

Handboek

Toedienen lachgas-inhalatieanalgeticum in een eerstelijns geboortecentrum of binnen een verloskamercomplex



Ontwikkeld door: Afdeling Verloskunde & Gynaecologie en de Arbodienst van het Erasmus MC en Geboortecentrum Sophia BV

Datum: oktober 2024

Versie: 4.3

Auteursrechten voorbehouden

© 2024 Erasmus MC/Geboortecentrum Sophia, Postbus 2040, 3000 CA Rotterdam

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaargemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteurs.

Citeren als: Kolder Z.M., Ernst-Smelt H.E., Steeneken K., van de Noort F., van der Kooy J., Fitzpatrick E., de Graaf J.P. Handboek *Toedienen lachgas-inhalatieanalgeticum in een eerstelijns geboortecentrum of binnen een verloskamercomplex*.
Erasmus MC/ Geboortecentrum Sophia, 2024.

Correspondentie:

Erasmus MC
t.a.v. drs. H. Ernst-Smelt, directeur/bestuurder Geboortecentrum Sophia
Erasmus MC
Kamer EE 2140
Postbus 2040
3000 CA Rotterdam

E-Mail: h.ernst-smelt@erasmusmc.nl

Inhoudsopgave

Voorwoord	4
1. Inleiding	5
2. Achtergrond	7
2.1 <i>Lachgas als pijnstilling</i>	7
2.2 <i>Gezondheidsrisico's van lachgas voor medewerkers</i>	8
2.3 <i>Bestaande normen, grenswaarden en toetsing</i>	10
2.4 <i>Ervaringen lachgas-sedatie tijdens de bevalling in het Geboortecentrum Sophia</i>	12
3. Randvoorwaarden voor veilige toediening van lachgas	15
3.1 <i>Technische beheersmaatregelen</i>	15
3.2 <i>Organisatorische randvoorwaarden en beheersmaatregelen</i>	17
4. Bevoegdheden en bekwaamheden	18
5. Literatuurverwijzing	24
6. Protocollen	26
Protocol I: Toedienen Relivopan® middels het Anevac P-systeem®	26
Protocol Ia: Aanvulling op protocol 1 "Toedienen Relivopan® tijdens de implementatiefase"	36
Protocol II: Technische beheersmaatregelen tijdens lachgas-inhalatie-analgeticum	37
Protocol III: Aan-, afsluiten en/of verwisselen Relivopan- cilinder	39
Protocol IV: Assisteren door kraamverzorgenden in GC bij lachgas-inhalatieanalgeticum toediening	42
Protocol V: Onderhoud Anevac P-systeem	44
Protocol VI: Taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden inzake veiligheidsmaatregelen ten behoeve van lachgastoediening	48
Bijlagen	53
Bijlage 1: Beschrijving "Veiligheidsonderzoek lachgassedatie in het Geboortecentrum Sophia"	54
Bijlage 2: Samenwerkingsovereenkomst van een geboortecentrum met afdelingen van het aanpalende ziekenhuis	58
Bijlage 3: Richtlijn voor periodieke metingen	60
Bijlage 4: Veiligheidsinformatieblad	61

Bijlage 5: Systeem- en installatiebeschrijving Anevac P-systeem.....	62
Bijlage 6: Voorbeeld van patiëntenvoorlichting.....	63
Bijlage 7: Handleiding lachgas toediening (om aan de lachgaskar te hangen).....	65
Bijlage 8: Certificaat “Toedienen van lachgas-inhalatieanalgeticum”	66
Bijlage 9: Logboek periodieke controle apparatuur en infrastructuur	68
Bijlage 10: Minimale registratie Lachgasinhalatie per toediening.....	69
Bijlage 11: Samenvatting van de product kenmerken Relivopan 50%/50% medicinaal gas	71

Voorwoord

Voor u ligt de vierde versie van het handboek “Toedienen lachgas-inhalatieanalgeticum in een eerstelijns geboortecentrum of binnen een verloskamercomplex”. Deze revisie is later dan wij hadden gepland, omdat we voornemens waren meerdere wijzigingen door te voeren. De vertraging heeft twee oorzaken; 1) de verwachte aanpassing van de grenswaarden is uiteindelijk nog altijd niet gerealiseerd en 2) er wordt nagedacht over de wijze van het afvangen van lachgas (N₂O) omdat dit effect heeft op broeikasgas en daarmee op het klimaat. Hiervoor is echter nog geen wetenschappelijk onderbouwde en bewezen oplossing gevonden, die tevens waarborgt dat de grenswaarden voor het toedienen van lachgas niet overschreden worden. Vanuit Geboortecentrum Sophia zullen we in 2024-2025 onderzoek doen naar de mate van uitstoot van lachgas, zowel in de verloskamer als in het milieu.

1. Inleiding

Dit handboek bevat de informatie en protocollen met betrekking tot de toediening van lachgas-inhalatieanalgeticum, waarmee kan worden voldaan aan de wet- en regelgeving op het gebied van kwaliteit en arbeidsomstandigheden. De inhoud van dit handboek is gebaseerd op de resultaten van de door het Erasmus MC uitgevoerde pilot “veilig werken met lachgas-inhalatieanalgeticum in een gecontroleerde setting van een geboortecentrum” en de gegevens van 1651 toegediende lachgassedaties tijdens de bevalling binnen het eerstelijns Geboortecentrum Sophia.

Het handboek bevat naast de resultaten van de pilot achtergrondinformatie over de werking van lachgas, de gezondheidskundige grenswaarden die gehanteerd worden in de Arbocatalogi van de universitaire- en algemene ziekenhuizen en de bijbehorende protocollen en bijlagen, zoals de informatiefolder. Voor het veiligheidsblad lachgas en de handleidingen van het gebruikte bronafzuigsysteem en dubbel- & kinmasker wordt verwezen naar de desbetreffende websites.

Om kwalitatief goed en veilig lachgas- inhalatieanalgeticum toe te dienen hebben de Arbeidsinspectie en de Inspectie Gezondheidszorg tijdens een gesprek medio 2011 met een afvaardiging van de KNOV en Erasmus MC de volgende voorwaarden aangegeven:

1. Alleen wanneer het medisch noodzakelijk is en er (voor de veiligheid en gezondheid van de medewerker) geen minder schadelijke alternatieven mogelijk zijn, wordt voor de toepassing van lachgas gekozen;
2. Er wordt gestreefd naar een zo laag mogelijke blootstelling van medewerkers aan lachgas (ALARA = As Low As Reasonable Achievable) en daarnaast dienen piekblootstellingen te worden voorkomen;
3. De blootstelling van medewerkers aan lachgas blijft onder de grenswaarden voor lachgas, die vastgelegd zijn in de Arbocatalogi voor UMC en algemene ziekenhuizen. Dit wordt bereikt door adequate technische en organisatorische beheersmaatregelen toe te passen;
4. Er heeft voorafgaande aan gebruik van lachgas een beoordeling van de blootstelling van de medewerkers plaats gevonden door een arbeidshygiënist met het doel om vast te stellen of de blootstelling van de medewerkers aan lachgas onder de gestelde streefwaarde voor lachgas ligt;
5. Op basis van de resultaten van de eerste beoordeling van de blootstelling wordt de frequentie van een periodieke beoordeling vastgesteld.

In het eerstelijns Geboortecentrum Sophia is door medewerkers van de afdeling Verloskunde & Gynaecologie en de Arbodienst van het Erasmus MC samen met de in het Geboortecentrum werkzame eerstelijns verloskundigen en kraamverzorgenden in 2009 en 2010 een pilot uitgevoerd. Er is onderzocht of het mogelijk was om een veilige werkomgeving voor de medewerkers te creëren bij toediening van lachgas-inhalatieanalgeticum. Dit blijkt mogelijk met on-demand toediening van lachgas en twee soorten bronafzuiging. Hiervoor is een zogenaamd dubbelmasker en een kinmasker nodig en aanvullende technische en organisatorische beheersmaatregelen. De uitkomsten van de pilot en de ervaringen van de afgelopen jaren zijn in dit handboek verwerkt. Door de technische en organisatorische randvoorwaarden ten behoeve van voor moeder en medewerker heeft Geboortecentrum Sophia kwalitatief goede en veilige toediening van lachgas gerealiseerd.

Het handboek is opgesteld door het Erasmus MC. Zij beschikt over het copyright hiervan en is eindverantwoordelijk voor de inhoud en de kwaliteit.

In deze vierde versie van het handboek is onder meer de nieuwe flowselector opgenomen en zijn daardoor de bijbehorende protocollen en bijlagen aangepast.

Langs deze weg willen wij de volgende personen dank zeggen voor hun deskundige bijdrage aan het handboek, te weten: Drs. Ilse Dons-Sinke, Dr. Hans Duvekot en de heren Ton van Elen en Martijn Walenberg (Puramed BV).

2. Achtergrond

2.1 Lachgas als pijnstilling

Pijnstilling, op verzoek van de zwangere tijdens de bevalling, was in Nederland decennialang controversieel. Dit standpunt kwam begin deze eeuw onder druk te staan door onder meer de buitenlandse praktijken en de cultuuromslag, waarin de wens van de zwangere steeds meer centraal staat. Cijfers van een multinationale cross-sectionele studie over jaar 2013 laten zien dat vrouwen in veel Westerse landen bevallen met farmacologische pijnbestrijding, bijvoorbeeld in Finland 85%, waarvan 71% met epidurale analgesie, in Denemarken 42%, waarvan 29% epiduraal, in Noorwegen 66%, waarvan 37% epiduraal. In Nederland was in 2013 volgens deze studie het percentage bevallingen met behulp van farmacologische pijnbestrijding 38%, waarvan 20% epiduraal [2]. De in maart 2008 door de Nederlandse Vereniging voor Obstetrie en Gynaecologie (NVOG), de Nederlandse Vereniging voor Anesthesie (NVA) en de Koninklijke Nederlandse Organisatie Van Verloskundigen (KNOV) gemeenschappelijke ontwikkelde richtlijn “Medicamenteuze pijnbehandeling tijdens de bevalling” is in 2020 volledig gereviseerd [3]. In deze richtlijn wordt onder andere beschreven dat iedere zwangere vrouw geïnformeerd moet worden over de mogelijkheden van pijnbehandeling tijdens de bevalling. Pijnbehandeling dient volgens de richtlijn tijdens de baring op verzoek van de barendes aangeboden te worden. Epidurale analgesie wordt, vanwege de balans tussen effectiviteit van de pijnbehandeling en de veiligheid voor moeder en kind, aanbevolen als eerste keus. In Nederland is pijnbestrijding met behulp van opiaten en epiduraal analgesie een reden voor verwijzing tijdens de bevalling van de eerste naar de tweedelij. De behoefte aan farmacologische pijnbestrijding nam in Nederland in het eerste decennium van de éénnentwintigste eeuw toe en daarmee ook de toename van verwijzing van de eerstelij naar de tweedelij. In 2000 25%, waarvan 9% wegens een verzoek voor epidurale analgesie en in 2009 43%, waarvan 22% epiduraal [4].

Daarnaast is het mogelijk dat verwijzing wegens een ‘niet vorderende ontsluiting’ voor een deel verwijzing wegens “noodzaak voor pijnbestrijding” maskeert. De diagnose ‘niet vorderende ontsluiting’ kan beïnvloed worden door een verminderde draagkracht van de zwangere om pijnlijke weeën gedurende langere tijd op te kunnen vangen. Het stijgende percentage verwijzingen tijdens de baring, en de toenemende vraag naar pijnstilling gaf ons in 2009 de noodzaak om mogelijke alternatieven voor pijnstilling tijdens de baring binnen de eerstelij te onderzoeken. Toediening van een lachgas-zuurstofmengsel bleek één van de mogelijkheden als alternatief voor Remifentanyl tijdens de laatste fase van de baring.

Echter in Nederland was in de jaren 90 van de vorige eeuw het gebruik van lachgas zeer beperkt, omdat lachgas op de lijst van verdacht reprotoxische stoffen van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid stond. Sinds 2011 hebben de Arbeidsinspectie en de Inspectie voor Gezondheid toestemming gegeven voor gebruik van lachgas tijdens de bevalling, mits wordt voldaan aan de condities die worden voorgeschreven in de Arbocatalogus. In landen als Engeland, Canada, Australië, Finland, Zweden en Noorwegen is lachgassedatie altijd veelvuldig gebruikt (50-75%) [5]. Lachgas is een inhalatie anestheticum, waarvan de werking al meer dan een eeuw bekend is. Het biologische mechanisme is nog onbekend. Studies naar de effectiviteit van lachgas voor de pijnbehandeling tijdens de bevalling laten significant minder pijn zien [5]. Lachgas lijkt een grotere mate van pijnstilling te geven vergeleken met placebo, waarbij een gemiddeld verschil van 2 punten op de VAS (10-puntsschaal) werd gezien [3]. De duur van de ontsluiting lijkt korter te zijn bij zwangeren die lachgas gebruiken vergeleken met zwangeren die een placebo krijgen [7-8]. Lachgas lijkt snellere pijnstilling te bieden met een significant lagere pijnscore gemeten na 30 minuten vergeleken met pethidine, waarbij

het effect op 60 minuten na start gebruik van lachgas of pethidine niet meer significant lijkt te verschillen. Gemeten over de gehele duur van zowel de ontsluitings- als uitdrijvingsfase toont één studie een grotere mate van pijnstilling bij gebruik van lachgas vergeleken met pethidine [9]. Lachgas interfereert niet met de contracties [10], tevens laat het geen effect zien op het verloop van de baring. Bijwerkingen als misselijkheid en braken kunnen voorkomen. Neonatale uitkomsten, zoals Apgarscore en pH navelstrengbloed worden niet beïnvloed door het gebruik van lachgas [11]. In zijn systematische review concludeert Rosen dat het kortdurend toedienen van lachgas veilig voor moeder en kind is en dus een valide alternatief is voor epidurale analgesie [5].

Medisch lachgas (50% lachgas en 50% zuurstof) heeft bekende, dosisafhankelijke analgesie en licht anesthesische effecten met een MAC-awake¹ van ongeveer 60 vol.% en een MAC-incision² van ongeveer 110 vol.%. Hoewel lachgas tot de inhalatie anesthetica gerekend wordt, heeft het een relatief zwakke anesthesische werking zonder spierverslappende eigenschappen. Bij algehele anesthesie wordt lachgas vrijwel altijd gebruikt in combinatie met andere inhalatiegassen [12]. Als gevolg van de lage oplosbaarheid van lachgas in biologisch weefsel en vloeistof, bieden lachgas/zuurstofmengsels een snelle in- en uitwerking, wat resulteert in een snelle pijnverlichting en een snelle eliminatie van het gas uit de longen. De toevoeging van 50% zuurstof voorkomt hypoxische omstandigheden tijdens de toediening en vormt een belangrijk veiligheidskenmerk van het product. Lachgas/zuurstofmengsels worden geïndiceerd als analgeticum/verdovend middel bij alle gevallen waarbij een analgesie/verdooving met een snelle in- en uitwerking is vereist.

Tijdens de baring wordt het lachgas/zuurstofmengsel primair ingezet om pijn te verminderen. Door de pijnstillende effecten kan ook vermindering van angst ontstaan. Hoewel sedatie niet het doel is, kan bewustzijnsverlaging wel optreden. Daarbij wordt een niveau bereikt dat als score 1 of lichte sedatie kan worden beschreven. De intermitterende wijze van toediening (alleen tijdens de wee) via een “demand-valve” systeem beperkt bewustzijnsverlaging.

2.2 Gezondheidsrisico's van lachgas voor medewerkers

Lachgas heeft alleen bij chronische beroepsmatige (overmatige) expositie een nadelig effect op de medewerker. Het gaat hier om het risico op het krijgen van spontane miskramen en aangeboren afwijkingen (teratogeen effect). Ook remt het de activiteit van het vitamine B12 afhankelijke enzymsystemen [13]. Proefdiermodellen laten na langdurige en chronische blootstelling aan hoge concentraties lachgas een teratogeen effect zien [14-15]. Voor humaan teratogeen effect wordt geen eenduidig bewijs gevonden. In (oudere) studies onder beroepsgroepen waar lachgas expositie frequent voorkwam, zoals tandheelkundige assistentes en operatiekamer medewerkers, werd er alleen een verhoogd risico op spontane abortus gevonden (RR 2.6 95%CI 1.0-5.0) wanneer meer dan 3 uur per week werd gewerkt in slecht geventileerde kamers zonder afzuiging [16]. Onder deze omstandigheden zijn de te verwachten concentraties lachgas hoog en kan piekblootstelling niet worden uitgesloten.

De bovengenoemde schaarse studies met negatieve effecten zijn afkomstig uit pre 90-er jaren en hebben twee nadelen voor de huidige situatie; in geen van deze studies is er een dosis respons relatie vastgesteld en de technische mogelijkheden van bronafzuiging waren minder goed dan nu. Deze conclusie dat er geen wetenschappelijk bewijs is gevonden dat lachgas congenitale afwijkingen, verminderde vruchtbaarheid, kwaadaardige aandoeningen of nier- of leverziekten veroorzaakt bij

¹ De term MAC (minimale alveolaire concentratie) wordt gebruikt om de sterkte of potentie van de verdooving aan te geven. MAC-awake geeft de concentratie van het inhalatie anesthetica aan, wat nodig is om vrijwillige reflexen te blokkeren en het bewustzijn te verminderen.

² MAC-incision geeft de concentratie van het inhalatie anesthetica aan wat nodig is om bewegingen te verminderen of te voorkomen.

gezondheidswerkers trok Knappe in 2006 in het NTVG ook [17]. Maar hij stelde ook dat de gegevens uit dierexperimenteel onderzoek over lachgas en teratogeniteit echter wel dwingen tot terughoudendheid en tot een strikte indicatiestelling van de toepassing van lachgas en tot strikte maatregelen ter beperking van blootstelling aan lachgas van gezondheidswerkers [17].

Eind vorige eeuw heeft de Nederlandse overheid onder andere de Gezondheidsraad om advies gevraagd. De ingestelde commissie heeft lachgas in 2000 geclassificeerd in categorie 3 [18]. Dit betreft stoffen die in verband met hun mogelijk reproductie toxische effecten reden geven tot bezorgdheid. Voor effecten tijdens lactatie adviseerde de commissie om lachgas niet te kenmerken wegens onvoldoende gegevens.

Dit advies heeft geleid tot het opstellen van gedetailleerde eisen voor ruimten, installaties, apparatuur en protocollen rond het werken met inhalatieanesthetica. Deze eisen waren vastgelegd in de Arbobeleidsregel 4.9-5 'Doeltreffende beheersing van de blootstelling aan inhalatieanesthetica in ziekenhuizen'. Door de landelijke projectgroep 'Cytostatica & Narcosegassen' is in 2004 een praktische vertaling van deze Arbobeleidsregel gemaakt in de vorm van Toetsingscriteria – Veilig werken met Inhalatieanesthetica. In de huidige Arbocatalogus is hier opnieuw naar gekeken en een update gemaakt in de vorm van de richtlijn 'Veilig werken met inhalatieanesthetica' [19].

Effecten van lachgas op het vitamine B12 metabolisme

Lachgas remt de activiteit van vitamine B12 afhankelijke enzymsystemen waaronder methionine synthase, dat betrokken is bij de DNA synthese. Dit betekent dat vitamine B12 spiegels dalen en homocysteïne spiegels toenemen. Het laatste is een bekende onafhankelijke risicofactor voor zowel veneuze als arteriële trombose.

Naast mogelijke reproductieve toxiciteit is schadelijk invloed aangetoond op snel delende cellen van beenmerg en gastro-intestinale mucosa, remming van de myeline synthese en depletie van Vit B12 voorraden [20-23]. De potentiële beenmerg- en neurotoxiciteit van lachgas bij vitamine B12 deficiënte zwangeren is vooral van belang bij ondervoeding, vegetarische zwangeren, gastro-intestinale pathologie en gebruik van protonpomp en H2 remmers [21, 24-26].

In hoeverre intermitterende toediening van lachgas, zoals bij een partus, effect heeft op de vitamine B12 status is niet goed bekend. Slechts één studie onderzocht de effecten van lachgas en algehele anesthesie bij zwangeren op het vitamine B12 metabolisme [27]). Deze studie concludeerde dat expositie van minder dan vier uur geen nadelige effecten heeft. Wel liet deze studie zien dat het vitamine B12 gehalte afneemt naarmate de expositie langer duurt. In deze studie kon niet worden aangetoond dat dit voor vitamine B12 deficiënte vrouwen anders zou zijn. Continue toediening van lachgas, zoals bij een narcose, wordt beschouwd als veilig zolang als de expositie korter duurt dan 6 uur [28]. Bij pediatrische patiënten worden zelfs na een expositie van 8 uur geen effecten gezien op de hematologische parameters [29]. Wel is er sprake van een hoge stijging van het homocysteïne bij deze categorie patiënten [31].

Het geven van vitamine B12 of foliumzuur bij risico patiënten en herhaalde expositie aan lachgas, ter voorkoming van beenmergdepressie en neuropathie, wordt door sommige auteurs aanbevolen [20,31]. Hoewel preoperatieve toediening van vitamine B12 goede effecten heeft op vitamine B12 spiegels bij gebruik van lachgas, werd geen effect gezien van de infusie op de stijging van de homocysteïne spiegels [33]. Dit laatste kan betekenen dat profylactische toediening van vitamine B12 of foliumzuur kort tevoren onvoldoende werkzaam is om de ongewenste effecten zoals een stijging van het homocysteïne te voorkomen. Andere studies waarbij vitamine B12 een week lang oraal

tevoreen werd gesuppleerd, beschrijven wel dat stijging van homocysteïne hiermee kan worden voorkomen [34].

Advies inzake lachgassedatie bij Vit B12 gesuppleerde zwangeren tijdens de bevalling.

Zoals hierboven aangegeven is er geen onderzoek bekend over de effecten van lachgassedatie bij Vit B12 gesuppleerde zwangeren, maar gezien de lachgassedatie tijdens de bevalling korter dan 3 uur duurt, kan op basis van de studies van Landon uit 1992 en Badner uit 2001 verwacht worden dat lachgassedatie geen nadelige effecten heeft [27,34]. Wel is van belang om de zwangeren met Vit B12 suppletie te informeren dat er geen zekerheid geboden kan worden over de mogelijke schadelijke gevolgen (beenmergdepressie en neuropathie) van lachgassedatie.

Effecten van lachgas op het vitamine B12 metabolisme bij zorgverleners in verloskamers.

In hoeverre N₂O expositie effect heeft op de vitamine B12 status van het aanwezige personeel in bijvoorbeeld een operatiekamer of verloskamer is weinig onderzocht. In een studie uit 2007 wordt beschreven dat de vitamine B12 spiegels lager zijn bij operatieverpleegkundigen ten opzichte van een controle groep niet geëxponeerden (373 vs. 437 pmol/l) maar dit gold alleen voor degenen die werkzaam waren op operatiekamers met te hoge concentraties N₂O, boven de 'occupational exposure limit' (OEL) (> 180 mg/m³), in de lucht (342 vs. 437 pmol/l) [35]. Als de concentraties in de lucht onder de kritische waarden bleven, waren de effecten op de vitamine B12 status niet significant lager. Overigens waren de hematologische parameters bij operatieverpleegkundigen die verlaagde vitamine B12 spiegels hadden, niet verschillend van de controle groep. Eerder onderzoek op dit gebied liet ook al zien dat bij een lage OEL er geen effecten werden gezien op de vitamine B12 status [36].

Naast een optimale afzuiging van lachgas, is het noodzakelijk om personeel dat betrokken is bij toediening van lachgassedatie, te waarschuwen voor eventuele effecten op hun vitamine B12 metabolisme. Dit geldt ook voor personeel dat een vegetarisch dieet volgt of anderszins een vitamine B12 deficiëntie heeft of kan hebben. Het is onduidelijke of preventieve suppletie bij deze categorie personeel eventuele effecten teniet kan doen. Verder dient het personeel, dat Vit B12 suppletie hebben voorgeschreven gekregen, te overleggen met hun medisch specialist hoe vaak en hoe lang zij onder de huidige omstandigheden lachgassedatie conform de ARBO richtlijnen mogen toedienen.

2.3 Bestaande normen, grenswaarden en toetsing

Naar aanleiding van het onderzoek van Peelen heeft het Ministerie van SZW opdracht gegeven voor een vervolgonderzoek en dit heeft geleid tot het opstellen van gedetailleerde eisen voor ruimten, installaties, apparatuur en protocollen rond het werken met inhalatieanesthetica. Deze eisen werden vastgelegd in de Arbobeleidsregel 4.9-5 'Doeltreffende beheersing van de blootstelling aan inhalatieanesthetica in ziekenhuizen'. Door de landelijke projectgroep 'Cytostatica & Narcosegassen' is in 2004 een praktische vertaling van deze Arbobeleidsregel gemaakt in de vorm van Toetsingscriteria – Veilig werken met Inhalatieanesthetica. De Arbocatalogus voor Universitair Medische Centra "Veilig werken met inhalatieanesthetica" heeft in de huidige Arbocatalogus hier opnieuw naar gekeken en een update gemaakt in de vorm van de richtlijn 'Veilig werken met inhalatieanesthetica' [19]. De tekst van het hoofdstuk "Veilig werken met Inhalatieanesthetica" van de Arbocatalogus voor UMC's is ook geldig voor de ziekenhuizen.

In de Arbocatalogus UMC's en de bovenstaande richtlijn worden de volgende beleidszaken m.b.t. lachgas genoemd:

- er zal in het algemeen moeten worden gestreefd naar een zo laag mogelijke blootstelling (ALARA = As Low As Reasonable Achievable);
- er wordt gebruik gemaakt van bronafzuiging;
- bij niet gesloten systemen wordt gebruik van het dubbelmasker als good practice genoemd;
- voorlichting aan de betrokken medewerkers;
- onderhoud van apparatuur;
- vastleggen van verantwoordelijkheden voor het werken met inhalatieanesthetica;
- toezicht op de juiste technieken en werkwijze;
- werkinstructies voor de betrokken medewerkers;
- calamiteitenprotocol;
- periodiek beoordelen van de blootstelling van medewerkers volgens NEN 689;
- richtlijn hoe om te gaan met zwangeren, medewerkers met actuele kinderwens en medewerkers die borstvoeding geven.

Er zijn voor lachgas twee grenswaarden een Tijd Gewogen Gemiddelde (TGG) over 8 uur en een Tijd Gewogen Gemiddelde over 15 minuten.

Grenswaarde lachgas (TGG 8 uur)

De grenswaarde is een Tijd Gewogen Gemiddelde (TGG 8 uur) voor een blootstelling van maximaal 8 uur per dag en 40 uur per week. Tijd gewogen gemiddelden laten kortdurende overschrijdingen van de grenswaarden toe, mits de gemiddelde concentratie over een werkdag onder de grenswaarde blijft. Bij vaststelling van de grenswaarde is zoveel mogelijk als uitgangspunt gehanteerd dat die concentratie bij herhaalde blootstelling gedurende een arbeidsleven – voor zover de huidige kennis reikt – in het algemeen de gezondheid van zowel de werknemers als ook van hun nageslacht niet benadeelt. Voor de meeste stoffen zijn vanaf januari 2007 de wettelijke grenswaarden losgelaten. Organisaties moeten nu zelf bedrijfsnormen vaststellen. Binnen de Universitair Medische Centra en algemene ziekenhuizen hebben de arbeidshygiënisten besloten om de 'oude' grenswaarden voor inhalatieanesthetica, die zijn opgesteld door de Gezondheidsraad te handhaven [18]. Dit is inmiddels ook vastgelegd in de ARBO catalogus, die door de Inspectie SZW is getoetst.

Grenswaarde lachgas (TGG 15 minuten)

Onder piekblootstellingen wordt een kortstondige hoge concentratie verstaan. De Universitair Medische Centra en algemene ziekenhuizen hanteren ook hiervoor een grenswaarde, namelijk de gemiddelde waarde over 15 minuten. De gemiddelde blootstelling over een periode van 15 minuten mag nooit meer dan twee keer de grenswaarden voor acht uur bedragen. Gezond verstand (visuele beoordeling van het blootstellingpatroon) is daarnaast belangrijk in de beoordeling van hoge momentane pieken of snel op elkaar volgende pieken.

Interpretatie van meetresultaten

Binnen de Universitair Medische Centra/algemene ziekenhuizen is afgesproken dat bij de interpretatie van de metingen van anesthesiegassen een "streefwaarde" wordt ingesteld. Deze streefwaarde is gerelateerd aan de onbetrouwbaarheid en onnauwkeurigheid van metingen. Er is gekozen om een streefwaarde van 25% aan te houden bij zowel de acht-uurs blootstelling als de kortdurende blootstelling van 15 minuten. In de volgende tabel zijn de grenswaarden en streefwaarden voor lachgas weergegeven.

Tabel 1: Grens- en streefwaarden lachgas.

	Grenswaarde (in mg/m ³)	
	TGG 8 uur	TGG 15 min
Grenswaarden	153	306
Streefwaarden (25%)	38	76

2.4 Ervaringen lachgas-sedatie tijdens de bevalling in het Geboortecentrum Sophia

In de jaren 2009 en 2010 heeft het onderzoek naar veilig toepassen van lachgassedatie tijdens de bevalling binnen het Geboortecentrum Sophia (GCS) plaats gevonden (zie voor nadere toelichting bijlage 1).

Het onderzoek heeft ons onder andere inzicht gegeven in de factoren, die invloed hebben op het vrijkomen van lachgas in de ruimte en het ontstaan van verhoogde (piek)bloomstellingen. Deze factoren zijn opgenomen in de scholing en betreffen:

1. Het niet goed aansluiten van de afzuiging (bijv. nadat vrouw naar toilet is geweest) laat een enorme invloed zien op de blootstelling aan lachgas voor de medewerkers.
2. Een belangrijke bron van lachgas is de uitademinglucht van de cliënte:
 - een onrustige patiënte heeft invloed op de blootstelling, omdat deze niet goed te instrueren is over het juiste gebruik van dubbelmasker en kinmasker en veel beweegt;
 - frequent op- en afzetten van het dubbelmasker tijdens de toediening, bijv. als partner het toedient, laat veel hogere concentraties zien dan wanneer de patiënte het dubbelmasker zelf op het gezicht houdt;
 - als de patiënte tijdens de toediening het dubbelmasker regelmatig van het gezicht haalt om te spreken of te drinken, neemt de concentratie in de omgeving toe;
 - de periode voor het persen als het lachgas wordt afgesloten laat regelmatig een verhoging van de concentratie zien, omdat het dubbelmasker wordt afgezet en het ook een periode van onrust is;
 - als er geen kinmasker bij het persen wordt gedragen en voor het persen geen zuurstof wordt toegediend, komt de uitademinglucht voorzien van lachgas in de ruimte, bij geforceerd uitademen zoals zuchten, schreeuwen en lachen zijn die verhogingen in concentratie duidelijk meetbaar en kunnen ongewenste piekconcentraties ontstaan;
 - wanneer het kinmasker op het hoofd verschuift en hierdoor minder goed wordt afgezogen, neemt de concentratie lachgas in de ruimte toe.
3. Onhandig wisselen van de gasfles kan ook verhoging van de blootstelling in de ruimte geven.

Op basis van deze meetresultaten zijn de volgende extra beheersmaatregelen getroffen:

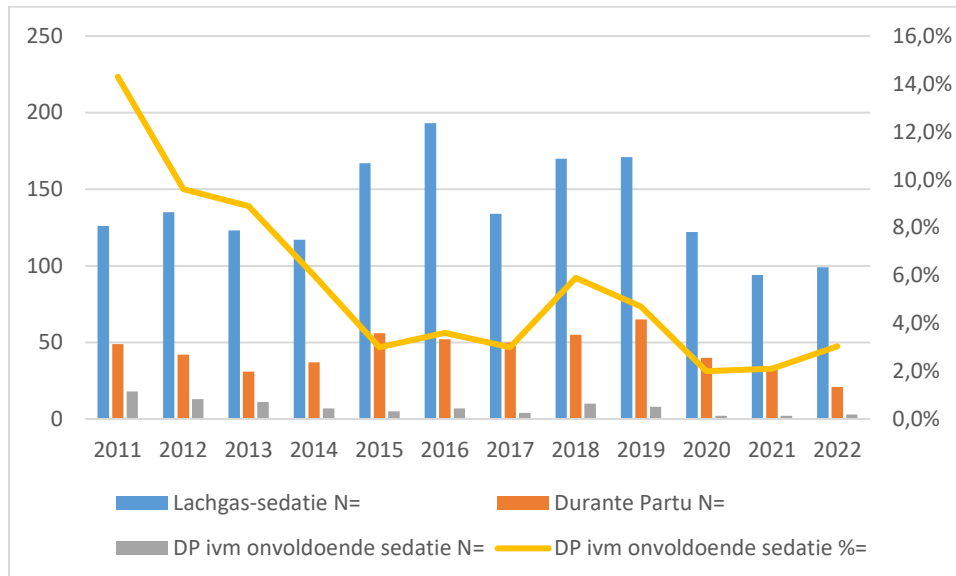
1. Voor het gebruik van het dubbelmasker en het kinmasker:
 - tijdens toediening houdt patiënte dubbelmasker zelf vast op het gezicht;
 - wanneer de patiënte het eerste kwartier onrustig is en moeilijk te instrueren, wordt de toediening van lachgas gestopt;
 - het kinmasker zuigt na het stoppen van lachgas af met een debiet³ van 17 m³/uur;
 - de patiënte krijgt vijf minuten zuurstof na het stoppen van het lachgas ter voorbereiding op het persen en draagt na de zuurstof toediening het kinmasker nog 15 minuten tijdens het persen
 - tijdens het persen of hechten wordt geen lachgas toegediend.

³ Debiet: volumesnelheid, uitgedrukt in m³/tijdseenheid

Op grond van de metingen na toepassen van de extra beheersmaatregelen kon worden geconcludeerd, dat de blootstelling aan lachgas met de extra getroffen beschermingsmaatregelen bij de bevallingen in 2010 (zie tabel 3) voldoende beheerst is voor medewerkers om een dienst van maximaal twee bevallingen met lachgas uit te voeren.

Na het onderzoek is binnen het GCS de registratie van onder andere durante partu en de reden, pijnvervang, bloeddruk, zuurstof saturatie en critical events voortgezet.

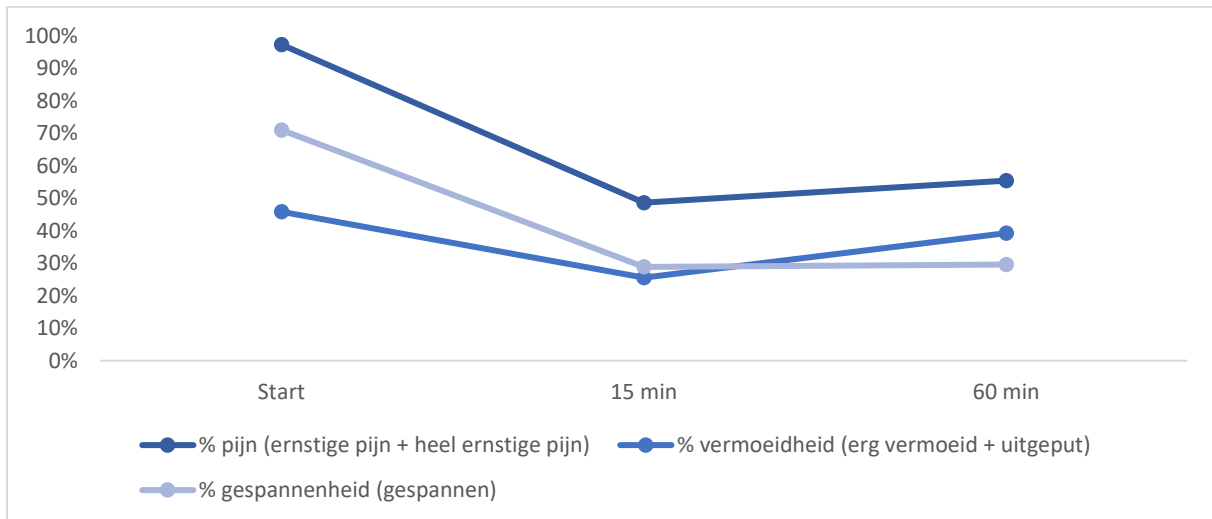
Onderstaand figuur toont de trend van aantallen lachgassedatie tijdens de bevalling en de durante partu verwijzingen naar het ziekenhuis in het GCS in de periode 2011 t/m 2022.



Figuur 1. Aantal bevallingen, waarbij lachgas-sedatie is gegeven in GCS 2011- 2022

In de jaren 2011 tot en met 2022 is bij 1651 partussen lachgassedatie gegeven. Hiervan werd gemiddeld 32% durante partu naar het ziekenhuis verwezen, door met name NVO of NVU en gemiddeld 5,5% vanwege onvoldoende sedatie. In de periode van 2011 t/m 2015 is het aantal durante partu i.v.m. onvoldoende sedatie bij lachgassedatie gedaald, daarna steeg het naar 5,9% in 2018 om vervolgens in 2020-2021 op 2,0% en in 2022 op 3% uit te komen. Uit nadere analyses van de jaren 2018 en 2019 bleek dat men in die periode te vroeg startte met het geven van lachgassedatie. Tijdens de training wordt hier nu extra aandacht aan geschonken en ook tijdens de praktijktoets.

In figuur 2 is de effectiviteit van lachgas in 2021 weergegeven. De pijnbeleving, vermoeidheid en gespannenheid zijn door de moeder na de bevalling gerapporteerd.



Figuur 2. Pijnbeleving, vermoeidheid en gespannenheid uitgezet tegen de duur van het gebruik van lachgas.

In 2021 waren de waarden na 15 minuten toediening van lachgassedatie gedaald ten opzichte van het startmoment. Na 60 minuten was het percentage vrouwen met gespannenheid ten opzichte van 15 minuten na de start gelijk gebleven, terwijl het percentage vrouwen met ernstige of heel ernstige pijn en/of vermoeid- of uitgeputheid iets gestegen was, maar waren nog substantieel lager dan bij start van lachgas-sedatie. Deze percentages verschilden niet substantieel van de waarnemingen in de andere jaren.

Jaarlijks wordt ook tijdens de toediening van lachgas-sedatie de vitale waarden van de vrouwen bijgehouden op verschillende meetmomenten tot 180 minuten na start.

Bij het gebruik van lachgas hadden in 2021 dertien vrouwen (14%) een bloeddruk bovendruk waarde boven de 140 mmHg tussen 0--120 minuten na start. Zeven vrouwen (7,4%) hadden een bloeddruk onderdruk waarde onder de 60 mmHg op een moment tussen 0 en 120 minuten na start. Drie vrouwen (3,2%) hadden in hetzelfde tijdsinterval op een moment een saturatie waarde onder de 95%. Deze aantallen verschilden niet van de waarnemingen in de andere jaren, dat is dan ook de reden dat we adviseren om deze metingen van de vitale functies te handhaven.

3. Randvoorwaarden voor veilige toediening van lachgas

3.1 Technische beheersmaatregelen

Voor de bestrijding van pijn wordt lachgas in een mengsel van 50% zuurstof en 50% lachgas toegediend. De bronnen van lachgas waaraan de medewerker kan worden blootgesteld zijn:

- o lachgas, dat in de ruimte stroomt tijdens het toedienen van lachgas;
- o lachgas, dat de cliënte na inname weer uitademt (het duurt enige tijd voordat het lachgas uit het lichaam is geëlimineerd).

Lachgas/zuurstofmengsel dient uitsluitend te worden gebruikt met het toepassen van bronafzuiging en in een goed geventileerde ruimte. Hiermee wordt een te hoge blootstelling van de medewerkers vermeden.

Tijdens de pilot zijn vier beheersmaatregelen getroffen om blootstelling voor medewerkers te beperken.

Er worden drie technische beheersmaatregelen toegepast om de lekkages naar de omgeving te beheersen:

1. on-demand toediening van lachgas
2. bronafzuiging met behulp van een dubbelmasker
3. bronafzuiging met behulp van een kinmasker

Er is één technische maatregel, die ervoor zorgt dat lekkages in de omgevingslucht snel worden afgevoerd:

4. de hoeveelheid lucht in de ruimte moet minimaal 6 keer per uur worden ververs.

1. On-demand toediening

De zwangere bepaalt zelf wanneer zij lachgas tot zich neemt. In de praktijk zijn dit een aantal “teugen” vlak voor een wee. Er is dus geen continue flow van lachgas, waardoor wordt voorkomen dat er ongewenst lachgas in de verloskamer stroomt.



Foto 1: Demand valve

2. Bronafzuiging met dubbelmasker (afzuiging aan de randen)

Naast het feit dat de toediening “on-demand” plaatsvindt, vindt de toediening met een dubbelmasker plaats. Een dubbelmasker is een vorm van bronafzuiging. Deze beheersmaatregel zorgt ervoor dat lachgas dat tijdens de toediening ontsnapt bij de bron wordt afgezogen. Dit is een effectieve en bekende bronmaatregel. Het dubbelmasker wordt afgezogen met 17 m³/uur.



Foto 2 en 3: Demand valve dubbelmasker, en Anevac P-systeem®

3. Kinmasker voorzien van afzuiging

Aanvullend wordt door de zwangere op de kin een extra bronafzuiging gedragen bevestigd met een hoofdband (zie foto). Dit kinmasker wordt met 17 m³/uur afgezogen. Een stevig koppelstuk tussen kinmasker en afzuigslang voorkomt dat de afzuigslang losschiet.



Foto 4: Kinmasker



Foto 5: Kinmasker met koppelstuk naar afzuigslang

4. Ruimteventilatie

De ventilatievoud (aantal keer dat de lucht in de ruimte per uur wordt ververs) is minimaal 6 en de roosters voor de inblaas zijn in het plafond geplaatst. De roosters van de afzuiging zitten in de muren boven het vloeroppervlak.

5. Andere randvoorwaarden

Voor het gebruik van het dubbelmasker en het kinmasker zijn nog andere randvoorwaarden:

- visuele controle van de afzuiging door middel van indicator (flotter);
- tijdens toediening houdt de zwangere het dubbelmasker zelf vast op het gezicht;
- wanneer de zwangere het eerste kwartier onrustig is en moeilijk te instrueren, wordt de toediening van lachgas gestopt;
- het kinmasker zuigt na het stoppen van lachgas met een debiet van 17 m³/uur af;
- de zwangere krijgt vijf minuten zuurstof na het stoppen van het lachgas ter voorbereiding op het persen en draagt na de zuurstof toediening het kinmasker nog 15 minuten tijdens het persen;
- tijdens het persen of hechten wordt geen lachgas toegediend.

3.2 Organisatorische randvoorwaarden en beheersmaatregelen

De organisatie beschikt verder over de volgende organisatorische randvoorwaarden en beheersmaatregelen:

1. de taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden van de organisatie ten aanzien van de toediening van lachgas zijn schriftelijk vastgelegd. Het betreft hier procedures met betrekking tot a) instandhouding, onderhoud van de apparatuur en infrastructuur, b) reiniging en/of sterilisatie van apparatuur en c) instructie en introductie van professional;
2. de taken, verantwoordelijkheden, kwalificaties en bevoegdheden van de professionals liggen vast ten aanzien van het toedienen van lachgas. De professionals dienen de schriftelijk vastgelegde werkprocedures te volgen en indien wordt afgeweken, dient dit schriftelijk te zijn vastgelegd met redenen omkleed. De professionals maken verplicht gebruik van de ter beschikking staande beheersmaatregelen en melden gevaarlijke situaties aan het management van de organisatie. Tevens houden zij ook toezicht op veilig werken van anderen in de verloskamer;
3. de professionals voeren tijdens een dienst niet meer dan twee bevallingen met lachgas uit;
4. de professionals dienen te zijn opgeleid en de scholing bevat informatie over de risico's, kritische factoren, duidelijke werkinstructie, praktische instructie en uitleg over het medisch protocol;
5. het wisselen van de gasflessen gebeurt alleen door de daartoe aangewezen en opgeleid personeel;
6. alleen aantoonbaar goed geïnstrueerde medewerkers werken met lachgas;
7. cliënte en de bij de bevalling aanwezige familie en/of vrienden en externe paramedici zijn volledig geïnformeerd en hebben de voor- en nadelen van lachgas en de indicatie goed begrepen;
8. er zijn schriftelijke afspraken gemaakt over het periodiek meten van de blootstelling volgens NEN 689 onder begeleiding van een gecertificeerde arbeidshygiënist;
9. er is een calamiteitenprotocol aanwezig en in het geval van een geboortecentrum zijn er afspraken gemaakt met diverse afdelingen van het aanpalende ziekenhuis (zie bijlage 2);
10. er is een richtlijn hoe om te gaan met zwangeren en medewerkers met een uitgesproken kinderwens;
11. er vindt registratie plaats van de controles van de apparatuur en de metingen van de lachgasconcentratie en diegene die bevoegd zijn om lachgassedatie toe te dienen.

In de pilot setting is gebruik gemaakt van het Anevac P-systeem®. De in dit handboek opgenomen protocollen zijn dan ook geschreven voor gebruik van dit systeem. Bij gebruik van een ander systeem, dienen de protocollen aangepast te worden.

4. Bevoegdheden en bekwaamheden

Toelichting

Tot januari 2009 mocht de verloskundige naast artsen zelfstandig lachgassedatie voorschrijven, omdat lachgas (mengsel van 50% distikstofoxide en 50% zuurstof) niet als een geneesmiddel werd beschouwd. In januari 2009 is het mengsel geregistreerd bij het College ter Beoordeling van Geneesmiddelen (CBG) als medicinaal gas onder de naam van Relivopan en wordt het door het CBG beschreven als een analgeticum waarbij lichte sedatie kan optreden. Daarom heeft de KNOV in overleg met de Inspectie voor de Gezondheidszorg een bevoegdheidsuitbreiding voor het voorschrijven van lachgassedatie aangevraagd bij het Ministerie van VWS. Deze is op 1 september 2014 goedgekeurd en vastgelegd in de Algemene Maatregel van Bestuur [37]. Dit betekent dat de verloskundige vanaf dat moment opnieuw zelfstandig bevoegd is om lachgassedatie ten behoeve van bevallende vrouwen voor te schrijven.

Uitwerking

In het kader van enerzijds het bevorderen en bewaken van de kwaliteit van de beroepsuitoefening en anderzijds bescherming van de cliënt tegen ondeskundig en onzorgvuldig handelen heeft de overheid bij wet een bevoegdhedenregeling opgesteld die zich richt op de individuele beroepsbeoefenaar die beroepsmatig handelt, de zogenaamde BIG wet [38-40].

Het uitgangspunt van de Wet BIG is dat in principe iedereen handelingen op het gebied van de individuele gezondheidszorg mag uitvoeren. Individuele gezondheidszorg is zorg gericht op de individuele hulpvrager en op diens gezondheid.

Een aantal handelingen valt niet onder dit bovengenoemde uitgangspunt, en mag slechts door een beperkte groep beroepsbeoefenaren verricht worden. Deze handelingen worden 'voorbehouden handelingen' genoemd. De voorbehouden handelingen zijn handelingen die een aanmerkelijk gezondheidsrisico voor de cliënten met zich meebrengen wanneer zij door niet deskundigen worden verricht, bijvoorbeeld de toediening van inhalatieanalgeticum tijdens de baring.

Categorieën bevoegden

De Wet BIG onderscheidt twee categorieën bevoegden voor het verrichten van voorbehouden handelingen:

- zelfstandig bevoegde (artikel 36 van de wet BIG) en niet zelfstandig bevoegde (artikel 38 van de Wet BIG).
- Een beperkt aantal beroepsbeoefenaren mag voorbehouden handelingen zelfstandig verrichten. In een geboortecentrum betreft dit voor lachgassedatie de eerstelijns verloskundige. Door de aanpassing van de Algemene Maatregel van Bestuur is vanaf 2014 de verloskundige zelfstandig bevoegd om lachgas als inhalatie-analgeticum toe te dienen én voor te schrijven mits deskundig en bekwaam [37].

Deskundigheid en bekwaamheid

Deskundigheid op een bepaald gebied wordt verkregen door het volgen van een opleiding c.q. scholing.

Bekwaamheid heeft betrekking op wat een professional op het gebied van lachgasinhalatie-analgeticum individueel weet en kan. Het verkrijgen en onderhouden van de bekwaamheid/vaardigheid gebeurt door middel van scholing inclusief praktijktoets .

Kwaliteitswet Zorginstellingen

Naast de wet BIG heeft een instelling verantwoordelijkheden in het kader van de Kwaliteitswet Zorginstellingen. Deze Kwaliteitswet stelt dat iedere zorginstelling garant dient te staan voor verantwoorde zorg. Verantwoorde beroepsuitoefening door deskundige en bekwame beroepsbeoefenaren maakt daarvan deel uit. De Kwaliteitswet Zorginstellingen schrijft niet voor welke eisen er gesteld moeten worden aan beroepsbeoefenaren, maar verwacht dat een directie van een instelling hierin haar verantwoordelijkheid neemt en op deze verantwoordelijkheid kan zij ook worden aangesproken. Daarom moet de kwaliteit van het beroepsmatig handelen in de instelling systematisch worden bevorderd en bewaakt.

Dit betekent dat de directie, of een daartoe door de directie geautoriseerd persoon, vaststelt wie bekwaam zijn om voorbehouden handelingen te verrichten.

Indien voorbehouden handelingen (zullen) worden verricht, dient de instelling ook voor de nodige scholing zorg te dragen en/of de gevraagde zorg te organiseren en/of er zorg voor te dragen dat voldoende bekwame medewerkers aanwezig (kunnen) zijn.

Vaak zal het daarom nodig zijn om de afspraken tussen beroepsbeoefenaren schriftelijk vast te leggen, want de kwaliteit van het handelen moet controleerbaar zijn. Protocollen zijn hierbij noodzakelijk.

Hieruit volgt dat een directie verantwoordelijk is voor het geformuleerde beleid met betrekking tot de uitvoering van de Wet BIG binnen de instelling. De directie of zijn gedelegeerde is verantwoordelijk voor de concrete uitvoering van dit beleid. Dit betekent ook dat de directie c.q. gedelegeerde verantwoordelijk is voor het informeren van de (nieuwe) medewerkers over de uitvoeringsregeling van de Wet BIG.

Toepassingen van de wet BIG en de Kwaliteitswet Zorginstellingen in het kader van lachgas-sedatie binnen een instelling en door verloskundigen

Instellingen zijn vrij om binnen de grenzen van de wet, bevoegdheden, scholing en bekwaamheid te regelen. In verband met de strikte veiligheidsvoorschriften is het van belang dat instellingen er voor kiezen om verloskundigen pas lachgassedatie te laten uitvoeren, nadat zij de noodzakelijke scholing met goed gevolg hebben afgesloten en met de praktijktoets hebben aangetoond dat zij de handeling op juiste wijze en veilig uitvoeren.

Vanuit de wet BIG is het de eigen verantwoordelijkheid van de professional om te bepalen of hij of zij nog over voldoende bekwaamheid beschikt om lachgas-inhalatieanalgeticum te kunnen toedienen. Echter gezien de grote noodzaak tot veilig handelen mag een instelling aanvullende scholing en toetsing in deze eisen van de professional.

De Inspectie voor de Gezondheidszorg stelt dat in het geval van een eerstelijns verloskundige, zij zelf een overzicht bijhoudt waaruit blijkt wanneer/hoe vaak zij lachgas heeft toegediend. Dit geeft de inspectie de mogelijkheid om achteraf uit te vragen hoeveel handelingen zij heeft verricht. Ook de instelling houdt dit voor de eerstelijns verloskundigen en haar professionals bij, aangezien zij verantwoordelijk is voor de medewerkers die in dienst zijn van het ziekenhuis en/of geboortecentrum (zie bijlage).

Scholing

De instellingen hebben in het geval van inhalatieanalgeticum tot taak (bij)scholing van de professionals in het kader van lachgas-inhalatieanalgeticum te regelen. Daarnaast dienen zij er op toe te zien dat betreffende professionals hun jaarlijkse scholing van Basic-Life Support volwassenen en pasgeborene hebben gevolgd.

Om de bekwaamheid objectief aantoonbaar te maken, wordt na de cursus (inclusief praktijktoets), aan de professionals een certificaat van deelname met goed gevolg uitgereikt.

Toetsing

Gestreefd moet worden om minimaal 1 x per 3 jaar de bekwaamheid van een beroepsbeoefenaar om lachgas-inhalatieanalgeticum naar behoren uit te voeren, te toetsen en dit vast te leggen. Op deze manier is gegarandeerd dat betrokken professionals bekwaam zijn en daardoor in staat zijn lachgas-inhalatieanalgeticum naar behoren en veilig te verrichten.

Wanneer deskundig?

Om lachgas-inhalatie-analgeticum te mogen uitvoeren, moet een professional over de volgende deskundigheid beschikken:

- de context van de toediening van lachgas-inhalatieanalgeticum kunnen beoordelen;
- de Basic-Life Support volwassenen en pasgeborene beheersen;
- adequaat kunnen reageren in alle voorkomende situaties;
- kennen en kunnen toepassen van de veiligheidseisen met betrekking tot toedienen van lachgassedatie;
- beschikken over een beoordelings- en beslissingsvrijheid.

Het gaat dus om meer dan het technisch goed uitvoeren alleen.

Protocollen

Een protocol ondersteunt de kwaliteit van het handelen van de beroepsbeoefenaar. In een dergelijk protocol kan een checklist opgenomen zijn van uit te voeren handelingen.

Een protocol kan ook dienen voor een toetsing achteraf, door de beroepsbeoefenaar zelf, zijn collega's of bijvoorbeeld de tuchtrechter. Een verwijzing naar het protocol betreffende Voorbehouden handelingen is opgenomen in het zorgplan van de cliënte.

Echter voor lachgas-inhalatie-analgeticum dienen op verzoek van de arbeidsinspectie en/of inspectie van Volksgezondheid de volgende protocollen op locatie aanwezig te zijn:

- toedienen van lachgas-inhalatieanalgeticum met gebruik van bronafzuiging
- taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden inzake veiligheidsmaatregelen ten behoeve van lachgas-inhalatieanalgeticum
- onderhoud toedienings- en afzuigingssysteem van het lachgas-inhalatieanalgeticum
- Basic-Life Support volwassenen en pasgeborene

Samenvattend voor de eerstelijns verloskundige:

Een eerstelijns verloskundige kan lachgas-inhalatieanalgeticum voorschrijven en toedienen indien zij:

- geaccrediteerde scholingen (inclusief praktijktoets) "Lachgas-inhalatieanalgeticum" en Basic-Life Support volwassenen en pasgeborene heeft gevolgd en hiervan een certificaat heeft ontvangen;
- deze handeling regelmatig toepast;
- lachgas-sedatie conform protocol indiceert;
- zich houdt aan de betreffende protocollen;
- jaarlijks de training Basic-Life Support volwassenen en pasgeborene volgt.

Als de eerstelijns verloskundige in een Geboortecentrum bij deze taken geassisteerd wordt door een kraamverzorgende, blijft zij/hij te allen tijden verantwoordelijk. Indien zij/hij zelf een bevalling met lachgassedatie in het ziekenhuis begeleidt en geassisteerd wordt door een O&G verpleegkundige, kan zij/hij binnen het Verloskundig Samenwerkingsverband afspraken maken over de verantwoordelijkheidsdeling, zie tabel 2.

Mogelijke taakverdeling tussen arts/gynaecoloog en (O&G) verpleegkundige

Indien van toepassing volgt hieronder in tabel 2 de taakverdeling tussen (O&G) verpleegkundige (mits geschoold en getoetst) en arts/gynaecoloog.

Tabel 2. Taakverdeling tussen arts/gynaecoloog en (O&G) verpleegkundige bij lachgassedatie tijdens de bevalling.

Wie	Activiteit
Arts/gynaecoloog	Beoordeling start lachgassedatie o.a. op basis van pijnbeleving en vermoedelijke duur tot persen.
(O&G) verpleegkundige	<ul style="list-style-type: none"> - Informeert de zwangere over de lachgassedatietoediening; - Neemt de baseline gegevens op (Pijnscore (VAS) en Sedatiescore (Ramsay): <ul style="list-style-type: none"> Score 1. Wakker en georiënteerd Score 2. Enigszins slaperig Score 3. Ogen gesloten, verbale aanwijzingen worden, al dan niet vertraagd, opgevolgd Score 4. Ogen gesloten, alleen wekbaar met een fysische prikkel Score 5. Ogen gesloten, niet wekbaar met een fysische prikkel = algehele anesthesie <p>Bij matige pijnbeleving moet opnieuw worden overlegd met arts over wel/niet starten met lachgassedatie.</p>
(O&G) verpleegkundige	<p>Bereid lachgassedatie toediening voor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lachgaskar; - Bloeddrukmeter; - Zuurstofsaturatiemeter; - Zuurstof; - Meet het dubbelmasker aan -> Kies uit de verschillende dubbelmaskers 4, 5, 6 het masker, dat het best op het gezicht van de patiënt past, waarbij het masker over de neus en mond goed aansluit op de huid; - Bevestig de witte afvoerslang in het afzuigkoppelhuis; - Controleer het kinmasker en zet het kinmasker in elkaar; - Doe de hoofdband van het kinmasker om het hoofd van de zwangere en bevestig de witte afvoerslang; - Sluit de afzuigslang (grijs-wit) aan vanuit het koppelstuk in de muur; - Check de werking van de afzuiging door te controleren of de floter op de juiste stand staat; - Sluit de witte afvoerslang van het dubbelmaskersysteem aan op de "tweeweg-kraan-schakelaar" moet zodanig staan dat zowel dubbelmasker als kinmasker afzuigen; - Sluit de witte afvoerslang van het kinmasker-systeem aan op de "tweeweg-kraan-schakelaar" moet zodanig staan dat zowel dubbelmasker als kinmasker afzuigen; - Sluit de slang van de toevoer voor het lachgas aan op de fles; - Draai de fles open. <p>PAS OP! De continue flowmeter moet op nul staan!</p>

Wie	Activiteit
	<ul style="list-style-type: none"> - Instrueer de zwangere over de on demand toediening: zwangere moet dit zelf doen, indien gewenst, 30 sec voor iedere wee een diepe inademing nemen; - Instrueer de partner/begeleiding, dat de zwangere bij de toediening niet mag worden geholpen!!)); - Informeer de zwangere en partner/begeleider ook over te nemen maatregelen t.b.v. de veiligheid en gezondheid van de zorgverlener/begeleider: ophouden kinmasker, zwangere mag het bed niet uit, dubbelsysteem goed laten aansluiten op het gezicht en dubbelmasker moet ook als er niet wordt toegediend in de buurt van het gezicht gehouden worden.
(O&G) verpleegkundige	<p>Evalueer de effectiviteit van toediening na 15 minuten.</p> <p>Staak na overleg met arts de toediening als:</p> <ul style="list-style-type: none"> - de zwangere nog steeds onrustig is; - de zwangere het (kin)masker niet verdraagt. <p>Staak de toediening altijd, mocht tijdens het vervolg van de toediening:</p> <ul style="list-style-type: none"> - saturatiemeting < 92%; - onrust en pijn weer toenemen; - het kinmasker niet meer verdragen wordt. <p>Zet na overleg met arts de toediening voort als er sprake is van:</p> <ul style="list-style-type: none"> - een (duidelijke) stemmingsverandering: de zwangere voelt zich meer op haar gemak en is meer ontspannen, sommige zijn enigszins eufor; - vermindering van angst en spanning; - zwangere slaperig is en trager reageert op verzoeken.
(O&G) verpleegkundige	<p>Noteert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tijd start procedure: - Cilinderdruk start: - Elke 15 minuten de controles (RR, O₂, pols, ademhaling, Pijnscore (VAS) en Sedatiescore (Ramsay).
(O&G) verpleegkundige	<p><u>Veiligheid waarborgen</u></p> <p>Regelmatige controle bij de zwangere op:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dubbelsysteem sluit goed aan op de huid; - Kinmasker blijft bevestigd en op de juiste plaats; - Het zelf blijven toedienen van lachgas (ter voorkoming van over-sedatie); - Communicatie blijft mogelijk met zwangere (voornamelijk non-verbaal). <p><u>Regelmatig controle op de afzuiging:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Bij storing van de afzuiging dient lachgastoediening onmiddellijk gestopt te worden en moet worden overgegaan op zuurstof toediening volgens protocol. Daarnaast dient dit onmiddellijk bij de technische dienst gemeld te worden;

Wie	Activiteit
	<ul style="list-style-type: none"> - Bij een melding van storing in de afzuiging via de technische dienst moet ook onmiddellijk gestopt worden en zuurstof volgens protocol worden toegediend. <p><u>Noodprocedure</u> Indien zwangere niet aanspreekbaar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - behandeling staken; - zuurstofsaturatie meten; - tensie + pols meten; - zuurstof volgens protocol toedienen.
Arts/gynaecoloog	Beoordeelt moment van persen.
(O&G) verpleegkundige	<p>Bij het besluiten om te starten met persen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stoppen met toedienen van lachgassedatie; - De gascilinder met lachgas dichtdraaien; - Ontluchten systeem; - De afzuiging op het kinmasker is 17 m3 per uur na het omzetten van de "tweeweg-kraan-schakelaar", zodat de kraan alleen nog maar toegang geeft tot het kinmasker; - Zwangere beademen met 100% zuurstof voor 5 minuten met een standaard mondmasker (instrueer om een paar keer diep in en uit te ademen); - Kinmasker na het toedienen van zuurstof nog 15 minuten dragen tijdens het persen (dus in totaal 20 minuten kinmasker dragen).
(O&G) verpleegkundige	<p>noteert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tijd einde procedure; - Cilinderdruk stop; - Pijnscore (VAS) en Sedatiescore (Ramsay). <p>Reden einde procedure:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Onvoldoende resultaat overplaatsing naar 2^e lijn, vanwege: _____ - Goed resultaat, start persen; - Goed resultaat, i.v.m. andere reden overplaatsing, nl: _____
(O&G) verpleegkundige	<p>Afkoppelen systeem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eventueel wisselen van de gasfles; - Vervangen van het filter; - Systeem gereed maken voor desinfectie en schoonmaken.

5. Literatuurverwijzing

1. KNMI. Broeikasgas N₂O neemt versneld toe. Bilthoven 2022. <https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/broeikasgas-n2o-neemt-versneld-toe>. Geraadpleegd op: 29-01-2024.
2. Seijmonsbergen-Schermer AE, van den Akker T, Rydahl E, Beeckman K, Bogaerts A, Binfa L, et al. (2020) Variations in use of childbirth interventions in 13 high-income countries: A multinational cross-sectional study. *PLoS Med* 17 (5): e1003103. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003103>
3. Federatie Medisch Specialisten. Richtlijn Pijnbehandeling tijdens de bevalling. Utrecht, 2020. Beschikbaar via: https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/pijnbehandeling_tijdens_de_bevalling/startpagina_-_pijnbehandeling_tijdens_de_bevalling.html. Geraadpleegd op: 4-02-2024.
4. Stichting Perinatale Registratie Nederland. Grote lijnen 10 jaar Perinatale Registratie Nederland. Utrecht: Stichting Perinatale Registratie Nederland, 2011.
5. Rosen MA. Nitrous oxide for relief of labor pain: a systematic review. *Am J Obstet gynecol*. 2002; 186:S110-26.
6. Abboud TK, Swart F, Zhu J, Donovan MM, Peres Da Silva E, Yakal K. Desflurane analgesia for vaginal delivery. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1995;39:259-61.
7. Attar AS, Feizabadi AS, Jarahi L, Feizabadi LS, Sheybani S. Effect of Entonox on reducing the need for Pethidine and the Relevant Fetal and Maternal Complications for Painless Labor. *Electron Physician*. 2016;8(12):3325-3332. doi:10.19082/3325. eCollection 2016 Dec. PubMed PMID:28163844; PubMed Central PMCID: PMC5279962.
8. Parsa P, Saeedzadeh N, Roshanaei G, Shobeiri F, Hakemzadeh F. The Effect of Entonox on Labour Pain Relief among Nulliparous Women: A Randomized Controlled Trial. *J Clin Diagn Res*. 2017;11(3): QC08-QC11. doi: 10.7860/JCDR/2017/21611.9362. Epub 2017 Mar 1. PubMed PMID: 28511452. Central PMCID: PMC5427378.
9. Mobaraki N, Yousefian M, Seifi S, Sakaki M. A Randomized Controlled Trial Comparing Use of Enthonox With Pethidine for Pain Relief in Primigravid Women During the Active Phase of Labor. *Anesth Pain Med*. 2016;6(4):e37420. eCollection 2016 Aug. PubMed PMID: 27843776; PubMed Central PMCID: PMC5100341.
10. McAneny TM, Doughty AG. Self-Administered Nitrous-Oxide/Oxygen Analgesia in Obstetrics. with Particular Reference to the 'Lucy Baldwin' Machine. *Anaesthesia* 1963;18:488-97.
11. Messer. Samenvatting van de productkenmerken. Lachgas Messer 100% v/v medicinaal gas, vloeibaar gemaakt. Zwijndrecht 2018.
12. Krajewski W, Kucharska M, Pilacik B, Fobker M, Stetkiewicz J, Nofer JR, Wronska-Nofer T. Impaired vitamin B12 metabolic status in healthcare workers occupationally exposed to nitrous oxide. *Br J Anaesth* 2007;99:812-8.
13. Mazze RI, Fujinaga M, Baden JM. Halothane prevents nitrous oxide teratogenicity in Sprague-Dawley rats; folinic acid does not. *Teratology* 1988;38:121-7.
14. Fujinaga M, Baden JM, Yhap EO, Mazze RI. Reproductive and teratogenic effects of nitrous oxide, isoflurane, and their combination in Sprague-Dawley rats. *Anesthesiology* 1987;67:960-4.
15. Rowland AS, Baird DD, Shore DL, Weinberg CR, Savitz DA, Wilcox AJ. Nitrous oxide and spontaneous abortion in female dental assistants. *Am J Epidemiol* 1995;141:531-8.
16. Boivin JF. Risk of spontaneous abortion in women occupationally exposed to anaesthetic gases: a meta-analysis. *Occup Environ Med* 1997;54:541-8.
17. Knappe JTA. Lachgas niet onveilig, maar wel steeds minder nodig. *Ned Tijdschr Geneesk*. 2006;150:1053-1054.
18. Health Council of the Netherlands: Committee for Compounds toxic to reproduction. Nitrous oxide; Evaluation of the effects on reproduction, recommendation for classification. The Hague: Health Council of the Netherlands, 2000; publication no. 2000/03OSH.

19. Arbocatalogus Universitair Medische Centra, Inhalatie anesthetica, www.dokterhoe.nl. Beschikbaar via: <https://www.dokterhoe.nl/risicos/inhalatieanesthetica/wat-doet-uw-umc/arbocatalogus/> Geraadpleegd op: 4-02-2024.
20. Nunn JF, Chanarin I, Tanner AG, Owen ER. Megaloblastic bone marrow changes after repeated nitrous oxide anaesthesia. Reversal with folic acid. *Br J Anaesth* 1986;58:1469-70.
21. Kinsella LJ, Green R. 'Anesthesia paresthetica': nitrous oxide-induced cobalamin deficiency. *Neurology*. 1995;45:1608-10.
22. Drummond JT, Matthews RG. Nitrous Oxide Inactivation of Cobalamin-Dependent Methionine Synthase from *Escherichia coli*: Characterization of the Damage to the Enzyme and Prosthetic Group. *Biochemistry*, 1994;33:3742-3750.
23. Riedel B, Fiskerstrand T, Refsum H, Ueland PM. Co-ordinate variations in methylmalonyl-CoA mutase and methionine synthase, and the cobalamin cofactors in human glioma cells during nitrous oxide exposure and the subsequent recovery phase. *Biochemical Journal* 1999;341: 133-138.
24. Amos RJ, Hinds CJ, Amess JAL, Mollin DL. Incidence and pathogenesis of acute megaloblastic bone-marrow change in patients receiving intensive care. *The Lancet* 1982;320:835-839.
25. Berger JJ, Modell JH, Sybert GW. Megaloblastic Anemia and Brief Exposure to Nitrous Oxide-A Causal Relationship? *Anesthesia & Analgesia* 1988;67:197-198.
26. Carmel R. Current concepts in cobalamin deficiency. *Annu Rev Med*. 2000;51:357-75.
27. Landon MJ, Creagh-Barry P, McArthur S, Charlett A. Influence of vitamin B12 status on the inactivation of methionine synthase by nitrous oxide. *Br J Anaesth*. 1992;69:81-6.
28. Weimann J. Toxicity of nitrous oxide. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2003;17:47-61.
29. Duma A, Cartmill C, Blood J, Sharma A, Kharasch ED, Nagele P. The hematological effects of nitrous oxide anesthesia in pediatric patients. *Anesth Analg*. 2015;120:1325-30.
30. Nagele P, Tallchief D, Blood J, Sharma A, Kharasch ED. Nitrous oxide anesthesia and plasma homocysteine in adolescents. *Anesth Analg*. 2011;113:843-8.
31. Amos RJ, Amess JA, Nancekivill DG, Rees GM. Prevention of nitrous oxide-induced megaloblastic changes in bone marrow using folic acid. *Br J Anaesth* 1984;56:103-7.
32. Nunn JF, I. Chanarin I, Tanner AG, Owen ERTC. Megaloblastic bone marrow changes after repeated nitrous oxide anaesthesia. Reversal with Folic Acid. *Br. J. Anaesth*. 1986;58:1469-1470.
33. Rao LK, Francis AM, Wilcox U, Miller JP, Nagele P. Pre-operative vitamin B infusion and prevention of nitrous oxide-induced homocysteine increase. *Anaesthesia*. 2010;65:710-5.
34. Badner NH, Freeman D, Spence JD. Preoperative oral B vitamins prevent nitrous oxide-induced postoperative plasma homocysteine increases. *Anesth Analg*. 2001;93:1507-10, table of contents.
35. Krajewski W, Kucharska M, Pilacik B, Fobker M, Stetkiewicz J, Nofer JR, Wronska-Nofer T. Impaired vitamin B12 metabolic status in healthcare workers occupationally exposed to nitrous oxide. *Br J Anaesth*. 2007;99:812-8.
36. Salo M, Rajamaki A, Nikoskeleinen J. Absence of signs of vitamin B12 – nitrous oxide interaction in operating theater personnel. *Acta Anaesthesiol Scand* 1994; 28: 106
37. Regeling van de Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport van 28 juli 2014, kenmerk 642455-123513-MEVA, houdende aanwijzing van apparatuur, geneesmiddelen, medische hulpmiddelen en middelen, behorende tot het deskundigheidsgebied van de verloskundige. *Staatscourant*, nr. 23083, 29 augustus 2014
38. Dute JCJ, Verkaik R, Friele RRD, Gevers JKM. Voorbehouden handelingen tegen het licht. De regeling van artikel 35-39 Wet BIG heroverwogen. *AMC/Universiteit van Amsterdam Instituut voor Sociale Geneeskunde* September 2009.
39. Wet op de Beroepen in de Individuele Gezondheidszorg (BIG). Wet van 11 november 1993, Stb 655, houdende regelen inzake beroepen op het gebied van de individuele gezondheidszorg, zoals laatstelijk gewijzigd bij de wet van 12 maart 1998, Stb 154.
40. Sijmons JG, et al. Tweede evaluatie Wet op de beroepen in de individuele gezondheidszorg. Den Haag, ZonMw 2013. Reeks evaluatie regelgeving: deel 37.

6. Protocollen

Protocol I: Toedienen Relivopan® middels het Anevac P-systeem®

Doel

Het uitvoeren van een veilige effectieve eerste lijn pijnbestrijding middels lachgas-inhalatieanalgeticum tijdens een bevalling.

Datum

16 februari 2011, laatste aanpassing in oktober 2024

Auteur

Mw. E. Fitzpatrick (klinisch verloskundige Erasmus MC), Mw. drs. J. van der Kooy (arts-onderzoeker Erasmus MC), Mw. dr. J.P. de Graaf (directeur/bestuurder Geboortecentrum Sophia namens Erasmus MC), Mw. S. Kalt (verloskundige, trainer lachgassedatie, lid expertisegroep Geboortecentrum Sophia namens verloskundige maatschap Rotterdam Oost) en Mw. drs. Z. Kolder (arbeidshygiënist Erasmus MC)

Afkortingen en definitie

LS = lachgas- inhalatieanalgeticum

Relivopan® is een inhalatiesedatie mengsel van 50% lachgas (N₂O) en 50% zuurstof (O₂). Het is een geurloos, kleurloos gas dat een sterke sedatie levert op een korte termijn. Het werkt snel en is ook binnen enkele minuten uitgewerkt. Het middel geeft de patiënte een gevoel van ontspanning, controle en minder pijn tijdens de bevalling. Dit heeft zowel psychologisch als fysiologische voordelen voor het verloop van de baring.

Het Anevac P-systeem® is een zorgvuldig uitgevoerde en beheersbare farmacologische techniek, waarbij in dit geval Relivopan® via een dubbelmasker door de patiënte intermitterend wordt ingeademd on demand. Het dubbelmasker is een masker waardoor de toediening van LS plaatsvindt en waarbij de rand van het masker wordt afgezogen om lekkages van lachgas weg te vangen.

Het kinmasker is een masker, dat met een elastiek om het hoofd op de kin van de patiënte wordt bevestigd. Het is aangesloten op de afzuiging om de uitgeademde lucht (met lachgas) van de patiënte af te zuigen.

Technische maatregelen die de blootstelling voor de werknemer beperken:

- toediening is on-demand
- gebruik van het dubbelmasker (17 m³ per uur)
- gebruik van het kinmasker (17 m³ per uur)⁴
- afzuiging middels het kinmasker tijdens het persen is 17 m³ per uur
- ventilatievoud in de verloskamer > 6 per uur
- blauwe knop aan de achterzijde van het dubbelmasker mag **nooit** worden ingedrukt.

⁴ De kracht van de afzuiging wordt uitgedrukt in de hoeveelheid lucht die per tijdseenheid wordt afgezogen. Het debiet van de afzuiging is op zowel het dubbelmasker als het kinmasker 17 m³/uur. Wanneer beide maskers worden gebruikt, is het debiet dat wordt afgezogen dus 34 m³/ uur. Na de afkoppeling van het dubbelmasker door het omzetten van de tweeweg-kraan-schakelaar blijft het debiet op het kinmasker 17 m³/uur.

Aanvullende randvoorwaarden:

- tijdens toediening houdt patiënte dubbelmasker zelf vast op het gezicht;
- wanneer de patiënte het eerste kwartier onrustig is en moeilijk te instrueren, wordt de behandeling gestaakt;
- het kinmasker zuigt na het stoppen van lachgassedatie (LS) af met een debiet van 17 m³/uur;
- de patiënte krijgt vijf minuten zuurstof na het stopzetten van LS ter voorbereiding op het persen en draagt daarna het kinmasker nog 15 minuten tijdens het persen (dus in totaal 20 minuten kinmasker laten dragen);
- tijdens het persen wordt geen LS gegeven.

Handelswijze

De professional is getraind en bekwaam in de procedures en bekend met de risico's en beperkingen van de LS. In het geval van een geboortecentrum wordt de verloskundige bij de toediening van LS bijgestaan door een kraamverzorgende, die hiervoor ook een training heeft gevolgd.

Deskundigheidseisen aan de professional (o.a. verloskundige):

- is op de hoogte van de werking van LS;
- kent de indicaties en contra- indicaties voor toediening van lachgas;
- is op de hoogte van het belang van de technische maatregelen voor de medewerkers;
- kan het Anevac P-systeem[®] en afzuiging zelfstandig in elkaar zetten;
- kan op een veilige manier de gasfles verwisselen;
- kent de risicofactoren die de concentratie lachgas in de ruimte verhogen;
- weet wanneer en op welke wijze alarm te slaan;

Deskundigheidseisen aan kraamverzorgende:

- is op de hoogte van de werking van LS;
- is op de hoogte van het belang van de technische maatregelen zoals afzuiging voor de medewerkers;
- kent de risicofactoren die de concentratie lachgas in de ruimte verhogen;
- weet wanneer en op welke wijze alarm te slaan;
- kan het Anevac P-systeem en afzuiging voor desinfecteren gereed maken.

Indicatiestelling

De indicatie wordt gesteld door de arts/verloskundige.

Indicaties om een patiënte met LS te behandelen zijn:

- fysiologische baring;
- 'goed in partu zijn';
- vraag naar pijnbestrijding;
- 'geen uren aan het lachgas', er is geen limiet, maar de effectiviteit neemt af na ongeveer 1,5 uur op basis van de analyse van de eerste 700 bevallingen met lachgassedatie in het Geboortecentrum Sophia.

Contra indicaties

- verdenking hoofdletsel, verhoogde intracraniale druk;
- verdenking hart of longziekten (pneumothorax, pneumopericardium, ernstig emfyzeem, gasembolie, hartchirurgie);
- metabolisch ziektes (niet gecorrigeerde vitamine B12 /foliumzuur deficiëntie);
- verdenking incapabel om instructies goed te kunnen volgen.

Bijwerkingen

- Slaperigheid;
- Dromerigheid;
- Angst voor de benauwdheid van het masker op basis van de analyse van de ervaringen door verloskundigen bij toediening van lachgassedatie in het Geboortecentrum Sophia;
- Misselijkheid en braken. Omdat misselijkheid en braken vaak voorkomen tijdens de baring, is het moeilijk te beoordelen of Relivopan mede hieraan bijdraagt.

Vorbereiding

De benodigdheden zijn:

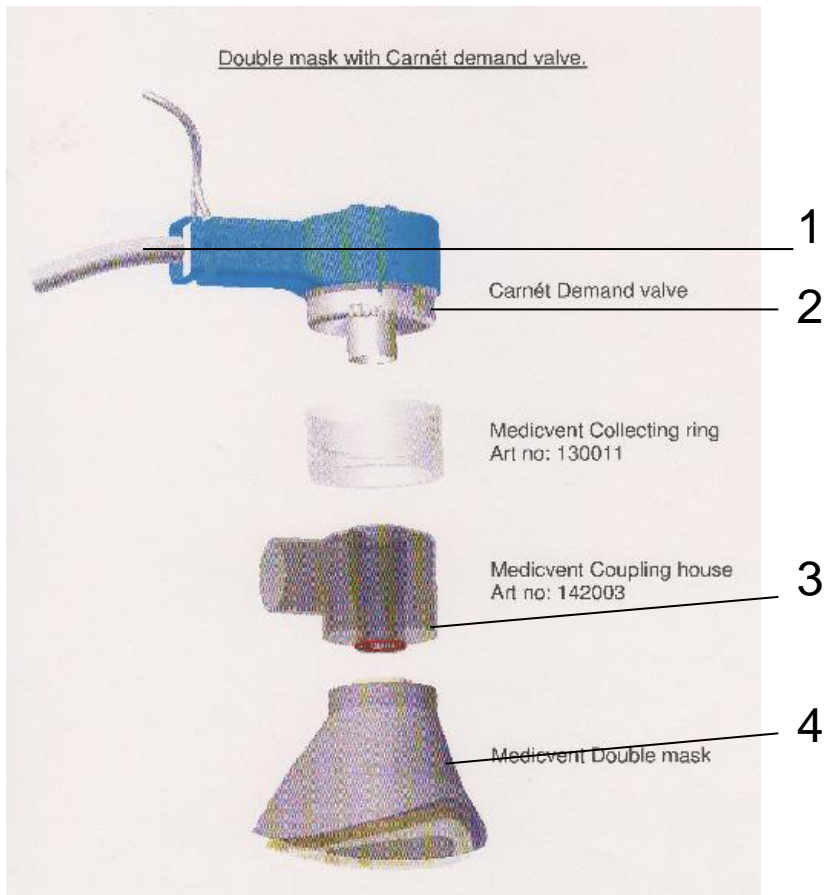
- Gascilinder met lachgas (1 voor direct gebruik en 1 volle als reserve);
- Dubbelmasker;
- Kinmasker;
- Gasevacuatiesysteem;
- Bloeddrukmeter;
- Zuurstofsaturatiemeter;
- Zuurstof.

Toediening

1. Zet het dubbelmasker in elkaar en meet het aan. Voor het in elkaar zetten van het dubbelmasker moeten de volgende elementen aanwezig zijn:

- on-demand valve filter
 - collecting ring
 - afzuigkoppelhuis
 - dubbelmaskers 4, 5 en 6
-
- Vervang bij iedere patiënte het filter.
 - Meet het dubbelmasker aan; deze moet over de neus en mond goed aansluiten op de huid (standaard masker 5, masker 4 + 6 aanwezig).
 - Bevestig de witte afvoerslang in het afzuigkoppelhuis (zie figuur 1).

Figuur 1



(1) toevoer lachgas (2) filter (3) afzuigkoppelhuis (4) dubbelmasker

2. Controleer het kinmasker en zet het kinmasker in elkaar.
Doe de hoofdband om het hoofd van de patiënte en bevestig de witte afvoerslang. (zie figuur 2).

Figuur 2



3. Sluit de afzuigslang (grijs-wit) aan vanuit het koppelstuk in de muur.
4. Check de werking van de afzuiging door te controleren dat de floter tussen de 2 strepen staat (figuur 3).

Figuur 3



(1) afvoer naar buiten (2) flowmeter

5. Connector met 2 benen en 2 filters (figuur 4)
 - o Twee afzuigslangen met filters vanaf de flowselector
 - o Eén naar het kinmasker
 - o Eén naar het dubbelmasker
 - o Controle afzuiging: flotter tussen de twee streepjes (zie 2, figuur 3)

Figuur 4



6. Positioneer het kinmasker op de cliënte.
7. Sluit de slang van de toevoer voor het lachgas aan op de fles.
8. Draai de fles open.

PAS OP! De continue flowmeter moet op nul staan! (zie figuur 6) Op elke cilinder dient de zogenaamde 'knopdop' geplaatst te worden, die ervoor zorgt dat de knop niet gedraaid kan worden.

Figuur 5



Deze blauwe knop nooit indrukken, alleen bij verwisseling cilinders

Figuur 6



9. Instrueer de patiënte over het gebruik van het toedieningssysteem.
 - Instructie over on demand toediening (patiënte moet zelf, indien nodig, 30 sec voor iedere wee een diepe inademing nemen);
 - Instructie over veiligheid (ophouden kinmasker, dubbelsysteem goed aansluiten op huid, zelf bedienen dubbelsysteem (patiënte mag hierbij niet geholpen worden!!)).
10. Evalueer de effectiviteit van toediening na 15 minuten.
Zet toediening voort als er sprake is van:
 - een (duidelijke) stemmingsverandering: de patiënte voelt zich meer op haar gemak en is meer ontspannen, sommige zijn enigszins eufor;
 - vermindering van angst en spanning;
 - patiënte slaperig is en trager reageert op verzoeken.

Staak de toediening als:

- de patiënte nog steeds onrustig is;
- de patiënte het (kin)masker niet verdraagt;
- saturatiemeting < 92%.

11. Verdere instructie tijdens de toediening:

- Indien onrust/pijn weer toeneemt, toediening staken;
- Indien kinmasker niet verdragen wordt, toediening staken.

Bij het besluiten om te starten met persen:

- Stoppen met toedienen van LS;
- De gascilinder met lachgas dichtdraaien;
- Maak het systeem druk-loos (via de testknop op het on demand valve systeem). Dit is de enige keer dat deze knop gebruikt mag worden (zie figuur 5);
- Na afkoppeling van het dubbelmasker de tweeweg-kraan-schakelaar omzetten (figuur 4), zodat er alleen afzuiging van het kinmasker is;
- Patiënte beademen met 100% zuurstof voor 5 minuten met een standaard mondmasker (instrueer om een paar keer diep in en uit te ademen);
- Kinmasker na het toedienen van zuurstof nog 15 minuten dragen tijdens het persen (dus in totaal 20 minuten kinmasker dragen) (zie figuur 7+8).

Figuur 7



Figuur 8



Afkoppelen en gereed maken voor volgende toediening (zie separaat protocol 3 "Aan-, afsluiten en/of verwisselen Relivopan-cilinder"):

- Eventueel wisselen van de gasfles (zie separaat protocol "Aan-, afsluiten en/of verwisselen Relivopan-cilinder");
- Vervangen van het filter, in een geboortecentrum (GC) door de kraamverzorgende;
- Systeem gereed maken voor schoonmaken en desinfectie, in een GC door de kraamverzorgende (zie protocol onderhoud Anevac P-systeem®).

Veiligheid waarborgen

Regelmatige controle bij de patiënte op:

- Dubbelsysteem sluit goed aan op de huid;
- Kinmasker blijft bevestigd en op de juiste plaats;
- Het zelf blijven toedienen van lachgas (ter voorkoming van oversedatie);
- Communicatie blijft mogelijk met patiënte (voornamelijk non-verbaal).

Regelmatig controle op de afzuiging:

- Bij storing van de afzuiging dient lachgastoediening onmiddellijk gestopt te worden en moet worden overgegaan op zuurstof toediening volgens protocol). Daarnaast dient dit onmiddellijk bij de technische dienst gemeld te worden;
- Bij een melding van storing in de afzuiging via de technische dienst moet ook onmiddellijk gestopt worden en zuurstof volgens protocol worden toegediend.

Noodprocedure

Indien cliënte niet aanspreekbaar :

- behandeling staken;
- zuurstofsaturatie meten;
- tensie + pols meten;
- zuurstof volgens protocol toedienen.

Verantwoordelijkheden/bevoegdheden

De professional en in GC de verloskundige is verantwoordelijk voor de veilige toediening van lachgas-inhalatieanalgeticum. De verpleegkundige en/of kraamverzorgende is verantwoordelijk voor adequate observatie van de cliënte tijdens afwezigheid van de professional en/of verloskundige en schoonmaken en/of gereedmaken voor desinfectie.

Zowel verloskundige als kraamverzorgende dienen minimaal 1 maal per 3 jaar scholing te volgen.

Onderhoud materiaal (zie verder protocol onderhoud Anevac P-systeem[®])

- Nieuwe filter plaatsen in het dubbelmaskersysteem (zie figuur 1, nr.2).

Aansluiten/verwisselen lachgascilinder (zie protocol 3 aansluiten/verwisselen lachgascilinder)

Lachgasvoorraad

Opslag lachgascilinders en toebehoren volgens de daarvoor geldende regels. Eindverantwoordelijke: de organisatie.

Gebruikte literatuur

1. Richtlijn Lachgassedatie tandheelkunde ziekenhuis HAGA.
2. Protocol Entonox Maidstone and Tunbridge Wells NHS Trust (England).
3. Rosen MA. Nitrous oxide for relief of labor pain: a systematic review. *Am J Obstet Gynecol* 2002;186:S110-26.
4. CBO KvG. Richtlijn medicamenteuze pijnbehandeling tijdens de bevalling: Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie en Nederlandse Vereniging voor Obstetrie en Gynaecologie, 2008.
5. Abboud TK, Swart F, Zhu J, Donovan MM, Peres Da Silva E, Yakal K. Desflurane analgesia for vaginal delivery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995;39:259-61.
6. Vasicka A, Kretchmer H. Effect of conduction and inhalation anesthesia on uterine contractions. Experimental study of the influence of anesthesia on intra-amniotic pressures. *Am J Obstet Gynecol* 1961;82:600-11.

7. McAneny TM, Doughty AG. Self-Administered Nitrous-Oxide/Oxygen Analgesia in Obstetrics. with Particular Reference to the 'Lucy Baldwin' Machine. *Anaesthesia* 1963;18:488-97.
8. Krajewski W, Kucharska M, Pilacik B, Fobker M, Stetkiewicz J, Nofer JR, Wronska-Nofer T. Impaired vitamin B12 metabolic status in healthcare workers occupationally exposed to nitrous oxide. *Br J Anaesth* 2007;99:812-8.

Protocol Ia: Aanvulling op protocol 1 “Toedienen Relivopan® tijdens de implementatiefase”

Doel

Het uitvoeren van een veilige effectieve eerste lijn pijnbestrijding middels lachgas-inhalatieanalgeticum tijdens de implementatiefase en zolang de analyses van blootstelling aan lachgas-inhalatieanalgeticum aantonen dat deze **niet** onder de streefwaarden van de UMC's / algemene ziekenhuizen liggen.

Datum

16 juni 2011, laatste controle protocol november 2016

Auteurs

Mw. dr. J.P. de Graaf (directeur/bestuurder Geboortecentrum Sophia namens Erasmus MC), Mw. E. Fitzpatrick (klinisch verloskundige Erasmus MC), Mw. dr. J. van der Kooy (arts-onderzoeker Erasmus MC) en Mw. drs. Z. Kolder (arbeidshygiënist Erasmus MC),

Afkortingen en definities

LS = lachgas- inhalatieanalgeticum

Implementatiefase = de fase waarin de toediening lachgas wordt geïntroduceerd

De analyses van de blootstelling aan LS = het Tijd Gewogen Gemiddelde (TGG 8 uur) en de piekblootstellingen.

De aanvullende maatregelen tijdens deze implementatiefase zijn:

- 1) Zwangere medewerkers en medewerkers met een uitgesproken kinderwens mogen **geen** lachgas toedienen;
- 2) Medewerkers die bekend zijn met Vit B12 deficiëntie mogen **geen** lachgas toedienen, indien Vit B12 suppletie alleen na overleg met behandelend specialist.

Protocol II: Technische beheersmaatregelen tijdens lachgas-inhalatie-analgeticum

Doel

Beschrijving technische beheersmaatregelen die nodig zijn voor het veilig toedienen van lachgas tijdens de baring middels het Anevac P-systeem[®].

Datum

Februari 2011, laatste controle protocol september 2016

Auteur

Mw. E. Fitzpatrick (klinisch verloskundige Erasmus MC) en Mw. drs. J. van der Kooy (arts-onderzoeker Erasmus MC) en Mw. drs. Z. Kolder (arbeidshygiënist Erasmus MC).

Afkortingen en definities

LS = lachgas- inhalatieanalgeticum

Relivopan[®] is een inhalatiesedatie mengsel van 50% lachgas (N₂O) en 50% zuurstof (O₂). Het is een geurloos, kleurloos gas dat een sterke sedatie levert op een korte termijn. Het werkt snel en is ook binnen enkele minuten uitgewerkt. Het middel geeft de patiënte een gevoel van ontspanning, controle en minder pijn tijdens de bevalling. Dit heeft zowel psychologisch als fysiologische voordelen voor het verloop van de baring.

Het Anevac P-systeem[®] is een zorgvuldig uitgevoerde en beheersbare farmacologische techniek, waarbij in dit geval Relivopan[®] via een dubbelmasker door de patiënte intermitterend wordt ingeademd on demand. Het dubbelmasker is een masker waardoor de toediening van LS plaatsvindt en waarbij de rand van het masker wordt afgezogen om lekkages van lachgas weg te vangen.

Het kinmasker is een masker, dat met een elastiek om het hoofd op de kin van de patiënte wordt bevestigd. Het is aangesloten op de afzuiging om de uitgeademde lucht (met lachgas) van de patiënte af te zuigen.

Handelswijze

Ruimteventilatie

Het ventilatievoud dient voor de verloskamers minimaal 6 te zijn.

Afzuiging

Lachgas/zuurstofmengsel dient uitsluitend te worden gebruikt in een goed geventileerde ruimte met toepassing van bronafzuiging. Het Anevac P-systeem[®] is een manier van bronafzuiging. Deze is in elke verloskamer ingebouwd in de muur en is aangesloten op het centrale afzuigstelsel in de technische kamer. Het centrale afzuigstelsel ventileert vervolgens het afgezogen gas naar buiten. Hiermee wordt een te hoge blootstelling van de medewerkers vermeden.

Materiaal

Conform protocol I en VII.

Borging van gasfles

Tijdens de toediening is de gasfles geborgd.

Veilige opslag en vervoer van gasflessen

Vervoer van de gasflessen vanaf het magazijn naar de afdeling wordt verzorgd door speciaal medisch vervoer. De opslag van de gasflessen vindt volgens PGS-15 en geldende milieuvergunning plaats. Verder hangt op de deur van de opslag een waarschuwingssticker met het pictogram van een gasfles en is de opslagruimte geventileerd. Vervoer op de afdeling kan geschieden met een daarvoor gemaakte kar, waarop de flessen goed geborgd staan.

Aanwezig op de kamer tijdens toediening

- Bloeddrukmeter;
- Saturatiemeter;
- Zuurstof.

Verantwoordelijk

De leiding van de organisatie

Bijlage en verwijzingen

Geen.

Protocol III: Aan-, afsluiten en/of verwisselen Relivopan-cilinder

Titel

Relivopan-cilinder aan-, afsluiten en/of verwisselen.

Doel

Aan-, afsluiten en/of verwisselen Relivopan-cilinder

Datum

Februari 2011, laatste aanpassing in september 2016

Auteur

Mw. dr. J. van der Kooy (arts-onderzoeker), Mw. dr. J.P. de Graaf (directeur/bestuurder Geboortecentrum Sophia namens Erasmus MC), Mw. S. Kalt (verloskundige, trainer lachgassedatie, lid expertisegroep Geboortecentrum Sophia namens verloskundige maatschap Rotterdam Oost).

Afkortingen en definitie

Relivopan[®] is een inhalatiesedatie mengsel van 50% lachgas (N₂O) en 50% zuurstof (O₂). Het is opgeslagen in een cilinder.

Algemeen

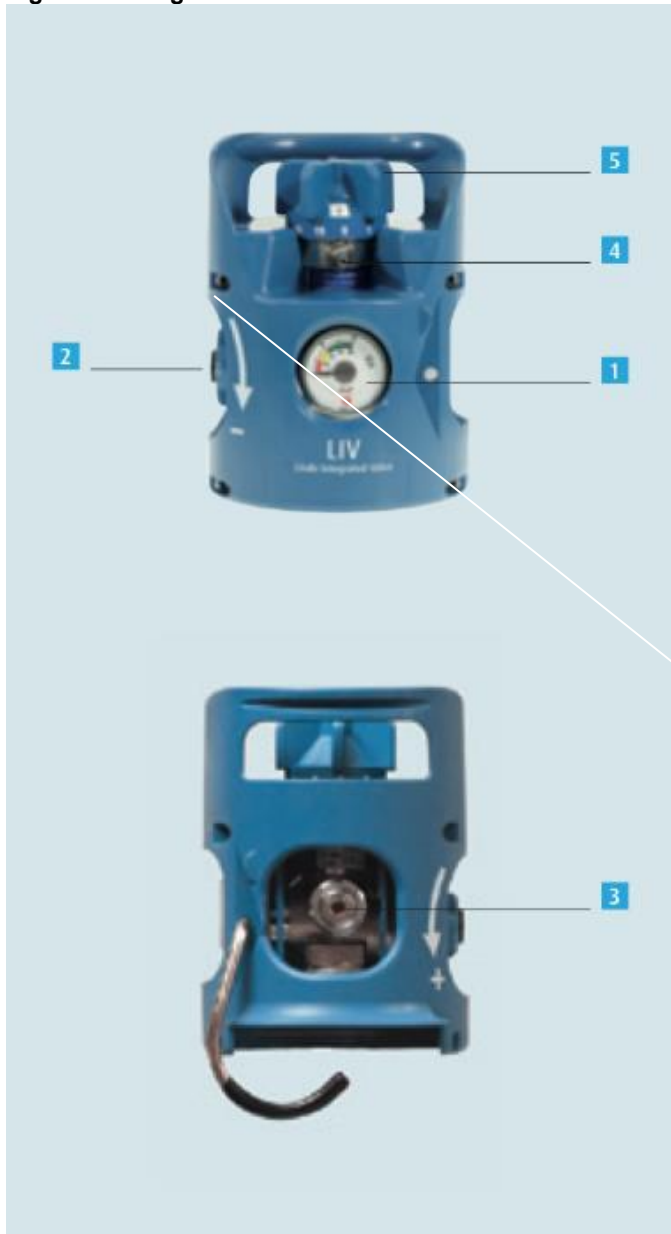
Voorzorgen voor het gebruik en het bewaren van gascilinders alsmede gassen onder druk

- Contact met brandbaar materiaal kan brand veroorzaken;
- Verwijderd houden van brandbaar materiaal;
- Uitsluitend gebruiken in goed geventileerde ruimtes;
- Niet roken;
- Mag niet worden blootgesteld aan grote hitte;
- Bij brandgevaar – verplaatsen naar een veilige plaats;
- Houd de cilinder schoon, droog en vrij van olie en vet;
- Bewaar de cilinder in een afgesloten opslagruimte die is gereserveerd voor medicinale gassen;
- Cilinder beschermen tegen schokken of vallen;
- Bewaren en vervoeren met gesloten afsluiters

Handelwijze

A VOOR GEBRUIK/AANSLUITEN (zie figuur 1):

Figuur 1 Voor gebruik/aansluiten in beeld



1. Controleer met behulp van de meter (1) hoe vol de fles is

2. Controleer of de flowregelaar (5) op nul staat. (N.B. Deze moet ten alle tijden op 0 staan)

3. Sluit de slang van de Demand Valve aan op de snelkoppeling (3) Door de aansluitnippel van de slang in de snelkoppeling van de cilinder te drukken. Draai deze vervolgens naar rechts, tegen de aanslag aan

4. Draai de cilinderafsluiter (2) langzaam helemaal open door hem tegen de klok in te draaien



5. Sluit de patiënt aan op het toedieningssysteem.

B. NA LACHGASTOEDIENING (afkoppelen)

1. Haal het mondkmasker van het gezicht van de patiënt;
2. Houdt de afzuiging aan!!!
3. Draai de afsluiter dicht (met de wijzers van de klok mee) (nummer 2 van figuur 1);
4. Zet de afzuiging pas af als gehele procedure is afgerond.

C. BIJ VERWISSELEN CILINDER:

1. Controleer dat de fles echt is afgesloten; de afsluiter moet dicht zijn (zie nummer 2 van figuur 1);
2. Controleer of bij de oude en de nieuwe fles de flowregelaar op '0' staat (NB deze moet ten alle tijden op '0' staan, zie figuur 1);
3. Maak het systeem drukloos (via de testknop op het on demand valve systeem)



Dit is de enige keer dat deze knop mag worden gebruikt.

4. Koppel van de oude fles de on demand valve systeem af van de snelkoppeling (Quick connector) (achterkant en dan naar rechts draaien);
5. Sluit op de nieuwe fles de On demand valve (=toedieningssysteem) aan op de snelkoppeling (Quick connector) (achterkant en dan naar rechts draaien).

Verantwoordelijkheden/bevoegdheden

Professional en in GC verloskundige.

Gebruikte literatuur

College ter Beoordeling van Geneesmiddelen. Samenvatting van de product kenmerken Relivopan 50%/50% medicinaal gas, 24 april 2015. <http://db.cbg-meb.nl/IB-teksten/h101685.pdf>

Protocol IV: Assisteren door kraamverzorgenden in GC bij lachgas-inhalatieanalgeticum toediening

Titel

Assisteren door kraamverzorgenden bij lachgas- inhalatieanalgeticum toediening.

Doel

Regelen van de bevoegdheden van de kraamverzorgenden in relatie tot die van de verloskundigen en de organisatie.

Datum

Februari 2011, laatste aanpassing in september 2016

Auteur

Mw. A. van Ede (voormalig manager Geboortecentrum Sophia), Mw. A. Guinee (kwaliteitsadviseur Kraamzorg Rotterdam) en Mw. Dr. J.P. de Graaf (directeur/bestuurder Geboortecentrum Sophia en werkzaam in het Erasmus MC).

Bestemd voor: kraamverzorgenden en verloskundigen

Bevoegd om handelingen uit te voeren:

De verloskundige is bevoegd om lachgas- inhalatieanalgeticum voor te schrijven en te geven.

De kraamverzorgende is bevoegd, mits geschoold en bekwaam, om assistentie te verlenen aan de verloskundige bij het geven van lachgas- inhalatieanalgeticum en bij afwezigheid van verloskundige de cliënte te observeren.

Inhoud:

Aandachtspunten:

- Stem van tevoren af op welk telefoonnummer de verloskundige te bereiken is;
- Degene die het lachgas- inhalatieanalgeticum toepast is de verloskundige of de cliënt zelf;
- De verloskundige wisselt zelf de gasflessen om.

Werkwijze – voorbereiding:

Klaarzetten:

De kraamverzorgende zet de volgende benodigdheden klaar:

- de gasflessenkar Relivopan®;
- het dubbelmasker en het gasevacuatiesysteem;
- het kinmasker;
- bloeddrukmeter;
- zuurstofsaturatiemeter;
- zuurstof;
- een nieuw filter.

Controle benodigdheden en in elkaar zetten

De verloskundige controleert de volgende benodigdheden:

- het dubbelmasker;
- het kinmasker;
- de afzuigslang;

- de werking van de afzuiging.
(Zie protocol I)

Werkwijze – uitvoering

Toediening

De verloskundige dient aan de cliënt het lachgas-inhalatieanalgeticum toe en instrueert de cliënt over het gebruik van het toedieningssysteem conform protocol I. Na 15 minuten bepaalt de verloskundige of de toediening al dan niet wordt voortgezet.

De verloskundige kan bij voortzetting van het lachgas- inhalatieanalgeticum 20 minuten na start van de lachgas toediening en een stabiele toestand van de cliënt de geboortekamer verlaten en de begeleiding van de cliënt overdragen aan de kraamverzorgende, mits zij binnen het gebouw blijft en snel aanwezig kan zijn bij de cliënt.

Observatie door kraamverzorgende

De kraamverzorgende observeert bij afwezigheid van de verloskundige de volgende punten;

- de toestand van de cliënt:
 - o de aanspreekbaarheid van de cliënt;
 - o de cliënt dient zelf het lachgas toe (de cliënt mag hierbij niet geholpen worden!);
 - o misselijkheid;
 - o braken;
- het dubbelmasker sluit goed aan op de huid;
- het kinmasker blijft bevestigd en op zijn plaats;
- of het afzuigsysteem aan staat, te controleren door te kijken of het rode/ groene balletje van de flowmeter zich tussen de twee zwarte strepen bevindt;
- registreert de gegevens, conform registratieformulier en zorgdossier.

Bij twijfel of gesignaleerde afwijkingen **direct** de verloskundige bellen.

N.B.: de verloskundige blijft verantwoordelijk voor de toediening van het lachgas-inhalatieanalgeticum en de controle veiligheidsmaatregelen.

Bijlage en verwijzingen

Geen.

Protocol V: Onderhoud Anevac P-systeem

Doel

Onderhoud Anevac P-systeem

Datum

16 februari 2011, laatste aanpassing in september 2016

Auteurs

Mw. E. Fitzpatrick (klinisch verloskundige Erasmus MC), Mw. dr. J. van der Kooy (arts-onderzoeker Erasmus MC), Mw. B. Beljaars, medewerker kwaliteit Geboortecentrum Sophia, Mw. S. Kalt (verloskundige, trainer lachgassedatie, lid expertisegroep Geboortecentrum Sophia namens verloskundige maatschap Rotterdam Oost), Dr. J.P. de Graaf (directeur/bestuurder Geboortecentrum Sophia) en geaccordeerd door T. van Elen, Medicvent Medcure B.V.

Afkortingen en definitie

LS = lachgas- inhalatieanalgeticum

Relivopan® is een inhalatiesedatie mengsel van 50% lachgas (N₂O) en 50% zuurstof (O₂). Het is een geurloos, kleurloos gas dat een sterke sedatie levert op een korte termijn. Het werkt snel en is ook binnen enkele minuten uitgewerkt. Het middel geeft de patiënte een gevoel van ontspanning, controle en minder pijn tijdens de bevalling. Dit heeft zowel psychologisch als fysiologische voordelen voor het verloop van de baring.

Het Anevac P-systeem® is een zorgvuldig uitgevoerde en beheersbare farmacologische techniek, waarbij in dit geval Relivopan® via een dubbelmasker door de patiënte intermitterend wordt ingeademd on demand. Het dubbelmasker is een masker waardoor de toediening van LS plaatsvindt en waarbij er aan de rand van het masker wordt afgezogen om lekkages van lachgas weg te vangen.

Het kinmasker is een masker, dat met een hoofdband om het hoofd op de kin van de patiënte wordt bevestigd. Het is aangesloten op de afzuiging om de uitgeademde lucht (met lachgas) van de patiënte af te zuigen.

Algemeen

Het decontamineren van medische gastoedieningssystemen en gasmonitoring producten moet uitgevoerd worden in overeenstemming met nationale- en lokale wetgeving en de procedures van toepassing binnen uw organisatie.

Voorzie altijd voldoende contacttijd tussen het desinfectant en het te reinigen oppervlak. Controleer na de reinigings-procedure dat alle desinfecterende vloeistoffen volledig verwijderd zijn (inclusief interne uitsparingen) alvorens de Ultraflow™ Demand Valve terug te assembleren. Voor specifieke adviezen, raadpleeg altijd uw ziekenhuishygiënist.

Handelswijze

De volgende tabel geeft een overzicht van de algemeen geldende aanbevelingen voor decontaminatie van medische gastoedieningssystemen en gasmonitoring producten. Voor specifiek advies met betrekking tot contaminatie of vermoeden van contaminatie met specifieke microben, raadpleeg altijd uw ziekenhuishygiënist.

Reinigen en desinfecteren

De systeemonderdelen kunnen in 3 groepen worden verdeeld:

Groep 1

Reinigen bijv. d.m.v. een decontaminator of autoclaaf door een sterilisatieafdeling:

- Masker en alle onderdelen van het masker
- Koppelhuis en alle onderdelen van het koppelhuis
- Kinmasker
- Witte Hytrel afzuigslangen \varnothing 19 mm
- Verdeelblok

Groep 2

Afnemen met desinfectans (Dettol) (NB geen alcohol).

- Flowmeter
- Laminaire pijp
- Slangen \varnothing 40 mm, tenzij verontreinigd, dan laten reinigen m.b.v. sterilisatie
- Rubberen moffen

Groep 3



Afnemen met een doekje met mild reinigingsmiddel. Wanneer een doekje met mild reinigingsmiddel ontoereikend blijkt, mag een isopropyl alcohol (IPA) doekje gebruikt worden of kan u mild schrobben met een zachte niet-metalen borstel met warm water en een mild detergent.

- BPR Demand Valve

Waarschuwing! Laat nooit water of reinigingsmiddelen indringen binnenin BPR Medical's medische gastoedieningssysteem en gasmonitoring producten.

In geval van kruisbesmetting (bv. contact met lichamelijke vloeistoffen of ondergedompeld in een geboortebad), kan de Ultraflow™ Demand Valve gedecontamineerd worden door een interne koude desinfectie procedure gevolgd door een volledige desassemblage en reiniging. Desinfectie dient verplicht voorafgegaan te worden door en grondige mechanische reiniging.

Component	Materiaal	Schoonmaakgroep
Dubbelmasker, compleet buiten en binnen masker	Transparant polysulfon Transparant Siliconen	Groep 1
Kinmasker	Transparant polysulfon	Groep 1
Koppelhuis	Transparant polysulfon	Groep 1
Witte afzuigslang (\varnothing 19 mm)	Hytrel	Groep 1
Verdeelblok	ABS, PVC, Acrylic	Groep 1
Flow meter	Aluminium, Acryl	Groep 2
Grijze afzuigslang (\varnothing 40 mm)	PVC	Groep 2
Slang houder (indien deze wordt gebruikt)	PVC	Groep 2
Ejecteur (indien deze wordt gebruikt)	ABS, PVC, Acrylic	Groep 2
Laminaire pijp	ABS, PVC, Acrylic	Groep 2
Rubberen moffen	PVC	Groep 2

Component	Materiaal	Schoonmaakgroep
 Ultraflow™ Demand Valve		Groep 3
 Ultraflow™ Exhalation Valve		Eenmalig gebruik

Hytrek slangen

- Vervangen na 24 maanden of 200 wasbeurten;
- Donker bewaren, voorkom zonlicht;
- Een reserve slang moet altijd voorhanden zijn;
- Een slang die geel verkleurd is, moet worden vervangen.

Lachgasvoorraad

Opslag gasfles in een daartoe toegeruste opslagkamer.

Verslaglegging

Conform de richtlijnen organisatie van de reiniging/onderhoud.

Van elk onderhoud/reiniging moet in een register/logboek/elektronische databank de volgende gegevens worden vermeld:

- de aard van het onderhoud/reiniging;
- het kenmerk van het werkvoorschrift dat voor het uitvoeren van onderhoud/reiniging en het beoordelen van het resultaat is gebruikt;
- de datum van het onderhoud/reiniging;
- het resultaat van het onderhoud/reiniging;
- een beschrijving van de ondernomen acties indien het resultaat van het onderhoud/ de reiniging niet acceptabel was;
- de handtekening van diegene die het onderhoud/reiniging heeft gepleegd;
- bij verwisselen fles, slangen of andere hulpmiddelen, dient hiervan melding gemaakt te worden in het logboek, alsmede het chargennummer, fabrikant;
- Het register moet worden bewaard in de kamer waar de medische hulpmiddelen zijn opgeslagen.

Verantwoordelijkheden/bevoegdheden

De organisatie is verantwoordelijk voor het onderhoud van het Anevac P systeem[®] dat gebruikt wordt voor het toedienen van LS.

- De wettelijke richtlijnen vereisen dat er een dossier is van alle producten, waarin het chemisch-fysisch gedrag van de hulpmiddelen en verpakkingsmiddelen moet zijn vastgelegd. Deze gegevens zullen in de meeste gevallen niet worden aangeleverd door de leveranciers. Wel zal de organisatie moeten beschikken over de door de fabrikant voorgeschreven reinigings- en sterilisatiemethode. Indien de organisatie hiervan afwijkt, moet zij dit onderbouwen.
- Alle onderhouds-, verwisselings-, en reinigingsprotocollen dienen in het dossier opgenomen te worden inclusief een eenduidige vastlegging van alle kritische procesparameters en de beoogde resultaten van het opwerken; bijvoorbeeld de reinheid, de mate van microbiologische contaminatie, de aanwezigheid van pyrogenen.

- Voor elk medisch hulpmiddel dient een door de terzakekundige geautoriseerd werkvoorschrift voor de reiniging in het dossier aanwezig te zijn. Wanneer er wordt afgeweken van de instructies voor hergebruik zoals die door de fabrikant van het medische hulpmiddel zijn verstrekt dient hiervoor een motivatie, zonedig inclusief de validatie van de effectiviteit van de afwijkende procedure, in het dossier opgenomen te zijn.

Bijlage/verwijzingen

- 1 Medicvent, Gebruikershandleiding Dubbel Masker Systeem,
- 2 Beleid reiniging, desinfectie en sterilisatie. Werkgroep Infectiepreventie, Juli 2004
3. www.snellerbeter.nl/ziekenhuizen/beleid/zorg-moet-patientveiligheid-aanpakken-januari2004/rapport "Patiëntveiligheid: de toepassing van geneesmiddelen en medische hulpmiddelen in zorginstellingen en thuis".
- 4 Richtlijnen steriliseren en steriliteit A0300-1.
http://stab.nl/wetten/0671_Wet_op_de_medische_hulpmiddelen.htm
- 5 Richtlijn Steriliseren en Steriliteit B8100
- 6 RIVM-brief rapport 481/06 BMT/RB/AvD/cr Kwaliteitsborging bij aanschaf van medische hulpmiddelen in Nederlandse ziekenhuizen? Inventarisatie van processen en eisen.

Protocol VI: Taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden inzake veiligheidsmaatregelen ten behoeve van lachgastoediening

Doel

Duidelijke rolverdeling tussen organisatie en verloskundigen om veiligheid voor patiënt en medewerker te waarborgen.

Datum

16 februari 2011, laatste aanpassing in september 2016

Auteurs

Drs. J.P. de Graaf (directeur/bestuurder Geboortecentrum Sophia en werkzaam in het Erasmus MC), Mw. drs. J. van der Kooy (arts-onderzoeker Erasmus MC) en mw. drs. Z. Kolder (Arbeidshygiënist Erasmus MC).

Afkorting

LS = lachgas- inhalatieanalgeticum

Verantwoordelijkheden/bevoegdheden

Het management

- De verantwoordelijkheid van het management heeft betrekking op gangbare normen en voorschriften, naleving wetgeving, kwaliteitsbeleid, verantwoorde zorg, organisatie van zorgverlening, overlegkaders en klachtenbehandeling.
- Het management ziet er op toe dat LS uitsluitend wordt gebruikt in een goed geventileerde ruimte met toepassing van bronafzuiging.
- Het management dient ervoor te zorgen dat er voldoende en geschoold personeel is.
- Het management is m.b.t. de hulpmiddelen en voorzieningen verantwoordelijk voor de beschikbaarheid en inzetbaarheid van hulpmiddelen en voorzieningen, beschikbaarheid, procedures, aantallen geschikte hulpmiddelen, ondersteuning door fabrikant/toeleverancier, aansprakelijkheid voor schade en melding en registratie van incidenten.
- Het management is verantwoordelijk voor de administratie, vastleggen en overdragen van informatie, informatiestromen, informatie-uitwisseling en voorlichtings- en instructiemateriaal.

Het management draagt zorg voor:

- De check of de verloskundigen en medewerkers een gecertificeerde opleiding met goed gevolg hebben afgerond die is afgestemd op de middelen en materialen die in de organisatie gebruikt worden;
- Medewerkers en verloskundigen maximaal bij twee sessies met LS aanwezig zijn per dienst van 8 uur;
- Het na afloop van een behandeling volgens protocol steriliseren c.q. reinigen van de toebehoren, zoals slangen en maskers;
- Het na afloop van de behandeling vervangen van het filter;
- Adequate storingsignalering. In dat geval dient namelijk onmiddellijk gestopt te worden met het toedienen van lachgas en dient volgens protocol zuurstof te worden gegeven. Deze procedure moet jaarlijks gecheckt worden;
- Periodieke controle (éénmaal per twee maanden) van de apparatuur: gevulde cilinders met mengsel lachgas en zuurstof, flush van 100% zuurstof functioneert, geen lekkage van slangen, of

aansluitpunten, afzuigapparatuur voor gasmengsel functioneert. Deze controlegegevens in een logboek vermelden;

- Periodieke evaluatie van de lachgasconcentratie in de bevalkamers door een gecertificeerde arbeidshygiënist. Hierbij dienen zowel de tijdgewogen concentratie als de piekbelasting van het lachgas beoordeeld te worden;
- Periodieke controle (éénmaal per jaar) van de apparatuur op de afvoer van het ongebruikte gasmengsel en controle op de ventilatie van de behandelkamer (ventilatievoud van de kamer) naar de buitenlucht;
- Onderhouds- en validatiecontract voor de gehele apparatuur éénmaal per jaar bij de Medisch Instrumentele Technische dienst of een vergelijkbare dienst;
- Van elke controle moeten in een register/logboek/elektronische databank de volgende gegevens worden vermeld:
 - a. de aard van de controle;
 - b. het kenmerk van het werkvoorschrift dat voor het uitvoeren van de controle en het beoordelen van het resultaat is gebruikt;
 - c. onderbouwing van de steekproef (omvang en keuze van de medische hulpmiddelen);
 - d. de datum van controle;
 - e. het resultaat van de controle;
 - f. een beschrijving van de ondernomen acties indien het resultaat van de controle niet acceptabel was;
 - g. de handtekening van de controleur onderscheidenlijk van de gezamenlijke controleurs.
 - h. het register moet worden bewaard in de kamer waar de medische hulpmiddelen zijn opgeslagen.

Het dossier moet tevens de volgende gegevens bevatten:

1. met betrekking tot alle medische hulpmiddelen die worden gebruikt: de vermelding van het merk, het type, het bouwjaar, de constructietekening, een beschrijving van de procesdynamiek, relevante procesparameters, benodigde media en de capaciteit;
2. voor ieder medisch hulpmiddel de originele instructie voor hergebruik die door de fabrikant van het medisch hulpmiddel is verstrekt.

Professionals (in geval van GC de verloskundigen)

De professionals⁶ zijn verantwoordelijk voor:

- De voorlichting aan de patiënte;
- Voorschrijven van het gascilinder met lachgas;
- Het juist toepassen van het protocol
 - o Indicatiestelling
 - o Controleren veiligheidsmaatregelen
 - o Op tijd staken van de behandeling wanneer dat noodzakelijk is
- Niet meer dan twee behandelingen met lachgas in één dienst;
- In GC⁵ zorgt de verloskundige voor het aansluiten van het systeem;
- In GC⁶ blijft de verloskundige minimaal de eerste 20 minuten bij de cliënt die lachgas krijgt tot ze stabiel is;
- In GC⁶ is de verloskundige tijdens de toediening binnen het gebouw en snel oproepbaar;

⁵ In het ziekenhuis bepaalt het management van de verloskundige de verantwoordelijkheidsverdeling tussen artsen, verpleegkundigen en kraamverzorgenden.

- Bij storing van de afzuiging dient lachgastoediening onmiddellijk gestopt te worden (zuurstof toegediend te worden volgens protocol). Daarnaast dient dit onmiddellijk bij de technische dienst gemeld worden.

Taken van de kraamverzorgenden in GC⁶

De kraamverzorgende observeert tijdens afwezigheid van verloskundige de volgende zaken:

- De toestand van de cliënt;
- Of het masker (kinmasker, dubbelmasker) op zijn plek blijft zitten;
- Of de afzuiging aan blijft staan;
- Bij afwijkingen belt zij de verloskundige.

Tabel 1. Activiteitenverdeling tussen verloskunde arts/gynaecoloog en (OG-) verpleegkundige bij lachgassedatie tijdens de bevalling in het ziekenhuis.

Wie	Activiteit
Verloskunde arts	Beoordeling start lachgassedatie oa op basis van pijnbeleving en vermoedelijke duur tot persen.
O&G verpleegkundige	<ul style="list-style-type: none"> - Informeert de patiënt over de lachgassedatietoediening - Neemt de baseline gegevens op (VAS en Sedatiescore (Ramsay) Score 1. Wakker en georiënteerd Score 2. Enigszins slaperig Score 3. Ogen gesloten, verbale aanwijzingen worden, al dan niet vertraagd, opgevolgd Score 4. Ogen gesloten, alleen te wekken met een fysische prikkel Score 5. Ogen gesloten, niet te wekken met een fysische prikkel = algehele anesthesie - Bij matige pijnbeleving graag opnieuw overleggen met arts over wel/niet starten met lachgassedatie
O&G verpleegkundige	<p>Bereid lachgassedatie toediening voor, door:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lachgaskar; - Bloeddrukmeter; - Zuurstofsaturatiemeter; - Zuurstof; - Meet het dubbelmasker aan; deze moet over de neus en mond goed aansluiten op de huid (keuze uit standaard masker 5, masker 4 + 6). - Bevestig de witte afvoerslang in het afzuigkoppelhuis - Controleer het kinmasker en zet het kinmasker in elkaar. - Doe de hoofdband van het kinmasker om het hoofd van de patiënte en bevestig de witte afvoerslang - Sluit de afzuigslang (grijs-wit) aan vanuit het koppelstuk in de muur. - Check de werking van de afzuiging door te controleren dat de floter op de juiste stand staat - Sluit de witte afvoerslang van het dubbelmaskersysteem aan op de tweeweg-kraan-schakelaar - Sluit de witte afvoerslang van het kinmaskersysteem aan op de tweeweg-kraan-schakelaar - Sluit de slang van de toevoer voor het lachgas aan op de fles. - Draai de fles open. <p>PAS OP! De continue flowmeter moet op nul staan!</p> <p>Instrueer de patiënte over het gebruik van het toedieningssysteem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instructie over on demand toediening (patiënte moet zelf, indien nodig, 30 sec voor iedere wee een diepe inademing nemen); - Instructie over veiligheid (ophouden kinmasker, dubbelsysteem goed aansluiten op huid, zelf bedienen dubbelsysteem (patiënte mag hierbij niet geholpen worden!!)).
O&G verpleegkundige	<p>Evalueer de effectiviteit van toediening na 15 minuten.</p> <p>Zet na overleg met arts de toediening voort als er sprake is van:</p> <ul style="list-style-type: none"> - een (duidelijke) stemmingsverandering: de patiënte voelt zich meer op haar gemak en is meer ontspannen, sommige zijn enigszins eufoor; - vermindering van angst en spanning;

Wie	Activiteit
	<ul style="list-style-type: none"> - patiënte slaperig is en trager reageert op verzoeken. <p>Staak de toediening als:</p> <ul style="list-style-type: none"> - de patiënte nog steeds onrustig is; - de patiënte het (kin)masker niet verdraagt; - saturatiemeting < 92%. <p>Verdere instructie tijdens de toediening:</p> <ul style="list-style-type: none"> - indien onrust/pijn weer toeneemt, toediening staken; - indien kinmasker niet verdragen wordt, toediening staken.
O&G verpleegkundige	<p>Noteert</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tijd start procedure: - Cilinderdruk start: - Elke 15 minuten de controles (RR, O2, HF, AF, Pijnscore (VAS) en Sedatiescore (Ramsay))
O&G verpleegkundige	<p><u>Veiligheid waarborgen</u></p> <p>Regelmatige controle bij de patiënte op:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dubbelsysteem sluit goed aan op de huid; - Kinmasker blijft bevestigd en op de juiste plaats; - Het zelf blijven toedienen van lachgas (ter voorkoming van oversedatie); - Communicatie blijft mogelijk met patiënte (voornamelijk non-verbaal). <p><u>Regelmatig controle op de afzuiging:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Bij storing van de afzuiging dient lachgastoediening onmiddellijk gestopt te worden en moet worden overgegaan op zuurstof toediening volgens protocol). Daarnaast dient dit onmiddellijk bij de technische dienst gemeld te worden; - Bij een melding van storing in de afzuiging via de technische dienst moet ook onmiddellijk gestopt worden en zuurstof volgens protocol worden toegediend. <p><u>Noodprocedure</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - indien cliënte niet aanspreekbaar: - behandeling staken; - zuurstofsaturatie meten; - tensie + pols meten; - zuurstof volgens protocol toedienen.
Verloskunde arts	Beoordeelt moment van persen
O&G verpleegkundige	<p>Bij het besluiten om te starten met persen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stoppen met toedienen van LS; - De gascilinder met lachgas dichtdraaien; - Afkoppelen dubbelmasker door het omzetten van de tweeweg-kraan-schakelaar; debiet op het kinmasker is nu 17 m3/uur. - Patiënt beademen met 100% zuurstof voor 5 minuten met een standaard mondmasker (instrueer om een paar keer diep in en uit te ademen); - Kinmasker na het toedienen van zuurstof nog 15 minuten dragen tijdens het persen (dus in totaal 20 minuten kinmasker dragen).
O&G verpleegkundige	<p>noteert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tijd einde procedure: - Cilinderdruk stop: - de Pijnscore (VAS) en Sedatiescore (Ramsay) <p>Reden einde procedure:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Onvoldoende resultaat overplaatsing tweedelij, vanwege ___ - Goed resultaat, start persen - Goed resultaat, i.v.m. andere reden overplaatsing, nl: _____
O&G verpleegkundige	<p>Afkoppelen systeem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eventueel wisselen van de gasfles; - Vervangen van het filter; - Systeem gereed maken voor desinfectie en schoonmaken.

Bijlage/verwijzingen

- 1 Beleid reiniging, desinfectie en sterilisatie. Werkgroep Infectiepreventie, juli 2004
- 2 www.snellerbeter.nl/ziekenhuizen/beleid/zorg-moet-patientveiligheid-aanpakken-januari2004/rapport "Patiëntveiligheid: de toepassing van geneesmiddelen en medische hulpmiddelen in zorginstellingen en thuis".
- 3 Richtlijnen steriliseren en steriliteit A0300-1.
http://st-ab.nl/wetten/0671_Wet_op_de_medische_hulpmiddelen.htm
- 4 Richtlijn Steriliseren en Steriliteit B8100
- 5 RIVM-brief rapport 481/06 BMT/RB/AvD/cr Kwaliteitsborging bij aanschaf van medische hulpmiddelen in Nederlandse ziekenhuizen? Inventarisatie van processen en eisen.

Bijlagen

Bijlage 1: Beschrijving “Veiligheidsonderzoek m.b.t. lachgas-sedatie in het Geboortecentrum Sophia door het Erasmus MC”

Bijlage 2: Samenwerkingsovereenkomst

Bijlage 3: Richtlijn voor periodieke metingen

Bijlage 4: Veiligheidsinformatieblad – de instelling is zelf verantwoordelijk voor het opnemen van de meeste recente uitgave, zie: <file:///C:/Users/773010/Downloads/distikstofoxide-lachgas10024-97-2.pdf>

Bijlage 5: Systeem- en installatiebeschrijving Anevac P-systeem – de instelling is zelf verantwoordelijk voor het opnemen van de meeste recente uitgave, zie: <https://medicvent.se/media/Manual-anevac-p-eng.pdf>

Bijlage 6: Patiëntenvoorlichting

Bijlage 7: Handleiding lachgas toediening (om aan de lachgas-kar te hangen)

Bijlage 8: Certificaat “Toedienen van lachgas- inhalatieanalgeticum”

Bijlage 9: Logboek periodieke controleapparatuur en infrastructuur

Bijlage 10: Minimale registratie Lachgas-inhalatieanalgeticum per toediening

Bijlage 11: Uitgebreide pijnstillingsregistratie

Bijlage 1: Beschrijving “Veiligheidsonderzoek lachgassedatie in het Geboortecentrum Sophia”

In april 2008 is de Koninklijke Nederlandse Organisatie van Verloskundigen (KNOV) een onderzoek gestart naar de haalbaarheid van de toepassing van lachgas/zuurstofmengsel (Entonox[®] of Relivopan[®]) in de eerstelijns verloskonde. Echter de door de KNOV uitgevoerde simulatie in een bevalcentrum waar een ventilatievoud van 6 aanwezig was, maar waar Relivopan[®] (lachgas/zuurstofmengsel) zonder bronafzuiging werd toegediend, wees uit dat zowel de 8-uurs blootstelling als de piekblootstellingen aan lachgasconcentraties boven de streefwaarde lag.

In dit kader heeft Heinen en Löwenstein (H&L) de door Medicvent nieuw ontwikkelde Demand valve (on-demand lachgas toedieningsysteem) gecombineerd met het reeds bestaande dubbel- en kinmaskerafzuigingsysteem (bronafzuiging), voor de pilot tijdelijk ter beschikking gesteld en heeft het Erasmus MC het zogenaamde Anevac P-systeem[®] van Medicvent tijdens de nieuwbouw geïnstalleerd. Dit systeem als geheel is speciaal ontwikkeld voor gebruik van lachgas/zuurstofmengsel in geboortecentra/verloskamers en inmiddels voorzien van CE markering. In de pilot heeft de bronafzuiging zowel via het dubbelmasker als het kinmasker plaats gevonden.

Voor de bestrijding van pijn wordt lachgas in een mengsel van 50% zuurstof en 50% lachgas toegediend. De bronnen van lachgas waaraan de medewerker kan worden blootgesteld zijn:

- lachgas, dat in de ruimte stroomt tijdens het toedienen van lachgas;
- lachgas, dat de cliënte na inname weer uitademt (het duurt enige tijd voordat het lachgas uit het lichaam is geëlimineerd)

Lachgas/zuurstofmengsel dient uitsluitend te worden gebruikt met het toepassen van bronafzuiging en in een goed geventileerde ruimte. Hiermee wordt een te hoge blootstelling van de medewerkers vermeden. Tijdens de pilot zijn vier beheersmaatregelen getroffen om blootstelling voor medewerkers te beperken:

1. Toediening on-demand;
2. Toediening met dubbelmasker;
3. Kinmasker voorzien van afzuiging;
4. Ruimteventilatie van minimaal 6-voud.

Onderzoeksopzet

Tijdens het werken met het Anevac P-systeem[®] (on-demand toediening en dubbelmasker) in combinatie met het kinmasker in een goed geventileerde verloskamer hebben de arbeidshygiënist en de arts-onderzoeker van de afdeling Verloskunde van het Erasmus MC in het Geboortecentrum Sophia onderzocht of met behulp van dit systeem een lachgas/zuurstofmengsel veilig kan worden toegediend⁶. Doel van deze studie omvatte twee vraagstellingen:

1. Is het gebruik van lachgas tijdens bevallingen, met behulp van het on-demand lachgas- inhalatie-analgeticum toedieningsysteem gecombineerd met het dubbel masker- en kinmasker-afzuigingsysteem namelijk het Anevac P-systeem[®], veilig voor de gezondheid voor alle medewerker in een eerstelijns centrum?
2. Is lachgas, toegediend met het Anevac P-systeem[®], een adequate en acceptabele pijnstilling durante partu voor zowel patiënt als medewerker?

6 van der Kooy J, De Graaf JP, Kolder ZM, Witters KD, Fitzpatrick E, Duvekot JJ, Dons-Sinke IJ, Steegers EA, Bonsel GJ. A newly developed scavenging system for administration of nitrous oxide during labour: safe occupational use. Acta Anaesthesiol Scand 2012;56:920-925

De toetsen van de studie waren:

1. De blootstelling aan lachgas voor medewerkers blijft onder de streefwaarde voor zowel het tijd gewogen gemiddelde (TGG 8 uur) als de piekblootstelling (TGG 15 min) die vastgesteld zijn in de arbocatalogus voor Universitair Medische Centra (zie ook tabel 1)
2. De toedieningsvorm is werkbaar voor de medewerker en patiënte.
3. Het toedienen geeft voor de patiënte voldoende pijnbestrijding en de manier van toedienen wordt niet als hinderlijk ervaren.

Methode van de toets 1

Passieve bemonstering met badges

Tijdens elke bevalling zijn twee passieve bemonsteringen uitgevoerd met molsieve buisjes van Dräger. Eén buisje hing in de ruimte (ruimtemeting) en een ander buisje zat op de revers van de medewerker die tijdens de bevalling het meeste contact met de cliënte had (persoonsgebonden meting). Om een goede detectiegrens te krijgen was het noodzakelijk de buisjes minimaal 2-3 uur te bemonsteren, de werkzaamheden voor en na de bevalling namen vaak minder tijd in beslag. De buisjes zijn vervolgens door een extern laboratorium met GC-MS geanalyseerd. Deze manier van bemonsteren geeft inzicht in de mate van blootstelling van de medewerker gedurende de bevalling en de hoeveelheid lachgas in de verloskamer.

Metingen met de gasmonitor

De 1312 Photoacoustic Multigas Monitor van Innova, in het vervolg gasmonitor genoemd, is voor aanvullende metingen gebruikt. Dit apparaat meet iedere minuut de concentratie lachgas en is direct uitleesbaar. De gasmonitor is ingezet om inzicht te krijgen in de concentratie lachgas in de verschillende fasen van de bevalling. De gasmonitor is zowel ingezet voor persoonlijke metingen in de ademzone van de medewerker tijdens handelingen bij de cliënt als voor metingen van de concentratie lachgas op verschillende plaatsen in de verloskamer. De gasmonitor had als doel om risicovolle momenten en handelingen in kaart te brengen en inzicht in het ontstaan van piekblootstellingen te geven.

Methode van de toetsen 2 en 3

Toedieningsvorm is werkbaar voor de medewerker en patiënte, wordt niet hinderlijk bevonden en geeft voldoende pijnbestrijding

Bij elke patiënte werd dit tijdens de toepassing door de onderzoeker geobserveerd en achteraf werd de patiënte met behulp van een gestandaardiseerde vragenlijst geïnterviewd.

Meetresultaten van de pilot in het Geboortecentrum Sophia

De meetresultaten van de metingen in 2009 zijn weergegeven in tabel 2. De getroffen beheersmaatregelen om blootstelling aan lachgas zoveel mogelijk te voorkomen en te beperken blijken niet afdoende. Bij deze toegepaste werkwijze komen te vaak piekblootstellingen voor.

Tabel 1 Toetskader gebaseerd op de arbocatalogi Inhalatie-anesthetica voor Universitair Medische Centra en ziekenhuizen

Beoordeling	8-uurs Blootstelling (mg/m ³)	Piekblootstellingen (15 minuten) (mg/m ³)
Grenswaarden overschreden	> 153	> 306
Grenswaarden mogelijk overschreden	76 – 153	153 - 306
Grenswaarden niet overschreden*	38 – 76	76 – 153
Grenswaarden niet overschreden (25% van de grenswaarde)*	0 – 38	0 -76

*Arbocatalogus Inhalatie-anesthetica voor Universitair Medische Centra hanteert een streefwaarde (25% van de grenswaarde)

Tabel2: Meetresultaten 2009

De kleuren corresponderen met de kleuren van tabel 1 (toetskader)

Meting	duur (minuten)	gemiddelde persoonlijke blootstelling (mg/m ³)	8-uurs Blootstelling (mg/m ³)	Piekblootstellingen (15 minuten) boven streefwaarde (mg/m ³)		
				Tijdens toedienen	Na toedienen lachgas	
1	180	35,0	13	170	231	Naar tweede lijn
2	275	20,2	12	Geen		115 90 161
3	250	13,5	7	170		
4	195	38,2	16	214		Naar tweede lijn
5	207	31,5	14	geen		101

Factoren, die van invloed zijn op de blootstelling

Het onderzoek geeft inzicht in de factoren die invloed hebben op het vrijkomen van lachgas in de ruimte en het ontstaan van verhoogde (piek)blootstellingen:

- 1) Het niet goed aansluiten van de afzuiging (nadat vrouw naar toilet is geweest) laat een enorme invloed zien op de blootstelling aan lachgas voor de medewerkers.
- 2) Een belangrijke bron van lachgas is de uitademinglucht van de cliënte:
 - een onrustige patiënte heeft invloed op de blootstelling, omdat deze niet goed te instrueren is over het juiste gebruik van dubbelmasker en kinmasker en veel beweegt;
 - frequent op- en afzetten van het dubbelmasker tijdens de toediening, bv als familie het toedient, laat veel hogere concentraties zien dan wanneer de patiënte het dubbelmasker zelf op het gezicht houdt;
 - als de patiënte tijdens de toediening het dubbelmasker regelmatig van het gezicht haalt om te spreken of te drinken neemt de concentratie in de omgeving toe;
 - de periode voor het persen als het lachgas wordt afgesloten laat regelmatig een verhoging van de concentratie zien, omdat het dubbelmasker wordt afgezet en het ook een periode van

onrust is;

- als er geen kinmasker bij het persen wordt gedragen en voor het persen geen zuurstof wordt toegediend, komt de uitademinglucht voorzien van lachgas in de ruimte, bij geforceerd uitademen zoals zuchten, schreeuwen en lachen zijn die verhogingen in concentratie duidelijk meetbaar en kunnen ongewenste piekconcentraties ontstaan;
- wanneer het kinmasker op het hoofd verschuift en hierdoor minder goed wordt afgezogen, neemt de concentratie lachgas in de ruimte toe.

3) Onhandig wisselen van de gasfles kan ook verhoging van de blootstelling in de ruimte geven.

Op basis van de meetresultaten in 2009 zijn de volgende extra beheersmaatregelen getroffen voorafgaande aan de tweede serie metingen in 2010 (tabel 3):

Voor het gebruik van het dubbelmasker en het kinmasker zijn nog andere randvoorwaarden:

- tijdens toediening houdt patiënte dubbelmasker zelf vast op het gezicht;
- wanneer de patiënte het eerste kwartier onrustig is en moeilijk te instrueren, wordt de toediening van lachgas gestopt;
- het kinmasker zuigt na het stoppen van lachgas met een debiet van 17 m³/uur af;
- de patiënte krijgt vijf minuten zuurstof na het stoppen van het lachgas ter voorbereiding op het persen en draagt na de zuurstof toediening het kinmasker nog 15 minuten tijdens het persen
- tijdens het persen of hechten wordt geen lachgas toegediend

De meetresultaten van de tweede serie metingen staan weergegeven in tabel 3. Op grond van dit onderzoek kan worden geconcludeerd, dat de blootstelling aan lachgas met de extra getroffen beschermingsmaatregelen bij de bevallingen in 2010 (zie tabel 3) voldoende beheerst is voor medewerkers om een dienst van maximaal twee bevallingen met lachgas uit te voeren.

Tabel 3 Meetresultaten 2010

Meting	duur (minuten)	gemiddelde persoonlijke blootstelling (mg/m ³)	8-uurs Blootstelling (mg/m ³)	Piekblootstellingen (15 minuten) boven streefwaarde (mg/m ³)	
				Tijdens toedienen	Na toedienen lachgas
6	186	12,0	5	geen	geen
7	250	26,9	14	geen	geen
9	195	23,8	10	geen	geen
10	135	21,7	6	geen	Naar tweede lijn
12	188	15,9	6	geen	geen

Er is geen noemenswaardige risico op gezondheidsschade voor medewerkers als gevolg van blootstelling aan lachgas wanneer een on-demand systeem en het dubbelmasker en kinafzuiging adequaat worden gebruikt en ook aan de extra randvoorwaarden wordt voldaan

Bijlage 2: Samenwerkingsovereenkomst van een geboortecentrum met afdelingen van het aanpalende ziekenhuis

Dit betreft de afdelingen:

- 1) verloskunde
- 2) kindergeneeskunde
- 3) anesthesie
- 4) medische technologie
- 5) apotheek en andere afdelingen, zoals technische dienst, transport, facilitair bedrijf, inkoop

Inleiding

Door een geboortecentrum moeten minimaal met het ziekenhuis de volgende zaken geregeld zijn voorafgaande aan de introductie van lachgas:

- Regeling met de professies (gynaecologie, kindergeneeskunde en anesthesie), tbv uitvoer geven aan de reanimatie van het kind en/of de zwangere en/of bezoeker in het geboortecentrum
- De benodigdheden die het geboortecentrum moet hebben tbv reanimatie kind en/of volwassenen en overeenstemming over de methodiek van reanimeren
- Een regeling met het ziekenhuis hoe reanimatieteam vanuit het geboortecentrum op te roepen
- Een regeling met het ziekenhuis m.b.t. 24uurssignalering uitval stroom bv noodstroom
- Een regeling met het ziekenhuis m.b.t. 24uurssignalering van uitval afzuiging
- Een regeling met het ziekenhuis m.b.t. 24uurssignalering van uitval zuurstof uit de muur
- Een regeling met het ziekenhuis m.b.t. 24uurs bijstand van de technische dienst bij storing apparatuur of infrastructuur zoals stroom etc.
- Een regeling met het ziekenhuis m.b.t. controle van en eventueel ijken van apparatuur
- Een regeling met het ziekenhuis m.b.t. transport en opslag lachgasflessen
- Een regeling met het ziekenhuis over het testen van de lachgasconcentraties in de bevalkamers

- 1) **Afdeling verloskunde**, hier is de inhoud van de overeenkomst afhankelijk van het model wat wordt gekozen.

Model 1 De deuren van het geboortecentrum gaan maar een kant open namelijk op verzoek van de eerstelijns verloskundige wordt de zwangere overgeplaatst naar de 2de lijn en alleen in zeer acute gevallen wordt de gynaecoloog opgeroepen om in een dergelijke situatie bijstand te verlenen d.w.z. om de zwangere te stabiliseren en daarna mee te nemen naar de afdeling verloskunde, OK of IC. In alle gevallen is de 1ste lijns verloskundige verantwoordelijk voor diegene die zijn opgenomen in het geboortecentrum. Er worden in dit model door de gynaecoloog geen consulten gedaan op het geboortecentrum en de plaatsindicaties vinden plaats op de verloskamers van het ziekenhuis. Wel zal het geboortecentrum een afvaardiging sturen naar de VSV. Daarnaast kunnen separate afspraken gemaakt worden over bv bijscholing, bijhouden van de reanimatietafel, overplaatsingen van medische kraamvrouwen of zwangeren, bevoegdhedenregeling etc.

Model 2 De deuren van het geboortecentrum gaan beide kanten open. De gynaecologen lopen op verzoek van de eerstelijns verloskundige visite op het geboortecentrum, doen consulten, etc. Voordeel is dat bijv. plaatsindicaties plaats kunnen vinden in het geboortecentrum.

2) **Afdeling kindergeneeskunde**, Ook hier is de inhoud afhankelijk van de plaatselijke situatie, mn wat zijn de plaatselijke afspraken rondom wie doet wat bij een slechte start van het kind dan wel de reanimatie van het kind. Daarnaast kan het zijn dat de kinderartsen bereid zijn om consulten te doen op het geboortecentrum na verzoek van de eerstelijns verloskundige.

3) **Anesthesie**. Vaak is deze afdeling verantwoordelijk in het ziekenhuis voor het reanimatieteam.

4) **Medische technologie**. Van belang is dat men in het geboortecentrum dezelfde apparatuur en methodiek gebruikt als op de afdeling verloskunde voor reanimatie kind. Daarnaast dat het geboortecentrum een onderhoudscontract en controlecontract heeft voor deze apparatuur. Vaak wordt dat verzorgd door de afdeling medische technologie.

5) **Apotheek, technische dienst, transport, facilitair bedrijf, inkoop**

Van groot belang is de 24uurs signalering van uitval stroom, afzuiging en zuurstof uit de muur. Vaak moeten deze zaken geregeld worden met de technische dienst. Elk ziekenhuis heeft de beschikking over noodstroom en het is van belang dat de afzuiging op de noodstroom komt te staan evenals de reanimatietafel etc. daarnaast heeft nu elk ziekenhuis een 24uurs signaleringssysteem voor de gebouwen oftewel risicovolle infrastructuur, hier op moet het geboortecentrum worden aangesloten. Daarnaast is het van belang om een regeling te hebben dat de technicus van de wacht wordt opgeroepen.

Transport en opslag lachgasflessen moeten voldoen aan de wettelijke eisen. In sommige gevallen is hiervoor de apotheek verantwoordelijk die ook deze flessen besteld en in andere gevallen is of de facilitaire dienst of de technische dienst verantwoordelijk voor dit aspect.

Bijlage 3: Richtlijn voor periodieke metingen

Eerste serie metingen met doel vrijgeven voor alle medewerkers, exclusief zwangere medewerkers en medewerkers met kinderwens en zwangere familieleden:

- 1) Ruimte voldoen aan alle de technische voorwaarden
- 2) Tijdens de implementatiefase worden zwangere medewerkers, medewerkers met kinderwens en zwangere familieleden uitgesloten van toediening van lachgas
- 3) Tijdens de eerste vijf bevallingen wordt er lachgas gemeten door een geregistreerde arbeidshygiënist. Indien noodzakelijk stuurt de arbeidshygiënist bij door adviezen te geven hoe de blootstelling te verlagen
- 4) Wanneer bij vijf opeenvolgende metingen met verschillende verloskundigen en kraamverzorgenden zowel de TGG 8-uur als de TGG-15 minuten onder de streefwaarden liggen dan kan het werkproces worden vrijgegeven voor alle medewerkers met uitzondering van zwangeren en medewerkers met kinderwens + zwangere familieleden
- 5) De meetresultaten worden gerapporteerd en er worden adviezen voor verbetering gegeven,

Tweede en/of derde serie metingen (te bepalen door de verantwoordelijk ARBO deskundige met doel vrijgeven voor alle medewerkers ook de zwangere medewerkers en medewerkers met kinderwens en zwangere familieleden:

- 6) Wanneer bij deze metingen met verschillende professionals zowel de TGG 8-uur als de TGG-15 minuten onder de streefwaarden liggen dan kan het werkproces door de ARBO deskundige ook worden vrijgegeven voor zwangere medewerkers en medewerkers met kinderwens, mits de zwangere medewerker emotionele bezwaren heeft. Dan is het ook mogelijk om zwangere zussen bij de bevalling aanwezig te laten zijn.

Vervolg serie metingen: bij verandering van het werkproces

Bij elke verandering in het werkproces wordt opnieuw contact opgenomen met de arbeidsdeskundige en wordt vastgesteld wat deze verandering in het werkproces voor invloed heeft op de mate van blootstelling en of dit gewenst is.

Bijlage 4: Veiligheidsinformatieblad

De instelling is zelf verantwoordelijke voor het opnemen van de meeste recente uitgave, zie:

<file:///C:/Users/773010/Downloads/distikstofoxide-lachgas10024-97-2.pdf>

Bijlage 5: Systeem- en installatiebeschrijving Anevac P-systeem

De instelling is zelf verantwoordelijk voor het opnemen van de meeste recente uitgave, zie:

<https://medicvent.se/media/Manual-anevac-p-eng.pdf>

Bijlage 6: Voorbeeld van patiëntenvoorlichting

Algemeen

De bevalling is een belangrijke gebeurtenis, die uit verschillende fasen bestaat. Het is belangrijk dat u die zo comfortabel mogelijk ervaart. Uw zorgverlener streeft er dan ook na ar dat uw bevalling zo prettig mogelijk verloopt. Dat betekent dat er ook aandacht is voor pijn, want bevallen doet meestal pijn. Weinig vrouwen zullen opkijken van deze uitspraak. Het is niet zomaar dat de weeën pijn doen. Stel u eens voor dat u niets zou voelen... Dan zou de bevalling op straat kunnen plaatsvinden en zou u erdoor verrast worden. Pijn bij een bevalling hoort erbij en is een normaal verschijnsel. Bijna alle vrouwen ervaren de ontsluitingsweeën –samentrekkingen van de baarmoeder die ervoor zorgen dat de baarmoedermond zich opent – als pijnlijk. Datzelfde geldt voor de uitdrijvingsweeën, die samen met het persen ervoor zorgen dat het kind geboren wordt.

De duur en de ernst van de pijn tijdens een bevalling wisselen. Meestal neemt de pijn toe naarmate de ontsluiting vordert. De pijn is voornamelijk onder in de buik aanwezig en wordt soms als rugpijn gevoeld. Het komt voor dat vrouwen de pijn niet langer draaglijk vinden. Uitputting, angst of spanning kunnen hierbij een rol spelen. Een warme douche, een warm bad, massage of het aannemen van een andere houding kan dan vaak helpen, maar soms is er meer nodig. Dan biedt pijnbestrijding een uitkomst. Er zijn meerdere vormen van pijnbestrijding zoals epidurale pijnbestrijding (ruggenprik), pethidine (injectie met morfine) en remifentanyl (infuuspompje met morfine). Voor deze vormen van pijnbestrijding moet u naar de gynaecoloog in het ziekenhuis worden verwezen. Sinds kort is het mogelijk om lachgas als pijnbestrijding te krijgen in het geboortecentrum. Dit centrum heeft hiervoor technische voorzieningen getroffen die wettelijk zijn voorgeschreven om te voorkomen dat de medewerkers, die dagelijks lachgas toedienen, hiervan te veel inademen.

Voor wie?

Vrouwen die onder leiding van de verloskundige bevallen en een wens hebben voor pijnbestrijding, bij een verder ongecompliceerde (“zonder problemen”) bevalling.

Lachgas, hoe werkt het?

Lachgas is een mengsel van stikstofgas en zuurstof wat ingeademd wordt. Het heeft mogelijk effect op de zenuwgeleiding van de pijnsignalen naar de hersenen maar het precieze mechanisme is nog steeds onbekend.

Onderzoek naar de werkzaamheid van lachgas voor de pijnbehandeling tijdens de bevalling laten zien dat vrouwen duidelijk minder pijn hebben. Bij 40-50% van de vrouwen helpt lachgas voldoende en is geen andere pijnbestrijding meer nodig. Lachgas zorgt ervoor dat de vrouw wat doezelig wordt en dat de scherpste pijn niet meer wordt gevoeld. Soms kunnen vrouwen er ook heel uitgelaten en blij van worden. Vandaar de naam “lachgas”. Lachgas heeft geen invloed op het verloop van de bevalling en ook geen effecten op het kind.

Lachgas, wanneer wordt het gegeven?

Lachgas kan op ieder moment tijdens de ontsluiting gegeven worden, maar u dient wel al enigszins op weg te zijn met uw ontsluiting. Het helpt u ontspannen en verdooft u een beetje. Tijdens het persen kunt u geen gebruik meer maken van lachgas, omdat u zich dan volledig moet kunnen concentreren.

Nadat u stopt met gebruik van lachgas, krijgt u nog vijf minuten zuurstof toegediend. Hierdoor verdwijnt de werking van lachgas.

Mogelijke bijwerkingen van lachgas

Bijwerkingen als misselijkheid en braken, duizeligheid en een uitgelaten stemming, kunnen voorkomen. Vrouwen met een vitamine B12 deficiëntie mogen geen lachgas gebruiken.

Hoe wordt lachgas toegediend?

Lachgas wordt alleen gegeven vanaf het moment dat de wee begint totdat deze weer is verdwenen en wordt met behulp van een masker toegediend. Dit masker houdt u zelf vast. U dient ongeveer een halve minuut voor de wee begint te beginnen met het lachgas (diep) in te ademen. Dit zorgt ervoor dat u tijdens de wee het meeste effect heeft.

De concentratie lachgas in de verloskamer moet zo laag mogelijk gehouden worden, zodat de veiligheid van de medewerkers gewaarborgd blijft. Daarom moet u een kinmasker dragen zodat al het door u weer uitgeademde lachgas wordt weggezogen. Vrouwen blijken geen last te hebben van deze maskers.

Instructie tijdens de bevalling

De verloskundige zal u begeleiden tijdens het toedienen van het lachgas met het masker. Tijdens de bevalling zal zij instructies geven.

Tot slot

Lachgas is een snelwerkende pijnstiller die niet moeilijk in het gebruik is. U, uw baby en het proces van de bevalling worden tijdens het gebruik ervan goed in de gaten gehouden. De keuze voor pijnstilling maakt u in samenspraak met uw partner en uw verloskundige.

Vragen

Heeft u nog vragen? Bespreek deze met uw verloskundige. Zij is altijd bereid uw vragen te beantwoorden!

Bijlage 7: Handleiding lachgas toediening (om aan de lachgaskar te hangen)

1. Toevoer lachgas

- Blauwe slang, verbonden met het dubbelmasker aansluiten op gasfles (foto 1)
- !! PAS OP: continue flow en draaiknop moeten op nul staan (foto 2)!!
- Toevoer (1) aansluiten op filter (2), daarop koppelhuis (3), daarop dubbelmasker (4) (figuur 1)

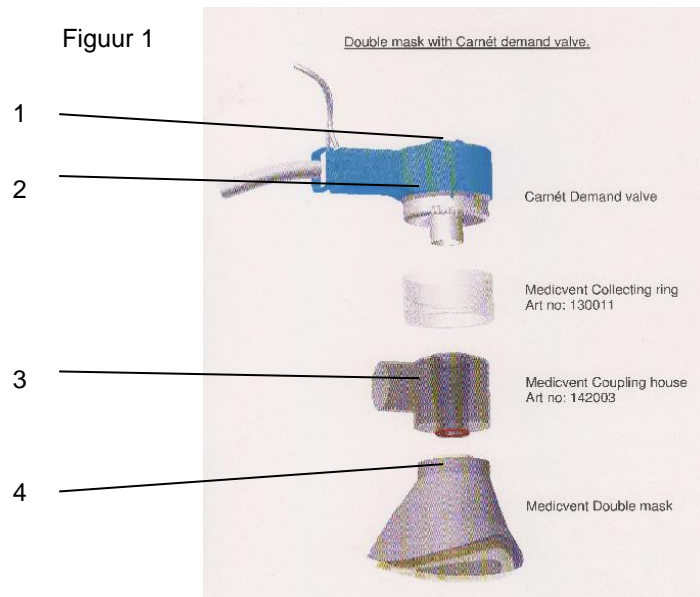
Foto 2



Foto 1



Figuur 1



(1) toevoer lachgas (2) filter (3) afzuigkoppelhuis (4) dubbelmasker



Foto 3



Flotter

Foto 4

2. Afzuiging lachgas

- Muur (foto 4)
- Naar systeem (grijs op grijs)
- Connector met 2 benen en 2 filters (foto 5)*
- Twee afzuigslangen met filters vanaf de flowselector (zie foto 6)
 - Één naar het kinmasker
 - Één naar het dubbelmasker (foto 5)
- Controle afzuiging: flotter tussen de twee streepjes (foto 4)



Foto 5

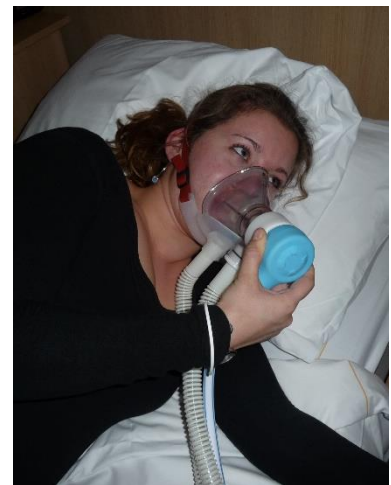


Foto 6

3. Toediening lachgas (foto 7)

- Kinmasker plaatsen
- Dubbelmasker plaatsen
- Patiënte instrueren (zijligging, rustig inhaleren etc.)
- Draai fles open

Foto 7



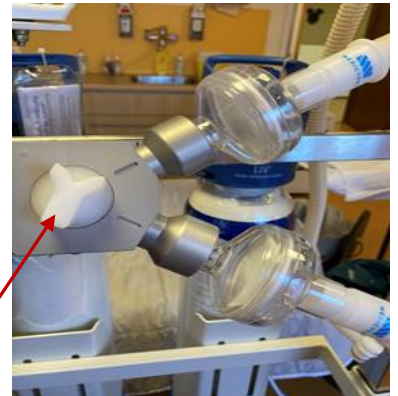
4. Risicovolle handelingen, indien van toepassing, staak lachgas toediening zoals beschreven bij 5.

- Niet goed gebruik kinmasker
- Onrustig zijn
- Dubbelmasker constant op/af
- Kinmasker niet goed gedragen
- Overgang naar persen

5. Bij persen

- Stop lachgas, dichtdraaien
- Dubbelmasker wisselen met zuurstofmasker
- Geef 5 min zuurstof (10 L)
- Kinmasker afzuiging verhogen kraantje alleen nog open naar kinmasker (dus maar 1 been nog open (foto 8))
- Kinmasker nog 15 min dragen tijdens persen

Foto 8

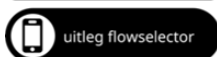


6. Na gebruik

- Disposable filters vervangen.

Nog 1 been verbonden naar alleen kinmasker

* Zie verder voor instructie flowselector ook filmpje m.b.v. QR code of website Geboortecentrum Sophia



Bijlage 8: Certificaat “Toedienen van lachgas-inhalatieanalgeticum”

Certificaat

“Toedienen van lachgas-inhalatieanalgeticum”

[naam scholingsinstituut/docent] verklaart dat ondergetekende bekwaam is gebleken in het uitvoeren van de voorbehouden handeling te weten: **Toedienen van lachgas- inhalatieanalgeticum**

- Naam beroepsbeoefenaar:
- Functie:.....
- Geboortedatum:
- Diploma en nummer:
- BIG Registratienummer:

De bekwaamverklaarde beroepsbeoefenaar is bekend met de inhoud van het handboek Lachgas en de daarin genoemde afspraken voor het uitvoeren van handeling.

Het certificaat is in tweevoud opgemaakt en uitgereikt aan:

- de beroepsbeoefenaar

Uitgegeven te,..... datum ,.....

Naam docent scholingsinstituut: _____

Handtekening docent: _____

Naam beroepsbeoefenaar: _____

Handtekening beroepsbeoefenaar: _____

Bijlage 9: Logboek periodieke controle apparatuur en infrastructuur

Datum: _____

Naam controleur(s): _____

Aard van de controle: _____

Kenmerk van het werkvoorschrift dat voor het uitvoeren van de controle en het beoordelen van het resultaat is gebruikt: _____

Onderbouwing van de ondernomen acties indien het resultaat van de controle niet acceptabel was:

Handtekening van de controleurs: _____

Bijlage 10: Minimale registratie Lachgasinhalatie per toediening

Algemeen

Datum: _____

Controleapparatuur en afzuiging:

- Ja
- Nee

Paraaf Verloskundige _____ Paraaf kraamverzorgende _____

Tijd start procedure: _____

Cilinderdruk start: _____

Tijdstip stop procedure: _____

Cilinderdruk stop: _____

Reden van einde procedure:

- Onvoldoende resultaat overplaatsing tweedelij, vanwege _____
- Goed resultaat, start persen
- Goed resultaat, i.v.m. andere reden overplaatsing, nl.: _____

Bewaking zuurstof saturatie:

- Ja, vul observatielijst in.
- Nee

Patiëntgegevens

Naam patiënt: _____

Patiëntnummer: _____

Toestemming gegeven: _____

Geboortedatum: _____

Leeftijd: _____

Geneesmiddelen: _____

Overgevoeligheden: _____

Voorgeschiedenis: _____

Eerdere ervaringen met anesthesie of sedatie: _____

Aanwezigen tijdens procedure

Naam verloskundige: _____

Naam praktijk: _____

Duur van de aanwezigheid: _____

Handtekening verloskundige: _____

Naam kraamverzorgende: _____

Duur van de aanwezigheid: _____

Handtekening Kraamverzorgende: _____

Duur van de aanwezigheid: _____

Vergeet a.u.b. niet de controles op de achterkant te noteren!

Observatielijst

Iedere 15 minuten worden de volgende scores geregistreerd:

Tijd	O ²	HF	RR	AF	Pijnscore (VAS)	Sedatiescore (Ramsay)	Opmerkingen (dosis en toegang)
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

VAS pijnscore
 0: geen pijn

 10: de ergste pijn die er is.

Ramsay-scale t.b.v. sedatie score (CBO)

- Score 1. Wakker en georiënteerd
- Score 2. Enigszins slaperig
- Score 3. Ogen gesloten, verbale aanwijzingen worden, al dan niet vertraagd, opgevolgd
- Score 4. Ogen gesloten, alleen te wekken met een fysische prikkel
- Score 5. Ogen gesloten, niet te wekken met een fysische prikkel = algehele anesthesie

Opmerkingen/bijzonderheden tijdens de behandeling:

Bijlage 11: Samenvatting van de product kenmerken Relivopan 50%/50% medicinaal gas

Voor de opslag van medicinale gassen in hoeveelheden van meer dan 115 liter gelden richtlijnen van het ministerie van VROM (PGS15) [1]. Deze hoeveelheden worden niet opgeslagen op een verlosafdeling of in een geboortecentrum. Ieder ziekenhuis heeft een beleid voor de omgang met medische gassen waarvoor de apotheker de eindverantwoordelijkheid heeft. Het ligt voor de hand dat opslag in een setting onder het dak van een ziekenhuis, aan de voorschriften van het kwaliteitsbeleid van het ziekenhuis zal moeten voldoen. Indien voorschriften ontbreken of als het geboortecentrum niet verbonden is aan een ziekenhuis, dan is het aan te bevelen de volgende voorzorgmaatregelen te nemen:

- bewaar de cilinders in een ruimte die op slot kan;
- in de ruimte bevinden zich geen brandbare stoffen zoals alcohol;
- de temperatuur van de opslagruimte is niet beneden de – 5 C.
- De ruimte waar cilinders staan opgeslagen is aan te bevelen dat deze geventileerd te wordt. Tevens de toegangsdeur voorzien van de juiste GHS symbolen (03 en 04)

Het gebruik van gascilinders vraagt om bepaalde zorgvuldigheid en maatregelen. In de product kenmerken van Relivopan worden deze voorzorgmaatregelen genoemd [2]. In de trainingen moet hier aandacht aan worden besteed. Tevens moeten deze maatregelen worden opgenomen in een checklijst zodat zorgverleners voortdurend worden herinnerd aan hoe zij zorgvuldig om moeten gaan met de cilinders.

- Verwijder het zegel van de afsluiter en de beschermende dop voor gebruik.
- Gebruik alleen regelaars die zijn bedoeld voor het gasmengsel 50% N₂O / 50% O₂.
- Controleer of de snelkoppeling en regelaar schoon zijn en of de aansluitingen in goede staat verkeren.
- Gebruik nooit gereedschap voor het aansluiten van een druk-/stromingsregelaar die is bedoeld voor handmatige aansluiting, daar dit de koppeling kan beschadigen.
- Open de cilinderafsluiter volledig langzaam – .
- Volg altijd de instructies bij de regelaar. Controleer op lekkage conform de instructies bij de regelaar. Probeer niet zelf lekkage uit de afsluiter of de apparatuur op te lossen. Sluit de afsluiter in geval van lekkage en koppel de regelaar los. Ledig de cilinder in de buitenlucht wanneer de cilinder blijft lekken. Voorzie defecte cilinders van een label, plaats ze in een ruimte die bedoeld is voor klachten en stuur ze terug naar de leverancier.
- Cilinders met een LIV-afsluiter zijn voorzien van een in de afsluiter ingebouwde drukregelaar. Daarom is een afzonderlijke regelaar onnodig. De LIV-afsluiter heeft een snelkoppeling voor het “naar behoefte” aansluiten van maskers, maar ook een afzonderlijke uitlaat voor constante gasstroom waarbij de stroom kan worden gereguleerd van 0-15 liter/min. Binnen verloskunde gebruiken we enkel toediening via de snelkoppeling.
- Gebruik van de gascilinder
- Grotere gascilinders moeten worden vervoerd met behulp van een geschikt type cilindertransportwagentje. Let vooral op dat aangesloten hulpmiddelen niet per ongeluk worden losgemaakt.
- Roken en open vuur zijn streng verboden in ruimtes waarin behandeling met Relivopan plaatsvindt.
- Wanneer de cilinder in gebruik is moet hij worden vastgezet in een geschikte houder.
- Men dient vervanging van de gascilinder te overwegen wanneer de druk in de fles is gedaald tot een punt waar de wijzer op de afsluiter zich in het gele veld bevindt.
- Wanneer een kleine hoeveelheid gas is achtergebleven in de cilinder, dient de cilinderafsluiter te worden gesloten. Na gebruik dient de cilinderafsluiter handvast te worden gesloten. Hef de druk op de regelaar of aansluiting op.

Bijlage en verwijzingen

1. VROM. Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 15. Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen. Richtlijn voor brandveiligheid, arbeidsveiligheid en milieuveiligheid:
<https://publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl/publicaties/pgs15/>
2. College ter Beoordeling van Geneesmiddelen. Samenvatting van de productkenmerken Relivopan 50%/50% medicinaal gas, 24 april 2015. https://db.cbq-meb.nl/smpc/h101685_smpc.pdf