

Käyttöohje

HNG6 (Isofluran) anestesia-laite pieneläimille

Sisältö

Puoliavoin anestesia-laite

1 Johdanto

- 1.1 Käyttötarkoitus
- 1.2 Toimintaperiaate
- 1.3 Yleisohjeita
 - 1.3.1 Premedikaatio
 - 1.3.2 Kantajakaasu huoneilma / happi

2 HNG6-laitteen osat

- 2.1 Haihdutin ja lämpömittari
- 2.2 Kaasun- ja ilmansyöttö
- 2.3 Yksittäiset osat
 - 2.3.1 Letkut ja liittimet
 - 2.3.2 Ohjainventtiili
 - 2.3.3 Käyttö maskin kanssa
- 2.4 Hapen lisäsyöttö

3 Käytösäätimet

- 3.1 Virtakytkin
- 3.2 Hengitysmonitori
 - 3.2.1 Hengitysmonitorin herkkyys
- 3.3 Perusannostelu, annostelun säädin
- 3.4 Anestesia-aineen täyttäminen
- 3.5 Haihduttajan tyhjentäminen
 - 3.5.1 Anestesia-aineen haihtuminen
- 3.6 Haihduttajan asetukset (%-säädin)
 - 3.6.1 Annosteluohjeita
 - 3.6.2 Anestesian aloittaminen (induktio)
 - 3.6.3 Annostelu pienille potilaille

4 Toimenpiteen aikana

- 4.1 Anestesiavalvonta
- 4.2 Anestesian lopettaminen

5 Intubaatio

- 5.1 Potilaan intubointi

6 Liite

- 6.1 Tietoja anestesia-aineesta
- 6.2 Lähdeluettelo

Puoliavoin anestesia-laite mahdollistaa tasaisen ja tarkan anestesia-aineen annostelun potilaalle. Uloshengitetty ilma-kaasu-seos imetään ohjainventtiilistä ja se voidaan johtaa pois toimenpidetilasta. CO₂-absorberia ei siis tarvita.

Laite sopii tasaisen ilmansyötön ja lievän ylipaineen ansiosta intuboinnin lisäksi myös pienten potilaiden maskianestesiaan. Suljetusta systeemistään ne hengittäisivät putkistossa olevaa kaasuseosta edestakaisin ja saisivat liian vähän anestesiakaasua.

1 Johdanto

1.1 Käyttötarkoitus

HNG6 on pienikokoinen ja helposti liikuteltava anestesia-laite pieneläinten inhalaatioanestesiaan (mitat leveys 19cm x korkeus 14cm x syvyys 40cm, paino n. 5 kg). Anestesia-aineena käytetään isofluraania.

Laite käyttää anestesia-ainetta säästeliäästi.

Laite on tarkoitettu vain alle 70 kg painavien koti- ja koe-eläinten; lintujen, kissojen ja koirien inhalaatioanestesiaan.

Laitetta ei saa kallistaa yli 30 astetta vaakatasosta. Laitteen saa kääntää vasta kun on varmistettu, että säiliössä ei ole anestesia-ainetta (maksimaalivirtauksella 2-3 tuntia tyhjäkäyntiä)

1.2 Toimintaperiaate

HNG6 toimii puoliavoimena systeeminä ja sekoittaa anestesia-ainetta huoneilmaan ja annostelee seosta ohjainventtiilin kautta trakeotubukseen tai maskiin.

Ohjainventtiilin avulla voidaan uloshengitetty kaasuseos johtaa pois toimenpidehuoneesta ja siten vähentää toimenpiteeseen osallistuvien henkilöiden altistumista.

1.3 Yleisohjeita

1.3.1 Premedikaatio

Yleisanestesian induktioon tarvitaan esilääkitystä. Esilääkitys valitaan ottaen huomioon kyseisen potilaan terveydentila ja mahdolliset muut lääkitykset. Esilääkitys valitaan kuten muidenkin inhalaatioanestesioiden yhteydessä. HNG6-perusversiota voidaan käyttää vain mikäli potilas pystyy spontaanihengitykseen.

1.3.2 Kantajakaasu huoneilma / happi

Huoneilma sopii useimmissa tapauksissa anestesia-aineen kantajakaasuksi. Toimenpidehuoneessa pitää olla hyvä ilmastointi, jotta huoneilmassa on riittävästi happea. Mikäli huoneilman laatua epäillään huonoksi, pitää laitteeseen kytkeä lisävarusteiden avulla lisähappi.

On aina suositeltavaa varautua hapentarpeeseen pitämällä happipullo, jossa on paineenalennusventtiili ja virtausmittari saatavilla. Näitä voi hankkia lisävarusteina.

Happea pitäisi käyttää kantajakaasuna jos laitetta käytetään lintujen yleisanestesiaan [1]. Ylläpitoanestesian pitoisuus kantajakaasussa pitäisi olla 0,8 - 1,5 tilavuus%. Kantajakaasuna voidaan käyttää happea tai typpioksiduuli / happi-seosta (1:1). Myös kaniineilla [1] pitäisi käyttää huoneilman sijasta happea tai typpioksiduuli/happi-seosta.

2 HNG6-laitteen osat

2.1 Haihdutin ja lämpömittari

Lämpöohjattu, teräksinen haihdutin haihduttaa nestemäisen anestesia-aineen. Haihduttimen lämpötilaa voi seurata näytöstä koko ajan. Käyttölämpötilan pitää koko ajan olla 27 °C - 32 °C.

Esilämmittäminen kestää n. 30 min. Tänä aikana laite lämpiää 27 °C - 32 °C. Esilämmityksen aikana laite saattaa lämmitä lyhyeksi ajaksi hieman yli 32 °C.

Annostelun säädin (sininen) pitäisi virran kytkemisen jälkeen asettaa 0,5-0,75 esilämmityksen ajaksi. Esilämmityksen aikana laitteessa ei saisi olla anestesia-ainetta. Esilämmityksen tarve riippuu ympäristön lämpötilasta ja on muistettava, että esim. suora auringonvalo voi lämmittää laitetta liikaa. Toimenpiteen voi aloittaa vastaa kun laitteen lämpötila on oikea.

2.2 Kaasun- ja ilmansyöttö

Kaasujen perussyöttö tapahtuu laitteen sisällä olevan pumpun avulla. Anestesia-aine sekoittuu huoneilmaan (tai happeen). Samalla putkistojen kaasuseos virtaa koko ajan eteenpäin, eikä putkistoihin keräänny uloshengitysilmaa tai hiilidioksidia. Potilas voi tarpeensa mukaan hengittää syvempäänkin. Anestesia-aineen pitoisuus ja ilma-kaasuseoksen läpivirtausta voidaan säätää koko ajan portaattomasti ja pitää siten anestesian taso tilanteeseen sopivana.

Kantajakaasun ja anestesia-aineen seos johdetaan haitariletkun avulla ohjainventtiiliin, joka voidaan liittää normaaliin intubaatioputkeen tai anestesimaskiin. Toinen haitariletku johtaa uloshengitysilman ohjainventtiilistä laitteeseen. Laitteen tuuletin puhaltaa uloshengitysilman poistoletkuun, jolla se voidaan johtaa pois toimenpidetiloista. Laite imee uloshengitysilman potilaasta ja lähiympäristöstä. Poistoletku voi olla n. 5 metrin mittainen. Mikäli käytetään laitteen omaa PMMA-maskia (lisävaruste), se kytketään sisään- ja uloshengitysetkujen väliin eikä ohjainventtiiliin.

2.3 Yksittäiset osat

2.3.1 Letkut ja liittimet

Letkuissa on laitteeseen, tavallisiin maskeihin ja intubaatioputkiin sopivat liittimet. Uloshengityksen poistoletku liitetään laitteen perään ja johdetaan pois toimenpidetilasta siten, että uloshengitysilman sisältämät anestesia-aineen jäämät eivät aiheuta altistumista ihmisille.

2.3.2 Ohjainventtiili

Ohjainventtiili annostelee kantajakaasun (huoneilma tai happi) ja anestesia-aineen seoksen potilaalle. Ohjainventtiili kerää myös uloshengitysilman potilaasta ja lähiympäristöstä.

Ohjainventtiilin tärkein osa on herkkä kalvoventtiili. Tämä voi pitkään käytettäessä liimautua uloshengitysilman kosteuden vuoksi. Tarvittaessa venttiili voidaan avata ja huuhtoa puhtaaksi. Venttiiliä pitävät koossa mustat kumirenkaat.

2.3.3 Käyttö maskin kanssa

Laitetta voidaan käyttää mukana olevan kertakäyttömaskin avulla siten, että maski kiinnitetään ohjainventtiiliin mustan kumilenkin avulla. Liitoskohta avataan saksilla. Maski leikataan potilaan kokoon sopivaksi ja kiinnitetään teippaamalla potilaaseen.

Maskia käytetään vain siihen sopivissa tilanteissa ja tällöin on muistettava, että:

- hengityspysähdyksissä keinohengitys ei ole mahdollista
- intubointiin verrattuna anestesia-aineen kulutus on suurempi
- hengitysmonitori (äänisignaali) ei ehkä toimi normaalisti. Hengitystä voidaan tarkkailla maskin liikkeistä.

Maskia käytettäessä anestesiavalvontaan on kiinnitettävä erityistä huomiota.

2.4 Hapen lisäsyöttö

Potilaan tilan niin vaatiessa ja pyrittäessä lyhyeen heräämisvaiheeseen käytetään kantajakaasuna happea. Epävarmoissa tapauksissa verikaasujen mittauksella pystytään seuraamaan potilaan tilaa. Hapen lisäsyöttöä varten avataan laitteen takana oleva tulppa ja siihen liitetään sopiva happilähde. Kantajakaasuuun sekoittuu tällöin happea. Sen annostelemiseksi tarvitaan paineenalennusventtiili ja virtausmittari.

Kun laitetta käytetään ilman happea, happiliittimen tulpan pitää olla ehdottomasti suljettuna.

Lisähappea käytettäessä annostelun säädin asetetaan 2-3 ja virtausmittarin avulla säädetään virtaukseksi 0,5 -1 l/min.

Happea ei saa antaa 100 %. Annostelun säädin EI SAA olla 0 kun käytetään lisähappea.

3 Käytösäätimet

3.1 Virtakytkin

Käynnistettäessä laite virtakytkimestä käynnistyvät:

- elektroniikka mukaan lukien akustinen hengitysmoitori
- haihduttimen lämmitys
- huoneilman pumppu

Käynnistymisestä nähdään merkkivalot.

3.2 Hengitysmoitori

Hengitysmoitori, jossa on säädettävä, akustinen signaali (vihreä nappi) auttaa seuraamaan potilaan hengitystä toimenpiteen aikana. Ääni kuuluu sisään hengityksen aikana. Maskia käytettäessä äänisignaali ei välttämättä toimi kunnolla, koska tarvittavaa virtausvastusta ei synny. Hengitystä voidaan seurata maskin liikkeiden avulla.

Kuten aikaisemmin jo on mainittu, hengitysmoitori ei myöskään toimi selvästi käytettäessä PMMA-maskia (lisävaruste). Anestesiavalvontaan on silloin käytettävä muita soveltuvia menetelmiä.

3.2.1 Hengitysmoitorin herkkyys

Potilasturvallisuuden vuoksi hengitysmoitori on erittäin herkkä. Hengitysmoitorin toimintaa on siksi ajoittain testattava. Äänisignaalin pitäisi kuulua säännöllisesti hengityksen tahtiin kun annostelun säädin on 2 ja max. välillä.

Kaikki muutokset virtauksessa voivat häiritä hengitysmoitoria. Verkkovirran pienetkin muutokset vaikuttavat virtaukseen. Mitä suuremmalla annostelun säädin on, sitä herkempi moitori on häiriöille.

Mikäli epäsäännöllisiä signaaleita kuuluu, jotka eivät selväsiikään liity hengitysfrekvenssiin, voidaan kokeilla annostelun säätimen pientä alentamista. Mikäli se ilman potilasta asetetaan nolnaan, hengitysmoitorin ääntä ei tietenkään pitäisi kuulua ollenkaan.

3.3 Annostelun säädin

Annostelun säätimestä (sininen nappi) voidaan ilman virtausta säätää portaattomasti. Virtaus säädetään potilaan painon mukaan. Täten säädetään kantajakaasun sisäänvirtausta. Puutteen lisäksi virtaus ei myöskään saa olla liian voimakasta.

Perusannos

Eläimen paino

0,5 - 0,75	< 2,5 kg
1	< 6 kg
1,5	< 10 kg
2	< 14 kg
2,5	< 18 kg
3	< 21 kg
max.	< 70 kg (käyttäjäkokenemusten mukaan)

Arvot ovat ohjeellisia ja niitä voidaan muuttaa omien kokemusten, anestesiavalvonnan ja valvontalaitteiden avulla. Tärkeää on kuitenkin, että sisään virtaus ei ole liian voimakasta.

Virtauksen pitäisi olla niin säädetty, että potilas ehtii hengittämään juuri sen määrän ilmaa, jonka laite annostelee. Tällöin potilas hengittää säännöllisesti ja rauhallisesti.

3.4 Anestesia-aineen täyttäminen

Laitteen takana olevan 3-tiehanan avulla anestesia-ainetta voidaan lisätä ja poistaa laitteesta. Laitteessa on ikkuna, josta nähdään, paljonko ainetta on säiliössä.

Säiliön täyttäminen tapahtuu kiinnittämällä täyttöputki 3-tiehanaan ja laittamalla putken toinen pää pulloon. Kääntämällä laitteen takana oleva 3-tiehana täyttöasentoon (Aufziehen) voidaan vetää mäntää ulos ja täyttää sisällä oleva 20 ml injektori. Kun 3-tiehana käännetään syöttöasentoon (Einfüllen), voidaan mäntää painamalla syöttää anestesia-aine haihduttimeen.

On suositeltavaa, että haihdutin on täynnä (20 ml), kun aloitetaan toimenpidettä. Mikäli toimenpide on sellainen, että toimenpide voi pitkittyä, kannattaa vetää valmiiksi toiset 20 ml injektoriin, jolloin haihdutin voidaan nopeasti täyttää, mikäli on tarvetta.

3.5 Haihduttajan tyhjentäminen

Kääntämällä 3-tiehana syöttöasentoon (Einfüllen), voidaan käyttämättä jäänyt anestesia-aine vetää pois haihduttajasta injektoriin. Kun hana käännetään täyttöasentoon (Aufziehen) ja putken toinen pää pulloon, voidaan injektoriin imetty aine painaa pulloon. Aine on vedettävä haihduttajasta injektoriin hitaasti, jotta haihduttajaan ei muodostu kuplia. Ne vaikeuttavat haihduttimen tyhjentymistä.

Haihduttajan tyhjenemisen näkee tarkkailuikkunasta ja tyhjentämistoimenpiteet voi toistaa kunnes ainetta ei enää ole näkyvissä.

3.5.1 Anestesia-aineen haihtuminen

Inhaloitava anestesia-aineet ovat nesteitä, jotka höyrystyvät helposti ja nopeasti. Hävikkien välttämiseksi laitteen säiliö pitäisi tyhjentää aina käytön jälkeen. (Kts. 3.4 ja 3.5)

Toimintahäiriöt tai laitteiston vahingoittuminen, jotka johtuvat ohjeidenvastaisesta käytöstä, anestesia-aineen jättämisestä haihduttajaan, täytetyn laitteen kallistelusta tai sopimattoman anestesia-aineen käyttämisestä siirtävät vastuun vahingoista käyttäjälle. Takuu ei myöskään koske tällaisia vahinkoja.

3.6 Haihduttajan asetukset (%-säädin)

Haihduttajan asetussäätimellä (punainen) säädetään anestesia-aineen sekoitussuhdetta kantajakaasussa.

Esilääkityksestä ja potilaan painosta riippuen %-säädin asetetaan aluksi n. 75%. Säätimen asetus 0% sulkee anestesia-aineen sekoittumisen kantajakaasuun. Täytyy kuitenkin muistaa, että putkistoissa ja maskissa on vielä jonkin aikaa anestesia-ainetta.

Yliannostuksen välttämiseksi täytyy valvoa hengitysfrekvenssiä ja muita anestesian syvyydestä kertovia merkkejä. Kirjallisuuden mukaan [1] nukutetun pieneläimen hengitystiheys on 8-15 / min.

Normaalin anestesiavalvonnan tavoin on seurattava, että potilas ei saa vähitellen toimenpiteen aikana liikaa anestesia-ainetta.

Kun aloitusvaiheen aikana on saavutettu haluttu anestesiataso, säädetään %-säätimellä annostelu ylläpitotasoon. Annostelu on noin puolet aloitusvaiheen tasosta mutta anestesian syvyyttä seurataan hengitystaajuudesta, reflekseistä ja lihastonuksesta, kuten tavallista. On huomioitava esilääkitysten ja inhalaation yhteisvaikutus sekä se, että esilääkityksen vaikutus saattaa heikentyä toimenpiteen aikana. Anestesia-aineen käyttöohjeita on noudatettava.

3.6.1 Annosteluohjeita

Seuraavat annosteluohjeet ovat laaditut käyttökokemusten mukaan ja asetuksiin vaikuttavat potilaan kunto, esilääkitys, lämpötila ja monet muut seikat. On myös muistettava, että säätimen muutokset toimivat pienellä viiveellä, koska laitteen sisällä ja putkistoissa on jo haihtunutta anestesia-ainetta. Anestesiaa on valvottava kuten muitakin anestesia-aineita.

Perusannostelu	Potilaan paino	Aloitus	Ylläpito
0,75	alle 2,5kg	50-75%	25-50%
1	alle 6 kg	50-75	25-50
1,5	alle 10 kg	50-75	25-50
2	alle 14 kg	75-100	25-50
2,5	alle 18 kg	75-100	25-50
3	alle 21 kg	75-100	25-50
max.	max. 70 kg	75-100	25-50

Poikkeustapauksissa on syytä odottaa anestesian syvyyden asettumista halutulle tasolle, ennenkuin aloitetaan toimenpide.

3.6.2 Anestesian aloittaminen (induktio)

Esilääkityksen jälkeen anestesian taso säädetään %-säätimestä halutulle tasolle. Alitusvaiheen jälkeen, yleensä muutaman minuutin kuluttua vähennetään annosta. Anestesian syvyyttä seurataan hengitysmonitorin äänisignaalin ja muiden valvontamenetelmien mukaan. Tarvittaessa annostusta voidaan lisätä.

3.6.3 Annostelu pienille potilaille

Erittäin pieniä eläimiä nukutettaessa täytyy seurata anestesia syvyyttä ja vähentää annosta. Nukutettaessa suuremmassa astiassa, täytyy muistaa, että anestesia-ainetta on astiassa paljon ja sitä on sitoutuneena eläinten karvapeitteeseen ja mahdollisiin kuivikkeisiin. Lisäksi uloshengitysilman hiilidioksidi kerääntyy astian pohjalle, jossa eläimet ovat. Ilmatila pitäisi saada mahdollisimman pieneksi. Pienten eläinten hengitystilavuus on myös niin pieni, että hengitysmonitori ei reagoi ilmavirtaukseen. Pienillä eläimillä voi olla laji- ja yksilökohtaisia stressiherkkyksiä ja anestesia-aineet voivat aiheuttaa hengitysdepressiota.

4 Toimenpiteen aikana

4.1 Anestesiavalvonta

Hengitys säännöllistä

Hengitysmonitorin äänisignaali säännöllisin välein.

Hengitys hidastunutta

Hengitysmonitorin äänisignaali epäsäännöllisin välein.

Säädä %-säädin (punainen) 0%, jolloin potilas hengittää vain kantajakaasua (huoneilmaa). Odota hengityksen tasaantumista ja säädä sitten halutulle anestesiatasolle (25% - 50%)

Hengityspysähdys

Säädä %-säädin (punainen) 0%. Irroita ohjainventtiili tai maski, anna tekohengitystä ja tarvittavia elvytystoimenpiteitä. Kun hengitys alkaa ja tasaantuu, kytke anestesia uudelleen alhaisella tasolla tai keskeytä toimenpide harkintasi mukaan.

Hengitys nopeutunutta

Hengitysmonitorin äänisignaali nopeaan tahtiin.

%-säädin (punainen) suuremmalle kunnes haluttu anestesiataso on saavutettu. Tarkasta myös, että laitteessa on anestesia-ainetta ja lisää sitä tarvittaessa. Tarkasta, että letkut ja liittimet ovat kunnossa ja että virtaus on esteetöntä (myös poistoletku).

4.2 Anestesian lopettaminen

%-säädin (punainen) 0% ja perusannostus (sininen) max. Tällöin potilas saa vain huoneilmaa (tai happea) ja keuhkot tuulettuvat ja heräämisvaihe lyhenee.

Kun potilas hengittää vielä laitteen kautta, uloshengitysilman poisto toimii edelleen. Jonkin ajan kuluttua potilas irrotetaan laitteesta ja laite sammutetaan. Maski poistetaan ja kielen sijainti tarkistetaan. Intubaatioputki poistetaan kun potilas alkaa nieleskellä.

Mikäli laitetta ei käytetä heti uudestaan, jäljelle jäänyt anestesia-aine poistetaan laitteesta, jotta se ei vähitellen haihtuisi huoneilmaan.

5 Intubaatio

5.1 Potilaan intubointi

Potilaan intubointi tapahtuu normaalilla tavalla. Tavallisia intubointiputkia voidaan käyttää. 15 mm adapteri sopii laitteen liittimiin.

6 Liite

6.1 Tietoja anestesia-aineesta

Lisätietoja anestesia-aineesta saa aineen pakkauksesta ja markkinoijalta. Isofluraanin haihtumista eri lämpötiloissa kuvaava kylläisyyskäyrä toimitetaan laitteen mukana.

6.2 Lähdeluettelo

[1] Anästhesie bei Kleintieren / R. R. Paddleford; W. Erhardt (Hrsg.). Übers. und erw. von W. Erhardt unter Mitarbeit von J. Haberstroh
Stuttgart; New York: Schattauer, 1992
ISBN 3 - 7945 - 1415 - 7
NE: Paddleford, Robert R. [Hrsg.]; EST