



LAUREA
AMMATTIKORKEAKOULU
Yhdessä enemmän

Ylipainehappihoito äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa

Pilvijärvi, Tuomo
Porvali, Anna

2015 Tikkurila

Laurea-ammattikorkeakoulu
Tikkurila

Ylipainehappihoito äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa

Pilvijärvi Tuomo & Porvali Anna
Hoitotyön koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Maaliskuu, 2015

Pilvijärvi Tuomo, Porvali Anna

Ylipainehappihoito äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa

Vuosi

2015

Sivumäärä

44

Opinnäytetyö käsittelee ylipainehappihoitoa äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa. Työ tehtiin Helsinki Ear Institute:n tilauksesta. Opinnäytetyön tarkoitus oli selvittää kirjallisuudesta ja haastatteluilla miten ylipainehappihoito vaikuttaa äkilliseen kuulonmenetykseen ja miten hoito toteutetaan Helsinki Ear Instituten klinikalla. Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa kirjallinen yhteenveto tutkimuksellisesta näytöstä, jotta sitä voitaisiin hyödyntää hoitotyössä ja yrityksen Internet-sivuilla.

Opinnäytetyössä tutkittiin kirjallisuudesta ja haastatteluilla ylipainehappihoidon käyttöä äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa. Tieteellisissä julkaisuissa on kuvattu äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa yli 60 metodia, näistä kolme käytetyintä ja tehokkainta ovat kortikosteroidit, vasodilatoivat lääkkeet ja ylipainehappihoito. Työssä kuvataan lyhyesti myös muut ylipainehappihoidon indikaatiot.

Asiasanat: ylipainehappihoito, äkillinen kuulonmenetys

Pilvijärvi Tuomo, Porvali Anna

Hyperbaric oxygen therapy for idiopathic sudden sensorineural hearing loss

Year	2015	Pages	44
------	------	-------	----

This thesis contains information of hyperbaric oxygen therapy for patients diagnosed with idiopathic sudden sensorineural hearing loss (ISSHL). The thesis was assigned by Helsinki Ear Institute. The purpose of this thesis was to collect information from studies and reviews how hyperbaric oxygen therapy has an affect on idiopathic sudden sensorineural hearing loss and how it is being treated at Helsinki Ear Institute. The information was also gathered by interviewing Jarmo Lehtimäki who is Registered Nurse, Audiologist and Technician for decompression chamber at Helsinki Ear Institute. The objective of this thesis was to produce written summary of hyperbaric oxygen therapy for idiopathic sudden sensorineural hearing loss. The summary is based on several reviews and studies. Moreover, the purpose of this thesis is to use information in nursing care and on the websites of Helsinki Ear Institute.

In this thesis it was studied how hyperbaric oxygen therapy is being used for patients with idiopathic sudden sensorineural hearing loss. In numerous studies there are described over 60 different methods to treat patients suffering from idiopathic sudden sensorineural hearing loss. These studies have indicated that corticosteroids, dilators and hyperbaric oxygen therapy are the most popular and efficient treatment methods for idiopathic sudden sensorineural hearing loss. Other indications for hyperbaric oxygen therapy are also briefly described in this thesis.

Keywords: hyperbaric oxygen therapy, idiopathic sudden sensorineural hearing loss

Sisällys

1	Johdanto.....	6
2	Äkillinen kuulonmenetys.....	7
3	Ylipainehappihoito.....	12
3.1	Ylipainehappihoidon käyttöaiheet.....	12
3.1.1	Ylipainehappihoidon ensisijaiset käyttöaiheet.....	13
3.1.2	Ylipainehappihoidon kokemusperäiset käyttöaiheet.....	13
3.1.3	Ylipainehappihoidon kokemusperäiset käyttöaiheet ilman riittävää tutkimusnäyttöä.....	14
3.2	Meluvammat ja niiden ylipainehappihoito.....	17
3.3	Ylipainehappihoidon vasta-aiheet.....	18
3.4	Ylipainehappihoidon haittavaikutukset.....	19
3.5	Ylipainehappihoidon historia.....	20
3.6	Suomen painekammiot.....	21
3.7	Helsinki Ear Instituten painekammio.....	22
4	Tieteellinen tutkimus.....	23
4.1	Tiedon määritelmä.....	23
4.2	Tieteellisen tiedon hankinta.....	23
4.3	Tutkimustietoon perustuva toiminta.....	24
5	Potilaan ohjaus hoitotyössä.....	24
5.1	Yksilöohjaus.....	25
5.2	Ryhmäohjaus.....	26
5.3	Hoito ja ohjaaminen Helsinki Ear Instituutissa.....	26
6	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite.....	30
6.1	Opinnäytetyön hankeympäristö.....	30
6.2	Aikataulu.....	30
6.3	Tiedonhaku ja analysointi.....	31
7	Kirjallisuuskatsausten tulosten yhteenveto.....	32
	Lähteet.....	34
	Liitteet.....	37

1 Johdanto

Opinnäytetyön aiheena on ylipainehappihoito äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa. Opinnäytetyö tehtiin parityönä, mikä toteutui vuonna 2010 aloitetussa Laurea ammattikorkeakoulun ja Helsinki Ear Instituten yhteistyöhankkeessa. Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, miten ylipainehappihoito vaikuttaa äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa. Opinnäytetyön tavoitteena on kuvata Helsinki Ear Institutessa toteutettava ylipainehappihoito äkillisen kuulonmenetyksen yhteydessä. Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys perustuu kirjallisuuskatsauksen metodeita käyttämällä hankittuun tietoon ylipainehappihoidosta sekä Jarmo Lehtimäen haastatteluihin. Opinnäytetyön tuotosta ja tuloksia aiotaan hyödyntää Helsinki Ear Instituutin Internet-sivuilla. Potilaat voivat hakea Helsinki Ear Instituutin internetsivuilta tietoa ylipainehappihoidosta ja sen käyttöaiheesta erityisesti äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa. Aiheesta ei ole tehty Suomenkielisiä opinnäytetöitä. Suomenkielistä tutkimuskirjallisuutta ja artikkeleita aiheesta löytyy niukasti. Lääkärilehdessä on julkaistu yksittäisiä artikkeleita ylipainehappihoidosta ja käypä hoito-suosituksessa äkillinen kuulonmenetys mainitaan yhtenä ylipainehappihoidon indikaationa. Käyttämämme aineisto on pääosin kansainvälisiä tutkimusartikkeleita ja näytönastekatsauksia. Aineiston vaikean saatavuuden vuoksi hankimme jäsenyyden Underwater and Hyperbaric Medical Society:yn ja käyttöoikeudet heidän tietokantoihin. Helsinki Ear Instituutin toimintatavat selvitimme haastattelemalla Sairaanhoidaja AMK, Audionomi & Paineammioteknikko Jarmo Lehtimäkeä.

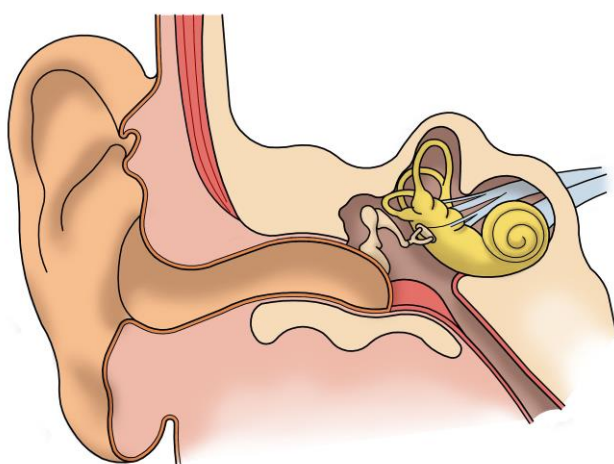
2 Äkillinen kuulonmenetys

Maailman terveysjärjestön mukaan äkillinen kuulonmenetys on yleisin maailmanlaajuisesti työkyvyttömyyttä aiheuttava sairaus. Se menee tilastoissa jopa masennuksen ja äkillisten onnettomuuksien edelle. Äkillinen kuulonmenetys vaikeuttaa työkykyä, aiheuttaa potilaille sosiaalista painetta ja eristäytyneisyyttä. Se aiheuttaa yhteiskunnallisesti merkittäviä kustannuksia, kun potilaiden työkyky heikkenee. Yhdysvalloissa kuulolaite maksaa 1500 - 3000 dollaria per pari ja ne joudutaan uusimaan 3 -5 vuoden välein. Kymmenen kerran ylipainehappihoidon kustannukset ovat 2000 -5000 dollarin väliltä. (Murphy-Lavoie, Piper, Moon & Legros 2012.) Vuoden 2015 alussa painekammiohoitokerran keskihinta Euroopassa on n.380€ ja Helsinki Ear Institutessa hoidon hinta on 180€ (Lehtimäki 2015d). Äkillinen kuulonmenetys on melko yleinen sairaus, josta on hyvä toipumisennuste. Pitkäaikaisia seurantatutkimuksia toipumisesta ja kuulon paranemisesta on vähän. Turun yliopistollisessa keskussairaalassa vuosina 1982 - 1989 toteutetussa seurantatutkimuksessa kuulon paraneminen oli pysyvä potilailla, joita oli hoidettu carbogeeni-kaasulla ja/ tai antikoagulanteilla. (Kallinen, Laurikainen, Bergroth & Grenman 2001.)

Äkillisessä kuulonmenetyksessä sensorineuraalinen kuulo huononee vähintään kolmella vierekkäisellä taajuudella, vähintään 30dB, alle kolmessa vuorokaudessa ilman syytä. Kuulonmenetys on lähes aina toispuoleinen ja sitä esiintyy yleisimmin 43 - 53 ikävuoden välillä. (Hirvonen 2009.) Murphy-Lavoien ym. (2012) mukaan äkillisen kuulonmenetys potilaiden oireet ovat toispuoleinen kuulonmenetys, tinnitus, paineen tunnetta korvassa, huimaus ja pyörrytys. Äkillisen kuulonmenetyksen insidenssi on 5-20 tapausta vuodessa 100 000 henkilöä kohden normaaliväestössä (Filipo, Attanasio, Viccaro, Russo, Mancini, Rocco, Pietropaoli & Covell 2012). Yhdysvalloissa todetaan vuosittain 4000 uutta äkillistä kuulonmenetystä. Luku voi olla korkeampi, sillä kaikki potilaat eivät ilmaannu terveydenhuollon pariin, sillä tutkimusten mukaan 65 %:lla potilaista kuulo palautuu spontaanisti. Toisaalta tämä prosenttiluku on myös kyseenalaistettu. (Murphy-Lavoie ym. 2012.) Filipon ym. (2012) mukaan spontaanin paranemisen luku vaihtelee 29 - 78 % välillä.

Tinnituksesta kärsivillä ihmisillä on muita enemmän äkillistä kuulonmenetystä tai -alenemaa. Syytä tähän ei tiedetä, mutta epäillään, että se voi johtua sisäkorvan hapenpuutteesta tai verenkierron häiriöistä. (Bennett, Kertesz, Perleth, Yeung, Lehm 2012.) Myös tinnituksen alkuperä on epäselvä, vaikka tieto korvan anatomiasta ja kuulosimpukan sekä aivojen toiminnasta on lisääntynyt (Tan, Tange, Dreschler, Klej & Tromp 1999). Useat tekijät vaikuttavat tinnituksen syntyyn, kuten ikä, meluallistus ja myrkytystila, joka on syntynyt korvaan annostellun lääkkeen tai aineen johdosta. Myös furosemidin liian nopean laskimonsisäisen infuusion voi aiheuttaa tinnitus- tai muita kuulo-oireita. Äkillisen

kuulonmenetyksen tarkka etiologia ei ole täysin selkeä, mutta sitä voivat aiheuttaa verenkierron häiriöt, virus-infektiot, sisäkorvan kalvosokkelon vauriot, immunologiset sairaudet, traumat ja epänormaali kudoksen kasvu. Yhdysvaltalaisessa tutkimuskirjallisuudessa syynä pidetään usein virus-infektioita, kun taas Eurooppalaiset tutkijat ovat enemmän vaskulaaristen syiden ja sisäkorvan perfuusiohäiriöiden kannalla. (Murphy-Lavoie ym. 2012.) Äkillisen kuulonmenetyksen etiologian epäselvyyttä kuvaa sen englanninkielinen nimitys “ sudden sensorineural hearing loss”, vika on hermoradoissa tai sisäkorvassa. Yhdistävä tekijä kaikille epäillyille syyille on verenkierron muutokset. On tiedossa että pitkittynyt hapenpuute voi häiritä kuulosolujen toimintaa tai tuhota niitä. (Fattori, Berrettini, Casani, Nacci, De Vito & De Iaco 2001.)



Kuva 1. Sisäkorvan rakenne (Kuva H.Moisander)

Tieteellisissä julkaisuissa on kuvattu äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa yli 60 metodia, näistä kolme käytetyintä ja tehokkainta ovat kortikosteroidit, vasodilatoivat lääkkeet ja ylipainehappihoito. Vuonna 2011 UHMS (Undersea & Hyperbaric Medical Society) on hyväksynyt ylipainehappihoidon äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa viralliseksi käyttöaiheeksi. UHMS hyväksyy uusia käyttöaiheita, kun yksilö tai ryhmä ehdottaa uusia käyttöaiheita tutkitun aineiston perusteella. Ehdotus uudesta käyttöaiheesta käsitellään UHMS:n vuosittaisessa tieteellisessä kokouksessa. Yksilö tai ryhmä esittää perusteluja käyttöaiheen puolesta ja vastapuoli esittää vastaväitteitä. Kokouksen päätösvaltainen jäsenistö äänestää käyttöaiheen puolesta tai vastaan. Ylipainehappihoidon käyttöä äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa esitti LSU Undersea and Hyperbaric Medicine Fellowship ja se hyväksyttiin kesäkuussa 2011. (Murphy-Lavoie ym. 2012.) Murphy-Lavoien ym. (2012) katsauksessa kuvataan Cochranen katsauksia (2005, 2007 ja 2010), joissa ainoastaan ylipainehappihoidosta on löydetty selkeää hyötyä äkilliseen kuulonmenetykseen. Vuoden 2005 Cochranen katsauksessa todettiin, että ylipainehappihoito kohensi potilaiden kuuloa. Cochranen vuoden 2007 ja 2010 katsauksissa tultiin lopputulokseen, että ylipainehappihoito

parantaa merkittävästi äkillisestä kuulonmenetyksestä toipuvien kuuloa. Kliinisesti merkittävä kuulon parannus ylipainehappihoidolla on 19.3 dB keski vaikeille kuulonmenetyksipotilaille. Vaikeasta kuulon alenemasta kärsiville potilaille ylipainehappihoidolla 37.7 dB parannus on merkittävä, kun muutoin he käyttäisivät kuulolaitetta ja joutuisivat lukemaan huulilta. (Murphy-Lavoie ym. 2012.) Murphy-Lavoien ym. (2012) katsauksessa kuvataan useita raportteja (Mattox, Simmons 1977), (Stachler, Chandrasekhar, Archer, Rosenfeld, Schwartz, Barrs, Brown, Fife, Ford, Ganiats, Hollingsworth, Lewandowski, Montano, Saunders, Tucci, Valente, Warren, Yaremchuk & Robertson 2012), joiden mukaan spontaani paraneminen äkillisestä kuulonmenetyksestä olisi 65 % luokkaa. Tätä lukemaa on kuitenkin kyseenalaistettu ja väitetty sen olevan yliarvioitu (Murphy-Lavoie ym. 2012). Fattorin ym. (2012) tutkimuksessa tutkittiin 50 äkilliseen kuulonmenetykseen sairastunutta potilasta, yli 80 % tapauksissa kuulon parantuminen oli hyvää tai merkittävää ja vain alle 20 % potilaista eivät saaneet merkittävää hyötyä happihoidosta.

Kirjallisuuden ja useiden eri seurantatutkimusten mukaan tutkittaessa ylipainehappihoidon vaikuttavuutta äkillisen kuulonmenetyksen potilaisiin, vaatii se satunnaistettua sokkotutkimusta äkillisen kuulonmenetyksen potilaista sekä ylipainehappihoidon yhdistämistä kortikosteroideihin tai vasodilatoiviin lääkkeisiin. Parhaiten ylipainehappihoidosta yhdistettynä muihin hoitoihin hyötyvät potilaat, joilla on keskivaikea tai vaikea kuulonmenetyks, mikä tarkoittaa yli 40dB kuulonalenemaa ja joiden hoito on aloitettu heti kuulonmenetyksen jälkeen, mieluiten 14 vuorokauden sisään. Myös ne potilaat hyötyvät, joilla on ylipainehappihoito yhdistetty kortikosteroidihoitoon ja jotka ovat alle 60 -vuotiaita. (Murphy-Lavoie ym. 2012.) Murphy-Lavoie ym. (2012) kuvaavat Stachlerin ym. (2012) tutkimusta, jonka mukaan myös 14 vuorokauden jälkeen ylipainehappihoitoa saavat potilaat saattavat hyötyä hoidosta. Kuitenkin mitä nopeammin hoito aloitetaan kuulonmenetyksen jälkeen, sitä paremmat hoitotulokset (Murphy-Lavoie ym. 2012). Useiden Murphy-Lavoien ym. (2012) katsauksessa mainittujen seurantatutkimusten (Alimogulu ym. 2011), (Liu ym 2011), (Hoffmann ym 1995), (Goton ym 1979) tulokset ovat osoittaneet merkittävää kuulon paranemista, kun ylipainehappihoito on yhdistetty suun kautta otettaviin kortikosteroideihin. Lisäksi Amerikan korva- ja kurkkutautien Akatemia on julkaissut hoitoperiaatteissaan ja käytänteissään suositukset äkillisen kuulonmenetyksen hoitoon. Niissä suositellaan ylipainehappihoitoa yhdistettynä suun kautta otettuihin kortikosteroideihin ja hoidon aloitusta 14 vuorokauden sisään tai viimeistään 90 päivän sisällä kuulonmenetyksestä. Suositukset on tehty kontrolloitujen satunnaisten seurantatutkimusten perusteella, joita on verrattu empiirisiin tuloksiin. (Murphy-Lavoie ym. 2012.) Toisaalta äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa tehokkaan tieteellisesti tutkitun hoitotavan virallistaminen saattaa olla vaikeaa, sillä Murphy-Lavoien ym. (2012) katsauksessa mainitun Mattoxin ym. (1977) tutkimuksen mukaan 65 % äkillisen kuulonmenetyksen potilaista saa kuulonsa takaisin spontaanisti 14 päivän sisään ilman minkäänlaista hoitoa (Murphy-Lavoie ym. 2012). Murphy-

Lavoien ym. (2012) katsauksen mukaan on kuitenkin tehty useita tutkimuksia (Alimogulu ym. 2011, Liu ym. 2011, Hoffmann ym. 1995 ja Goto ym. 1979) äkillisen kuulonmenetyksen potilailla, joiden mukaan suun kautta otettavat kortikosteroidit yhdistettynä ylipainehappihoitoon on todettu tehokkaaksi. Näiden tutkimusten mukaan hoidon aloitus 14 vuorokauden sisään kuulon menetyksestä on tärkeää. (Murphy-Lavoie ym. 2012.)

Murphy-Lavoien ym. (2012) katsauksessa kuvaillaan vain neljä satunnaistettua seurantatutkimusta (Pilgramm 1985, Fattori 2001, Topuz 2006, Cekin 2009), jotka on julkaistu tieteellisissä julkaisuissa. Tutkimuksissa seurattiin ylipainehappihoidon vaikutusta äkillisessä kuulonmenetyksessä. Näistä kahdessa tutkimuksessa ylipainehappihoitoa annettiin 14 päivän sisään kuulon menetyksestä ja toisessa satunnaistetussa tutkimuksessa ylipainehappihoitoa annettiin kahden päivän sisään tapahtuneesta. Ylipainehappihoidon todettiin auttavan jonkin verran. Vasta-argumentoijien mukaan ylipainehappihoidon vaikuttavuudesta äkilliseen kuulonmenetyksen hoitoon ei ole tutkittua tieteellistä tietoa, kun ylipainehappihoitoa annetaan yli 14 vuorokautta myöhemmin kuulonmenetyksestä. (Murphy-Lavoie ym. 2012.) Viimeisimmässä Cochrane katsauksessa (2010) todettiin, että tutkittua tietoa ylipainehappihoidon vaikuttavuudesta äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa on hyvin rajoitetusti. Tutkimusten heikkoutena ovat olleet tutkimusmenetelmät, joissa potilas valinnat ovat olleet satunnaisia ja usein ne on tehty 14 päivän sisään kuulonmenetyksestä. Näin ollen ei voida tietää, olisivatko potilaat toipuneet spontaanisti vai oliko ylipainehappihoidolla yhdistettynä kortikosteroidihoitoon vaikutusta toipumiseen. Cochrane katsauksen (2010) mukaan olisi tarvetta tieteelliset tutkimusmenetelmät täyttävälle tutkimukselle ylipainehappihoidon vaikuttavuudesta äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa. Toisaalta tähän mennessä tehdyt tutkimukset ylipainehappihoidon vaikuttavuudesta äkilliseen kuulonmenetykseen ovat olleet lupaavia ja siksi niitä suositellaan. (Murphy-Lavoie ym. 2012.)

Murphy-Lavoien ym. (2012) katsauksessa kuvataan aikaisempia katsauksia (Alexiou ym. 2011.), joiden mukaan kortikosteroidien on todettu vähentävän tulehdusta ja ödeemaa. Murphy-Lavoie ym. (2012) kuvailevat myös Doyle ym. (2004) katsausta, jonka mukaan suoraan korvan kautta annosteluilla kortikosteroideilla ja systeemisillä kortikosteroideilla oli samansuuntainen vaikutus. Murphy-Lavoien ym. (2012) katsauksessa kuvataan Doyle ym. (2011) laatimaa satunnaistettua seurantatutkimusta, jossa tutkittiin korvaan annosteltavien kortikosteroidien ja systeemisesti annosteltavien kortikosteroidien eroja kahden ryhmän välillä. Tutkimuksessa havaittiin kortikosteroidit tehokkaiksi kuulon paranemisessa, eikä ryhmien välillä ollut merkittäviä eroja (Murphy-Lavoie ym. 2012). Murphy-Lavoien ym. (2012) katsauksessa kuvaillaan Alimogulun ym. (2011) tutkimusta, jossa he toteavat ylipainehappihoidon ja suun kautta annettavien kortikosteroidien yhteisvaikutuksen olevan kaikkein tehokkain kuulon paranemisessa. Alimogulu ym. (2011) olivat hoitaneet 217 äkillisesti kuulonsa menettänyttä potilasta ylipainehappihoidolla ja kortikosteroideilla. Korviin annostellun kortikosteroidien

teho ei ole niin hyvä, kuin suun kautta annettavien kortikosteroidien. (Murphy-Lavoie ym. 2012.)

Murphy-Lavoien ym. (2012) katsauksessa kuvaillaan Weinin ym. laatimaa Cochranen (2006) katsausta, jossa oli tehty kaksi satunnaista seurantatutkimusta pelkkien kortikosteroidien vaikutuksesta ja tulokset olivat ristiriitaiset. Toisessa ryhmässä ei kortikosteroideista ollut apua ja toisessa ryhmässä niistä oli apua. (Murphy-Lavoie ym. 2012.) Murphy-Lavoien ym. (2012) katsauksessa yhteenvedettiin eri tutkimusten (Alimogulu ym. 2011, Liu ym. 2011, Fujimura ym. 2007, Narozny ym. 2004, Aslan ym. 2002, Dundar ym. 2007, Ohno ym. 2010, Racic ym. 2003, Liu ym. 2010, Goto ym. 1979, Suzuki ym. 2008) tuloksia, joiden mukaan 9 tutkimuksessa saavutettiin tilastollisesti merkittävät hoitotulokset äkillisen kuulonmenetyksen potilailla, kun heitä hoidettiin ylipainehappihoidolla ja kortikosteroideilla. (Taulukko 1). Ylipainehappihoito yhdistettynä kortikosteroideihin havaittiin tehokkaimmaksi hoitomuodoksi. Ylipainehappihoitoa suositellaan annettavan riippuen vamman laajuudesta 10 - 20 kertaa 90 minuuttia kerrallaan. Yli 20 hoitokerran jälkeen on lääkärin arvioitava hoidon hyödyllisyys, sillä tutkimusten mukaan yli 20 hoitokerran tarpeellisuudesta ei ole näyttöä. (Murphy-Lavoie 2012.)

Kortikosteroidit	Vasodilatoivat lääkkeet
Metyyliprednisoloni	Betahistiini
Prednisoloni	Pentoxifylliini
	Prostaglandiini E1

Taulukko 1. Lääkkeet joita käytetään äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa yhdistettynä ylipainehappihoitoon

Helsinki Ear Institutun hoitokäytäntöjen mukaan akuutin meluvamman ja äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa käytetään ylipainehappihoidon lisänä prednisolonia tai metyyliiprednisolonia ja betahistiiniä (Betaserc). Lievissä vammoissa Prednisolon annetaan yhtenä 60mg annoksena. Keskivaikeissa ja vaikeissa vammoissa kortikosteroideja annostellaan 60mg päivässä viiden päivän ajan ja alenevin annoksin viikon ajan. Vasodilatoivana lääkkeenä käytetään betahistiiniä, jota otetaan 24mg annos kaksi kertaa päivässä kuukauden ajan. Ylipainehappihoidon ja lääkehoidon lisäksi potilas suojautuu melulta, jotta kuulohermot pääsevät toipumaan ja hapenkulutus minimoidaan. Melusuojauksen kesto vaihtelee yhdestä viikosta loppu elämään. Kuulovamma-potilailla on hoidon aikana ehdoton tupakointikielto, tupakointi laskee veren happipitoisuutta ja lisää sisäkorvan hapenpuutetta. (Lehtimäki 2015c)

Israelissa tehdyssä satunnaistetussa seurantatutkimuksessa on todettu, että ylipainehappihoito edistää aivojen neuroplastiaa aivoinfarktin jälkitilassa. Spontaani parantuminen tapahtuu pääosin ensimmäisen 30 vuorokauden aikana, mutta jatkuu joiltain osin jopa 90 päivän ajan. Aivojen ei aktiiviset alueet ovat elossa infarktin jälkeen, mutta ne kärsivät hapenpuutteesta, anaerobisesta aineenvaihdunnasta ja ATP:n puutteesta.

Ylipainehappihoito lisää solujen hapetusta jo olemassa olevien verisuonien kautta, mutta estää angiogeneesiä ja uusien synapsiyhteyksien muodostumista. (Efrati, Fishlev, Bechor, Volkov, Bergam, Kliakhandler, Kamiager, Gal, Friedman, Ben-Jakob & Golan 2013.) Samankaltainen ylipainehappihoidon indusoima neuroplastia voi olla osatekijänä äkillisen kuulonmenetyksen ja tinnityksen korjaantumisessa ylipainehappihoidolla, tutkimuksellista näyttöä tästä ei ole, mutta hypoteeseja on esitetty.

3 Ylipainehappihoito

Ylipainehappihoidolla tarkoitetaan 100% hapen hengittämistä normaalia ilmanpainetta suuremmassa paineessa. Monipaikkaisissa kammioissa happi hengitetään joko tiiviillä happimaskilla tai happihupulla. Pienet yksipaikkaiset kammiot voidaan paineistaa hapella, jolloin maskia tai huppua ei tarvita. (Sipinen 2002.) Normaalissa 1 ilmakehän paineessa (ATA) hengitetystä ilmasta vain 0,32 % hapesta liukenee verenkiertoon ja 100 % hapesta (1 ATA paineessa) liukenee korkeintaan 2,09 %. Kahden ilmakehän paineessa 100 % hapesta liukenee jo jopa 4,4 %. (Fattori, Berrettini, Casani, Nacci, De Vito & De Iaco 2001.) Ylipainehappihoitoa annetaan painekammiossa, joka on yleensä metallista valmistettu sylinterin-muotoinen tai huonemainen ylipaineistettava tila. Suomessa painekammioita valmistaa Tampereläinen Hypcom, Euroopassa merkittävin toimija on Saksalainen Dräger. (Savolainen 2002.)

Ylipainehappihoidon aikana happi sitoutuu hemoglobiinin ohella plasman proteiineihin. Eläinkokeiden perusteella on osoitettu, että valtimoveressä kulkevan hapen osapaine kasvaa sataprosenttista happea hengitettäessä isobaarisessa ilmanpaineessa lähes 7-kertaiseksi. Vastaavasti hapen hengittäminen 1,6 bar ilmanpaineessa nostaa plasman happiosapaineen lähes 20-kertaiseksi isobaarisen ilman hengittämiseen verrattuna. Perilymfassa eli ulkonestetilassa happiosapaine on noussut 6-7 -kertaiseksi, mikä edesauttaa korvan aistinsolujen hapensaantia. Ylipainehappihoito parantaa myös ääreisverenkiertoa, sillä se laskee veren hematokriittia ja veren viskositeettia. (Savolainen 2002.)

3.1 Ylipainehappihoidon käyttöaiheet

Kansainvälisesti on yleisesti käytössä 14 UHMS:n (Underwater Hyperbaric Medical Society) hyväksymä indikaatiota. Näiden indikaatioiden lisäksi ylipainehappihoidolle on lukuisia kokeellisia käyttötarkoituksia. Kun otetaan mukaan kokeelliset ja empiiriset indikaatiot ylipainehappihoidolle, sen käytettävyys on nykylääketieteen laajimpia. Suomessa ylipainehappihoitoa käytetään kansainvälisesti verrattuna vähän. Lehtimäen mukaan (2015d) syitä tähän ovat mm. lääkäreiden tiedon ja koulutuksen puute sekä painekammioiden saatavuus. Suomen yliopistollisista keskussairaaloista vain Turussa on oma painekammio.

Muissa sairaaloissa ylipainehappihoitoa tarvitsevat potilaat lähetetään Turun yliopistolliseen keskussairaalaan, tai ostopalveluina yksityisiin painekammioihin.

3.1.1 Ylipainehappihoidon ensisijaiset käyttöaiheet

Ylipainehappihoidolle on vain kaksi indikaatioita joille ei ole vaihtoehtoisia hoitomuotoja, nämä ovat sukeltajantauti sekä kaasu- ja ilmaembolia (Taulukko 2). Fysiologisesti ylipaine puristaa ilma- ja kaasukuplat pienemmiksi ja niiden liukeneminen nopeutuu. Sukeltajantaudin hoidossa puhtaan hapen tai heliox-kaasuseoksen (hapen ja heliumin seos) hengittämisellä pyritään minimoimaan typen määrä elimistössä ja nopeuttamaan sen poistumista. (Suvilehto & Sipilinen 2014.) Sukeltajantaudissa kudoksiin liuennut typpi muodostaa kuplia liian nopean paineen laskun takia, sukeltajantaudin oireet liittyvät typpikupliin joita muodostuu neste-tiloihin mm. verenkiertoon ja niveliin.

3.1.2 Ylipainehappihoidon kokemusperäiset käyttöaiheet

Tutkimusten mukaan ylipainehappihoidosta voi olla hyötyä häkä- ja savukaasu-myrkytyksessä (Suvilehto ym. 2014). Usein savukaasu-myrkytykseen liittyy lisäksi palovammoja, eikä (tehohoitoisten) palovammapotilaiden ylipainehappihoito ole mahdollista Suomessa painekammioiden vähäisen määrän ja sijoittumisen vuoksi. Savukaasu ja siihen liittyvän syanidimyrkytyksen hoitona käytetään hydroksikobalamiinia ja 100 % happea varaajamaskilla hengitettynä (HUS, tehopalovamman hoito-ohje). Kaasukuoliossa ja muissa nekrotisoivissa pehmytkudosinfektioissa ylipainehappihoitoa käytetään kirurgisen- ja antibioottihoidon lisänä (Suvilehto ym. 2014). Ylipainehappihoito on erityisen tehokasta anaerobisten bakteerien aiheuttamissa infektioissa. Se tehoaa myös osaan aerobisia bakteereita mm. pseudomonakseen ja estää näiden toksiinin tuotannon (Medioxygen). Ylipainehappihoitoa voidaan käyttää malignin eksternin otiitin lisähoitona (Suvilehto ym. 2014). Eksternin otiitin eli korvakäytävä tulehduksen ensisijainen hoito on huolellinen puhdistus ja korvatipat tai voide (Närkiö 2013). Ylipainehappi tehostaa mm. aminoglykosidi-ryhmään kuuluvien antibioottien vaikutusta, näitä ovat mm. tobramysiini ja gentamisiini (Suvilehto ym. 2014).

Vaikeasti paranevat haavat ja diabeettiset alaraajahaavat paranevat nopeammin ylipainehappihoidon avulla, koska hoitokertojen välissä laskeva happipitoisuus aktivoi vaskularisaatiota (Medioxygen). Myös muut verisuoniperäiset haavat ja painehaavat paranevat nopeammin fibroblasti-toiminnan palautumisen ja revaskularisaation aktivoitumisen takia (Suvilehto ym. 2014). Lundin yliopistossa tehdyssä tutkimuksessa (Löndahl, Katzman, Nilsson & Hammarlund 2012) diabeettisten alaraajahaavojen paranemisen todennäköisyys kaksinkertaistui suhteessa verrokki-ryhmään. Tutkimuksessa noin puolet hoidettavista

potilaista hengitti paineilmaan ja puolet 100 % happea. Tutkimuspotilaat saivat painekammiohoitoa 5 päivänä viikossa 8 viikon ajan, yhteensä 40 kertaa.

Sädetetyn leukaluun toimenpiteissä ja osteoradioneekroosissa ylipainehappihoidolla voidaan välttää hypoksiasta johtuvia ongelmia (Jyrkkiö, Kauppila, Laine & Soukka 2012). Osteoradioneekroosiin kuuluu luun paljastama alue joka ei parane spontaanisti. Osteoradioneekroosia esiintyy potilailla joiden syöpää on hoidettu ionisoivalla säteilyllä, lääketieteellisen määritelmän mukaan tila on kestänyt vähintään 6 kuukautta. Tyypillisesti osteoradioneekroosia ilmenee leuan alueen syövässä. Osteoradioneekroosi vaatii usein kirurgista resektiota ja rekonstruktiota. (Herlofson, Løken. & Støre 2012.) Lääkärin käsikirjassa mainitaan erikseen ylipainehappihoidon käytöstä hemimandibulektomian, eli leukaluun osapoiston yhteydessä. Ylipainehappihoito herkistää hypoksisen tuumorin sädehoidolle, mutta komplikaatoriski on merkittävä. Paras hyöty saadaan suuriannoksisella sädehoidolla pienellä määrällä hoitokertoja. Sädehoidon aiheuttama prokitiitissa ja kystiittissa ylipainehappihoidon on todettu nopeuttavan limakalvon paranemista, mutta vaikutuksia elämänlaatuun ei ole voitu kiistatta todistaa. Suolen limakalvon vauriot aiheuttavat toiminnallisia häiriöitä useissa muissakin suolistosairauksissa, kuten haavaisessa paksusuolen tulehduksessa, tai crohnin taudissa ja haavaumien paraneminen vähentää suolisto-oireita. (Suvilehto ym. 2014.)

Traumaattisissa aivovammoissa ylipainehappihoito parantaa eloonjäämistä, mutta ei elämänlaatua. Aivoinfarktin jälkitilan hoidossa ylipainehappihoito parantaa neurologisia toimintoja ja elämänlaatua. (Suvilehto & Sipinen 2014.) Stollerin (2013) mukaan ylipainehappihoidosta on hyötyä niin aikuisten kuin lasten aivovammoissa. Ylipainehappihoito vaikuttaa suoraan solujen mitokondrioihin, elvyttäen niiden toimintaa siten, että ne vaikuttavat hermosolujen muodostumiseen ja lisääntymiseen. Stoller (2013) kuvailee myös sukeltajantaudin vaikuttavan aivoihin, sillä kuplat, jotka muodostuvat verenkiertoon typen vaikutuksesta, aiheuttavat hapenpuutetta aivoihin. Myös häikämyrkytys on Stollerin (2013) artikkelin mukaan aivotapahtuma, sillä useimmilla häikämyrkytyksestä kärsineillä potilailla on normaalit hemoglobiiniarvot, kun he aloittavat ylipainehappihoidot. Häikämyrkytyspotilailla uudistetaan ylipainehappihoidolla heidän mitokondrioitaan, jolloin niitä muodostuu lisää ja siten estetään aivovammoja, jotka aiheutuvat hapen puutteesta. Akuutin sydäninfarktin hoidossa ylipainehappihoidosta on teoreettista hyötyä (Suvilehto & Sipinen 2014).

3.1.3 Ylipainehappihoidon kokemukseräiset käyttöaiheet ilman riittävää tutkimusnäyttöä

Ylipainehappihoidon hyödyistä on empiiristä kokemusta useissa käyttöaiheissa, joille yhteistä on plasman kohonneen happiosapaineen aiheuttama parempi kudospesuus.

Tutkimusnäyttöä kyseisissä käyttöaiheissa on vähän tai se on puutteellista.

Ylipainehappihoidossa plasmaan liunneen hapen määrä voi jopa 15-kertaistua. (Fattori, ym.

2001.) Sipisen (2002) mukaan ylipainehappihoidon aikana hapen määrä elimistössä lisääntyy moninkertaiseksi, hemoglobiini on 100-prosenttisesti saturoitunut hapella ja lisäksi happi on liuennut veriplasmaan. Kohonneen happipitoisuuden takia punasolujen happea ei enää tarvita, sillä kudosten tarvitsema happi siirtyy diffuusion avulla plasmasta perifeeristen kudosten soluihin (Sipinen 2002).

Suuri-energisissä murskavammoissa ja muissa traumaista johtuvissa iskemioissa ylipainehappihoito vähentää turvotusta ja iskemian aiheuttamia vaurioita, paraneminen nopeutuu ja arpikudoksen kasvu on vähäisempää. Ylipainehappihoidon seurauksena muodostuva arpi on pienempi ja kestävämpi. Lyhyemmän toipumisajan ja pienempien vaurioiden takia ylipainehappihoitoa käytetään etenkin huippu-urheilijoiden traumaperäisten vammojen hoidossa. (Medioxygen.)

Verkkokalvon valtimon tukkeuma aiheuttaa usein toispuoleisen, äkillisen ja kivuttoman näön menetyksen tai heikkenemisen. Tukkeuma voi johtua trombista, emboliasta, valtimon tulehduksesta tai vasospasmista. Näön menetyksestä tulee pysyvä, jos okklusio jatkuu muutamia tunteja pidempään. Toipumisennuste riippuu okklusion tasosta ja siitä miten sädekehävaltimot (cilioretinal artery) hapettavat silmänpohjaa. (Cope, Eggert & O'Brien 2011.) Verkkokalvon tukkeumassa ylipainehappihoito kuuluu ns. off-label hoitoihin (Halit & Gungor 2008). Vaikutus on samankaltainen kuin äkillisessä kuulonmenetyksessä, kohonneella hapen osapaineella saadaan parannettua verkkokalvon perfuusiota ja vähennettyä hypoksisiskeemisiä vaurioita. Tutkimusnäyttöä ylipainehappihoidon hyödyistä ei kuitenkaan toistaiseksi ole.

Hemorragisessa anemiassa (Suvilehto ym. 2014.) tai vaikeassa anemiassa voidaan käyttää ylipainehappihoitoa liitännäishoitona jos hemoglobiinitasoa ei voida korjata verensiirroilla. Potilas paineistetaan 2-3 ilmakehän paineeseen 100 % hapella ja hoidossa pidetään ilmataukoja happimyrkytyksen välttämiseksi. Hoito toteutetaan intervallihoidona potilaan hapenpuutteesta johtuvien oireiden mukaan. Hoitoa jatketaan kunnes potilaan hemoglobiini saadaan korjattua tai se korjaantuu riittävälle tasolle spontaanisti. (UHMS 2014 d.)

Kirurgisten siirteiden ja -kielekkeiden hoidossa ylipainehappihoito ei ole tarpeellista eikä suositeltavaa normaaleissa tilanteissa. Sädehoidettujen tai muusta syystä hypoksiasta tai huonosta perfuusiosta kärsivien siirteiden ja kielekkeiden pelastamiseen ylipainehappihoito on erittäin toimiva. Ylipainehappihoidolla saadaan pidettyä siirteet ja kielekkeet elinkelpoisina ja välttyään uudelta leikkaukselta. (UHMS 2014 c.) Ylipainehappihoitoa voidaan käyttää huonosti paranevien aivoabsessiänsä lisähoitona. Suositeltavaa ylipainehappihoito on potilaille joilla on useita absesseja tai ne ovat syvällä tai muuten merkittävällä alueella. Ylipainehappihoito on suositeltava vaihtoehto myös tapauksissa joissa leikkaushoito on vasta-

aiheinen tai leikkauksesta koituisi liikaa riskejä. Myös potilaat joilta on aiemmin aspiroimalla tyhjennetty abskesseja eikä antibioottihoito ole tehonnut, hyötyvät ylipainehappihoidosta. (UHMS 2014 a.)

Ylipainehappihoitoa on kokeellisesti käytetty palovammojen hoidossa lähes 50 vuoden ajan, mutta tehosta on vain niukkaa kliinistä näyttöä. Kokemusten mukaan ylipainehappihoito vähentää mm. palovammojen eksudaatin määrää ja haavan kokoa, mutta ei vaikuta haavan paranemiseen kokonaisuutena. (Villanueva, Bennett, Wasiak & Lehm 2004.) UHMS:n mukaan ylipainehappihoidon hyöty palovammapotilailla perustuu turvotuksen vähenemiseen. Vähentynyt turvotus parantaa kudosten hemodynamiikkaa palovamman varhaisessa vaiheessa ja vähentää palovamman syventymistä pinnallisesta syväksi vammaksi. Ylipainehappihoito muiden palovammahoitojen lisänä vähentää inflammatorista reaktiota. (UHMS 2014 b)

Suomessa ylipainehappihoitoa ei käytetä palovammojen hoidossa. Myös kokeellisten hoitojen järjestäminen on vaikeaa, koska Suomen ainoa tehohoito-valmiuden omaava painekammio on Turun yliopistollisessa keskussairaalassa ja palovammojen tehohoito on keskitetty Helsingin yliopistolliseen keskussairaalaan.

Ensisijaiset käyttöaiheet	Kokemusperäiset käyttöaiheet	Kokemusperäiset käyttöaiheet ilman riittävää tutkimusnäyttöä	Kokeelliset käyttöaiheet
Sukeltajantauti	Häkä- ja savukaasumyrkytys	Murskavamma ja traumaattiset iskemiat	Urheilun aiheuttaman nivelside- ja rasitusvammat
Ilma- ja kaasuembolia	Kaasukuolio ja muut nekrotisoivat pehmytkudosinfektiot	Äkilliset silmäsairaudet	MS-tauti
	Huonosti paranevat ongelmahaavat	Valtimo-, laskimoperäiset haavat ja painehaavat	Akuutin aivoinfarktin hoito
	Diabeettiset alaraajahaavat	Hemorraginen anemia	Tinnituksen hoito
	Sädetetyn leukaluun toimenpiteet	Hammastoimenpiteet, hemimandibulektomia	
	Sädehoidon aiheuttama proktiitti ja kystiitti	Implantit leukaluun sädetyksen jälkeen	
	Akuutin sydäninfarktin hoito	Pään ja kaulan alueen kirurgiset kielekkeet	
	Traumaattisen aivovamman hoito	Huonosti paranevat kudossiirteet ja kielekkeet	
	Aivoinfarktin jälkitilan hoito	Anaerobisen aivoabsessin lisähoito	
	Äkillisen kuulonmenetyksen akuutin meluvamman hoito	Malignin eksternin otiitin lisähoito	
	Tuumorin herkistäminen sädehoidolle	Palovammat	

Taulukko 2. Ylipainehappihoidon käyttöaiheita

3.2 Meluvammat ja niiden ylipainehappihoito

Äkillinen, voimakas tai matala pitkäkestoinen ääni-impulssi voi aiheuttaa pysyvän kuulovamman. Voimakas ääni-impulssi aiheuttaa repeämiä sisäkorvan simpukan kalvoihin, vaurioittaa Cortin elimen tuki- ja aistinsoluja sekä vaikeuttaa sisäkorvan verenkiertoa. Keskeisin tekijä on verenkierron vaikeutuminen simpukkatiehyen stria vasculariksen kapillaareissa, happiosapaineen pieneneminen perilymfassa eli ulkonestettilassa ja Cortin kierteiselimen lymfassa. (Savolainen 2002) Tämän seurauksena aiheutuu aistinsolujen hapen puute, joka johtaa kuulovammaan. Repeämisen seurauksena, saattaa endolymfa eli sisäneste, joka on aistinsoluille myrkyllinen aine, päästä sekoittumaan perilymfaan. Tämä aiheuttaa aistinsolujen tuhoutumisen. (Savolainen 2002) Sisäkorvassa on kaksi erilaista nestettä. Perilymfa eli ulkoneste sisältää paljon natrium- ja vähän kaliumioneja. Siten se muistuttaa aivoselkäydinnestettä ja elimistön muita solunulkoisia nesteitä. Ulkonestettä on eteiskäytävässä ja kuulokäytävässä, se on yhteydessä aivo-selkäydinnesteeseen ohuen käytävän välityksellä. Endolymfa eli sisäneste poikkeaa elimistön kaikista muista solunulkoisista nesteistä. Siinä on runsaasti kalium- ja niukasti natriumioneja. Endolymfaa on kalvosokkelon sisällä ja simpukkatiehyessä. (Nienstedt, Hänninen, Arstila & Björkqvist 2006, 494.) Ääntä aistivista soluista uloimmat karvasolut vaurioituvat herkimmin, mutta myös sisemmät karvasolut vaurioituvat laajemmissa vammoissa. Pääosin vauriot paikallistuvat sisäkorvan simpukan-sisäkaaren alueelle vastaten 4-6 kHz: n taajuusalueetta. (Savolainen 2002.) Korvasimpukka ja sen sisällä oleva kierteiselin ovat voimakkaasti riippuvaisia verenkierrosta. Simpukan elimet saavat happensa pääosin simpukkatiehyen stria vasculariksen kapillaareista diffuusion avulla. Happi kulkeutuu diffuusion avulla ulkonestettilaan ja kierteiselimen lymfaan. Perilymfa on tärkein hapen kuljettaja simpukan eri elimiin. (Savolainen 2002) Murphy-Lavoien ym. (2012) katsauksessa kuvataan Nagaharan ym. (1983) seurantatutkimusta, jonka mukaan ei voitu havaita selvää korrelaatiota äkillisen kuulonmenetyksen ja ulkoisen nestetilan happiosapaineen alenemisen välillä. Nagaharan ym. (1983) tutkimuksessa kuitenkin todettiin, että äkillinen kuulon menetys voi johtua hapen puutteesta (Murphy-Lavoie ym. 2012). Murphy-Lavoien ym. (2012) katsauksessa kuvataan Lammin ym. (1986) suorittamia eläinkokeita, jotka ovat osoittaneet, että normaali ilmanpaine lisää perilymphan happiosapaineen 3,4 kertaiseksi, kun taas ylipainehappihoito lisää happiosapaineen 9,4 -kertaiseksi verrattuna hengitysilmaan. Vaikka normaali ilmanpaine lisää verenkiertoa simpukan rakenteissa, niin ylipainehappihoito on osoittanut parantavan ulkonestettilan verenkiertoa tehokkaasti ja sitä kautta parantavan simpukan elimien hapensaantia. Ylipainehappihoidon on myös havaittu vaikuttavan tulehduksen määrään ja vähentävän kudosturvotusta. (Murphy-Lavoie ym. 2012.)

Äkillisen meluimpulssin tai voimakkaassa melussa oleskelun seurauksena voi tulla kuulovaikeuksia, korvien soimista ja tukkoisuutta. Pitkäaikainen meluallistus johtaa vähitellen

pysyvään kuulovammaan, jolloin kuulo heikkenee ja taustahälinän vallitessa voi olla vaikeuksia saada selkoa keskustelukumppanin sanoista. Meluvammojen seurauksena osaan aistin- ja tukisoluista ole mitään tehtävissä, mutta joitakin toimintoja sisäkorvan aistin- ja tukisoluista pystytään korjaamaan, kun olosuhteet ovat hyvät. Kun ylipainehappihoito on aloitettu mahdollisimman pian vammautumisen jälkeen, on hoidoista saatu hyviä kokemuksia. Keski-Euroopassa on ollut käytäntönä hoidon aloittaminen 72 tunnin sisään vammautumisesta. (Savolainen 2002) Keskussotilassairaалassa arvioidaan vamman laajuuden perusteella hoitomenetelmä ja takarajana hoidon aloittamiselle pidetään 7 vuorokautta, kun kuulovaurio on laaja. Kansainvälisissä julkaisuissa on kirjoitettu hyvistä hoitotuloksista, joissa hoito on aloitettu 90 vuorokautta kuulovauriosta. Ylipainehappihoidon tehoa äkillisten sisäkorva-vaurioiden hoidossa on tutkittu yli 30 vuotta. Jo 1960-luvun lopulta on tehty raportteja onnistuneista hoitotuloksista käyttämällä ylipainehappihoitoa. Tieteellisiä julkaisuja hoidon tuloksista on vuoteen 2002 mennessä toista sataa ja hoidettujen potilaiden määrä ylittää 80 000 potilasta. Keskussotilassairaалassa on äkillisen kuulovamman hoitona käytetty ylipainehappihoitoa. Se aloitettiin kokeiluluontoisesti 1980-luvun puolivälissä ja tulokset ovat olleet lupaavia. 1990-luvun alkupuolelta lähtien kaikki puolustusvoimien palveluksessa tapahtuneet äkilliset meluvammat on pyritty hoitamaan ylipainehappihoidolla. Ylipainehappihoito on puolustusvoimissa otettu ensisijaiseksi hoitomuodoksi laukausmelun aiheuttaman äkillisen kuulovaurion hoidossa. Monet keskieurooppalaiset kliiniset tutkimustulokset ja eläinkokeet ovat osoittaneet ylipainehappihoidon palauttavan aistinsolujen toimintaa. Eläinkokeiden histologisissa tutkimuksissa on todistettu ylipainehappihoidolla selvä sisäkorvan vaurioituneiden aistinsolujen toipumista sekä kuuloa parantava vaikutus verrattuna hoitamattomaan tai isobaarisesti hoidettuihin koe-eläimiin. Yleisesti Suomessa korva-, nenä- ja kurkkutautien hoidoissa on ylipainehappihoidon käyttö ollut vähäistä. (Savolainen 2002) Sipisen (2002) mukaan ylipainehappihoitoa käytetään Suomessa vähän, vaikka hoidoista on kokemusta jo kolmenkymmenen vuoden ajalta. Suurin syy lienee tiedonpuute, sillä ylipainehappihoitoa ei opeteta Suomen yliopistoissa. Osa lääkärikunnasta jakautuu puolestapuhujiin, joilla hoidoista kokemusta ja vastustajiin, joilla tietopohja vaillinaista. (Suvilehto 2002)

3.3 Ylipainehappihoidon vasta-aiheet

Ylipainehappihoidolla on hyvin vähän ehdottomia vasta-aiheita. Lääkkeitä jotka ovat ehdottomia vasta-aiheita ylipainehappihoidolle, ovat disulfiraami eli antabus ja systostaateista doksorubisiini, sisplatiini ja bleomysiini (Taulukko 3.). Somaattisista sairauksista ainoastaan hoitamaton pneumothorax on absoluuttinen este painekammiohoidolle. (Suvilehto ym. 2014.) Useimmiten hoidettavissa olevia vasta-aiheita on enemmän. Klaustrofobia estää hoitamattomana kammioon menon ja siellä oleskelun, mutta hoitotasapainossa olessaan ei ole este hoidolle. Ylähengitystieinfektiot voivat altistaa

keuhkojen barotraumoille. Savolaisen mukaan (2002) relatiivisina vasta-aiheina pidetään ylähengitystieinfektioita, hammasinfektioita, raskautta, luukystia, keuhkojen bullarakkuloita sekä pienentynyttä keuhkofunktiota. Keskeisin ongelma on paineen tasauksen vaikeutuminen välikorvan alueella. Eri tutkimusten mukaan välikorvan ilmanpaineen taseus paineen kasvaessa tuottaa ongelmia 8-30% :lle potilaista. Tämä siitä huolimatta, että paineen tasaukseen käytetään Valsalvan koetta. Ennen paineistamista on syytä suorittaa keuhkojen ja sivuonteloiden radiologinen tutkimus sekä keuhkofunktio tutkimus, joilla pyritään pois sulkemaan paineistuksen vasta-aiheet. Kouristustaipumus voi lisääntyä hengitettäessä ylipainehappea (happimyrkytys voi aiheuttaa kouristuksia). Aiempi spontaani pneumothorax voi uusiutua tai komplisoitua paineenvaihteluiden aikana. Emfyseemassa sidekudosten soluväleissä oleva ilma voi reagoida haitallisesti. Thoraxkirurgian jälkitilassa on kohonnut riski pneumothoraxin muodostumiseen. Hiilidioksi-retentio voi pahentua hengitettäessä ylipaineella happea, ellei potilas kykene yhteistyöhön hoitohenkilökunnan kanssa ja hengitä hyvin. Kongenitaalinen sferosytoosia eli perinnöllistä pallopunasoluisuutta sairastavien potilaiden kohdalla hoito on harkittava tarkkaan. (Suvilehto ym. 2014.)

Ehdottomat vasta-aiheet	Harkinnanvaraiset vasta-aiheet
lääkitykset:disulfiraami (Antabus)	Klaustrofobia
Sytostaateista:doksorubisiini, sisplatiini ja bleomysiini	ylähengitystieinfektio, korkea kuume
hoitamaton pneumothorax	Kouristustaipumus
	aiempi spontaani pneumothorax
	emfyseema ja CO2 retentio
	thoraxkirurgian jälkitila
	kongenitaalinen sferosytoosi

Taulukko 3. Ylipainehappihoidon vasta-aiheet

3.4 Ylipainehappihoidon haittavaikutukset

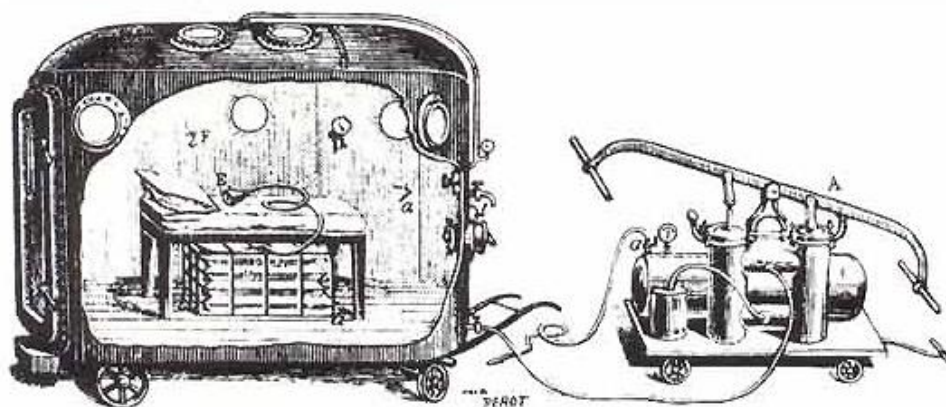
Kaikilla lääketieteellisillä hoidoilla on ei-toivottuja sivu- ja haittavaikutuksia, eikä ylipainehappihoito tee tästä poikkeusta. Hapen ei-toivotut vaikutukset ovat pääosin ohimeneviä eivätkä aiheuta vakavia ongelmia. Vakavimpia haittoja joita ylipainehappihoidosta voi muodostua, ovat korvien, poskionteloiden ja keuhkojen painevauriot. Tutkimuksissa raportoidut haittavaikutusten määrät vaihtelevat paljon, keskimäärin kuitenkin lähes 20 % potilaista kärsii jonkinasteisista välikorvan barotraumoista. Yleisin sivuvaikutus on tilapäinen likinäköisyys. Jopa 60-70%:lla ylipainehappihoitoa saaneista potilaista on mitattavissa olevaa huonontumaa lähinäössä. (Bennett, Lehm & Jepson 2011.) Samankaltaisia hapesta johtuvia näköhäiriöitä voi ilmaantua jo selkeästi matalammilla hapen osapaineilla esimerkiksi sukeltajilla.

Happi voi aiheuttaa akuutin neurologisen happimyrkytyksen, tai haittavaikutukset voivat muodostua vähitellen hoidon aikana. Pitkäaikainen happihoito voi huonontaa vitaalitoimintoja

ja aiheuttaa keuhkoihin happivaurioita. Hapen toksisuuden lisäksi ylipainehappihoidon riskejä lisää itse kammio, jos kammiossa oleva potilas saa esimerkiksi vakavan rytmihäiriön, hänen auttaminen on vaikeaa painekammioon pääsyn ja sieltä poistumisen takia. (Bennett ym. 2011.) Sulkutilalla varustetuissa painekammioissa kammioon pääsee kohtalaisen nopeasti auttamaan potilasta, mutta paineen laskeminen normaaliin ilmanpaineeseen vie pidemmän aikaa.

3.5 Ylipainehappihoidon historia

Ensimmäiset kirjalliset merkinnät ylipaineen lääketieteellisestä käytöstä löytyy jo vuodelta 1662. Brittiläinen pappi Henshaw hoiti hengityshäiriöitä painekammiossa. Hänen teoriansa mukaan ylipainehoito auttaa akuutteihin sairauksiin, kun taas alipaine olisi parempi kroonisiin vaivoihin. (Kuva 2.) Oletettavasti ensimmäinen kerta, kun happea on annettu ylipaineessa, on vuosi 1879. Ranskalainen kirurgi, Fontaine, suunnitteli liikuteltavan paineistetun leikkaussalin. Leikkaussalissa käytettiin typpioksiduuli-anestesiaa. 42 % happiseoksen kanssa, 2 ilmakehän paineessa. Tällä tekniikalla anestesiasta saatiin riittävän syvä ja välttyttiin hypoksialta. (Feldmeier 2003.)

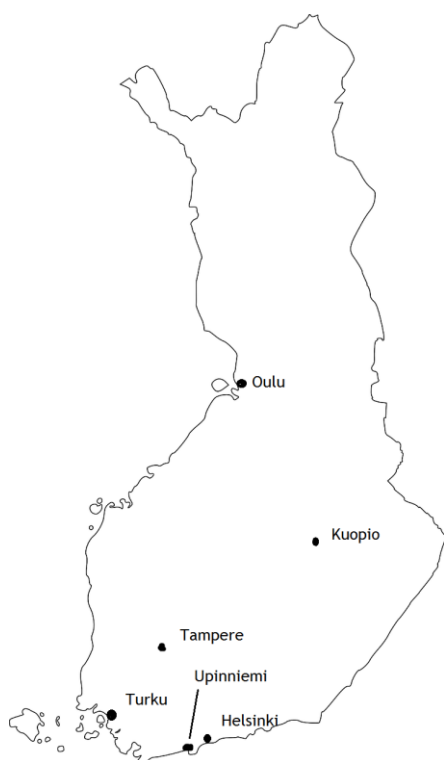


Kuva 2: Henshaw domicilium, ensimmäinen historiallinen painekammio (baromedical.hu)

Kliinisen ylipainehappihoidon kehitys on kuitenkin ollut hidasta. Merkittävimmät uranuurtajat 1900-luvun alkupuolella olivat Hollantilainen kirurgi Ite Boerema, Yhdysvaltain laivastossa työskennellyt George Hart ja Yhdysvaltain ilmavoimissa työskennellyt Jefferson Davis. Myös lukuisat muut tutkijat ja lääkärit ovat edistäneet ylipainelääketieteen alaa. 1967 Yhdysvalloissa perustettiin Undersea Medical Society kehittämään ja edistämään sukeltamista ja sukelluslääketiedettä. Vuonna 1986 järjestön nimi vaihdettiin The Undersea and Hyperbaric Medical Society:ksi jäsenten sukelluslääketiedettä laajemman kliinisen kiinnostuksen vuoksi. (Feldmeier 2003.) Euroopassa vastaava toimija on European Undersea and Baromedical Society.

3.6 Suomen painekammiot

Suomen painekammiot painottuvat eteläiseen-Suomeen (Kuva 3). Helsingissä painekammiohoitoa antavat Helsinki Ear Institute, Medioxigen ja AMC, Ilmailulääketieteen keskus. Upinniemessä Sotilaslääketieteen - ja Sukelluslääketieteen keskus hoitaa pääosin varusmiehiä, mutta tarvittaessa myös ensihoitoa vaativia sukeltajantauti tapauksia. Puolustusvoimilta löytyy myös siirtokammioita, joista osa on sukeltajien tukialuksilla. Tampereella painekammiohoitoa antaa Suomen Terveystalo, painekammio on päivystys valmiudessa 24h vuorokaudessa. Turussa Turun yliopistollisessa keskussairaalassa on kansallinen ylipainehappihoito keskus. (Suvilehto ym. 2014.) TYKS:ssa on yksi 17,5m² kokoinen, tehohoitovalmiuksin varusteltu painekammio ja kaksi yhden hengen kammiota (Finnanest, 2013). Lisäksi Saaristomeren meripuolustusalueella on ensisijaisesti viranomaiskäyttöön tarkoitettu painekammio. Itä-Suomessa on yksi painekammio Kuopion pelastusopistolla (Suvilehto ym. 2014), kammio on koulutuskäytössä, mutta siellä hoidetaan myös sukeltajantauti potilaita. Pohjois-Suomessa on yksi kammio Oulun pelastuslaitoksella. (Suvilehto ym. 2014.) Lapista päivystyksellistä painekammiohoitoa vaativat potilaat toimitetaan joko Oulun pelastuslaitokselle tai vaihtoehtoisesti Norjan puolelle.



Kuva 3: Suomen painekammiot

3.7 Helsinki Ear Instituten painekammio

Helsinki Ear Instituten painekammio on Rauma-Repola Oceanic:sin valmistama. Painekammiot olivat 1980-luvulla yksi osa Rauma-Repola oceanicsin meriteknologiaan perustuvaa tuotteista. Kammio toimitettiin alun perin Kuopioon, josta lääkäriaseman perustaja Lääkäri Jukka Ylikoski hankki sen ja siirretti Helsinkiin. (Lehtimäki 2015a.) Rakenteeltaan kammio on sylinterin muotoinen kammio sulkuilalla. Kammiossa on paikat 6 istuvalle potilaalle tai 1-2 paripotilaalle. Kammion paineistusta voidaan ohjata sekä kammioista sisältä, että ulkopuolelta ohjauspaneelista.

Rauma-Repola konepajakonsernin tytäryhtiö, Rauma-Repola Oceanics perustettiin 1983 kehittämään ja valmistamaan syvänmeren sukellusaluksia ja muuta meriteknologiaa. Tytäryhtiön perustamisen taustalla oli riskienhallinta. Koska sukellusteknologian kehittäminen ja myyminen Neuvostoliittoon tiedettiin olevan poliittinen ja taloudellinen riski, haluttiin suojata emoyhtiötä sen seuraamuksilta. (Kervinen 2009.) Pariisin rauhansopimuksen 17. artiklan mukaan Suomi ei saa valmistaa eikä pitää hallussa sukellusaluksia (Finlex), virallisen tulkinnan mukaan määräys koski ainoastaan sotilaskäyttöön tarkoitettuja aluksia. Tästä syystä valtiolta ei puuttunut Rauma-repolan toimintaan. Presidentti Koiviston kerrotaankin vastanneen Yhdysvaltain presidentin George Bushin, suurlähettilään ja varaulkoministeri painostukseen että: "Suomen lain mukaan valtiovallalla ei ole mahdollisuuksia puuttua siihen millaisia tuotteita yksityiset yritykset kehittävät tai kenen kanssa ne käyvät kauppaa niin kauan kun ne eivät riko lakia". Rauma-Repolan tapauksessa seurattiin erityisen tarkasti että, tuotteet täyttivät bilateraaliosopimuksen vaatiman 85 % kotimaisuusasteen. (Kervinen 2009.)

Rauma-Repola oli 1980-luvulla Suomen kuudenneksi suurin yritys ja työllisti 18 000 henkilöä. Yhtiö kehitti ja toimitti 1980-luvulla Neuvostoliiton tiedeakatemialle syvänmeren-sukellusalukset Mir1 ja Mir2. Mir-alukset ovat edelleen lähes 30 vuoden jälkeenkin syvänmeren-sukellusalusten huippua, ja aktiivisessa käytössä Venäjän tiedeakatemiassa. Ne ovat käytössä olevista syvänmeren-aluksista toimintakykyisempiä ja ketterimpiä. Rauma-Repolan painekammiot ja Mir-sukellusalukset valmistettiin Lokomon Hatanpään tehtaalla Tampereella. Perinteisesti sukelluskellojen miehistökammiot valmistetaan hitsaamalla titaani-levystä, osittain tästä syystä yhdysvallat eivät uskoneet että Rauma-Repola kykenisi valmistamaan sukellusalusta. Mir-sukellusalusten miehistökammiot valmistettiin kuitenkin valamalla Yhdysvaltain laivaston 1960-luvulla kehittämästä Maraging-erikoisteräksestä. Maraging-teräksen lujuus-paino suhde on jopa 1 % parempi kuin titaanilla ja siksi se on erinomainen materiaali sukelluskelloon. Maraging-teräs ei alkuperäisenä seoksena ollut valukelpoista, mutta Lokomon metallurgit kehittivät siitä valettavan seoksen. Valetuissa kappaleissa sisäosan huokoset vaikuttavat merkittävästi kappaleen paineen-kestoan, jo 2mm huokonen heikentää kestävyyttä merkittävästi. Rauma-Repolan Oceanicsin projektiryhmä

ratkaisi huokoisuuden aiheuttaman ongelman valamalla miehistöpallosta 200mm paksun ja hiomalla sisäosan huokoisen osuuden pois. Pallon seinämävahvuus ohennettiin 40mm jolloin siitä saatiin riittävän kevyt, mutta vahvuudeltaan riittävä kestäämään 600 bar paine. Yhdysvaltalaiset arvioivat miehistökammioiden eliniäksi noin 30 sukellusta, mutta ne ovat edelleen aktiivisessa käytössä satojen sukellusten jälkeenkin. (Kervinen 2009.)

4 Tieteellinen tutkimus

Tutkimus sisältää monenlaista toimintaa, kuten kartoitusten tekemistä, tietojen keräämistä ja luokittelua, tilastotiedon tarkastelua, haastatteluaineistojen esittelyä ja omakohtaisten kokemusten kuvaamista kirjallisesti. Tieteelliselle tutkimukselle on asetettu paljon vaatimuksia. Tieteellisen tutkimuksen on täytettävä sosiologi Robert Mertonin laatimat säännöt, kuten tutkimuksen universalismi eli yleispätevyys, sen on oltava tiedeyhteisön yhteistä omaisuutta, puolueetonta ja tutkimuksen tulokset on saatettava tiedeyhteisön julkiseen ja kriittiseen tarkasteluun. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2005, 21.)

4.1 Tiedon määritelmä

Inhimillisen toiminnan perustana oleva tieto on ollut filosofian tutkimuskohteena jo Sokrateella. Sokrates etsi vastausta kysymykseen, mitä tieto on. Käsitukseen tiedon merkityksestä päädyttiin määrittelemällä tieto hyvin perustelluksi tosi uskomukseksi. Tämä on ns. klassisen tiedon määritelmä, joka sisältää henkilön uskomuksen asiasta, sen on oltava tosi ja sille on esitettävä luotettava perustelu. Tämä tiedon määritelmä viittaa ns. propositionaaliseen tiedon käsitteeseen, joka on ilmaistavissa vain kielellisesti väitelauseiden kautta. Propositionaalinen tiedon määritelmä jättää ulkopuolelle tiedon, jota ei pystytä ilmaisemaan väitelauseiden avulla. Tietoa esiintyy toimintana erilaisina taitoina. (Lauri & Elomaa 2001, 22.) Tietoa, joka ilmenee toiminnassa kokemuksen kautta, kutsutaan usein ns. piileväksi tiedoksi. Usein teoreettisen ja tieteellisesti tutkitun tiedon yhdistäminen taitoon toimia kokemuksen kautta soveltuvat ongelmatilanteen ratkaisuun.

4.2 Tieteellisen tiedon hankinta

Ihminen tarvitsee tietoja eri lähteistä, jotta hän selviytyisi. Asiantuntemus voi perustua koulutukseen tai kokemukseen. Tietoa saadaan havainnoimalla ja kokemuksen kautta. Tätä kutsutaan arki tiedoksi ja se syntyy kokemuksen, yrityksen ja erehdyksen, yleistysten ja auktoriteettien kautta. Arkitieto on usein hyvin henkilökohtaista ja se on epäsystemaattista, josta puuttuvat perustelut. Havainnot ovat epäluotettavia ja valikoivia. (Lauri ym., 2001, 24.)

Luotettavampi tapa hankkia tietoa on tieteellinen tutkimus, josta syntyy tieteellistä tietoa. Tieteellisen tiedon edellytyksenä on tieteenalan olemassaolo. Tieteellinen tieto esitetään kielellisessä muodossa eli se on propositionaalisen tiedon laji. Tieteellisen tiedon ero arkitietoon on sen luotettavuus ja yleisyys. (Lauri ym. 2001, 25.)

Tietoa kohteesta voidaan hankkia rationaalisesti ja empiirisesti. Rationalistien mukaan tietoa hankitaan järkeen perustuen. Lähtökohtana olevat lauseet ovat tosia ja päättely on tehty oikein. Empiirisesti hankittu tieto perustuu todellisuudesta tehtyihin havaintoihin ja yksittäisten havainnoista tehdään yleistyksiä. Tieteellisessä tutkimuksessa puhtaasti rationaalista tiedonhankinta tapaa käytetään vain idea tieteissä, kuten filosofiassa ja matematiikassa. Empiirisissä tieteissä yhdistetään eri päättelytapoja, kuten induktiivista ja deduktiivista. Nämä vuorottelevat tutkimusmenetelmistä riippuen prosessin eri vaiheissa. Retroduktiivinen lähestymistapa yhdistää päättelytapoja. Tätä päättelyä käytetään tutkimusprosessin ensimmäisessä vaiheessa, kun halutaan ymmärtää uutta ilmiötä ja löytää ilmiölle sitä selittävä näkökulma. (Lauri ym. 2001, 28-31.)

4.3 Tutkimustietoon perustuva toiminta

Am matillinen päätöksenteko perustuu tutkittuun tutkimustietoon ja käytännön toiminnan vuorovaikutukseen. Käytäntö on näyttöön perustuvaa ja siinä yhdistetään kliininen asiantuntemus ja paras ulkopuolinen tieteellisen tutkimuksen tuottama tieto. (Lauri ym., 2001, 111.) Tutkitun tiedon määrä on lisääntynyt, mutta sen käyttö hoitotyössä on ollut vähäistä. Ongelmana on ollut tieteellisen tiedon ja käytännön kokemuksen vastakkainasettelu ja usein tutkijoita pidetään vieraantuneina käytännön maailmasta. Tutkimustiedon saatavuudessa on myös ollut ongelmia, sillä tiedon haku edellyttää tietoa sopivista tietokannoista. Merkityksellistä on myös tutkimustiedon kriittinen lukeminen, jotta voidaan arvioida tutkimustiedon tieteellistä pätevyyttä ja sen kliinistä merkitystä. Tutkimustiedon saatavuuden isä on englantilainen lääkäri A. Cochrane, joka huomasi jo 1980-luvulla tutkimustiedon puutteellisen käytön ja sen soveltamisen. Hän on luonut terveydenhuollon sähköisen tutkimustietokirjaston, joka tunnetaan nimellä Cochrane Library -nimellä. Cochranen tietokanta sisältää tutkimustietoa, joka on läpäissyt tieteellisen tutkimuksen erityiskriteerit, kuten luotettavuuden. Se sisältää myös tutkimustuloksia vielä julkaisemattomista tutkimuksista. (Lauri ym. 2001, 116.)

5 Potilaan ohjaus hoitotyössä

Potilaalla on laillinen oikeus saada tietoa hänen terveydentilastaan, hoidon päämäärästä ja hoitovaihtoehtoista, joilla on oleellista merkitystä hoidon tavoitteiden saavuttamiseksi (Laki potilaan asemasta ja oikeuksista, 5§, 785/1992). Keskeistä asiakkaan hoidossa on ohjaaminen,

sillä se on osana asiakkaan muuta hoitoa ja hoitotoimenpiteitä. Hoitajan tehtävänä hoitotyössä on ohjata asiakkaita ja he ovat suurelta osin vastuussa potilaan ohjauksesta. Potilaalla on oikeus ohjaukseen ja hoitajalla velvollisuus toteuttaa sitä. (Kyngäs, Kääriäinen, Poskiparta, Johansson, Hirvonen, Renfors, 2007.) Onnistunut ohjaus on olennainen osa hoidon tavoitteiden saavuttamisessa. Ohjaajan perehtyminen ja asiantuntijuus sekä persoonallisuus vaikuttavat ohjauksen onnistumiseen. (Torkkola, Heikkinen, Tiainen, 2002.)

Ohjaus voidaan määritellä käytännöllisen opastuksen antamiseksi hoidettavalle. Se voi olla asiakkaan johtamista tai opastamista asetettuun hoitosuunnitelman tavoitteeseen ja hänen toimintaansa vaikuttamista. Nykyään ohjauksen tavoitteena on edistää asiakkaan kykyä ja oma-aloitteisuutta vaikuttaa omaan elämäänsä. Ohjauksessa asiakas on itse aktiivinen ja oman elämänsä paras asiantuntija. Hoitajan tehtävänä ei ole antaa valmiita vastauksia, vaan tukea asiakasta päätöksenteossa. Hoitaja voi antaa tietoa, mutta ohjaussuhteen tulisi pyrkiä tasa-arvoisuuteen ja vuorovaikutukseen. Tavoitteena on kannustaa asiakasta aktiiviseen toimijuuteen ja tukea häntä päätöksenteossa. (Kyngäs ym. 2007, 25.) Ohjaukseen varattu aika on usein haasteellinen, jotta hoitaja ehtii käydä asiat läpi ja varmistaa, onko potilas ymmärtänyt sisällön. Onnistuneen ohjauksen tunnusmerkit ovat, kun potilas pystyy hyödyntämään saamansa ohjauksen tiedot arkielämässä ja siten edistämään terveyttään. (Torkkola ym. 2002.)

5.1 Yksilöohjaus

Ohjausmenetelmien sopiva valinta riippuu siitä, miten asiakas omaksuu asioita ja mikä on ohjauksen tavoite. Arvioiden mukaan asiakkaat muistavat 75 prosenttia näkemästään ja vain 10 prosenttia kuulemastaan. Kun ohjausta havainnollistetaan, jää asiakkaille mieleen 90 prosenttia ohjauksen sisällöstä. Näkö- ja kuuloaistia käyttämällä saadaan ohjaus paljon tehokkaammaksi. Hoitajan vuorovaikutuskäytännöt ovat keskeinen osa yksilöohjauksessa. (Kyngäs ym., 2007, 73.) Torkkolan ym. (2002) mukaan hoitajan tulisi suunnitella ja valmistella hyvin ohjaustilanne. Vuorovaikutuksellisen ohjauksen kulmakivenä pidetään suullista ohjausta. Molemminpuolinen vuorovaikutus mahdollistaa kysymysten esittämisen, väärinkäsitysten oikaisemiseen ja tuen saamiseen hoitajalta. Suullista ohjausta voidaan tukea kirjallisin materiaalein. Yksilöohjaus on tehokas menetelmä oppimisen kannalta, koska se lähtee asiakkaan tarpeista, tukee asiakkaan motivaatiota ja aktiivisuutta sekä kannustaa jatkuvan palautteen antamiseen ja avoimeen ilmapiiriin. Yksilöohjaus vaatii hoitajalta aikaa. (Kyngäs ym. 2007, 74.)

Ohjauksessa voidaan käyttää myös oheismateriaaleja, sillä henkilökohtaisessa suullisessa ohjauksessa asiakas saattaa unohtaa suurimman osan sisällöstä. Mallioppiminen, harjoittelu ja visualisointi kuvilla edistävät oppimista. (Torkkola ym. 2002.) Kyngään ym. (2007, 74) mukaan

asiakkaat arvostavat yksilöohjausta, sillä se on asiakaslähtöistä, se tukee heidän aktiivisuuttaan ja motivaatiotaan sekä mahdollistaa molemminpuoliseen palautteen antoon.

Ohjauksen tavoitteiden tulisi olla konkreettisia ja mitattavia. Ne voivat olla henkilökohtaisten tavoitteiden lisäksi lääketieteellisiä tai aikaan ja prosessiin sidottuja tavoitteita. Määrältään ja tyypiltään ne voivat olla erilaisia. Onnistuneessa ohjaustilanteessa hoitaja esittää asiakkaalle kysymyksiä ja mahdollistaa hänen osallistumisen ohjaukseen. Asioiden käsittely jatkuu hoitajan ja asiakkaan vuoropuheluna. Asiakas voi kertoa omista kokemuksistaan ohjaukseen liittyvissä asioissa. Kysymysten lisäksi erilaisten hoito-ohjeiden antaminen on olennainen osa ohjausta. Tapa, jolla ohjausta pidetään, ratkaisee onnistuuko ohjaus vai ei. Toimintaohjeiden ja tietojen antamiseen keskittyvä ohjaus soveltuu parhaiten tilanteisiin, joissa hoitotilanne on lyhytaikaista. (Kyngäs ym. 2007, 75-76.)

5.2 Ryhmäohjaus

Ryhmäohjaus on mahdollinen erikokoisissa ryhmissä ja erilaisissa tarkoituksissa. Ryhmäohjaus voi olla tehokkaampi oman kuntoutumisen kannalta ja sillä voidaan saavuttaa parempia tuloksia kuin yksilöohjauksella. Ryhmäohjaus on taloudellisempaa, kun on suurempi kuulija ryhmä. Ryhmän määritelmä voi vaihdella ja se voi koostua erilaisista ihmisistä. (Kyngäs ym. 2007, 104.) Ryhmäohjausta käytetään esimerkiksi sydän- ja diabetespotilailla. Osanottajien kokemukset tulevat ryhmäohjauksessa paremmin hyödynnetyksi ja he saavat vertaistukea. (Torkkola ym. 2002.) Hoitajalla on ohjaajana vastuu ryhmän turvallisuudesta ja toimivuudesta. Hän välittää tietoa ja antaa palautetta sekä ilmaisee asiat selkeästi ja jäsentyneesti. Hoitajalla on oltava perehtyneisyyttä ja asiantuntijuutta asiasisältöön. Ryhmädynamiikan- ja ohjauksen asiantuntemuksen on oltava vankkaa. Ryhmäohjauksessa hoitaja toimii suunnannäyttäjänä, pitää huolen vuorovaikutuksesta ja huolehtii resursseista. Avoimella persoonalla hoitaja kannustaa muita ryhmäläisiä avoimuuteen. (Kyngäs ym. 2007, 108-110.) Ryhmätyömenetelmiä on erilaisia, joista hoitajan tulee olla perillä. Menetelmien valintaan vaikuttavat ryhmän tavoite, tehtävä, ryhmän jäsenet ja ohjaajan osaaminen. Opetuksellisia ryhmätyömenetelmiä ovat projektityö, sosiodraama, työryhmä, ihmissuhderyhmä, porinaryhmä, parityöskentely ja aivoriihi. (Kyngäs ym. 2007, 111.)

5.3 Hoito ja ohjaaminen Helsinki Ear Instituutissa

Helsinki Ear Instituten klinikalla hoidettavat, äkillisestä kuulonmenetyksestä kärsivät potilaat tulevat hoitoon pääosin lähetteellä julkisen terveydenhuollon (HUS) tai yksityisen sektorin kautta, usein työterveyshuollosta. Potilaiden hoito Helsinki Ear Instituten klinikalla alkaa henkilö- ja taustatietojen kirjaamisella. Potilas täyttää henkilötietolomakkeen, hänelle kerrotaan mistä ylipainehappihoidossa on kyse, sekä pyydetään allekirjoittamaan suostumus

ylipainehappihoitoon. Perustietojen tarkastamisen jälkeen potilaalle tehdään lääkärintarkastus. Lääkärintarkastuksessa ensimmäisenä selvitetään onko potilaan oirekuva sellainen, että hän hyötyy ylipainehappihoidosta ja hoidon aiheet ovat riittävät. Äkillisestä kuulonmenetyksestä kärsivälle potilaalle tehdään korvien tutkimus, jossa lääkäri tarkistaa korva-statuksen, ettei korvissa ole vahaa tai muuta toiminnallista häiriötä joka aiheuttaa kuulo-ongelmia. Korvien tarkastuksessa tehdään tympanometria, jolla voidaan varmistaa, että paineet tasaantuvat korvissa normaalisti. (Lehtimäki 2015a) Tympanometria antaa tietoa tärykalvon liikkuvuudesta ja epäsuorasti välikorvan eritteisyydestä (Klockars & Ruohola 2013) ja sitä kautta paineen tasauksesta. Potilaalta kuunnellaan sydän ja keuhkot mahdollisten rytmihäiriöiden ja obstruktioiden havaitsemiseksi. Keuhkojen ja keuhkoputkien toiminta tarkistetaan lisäksi PEF- mittauksella (peak expiratory flow eli uloshengityksen huippuvirtaus). PEF-mittauksella saadaan selville onko potilaalla obstruktiivisia hengitystiesairauksia jotka voivat aiheuttaa ongelmia ylipaineessa. (Lehtimäki 2015a) Ylähengitystieinfektiot tai obstruktiiviset keuhkosairaudet altistavat keuhkojen barotraumoille (Suvilehto & Sipinen 2014).

Äkillisen kuulonmenetyksen oirekuvan vuoksi potilailla on yleensä jo klinikalle tullessaan tehty kuulontutkimukset. Hoidon alussa kuulo testataan vielä uudestaan Helsinki Ear Instituutissa, jotta hoidon vaikuttavuutta ja kuulon paranemista voidaan seurata. Kuulonmittauksista on annettu standardit ja suositukset, mutta mittaukset eivät ole täysin vertailukelpoisia. Eroa tulee mittalaitteiden, mittauspaikan ja mittajaan aiheuttamista muuttujista. Kuulonmittauksessa suositus on että, mittaja on audionomi tai kuulontutkija. Ennen ylipainehappihoidon aloittamista potilaalle annetaan luettavaksi ylipainehappihoidon potilasohjeet (Liite 1), jossa on kerrottu perustiedot hoidosta, sen vaikuttavuudesta ja toteutuksesta. Potilailla on mahdollisuus tehdä lisäkysymyksiä ennen hoidon aloittamista. (Lehtimäki 2015a)

Perustietojen keräämisen ja tarkastamisen jälkeen potilas siirtyy painekammioon jossa hänelle ohjataan toiminta painekammiossa. Painekammiossa valitaan potilaalle sopiva väline lisähapen hengittämiseen. Vaihtoehtoja ovat happi huppu tai -maski (Kuva 4.). Hengitysmuoto valitaan yhdessä potilaan kanssa, lapset ja huonokuntoiset potilaat käyttävät pääosin huppua ja parempikuntoiset potilaat maskia. Molemmilla tavoilla saadaan lähes 100 % hengitettävä happipitoisuus. Happi hupulla hengitettäessä potilaan ei tarvitse keskittyä hengittämiseen eikä hengityksestä tule niin herkästi pinnallista. Happimaskin etuna on helpompi poistettavuus happimyrkytys tilanteessa. Hengitettävä kaasu voidaan vaihtaa kammion ulkopuolelta paineilmaski jolloin myrkytystila menee ohi muutamassa minuutissa. Happi hupulla hengitettäessä happipitoisuus laskee hitaammin hupun sisältämän kaasun vuoksi. Ensimmäisellä hoitokerralla hoitaja on mukana vähintään hoidon aloituksessa. Hoitaja huolehtii, että paineentasaus (Liite 3) ja tavoite paineeseen pääsy, happimaskin ja hupun

käyttö sujuvat ongelmitta. Paineistuksen aikana kerrataan paineentasaus tekniikat. Jos hoito toistuvaa, hoitaja ei enää välttämättä ole mukana painekammiossa ensimmäisten hoitokertojen jälkeen. Ensimmäisellä hoitokerralla hoitaja on mukana hoidon aloituksen ja paineistuksen ajan, noin puoli tuntia hoidon alusta. Hoidon kesto on tyypillisesti 90 minuuttia. Hoidon loppuessa paineen laskemisen ajan potilaat pitävät happi huppua tai -maskia päässä. Jos potilas on huonokuntoinen, harkitaan paineilman käyttöä hoidon lopettamisessa. Kun paine laskee ja perifeerinen verenkierto avautuu, voi valtimoveren korkea happipitoisuus aiheuttaa huonokuntoisille potilaille happimyrkytysoireita. Happimyrkytyksen ensioireet ovat kasvojen ja suun puutuminen, kihelmöinti ja pistely sormissa ja huonovointisuus, myös puhe puuroutuu. Jos ensioireiden ilmaannuttua ei siirrytä käyttämään paineilmaa, voi myrkytys aiheuttaa kouristuksia. Jo ensioireiden ilmaannuttua otetaan happimaski tai -happu pois. Hoitaja menee kouristus oireiden ilmaannuttua välittömästi kammioon ja pitää huolen että potilas ei pääse satuttamaan itseään. Kouristavia raajoja voi kevyesti oikaista ja odottaa että krampit laukeavat. Hoitoa ei keskeytetä happimyrkytyksen takia, vaan tulevilla hoidoissa pidetään 5 minuutin ilmataukoja puolen tunnin välein. Ylipaine happihoidosta tulee toisinaan myös muita sivuoireita, esimerkiksi näköhäiriöitä, jos hoitokaksot ovat useiden viikkojen pituisia. Hoidon jälkeen potilaan vointia seurataan noin puoli tuntia, käytännössä potilas vaihtaa omat vaatteet, käy vessassa ja sopii mahdollisista seuraavista ajoista. Ylipaine happihoidon jälkeen sivuvaikutukset ilmenevät puolen tunnin kuluessa jos niitä tulee. Sivuvaikutukset ovat erittäin harvinaisia ja potilas voi esimerkiksi ajaa autolla heti hoidon jälkeen. Osa potilaista kokee olonsa väsyneeksi painekammiohoidon jälkeen ja osa kokee olonsa energisemmäksi. (Lehtimäki 2015a.) Ylipaine happihoidon toteutus kirjataan painekammio päiväkirjaan, joka sisältää tärkeimmät hoidolliset ja tekniset asiat (Liite 2).



Kuva 4: Happihappu ja happimaski

Äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa kymmenen hoitokertaa on yleensä minimi määrä. Hoitojaksoja on yleensä 10 - 20. Hoito on hyvä aloittaa mahdollisimman pian, noin kolmen vuorokauden kuluessa oireiden ilmaantumisesta. Hyvän hoitotuloksen saamiseksi hoito tulisi toteuttaa kuuden viikon aikana oireiden alkamisesta. Korvalääkäri ottaa yhteyttä Helsinki Ear Instituteen yleensä jo samana päivänä kun potilas hakeutuu vastaanotolle. Potilaalle varataan ensimmäinen hoitokerta ja lääkäri arvioi, tarvitaanko ylipainehappihoitoa päivystyksellisesti vai riittääkö seuraava päivä. Helsinki Ear Institutella on kahden tunnin valmius aloittaa ylipainehappihoito. (Lehtimäki 2015a.)

Äkillisen kuulonmenetyksen potilaiden kuulo-ongelma tekee ohjaamisesta haasteellista. Usein potilailla on jo kuulovammoja tai -puutoksia toisessa korvassa ja hoitoon hakeudutaan kun myös toimivaan korvaan tulee ongelmia. Kun potilas ei välttämättä kuule ohjausta, hänelle kirjoitetaan ohjeet ja kerrotaan käsimerkeistä joilla kertoa ongelmista. Potilaille annetaan kammioon mukaan kirjoitusvälineet ja ohjataan häntä kirjoittamaan asiansa lyhyesti ja selkeästi. (Lehtimäki 2015a.)

Helsinki Ear Institutun painekammio edustaa 80-luvun suunnittelua, kammio on sylinterin muotoinen ja ovi pyöreä. Pyöreä ovi mahdollistaa siirto-kammion liittämisen varsinaiseen painekammioon. Nykyään kammioista saadaan valmistettua huonemaisia tiloja, joka mahdollistaa potilaan siirtämisen painekammioon vuoteella. Vanhemman mallisissa kammioissa voidaan hoitaa myös vuodepotilaita, mutta heidän siirtäminen kammioon vaatii hiukan hankalampia toimenpiteitä. Potilas siirretään paareilla kammion ovelle, josta liukulevyn avulla kammion sisällä olevalle sängylle.



Kuva 5: Potilaan siirto painekammioon paareilta liukulevyn avulla

6 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, miten ylipainehappihoito vaikuttaa äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa. Opinnäytetyön tavoitteena on kuvata Helsinki Ear Institutessa toteutettava ylipainehappihoito äkillisen kuulonmenetyksen yhteydessä. Opinnäytetyötä on tarkoitus hyödyntää Helsinki Ear Instituutin Internet-sivuilla. Potilaat voivat hakea Helsinki Ear Instituutin internetsivuilta tietoa ylipainehappihoidosta ja sen käyttöaiheesta erityisesti äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa.

6.1 Opinnäytetyön hankeympäristö

Opinnäytetyö tehtiin Laurea ammattikorkeakoulun ja Helsinki Ear Instituten yhteistyöhankkeena. Tarve hankkeeseen syntyi Helsinki Ear Institutessa. Helsinki Ear Institute on lääkäriasema, joka on erikoistunut tinnituksen ja kuulovammojen tutkimukseen ja hoitoon, kuorsauksen ja uniapnean radiotaajuushoitoon sekä ylipainehappihoitoon. Helsinki Ear Instituten hoidot perustuvat vahvaan tieteelliseen tutkimustyöhön, jonka avulla pyritään yhdistämään niin kliininen, neurobiologinen, sähköinen, akustinen kuin musiikkiterapeuttinenkin tietämys hoitomuodoksi. Lääkäriaseman toimintayksiköt ovat tinnitusklinikka (kuulonmittaukset, tinnitus-tutkimukset), happihoitoklinikka (ylipainehappihoito, hyperbaric oxygenation, HBO ja kuorsausklinikka (RFA Center, kuumennushoidot) (Lehtimäki 2015b).

6.2 Aikataulu

Opinnäytetyön prosessi alkoi helmikuussa 2014 Laurea ammattikorkeakoulun hanke-infosta. Opinnäytetyön aihe oli haettavana hankkeena jo syksyllä 2013, mutta aiheen erikoisuuden ja haastavuuden takia se oli vapaana vielä alkuvuodesta 2014. Työ alkoi yksilötyönä, mutta muuttui parityöksi toukokuussa 2014. Kevät ja kesä 2014 käytettiin aiheen hahmottamiseen ja aiheen rajaamiseen. Alkuperäinen aihe oli painekammiohoidon ja Helsinki Ear Instituten kammion historia. Aihe tarkentui elokuussa 2014 ylipainehappihoitoon äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa ja hoidon toteuttamiseen Helsinki Ear Instituten klinikalla. Perehtyminen ylipainehappihoitoon ja perustietojen hakeminen tapahtui pääosin elo-lokakuun aikana. Opinnäytetyön teoreettisen viitekehyksen kirjoittaminen alkoi lokakuussa ja se esitettiin suunnitelmaseminaarissa 28. tammikuuta 2015 Helsinki Ear Institutin tiloissa Helsingissä. Kirjallinen työ valmistuu 17. maaliskuuta 2015 mennessä, jolloin opinnäytetyö esitetään arvioivassa seminaarissa Laurea ammattikorkeakoulun Tikkurilan toimipisteessä.

6.3 Tiedonhaku ja analysointi

Opinnäytetyön tiedonhaku suoritettiin syksyn 2014 aikana. Tiedonhaku aloitettiin pääosin sähköisistä tietokannoista Laurean ammattikorkeakoulun ja Helsingin yliopiston nelli-tiedonhakuportaalien kautta. Lisäksi kirjallisuutta haettiin Laurea ammattikorkeakoulun kirjastosta, Helsingin yliopiston kirjastosta ja etälainana Oulun yliopiston kirjastosta. Kirjallisuuden lisäksi keräsimme tietoa haastatteleamalla sairaanhoitaja AMK, audionomi & painekammioteknikko Jarmo Lehtimäkeä Helsinki Ear Instituutista. Yhden haastattelun suoritimme Helsinki Ear Instituten tiloissa Helsingin Kannelmäessä. Haastattelu nauhoitettiin ja purettiin sen jälkeen tekstiksi. Haastattelua ei litteroitu, koska tarkoituksena oli saada aineistoa teoreettiseen viitekehykseen, eikä haastattelun sisältöä analysoitu tieteellisin metodein. Haastattelun lisäksi teimme kaksi sähköpostihaastattelua, joissa tarkensimme haastattelussa epäselvksi jääneitä asioita ja tarkensimme joitain tieteellisestä kirjallisuudesta esiin nousseita eroavaisuuksia suhteessa Helsinki Ear Instituutin toimintamalliin.

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys kirjoitettiin kuvailevan kirjallisuuskatsauksen metodeja noudattaen. Kuvailevaa kirjallisuuskatsausta voidaan luonnehtia yleiskatsaukseksi ilman tiukkoja sääntöjä ja raameja. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on yleisimmin käytetty kirjallisuuskatsauksen muoto, joka voidaan jakaa vielä narratiiviseen ja integroivaan kirjallisuuskatsaukseen. (Salminen 2011, 6-8.) Työmme noudattelee integroivan katsauksen metodeja, koska se mahdollisti tutkimusten vapaamman valikoinnin ja saimme suppeasta aineistosta riittävän laajan otannan työhömme. Laurea ammattikorkeakoulun ja Helsingin yliopiston kautta käytettävissä olevista tietokannoista saimme ylipainehappihoidon ja äkillisen kuulonmenetyksen englanninkielisillä hakusanoilla yhteensä vain 26 hakutulosta joista 3 oli käyttökelpoisia. Käytettävät tutkimusartikkelit valittiin sisällön perusteella. Ylipainehappihoidosta eri sairauksien hoidossa on saatavilla hyvin rajoitetusti tietoa eikä hakutulosten rajaaminen julkaisuvuoden mukaan ollut tarkoituksenmukaista. Koska opinnäytetyön aihe on harvinainen, emmekä saaneet aiheesta riittävästi laadukasta tietoa tietokannoista joihin koululla on käyttöoikeus, haimme opiskelijajäsenyyttä kansainvälisestä Underwater and Hyperbaric Medical Societysta (UHMS on vuonna 1967 perustettu voittoa tavoittelematon järjestö jolla on jäseniä yli 50 maassa [UHMS 2015e]). UHMS:n opiskelijajäsenyys on maksuton, mutta edellytti aktiivista yhteydenpitoa järjestöön ja englanninkielisen opinto-todistuksen toimittamisen heille. Järjestöllä on jäsenten käyttöön tietokanta, josta löysimme tutkimusartikkeleita aiheeseemme liittyen. UHMS:n artikkeleiden viitteistä löytyi myös laadukkaita tutkimuksia, joista etsimme full text- tiedostot EbscoHost-, PubMed ja Cochrane Library- tietokannoista.

Lähde	Hakusanat	Rajaus	Tulos	Valittu	Peruste
Ebsco academic search elite	Sudden deafness and HBO	Full text, Academic journal	3kpl	1kpl	Sisältö
Ebsco academic search elite	Sudden deafness or HBO and oxygen therapy	Full text, academic journal	23 kpl	2 kpl	Sisältö
PubMed	"Artikkelin nimi"	FullText		UHMS ja Terveysportin lähteinä olleet artikkelit	

Taulukko 4. Tiedonhaun taulukko

7 Kirjallisuuskatsausten tulosten yhteenveto

Kirjallisuuskatsausten ja tieteellisten julkaisujen mukaan äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa on kuvattu yli 60 metodia, joista kolme käytetyintä ovat kortikosteroidit, vasodilatoivat lääkkeet ja ylipainehappihoito. Cochranen katsauksissa vuodelta 2005, 2007 ja 2010 ainoastaan ylipainehappihoidosta on havaittu selkeä hyöty äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa. (Murphy-Lavoie ym. 2012.) Murphy-Lavoien ym. (2012) katsauksessa kuvattiin useita eri seurantatutkimuksia, joissa ylipainehappihoidon todettiin vaikuttavan parhaiten yhdistettynä kortikosteroidihoitoon ja mikäli hoito on aloitettu 14 vuorokauden sisään kuulonmenetyksestä. Seurantatutkimusten mukaan mitä nopeammin hoito aloitetaan kuulonmenetyksestä sitä paremmat hoitotulokset. Lisäksi parhaiten ylipainehappihoidosta yhdistettynä muihin hoitoihin hyötyvät potilaat, jotka ovat alle 60 - vuotiaita, heillä on keskivaikea tai vaikea kuulonmenetyksi yli 40 dB ja kun hoito on aloitettu 14 vuorokauden sisään kuulonmenetyksestä. UHMS (Undersea & Hyperbaric Medical Society) on hyväksynyt ylipainehappihoidon äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa viralliseksi käyttöaiheeksi. Myös Amerikan korva- ja kurkkuakatemia on julkaissut hoitoperiaatteissaan ja käytänteissään suositukset äkillisen kuulonmenetyksen hoitoon. Suositusten mukaan ylipainehappihoito on aloitettava 14 vuorokauden sisään kuulonmenetyksestä ja hoitoon tulee yhdistää suun kautta otettavat kortikosteroidit, kuten metyyli prednisoloni tai prednisoloni. Alimogulun ym. (2011), Liun ym. (2011) ja Hoffmannin ym. (1995) seurantatutkimusten tulokset ovat osoittaneet merkittävää kuulon paranemista, kun ylipainehappihoito yhdistetään suun kautta otettaviin kortikosteroideihin. (Murphy-Lavoie, ym. 2012.)

Toisaalta kirjallisuuskatsauksissa kuvattiin myös vasta-argumentteja ylipainehappihoidon vaikuttavuudesta äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa. Joidenkin raporttien mukaan spontaani paraneminen äkillisestä kuulonmenetyksestä on 65 % luokkaa. (Murphy-Lavoie ym. 2012.) Filipon ym. (2012) luku vaihtelee 29 - 78 % välillä. Toisaalta tätä lukemaa on myös kyseenalaistettu ja sen väitetään olevan yliarvioitu. Cochranen katsauksessa (2010) todettiin, että tutkittua tietoa ylipainehappihoidon vaikuttavuudesta kuulonmenetyksen hoidossa on

rajoitetusti. Heikkoutena ovat olleet tutkimusmenetelmät, jotka eivät ole täyttäneet tieteellisen tutkimuksen kriteerejä. Cochranen katsauksen (2010) mukaan olisi selkeä tarve tieteelliset kriteerit täyttävälle tutkimukselle ylipainehappihoidon vaikuttavuudesta äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa. (Murphy-Lavoie ym. 2012.) Murphy-Lavoien ym. (2012) katsauksessa kuvattiin vain 4 satunnaistettua seurantatutkimusta (Pilgramm ym.1985), (Fattori ym. 2001), (Topuz ym. 2006), (Cekin ym. 2009), jotka on julkaistu tieteellisissä julkaisuissa. Näiden tutkimusten mukaan ylipainehappihoidosta todettiin olevan jonkin verran hyötyä, kun hoito on aloitettu 14 vuorokauden sisään tai 2 päivän kuluessa kuulonmenetyksestä.

Vaikka tieteellisten tutkimusmenetelmien kriteerejä täyttäviä tutkimuksia ylipainehappihoidon tehokkuudesta äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa ei ole montaa, pidetään sitä kokemuksellisen näytön perusteella tehokkaana hoitomuotona. Tähän mennessä tehdyt kokeelliset tutkimukset ylipainehappihoidon vaikutuksesta äkillisen kuulonmenetyksen potilailla ovat olleet lupaavia ja siksi niitä suositellaan. (Murphy-Lavoie ym. 2012.) Murphy-Lavoien ym. (2012) tutkimuksessa kuvattiin yhdeksän eri tutkimusta, joissa saavutettiin tilastollisesti merkittävät hoitotulokset äkillisen kuulonmenetyksen potilailla kun heitä hoidettiin ylipainehappihoidolla ja kortikosteroideilla.

Myös Helsinki Ear Instituutissa käytetään äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa ylipainehappihoitoa yhdistettynä suun kautta otettaviin kortikosteroideihin ja vasodilatoiviin lääkkeisiin. Kokemusperäisten tutkimusten perusteella tämän on todettu olevan tehokkain hoitomuoto äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa. Ylipainehappihoidon ja lääkehoidon lisäksi potilas suojautuu melulta, jotta kuulohermot pääsevät toipumaan ja hapenkulutus minimoidaan. (Lehtimäki, 2015.)

Lähteet

Bennett, M.H., Kertesz, T., Perleth, M., Yeung, P., Lehm, J.P. 2012. Hyperbaric oxygen for idiopathic sudden sensorineural hearing loss and tinnitus. The Cochrane Collaboration. Published by John Wiley & Sons, Ltd.

Bennett, M.H., Lehm, J.P. & Jepson N. 2011. Hyperbaric oxygen therapy for acute coronary syndrome (Review). The Cochrane Collaboration. Published by John Wiley & Sons, Ltd.

Cope, A., Eggert, J.V. and O'Brien, E. 2011. Retinal artery occlusion: visual outcome after treatment with hyperbaric oxygen. *Diving and hyperbaric medicine*, Volume 41, No. 3, September 2011

Efrati, S., Fishlev, G., Bechor, Y., Volkov, O., Bergam, J., Kliakhandler, K., Kamiager, I., Gal, N., Friedman, M., Ben-Jakob, E. & Golan, H. 2013. Hyperbaric oxygen induces late neuroplasticity in post stroke patients - randomized, prospective trial.

Fattori, B., Berrettini, S., Casani, A., Nacci, A., De Vito, A. & De Iaco, G. 2001. Sudden hypoacusis treated with hyperbaric oxygen therapy, A controlled study. *ENT-ear nose throat journal*, Volume 80, No. 1, September 2001. Viitattu 21.12.2014
http://hbotnova.com/resources/sudden_hearing_loss/Fattori_2001_use_of%20HBO_in_hyeracusis.pdf

Feldmeier J.J., 2003. Hyperbaric oxygen 2003: Indications and results. The hyperbaric oxygen therapy committee report. Kensington, MD: Undersea and Hyperbaric Medical Society. Maryland, USA.

Filipo, R., Attanasio, G., Viccaro, M., Russo, F.Y., Mancini, P., Rocco, M., Pietropaoli, P. & Covell, E. 2012. Hyperbaric oxygen therapy with short duration intratympanic steroid therapy for sudden hearing loss. *Acta Oto-Laryngologica*, 2012; 132: 475-481.

Finlex, Valtiosopimukset, Valtiosopimukset 1947, 20/1947. Viitattu 26.12.2014
http://www.finlex.fi/fi/sopimukset/sopsteksti/1947/19470020/19470020_2

Finnanest 2013 (3), s.258. Sairaalakerroksella, Tyksin uusi T-sairaala on valmis.

Halit, O. & Gungor, S. 2008. The Use of Hyperbaric Oxygen Therapy in Ophthalmology. *Survey of Ophthalmology*. Mar 2008, Vol. 53 Issue 2, p112-120. 9p

Herlofson, B.B., Løken, K. & Støre, G. 2012. Modernin syöpähoidon suun alueen komplikaatiot, *Hammaslääkärilehti*, 3/2012, s.36. Viitattu 26.12.2014.
<http://www.digipaper.fi/hammaslaakarilehti/86184/index.php?pgnumb=36Hammasl%C3%A4k%C3%A4ri,%203/12>.

Hirsijärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. 2005. Tutki ja kirjoita. Tammi. Helsinki.

Hirvonen, T. Lääkärin tietokannat, Äkillisen kuulonmenetyksen hoito. *Läketieteellinen Aikauskirja Duodecim* 2009;125(13):1421

HUS, tehopalovamman hoito-ohje. Viitattu 25.11.2014.
http://www.hus.fi/sairaanhoito/sairaalat/toolonsairaala/osastot/palovammakeskus/palovammakeskus_ammattilaiselle/Palovammaohjeita%20ammattilaiselle/Tehopalovamman_hoito-ohje.pdf

Jyrkkiö, S., Kauppila, M., Laine, J. & Soukka, T. 2012. Syöpäpotilaan suun hoidon erikoispiirteet, *Hammaslääkärilehti* 2012 (3), s.31-32. Viitattu 26.12.2014.
<http://www.digipaper.fi/hammaslaakarilehti/86184/index.php?pgnumb=36Hammasl%C3%A4k%C3%A4ri,%203/12>.

Kallinen, J., Laurikainen, E., Bergroth, L. & Grenman, R. 2001. A Follow-up study of patients suffering from sudden sensorineural hearing loss. *Acta Oto-Laryngologica* 2001; 121 :818-822

Kervinen, J-P. Metallitekniikka, 31.10.2009. CIA tuhosi Rauma-Repolan parhaan bisneksen. Viitattu 21.12.2014.

<http://www.tekniikkatalous.fi/metalli/metallitekniikka/cia+tuhosi+raumarepolan+parhaan+bisneksen/a343111>

Klockars, T. & Ruohola, A. 2013. Terveysportti, Lääkärin käsikirja, Tympanometria.

Kyngäs, Kääriäinen, Poskiparta, Johansson, Hirvonen, Renfors. 2007. Ohjaaminen hoitotyössä. WSOY.

Laki potilaan asemasta ja oikeuksista. 785/1992. Finlex. Viitattu 8.2.2015.

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1992/19920785#Pidp1275312>

Lauri, S., Elomaa, L. 2001. Hoitotieteen perusteet. WSOY. Helsinki.

Lehtimäki, J. 2015. Haastattelu, Helsinki Ear Institute, 9.1.2015

Lehtimäki, J. 2015b. Sähköpostihaastattelu 3.2.2015

Lehtimäki, J. 2015c. Sähköpostihaastattelu 11.3.2015

Lehtimäki, J. 2015d. Opinnäytetyöseminaari. 17.3.2015

Löndahl, M., Katzman, P., Nilsson, A. & Hammarlund, C. Hyperbaric Oxygen Therapy Facilitates Healing of Chronic Foot Ulcers in Patients With Diabetes. *Diabetes Care*. May 2010; 33(5): 998-1003. Viitattu 27.12.2014

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2858204/>

Medioxygen, perustietopaketti. Viitattu 21.12.2014

<http://www.medioxygen.fi/files/medioxygen%20%20yleisesite%202011.pdf>

Murphy-Lavoie, H., Piper, S., Moon, R.E., Legros, T. 2012. Hyperbaric oxygen therapy for idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Undersea & Hyperbaric Medical Society*.

Nienstedt, W., Hänninen, O., Arstila, A., Björkqvist, S-E. 2006. Ihmisen fysiologia ja anatomia. WSOY.

Närkiö, M. 2013. Terveysportti, Lääkärin käsikirja, Korvakäytävätulehdus.

Parkkila, M. 2001. Ylipainehappihoito osteoradionekroosin hoidossa. Kuopion yliopisto, Kliinisen fysiologian laitos.

Salminen, A. 2011.

Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf

Savolainen, S. 2002. Suomen lääkärilehti 2002 (23) Meluvammojen hoito ylipainehappihoidolla.

Sipinen, S. 2002. Suomen lääkärilehti 2002 (3). Ylipainehappihoito -periaatteet ja käytöntö

Stoller, P. Exceptional Parents alternative medicine series. 2013. Hyperbaric therapy: What you need to know

Suvilehto, J. 2002. Suomen lääkärilehti 2002 (24). Ylipainehappihoidon asema nyky lääketieteessä - onko Suomessa jääty jälkijunaan?

Suvilehto, J. & Sipinen, S. 2014. Terveysportti, Lääkärin käsikirja, Ylipainehappihoito (HBO-hoito).

Tan, J., Tange, R., Dreschler, W., Kleij, A., Tromp, E. 1999. Long term effect of hyperbaric oxygenation treatment on chronic distressing tinnitus. Scandinavian Audiology vol 28 no 2.

Torkkola, S., Heikkinen, H., Tiainen, S. 2002. Potilasohjeet ymmärrettäviksi. Helsinki. Kustannusosakeyhtiö Tammi.

UHMS, 2014a. Undersea and hyperbaric medical society. Indications of hyperbaric oxygen therapy, Intracranial abscess. Viitattu 29.12.2014 <https://uhms.org/8-intracranial-abscess.html>

UHMS, 2014b. Undersea and hyperbaric medical society. Indications of hyperbaric oxygen therapy, acute thermal burn injury. Viitattu 30.12.2014. <https://uhms.org/13-acute-thermal-burn-injury.html>

UHMS, 2014c. Undersea and hyperbaric medical society. Compromised Grafts and Flaps. Viitattu 23.12.2014. <https://www.uhms.org/12-compromised-grafts-and-flaps.html>

UHMS, 2014d. Undersea and hyperbaric medical society. Severe anemia. Viitattu 20.12.2014. <https://uhms.org/7-severe-anemia.html>

UHMS, 2014d. Undersea and hyperbaric medical society. About the UHMS. Viitattu 3.2.2015. <https://www.uhms.org/about/about-the-uhms.html>

Villanueva, E., Bennett, MH., Wasiak, J. & Lehm JP., 2004. Hyperbaric oxygen therapy for thermal burns (Review), The Cochrane Collaboration. Published by John Wiley & Sons, Ltd. Viitattu 30.12.2014. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD004727.pub2/pdf>

Ylipainehappihoito, Lääkintöhallituksen työryhmien mietintöjä, Nro2/1986. Valtion painatuskeskus, Helsinki 1986.

Liitteet

Liite 1 Potilasohje	38
Liite 2 Painekammiopöytäkirja	41
Liite 3 Välikorvan paineentasaustekniikat	42
Liite 4 Kuvaus suostumus	44

Liite 1 Potilasohje



Ylipainehappihoito 01/2015

Potilasohje

Ylipainehappihoito on lääketieteellinen hoitomuoto jonka tarkoituksena on kohottaa huonosti hapetettujen kudosten happipitoisuutta ja siten vähentää hapen puutteesta aiheutunutta kudosaivuriota. Käytännössä hoito tapahtuu siten, että potilas hengittää puhdasta happea ylipainepainekammiossa hengitysmaskilla tai hupulla paineessa, joka vastaa noin 15-metrin sukellussyvyyttä. Paineekammion ylipaineen avulla saadaan happi kulkeutumaan kudoksiin 20-kertainen määrä normaalipaineeseen verrattuna. Se myös auttaa vähentämään kudosturvotusta ja sen aiheuttamaa kipua. Ylipainehappihoito myös edistää uusien verisuonten syntymistä, jolloin vaurioituneelle alueelle alkaa muodostua uutta verisuonistoa. Näin vaurioituneille kudosalueille saadaan lisää punasoluja ja niiden mukana happea, jolloin hoidolla saadaan pitkäkestoisia, mahdollisesti pysyviä, kudoksen kannalta hyödyllisiä vaikutuksia.

Ohjeita ylipainehappihoitoon tuleville:

Ylipainehappihoitoja annetaan 5-20 kertaa sairaudesta riippuen. Happihoidon jälkeen kudosten happipitoisuus on noussut. Korkea happipitoisuus säilyy kudoksissa 12 tuntia hoidosta.

Hoitotuloksen kannalta olisi tärkeää välttää;

- koko hoitajakson aikana kovaa fyysistä rasitusta (myös kovaa saunomista)
- alkoholin käyttöä (pois lukien lasi viiniä)
- tupakointia (etenkin ennen ja jälkeen hoidon), jos kuitenkin tarvetta, tulisi käyttää korvaavia nikotiini tuotteita
- kahvin juontia tulee välttää viisi tuntia ennen hoidon alkua, sillä diureettina se kiihdyttää nesteiden poistumista ja lisää hikoilua kammiossa.

Muista huolehtia riittävästä nesteen saannista koko hoitajakson aikana, runsas vedenjuonti palauttaa nestetasapainon. Suositeltavaa olisi juoda 2-3 litraa nestettä / vuorokausi. Hoidon aikana suositellaan myös käytettäväksi antioksidanttisuoja. Tehokkain antioksidantti on asetyylikiesteini (Mucomyst 200 mg Nro 100, 1 poretabi x 3/vrk). C- ja E-vitamiinit toimivat elimistössä antioksidanteina ja osallistuvat solukalvon rakenteen ylläpitämiseen. C- tai E-vitamiinin puute on Suomessa erittäin harvinaista.

Hoidossa käytetään väljää 100 % puuvilla-asua.

Ennen painekammioon menoa pese pois; meikit, rasvat, geelit, lakat ym. kemialliset aineet. Ota pois myös kello ja mahdolliset korut (suositeltavaa olisi jättää kaikki arvoesineet kotiin). Kammioon ei tule viedä mitään ylimääräistä!

Tule ajoissa paikalle vähintään 15 minuuttia ennen ilmoitettua hoidon alkamisajankohtaa. Ajan peruutuksesta on ilmoitettava viimeistään 1 arkipäivä ennen annettua aikaa. Peruuttamattomasta ajasta peritään normaalin hoidon hinta (peruutusmaksun laki 73/92).

Ohjeiden noudattaminen on välttämätöntä!

Mikäli sinulla on kysyttävää hoitoon liittyvissä asioissa, käänny ammattitaitoisen henkilökuntamme puoleen. Annamme myös mielellämme lisätietoa hoidosta.

Helsinki Ear Institutun henkilökunta
puhelin 010 423 20 70
sähköposti: hei(at)happihoito.fi
www.happihoito.fi

Periaate

- Ylipainehappihoidossa potilas hengittää 100 % happea painekammiossa, jossa on normaali-ilmanpainetta korkeampi paine, tavallisimmin 2.4–2.8 ATA (2.4–2.8 × normaali-ilmanpaine)
- Yleensä hoito kestää 90 min/hoitokerta kerran vuorokaudessa 3–7 päivänä viikossa.

Vaikutusmekanismi

- Ylipaineen fysiologiset vaikutukset:
 - kaasukuplat puristuvat pienemmiksi
 - kaasukuplien liukeneminen nopeutuu.
- Ylipainehappihoidon vaikutus kudoksiin:
 - lisää hapen tarjontaa kudoksille (happi liukenee plasmaan, korkea osapaine siirtää happea 3–4 kertaa etäämmälle kapillaareista, kudosten happiosapaine nousee 10–13 kertaiseksi)
 - vähentää kudosturvotusta (vasokonstriktio)
 - parantaa iskeemisiä haavoja (fibroblastitoiminta palautuu)
 - lisää kapillaarisuonten uudiskasvua iskeemisille alueille (intermittiivinen hypoksia/hyperoksia).
- Ylipainehappihoidon vaikutus infektoihin:
 - estää anaerobibakteerien kasvua (mm. Clostridium perfringens)
 - estää toksiinien muodostumista (mm. Clostridium perfringens -lesitiinasi)
 - parantaa valkosolujen toimintaa iskeemisissä kudoksissa ("oxidative burst" tehostuu)
 - tehostaa eräiden antibioottien vaikutusta (mm. minoglykosidit).

Kirjallisuutta

1. Sipinen S, Kuokkanen J, Klossner J. Ylipaine- ja laivastolääketiede. Kirjassa: Koskenvuo K (toim.). Sotilasterveydenhuolto. 3. painos, s. 683–98
2. Sipinen S. Ylipainehappihoito - periaatteet ja käytäntö. Suomen Lääkärilehti 2002;57(3):287-2896
3. Suvilehto J. Onko ylipainehappihoito näyttöön perustuvaa? Suomen Lääkärilehti 2002;57(23):25177
4. Aitasalo K., Laine J., Vähätalo K. Ylipainehappihoito pään ja kaulan kirurgiassa: Osteoradionekroosi, osteomyeliitti ja leukaluiden implantit. Suomen Lääkärilehti 2002;57(23):2527-25328
5. Juutilainen V. Ylipainehappihoidon osuus ongelmahaavojen hoidossa. Suomen Lääkärilehti 2002;57(23):2533-25375
6. Savolainen S. Meluvammojen hoito ylipainehappihoidolla. Suomen Lääkärilehti 2002;57(23):2539-2542
7. Perttilä J. Tehohoitopotilaan ylipainehappihoidon toteutus. Suomen Lääkärilehti 2002;57(24):2649-2651
8. Suvilehto J. Ylipainehappihoidon asema nyky lääketieteessä - onko Suomessa jääty jälkijunaan? Suomen Lääkärilehti 2002;57(24):2643-2647



Ylipainehappihoito 01/2015

9. Weaver LK, Hopkins RO, Chan KJ, Churchill S, Elliott CG, Clemmer TP, Orme JF Jr, Thomas FO, Morris AH. Hyperbaric oxygen for acute carbon monoxide poisoning. *N Engl J Med* 2002 Oct 3;347(14):1057-67.PubMed
10. Roeckl-Wiedmann I, Bennett M, Kranke P. Systematic review of hyperbaric oxygen in the management of chronic wounds. *Br J Surg* 2005 Jan;92(1):24-32. Med
11. Buettner MF, Wolkenhauer D. Hyperbaric oxygen therapy in the treatment of open fractures and crush injuries. *Emerg Med Clin North Am* 2007 Feb;25(1):177-88.PubMed
12. Hailey D, Jacobs P, Perry DC, Chuck A, Morrison A, Boudreau R. Adjunctive hyperbaric oxygen therapy for diabetic foot ulcer: an economic analysis [Technology report no 75]. Ottawa: Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; 2007 2
13. Fukaya E, Hopf HW. HBO and gas embolism. *Neurol Res* 2007 Mar;29(2):142-5PubMed
14. Prockop LD, Chichkova RI. Carbon monoxide intoxication: an updated review. *J Neurol Sci* 2007 Nov 15;262(1-2):122-30PubMed
15. Kaide CG, Khandelwal S. Hyperbaric oxygen: applications in infectious disease. *Emerg Med Clin North Am* 2008 May;26(2):571-95, xid
16. Chuck AW, Hailey D, Jacobs P, Perry DC. Cost-effectiveness and budget impact of adjunctive hyperbaric oxygen therapy for diabetic foot ulcers. *Int J Technol Assess Health Care* 2008 Spring;24(2):178-83 PubMed
17. McMillan G, Glover M. The clinical and economic potential of hyperbaric oxygen therapy in the treatment of diabetic ulceration and other conditions. *Int J Low Extrem Wounds* 2007 Sep;6(3):130-8 PubMed
18. Clarke RE, Tenorio LM, Hussey JR, Toklu AS, Cone DL, Hinojosa JG, Desai SP, Dominguez Parra L, Rodrigues SD, Long RJ, Walker MB. Hyperbaric oxygen treatment of chronic refractory radiation proctitis: a randomized and controlled double-blind crossover trial with long-term follow-up. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2008 Sep 1;72(1):134-143. PubMed
19. Fujimura T, Suzuki H, Shiomori T, Udaka T, Mori T. Hyperbaric oxygen and steroid therapy for idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2007 Aug;264(8):861-6 PubMed
20. Oguz H, Sobaci G. The use of hyperbaric oxygen therapy in ophthalmology. *Surv Ophthalmol* 2008 Mar-Apr;53(2):112-20 PubMed
21. Löndahl M, Katzman P, Nilsson A, Hammarlund C. Hyperbaric oxygen therapy facilitates healing of chronic foot ulcers in patients with diabetes. *Diabetes Care* 2010 May;33(5):998-1003. PubMed

Liite 2 Paine-kammio-pöytäkirja



PAINEKAMMIOPÖYTÄKIRJA

Paineistus Nro: _____/15

PVM: ____/____/2015

HOITOTAUUKKO: 15 m / 36 min O₂ / 8 min ilma / 36 min O₂ 14 m / 90 min O₂ Muu: _____

HAPPIHOIDON AIKAINEN SEURANTA

Hoito-kerta	Paikka	Nimi	HETU	Dg	Huomiot	klo	Paineilma-varasto syöttö-paine, bar	O ₂ -varasto syöttö-paine, bar	BIBS syöttö-paine, bar	Paine-kammio O ₂ %	Paine-kammio Lämpö °C	Paine-kammio kosteus %	Happi-varasto O ₂ -pullo-paine, bar	Paine-kammio tuuletus l/min
/														
/														
/														
/														
/														
/														

Kammiohoitaja:

Teknillinen käyttäjä:

Vastaava lääkäri:

Kello ->	O ₂	Kello	Paine (m)	HUOMIOT
m				

Alkutarkastukset: Paineilmavarasto: Kompressori: ON / OFF paineilma ____ bar lämpötila ____ C tunnit ____ virtakytkin ON / OFF ilmanjäähdytin ON / OFF mittari ____ Kondensiovesi ____
 Happivarasto: Pullo ON / OFF happiinjä ON / OFF hapen linjastopaine ____ bar paineenalennin ____ bar Määrä: täydet ____ kpl tyhjä ____ kpl OGSi: ____ h ____ bar
 Kammio: Ulkoa ____ Sisältä ____ Sammutuspullo ____ Käyttöpaneeli: Sähköt ____ pääsyttö AUKI / KIINNI syöttöpaine ____ bar paineensäätimet AUKI / KIINNI
 kaiutinpuhelin ON / OFF pääsulku happi ON / OFF happivaraston syöttöpaine ____ bar BIBS kaasuvälinta kiinni / happi / ilma BIBS syöttöpaine ____ bar
 analysaattori ON / OFF O₂ ____ %
 Potilaat: Vaatetus ____ Kipinöivät ____ Tulentekovälineet ____ Kynät ____ Kellot ____ Muut metalliesineet ____ Ohjeet: Valsalva ____ Viestitys ____ Mukaan: Juotavaa ____
 Peitot ____ Muuta _____

Lopputarkastukset: Kammio: Ulkoa ____ Sisältä ____ Sammutuspullo ____ Käyttöpaneeli: Sähköt ____ pääsyttö AUKI / KIINNI syöttöpaine ____ bar paineensäätimet AUKI / KIINNI
 kaiutinpuhelin ON / OFF pääsulku happi ON / OFF happivaraston syöttöpaine ____ bar BIBS kaasuvälinta kiinni / happi / ilma BIBS syöttöpaine ____ bar
 analysaattori ON / OFF O₂ ____ %
 Paineilmavarasto: Kompressori: ON / OFF paineilma ____ bar lämpötila ____ tunnit ____ virtakytkin ON / OFF ilmanjäähdytin ON / OFF mittari ____ Kondensiovesi ____
 Happivarasto: Pullo ON / OFF happiinjä ON / OFF hapen linjastopaine ____ bar paineenalennin ____ bar Määrä: täydet ____ kpl tyhjä ____ kpl OGSi: ____ h ____ bar

Huoltotarve: HUOMIOT: _____ Käytön valvoja: _____

Liite 3 Välikorvan paineentasaustekniikat

Helsinki Ear Institute
Halsuantie 1
00420 Helsinki

Välikorvan paineentasausohje
1.1.2015

VÄLIKORVAN PAINEENTASAUSTEKNIIKAT

Paineistusmenetelmät (nostetaan nenänielun painetta):

Valsalva: puhalletaan ilmaa nenän kautta suljettuja sieraimia vasten poskia pullistamatta.

- Nenänielun painetta nostetaan 20-100 cm H2O
- Istuen tai seisten riittää ylipaine 40 cm H2O, maataessa vaakatasossa 50 cm H2O ja päätä roikottaessa alaspäin 60 cm H2O
- Altistaa sisäkorvan painevaurioille, jos tehdään liian myöhään!

Frenzel: Äänihuulitaso suljetaan kuten painoa nostettaessa. Sieraimet suljetaan ja yritetään tehdä ääneen "guh" tai K tai TANGO. Näin kielen takaosa nousee ja myös kurkunpää kohoaa ja ilma puristuu nenänieluun päin. Paineen nousu voidaan havaita myös nenän pehmeissä kudoksissa ja sitä voidaan harjoitella peilin edessä.

- 10 cm H2O ylipaine nenänielun

Edmonds: Ensin Valsalva tai Frenzel ja samaan aikaan tehostetaan vaikutusta työntämällä leukaa eteenpäin tai kallistetaan päätä sivulle.

Lowry: Valsalva tai Frenzel ja nielaistaan samalla.

"The Twitch": Ensin Valsalva tai Frenzel ja pää keinautetaan nopeasti puolelta toiselle. Kaulalihasten jännitys tehostaa vaikutusta.

Muut menetelmät (eivät kohota nenänielun painetta):

Toynbee: Nielaistaan sieraimet suljettuna. Kaikilla nieleneminen ei onnistu eikä paine tasaudu. Ei suositella nopeisiin laskeutumisiin.

BTV (Beance tubaire volontaire): Pehmeän suulaen lihakset jännitetään ja samaan aikaan ylänielun lihaksilla vedetään korvatorvi auki. Vastaava ilmiö tapahtuu haukotellessa eli alaleukaa työnnetään alas ja eteenpäin. Noin 30% sukeltajista pystyy oppimaan tämän.

Roydhouse: Kuten BTV, mutta harjoitellaan peilin edessä pehmeän suulaen lihasten tahdonalaista toimintaa yrittämällä saada pikkukieli (uvula) liikkumaan ylöspäin ja eteenpäin.

Kielellä tehdään savurenkaan puhaltamista vastaava liike ja alaleukaa työnnetään eteenpäin.

Miksi paineentasaus ei aina onnistu:

1. Ennätettiin liian syväälle. Tee ensimmäinen tasaus jo ennen ylipainekammion paineistuksen alkamista.
2. Yritys tehtiin pään ollessa alaspäin tai vaaka-asennossa.
3. Limakalvoturvotus infektion, allergian, tupakan, viinan tai naisten kuukautiskiertyön liittyvän turvotuksen takia.
4. Aiempi mahdollinen vähäoireinen välikorvan painevaurio.
5. Jos toinen korva tasaa huomattavasti huonommin, käännä tämä kohti ylipainekammion kattoa.

Ellei paineentasaus yllä olevilla keinoilla onnistu, ilmoita siitä välittömästi. Ammattitaitoinen henkilökunta ohjeistaa teitä erikseen yksilöllisesti.

Helsinki Ear Institute
Happihoito-, Tinnitus- ja Kuorsausklinikka

puh. 010 423 20 70
fax. 042 103 39 88 04

www.happihoito.fi
hei@happihoito.fi



Helsinki Ear Institute
Halsuantie 1
00420 Helsinki

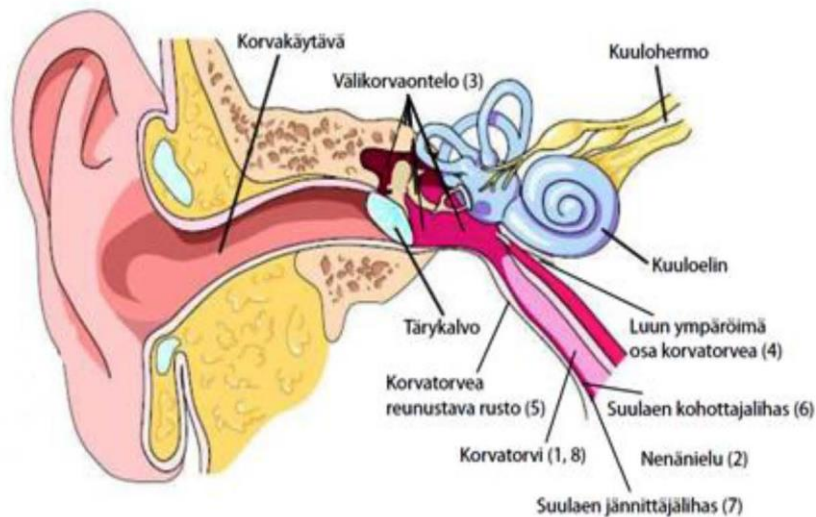
Välikorvan paineentasausohje

1.1.2015

VÄLIKORVAN PAINEENTASAUS

Korvatorvet (1) ovat hengitysteihin kuuluvia limakalvon kattamia putkimaisia rakenteita, joka johtavat nenän takaosasta, nenänielusta (2) kumpaankin välikorvaonteloon (3). Ulompana, lähellä välikorvaa korvatorvea ympäröi luu (4). Korvatorven sisäosaa ympäröi osittain ylösalaisin olevan J:n muotoinen rusto (5), ja osittain pehmeän suulaen lihaksisto (6,7), joka pystyy supistuessaan avaamaan tämän normaalisti supistuneena olevan putken (8). Niellessä ja haukotellessa korvatorvi avautuu hetkellisesti lihasten vetämänä, samoin avautuminen voi tapahtua alaleukaa eteenpäin työnnettäessä ja päätä kallistettaessa.

Osalla ihmisistä korvatorvi on niin väljä ettei ongelmia synny missään tilanteessa. Ylipainehappihoidon alussa ensimmäisillä hoitokerroilla kannattaa kuitenkin paineentasaus opetella nenänielun painetta nostamalla, jotta painevaurioilta vältyttäisiin. Hoitohenkilökunta tutkii paineentasauskyvyn seuraavanlaisesti. Potilas sulkee nenän ja suun ja puhalttaa niin että korvissa napsahtaa. Jos korvissa kuuluu napsahdus ja/tai potilaalla ei lentokoneessa ole ollut ongelmia, ei ole aihetta epäillä korvatorven toiminnan merkittävää häiriötä. Mikäli hengitystietulehduksen yhteydessä epäillet korvatorven toimimattomuutta ilmoita siitä hoitohenkilökunnalle. Nenänielun paineen riittävyttä voidaan arvioida puristamalla sieraimet kiinni ja katsomalla peilistä sierainten pehmeitä kudoksia sormien yläpuolella. Jos nämä pullistuvat ulospäin, on nenänielussa ylipaine, jota tietyt paineentasaustekniikat vaativat. Tästä myös hoitohenkilökunta voi arvioida, onko potilas ymmärtänyt oikein annetut ohjeet nenänielun paineen nostosta. Paineentasauksen niellessä ja haukotellessa voi oppia kuulemaan korvien napsahduksena.



Helsinki Ear Institute
Happihoito-, Tinnitus- ja Kuorsausklinikka

puh. 010 423 20 70
fax. 042 103 39 88 04

www.happihoito.fi
hei@happihoito.fi



Liite 4 Kuvaus suostumus

1



LAUREA - AMMATTIKORKEAKOULU

Hyvä kuvattava!

Lämmin kiitos, että olette lupautuneet sairaanhoitajaopiskelijoiden kuvattavaksi opinnäytetyöhön.

Opinnäytetyömme aihe on: Ylipainehappihoito äkillisen kuulonmenetyksen hoidossa. Työssämme käsittelemme laajemminkin ylipainehappihoitoa ja tarvitsisimme kuvia Helsinki Ear Istituten- painekammioista ja hoidosta siinä.

Käytettävissä kuvissa ei tule näkymään kuvattavan kasvot, eikä kuvattavaa henkilöä voida tunnistaa kuvista. Kuvat ja niiden sähköiset kopiot tullaan hävittämään kun opinnäytetyö valmistuu ja painetaan.

Pyydämme Teitä ystävällisesti vahvistamaan suostumuksen allekirjoituksellanne.

Kuvatavan allekirjoitus, nimen selvennys, aika ja paikka