INTERSURGICAL®
COMPLETE RESPIRATORY SYSTEMS

i-gel

Käyttäjän opas

i-gel® kertakäyttöinen supraglottinen ilmatie

Aikuisten ja lasten koot

www.i-gel.com

Sisältö

1.0 Johdanto 2

1.1 **i-gelin** rakenne 2

1.2 Tärkeimmät osat ja niiden toiminnot 3

1.2.1 Pehmeä, ei-täytettävä kalvosin 4

1.2.2 Mahakanava 4

1.2.3 Kurkunkannen suljin 4

1.2.4 Suuontelon stabilointiväline 4

1.2.5 15 mm:n liitin 5

1.2.6 Tärkeitä avainkohtia 5

2.0 Käytön aiheet 6

3.0 Vasta-aiheet 7

4.0 Varoitukset 7

5.0 Käyttöä edeltävät valmistelut 8

5.1 Koon valinta 8

5.2 Käyttöä edeltävät tarkistukset 9

5.3 Asettamista edeltävät valmistelut - aikuisten koot 9

5.4 Asettamista edeltävät valmistelut - lasten koot 9

6.0 Anestesian induktio 11

6.1 Suositeltava tekniikka 11

6.2 Muita induktiotekniikoita 11

7.0 Asetustekniikka 12

7.1 Suositeltu asetustekniikka 12

7.2 Tärkeitä suositeltuun asetustekniikkaan liittyviä huomautuksia 13

8.0 Anestesian ylläpito 14

9.0 Anestesiasta palautuminen 14

10.0 Anestesiasta toipuminen ja i-gelin poistaminen 14

11.0 Mahakanavan käyttö 15

12.0 Ongelmien ratkaisuja 16

13.0 Haittavaikutukset 17

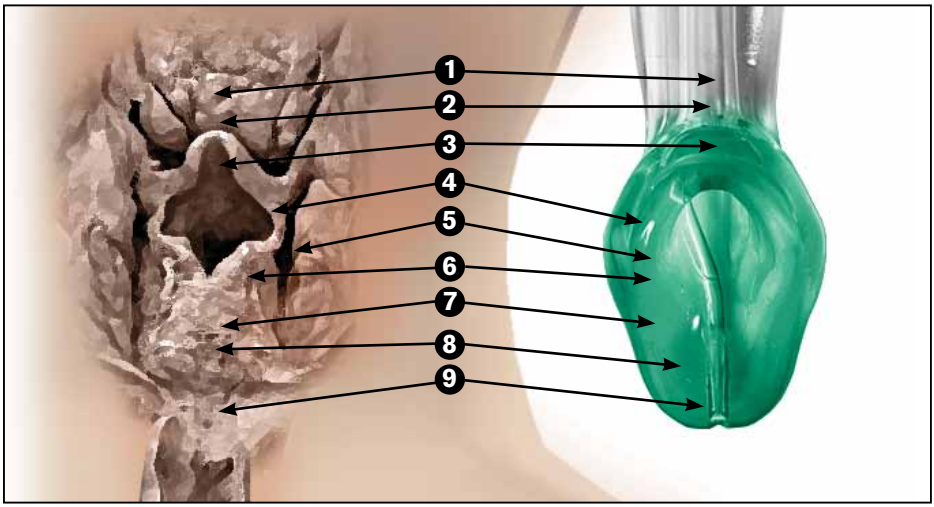
14.0 Kirjallisuutta 18

1.1 i-gelin rakenne

i-gel-ilmatie on uusi ja innovatiivinen supraglottinen ilmatien hallintalaite. Se on valmistettu lääkinnällistä laatua olevasta kestomuovisesta elastomeeristä, joka on pehmeää, geelimäistä ja läpinäkyvää. **i-gel** on suunniteltu muodostamaan ei-täytettävä nielun, kurkunpään ja sitä ympäröivien rakenteiden anatominen tiiviste sekä estämään puristuksen aiheuttamat traumat, joita voi aiheutua käytettäessä täytettäviä supraglottisia ilmatien hallintalaitteita. Tämä laite on kehitetty laajan supraglottisia, ekstraglottisia, periglottisia ja intraglottisia ilmatielaitteita koskevaan, aina 400-luvulta peräisin olevaan, kirjallisuuteen tutustumisen jälkeen. Dissekoituja ja säilöttyjä ihmisruumiita, ihmisruumiiden kaula- ja ilmatiedissektioita, suoria ja epäsuoria ruokatorven ja kurkunpään endoskopioita, röntgenkuvia sekä CT- ja MRI-kuvaustietoja on tutkittu ja tarkasteltu huolellisesti tieteen keinoin. Näin saatua tietoa on käytetty sen varmistamiseksi, että **i-gelin** muoto, pehmeys ja kaaret vastaavat täsmällisesti nielun, kurkunpään ja kurkunpään lähialueiden rakenteita ja kohdistavat niihin mahdollisimman vähän painetta.

i-gel on todella anatominen laite, joka tavoittaa nielun, kurkunpään ja sitä ympäröivien rakenteiden muodon peilikuvana aiheuttamatta lähialueiden kudoksille ja rakenteille puristuksesta tai siirtämisestä syntyviä vammoja.

i-gel on kehitetty välineeksi, joka asettuu täsmällisesti kurkunpään rakenteiden päälle ja muodostaa luotettavan kurkunpäätä ympäröivien alueiden tiivisteen, jolloin kalvosimen täyttäminen ei ole tarpeen.



Kuva 1: *Näkymä* **i-gelin** *kalvosimesta suhteessa kurkunpäähän*

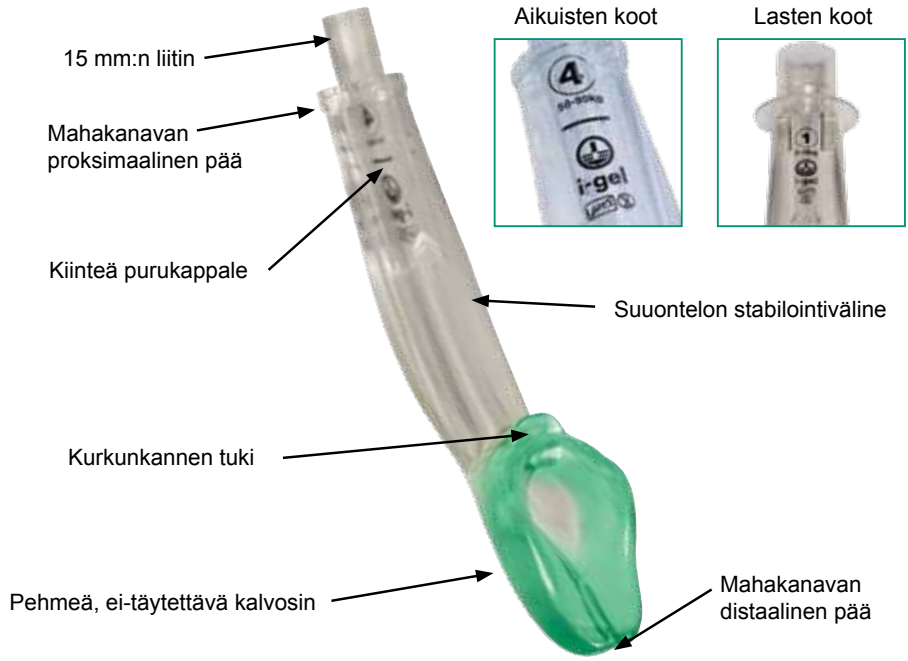
1. Kieli
2. Kielen tyvi
3. Kurkunkansi
4. Kurkunpään eteispoimut
5. Fossa piriformis
6. Posterioriset rustot
7. Kilpirusto
8. Rengasrusto
9. Ruokatorven ylempi aukko

Supraglottisella ilmatiellä, jota ei ole varustettu täytettävällä kalvosimella, on useita etuja, esimerkiksi helpompi asettaminen, kudokseen kohdistuvan paineen minimoiminen ja vakaus asettamisen jälkeen (eli ei kalvosimen täyttämisestä aiheutuvaa asennon muutosta). **i-gel** on lateksiton, steriili, kertakäyttöinen yhden potilaan laite. Suuontelon stabilointivälineessä on levennetty, elliptinen, symmetrinen ja lateraaliselta muodoltaan litteä poikkileikkaus (mutta silti pyöreä ilmatiekanava), joka antaa hyvän vakauden pystysuunnassa ja aksiaalisen lujuuden asetuksen yhteydessä. Se sisältää vakioilmatiekanavan ja erillisen mahakanavan. Huomaa: koon yksi **i-gel** ei sisällä mahakanavaa.

Letkuosa on laitteen pehmeää maljaa jäykempää materiaalia. Letkuosan jäykkyyden ja sen luonnollisen suunielukaaren ansiosta laite voidaan asentaa vaivatta tarttumalla **i-gelin** proksimaaliseen päähän, jolloin sen alakappale on helpompi liu'uttaa kovaa kitalakea vasten nieluun. Laitteen asettaminen ei edellytä sormien viemistä potilaan suuhun. Laitteen alapinnan sileä seinämä maljan kärjestä koko letkuosan pituudelta mahdollistaa laitteen helpon liu'uttamisen posteriorisesti kovan kitalaen ja nielun kautta alanieluun.

Integroitu mahakanava voi auttaa havaitsemaan regurgitaation jo varhaisessa vaiheessa; se helpottaa myös kaasujen poistamista mahasta ja mahdollistaa nenä-mahaletkun käytön mahan sisällön tyhjentämistä varten. Huomaa: koon yksi **i-gel** ei sisällä mahakanavaa.

1.2. Tärkeimmät osat ja niiden toiminnot



Kuva 2: **i-gelin** ***tärkeimmät osat***

Huomaa: koon yksi **i-gel** ei sisällä mahakanavaa.

1.2.1 Pehmeä, ei-täytettävä kalvosin:

Kuva 3: *Pehmeä, ei-täytettävä kalvosin*

Uudenlainen pehmeä, ei-täytettävä kalvosin sopii tiiviisti kurkunpäätä ympäröivien alueiden rakenteeseen ja muodostaa peilikuvan kurkunkannen, kurkunpään eteispoimujen, fossa piriformiksen, kilpirauhasia ympäröivien alueiden, rengasrustoa ympäröivien alueiden, posterioristen rustojen ja välien muodoista. Kullekin anatomiselle osalle muodostuu peilikuvamainen vastine, joka tukee tiivistettä ympäröimällä kurkunpään aukkoa. Kärki sijaitsee ruokatorven proksimaalisessa aukossa ja eristää ruokatorven aukon kurkunpään aukosta. Ulompi kalvosin varmistaa, että veren virtaus kurkunpään ja sitä ympäröivillä alueilla säilyy. Se auttaa myös vähentämään hermoston ja verisuonien puristumismahdollisuutta. Liukuessaan kurkunpään ja kurkunkannen poimujen alapuolelle kalvosin kaventuu ja syventyy muodostaen ulospäin suuntautuvan liikkeen, jonka ansiosta se asettuu tiiviisti kurkunpäätä ympäröivien alueiden poimuihin.

1.2.2 Mahakanava

Mahakanava kulkee laitteen läpi sen proksimaalisesta aukosta litteän liitinsiiven sivulta ei-täytettävän kalvosimen distaaliseen kärkeen. Koska laitteen distaalinen kärki asettuu ruokatorven ylempään aukkoon tiiviisti ja anatomisesti oikealla tavalla, mahakanavan distaalinen aukko mahdollistaa nenä-mahaletkun viennin mahan sisällön tyhjentämiseksi ja se voi helpottaa kaasujen poistamista mahasta. Mahakanava voi lisäksi auttaa havaitsemaan regurgitaation jo varhaisessa vaiheessa. Huomaa: koon yksi **i-gel** ei sisällä mahakanavaa.

1.2.3 Kurkunkannen tuki

Keinotekoinen kurkunkansi ja suojaava silta estävät kurkunkannen taipumisen alaspäin ja ilmatien distaalisen aukon tukkeutumisen. Kurkunkannen silta maljan proksimaalisessa päässä lepää kielen tyven päällä ja estää siten laitetta liikkumasta ylöspäin pois paikaltaan ja kärkeä siirtymästä pois ruokatorven yläosasta.

1.2.4 Suuontelon stabilointiväline

Suuontelon stabilointivälineellä on sisäänrakennettu luonnollinen kaari ja luontainen taipumus sopeuttaa muotonsa potilaan suunielun kaareen. Se on anatomisesti levennetty ja kovera, mikä poistaa kiertymisen mahdollisuuden ja vähentää siten väärin asettumisen vaaraa. Myös sen antama pystysuuntainen tuki helpottaa asettamista.

1.2.5 15 mm:n liitin

Innovatiivinen liitin on apuna useassa toiminnossa:

- Antaa normaalin 15 mm:n liitännän anestesiajärjestelmään tai potilasliitäntään.
- Portti mahakanavaan – portti on erillinen 15 mm:n pääliitännästä ja sijaitsee liitinsiiven oikealla puolella. Tämä ei koske koon yksi **i-geliä**.
- Kiinteä purukappale – tämä toiminto on liittimen distaalisessa (siiven alapuolella olevassa) osassa, joka kulkee suuontelon stabilointivälineen proksimaalisen osan keskellä.
- Vähentää ilmatiekanavan tukkeutumismahdollisuutta – distaalisen kärjen ja liittimen rungon liittymäkohta on V-muotoinen, mikä vähentää huomattavasti kiertymisen vaaraa.
- Oikean sijoittamisen apuna – purukappaleen kiinteä osa on merkitty vaakasuoralla mustalla viivalla, joka osoittaa hampaiden optimisijainnin laitteen ollessa paikallaan (ei koske lasten kokoja).
- Tärkeiden tuotetietojen hyvä näkyvyys – näitä ovat koko ja suositeltu paino. Tiedot ovat kiinteässä purukappaleessa.

1.2.6 Tärkeitä avainkohtia

i-gel ei sisällä aukkopalkkeja kuten eräät muut supraglottiset ilmatiet. Paikoillaan ollessaan kalvosin saa aikaan syvän tunneloivan vaikutuksen, jolloin alaspäin taipuneen kurkunkannen on vaikeampi tukkia distaalista ilmatiekanavaa.

i-gelin pehmeys on suunniteltu vastaamaan nielun, kurkunpään ja sitä ympäröivien rakenteiden pehmeyttä ja samanaikaisesti säilyttämään muotonsa asettamisen helpottamiseksi.

i-gel on tarkoitettu käytettäväksi:

Aikuiset
Avoimen ilmatien varmistamisessa ja ylläpitämisessä rutiini- ja hätäanestesioiden yhteydessä paastonneilla potilailla, spontaanin hengityksen tai intermittoivan positiivisen paineventilaation aikana ja elvytettäessä tajutonta potilasta edellyttäen, että henkilökunnalla on asianmukainen koulutus sekä kokemusta ilmatien hallintamenetelmistä ja -laitteista.

Lapset
Avoimen ilmatien varmistamisessa ja ylläpitämisessä rutiini- ja hätäanestesioiden yhteydessä paastonneilla potilailla spontaanin hengityksen tai intermittoivan positiivisen paineventilaation (IPPV) aikana.

i-geliä ei tätä kirjoitettaessa ole arvioitu vaihtoehtoisissa sovelluksissa eikä ole saatavilla tietoja, jotka tukisivat sen käyttöä sellaisissa tilanteissa.

Supraglottisena laitteena sen uskotaan kuitenkin mahdollisesti soveltuvan käyttöön tilanteissa, joissa muut vastaavat laitteet ovat osoittautuneet hyödyllisiksi. Esimerkkejä muista mahdollisista sovelluksista on kuvattu lyhyesti seuraavassa.

1. Ambulanssihenkilöstön käyttöön vaikeissa tai odottamattoman vaikeissa intubaatioissa ennen sairaalaan siirtämistä avoimen ilmatien nopeaa muodostamista ja ylläpitämistä varten.
2. Avoimen ilmatien varmistaminen ilmatien hallinnan yhteydessä vaikeissa tai odottamattoman vaikeissa intubaatioissa.
3. Potilaan intuboiminen tunnetusti vaikeissa tai odottamattoman vaikeissa intubaatioissa viemällä endotrakeaaliletku (ETT) laitteen kautta kuituoptisen ohjauksen avulla.

i-gelin koko	Endotrakeaaliletkun enimmäiskoko
1	**3.0 mm**
1,5	**4.0 mm**
2	**5.0 mm**
2,5	**5.0 mm**
3	**6.0 mm**
4	**7.0 mm**
5	**8.0 mm**

4. Vaikeissa tai odottamattoman vaikeissa intubaatioissa laitteen ollessa paikoillaan kumisen elastisen laajennuspuikon vieminen varovasti laitteen läpi sokkona henkitorveen ja ETT:n kuljettaminen sen kautta.
5. Tunnetusti vaikeissa tai odottamattoman vaikeissa intubaatioissa kuituoptisen laryngoskoopin vieminen laitteen läpi, jolloin kurkunpään aukon visualisointi auttaa intubaatiossa.
6. Teho-osaston potilailla tietyn populaatioryhmän vierottamisessa, kun endotrakeaalista putkea ei siedetä hyvin.
7. Suun avaamisen ollessa vaikeaa **i-gel** voidaan asettaa myös välittömässä näkökentässä laryngoskoopin avulla.

3.0 Vasta-aiheet

1. Rutiininomaisissa ja hätäanestesiatoimenpiteissä potilaat, jotka eivät ole paastonneet.
2. Potilaat, joilla on ASA- tai Mallampati III- tai korkeampi luokitus.
3. Leukalukko, suun avautuminen rajoitettua, ruokatorven tai sitä ympäröivän alueen paise, vamma tai massa.
4. Ventilaation huippuilmatiepaine ei saa ylittää 40 cm H_2O.
5. Älä käytä liiallista voimaa laitteen tai nenä-mahaletkun asettamisessa.
6. Riittämätön anestesian syvyys saattaa aiheuttaa yskimistä, nykimistä, liiallista syljen eritystä, kakomista, kurkunpään kouristuksia tai hengityksen pidättämistä ja siten vaikeuttaa anestesian onnistumista.
7. Laitetta ei saa jättää paikalleen yli 4 tunnin ajaksi.
8. **i-geliä** ei saa käyttää uudelleen eikä yrittää steriloida uudelleen.
9. Potilaat, joiden tila saattaa aiheuttaa täyden mahan vaaran, esim. palleatyrä, verenmyrkytys, suuri ylipaino, raskaus tai aiempi ruoansulatuskanavan leikkaus jne.
10. Kaikkia supraglottisia ilmatielaitteita tulee käyttää erityisen varovasti potilailla, joilla on hauraita ja helposti rikkoutuvia hammasproteeseja, siltoja tms., ilmatien hallintalaitteiden hyväksyttyjen käyttömenetelmien ja -tekniikoiden mukaisesti.

4.0 Varoitukset

- **i-gel** täytyy liukastaa käyttöohjeiden mukaisesti.
- Ennen laitteen asetusta potilaan tulee aina olla selällään leuka koholla, ja avustajan tulee auttaa potilaan suun avaamisessa, ellei pään/kaulan liikuttamista pidetä epäsuotuisana tai vasta-aiheisena.
- Anestesian syvyyden tulee olla riittävä ennen laitteen asettamista (ts. puuttuva luomirefleksi, alaleuan vaivaton liikkuvuus, ei reaktiota kohdistettaessa painetta alaleukaluun molempiin kulmiin).
- **i-gelin** kärjen alakappaleen tulee seurata potilaan kovan kitalaen kaarta asetuksen aikana.
- Jos laitteen täydellinen asettaminen ei onnistu normaalin asetustekniikan avulla ja jos myös leukatyöntötekniikan käyttö, asettaminen syvällä kiertäen tai kolmen liikkeen toimenpide (Triple Manoeuvre) epäonnistuvat, laite tulee asettaa suorassa näkökentässä laryngoskopian avulla tai tulee käyttää yhtä kokoa pienempää laitetta.
- Asetuksen jälkeen **i-gel** tulee teipata yläleukaan (molemmin puolin) tämän käyttäjän oppaan osassa 7.1 kuvatulla tavalla.
- Liiallinen ilmavuoto manuaalisen ventilaation aikana johtuu joko anestesian riittämättömästä syvyydestä tai **i-gelin** väärästä sijoituksesta.

HUOM. Tässä käyttäjän oppaassa annetaan varoituksia asiaankuuluvissa kohdissa. Käyttäjien tulee perehtyä tähän käyttäjän oppaaseen ennen i-gelin käyttöönottoa.

Käyttäjän ohjeissa on annettu anestesiatekniikoita koskevia suosituksia. Ne on tarkoitettu vain yleisiksi suosituksiksi. Käyttäjän vastuulla on varmistaa, että valitut toimenpiteet ja tekniikat soveltuvat kliinisiin olosuhteisiin käyttäjän koulutustason ja laitteen käyttökokemuksen mukaisesti.

5.0 Käyttöä edeltävät valmistelut

5.1 Koon valinta

Sopiva **i-gel**-koko valitaan potilaan anatomian mukaan. **i-gelin** kalvosin saattaa näyttää pienemmältä kuin perinteisten supraglottisten laitteiden saman numerokoon täytettävä kalvosin.

i-gelin koko	Potilaan koko	Potilaan paino ohjeluku (kg)
1	Vauva	2-5
1,5	Pikkulapsi	5-12
2	Pieni lapsi	10-25
2,5	Kookas lapsi	25-35
3	Pieni aikuinen	30-60
4	Keskikokoinen aikuinen	50-90
5	Kookas aikuinen+	90+

VAROITUS: Vaikka painoon perustuvan koon valinnan pitäisi olla sopiva useimmille potilaille, yksittäisten anatomisten vaihtelujen takia annettua paino-ohjetta on aina harkittava yhdessä potilaan anatomian kliinisen arvion kanssa. Potilailla, joilla on sylinterinmuotoinen kaula tai leveä kilpi- tai rengasrusto, joudutaan ehkä käyttämään suurempaa **i-gel**-kokoa kuin se, jota normaalisti suositeltaisiin painon perusteella. Vastaavasti potilailla, joilla on leveä tai tukeva kaula tai pienempi kilpi- tai rengasrusto, joudutaan ehkä käyttämään pienempää **i-gel**-kokoa kuin se, jota normaalisti suositeltaisiin painon perusteella. Potilailla, joilla on keskivartalolihavuutta (painojakauma keskittyy vatsan ja lantion ympärille), joudutaan ehkä käyttämään **i-geliä**, jonka koko vastaa todellisen painon sijasta heidän ihannepainoaan.

5.2 Käyttöä edeltävät tarkistukset

- Tarkista pakkaus ja varmista, ettei se ole vaurioitunut ennen avaamista.
- Tarkista laite huolella ja varmista, että ilmatie on avoin ja etteivät vierasaineet tai liukasteainebolus tuki ilmatien tai mahakanavan distaalista aukkoa.
- Tarkista huolellisesti laitteen maljan sisäpuoli ja varmista, että sen pinnat ovat sileät ja ehjät ja että myös mahakanava on avoin.
- Hävitä laite, jos ilmatien letku tai laitteen runko näyttää poikkeavalta tai epämuodostuneelta.
- Tarkista, että 15 mm:n liitin sopii potilasliitäntään.

5.3 Asettamista edeltävät valmistelut - Aikuisten i-gel. Koot 3, 4 ja 5.

1. Käytä aina käsineitä.
2. Avaa **i-gel**-pakkaus ja ota tasaisella alustalla esiin laitteen sisältävä suojakotelo *(kuva 4).*
3. Poista **i-gel** esihapetuksen viimeisen minuutin aikana *(kuva 5)* ja siirrä se suojakoteloa pitelevän käden kämmenelle tukien samalla laitetta peukalon ja keskisormen välissä *(kuva 6)*. Aseta pieni bolus vesipohjaista liukastusainetta, esim. K-Y Jellyä, kotelon sileän pinnan keskelle valmisteluna liukastusta varten. Älä käytä silikonipohjaisia liukasteita *(kuva 7).*
4. Ota toisella (vapaalla) kädellä kiinni **i-gel**-laitteen kiinteästä purukappaleesta ja liukasta kalvosimen takaosa, sivut ja etuosa ohuella kerroksella liukastusainetta. Tämä toimenpide voidaan toistaa, jos liukastus ei tunnu riittävältä. Varmista kuitenkin liukastuksen jälkeen, ettei liukastusainebolusta jää kalvosimen maljaan eikä muualle laitteeseen. Vältä koskemasta laitteen kalvosimeen käsillä *(kuvat 8, 9, 10 ja 11)*.
5. Aseta **i-gel** takaisin suojakoteloon valmisteluna asettamista varten *(kuva 12)*. **HUOM. i-gel tulee aina erottaa kotelosta ennen asetusta. Suojakotelo ei ole asetin eikä sitä saa koskaan viedä potilaan suuhun.**

5.4 Asettamista edeltävät valmistelut - Lasten i-gel. Koot 1, 1.5, 2 ja 2.5.

1. Käytä aina käsineitä.
2. Avaa **i-gel**-pakkaus ja ota tasaisella alustalla esiin laitteen sisältävä pakkauskotelo *(kuva 13)*.
3. Esihapetuksen viimeisen minuutin aikana avaa pakkauskotelo ja siirrä laite kotelon kanteen. Aseta pieni bolus vesipohjaista liukastusvoidetta, esim. K-Y Jellyä, sileälle sisäpinnalle valmiiksi käyttöä varten. Älä käytä silikonipohjaisia liukasteita *(kuvat 14, 15 ja 16).*
4. Ota kiinni **i-gel**-laitteen kiinteästä purukappaleesta ja voitele kalvosimen takaosa, sivut ja etuosa ohuella kerroksella liukastusainetta. Varmista liukastuksen jälkeen, ettei liukastusainebolusta jää kalvosimen maljaan tai muualle laitteeseen. Vältä koskemasta laitteen kalvosimeen käsillä *(kuvat 17, 18, 19 ja 20).*
5. Aseta **i-gel** takaisin pakkauskoteloon valmisteluna asettamista varten *(kuva 21)*.

VAROITUKSET:

- Älä aseta laitetta potilaan rintakehälle tai tyynylle, käytä aina mukana tulevaa suoja-/pakkauskoteloa.
- Älä käytä steriloimatonta sideharsoa laitteen liukastamisessa.
- Älä lisää liukastusainetta liian aikaisin ennen asettamista.
- Irrota tekohampaat tai irrotettavat sillat potilaan suusta ennen laitteen asettamista.

K-Y Jelly® on Johnson and Johnson Inc:n rekisteröity tavaramerkki.

Kuva 4

Kuva 5

Kuva 6

Kuva 7

Kuva 8

Kuva 9

Kuva 10

Kuva 11

Kuva 12

Kuva 13

Kuva 14

Kuva 15

Kuva 16

Kuva 17

Kuva 18

Kuva 19

Kuva 20

Kuva 21

6.0 Anestesian induktio

VAROITUS: Alueellisten ja kansallisten potilasvalvontaa koskevien ohjesääntöjen täydellinen noudattaminen tulee varmistaa. Anestesian syvyyden riittävyyden varmistaminen on **i-gelin** onnistuneen asettamisen kannalta äärimmäisen tärkeää.

Anestesian riittävä syvyys voidaan varmistaa ennen **i-gelin** asettamista tarkistamalla seuraavat:

- Puuttuva luomirefleksi
- Alaleuan vaivaton liikkuvuus
- Ei reaktiota kohdistettaessa painetta alaleukaluun molempiin kulmiin
- Lihasrelaksaation riittävyys hermostimulaattorin avulla

6.1 Suositeltava tekniikka

- Esilääkitys anksiolyyteillä tai opiaateilla/opioideilla, esihapetus ja samanaikainen midatsolaamin ja lyhytvaikutteisen opioidin kuten fentanyylin, alfentaniilin tai remifentaniilin induktio.
- Valinnainen induktioaine propofoli (2,5–3 mg/kg). (Lue aineen käyttöä koskevat annosteluohjeet eri ikäryhmille).

HUOM. IPPV:tä varten käytetään lihasrelaksanttia, esim. atrakuriumia, vekuroniumia, rokuroniumia jne.

6.2 Muita induktiotekniikoita

- Esilääkitys bentsodiatsepiineilla ja/tai opiaateilla/opioideilla.
- Induktio tiopentonilla tai muilla barbituraateilla, etomidaatilla tai ketamiinilla.
- Induktion jälkeen jatketaan manuaalista ventilaatiota käyttämällä pussia ja happi-/ilokaasumaskia sekä inhalaatioainetta (mieluiten sevofluraani tai desfluraani), kunnes potilaan leuan rentoutuminen saavutetaan ennen **i-gelin** asettamista. Manuaalisen ventilaation apuna voidaan käyttää Guedel-nielutuubia.
- Inhalaatiotekniikkaa happi-/ilokaasu-/inhalaatioanestesia-aineella kuten sevofluraanilla, desfluraanilla tai halotaanilla käytetään, kunnes potilaan leuka rentoutuu, jotta optimoidaan **i-gelin** onnistunut ja vaivaton asettaminen.
- Yleisimmin inhalaatioanestesiatekniikkana käytetään happea/ilokaasua ja sevofluraania tai happea ja sevofluraania, erityisesti nuoremmilla lapsilla.

HUOM. IPPV:tä varten käytetään lihasrelaksanttia, esim. atrakuriumia, vekuroniumia, rokuroniumia jne.

Varmista ennen asettamista, että käyttöä varten on valmisteltu oikean kokoinen **i-gel**, kuten osassa 5.0 on kuvattu. Pidä aina käsillä pienempää ja/tai suurempaa **i-gel**-kokoa. Riittävät valmistelut, laitteen oikea liukastaminen sekä pään ja niskan oikea asettelu suun ollessa optimaalisesti auki ovat onnistuneen **i-gelin** asettamisen kannalta tärkeitä seikkoja. Potilas on aina esihapetettava.

7.1 Suositeltu asetustekniikka

VAROITUS: i-gel toimitetaan suoja- tai pakkauskotelossa sen varmistamiseksi, että laite pysyy oikeassa fleksiossa käyttöön asti. Kotelo toimii myös liukastusalustana. i-gel tulee aina erottaa kotelosta ennen asetusta. Suoja- tai pakkauskotelo ei ole asetin eikä sitä saa koskaan viedä potilaan suuhun.

Kokenut käyttäjä pystyy asettamaan **i-gelin** alle 5 sekunnissa.

1. Tartu liukastettuun **i-geliin** tukevalla otteella kiinteästä purukappaleesta. Sijoita laite niin, että **i-gelin** kalvosimen ilma-aukko osoittaa potilaan leukaa kohti *(kuva 22)*.
2. Potilaan tulee olla selällään *(kuva 22)* pää ojennettuna ja kaula taaksepäin taivutettuna. Paina leukaa kevyesti alaspäin ennen **i-gelin** asettamista.
3. Vie alakappaleen pehmeä kärki potilaan suuhun kovaa kitalakea kohti.
4. Liu'uta laitetta alas- ja taaksepäin kovaa kitalakea pitkin jatkuvalla kevyellä liikkeellä, kunnes tunnet selvää vastusta.

Kuva 22: *Potilas selällään pää ojennettuna ja kaula taaksepäin taivutettuna, juuri ennen asetusta*

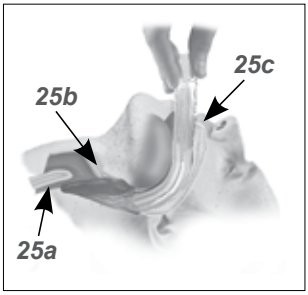
VAROITUS: Laitetta ei saa työntää liian voimakkaasti asettamisen aikana. Sormia tai peukaloa ei tarvitse viedä potilaan suuhun laitteen asettamisen aikana. Jos laitteen kulku vaikeutuu asettamisen aikana, käytä 'leukatyöntö'-tekniikkaa *(kuva 23),* 'asettamista syvällä kiertäen' *(kuva 14)* tai kolmen liikkeen toimenpidettä.

5. Tässä vaiheessa ilmatien kärjen tulee olla ruokatorven ylemmässä aukossa *(kuva 25a)* ja kalvosimen tulee kohdistua kurkunpäätä vasten *(kuva 25b)*. Yläetuhampaiden tulee levätä kiinteällä purukappaleella *(kuva 25c)*.

VAROITUS: Jotta i-gel ei pääse siirtymään ylöspäin ennen sen kiinnittämistä paikalleen, on tärkeää, että heti asettamisen jälkeen sitä pidetään oikeassa asennossa niin kauan, kunnes se on kiinnitetty tukevasti paikalleen.

Kuva 23: *Leukatyöntö*

Kuva 24: *Syvällä kiertäen*



Kuva 25: **i-gelin** *oikea asettaminen*

Kuva 26: **i-gelin** *kiinnittäminen paikalleen teipillä*

6. **i-gel** tulee teipata paikalleen yläleukaan (molemmin puolin) *(kuva 26)*.
7. Sopivan kokoinen nenä-mahaletku voidaan tarvittaessa viedä mahakanavaan (katso tarkemmat tiedot mahakanavan käytöstä osasta 11.0).

i-geliä tulee aina käyttää supraglottisten ilmatielaitteiden hyväksyttyjen käyttömenetelmien mukaisesti.

7.2 Tärkeitä suositeltuun asetustekniikkaan liittyviä huomautuksia

- Toisinaan 'löystymisen tunnetta' saattaa tuntua juuri ennen loppukohdan vastusta. Tämä johtuu siitä, että **i-gelin** malja liukuu kitakaaren (kurkunpään ja kurkunkannen poimujen) läpi.
- Kun vastusta alkaa tuntua ja hampaat asettuvat kiinteän purukappaleen päälle, älä työnnä **i-geliä** toistuvasti alaspäin tai käytä liiallista voimaa asetuksen yhteydessä.
- Asetusta saa yrittää samalla potilaalla enintään kolme kertaa.

8.0 Anestesian ylläpito

Inhalaatiotekniikka, jossa käytetään happea, ilokaasua ja halotaania/isofluraania/sevofluraania tai desfluraania, on yleisimmin käytetty anestesian ylläpitotekniikka.

Viime aikoina suosiota on saavuttanut laskimoanestesia (Total Intravenous Anaesthesia = TIVA), jossa käytetään propofoli-infuusiota opioidi-infuusion (fentanyyli, alfentaniili tai remifentaniili) kanssa potilaan hengittäessä 30–50 % happea ilmassa.

IPPV:tä tarvitseville potilaille annetaan riittävä määrä valittua lihasrelaksanttia, jota annetaan joko jatkuvana infuusiona tai jaksottaisina boluksina aina tarvittaessa, samalla kun lihasrelaksaatiota valvotaan hermostimulaattorilla.

9.0 Anestesiasta palautuminen

9.1 Spontaanisti hengittävät potilaat

- Jos anestesian ylläpidossa käytetään inhalaatiotekniikkaa, anesteettisten aineiden antaminen on lopetettava toimenpiteen päättyessä (happea lukuun ottamatta). Potilas jatkaa lähes 100 %:n hapen ja hengityselimistön anestesiakaasujen jäämien hengittämistä ennen heräämistä.
- Jos käytetään laskimoanestesiaa, anestesia tulee lopettaa normaalikäytännön mukaisesti heti leikkaustoimenpiteen päättämisen jälkeen, potilaalle tulee antaa pitkävaikutteisempaa opioidia tai opiaattia ja potilaan annetaan herätä hengittäen anestesiajärjestelmän kautta lähes 100 %:sta happea.

9.2 Potilaat, joille annetaan intermittoivaa positiivista paineventilaatiota (IPPV)

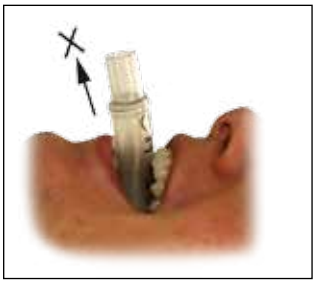
Hermo-lihasliitoksen salpauksen valvonta hermostimulaattorilla on suositeltavaa. Kirurgisen toimenpiteen päätteeksi hermo-lihasliitoksen salpaus käännetään vastakkaiseksi tai sen annetaan kulua loppuun, kunnes potilaan suojarefleksit ja säännöllinen hengitys palautuvat ennen **i-gelin** poistamista.

10.0 Anestesiasta toipuminen ja i-gelin poistaminen

Potilaan tulee jatkaa korkeampien happipitoisuuksien hengittämistä anestesiajärjestelmän tai T-kappaleen kautta heräämössä samalla kun pulssia ja happisaturaatiota valvotaan jatkuvasti ja verenpaine mitataan säännöllisin väliajoin.

Kun tajunta palautuu ja suojarefleksit, kuten yskiminen ja nieleminen, ovat palanneet, imetään varovasti ilmatielaitteen ympäriltä nielusta ja sen alaosasta. Potilaan herättyä, tai kun hänet saadaan hereille suullisella pyynnöllä, **i-gel** voidaan turvallisesti irrottaa pyytämällä potilasta avaamaan suunsa auki. Tilalle asetetaan MC (keskisuuren happipitoisuuden) -maski.

Niiltä potilailta, joilla on suurentunut kakomisrefleksin mahdollisuus (eli tupakoijat, astmaatikot tai potilaat, joilla on keuhkoahtaumatauti (COPD)), **i-gel** on irrotettava anestesian syvemmässä vaiheessa ja irrottamisen jälkeen ilmatietä ylläpidetään Guedel-nielutuubilla ja happimaskilla, kunnes suojarefleksit ovat palanneet ja potilas voidaan herättää.



Kuva 27: *Älä yritä irrottaa* **i-geliä***, jos potilas puree sitä*

HUOM. ÄLÄ yritä irrottaa laitetta väkisin, jos potilas puree sitä. Odota, kunnes potilas suullisesta pyynnöstä on täysin avannut suunsa tai avaa suunsa spontaanisti *(kuva 27).*

11.0 Mahakanavan käyttö

Valitse oikean kokoinen nenä-mahaletku (NG).

i-gelin koko	Nenä-mahaletkun enimmäiskoko (FG)
1	-
1.5	10
2	12
2.5	12
3	12
4	12
5	14

Fysiologisesti jokaisella rutiinitoimenpidettä varten paastonneella potilaalla on aina noin 25–200 ml mahansisältöä jäljellä. Tällä potilasryhmällä ei luultavasti ole ennalta määrääviä tekijöitä, jotka aiheuttavat regurgitaatiota.

Jos regurgitaatiota epäillään tai havaitaan anestesian aikana, suositellaan potilaspöydän pääpuolen kallistamista alaspäin, ja kirurgisen toimenpiteen aikataulun niin mahdollistaessa, potilas käännetään vasemmalle tai oikealle kyljelleen. **i-gel** on tämän jälkeen irrotettava, nielu ja sen alaosa tulee imeä huolella ja potilas tulee intuboida ilmatien varmistamiseksi.

Jos regurgitaatio on odotettavissa, suositellaan nenä-mahaletkun viemistä **i-gelin** mahakanavan kautta potilaan vatsaan ja vatsan tyhjentämistä. Nenä-mahaletku voidaan jättää paikalleen leikkauksen/anestesian päättymiseen saakka.

11.1 MAHAKANAVAA EI SAA KÄYTTÄÄ, JOS:

- Mahakanavan kautta vuotaa liikaa ilmaa.
- Ruokatorvessa on suonikohjuja tai merkkejä ruoansulatuskanavan yläosan verenvuodosta.
- Ruokatorven vamman yhteydessä.
- Aiempi ruoansulatuskanavan leikkaus.
- Potilaalla on epänormaalia verenvuotoa/hyytymishäiriöitä.
- Nenä-mahaletkun asettaminen riittämättömän anestesian aikana saattaa aiheuttaa yskimistä, nykimistä, liiallista syljen eritystä, kakomista, kurkunpään kouristuksia tai hengityksen pidättämistä.

12.1 Väärä asento

Kuva 28: *Hampaiden ihanteellinen asento*

Kiinteän purukappaleen keskellä oleva vaakasuora viiva (vain aikuisten koot 3, 4 ja 5) osoittaa hampaiden oikean sijainnin *(kuva 28)*. Jos hampaat ovat purukappaleen distaalista kärkeä alempana, laite on todennäköisesti asennettu väärin. Ota siinä tapauksessa **i-gel** pois ja aseta se takaisin hoitajan nostaessa varovasti potilaan leuan suoraan kulmaan suhteessa potilaan kehoon. Jos tämä ei auta, käytä pienempää **i-gel**-kokoa. Lapsille tarkoitettujen **i-gel**-kokojen (1–2.5) kiinteässä purukappaleessa ei ole vaakasuoraa viivaa. Tämä johtuu siitä, että lapsilla esiintyy suurempaa vaihtelua suunielu-kurkunpääkaaren pituudessa. Siksi asetusta tulee jatkaa, kunnes tuntuu selvää vastusta (kuten aikuisillakin).Kun ventilaatioparametrien riittävyys on varmistettu eikä mahakanavassa ole vuotoa (paitsi mahakanavaa sisältämättömässä koossa 1), **i-geliä** tulee pitää paikallaan, kun sitä kiinnitetään teipillä yläleukaan molemmin puolin *(kuva 26)*.

12.2 Yskiminen ja hengityksen pidättäminen

Jos anestesia on riittämätöntä asetuksen tai anestesian ylläpidon aikana, potilaalla saattaa ilmetä yskimistä ja hengityksen pidättämistä, mitkä ovat osoituksia anestesian syvyyden riittämättömyydestä. Tässä tilanteessa anestesiaa on syvennettävä suonensisäisellä pistoksella, esimerkiksi propofolilla tai inhaloitavalla anestesia-aineella (esim. sevofluraanilla). Jos potilasta pidetään liikkumattomana ja ventiloituna, lihasrelaksaation riittävyys on tarkistettava hermostimulaattorilla. Jos potilas osoittaa merkkejä kakomisesta tai yskimisestä palautumisvaiheen aikana, irrota **i-gel** ja suorita nielun imu huolellisesti ennen **i-gel**-laitteen asettamista uudelleen.

12.3 Ilmavuoto mahakanavan kautta

Pieni ilmavuoto, ilman ventilointi, mahakanavan kautta saattaa olla hyödyllinen mekanismi mahan suojaamiseksi täyttymiseltä, mutta liiallinen vuoto merkitsee, ettei laite luultavasti ole kunnolla paikoillaan. Ota siinä tapauksessa laite pois ja aseta se takaisin hoitajan nostaessa varoen potilaan leuan suoraan kulmaan suhteessa potilaan kehoon, syvällä kiertäen tai kolmen liikkeen toimenpiteellä optimaalisen asetussyvyyden varmistamiseksi.

12.4 Riittämätön tiivisteen paine

Jos halutaan korkeampaa tiivisteen painetta, painon perusteella suositellun koon sijasta on suositeltavaa käyttää suurempaa kokoa. Vaikka kyseisen potilaan tiivisteen paine sallisi suuren ilmatiepaineen, ventilaation huippuilmatiepaine ei saa ylittää 40 cm H_2O, jotta vältetään painevauriot.

Liiallista ilmanvuotoa IPPV:n aikana

Jos havaitaan liiallista ilmanvuotoa IPPV:n aikana, sovelletaan yhtä tai kaikkia seuraavista ohjeista:

1. Potilasta ventiloidaan varovasti ja hitaasti puristamalla pussia.
2. Kertahengitystilavuudeksi rajoitetaan alle 5 ml/kg.
3. Huippuilmatiepaineeksi rajoitetaan 15–20 cm H_2O.
4. Arvioidaan anestesian ja lihasrelaksaation syvyys.
5. Käytetään painekontrolloitua ventilaatiota.

Jos kaikki edellä mainitut menetelmät epäonnistuvat, vaihdetaan yhtä kokoa suurempaan **i-geliin.**

13.0 Haittavaikutukset

i-gelin anatominen muotoilu ja pehmeä materiaali aiheuttavat todennäköisesti vähemmän haittavaikutuksia kuin muut supraglottiset laitteet. Koska **i-gel** on valmistettu pehmeästä geelimäisestä materiaalista, on epätodennäköistä, että se aiheuttaisi vaurioita asettamisen aikana tai paikallaan ollessaan. Siten se vähentää postoperatiivisten komplikaatioiden ja liitännäissairauksien vaaraa. Tällä hetkellä käytettävissä olevien kliinisten todisteiden perusteella **i-gel** näyttäisi aiheuttavan joitakin muita supraglottisia ilmateitä vähemmän eritteiden syntyä nielussa ja sen alaosassa.

Supraglottisten ilmatielaitteiden käytön tunnettuja vaaroja ja komplikaatioita ovat esimerkiksi kurkunpään kouristus, kurkkukipu, nielun ja kurkunpään vammat, mahan täyttyminen, regurgitaatio ja mahan sisällön inhalaatio, hermovauriot, äänihuulten halvautuminen, kielen tai kielenliikuttajahermon vauriot, kielen tunnottomuus ja sinertyminen.

Vaara kiertymisestä ja väärästä sijoittumisesta, jotka voivat aiheuttaa osittaisen tai täydellisen esteen ilmateille, on erittäin vähäinen **i-geliä** käytettäessä verrattuna muihin supraglottisiin laitteisiin. Kurkunkannen taipumista alaspäin saattaa satunnaisesti tapahtua, mikä saattaa olla yleisempää lapsilla, mutta **i-gelin** kalvosin ja ilmatiekanava on suunniteltu siten, että tuorekaasuvirtauksen (FGF) estymisen mahdollisuus on minimaalinen.

Jos **i-gel** asetetaan liian korkealle nieluun, se saattaa heikentää tiiviyttä ja aiheuttaa liiallista vuotoa. Jos tuorekaasuvirtausta pakotetaan liikaa puristamalla varasäiliötä liian nopeasti, se saattaa aiheuttaa mahan täyttymistä ja laajenemista, mikä lisää regurgitaation ja postoperatiivisen pahoinvoinnin ja oksentelun vaaraa.

Jos **i-gelin** kärki tunkeutuu kurkunpään aukkoon, se saattaa aiheuttaa liiallista ilmavuotoa mahakanavan kautta, mikä puolestaan voi aiheuttaa tuorekaasuvirtauksen estymisen. Jos nenä-mahaletku sitten asetetaan **i-gelin** kautta, se työntyy henkitorveen ja keuhkoihin. Jos tällaista epäillään tapahtuneen, suositellaan **i-gelin** irrottamista ja takaisin paikalleen asettamista varovasti ”leukatyöntö”-tekniikalla sekä oikean sijainnin tarkistamista.

1. Bamgbade OA, Macnab WR, Khalaf WM: Evaluation of the i-gel airway in 300 patients. Eur J Anaesthesiol. 2008 Oct;25(10):865-6.
2. Richez B, Saltel L, Banchereau F, Torrielli, Cros AM: A new single use supraglottic airway with a noninflatable cuff and an esophageal vent: An observational study of the i-gel: Anesth Analg. 2008 Apr;106(4):1137-9.
3. Gatward JJ, Thomas MJC, Nolan JP, Cook TM: Effect of chest compressions on the time taken to insert airway devices in a manikin: Br J Anaesth. 2008 Mar;100(3):351-6
4. Gatward JJ, Cook TM, Seller C, Handel J, Simpson T, Vanek V, Kelly F: Evaluation of the size 4 i-gel airway in one hundred non-paralysed patients: Anaesthesia. 2008 Oct;63(10):1124-30.
5. Wharton NM, Gibbison B, Gabbott DA, Haslam GM, Muchatuta N, Cook TM: i-gel insertion by novices in manikins and patients. Anaesthesia. 2008 Sep;63(9):991-5.
6. Levitan RM, Kinkle WC: Initial anatomic investigations of the i-gel airway: a novel supraglottic airway without inflatable cuff Anaesthesia. 2005 Oct;60(10):1022-6.
7. Gabbott DA, Beringer R: The i-gel supraglottic airway: A potential role for resuscitation?: Resuscitation. 2007 Apr;73(1):161-2.
8. Sharma S, Rogers R, Popat M: The i-gel airway for ventilation and rescue intubation. Anaesthesia 2007 Apr;62(4):419-20.
9. Jackson KM, Cook TM: Evaluation of four airway training manikins as patient simulators for the insertion of eight types of supraglottic airway devices: Anaesthesia. 2007 Apr;62(4):388- 93.
10. Soar J: The i-gel supraglottic airway and resuscitation - some initial thoughts: Resuscitation. 2007 Jul;74(1):197.
11. UK Resuscitation Council Advanced Life Support Guide (5th Edition). Revised June 2008.
12. Schmidbauer W, Bercker S, Volk T, Bogusch G, Mager G, Kerner T: Oesophageal seal of the novel supralaryngeal airway device i-gel in comparison with the laryngeal mask airways Classic and ProSeal using a cadaver model: Br J Anaesth. 2009 Jan;102(1):135-9
13. Acott CJ: Extraglottic airway devices for use in diving medicine - part 3: The i-gel: Diving and Hyperbaric Medicine. Volume 38
14. Liew, B. John, S. Ahmed (2008) Aspiration recognition with an i-gel airway: Anaesthesia. 2008 Jul;63(7):786.
15. Joshi NA, Baird M, Cook TM. Use of an i-gel for airway rescue; Anaesthesia. 2008 Sep;63(9):1020-1.
16. Uppal V, Fletcher G, Kinsella J. Comparison of the i-gel with the cuffed tracheal tube during pressure-controlled ventilation: British Journal of Anaesthesia 2009. 102 (2): 264–8
17. Beylacq L, Bordes M, Semjen F, AM Cros. The i-gel, a single use supraglottic airway device with a non-inflatable cuff and an esophageal vent: an observational study in children: Acta Anaesthesiol Scand 2009; 53: 376–379
18. Lloyd de L, Hodzovic I, Voisey S, Wilkes AR, Latto IP: Comparison of fibreoptic guided intubation via the classic laryngeal mask airway and i-gel in a manikin. Anaesthesia, 2010, 65, pages 26-43
19. Francksen H, Renner J, Hanss R, Scholz J, Doerges V, Bein B: A comparison of the i-gel with the LMA Unique in non-paralysed anaesthetised adult patients. Anaesthesia, 2009, 64, pages 1118-1124
20. Wiese CHR, Bahr J, Popov AF, Hinz JM, Graf BM: Influence of airway management strategy on ‘no-flow-time’ in a standardized single rescuer manikin scenario (a comparison between LTS-D and i-gel). Resuscitation 2009, 80: 100-103
21. Singh I, Gupta M, Tandon M: Comparison of clinical performance of i-gel with LMA-Proseal in Elective surgeries. Indian Journal of Anaesthesia 2009; 53(3): 302-305
22. Theiler LG, Kleine-Brueggeney M, Kaiser D, Urwyler N, Luyet C, Vogt A, Greif R, Unibe MME: Crossover comparison of the Laryngeal Mask Supreme and the i-gel in simulated difficult airway scenario in anesthetised patients. Anesthesiology 2009; 111: 55-62
23. Campbell J, Michalek P, Deighan M: i-gel supraglottic airway for rescue airway management and as a conduit for tracheal intubation in a patient with acute respiratory failure. Resuscitation 2009, 80: 963
24. Nolan JP, Soar J: Airway techniques and ventilation strategies. Current opinion in critical care 2008; 14(3):279-86
25. Kumar MS, Pandey R, Khanna P: Successful use of i-gel airway in prone position surgery. Pediatric Anesthesia. 2009 Feb; 19(2):176-7

Kaikki oikeudet pidätetään. Mitään tämä julkaisun osaa ei saa kopioida, tallentaa hakujärjestelmiin tai lähettää missään muodossa eikä millään tavalla sähköisesti, mekaanisesti, valokopioimalla, tallentamalla tai muulla tavoin ilman julkaisijan ennalta antamaa kirjallista lupaa.

i-gel on Intersurgicalin rekisteröity tavaramerkki. Tässä oppaassa annetut tiedot ovat oikeita julkaisuhetkellä. Intersurgical pidättää itsellään oikeuden parantaa tai muokata tuotetta ilman etukäteen annettua ilmoitusta.

INTERSURGICAL
COMPLETE RESPIRATORY SYSTEMS

Intersurgical Ltd, Crane House, Molly Millars Lane, Wokingham, Berkshire, RG41 2RZ, UK
T: +44 (0)118 9656 300 F: +44 (0)118 9656 356 info@intersurgical.com www.intersurgical.com

Deutschland
T: 02241 311063
info@intersurgical.de

España
T: 91 665 73 15
info@intersurgical-es.com

Lietuva
T: 370 387 66611
info@intersurgical.lt

Россия
T: 495 771 6809
info@intersurgical.ru

South Africa
T: 011 444 7968
info@intersurgical.co.za

Japan
T: 03 6379 4433
info@intersurgical.co.jp

Italia
T: 039-053520836
info@intersurgical.it

France
T: 01 48 76 72 30
info@intersurgical.fr

Portugal
T: 21 910 85 50
info@intersurgical.pt

Nederland
T: 0413 243860
info@intersurgical.nl

Česká Republika
T: 272 940 951
info@intersurgical.cz

Philippines
T: 632 820 4124
info@intersurgical.ph

Taiwan
T: 886 4 25605508
info@intersurgical.com.tw

9989 nro 1 • 01.10