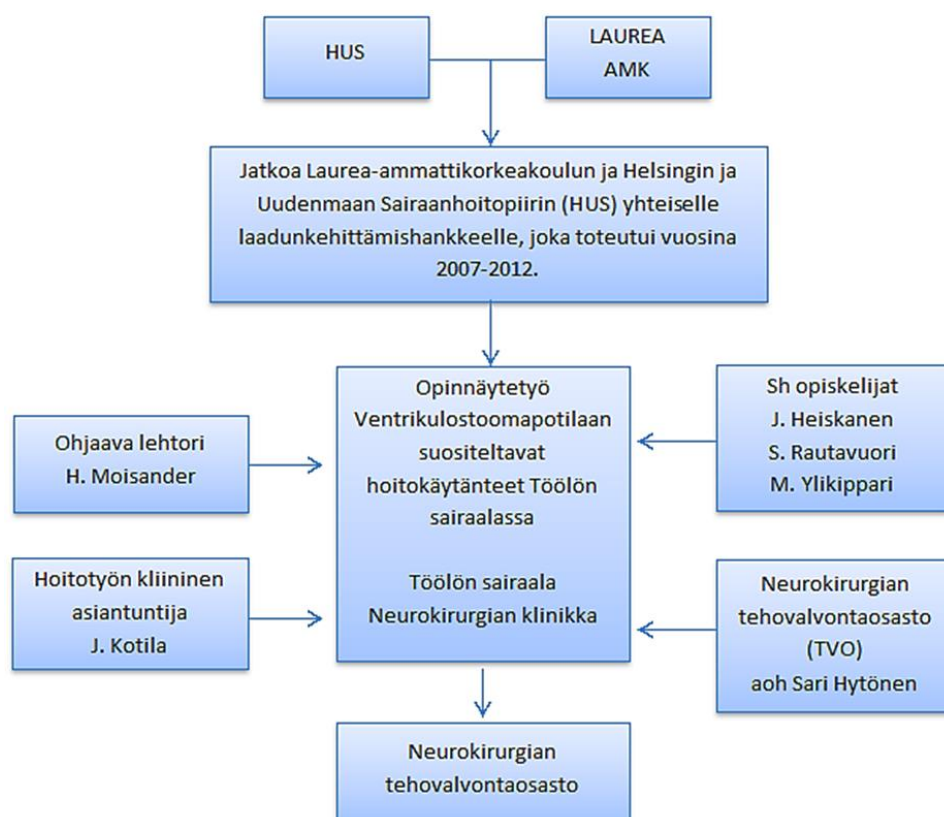
Opinnäytetyö on jatkoa Laurea-ammattikorkeakoulun ja Helsingin ja Uudenmaan Sairaanhoidopiiriin (HUS) yhteiselle laadunkehittämishankkeelle, joka toteutui vuosina 2007-2012. Opinnäytetyöprojekti alkoi loppuvuodesta 2013 ja päättyi joulukuussa 2014.

4.1 Opinnäytetyön hankeympäristö ja projektiorganisaatio

Opinnäytetyön hankeympäristönä toimi Töölön sairaalan neurokirurgian tehovalvontaosasto (TVO). Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä hoitotyön kliinisen asiantuntijan Jaana Kotilan, neurokirurgian tehovalvontaosaston apulaisosastonhoitajan Sari Hytösen sekä Laurea-ammattikorkeakoulun lehtorin Hannele Moisanderin kanssa.

Töölön sairaalassa toimii 16 paikkainen neurokirurgian tehovalvontaosasto, jossa pääsääntöisesti hoidetaan sairaalan ventrikulostoomapotilaat. Tehovalvontaosastolla hoidetaan vaativaa hoitoa ja seurantaa tarvitsevia potilaita, joilla on neurokirurgisia eli keskushermoston sairauksia ja vammoja. Tehovalvontaosasto toimii myös heräämönä neurokirurgisille potilaille. (Tehovalvontaosasto.) Ventrikulostoomapotilaita hoidetaan osastolla viikoittain (Kotila 2014a).

Helsingin ja Uudenmaan alueen neurokirurgia on keskitetty HYKS:n Neurokirurgian klinikalle Töölön sairaalaan. Klinikka on aloittanut toimintansa 1930-luvulla ja on täten Suomen vanhin ja suurin neurokirurginen yksikkö. HYKS:n Neurokirurgian klinikka on myös kansainvälisesti tunnettu ja arvostettu erityisosaamisestaan kaikilla neurokirurgian hoidon alueilla. (Neurokirurgia 2008-2014.)



Kaavio 1: Projektiorganisaatio

4.2 Opinnäytetyön eteneminen

Opinnäytetyöprojekti alkoi loppuvuodesta 2013 lehtori Hannele Moisanderin tarjotessa aihetta opinnäytetyölle. Opinnäytetyön aihe tarkentui tammikuun lopussa 2014 opinnäytetyöryhmän kokoontuessa Hannele Moisanderin ja työelämän kontaktina toimivan Jaana Kotilan kanssa Töölön sairaalassa. Opinnäytetyön teoreettista viitekehystä sekä opinnäytetyösuunnitelmaa työstettiin kevään ja syksyn 2014 aikana. Lokakuussa pidettiin Töölön sairaalassa suunnitelmaseminaari, jossa olivat läsnä hankkeen työelämän asiantuntijoina toimivat Jaana Kotila sekä Sari Hytönen. Lokakuun ja marraskuun aikana laadittiin kirjalliset suositeltavat hoitokäytänteet sekä kuvattiin tehovalvontaosastolla kahden hoitokäytännön tueksi havainnollistava kuvasarja. Valmiin opinnäytetyön seminaari pidettiin 3.12.2014 Töölön sairaalassa, jolloin työelämän asiantuntijat hyväksyivät lopulliset suositeltavat hoitokäytänteet.

Opinnäytetyötä työstettiin jaksoittain, esimerkiksi kesätöiden ja harjoitteluiden aikana opinnäytetyö ei edennyt aktiivisesti. Opinnäytetyötä kirjoitettiin Google Drivea hyödyntäen. Google Drive on verkkopohjainen tekstinkäsittelyohjelma, joka mahdollistaa saman tekstitiedoston reaaliaikaisen käsittelyn useamman tahon toimesta. Ohjelman avulla opinnäytetyötä oli mahdollista työstää joustavasti kullekin ryhmän jäsenelle sopivana ajankohtana. Tekstiä on muokattu ja oikoluettu jatkuvasti opinnäytetyöprojektin aikana. Keskeneräistä opinnäytetyötä on lähetetty työelämän asiantuntijoille kommentoitavaksi, jotta opinnäytetyö palvelisi mahdollisimman hyvin Töölön sairaalan neurokirurgian tehovalvontaosaston tarpeita. Työnjako muodostui omalla painollaan, eikä selkeää työnjakoa kirjoitettavista osioista tarvinnut tehdä. Opinnäytetyöryhmä kokee työnjaon olleen tasapuolinen ja joustava. Opinnäytetyötä tehtiin aluksi enemmän itsenäisesti, mutta loppuvaiheessa opinnäytetyötä työstettiin yhdessä ryhmänä.

marraskuu-joulukuu 2013	Opinnäytetyöhankkeen ja -aiheen varmistuminen
tammikuu 2014	Alustavan opinnäytetyösuunnitelman lähettäminen ohjaavalle lehtorille H. Moisanderille Kliinisen opinnäytetyön info Laurea-ammattikorkeakoulussa Tikkurilassa 24.1.
28.1.2014	Tapaaminen Töölön sairaalassa opinnäytetyötä ohjaavan lehtorin H. Moisanderin ja hoitotyön kliinisen asiantuntijan J. Kotilan kanssa. Tapaamisessa keskusteltiin opinnäytetyön aiheesta, mitä se tarkoittaa ja minkälainen opinnäytetyö tulee olemaan.
helmi-huhtikuu 2014	Ammattitaitoa edistävät harjoittelut Töölön sairaalan neurokirurgisella vuodeosastolla 6 (S.Rautavuori), TAYSin neurokirurgisella vuodeosastolla 6A (M.Ylikippari) ja Malmin pelastuslaitoksella

	(J.Heiskanen)
helmikuu- huhtikuu 2014	Tiedonhankinnan työpaja tiedonhallinnan lehtori Monica Csehin kanssa 3.2. Itsenäinen lähdemateriaalin keruu ja teoreettisen viitekehyksen kirjoittaminen
kesäkuu-elokuu 2014	Sairaanhoitajansijaisuudet Töölön sairaalan neurokirurgisella vuodeosastolla 6 (S.Rautavuori), TAYSin neurokirurgisella vuodeosastolla 6A (M.Ylikippari) ja Peijaksen keuhkosairauksien vuodeosastolla (J.Heiskanen)
elokuu-lokakuu 2014	Opinnäytetyön suunnitelman kirjoittaminen
20.10.2014	Opinnäytetyösuunnitelman seminaari Töölön sairaalassa
lokakuu-marraskuu 2014	Suosittelavien hoitokäytänteiden laadinta
13.11.2014	Vierailu Töölön sairaalassa, kuvasarjan kuvaaminen
3.12.2014	Valmiin opinnäytetyön seminaari Töölön sairaalassa

Taulukko 1: Opinnäytetyön aikataulu ja eteneminen

4.3 Tiedonhaku

Opinnäytetyön tiedonhakuprosessi oli haastava. Heti tiedonhakuprosessin alussa kävi ilmi, ettei aiheesta ole julkaistu suomen kielellä tutkimuksia. Tämän vuoksi suurin osa lähdemateriaalina käytetyistä tieteellisistä julkaisuista sekä tutkimuksista ovat kansainvälisiä. Opinnäytetyöaiheen englanninkielisen vastineen löytämisen jälkeen tiedonhaku alkoi tuottaa tulosta. Englanninkieliset tutkimukset käsittelevät lähinnä ventrikulostoomaan liittyvien infektioiden ennaltaehkäisyä, jolloin muun oleellisen tiedon löytäminen oli vaikeaa. Lisäksi hoitotyön näkökulmaa on käsitelty vain muutamassa artikkelissa ja tutkimuksessa. Neurokirurgia itsessään on suppea erikoisala, josta on julkaistu melko vähän suomenkielistä kirjallista materiaalia. Suomenkielisessä kirjallisuudessa ventrikulostoomasta on useimmiten vain lyhyt maininta.

Lähdemateriaalia kerättiin muun muassa Terveystieteiden keskuskirjastossa Terkossa eri tietokantoja hyödyntäen. Tiedonhaussa tulosta tuottivat tietokannat PubMed, Cinahl, Terveysportti ja Medic. Tietokannoista haettaessa hakusanoina käytettiin muun muassa seuraavia termejä: external ventricular drainage, EVD, ventriculostomy, hydrocephalus, EVD placement, EVD nursing, cerebrospinal fluid, EVD critical care nursing, EVD infection ja EVD complication. Tietokantojen lisäksi opinnäytetyön lähdemateriaalia haettiin Laurea-ammattikorkeakoulun Tikkurilan kampuksen kirjastosta, työelämän asiantuntijoilta sekä ventrikulostooman mittalaitteiston maahantuojaalta. Opinnäytetyön aihe ja sen myötä lähdemateriaali rajattiin koskemaan ainoastaan aikuisia. Aiheen spesifisyyden vuoksi lähteinä voitiin

käyttää myös sellaisia vanhoja julkaisuja, joiden sisältö pitää paikkansa edelleen. Vanha lähde ei aina tarkoita, että sen tieto olisi vanhentunutta (Metsämuuronen 2005:37). Vanhaa lähdettä käytettäessä lukijan on kuitenkin osattava arvioida tiedon ajankohtaisuus (Metsämuuronen 2005:37).

5 SUOSITELTAVAT HOITOKÄYTÄNTEET

Suosittelvat hoitokäytännöt on laadittu Kimin hoitotyönmallin mukaisesti, jolloin potilas tulee huomioiduksi kokonaisvaltaisesti. Kimin hoitotyönmalli koostuu neljästä osa-alueesta, joista suositeltaviin hoitokäytänteisiin valittiin kolme tarkoituksenmukaisinta. Valitut osa-alueet olivat ympäristö-, asiakas-hoitaja- sekä hoitajan toiminta-alue. Suositellut hoitokäytännöt jaettiin edellä mainittuihin kolmeen osa-alueeseen, jotka nimettiin opinnäytetyön aiheeseen sopiviksi: ventrikulostoomapotilaan hoitoympäristö, hoitajan toiminta ventrikulostoomapotilaan hoitotyössä sekä hoitaja potilaan ja omaisten ohjaajana.

Hoitokäytännöt on laadittu lyhyiksi ja ytimekkäiksi ohjeiksi, jotka vastaavat kysymykseen ”mitä sairaanhoitaja tekee?”. Perustelut hoitokäytänteisiin tulevat teoreettisesta viitekehyksestä. Perustelut vastaavat kysymyksiin ”miten sairaanhoitaja tekee ja miksi?”. Suositellut hoitokäytännöt on laadittu hyväksi koettujen toimintatapojen perusteeksi käyttäen kokemukseen ja näyttöön perustuvaa tietoa.

5.1 Ventrikulostoomapotilaan hoitoympäristö

Suosittelva hoitokäytäntä 1: Sairaanhoitaja tarkistaa ventrikulostooman vastapainetason (cmH₂O) ja määrittää nollatason aina työvuoron aluksi ja potilaan asennon vaihtuessa. Sairaanhoitaja nolaa ICP-mittarin työvuoron alussa. Mittari nollataan myös aina, kun painekäpeli on irronnut tai irrotettu monitorista esimerkiksi kuvantamistutkimuksen vuoksi.

Perustelut:

Neurokirurgi määrää aina potilaan vastapainetason tai sen muutoksen (Salmenperä ym. 2002:347; Neurokirurgisen hoitajan käsikirja 2014:42). Hoitajan tulee tietää potilaalle määrätty vastapainetaso ja tarkistaa, että vastapainetaso on oikein.

Nollataso asetettaessa mitta-asteikon laser tähdätään osoittamaan potilaan sivuaivokammion kohdalle, jossa ventrikkelikatetri sijaitsee (Thompson 2011:9; Neurokirurgisen hoitajan käsikirja 2014:42). Nollataso on samalla kohdalla kuin laserpointteri ja mitta-asteikon 0 vesisenttimetriä (Juhantalo 2014). Sivuaivokammio sijaitsee kahden sormenleveyden verran korvalehden yläpuolella (Neurokirurgisen hoitajan käsikirja 2014:42).

Kallonsisäistä painetta mitattaessa tulee huomioida, ettei kallonsisäisen paineen mittaaminen onnistu luotettavasti dreneerattaessa samanaikaisesti likvoria. Mittalaitteiston kolmitiehanan vipua säätämällä voidaan valita mitataanko kallonsisäistä painetta vai dreneerataanko likvoria (LIITE 2). (Thompson 2011:9-10.)

Nollatason määrittäminen:

1. Kohdista laserpointtteri potilaan sivuaivokammion kohdalle eli kaksi sormenleveyttä korvan yläpuolelle. Tarkista laserpointterin olevan vaakatasossa pointterissa olevasta vatupassista.
2. Huomioi, ettei mitta-asteikkoa saa laskea nollakohdan alapuolelle sivuaivokammioon syntyvän imun vuoksi.

Suosittelava hoitokäytäntä 2: Sairaanhoitaja tarkistaa ventrikulostooman mittalaitteiston toiminnan useaan kertaan työvuoronsa aikana.

Perustelut:

Hoitajan tulee tarkistaa ventrikulostooman toimivuus useita kertoja vuoron aikana, sillä esimerkiksi letkuston tukkeutuminen voi olla potilaalle hengenvaarallista (Thompson 2011:12). Oikein toimiva mittalaitteisto pulsoi, dreneeraa tasaisesti likvoria ja piirtää hyvää ICP-käyrää monitorille. Likvorin ylidreneerauksen estämiseksi hoitajan tulee tarkkailla, että likvorin dreneeraus on hallittua, eikä ylitä sallittua määrää (max 300-350ml/vrk). Ventrikulostoomaletkustossa likvorin tulee pulsoida, jolloin nestepatsas liikkuu letkuston sisällä sykkeen mukaan. Letkustossa ei osaa olla ilmakuplia tai ilmaa, sillä ilma vääristää ICP-mittauksista eikä ICP-käyrä monitorilla ole luotettava. (Thompson 2011:12; Kotila 2014a; Hytönen 2014.)

Likvorin ollessa veristä, voivat suuret määrät leukosyyttejä ja punasoluja muodostaa letkustoon hyytymän (Salmenperä ym. 2002:338). Letkuston vetäessä huonosti, sairaanhoitaja voi huuhdella veristä ventrikulostoomaletkustoa NaCl 0,9 % -liuoksella sulkemalla letkuston potilaaseen päin kiinni, jolloin potilaasta poispäin lähtevä letkusto huuhdellaan (Kotila 2014b). Verihyytymän tukkiessa letkuston neurokirurgi voi liuottaa verihyytymän TPA:lla (Actilyse®) (Neurokirurgisen hoitajan käsikirja 2014:42). Verihyytymä voidaan yrittää saada liikkeelle letkustossa myös laskemalla vastapainetaso hetkellisesti negatiiviseksi (noin -5 cmH₂O) neurokirurgin luvalla. Negatiivinen vastapainetaso aiheuttaa letkustoon imun, jolloin likvoria dreneerautuu pienellä paineella. Negatiivisen vastapainetason käyttöä tulee kuitenkin harkita, sillä imu saattaa vaurioittaa aivokammion seinämää. (Kotila 2014b.) Ongelmatilanteissa mittalaitteiston vianmääritys aloitetaan laitteesta etenemällä kohti potilasta tutkimalla järjestelmällisesti laitteen toimivuutta (Thompson 2011:12) ja informoidaan neurokirurgia.

Suosittelava hoitokäytänne 3: Sairaanhoitaja sulkee tarvittaessa ventrikulostoomaletkuston kolmitiehanan ennen potilaan asennon vaihtoa. Asennonvaihdon jälkeen sairaanhoitaja tarkistaa nollatason ja avaa ventrikulostoomaletkuston kolmitiehanan.

Perustelut:

Ventrikulostooma ei estä potilaan normaalia asentohoitoa tai pystyssä oloa, mikäli potilaan vointi sallii liikkumisen. Vuoteessa potilaan asentoa muutettaessa letkustoa ei tarvitse kokonaan sulkea, mutta asennon vaihdon jälkeen nollataso on aina tarkistettava. Potilaan noustessa pystyasentoon, on ensin aina ventrikulostoomaletkusto suljettava kolmitiehanasta. Mikäli potilas ei kestä letkuston sulkemista kokonaan, voidaan nollataso määrittää myös potilaan ollessa pystyasennossa. Tällöin potilaan on mahdollista esimerkiksi syödä istualtaan (Salmenperä ym. 2002:347-348.)

Suosittelava hoitokäytänne 4: Hoitohenkilökunnan tulee huolehtia turvallisesta hoitoympäristöstä.

Perustelut:

Hoitoympäristönä tehovalvontaosasto on haasteellinen. Osaston suunnittelussa on keskeistä avoimen näköyhteyden luominen hoitohenkilökunnan ja potilaiden välille sekä sisäisen kommunikoinnin turvaaminen. Potilaiden tarkkailun ja hoitamisen takaamiseksi tulee hoitoympäristön olla hyvin valaistu. Potilaspaikkojen erottelu ja potilaiden yksityisyyden turvaaminen on pyritty turvaamaan verhoilla. Huomioitavaa on kuitenkin, etteivät nämä verhot toimi meluesteenä tai täysin vastaa potilaiden yksityisyyden tarpeita. Tehovalvontaosastolla tulisi huomioida sekä työturvallisuus että ergonomia, mutta usein ahtaus sekä laitteiden kasvava määrä kuitenkin estävät näiden toteutumisen käytännössä. Ahtauden myötä myös infektioiden leviämiskasvu kasvaa. (Meriläinen 2012:22-23.)

5.2 Hoitajan toiminta ventrikulostoomapotilaan hoitotyössä

Suosittelava hoitokäytänne 5: Tehovalvontaosaston sairaanhoitaja seuraa potilaan vitaelintoimintoja ventrikulostomian aikana tehtäessä toimenpide "bed-side" tehovalvontaosastolla.

Perustelut:

Ventrikulostomia eli aivokammioavanteen teko voidaan suorittaa neurokirurgin toimesta joko leikkaussalissa tai vuodepaikalla eli "bed-side" (Pope 1998).

Neurokirurgi	<ul style="list-style-type: none"> • Suorittaa toimenpiteen
Instrumenttihoitajat (2kpl)	<ul style="list-style-type: none"> • Tuovat tullessaan leikkaussalista ventrikulostoomasetin ja instrumenttikorin. • Peittelevät toimenpidealueen • Avustavat neurokirurgia toimenpiteessä • Ottavat ensimmäiset likvornäytteet heti toimenpiteen jälkeen
Neurokirurgian tehovalvontaosaston sairaanhoitaja	<ul style="list-style-type: none"> • Seuraa potilaan vitaalielintoimintoja • Huolehtii lääkityksestä ja tarvittaessa sedaatiosta • Kirjaa

Taulukko 2: Hoitohenkilökunnan roolit ventrikulostomian aikana tehtäessä toimenpide "bed-side"

Suosittelava hoitokäytänne 6: Ventrikulostoomapotilaan vuoteen päädyn tulee olla noin 30 asteen kohoasennossa, mikäli potilaan vointi sen sallii.

Perustelut:

Ventrikulostooma ei estä kääntämästä potilasta kyljelleen tai kohottamasta potilassängyn päätä (Salmenperä ym. 2002:347), kylkiasento ei ole kuitenkaan suositeltava, mikäli potilaalla kallonsisäinen paine ei ole stabiili (Hytönen 2014). Asentohoidon suositus on ylävartalon 15-30 asteen kohoasento, mikäli potilas ei ole hypotensiivinen (Siironen ym. 2008). Kohoasento laskee kallonsisäistä painetta aiheuttamalla selkäydinnesteen siirtymistä spinaalikanavan puolelle, helpottamalla laskimoveren paluuta aivoista ja vähentämällä hydrostaattista turvotusta aivoissa. Pään kääntäminen sivulle, pään taivuttaminen tai kaulalla kiristävä tekijä (vaate, intubaatioputken kiinnitys) huonontavat laskimopaluuta kohottaen kallonsisäistä painetta. (Siironen ym. 2008; Bertényi 2013:20.) Sallittuja asentoja ovat myös nato- ja vatsa-asento potilaan neurologisen tilan salliessa (Kotila 2014a).

Suosittelava hoitokäytänne 7: Sairaanhoitaja toimii aseptisesti ventrikulostooman käsittelyssä välttämällä turhaa katetrin koskettelua. Sairaanhoitaja huolehtii myös potilaan käsihygieniasta.

Perustelut:

Tehokasta käsihygieniakäytäntöä pidetään terveydenhuollossa yhtenä tärkeimmistä keinoista ehkäistä sairaalainfektioiden leviämistä (Burnett, Lee & Kydd 2008). Ventrikulostoomapotilaalla aivokammioon viety katetri on infektioportti potilaan elimistöön (Salmenperä ym.

2002:231) ja täten altistaa potilaan infektioille, kuten haavan infektoitumiselle tai pahimmillaan meningiitille. Hoitohenkilökunnan lisäksi mikrobit voivat levitä myös potilaan käsien kautta, minkä vuoksi potilaan käsihygieniasta huolehtiminen on tärkeää.

Ventrikulostooman aseptiseen käsittelyyn ja näytteenottotekniikkaan tulee kiinnittää huomiota (Bendel ym. 2014:1056), sillä ventrikulostooma altistaa potilaita infektioille ja voi pahentaa olemassa olevia neurologisia ongelmia (Hill ym. 2012:189). Kosketustartunta on merkittävin käsien välityksellä tapahtuva hoitoon liittyvien infektioiden leviämistapa (Syrjälä & Teirilä 2010:165). Ennen ventrikkelikatetrin käsittelyä kädet tulee aina desinfioida huolellisesti ja ylimääräistä katetrin koskettelua tulee välttää. Ventrikulostooman letkuston kolmitiehana tulee aina puhdistaa ennen käyttöä ja käytön jälkeen laittaa kolmitiehanaan puhdas korkki. (Pullinen ym. 2010:426-428.)

Suositeltava hoitokäytänne 8: Sairaanhoitaja tarkistaa ja vaihtaa potilaan punktiokohdan sidokset vähintään kerran vuorokaudessa ja tarkistaa punktiokohdan ihon kunnon sidosten vaihdon yhteydessä.

Perustelut:

Ventrikkelikatetrin juuri eli punktiokohta tarkistetaan päivittäin sekä myös mahdollisissa ongelmatilanteissa (liitokset irtoavat, potilaan vaatteet/vuodevaatteet ovat märät, potilaan tajunnantaso laskee). Punktiokohta seurataan mahdollisten infektion merkkien varalta. (Salmenperä ym. 2002:351.) Infektion merkkejä ovat punoitus, turvotus, erityis, kipu ja kuumotus (Iivanainen ym. 2001:280). Jos punktiokohta erittää tai on epäsiisti, se puhdistetaan ja vaihdetaan taitokset aseptisesti (Salmenperä ym. 2002:351; Pullinen ym. 2010:427), sillä verihiyytymät ovat bakteerien kasvualustoja (Pullinen ym. 2010:427). Puhdistuksen yhteydessä on hyvä tarkistaa ventrikkelikatetrin asento ja likvorin estymätön pääsy katetria pitkin. (Salmenperä ym. 2002:349,351; Pullinen ym. 2010:427.) Lisäksi katetrin juuresta on hyvä tarkistaa mahdollinen likvorin tihkuminen (Pope 1998), sillä likvorvuoto lisää merkittävästi infektioriskiä (Thompson 2011:19).

Ventrikkelikatetrin poiston jälkeen punktiokohdan kuntoa tulee seurata. Punktiokohdan mahdollista likvorin tihkumista seurataan. (Thompson 2011:19.) Likvoria voi kertyä myös ihon alle niin sanotuksi haavapullotukseksi. Tällöin päähän voidaan laittaa kireä sidos, jotta likvori palautuisi normaaliin likvorkiertoon. (Neurokirurgisen hoitajan käsikirja 2014:39.)

Suositeltava hoitokäytänne 9: Sairaanhoitaja varaa ventrikulostooman päivittäiseen huoltamiseen tarvittavan välineistön.

Perustelut:

Ventrikulostooman päivittäiseen huoltamiseen tarvittavat välineet:

- Tehdaspuhtaat hanskat
- 10 x 10 cm steriilejä taitoksia
- NaCl 0,9 % -liuosta
- Denaturoitua 80 % etanoliliuosta (A12t Dilutus)
- Mepore® -taitos
- Teippiä

Punktiokohta puhdistetaan NaCl 0,9 % -liuokseen kostutetuilla taitoksilla, mikäli punktiokohta on erittänyt. Tämän jälkeen punktiokohta puhdistetaan alkoholiliuokseen kostutetuilla taitoksilla. Punktiokohdan päälle laitetaan Mepore® -taitos ja katetri voidaan kiinnittää turvallisuuden vuoksi teipillä päähän tai vaatteisiin. (Salmenperä ym. 2002:349, 351; Pullinen ym. 2010:427; Hytönen 2014.)

Suositeltava hoitokäytänne 10: Sairaanhoitaja tarkkailee potilaan vitaalielintoimintoja, tajunnantasoja ja mahdollisen kivun laatua ja määrää.

Perustelut:

Neurokirurgia on laajaa osaamista vaativa erikoisala, joka edellyttää sairaanhoitajalta tehon tai tehovalvontaosastolla koneellisten parametrien tulkitsemisen lisäksi ei-mittavissa olevien muutosten huomiointikykyä. Potilaan tajunta ja tietoisuus saattavat vaihdella tehohoidon aikana. Tehovalvontaosastolla neurokirurgisilla potilailla seurataan muiden tavanomaisten mitausten lisäksi kallonsisäistä painetta sekä aivojen perfuusiopainetta. Tarvittaessa seurataan lisäksi aivokudoksen lämpötilaa ja happiosapainetta. Laiteseurannan lisäksi neurokirurgisilta potilailta seurataan pupilleja, sillä pupillat reagoivat herkästi aivopaineen nousuun laajene-malla. (Bertényi 2013.)

Vitaalielintoimintojen seurannassa ventrikulostoomapotilailla korostuvat hengityksen seuranta, sillä hapenpuutteen seurauksena aivosolut vaurioituvat aiheuttaen aivokudoksen turvotuksen ja aivojen verisuonet laajenevat mahdollistaakseen aivojen riittävän hapen saannin. Tästä seuraa kallonsisäisen paineen nousu. (Salmenperä ym. 2002:341.) Tavoitteena tehovalvontaosastolla on pyrkiä torjumaan ja hoitamaan hypotensiota, hypoksiaa, kohonnutta kallonsisäistä painetta, matalaa aivojen perfuusiopainetta, hypo- ja hyperglykemiaa sekä hypertermiaa. (Bertényi 2013:19-21.)

Potilaan tajunnantasoja tarkkaillaan hoitotoimenpiteiden yhteydessä. Muutokset muistissa, asiallisuudessa, puheentuotossa, orientaatioissa tai potilaan vireystilassa voivat olla merkkejä tajunnantason laskusta. Tajunnantasoja koskevat muutokset ovat kirjattava huolellisesti ja

potilaan seurannassa tulisi käyttää tajunnantason seurantalomaketta. (Salmenperä ym. 2002:342.) Hyvä tajunnantason seurannan apuväline on Glasgow'n kooma-asteikko, jolla tajuntaa arvioidaan numeerisesti (Glasgow Coma Scale, GCS) (Alahuhta ym. 2014:79). Potilaan tilaa tulee arvioida myös sanallisesti numeerisen GCS -asteikon lisäksi (Saastamoinen 2006). Ventrikulostooman mittalaitteiston vastapainetason nostamisen jälkeen potilaan tajunnantaso on syytä seurata vähintään kerran tunnissa. Tajunnantason laskiessa informoidaan neurokirurgia, joka yleensä laskee vastapainetasoa takaisin alemmas. Potilaan tajunnantason arvioinnit kirjataan Critical Care Manager tehohoidon tietojärjestelmään GCS -asteikolla sekä neurologia osioon sanallisessa muodossa. (Kotila 2014a).

Tajunnantasoltaan alentuneen potilaan kivuista voivat kertoa esimerkiksi potilaan verenpaineen ja pulssin kohoaminen sekä potilaan hikisyys. (Salmenperä ym. 2002:343-344.) Ventrikulostoomapotilaalla saattaa olla päänsärkyä, joka voi olla oire esimerkiksi likvorin ylidreneerauksesta (Thompson 2011:17), hydrokefaluksesta (Hydrocephalia 2008-2014; Salmenperä ym. 2002:336) tai meningiitistä (Thompson 2011:15; Salmenperä ym. 2002:196).

Suosittelava hoitokäytänne 11: Sairaanhoidtaja tarkkailee potilaan mahdollisia meningiitin ja ventrikuliitin oireita.

Perustelut:

Ventrikulostooma altistaa potilaan meningiitille tai ventrikuliitille (Thompson 2011:12). Meningiitti eli aivokalvontulehdus ja ventrikuliitti eli aivokammion tulehdus ovat hoitamattomina hengenvaarallisia infektioita ja niiden aikainen diagnosointi on tärkeää (Agrawal ym. 2008:100; Parviainen & Karlsson 2014:981). Klassisia meningiitin oireita ovat kuume, niskajäykkyys, päänsärky sekä tajunnantason aleneminen (Thompson 2011:15; Salmenperä ym. 2002:196). Ventrikuliitin oireet vastaavat meningiitin oireita, joten niitä on vaikea erottaa toisistaan (Agrawal ym. 2008:100). Meningiitti ja ventrikuliitti diagnosoidaan likvornäytteestä (Agrawal ym. 2008:100; Lumio 2012).

Suosittelava hoitokäytänne 12: Levoton potilas voidaan tarvittaessa rauhoittaa suoja- ja rajoitustoimilla hänen oman ja muiden turvallisuuden takaamiseksi

Perustelut:

Levoton potilas saattaa repiä ventrikulostoomaletkustoa, jolloin potilaan turvallisuuden vuoksi voidaan joutua turvautumaan potilaan suoja- ja rajoitustoimiin, kuten rannehihnojen tai lepositeiden käyttöön. Suoja- ja rajoitustoimiin voidaan turvautua tilanteissa, joissa potilas vaarantaa toiminnallaan itsensä, muiden potilaiden, henkilökunnan tai ulkopuolisen turvallisuuden tai aiheuttaa omaisuudelle vahinkoa. Potilaan suoja- ja rajoitustoimista päättää aina

Töölön sairaalan tehovalvontaosastolla neurokirurgi. Suoja- ja rajoitustoimia käytettäessä tulee huolehtia syvän laskimotukoksen sekä ihon hiertymien ehkäisystä. (Järviö 2013.)

Suoja- ja rajoitustoimia säätelevät mielenterveyslaki (§ 28) (Salmenperä ym. 2002:348) ja rikoslaki (515/2013 4 luku 4-5§) (Järviö 2013). Hoitaja kirjaa tietojärjestelmään päätöksen tehneen neurokirurgin nimen, suoja- ja rajoitustoimen, perustelun suoja- ja rajoitustoimen käyttämiselle sekä aloitus- ja lopetusajankohdan. Kirjaus tehdään tietojärjestelmään lehdelle ”Kaikki arvioinnit - sekavan potilaan hoito sekä sekavan potilaan arviointi”. Rajoittamistoi-
menpiteet tulee toteuttaa aina pienintä mahdollista haittaa käyttäen. Rajoitusten käytöstä on luovuttava heti, kun muut keinot riittävät potilaan hoidon takaamiseen. (Järviö 2013.)

Suosittelava hoitokäytänne 13: Sairaanhoitaja tarkkailee ja kirjaa työvuoron aikana dreneeratun likvorin ulkonäköä ja määrää. Tarvittaessa sairaanhoitaja tyhjentää ventrikulostooman tippakammion keräyspussiin.

Perustelut:

Normaalisti likvori on väritöntä ja kirkasta nestettä (Thompson 2011:4), jota on kerrallaan kierrossa noin 500 millilitraa (Leppäluoto ym. 2013:392). Dreneeratun likvorin määrää ja väriä tulee seurata (Pope 1998). Likvoria tulisi erittyä tasaisesti (Hytönen 2014), tavallisesti noin 200-300 millilitraa vuorokauden aikana (Kotila 2014a). Neurokirurgi määrää sallitun dreneerautuvan likvorin määrän. Mikäli likvori on väritään tai koostumukseltaan poikkeavaa, likvoria erittyy sallitun määrän yli tai likvoria ei erity lainkaan, tulee neurokirurgia informoida. (Kotila 2014a.)

Ventrikulostoomapotilaalla letkustolla poistetaan likvoria tippakammion kautta keräyspussiin (Salmenperä ym. 2002:345). Tippakammio ei saa täytyä kokonaan, koska silloin likvori ei pääse dreneerautumaan. Tippakammioista tyhjennetyn likvorin määrä merkitään ylös Critical Care Manager tehohoidon tietojärjestelmään nestebalanssiin (Kotila 2014b). Tarvittaessa pussi tyhjennetään tai vaihdetaan aseptisia ohjeita noudattaen (Salmenperä ym. 2002:346).

Suosittelava hoitokäytänne 14: Sairaanhoitaja varaa näytteiden ottoa varten tarvittavat välineet.

Perustelut:

Näytteenotossa tarvittavat välineet:

- Tehdaspuhtaat käsiaineet
- Liquidraw-näyteputkia 2kpl (helmiäiskorkki)
- 2 ml steriilejä ruiskuja 2 kpl
- Steriili vaaleanpunainen neula (18G)

- Steriilejä taitoksia
- Denaturoitua 80 % etanoliliuosta (A 12t Dilutus)
- Steriili punainen korkki

Näyteputkien ilmauksessa ja näytteiden injisoimisessa tulee huomioida, ettei suodatinneulaa saa käyttää. Suodatinneula rikkoo likvornäytteestä solut, jolloin näytettä ei voida analysoida. (Kotila 2014b.)

Suositeltava hoitokäytänne 15: Sairaanhoidaja ottaa likvornäytteet potilaan ventrikulostooman kolmitiehanasta tarkkaa aseptista tekniikkaa noudattaen.

Perustelut:

Ventrikulostooman aseptiseen näytteenottotekniikkaan tulee kiinnittää huomiota (Bendel ym. 2014:1056), sillä ventrikulostooma altistaa potilaita infektioille ja voi pahentaa olemassa olevia neurologisia ongelmia (Hill ym. 2012:189). Eräs terveydenhuollon ammattihenkilöstöstä lähteviä infektioille altistava tekijä voi olla puutteellinen aseptinen tekniikka likvornäytteenotossa (Lwin ym. 2012:256).

Suositeltava hoitokäytänne 16: Sairaanhoidaja ottaa tarvittavat likvornäytteet päivittäin arkena ennen klo 9.00 ja viikonloppuna ennen klo 9.30

Perustelut:

1. Näytteet otetaan letkuston potilasta lähimpänä olevasta kolmitiehanasta
2. Ventrikulostoomaletkuston tulee olla suljettuna noin 15-30 min ennen näytteiden ottoa potilasta lähimpänä olevasta kolmitiehanasta.
3. Näytteiden otossa käytetään tehdaspuhtaita käsineitä
4. Likvornäyteputkien korkit puhdistetaan 80 % etanoliliuoksella
5. Kolmitiehana puhdistetaan ennen näytteiden ottoa suihkuttamalla denaturoitua 80 % etanoliliuosta kolmitiehanaan. Korkki avataan ja puhdistetaan denaturoituun 80 % etanoliliuokseen kostutetuilla steriileillä taitoksilla
6. 2 ml ruisku ja neula yhdistetään ja likvornäyteputket ilmataan asettamalla neula korkkien läpi. Näyteputket ja neula laitetaan hetkeksi sivuun kontaminoimatta näyteputkien korkkeja.
7. Ilmauksessa käytettyyn ruiskuun valutetaan 2ml:aa likvoria (hukkaruisku) kolmitiehanasta omalla paineellaan. Tarvittaessa näytteen voi ottaa varovasti aspiroimalla ilman painetta
8. Likvoria valutetaan uuteen steriiliin ruiskuun 2 ml:aa kolmitiehanasta omalla paineellaan. Tarvittaessa näytteen voi ottaa varovasti aspiroimalla ilman painetta

9. Näytteenoton jälkeen kolmitiehana asetetaan siten, että likvori pääsee jälleen dreneerautumaan potilaasta keräyspussiin. Kolmitiehanaan asetetaan uusi steriili punainen korkki
10. Näyte jaetaan aseptisesti injisoimalla kahteen likvornäyteputkeen (0,5-1ml kumpaankin)

(Kotila 2014b; Salmenperä ym. 2002:351; Neurokirurgisen hoitajan käsikirja 2014:43; Pullinen ym. 2010:426-428; Flint ym. 2013)

Ventrikulostoomaletkusto tulee sulkea noin 15-30 minuuttia ennen likvornäytteiden ottoa, jotta likvoria kertyy riittävästi näytteiden saamiseksi (Kotila 2014b). Ennen likvornäytteenottoa näyteputket tulee ilmata, jottei näyteputken vakuumi hajota soluja (Rokka 2014). Näytteitä ei saa ottaa voimakkaasti aspiroimalla, sillä voimakkaan aspiraation aiheuttama alipaine saattaa kääntää ventrikkelikatetrin pään niin, että pää ottaa kiinni aivokammion seinämään aiheuttaen kammion seinämään vaurioita. Vaurioista voi aiheutua esimerkiksi vuoto tai vääristyneet likvornäytteiden vastaukset. (Salmenperä ym. 2002:351.) Likvornäytteet tulee toimittaa laboratorioon tutkittavaksi kahden tunnin sisällä, sillä likvorissa solujen hajoaminen alkaa jo tunnin kuluessa näytteiden otosta (Salmenperä ym. 2002:338; Rokka 2014).

Suosittelava hoitokäytänne 17: Sairaanhoitaja varaa ventrikulostooman poistoon tarvittavat välineet ja ohjaa potilasta neurokirurgin kanssa toimenpiteestä.

Perustelut:

- Steriilejä taitoksia
- NaCl 0,9 % -liuos
- 80 % etanoliliuosta
- Steriilit hanskat neurokirurgille
- Ompeleiden ja/tai hakasten poistovälineet
- Ommellanka ja neulankuljetin
- Mepore® -taitos

Ennen ventrikulostooman poistoa punktiokohta puhdistetaan. Neurokirurgi poistaa ventrikkelikatetrin. Ohjausta annetaan potilaan tajunnantason tilan mukaan ja ohjauksen tavoitteena olisi saada potilas ymmärtämään hoidon merkitys (Salmenperä ym. 2002:343). Ventrikulostooman poistoa ennen on potilaan kanssa hyvä keskustella toimenpiteestä ja kertoa, mitä tulee tapahtumaan. Hyvällä ohjauksella voidaan hälventää potilaan sekä omaisten pelkoja (Thompson 2011:19).

5.3 Hoitaja potilaan ja omaisten ohjaajana

Suosittelava hoitokäytänne 18: Sairaanhoitaja ohjaa potilasta ventrikulostooman erityispiirteistä ja sen vaikutuksista potilaan päivittäisiin toimintoihin.

Perustelut:

Ventrikulostoomapotilaan alentuneen tajunnantason vuoksi hänelle voidaan joutua kertomaan samoja asioita moneen kertaan, sillä potilaalla voi olla häiriöitä muistissa ja hahmotuksessa. Ohjausta annetaan potilaan tajunnantason tilan mukaan ja ohjauksen tavoitteena olisi saada potilas ymmärtämään hoidon merkitys. Myös tajuttomalle potilaalle kerrotaan mitä tehdään ja miksi, sillä emme voi tietää kuuleeko potilas vai ei. Hoitajan tulee varmistaa, että potilas on tietoinen, minkälainen liikkuminen on sallittua. (Salmenperä ym. 2002:343, 348.) Ventrikulostooman laittoa ja poistoa ennen on potilaan kanssa hyvä keskustella toimenpiteestä ja kertoa, mitä tulee tapahtumaan. Hyvällä ohjauksella voidaan hälventää potilaan sekä omaisten pelkoja (Thompson 2011:19).

6 OPINNÄYTETYÖPROSESSIN ARVIOINTI

Tämä opinnäytetyö oli jatkoa Laurea-ammattikorkeakoulun ja Helsingin ja Uudenmaan Sairaanhoitopiiriin (HUS) yhteiselle laadunkehittämishankkeelle. Opinnäytetyö toteutettiin Laurean kehittämispohjaisen oppimisen toimintamallin ”Learning by Developing” (LbD) mukaisesti yhteistyönä Töölön sairaalan neurokirurgian tehovalvontaosaston ja Laurea-ammattikorkeakoulun kanssa. Opinnäytetyön lähtökohtana toimi hankeympäristön tarve saada näyttöön perustuva ohjeistus ja perehdytysmateriaali ventrikulostoomapotilaan hoitotyöhön. Opinnäytetyö toteutettiin tiiviissä yhteistyössä hankeympäristön kanssa. Työelämän asiantuntijat ovat lukeneet ja kommentoineet opinnäytetyötä prosessin aikana aktiivisesti ja olemme tutustuneet hankeympäristöön klinisen asiantuntijan opastuksella.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää ja yhtenäistää ventrikulostoomapotilaan hoitotyön laatua. Tavoitteena oli laatia ventrikulostoomapotilaan suositeltavat hoitokäytänteet näyttöön ja kokemusperäiseen tietoon perustuen sekä tukea hoitohenkilökunnan tiedonsaantia ja perehdytystä. Yleisestä käytännöstä poiketen tätä opinnäytetyötä ei voida arvioida opinnäytetyön tarkoitukseen ja tavoitteeseen peilaten, sillä ennen arviointia käytänteiden tulisi olla työelämän kokeilussa.

6.1 Suositeltavien hoitokäytänteiden arviointi

Tässä opinnäytetyössä haettiin vastausta kysymykseen ”kuinka sairaanhoitaja toteuttaa laadukasta ja turvallista ventrikulostoomapotilaan hoitotyötä?”. Suositeltavat hoitokäytänteet

laadittiin teoreettisen viitekehyksen pohjalta vastaamaan edellä mainittuun kysymykseen. Laadukkaan ja turvallisen hoitotyön perustana on turvallinen hoitoympäristö, jonka keskeinen osa-alue on aseptiikka. Toinen peruselementti turvallisen ja laadukkaan hoitotyön toteutuksessa on hoitohenkilökunnan riittävät tiedot ja taidot ventrikulostoomapotilaan hoidosta.

Suosittelvat hoitokäytänteet laadittiin Kimin hoitotyönmallin mukaisesti. Kimin hoitotyönmalli koostuu neljästä osa-alueesta, joista suositeltaviin hoitokäytänteisiin valittiin kolme tarkoituksenmukaisinta. Valitut osa-alueet olivat ympäristö-, asiakas-hoitaja- sekä hoitajan toiminta-alue. Suositellut hoitokäytänteet jaettiin edellä mainittuihin kolmeen osa-alueeseen, jotka nimettiin opinnäytetyön aiheeseen sopiviksi: ventrikulostoomapotilaan hoitoympäristö, hoitajan toiminta ventrikulostoomapotilaan hoitotyössä sekä hoitaja potilaan ja omaisten ohjaajana. Kimin hoitotyönmallia hyödynnettiin suositeltavien hoitokäytänteiden laadinnassa, sillä näin ventrikulostoomapotilaan hoitotyön kokonaisuus eli potilaan hoitamisen ja ohjaamisen, hoitajan toiminnan sekä hoitoympäristön vaikutukset tulivat huomioiduiksi.

Suosittelvat hoitokäytänteet laadittiin yhteistyössä työelämän asiantuntijoiden kanssa. Suositellut hoitokäytänteet perustuvat tieteelliseen ja kokemusperäiseen näyttöön. Lähdemateriaalista ja teoreettisesta viitekehyksestä löytyvä tieto tukee suositeltavia hoitokäytänteitä. Hoitokäytänteet vastaavat hankeympäristön tarpeeseen saada ohjeistus ventrikulostoomapotilaan hoitotyön tueksi. Hoitokäytänteet ovat selkeitä ja hyvin perusteltuja, mikä lisää potilasturvallisuutta ja hoidon jatkuvuutta. Kirjallisten hoitokäytänteiden tueksi laaditun kuvasarjan avulla hoitokäytänteiden ymmärtäminen ja hahmottaminen helpottuvat.

Suosittelvien hoitokäytänteiden käyttöönotto jää hankeympäristön vastuulle, sillä se riippuu hankeympäristön hoitohenkilökunnan omista asenteista ja tahdosta oppia uutta. Suositeltavien hoitokäytänteiden toimivuutta työelämässä emme pysty arvioimaan, sillä laatimamme hoitokäytänteet eivät ole olleet vielä käytössä hankeympäristössä. Hankeympäristön asiantuntijat ovat kuitenkin kommentoineet sekä tarkistaneen laatimamme hoitokäytänteet, joten hoitokäytänteitä voidaan pitää luotettavina. Tässä opinnäytetyössä laadittuja suositeltavia hoitokäytänteitä voisi jatkokehittää tulevaisuudessa tutkimalla niiden toimivuutta käytännön hoitotyössä sekä päivittää hoitokäytänteet tarvittaessa.

6.2 Opinnäytetyöprosessin arviointi

Opinnäytetyöprosessi alkoi loppuvuodesta 2013 ja päättyi joulukuussa 2014. Prosessin aloittaminen oli työlästä, sillä neurokirurgia erikoisalana ja käsite ventrikulostooma olivat kaikille täysin tuntemattomia. Työelämän kontaktin kanssa järjestetyn ensitapaamisen jälkeen aihe konkretisoitui ja saimme käsityksen tulevan opinnäytetyömme luonteesta ja sen toteutuksesta. Tiedonhankinnan työpajan jälkeen helmikuussa pystyimme vasta aloittamaan opinnäyte-

työmme aiheeseen tutustumisen, sillä aiemmin emme olleet löytäneet internetin hakukoneilla aiheesta lainkaan tietoa. Kevään aikana opinnäytetyöprosessi eteni lähinnä lähdemateriaalin hankintana ja teoreettisen viitekehyksen luonnosteluna.

Syksyllä 2014 opinnäytetyöprosessimme lähti kunnolla vauhtiin teoreettisen viitekehyksen rakentuessa hiljalleen kattavaksi kokonaisuudeksi. Opinnäytetyön työstäminen oli huomattavasti helpompaa ryhmän saatua käytännön kokemusta neurokirurgisen potilaan, sekä erityisesti ventrikulostoomapotilaan, hoitotyöstä. Syksyn aikana haimme tarvittaessa ohjausta sekä neuvoa työelämän asiantuntijoilta sekä opinnäytetyötämme ohjaavalta lehtorilta. Opinnäytetyötämme saatu positiivinen palaute on motivoinut ja kannustanut opinnäytetyöryhmäämme prosessin loppuvaiheessa työstämään opinnäytetyötä sisukkaasti tiukasta aikataulusta huolimatta.

Opinnäytetyöprosessin on tehnyt haasteelliseksi aiheen marginaalisuus ja spesifisyys, jotka ovat ilmenneet lähdemateriaalien huonona ja yksipuolisena saatavuutena. Aiheen kapealaisuuden vuoksi tällä opinnäytetyöllä ei voitu tuottaa hankeympäristön hoitohenkilökunnalle merkittävästi uutta tietoa, joka toisi suuria muutoksia hankeympäristön nykyisiin toimintatapoihin. Olemme kuitenkin koonneet useista eri lähteistä kerätyn tiedon yhdeksi oppaaksi, joka toimii nykyisten toimintatapojen perusteena. Opinnäytetyömme voi auttaa myös hankeympäristön nykyistä hoitohenkilökuntaa syventämään tietojaan sekä uusia työntekijöitä perehtymään ventrikulostoomapotilaan hoitotyöhön.

Prosessin aikana esille nousi muutamia eettisiä kysymyksiä. Vähäisen tieteellisen lähdemateriaalin löytyminen ventrikulostoomapotilaan hoidosta saattaa heikentää opinnäytetyömme luotettavuutta. Hankeympäristön asiantuntijat ovat kuitenkin tarkistaneet ja kommentoineet opinnäytetyötämme useaan kertaan opinnäytetyöprosessin aikana. Hankeympäristön asiantuntijat edustavat omalta osaltaan Töölön sairaalan neurokirurgista osaamista, joka on kansainvälisestikin tunnettua ja arvostettua. Tämän vuoksi opinnäytetyötämme voidaan pitää luotettavana vähäisestä tieteellisen lähdemateriaalin määrästä huolimatta.

Opinnäytetyössä olemme joutuneet turvautumaan vanhoihin lähteisiin, mikä voidaan ajatella myös eettisesti ongelmallisena. Koemme kuitenkin opinnäytetyömme olevan luotettava, sillä eri lähteistä peräisin olevat tiedot pääasiassa tukivat toisiaan. Aiheen spesifisyyden vuoksi lähteinä voitiin käyttää sellaisia vanhoja julkaisuja, joiden sisältö pitää paikkansa tänäkin päivänä. Opinnäytetyön aihe rajattiin koskemaan vain aikuispotilaita, joita kaikki lähteinä käyttämämme tutkimukset koskevat. Tämä lisää opinnäytetyömme luotettavuutta. Kuvasarjassa emme käyttäneet eettisistä syistä oikeaa potilasta, vaan kuvasarjan hoitotoimenpiteet lavastettiin ja hyödynsimme opetuskäyttöön tarkoitettua nukan päätä.

Kansainvälisten tutkimusten sekä artikkeleiden käännöstyön oikeellisuutta ja paikkansa pitävyyttä voidaan pitää eettisenä ongelmana. Tieteellisen tekstin ymmärtäminen ja kääntäminen suomen kielelle on haastavaa vieraiden käsitteiden ja monimutkaisten lauserakenteiden vuoksi. Olemme käyttäneet käännöstyöhön paljon aikaa sekä yrittäneet parhaamme mukaan säilyttää alkuperäisen lähteen sisällön. Opinnäytetyön luotettavuutta voidaan arvioida työn toistettavuudella. Mikäli toinen ryhmä laatisi ventrikulostoomapotilaan suositeltavat hoitokäytänteet, hoitokäytänteet olisivat sisällöltään todennäköisesti samansuuntaisia. Lähdeviitteet olemme merkinneet asianmukaisesti lähdemateriaalista otetun tiedon jälkeen.

6.3 Oman oppimisen ja ammatillisen kasvun arviointi

Opinnäytetyöprosessi on ollut haastava, mutta opettavainen. Sairaanhoidajan ammattiin kasvaminen ja roolin omaksuminen ovat vuosien prosessi, mutta opinnäytetyön myötä valmiutemme toimia sairaanhoitajina ovat kehittyneet. Kykymme toimia moniammatillisen työyhteisön jäseninä ovat parantuneet, sillä olemme tehneet yhteistyötä työelämän asiantuntijoiden kanssa. Opinnäytetyöprosessin myötä olemme päässeet osallistumaan hankeympäristössä työskentelyyn, minkä johdosta olemme harjaantuneet sairaanhoidajan työssäkin tärkeillä osa-alueilla, kuten priorisoinnissa, ajankäytön hallinnassa sekä oman työskentelyn kriittisessä tarkastelussa.

Valmistuneena sairaanhoitajana on tärkeää osata etsiä uutta tietoa, kyetä tarkastelemaan tiedon sisältöä kriittisesti sekä soveltaa tietoa käytännön hoitotyöhön. Opinnäytetyön myötä tiedonhankintataitomme kehittyivät haettuamme lähdemateriaalia eri tietokannoista. Eri tietokantoja käytettyämme opimme hakemaan tietoa monipuolisesti sekä hyödyntämään tutkimuksia lähdeaineistona. Tieteellisten julkaisujen lukutaito ja olennaisen tiedon löytäminen tekstistä ovat kehittyneet. Ventrikulostoomapotilaan hoitotyötä koskevat tutkimukset ja tieteelliset artikkelit ovat pääasiassa kansainvälisiä, jonka vuoksi olemme harjaantuneet myös englanninkielisen tieteellisen tekstin lukemisessa.

Olemme kehittyneet tiedon luotettavuuden arvioinnissa sekä oppineet suhtautumaan kriittisesti löytämäämme tietoon. Kansainväliset tutkimukset ja niiden tulokset eivät ole suoraan verrattavissa tai sovellettavissa Suomeen, koska hoitokäytänteet ympäri maailmaa ovat erilaisia. Tämän vuoksi olemme joutuneet suhtautumaan kansainvälisiin tutkimuksiin kriittisesti ja kyseenalaistamaan kansainvälisten lähteiden soveltuvuutta opinnäytetyömme lähdemateriaalina.

Opinnäytetyö on lisännyt tietojamme yleisesti neurokirurgisen potilaan hoitotyöstä, mutta erityisesti ventrikulostoomapotilaan hoidosta. Opinnäytetyön myötä meille on konkretisoitu-

nut käsite ventrikulostoomapotilas sekä kehittynyt valmius osallistua ventrikulostoomapotilaan hoitotyöhön.

Lähteet

- Abdoh, M., Bekaert, O., Hodel, J., Diarra, S., Guerin, C., Nseir, R., Bastuji-Garin, S. & Decq, P. 2011. Accuracy of external ventricular drainage catheter placement. *Acta Neurochir* (2012) 154. Springer Verlag. 153-159.
- Agrawal, A., Cincu, R. & Timothy, J. 2008. Current Concepts and Approach to Ventriculitis. *Infectious Diseases in Clinical Practice*. Volume 16. No 2. 100-104.
- Aivoinfarkti. 2011. Käypähoito-suositus. Duodecim. Viitattu 21.9.2014. <http://www.terveyskirjasto.fi/xmedia/hoi/hoi50051.pdf>.
- Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. 2014. Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Duodecim. Porvoo: Bookwell Oy.
- Bendel, S., Jäkälä, P. & Koivisto, T. 2014. Kallonsisäisen paineen monitorointi. Teoksessa *Anestesiologia ja tehohoito* Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K., Ruokonen, E. (toim.). Duodecim. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy. 1056-1057.
- Bertényi, P. 2013. Aivovammapotilaan tehohoito. *Spirium* 4, 18-21.
- Burnett, E., Lee, K. & Kydd, P. 2008. Hand hygiene: What about our patients? *Journal of Infection Prevention*. Volume 9. No 1. 19-24.
- Flint, A., Rao, V., Renda, N., Faigeles, B., Lasman, T. & Sheridan, W. 2013. A simple protocol to prevent external ventricular drain infections. California.
- Hill, M., Baker, G., Carter, D., Henman, L., Marshall, K., Mohn, K. & Moody, E. 2012. A Multi-disciplinary Approach to End External Ventricular Drain Infections in the Neurocritical Care Unit. Volume 44. *Journal of Neuroscience Nursing: American Association of Neuroscience Nurses*.
- Hydrocephalia. 2008-2014. Neurokirurgia.fi-sivun verkkojulkaisu. Viitattu 1.9.2014. http://www.neurokirurgia.fi/fi/opetusmateriaali/likvorikierto/hydrokefalus_eli_vesipaisyyt/?id=54.
- Hytönen, S. 2014. Neurokirurgian tehovalvontaosaston apulaisosastonhoitaja. Yksityinen sähköposti. 2.11.2014. HYKS Töölön sairaala. Helsinki
- Iivanainen, A., Jauhiainen, M. & Pikkarainen, P. 2001. Hoitamisen taito. Keuruu: Kustannus-osakeyhtiö Tammi.
- Jalonen, J. 2012. Peruselintoimintojen tukemisen mahdollisuudet tehohoidossa. Teoksessa *Anestesiologian ja tehohoidon perusteet* Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhiä, R. (toim.). Duodecim. Porvoo: Bookwell Oy. 63-66.
- Juhantalo, R. 2014. Medtronicin myyntiedustaja ja tuote-esittelijä. Yksityinen sähköposti. 20.10.2014. Medtronic Finland Oy. Helsinki.
- Junttila, E. 2012a. Tajunnan häiriö. Teoksessa *Anestesiologian ja tehohoidon perusteet* Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhiä, R. (toim.). Duodecim. Porvoo: Bookwell Oy. 32-33.
- Junttila, E. 2012b. Neurologinen valvonta. Teoksessa *Anestesiologian ja tehohoidon perusteet* Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhiä, R. (toim.). Duodecim. Porvoo: Bookwell Oy. 22-23.

Junttila, E. 2012c. Yleistä peruselintoimintojen häiriöistä. Teoksessa *Anestesiologian ja tehohoidon perusteet* Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhiä, R. (toim.). Duodecim. Porvoo: Bookwell Oy. 17.

Juvela, S. 1995. Aivoverenkierron häiriöiden neurokirurginen hoito. Duodecim. Viitattu 21.9.2014.
http://duodecimlehti.fi/web/guest/arkisto?p_p_id=Article_WAR_DL6_Articleportlet&viewType=viewArticle&tunnus=duo50464&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_p_auth=.

Järviö, K. 2013. Potilaaseen kohdistuvat suoja- ja rajoitustoimenpiteet neurokirurgian teho- ja valvontaosastolla. Töölön sairaalan neurokirurgian klinikan ohjeistus.

Jääskeläinen, J. & Leinonen, V. 2013. Aikuisten hydrokefalus ja sunttikomplikaatiot. Duodecimin verkkojulkaisu. Viitattu 4.9.2014.
http://www.terveysportti.fi/dtk/ltk/koti?p_haku=Aikuisten+hydrokefalus+ja+sunttikomplikaatiot.

Kim, H. 2000. *The Nature of Theoretical Thinking in Nursing*. New York: Springer Publishing Company.

Kitchen, W., Singh, N., Hulme, S., Galea, J., Patel, H & King, A. 2011. External ventricular drain infection: improved technique can reduce infection rates. *British Journal of Neurosurgery*. 25(5): 632-635.

Kotila, J. 2014a. Operatiivisen tulosyksikön hoitotyön klinisen asiantuntija. Yksityinen sähköposti. 30.10.2014. HYKS Töölön sairaala. Helsinki.

Kotila, J. 2014b. Operatiivisen tulosyksikön hoitotyön klinisen asiantuntijan haastattelu. 13.11.2014. HYKS Töölön sairaala. Helsinki.

Lehtonen, J. 2014. Tajuttoman potilaan tutkiminen. Teoksessa *Anestesiologia ja tehohoito* Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. (toim.). Duodecim. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy. 1174.

Leppäluoto, J., Kettunen, R., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H. & Lätti, S. 2013. *Anatomia ja fysiologia - Rakenteesta toimintaan*. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Lumio, J. 2012. Aivokalvontulehdus (meningiitti). Duodecimin verkkojulkaisu. Viitattu 12.11.2014.
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00558.

Lwin, S., Low, S., Choy, D., Yeo, T. & Chou, N. 2012. External ventricular drain infections: successful implementation of strategies to reduce infection rate. *Singapore Med J*. 2012; 53(4).

Medtronic. 2014. *Exacta External Drainage and Monitoring*. Medtronic -valmistajan käyttöohje ventrikulostooman mittalaitteistosta.

Meriläinen, M. 2012 Tehohoitopotilaan hoitoympäristö: psyykinen elämänlaatu ja toipuminen. Oulun yliopisto. Oulu. 22-23. Viitattu 10.11.2014
<http://herkules.oulu.fi/isbn9789514298004/isbn9789514298004.pdf>.

Metsämuuronen, J. 2005. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Neurokirurgia. 2008-2014. HUS. Verkkojulkaisu. Viitattu 22.10.2014.
<http://www.hus.fi/sairaanhoito/sairaanhoitopalvelut/neurokirurgia/Sivut/default.aspx>.

Neurokirurgisen hoitajan käsikirja. 2014. HYKS operatiivinen tulosyksikkö, Neurokirurgian

klinikka: Remes, P., Kotila, J., Valovirta-Hästö, E., Ristola E., Kivisaari, R. (toim.). Edita.

Niemelä, M., Kangasniemi, M., Jääskeläinen, J., Randell, T. & Hernesniemi, J. 2004. Neurokirurgia 2004. HYKS Neurokirurgian klinikka. Helsinki.

Parviainen, I. & Karlsson, S. 2014. Tehohoitopotilaan infektiot. Teoksessa Anestesiologia ja tehohoito Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K., Ruokonen, E. (toim). Duodecim. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy. 980-981.

Pullinen, A., Puntila, R., Tikkanen, R. & Tiilikainen, M-L. 2010. Katetriperäisten infektioiden ehkäisy. Teoksessa Teho- ja valvontahoitotyön opas. Duodecim. Tallinna: Kolofon Baltico OÜ. 426-428.

Roitberg, B., Khan, N., Alp, M., Hersonskey, T., Charbel, F. & Ausman, J. 2001. Bedside external ventricular drain placement for the treatment of acute hydrocephalus. British Journal of Neurosurgery; 15 (4): 324-327.

Rokka, I. 2014. Apulaisosastonhoitaja. Yksityinen sähköposti. 13.11.2014. HUSLAB. HYKS Töölön sairaala. Helsinki.

Saastamoinen, T. 2006. Neurokirurginen potilas päivystyksessä - haaste sairaanhoitajalle. Sairaanhoitajaliiton verkkojulkaisu. Viitattu 13.10.2014.

https://www.sairaanhoitajaliitto.fi/ammattilliset_urapalvelut/julkaisut/sairaanhoitaja-lehti/3_2006/muut_artikkelit/neurokirurginen_potilas_paivysty/.

Saastamoinen, T. 2010. Kallonsisäinen paine. Teoksessa Teho- ja valvontahoitotyön opas Kaarlola, A., Larmila, M., Lundgrén-Laine, H., Pyykkö, A., Rantalainen, T. & Ritmala-Castrén. (toim.). Duodecim. Tallinna: Kolofon Baltico OÜ. 266-267.

Saastamoinen, T., Lehtomäki, K. & Ruohomäki, H. 2010. Tajunnantason arviointi. Teoksessa Teho- ja valvontahoitotyön opas Kaarlola, A., Larmila, M., Lundgrén-Laine, H., Pyykkö, A., Rantalainen, T. & Ritmala-Castrén. (toim.). Duodecim. Tallinna: Kolofon Baltico OÜ. 259-263.

Salanterä, S. & Walta, L. 2001. Johdatus teoreettiseen ajatteluun hoitotieteessä. Painosalama Oy: Turun yliopiston täydennyskoulutuskeskus.

Salmenperä, R., Tuli, S. & Virta, M. (toim.) 2002. Neurologisen ja neurokirurgisen potilaan hoitotyö. Tampere: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Sand, O., Sjaastad, Ø., Haug, E. & Bjälle, J. 2012. Ihminen - Fysiologia ja anatomia. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Siironen, J., Tanskanen, P. & Öhman, J. 2008. Korkean kallonsisäisen paineen hoito. Duodecimin verkkojulkaisu. Viitattu 27.10.2014.

http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/uusinnumero;jsessionid=8942C884041C2E5140E01217ACA66FE6?p_p_id=Article_WAR_DL6_Articleportlet&_Article_WAR_DL6_Articleportlet_viewType=viewArticle&_Article_WAR_DL6_Articleportlet_tunnus=duo97580.

Srinivasan, V., O'Neill, B., Jho, D., Whiting, D. & Oh, M. 2014. The history of external ventricular drainage. J Neurosurg/ Volume 120: AANS.

Syrjälä, H. 2010. Mitä hoitoon liittyvät infektiot ovat ja voidaanko niiden esiintyvyyteen vaikuttaa? Teoksessa Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta Anttila, V-J., Hellstén, S., Rantala, A., Routamaa, M., Syrjälä H., Vuento, R. (toim). Helsinki: Suomen kuntaliitto. 27-28.

Syrjälä, H & Lahti, A. 2010. Iho ja infektioiden torjunta. Teoksessa Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta Anttila, V-J., Hellstén, S., Rantala, A., Routamaa, M., Syrjälä H., Vuento, R. (toim). Helsinki: Suomen kuntaliitto. 113.

Syrjälä, H. & Teirilä, I. 2010. Käsihygienia. Teoksessa Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta Anttila, V-J., Hellstén, S., Rantala, A., Routamaa, M., Syrjälä H., Vuento, R. (toim). Helsinki: Suomen kuntaliitto. 165.

Tehovalvontaosasto. HUS. Verkkojulkaisu. Viitattu 1.11.2014.

http://www.hus.fi/sairaanhoito/sairaalat/toolonsairaala/osastot/neurokirurgian_tehovalvontaosasto/Sivut/default.aspx.

The Nature of Theoretical Thinking in Nursing. 2010. Kirjaesittely - tietoja kirjoittajasta.

Google-kirjat.

http://www.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=mV7wG5ObLAWC&oi=fnd&pg=PR7&dq=The+Nature+of+Theoretical+Thinking+in+Nursing&ots=qu8CzLXCiP&sig=WsQAcYQw9MRJNZqFVhWOOafSAjM&redir_esc=y#v=onepage&q=The%20Nature%20of%20Theoretical%20Thinking%20in%20Nursing&f=false.

Thompson, H. (toim.) 2011. Care of the Patient Undergoing Intracranial Pressure Monitoring/ External Ventricular Drainage or Lumbar Drainage. AANN- American Association of Neuroscience Nurses.

Pope, W. 1998. External Ventriculostomy: A Practical Application for the Acute Care Nurse. Volume 30. Journal of Neuroscience Nursing: American Association of Neuroscience Nurses.

Öhman, J. 1995. Aivoruhjevamman akuutin vaiheen hoito. Duodecimin verkkojulkaisu. Viitattu 3.9.2014

http://duodecimlehti.fi/web/guest/arkisto?p_p_id=Article_WAR_DL6_Articleportlet&viewType=viewArticle&tunnus=duo50466&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_p_auth=.

Liitteet

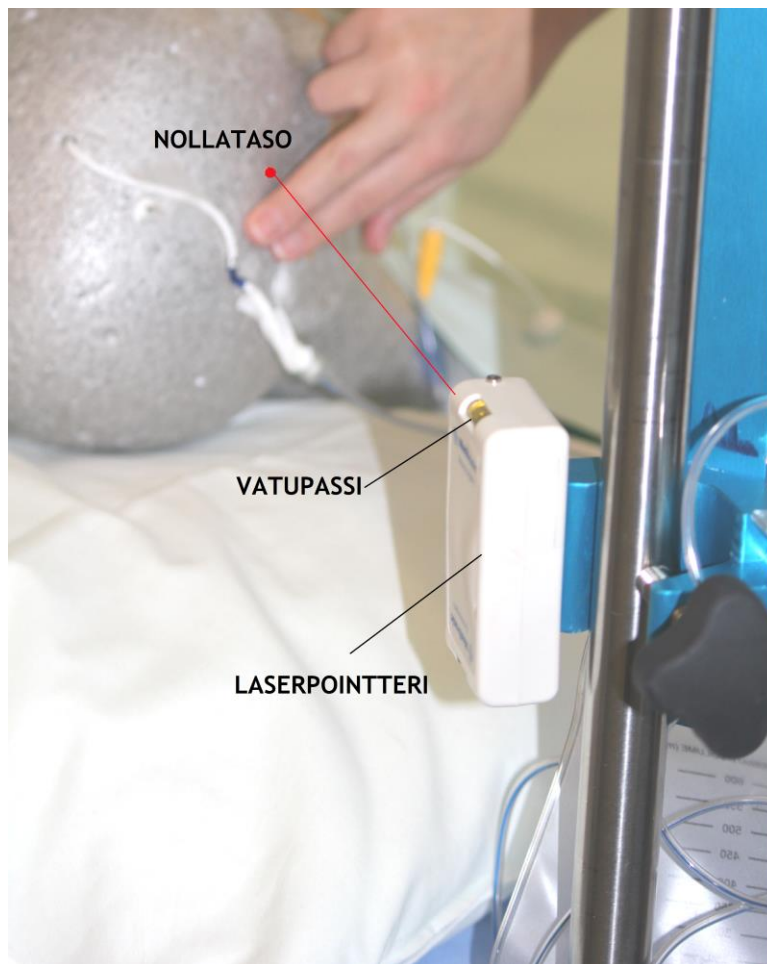
Liite 1 Glasgow Coma Scale

Osa-alue	Reaktio	Pisteet
Silmien avaaminen	Spontaanisti auki tai avaa itse	4
	Avaa pyydettyäessä	3
	Avaa kipuärsykkeestä	2
	Ei avaa	1
	Silmäluomet ovat turvonneet umpeen	C
Puhevaste	Asiallinen	5
	Sekava	4
	Irrallisia sanoja	3
	Ääntelyä	2
	Ei ääntelyä kipuärsykkeestä	1
	Potilas intuboitu tai trakeo-stomoitu	T
Liikevaste	Liikuttaa pyydettyäessä raajojaan	6
	Paikantaa kivun	5
	Väistää kivun	4
	Reagoi kipuun raajoja koukistamalla	3
	Reagoi kipuun raajoja ojentamalla	2
	Ei reagoi kipuun	1
Yhteensä		3-15

(Junttila 2012b:22; Saastamoinen, Lehtomäki & Ruohomäki 2010:261)

Liite 2 Kuvasarja

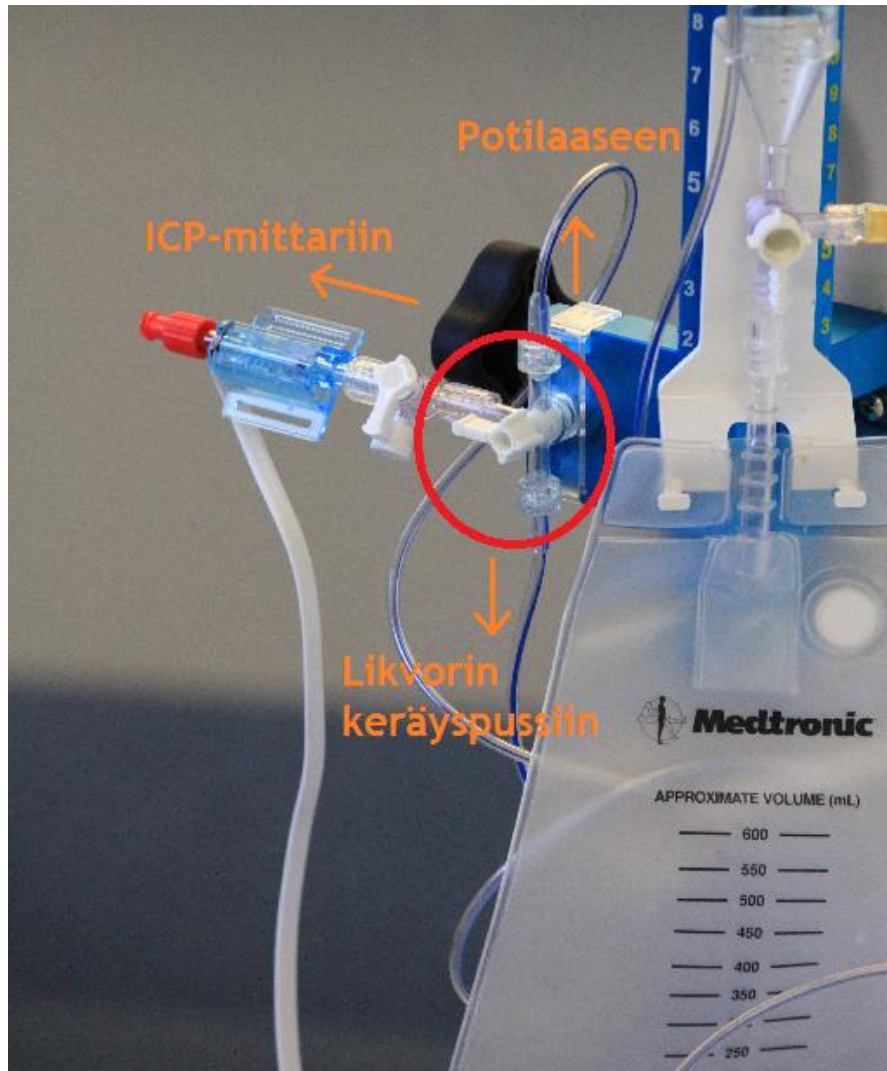
NOLLATASON MÄÄRITTÄMINEN



1. Kohdista laserpointteri potilaan sivuaivokammion kohdalle eli kaksi sormenleveyttä korvan yläpuolelle. Tarkista laserpointterin olevan vaakatasossa pointterissa olevasta vatupassista.
2. Huomioi, ettei mitta-asteikkoa saa laskea nollakohdan alapuolelle sivuaivokammioon syntyvän imun vuoksi.

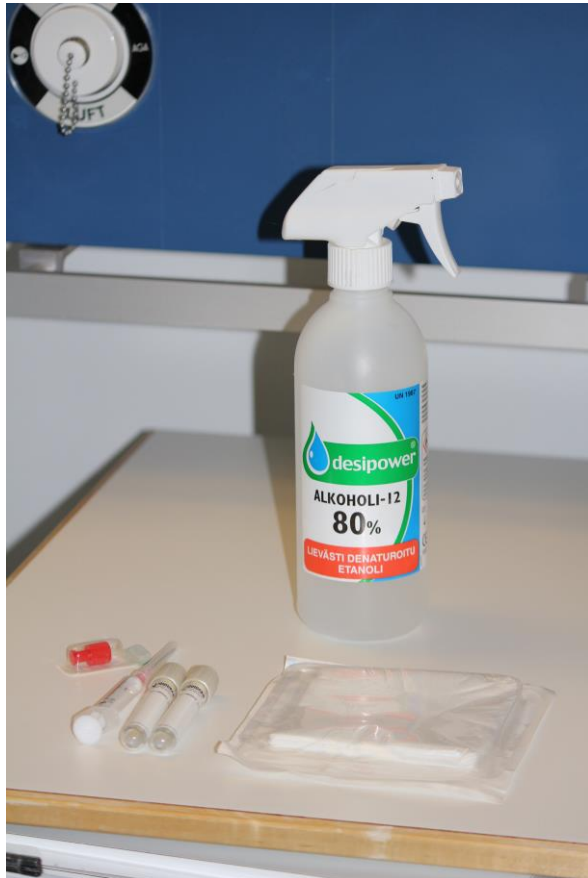


VENTRIKULOSTOOMA JA ICP:N MITTAUS



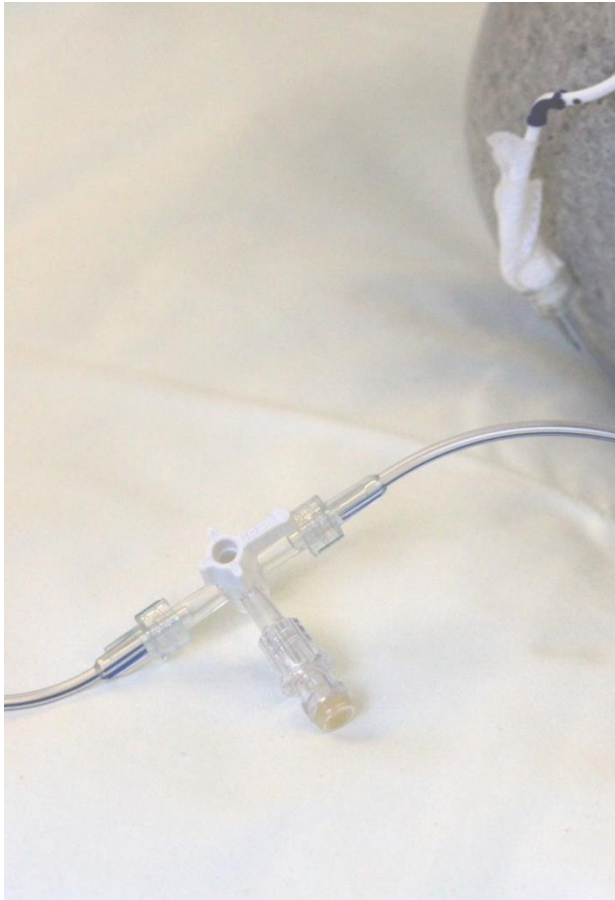
- Ventrikulostoomalla likvorin dreneeraus ja kallonsisäisen paineen (ICP) mittaminen eivät onnistu samanaikaisesti.
 - Kolmitiehanan vivun osoittaessa vasemmalle (kuten kuvassa) likvoria dreneerautuu, jolloin kallonsisäistä painetta ei voida mitata letkuston ollessa ICP-mittariin päin suljettuna.
 - Kolmitiehanan vivun osoittaessa alaspäin, voidaan kallonsisäinen paine mitata letkuston ollessa auki ICP-mittariin päin ja likvorin dreneeraus on estynyt.
 - Kolmitiehanan osoittaessa oikealle, jolloin letkusto on kaikkiin suuntiin auki, ei kallonsisäistä painetta voida mitata luotettavasti likvorin dreneerautuessa samaan aikaan.
- (Thompson 2011:9-10; Kotila 2014b.)

NÄYTTEIDEN OTOSSA TARVITTAVAT VÄLINEET



- Tehdaspuhtaat käsiin
- Liquiddraw-näyteputkia 2 kpl (helmiäiskorkki)
- 2 ml steriilejä ruiskuja 2 kpl
- Steriili vaaleanpunainen neula (18G)
- Steriilejä taitoksia
- Denaturoitua 80 % etanoliliuosta
- Steriili punainen korkki

NÄYTTEIDEN OTTAMINEN VENTRIKULOSTOOMASTA



Kolmitiehana on suljettu potilaaseen päin, kun kolmitiehanan vipu osoittaa potilasta kohti



1. Näytteet otetaan letkuston potilasta lähimpänä olevasta kolmitiehanasta
2. Ventrikulostoomaletkuston tulee olla suljettuna noin 15-30 min ennen näytteiden ottoa potilasta lähimpänä olevasta kolmitiehanasta.
3. Näytteiden otossa käytetään tehdaspuhtaita käsineitä
4. Likvornäyteputkien korkit puhdistetaan 80 % etanoliliuoksella



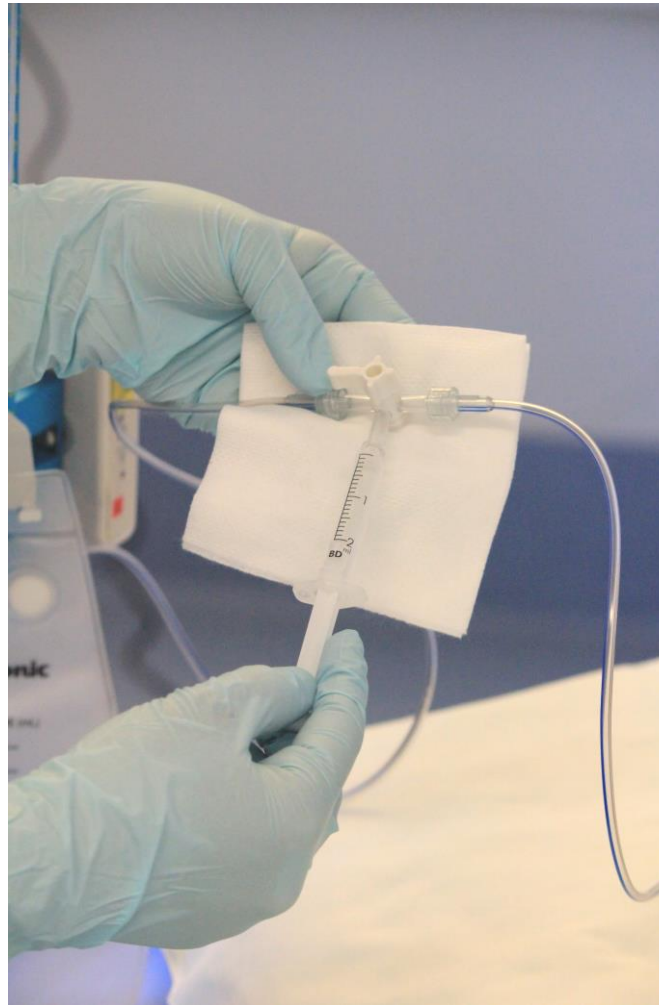
Kuvassa kolmitiehanassa on alkuperäinen ventrikulostoomapakkauksen mukana tuleva korkki, joka vaihdetaan ensimmäisen käyttökerran jälkeen steriiliin punaiseen korkkiin



5. Kolmitiehana puhdistetaan ennen näytteiden ottoa suihkuttamalla 80 % etanoliliuosta kolmitiehanaan. Tämän jälkeen korkki avataan ja kolmitiehana puhdistetaan 80 % etanoliliuokseen kostutetuilla steriileillä taitoksilla.

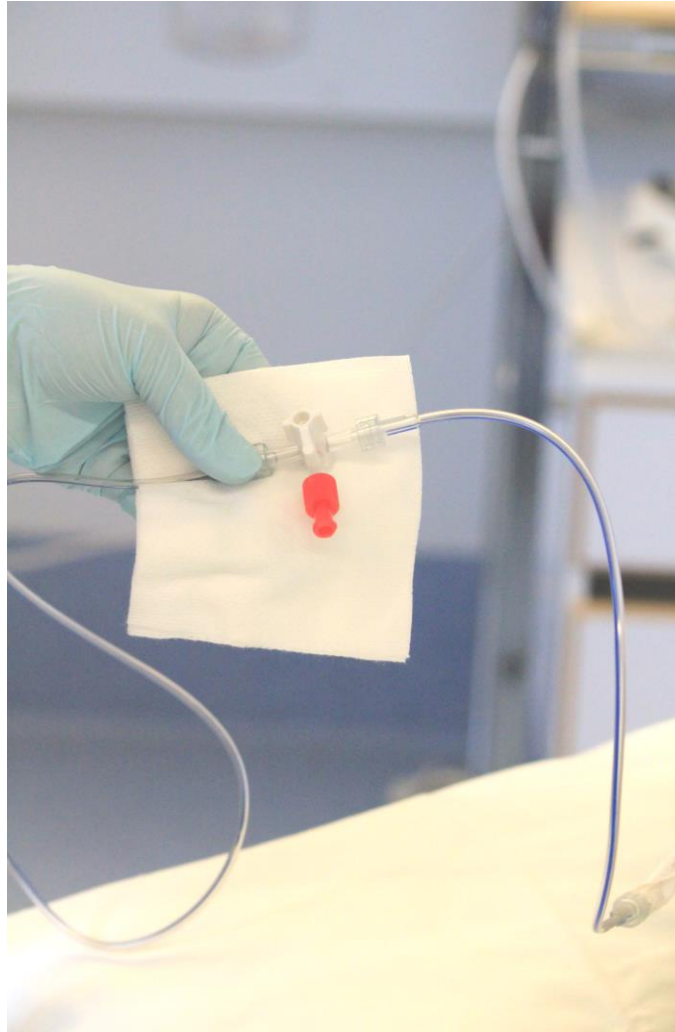
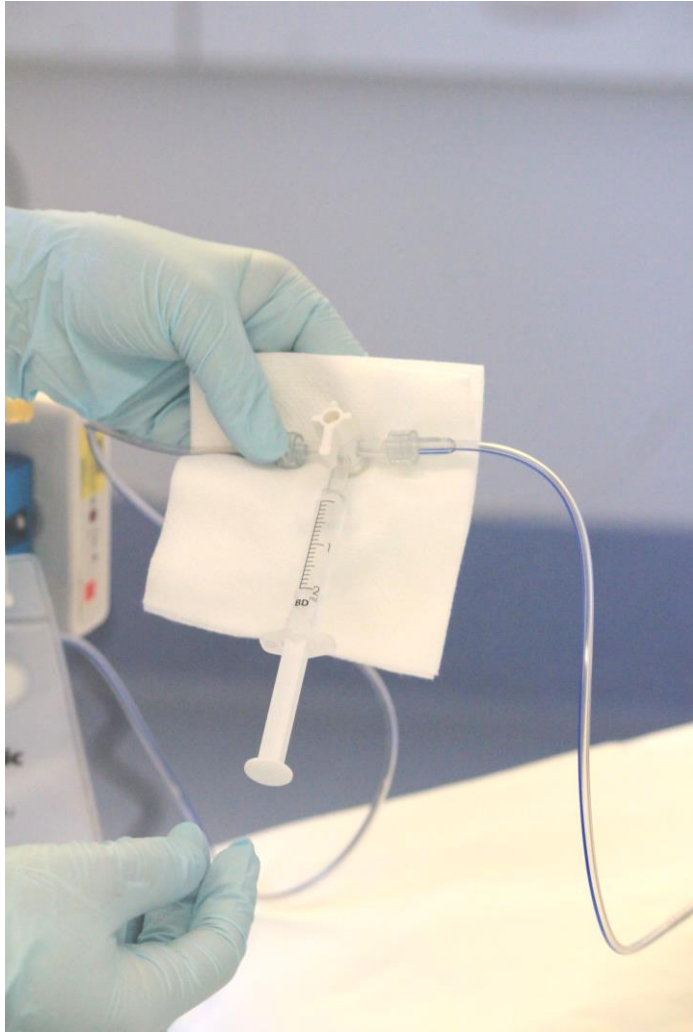


Neulaan yhdistetty ruisku on tukeva ja aseptisesti varma tapa ilmata näyteputket



Näytteitä otettaessa kolmitiehanan vipu osoittaa mittalaitteistoon päin

6. 2 ml ruisku ja neula yhdistetään ja likvornäyteputket ilmataan asettamalla neula korkkien läpi ja irrottamalla ruisku neulasta. Näyteputket ja neula laitetaan hetkeksi sivuun kontaminoimatta näyteputkien korkkeja.
7. Ilmauksessa käytettyyn ruiskuun valutetaan 2ml:aa likvoria (hukkaruisku) kolmitiehanasta omalla paineellaan. Tarvittaessa likvoria voidaan ottaa ruiskuun varovasti aspiroimalla ilman painetta.
8. Likvoria valutetaan uuteen steriiliin ruiskuun 2 ml:aa kolmitiehanasta omalla paineellaan. Tarvittaessa näyte voidaan ottaa varovasti aspiroimalla ilman painetta.



9. Näytteenoton jälkeen kolmitiehana asetetaan siten, että likvori pääsee jälleen dreneerautumaan potilaasta keräyspussiin. Kolmitiehaan asetetaan uusi steriili punainen korkki



10. Näyte jaetaan aseptisesti injisoimal-
la kahteen likvornäyteputkeen
(0,5-1 ml kumpaankin)

VENTRIKULOSTOOMA



Mittalaitteisto



Punktiokoht

Liite 3 Tutkijantaulukko

Tutkimusartikkeli: kirjoittajat, julkaisuvuosi, tutkimuksen nimi, lähde:	Tutkimustehtävä / tutkimusongelma:	Tutkimusmenetelmä: -tiedonkeruu (mittari, perusjoukko, otos)	Tutkimus aineiston analysointi	Keskeiset tulokset
<p>Abdoh, M., Bekaert, O., Hodel, J., Diarra, S., Guerin, C., Nseir, R., Bastuji-Garin, S. & Decq, P. (2011)</p> <p>Accuracy of external ventricular drainage catheter placement</p> <p>Acta Neurochir (2012) 154:153-159</p>	<p>Selvittää ventrikelikatetrin asettamisen tarkkuus ilman navigointia</p>	<p>Seurantatutkimus 2008.</p> <p>Potilaita 56.</p> <p>Potilaat aikuisia.</p>	<p>Tilastoanalyysi, Fisherin exact testillä</p> <p>Potilaiden CT-kuvien vertailua ennen ja jälkeen ventrikelikatetrin laiton</p>	<p>Ilman navigointia asetettu ventrikelikatri ei ole riittävän tarkka ja se voi johtaa katetrin toimimattomuuteen</p>

Tutkimusartikkeli: kirjoittajat, julkaisuvuosi, tutkimuksen nimi, lähde:	Tutkimustehtävä / tutkimusongelma:	Tutkimusmenetelmä: - tiedonkeruu (mittari, perusjoukko, otos)	Tutkimus aineiston analysointi	Keskeiset tulokset
<p>Flint, A., Rao, V., Renda, N., Faigeles, B., Lasman, T. & Sheridan, W. (2013)</p> <p>A simple protocol to prevent external ventricular drain infections</p> <p>Neurosurgery 72:993-999</p>	<p>Ventrikulostoomat on yhdistetty kor- keisiin infektiomääriin</p>	<p>Retrospektiivinen tutkimus, 2005-2007 & 2009-2011</p> <p>262 ventrikulostooman asetusta, yhteensä 2499 dreneerauspäivää</p>	<p>Tilastollinen analysointi Stata MP-ohjelmalla & Fisherin exact testillä</p>	<p>Infektioidentorjunta- protokollan käyttäminen laski infektiomääriä. 1000 drenee- rauspäivää kohden infektioiden määrä laski 11,43:sta 0,79:n.</p> <p>Ennen infektiorjunta- protokollan käyttöä infektion- merkkejä alkoi esiintyä keski- määrin 8. popin kohdalla, pro- tokollan käytön jälkeen 11.popin jälkeen.</p>

Tutkimusartikkeli: kirjoittajat, julkaisuvuosi, tutkimuksen nimi, lähde:	Tutkimustehtävä / tutkimusongelma:	Tutkimusmenetelmä: - tiedonkeruu (mittari, perusjoukko, otos)	Tutkimus aineiston analysointi	Keskeiset tulokset
<p>Lwin, S., Low, S., Choy, D., Yeo, T. & Chou, N. (2012)</p> <p>External ventricular drain infections: successful im- plementation of strategies to reduce infection rate</p> <p>Singapore Med J. 2012; 53(4):255-259</p>	<p>Ventrikulostoomaperäiset infektiot voivat aiheuttaa vakavia komplikaati- oita</p>	<p>Seurantatutkimus, 2007-2008</p> <p>234 potilasta.</p> <p>Potilaat aikuisia.</p>	<p>Tilastollinen analysointi Fisherin exact testillä</p>	<p>Vaihe1: Lähtötilanne 6kk seurannassa. 5/82 potilaasta sai ventrikulos- toomahoidon aikana infektion</p> <p>Vaihe2: Henkilökunnan lisäkoulutus ja uuden hoitoprotokollan käyt- töönotto. 3/79 potilaasta sai ventrikulos- toomahoidon aikana infektion</p> <p>Vaihe3: Käyttöön otettiin hopeapin- noitteinen ventrikkelikatetri. 0/73 potilaasta sai ventrikulos- toomahoidon aikana infektion</p>

Tutkimusartikkeli: kirjoittajat, julkaisuvuosi, tutkimuksen nimi, lähde:	Tutkimustehtävä / tutkimusongelma:	Tutkimusmenetelmä: - tiedonkeruu (mittari, perusjoukko, otos)	Tutkimus aineiston analysointi	Keskeiset tulokset
Thompson, H. (toim.) (2011) Care of the Patient Under- going Intracranial Pressure Monitoring/ External Ven- tricular Drainage or Lumbar Drainage AANN- American Association of Neuroscience Nurses	Ventriculostomia on yleinen neuroki- rurginen toimenpide, mutta aiheesta hyvin vähän näyttöön perustuvaa tietoa	Suositusten laadinnassa käytetty tutkittua tietoa ja asiantuntijoi- den lausuntoja	---	Laadittu hoitosuositukset vent- rikulostoomapotilaan hoitoon

Tutkimusartikkeli: kirjoittajat, julkaisuvuosi, tutkimuksen nimi, lähde:	Tutkimustehtävä / tutkimusongelma:	Tutkimusmenetelmä: - tiedonkeruu (mittari, perusjoukko, otos)	Tutkimus aineiston analysointi	Keskeiset tulokset
<p>Kitchen, W., Singh, N., Hulme, S., Galea, J., Patel, H. & King, A. (2011)</p> <p>External ventricular drain infections; improved tech- nique can reduce infection rates</p> <p>British Journal of Neurosur- gery 25(5):632-635</p>	<p>Ventrikulostomia on yleinen toimen- pide, jonka yleisin komplikaatio on infektio</p>	<p>Retrospektiivinen tutkimus, 2005-2008</p> <p>133 potilasta, yhteensä 195 ven- trikkelikatetrin asettamista</p> <p>Potilaat aikuisia.</p>	<p>Tilastollinen analyysi</p>	<p>Näytteidenotto tai ventrikkeli- katetrin huuhtelu ei lisää poti- laan infektioriskiä, jos laitteen käyttäjällä on riittävät tieto- taidot ja hän noudattaa tark- kaa aseptista tekniikkaa.</p>

Tutkimusartikkeli: kirjoittajat, julkaisuvuosi, tutkimuksen nimi, lähde:	Tutkimustehtävä / tutkimusongelma:	Tutkimusmenetelmä: - tiedonkeruu (mittari, perusjoukko, otos)	Tutkimus aineiston analysointi	Keskeiset tulokset
Williams, T., Leslie, G., Dobb, G., Roberts, B. & van Heerden, P. (2011) Decrease in proven ven- triculitis by reducing the frequency of cerebrospinal fluid sampling from extra- ventricular drains J Neurosurg 115:1040-1046	Ventrikuliitti lisää ventrikulostooma- potilaiden sairastuvuutta, kuollei- suutta ja kuluja	Seurantatutkimus, 2008-2009 407 potilasta. Potilaat yli 16-vuotiaita.	Tilastollinen analyysi SPSS- ohjelmalla	Osalta potilaista otettiin näyt- teet päivittäin ja osalta joka 3. päivä. Ventrikuliittitapaukset väheni- vät 17 %:sta 11 %:n niillä poti- lailla, joilta näytteet otettiin päivittäisten näytteidenoton sijaan vain joka 3. päivä.