

Module Anesthesiologie

Het toepassen van gasvormige anesthetica kan gezondheidsrisico's geven voor de hierbij betrokken medewerkers indien deze gassen in te hoge concentratie in de werkomgeving vrij komen.

De risico's van de belangrijkste anesthesiegassen worden hieronder vermeld.

Lachgas

- Methaemoglobinevorming
- Advies Gezondheidsraad 3 mei 2000:
 - Vruchtbaarheid: kan vruchtbaarheid verlagen (R62)
 - Ontwikkeling nageslacht: kan ongeboren kind schaden (R63)
 - Lactatie: onvoldoende gegevens

Uit recent onderzoek is gebleken dat er sterke aanwijzingen zijn dat een kortdurende pieksgewijze blootstelling aan lachgas in de gevoelige eerste 8 tot 10 weken van de zwangerschap, verantwoordelijk is voor afwijkingen bij kinderen van verpleegkundigen.

Isofluraan

- Overgevoeligheidsreacties op de huid
- Advies Gezondheidsraad 6 september 2002:
 - Vruchtbaarheid: onvoldoende gegevens
 - Ontwikkeling nageslacht: onvoldoende humane gegevens, voldoende diergegevens die laten zien dat isofluraan de ontwikkeling niet schaadt
 - Lactatie: onvoldoende gegevens

Halothaan

- Inwerken op lever, nieren en zenuwstelsel
- Advies Gezondheidsraad 1 mei 2000:
 - Vruchtbaarheid: onvoldoende gegevens
 - Ontwikkeling nageslacht: kan ongeboren kind schaden (R63)
 - Lactatie: gebrek aan bewijs

MAC-waarden

Door de overheid zijn grenswaarden (MAC-waarden) opgesteld voor de concentratie van gevaarlijke stoffen in de lucht op de werkplek. Onder de MAC-waarde wordt verstaan: de maximaal aanvaarde concentratie van een gas, damp, nevel of van een stofvormig agens in de lucht op de werkplek. Bij de vaststelling ervan wordt zoveel mogelijk als uitgangspunt gehanteerd, dat die concentratie bij herhaalde blootstelling, ook gedurende een langere tot zelfs een arbeidsleven omvattende periode - voor zover de huidige kennis reikt - in het algemeen de gezondheid van de werknemers alsook van hun nageslacht niet benadeelt. De grenswaarden zijn afgestemd op de belastbaarheid van gezonde volwassen werknemers en houdt geen rekening met bijvoorbeeld medicijngebruik, roken of alcohol. Ook houden de grenswaarden geen rekening met huidopname.

In Nederland kennen we wettelijke en bestuurlijke grenswaarden. Wettelijke grenswaarden zijn wettelijk vastgelegd en mogen niet worden overschreden (artikel 4.8b van het Arbobesluit). Bestuurlijke grenswaarden hebben geen wettelijke status en zijn daarom niet bindend (Beleidsregel 4.2-1), maar worden door de Arbeidsinspectie wel als uitgangspunt gehanteerd.

U dient er als werkgever voor te zorgen dat de concentraties op de werkplek zo ver mogelijk onder deze grenswaarden liggen. De Arbeidsinspectie heeft “zo ver mogelijk” ingevuld door daarvoor als vuistregel 20% van de grenswaarde te hanteren. Deze waarde wordt ook wel ‘actieniveau’ genoemd.

In onderstaand overzicht zijn de grenswaarden voor de diverse anesthesiegassen vermeld.

Gas	Soort grenswaarde (gw)	MAC-waarde gemiddelde over 8 uur	als Actie niveau
lachgas	wettelijke grenswaarde	152 mg/m ³	30 mg/m ³
halothaan	wettelijke grenswaarde	0,41 mg/m ³	0,08 mg/m ³
isofluraan	wettelijke grenswaarde	153 mg/m ³	31 mg/m ³
enfluraan	wettelijke grenswaarde	153 mg/m ³	30 mg/m ³
sevofluraan	advieswaarde	17 mg/m ³	3,5 mg/m ³

Per 1 maart 2004 is de MAC-waarde voor halothaan verlaagd van 40 mg/m³ naar 0,41 mg/m³ (wettelijke grenswaarde). Door deze verlaging (met een factor 100) is de kans groot dat bij het gebruik van halothaan de MAC-waarde wordt overschreden.

Voor sevofluraan is in Nederland (nog) geen wettelijke of bestuurlijke grenswaarde vastgesteld. De genoemde advieswaarde betreft een waarde die in het buitenland wordt gehanteerd.

Arbeidshygiënische strategie

Het minimaliseren van de blootstelling aan anesthesiegassen moet volgens het **arbeidshygiënische regime** plaatsvinden (artikel 4.9 Arbobesluit). In het kort luidt de arbeidshygiënische strategie als volgt:

1. Aanpak van de bron
2. Ventilatie en afzuiging
3. Organisatorische maatregelen
4. Persoonlijke beschermingsmiddelen

Dit regime houdt in dat de aanpak van de bron voorop staat. Maatregelen op een lager niveau zijn pas toegestaan indien oplossingen op een hoger niveau tot onvoldoende resultaat leiden of in de situatie waarin het redelijkerwijs niet mogelijk is om maatregelen op het hoogste niveau toe te passen. De volgorde van maatregelen in het arbeidshygiënische regime is als volgt: elimineren/vervangen, afzuigen en ventileren, duur blootstelling beperken en/of hoeveelheid stoffen reduceren/verminderen. Persoonlijke beschermingsmiddelen, zoals ademhalingsbescherming, gehoorbescherming, handschoenen e.d. zijn pas toegestaan als alle andere maatregelen niet mogelijk zijn. In geval van anesthesiegassen zijn voldoende maatregelen te treffen, zodat het dragen van persoonlijke beschermingsmiddelen ter voorkoming van blootstelling aan anesthetica niet nodig is.

Stellen van prioriteiten bij het nemen van maatregelen

Soms is een verbetering eenvoudig en kan deze direct worden uitgevoerd. Het kan een kwestie zijn van op een andere manier het werk doen of organiseren. Maar zo eenvoudig zal het niet altijd zijn. Vaak zult u moeten aangeven wie actie onderneemt, wat moet worden gedaan en wanneer dat gedaan moet zijn. Het kan zijn dat u niet alles in één keer kunt verbeteren. Om prioriteiten te stellen, kunt u zich de volgende vragen stellen:

- Wat is de ernst en hoe hoog is de urgentie (risico op blootstelling)?
- Hoeveel medewerkers hebben baat bij de maatregel?
- Op welke termijn kan de maatregel worden ingevoerd?
- In hoeverre is de maatregel praktisch haalbaar?
- Hoe belangrijk zijn de te verwachten effecten?

Het is dus belangrijk om prioriteiten te stellen bij het verbeteren en dit in een plan van aanpak vast te leggen. Het gaat hierbij NIET om de keuze of u een maatregel uitvoert, maar wanneer u de maatregel uitvoert. U bent verplicht om de blootstelling te minimaliseren en in ieder geval de gangbare maatregelen (stand der techniek) te treffen.

Risico-inventarisatie en -evaluatie

Anesthesiegassen vallen onder gevaarlijke stoffen zoals bedoeld in de Arbowetgeving. In artikel 3 van de Arbo-wet is de algemene zorg voor de veiligheid en gezondheid van de werknemer opgenomen. Daarnaast is in artikel 5 van de Arbowet de verplichting genoemd tot het uitvoeren van een inventarisatie en evaluatie van de risico's die de arbeid voor werknemers met zich meebrengt (RI&E). Door gebruik te maken van de bijgesloten checklist kunt u als werkgever voldoen aan deze verplichting voor het onderdeel anesthesiegassen. Door deze checklist in te vullen, kunt u snel zien waar uw praktijk risico's loopt met betrekking tot het werken met anesthesiegassen en kunt u actie ondernemen om eventuele knelpunten op te lossen. Als op een vraag "nee" wordt geantwoord, betekent dit dat er verbeteringen nodig zijn.

Checklist anesthesiewerkzaamheden

1. algemeen				
Naam praktijk				
Welke anesthesiegassen worden gebruikt?	<u>Naam:</u> - - -			
Wat is het verbruik van anesthesiegassen?	<u>Verbruik per maand/per jaar:</u>			
Wat is de dagelijkse tijdsduur waarin met anesthesiegassen wordt gewerkt?				
Bij welke werkzaamheden kan blootstelling aan anesthesiegassen plaatsvinden? (denk ook aan werkzaamheden in verkoeverruimten)	- - -			
Welke medewerkers werken met anesthesiegassen?	<u>Functies:</u>	<u>Aantal:</u>		
Welke medewerkers in de vruchtbare leeftijd werken met anesthesiegassen?	<u>Functies:</u>	<u>Aantal:</u>		
2. voorlichting en instructie	ja	nee	Nvt	
Worden nieuwe medewerkers voorgelicht over de gevaren van anesthesiegassen?				
Krijgen medewerkers in de vruchtbare leeftijd extra voorlichting over de risico's voor de ongeboren vrucht en over de invloed op de vruchtbaarheid?				
Worden de medewerkers periodiek (bijvoorbeeld jaarlijks in werkoverleg) voorgelicht over de gevaren van anesthesiegassen?				
Is er een schriftelijke werkinstructie voor medewerkers? (zie bijlage 1 voor het protocol)				
Is er beleid voor zwangere medewerksters en voor medewerkers met een kinderwens? Zijn vrouwen en mannen in de vruchtbare leeftijd geïnformeerd over dit beleid?				

3. maatregelen ter voorkoming van blootstelling	ja	nee	Nvt
<p>3.1. Anesthesiegasevacuatiesysteem</p> <p>Is een anesthesiegasevacuatiesysteem aanwezig? Zo ja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wordt tijdens het uitleiden enige tijd 100% zuurstof toegediend en afgevoerd via het gasevacuatiesysteem? • Heeft het gasevacuatiesysteem voldoende buffercapaciteit voor het flushen? (navragen bij leverancier) • Worden dampen als gevolg van buiten het anesthesiecircuit geplaatste analyseapparatuur teruggevoerd in het circuit of afgevoerd via het gasevacuatiesysteem? 			
<p>3.2. Intuberen/ Maskers</p> <p>Worden anesthesiegassen zo veel mogelijk toegediend via gecuffte tubes?</p> <p>Indien niet wordt geïntubeerd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Worden goed aansluitende maskers gebruikt? • Worden dubbelwandige maskers (rat, cavia, konijn) gebruikt? • Wordt bij niet goed aansluitende maskers gebruik gemaakt van een latex handschoen als 'manchet' (éénmalig gebruiken)? 			
<p>3.3. Ruimtelijke ventilatie</p> <p>Wordt de OK-ruimte mechanisch geventileerd met een volume van tenminste 20 maal de inhoud van de ruimte? (navragen bij installateur)</p> <p>Wordt de verkoeferruimte mechanisch geventileerd met een volume van tenminste 10 maal de inhoud van de ruimte? (navragen bij installateur)</p> <p>Wordt afgezogen lucht direct naar buiten afgevoerd? (zodanig navragen bij installateur)</p>			
<p>3.4 Overige technische maatregelen</p> <p>Wordt de toevoer van anesthesiegas onderbroken bij disconnectie?</p> <p>Wordt een "key-filler" gebruikt voor het vullen van de verdamper om morsen te voorkomen?</p> <p>Is er absorptiemateriaal aanwezig om eventueel gemorste vluchtige vloeibare anesthetica op te ruimen?</p>			
4. controle en onderhoud	ja	nee	Nvt
Worden voor ieder gebruik de verbindingen, aansluitingen, slangen e.d. gecontroleerd op beschadiging, slijtage en lekkage?			
Vindt 2 maal per jaar onderhoud plaats en controle op lekkages door de leverancier?			
Worden controles en onderhoud schriftelijk vastgelegd?			
5. CE-markering en NEN-normen	ja	nee	nvt
Voldoet apparatuur aan de CE-markering en NEN-normen?			
6. Opslag gasflessen	Ja	Nee	nvt
Zijn de gasflessen zodanig opgesteld dat deze niet kunnen omvallen? Worden de kranen van het reduceertoestel na gebruik geheel afgesloten? Worden niet in gebruik zijnde gasflessen buiten opgeslagen in een goed geventileerde ruimte?			

Toelichting op de checklist

1. Algemeen

In artikel 4.2. van het Arbobesluit is opgenomen dat bij blootstelling aan stoffen die gevaar voor de veiligheid of gezondheid kunnen opleveren, de aard, de mate en de duur van die blootstelling moeten worden beoordeeld om de gevaren voor de werknemers te bepalen. Als start van deze beoordeling dienen de volgende gegevens te worden geregistreerd:

- de anesthesiegassen die worden gebruikt;
- de gevaren van de anesthesiegassen;
- de situatie/werkzaamheden waarbij zich blootstelling kan voordoen;
- de wijze waarop blootstelling kan plaatsvinden (via inademen, de huid of inslikken).

In artikel 4.2a-2 van het Arbobesluit is ook opgenomen dat indien het gaat om gevaarlijke stoffen die worden ingedeeld in de categorie “voor de voortplanting vergiftig” (zoals anesthesiegassen) ook de volgende gegevens moeten worden vermeld in de RI&E:

- de hoeveelheid van de stof die per jaar wordt gebruikt dan wel aanwezig is in opslag;
- het aantal werknemers dat met deze stof werkt;
- de aard van de werkzaamheden met deze stof;
- de wijze waarop medewerkers kunnen worden blootgesteld;
- de maatregelen die zijn genomen om blootstelling te voorkomen (zie onderdeel 3).

Bij het beoordelen van de risico's van gevaarlijke stoffen dient aandacht te worden besteed aan medewerkers die extra risico's lopen. Sommige anesthesiegassen kunnen invloed hebben op de ongeboren vrucht en de vruchtbaarheid van vrouwen en mannen. In verband hiermee lopen vrouwen en mannen in de vruchtbare leeftijd extra risico's en dient hieraan extra aandacht te worden besteed (zie onderdeel 2).

Blootstelling aan anesthesiegassen kan vooral plaatsvinden bij:

- toediening van gassen door middel van een masker;
- afwezigheid van een goed functionerend gasevacuatiesysteem;
- inadequate afsluiting van de trachea:
 - intuberen zonder cuff
 - lekkende cuff
- uitleiden zonder gebruik van 100% zuurstof;
- lekkage van apparatuur/uit het systeem;
- ontbreken van goede ruimteventilatie:
 - OK-ruimte
 - verkoeverruimte.

2. Voorlichting en instructie

In artikel 8 van de Arbowet is opgenomen dat de werkgever zorgt dat werknemers doeltreffend worden ingelicht over de te verrichten werkzaamheden en de daaraan verbonden risico's. Het is daarom van belang de (nieuwe) medewerkers te informeren over de risico's van blootstelling aan anesthesiegassen. Deze voorlichting dient periodiek te worden herhaald, bijvoorbeeld tijdens werkoverleg. Bij de voorlichting dient het volgende aan de orde te komen:

Gezondheidseffecten

Op basis van gegevens van de Gezondheidsraad blijkt blootstelling aan lachgas en halothaan kans te geven op de volgende effecten:

Lachgas:

- schade aan het ongeboren kind;
- verlaging van de vruchtbaarheid;

Halothaan:

- schade aan het ongeboren kind;
- schade aan de lever, het hart en het centrale zenuwstelsel.

Factoren die van belang zijn bij de mate van blootstelling

De omvang van de bovengenoemde risico's is afhankelijk van de mate van de blootstelling. Hierbij zijn de volgende factoren van belang:

- het soort anestheticum dat wordt gebruikt;
- de dagelijkse tijdsduur die men bij operaties aanwezig is;
- de grootte van het dier/hoeveelheid toe te dienen anesthetica (in liters per minuut);
- de genomen maatregelen ter beperking van de blootstelling:
 - de aanwezigheid van een gasevacuatiesysteem;
 - intubatie met gecuffte tubes geeft een lagere blootstelling;
 - toepassing dubbelwandig masker met afzuiging geeft een lagere blootstelling;
 - goede ruimtelijke ventilatie geeft een lagere blootstelling.

Voorlichting over de werkinstructie

Op basis van het protocol (bijlage 1) dient een werkinstructie (bijlage 2) te worden gemaakt. Deze dient te worden besproken met de medewerkers.

Specifieke voorlichting aan medewerkers in de vruchtbare leeftijd

In verband met de schade die anesthesiegassen kunnen toebrengen aan de ongeboren vrucht en de invloed die deze gassen kunnen hebben op de vruchtbaarheid, dienen medewerkers in de vruchtbare leeftijd hierover te zijn geïnformeerd. Het beleid dient erop gericht te zijn om vrouwen die zwanger zijn en medewerkers (vrouwen en mannen) met een kinderwens, niet bloot te stellen aan reproductietoxische stoffen (o.a. halothaan en lachgas).

3. Maatregelen ter voorkoming van blootstelling

Zoals in de inleiding is aangegeven, dienen maatregelen ter verlagings van de concentratie anesthesiegassen te worden genomen volgens de arbeidshygiënische strategie.

Aanpak van de bron

Denk hierbij aan het vervangen van een gevaarlijke stof door een minder gevaarlijk alternatief of het aanpassen van de werkwijze, waardoor gevaarlijke stoffen niet meer vrijkomen.

- Vervangen van halothaan door isofluraan.

In verband met de sterke verlaging van de MAC-waarde van halothaan is het aan te bevelen om geen halothaan te gebruiken, maar over te stappen op isofluraan. Dit is technisch in alle gevallen mogelijk.

- Inleiden door toediening per injectie.

Ventilatie en afzuiging

Het is vrijwel niet mogelijk om door bronaanpak een veilige situatie te bereiken. Het is vrijwel altijd noodzakelijk om (aanvullende) maatregelen te nemen in de vorm van ventilatie en afzuiging. In ieder geval dient een gasevacuatiesysteem aanwezig te zijn. Vluchtige anesthetica worden vrijwel altijd (afhankelijk van het type anesthesietoestel) in overmaat toegediend. Indien de overmaat niet op effectieve wijze wordt verzameld en afgevoerd met behulp van een gasevacuatiesysteem, is dit meestal de belangrijkste bron van verontreiniging. In alle ruimtes waar vluchtige anesthetica aan patiënten worden toegediend, dient een anesthesiegasevacuatiesysteem aanwezig te zijn. Tijdens de toediening van anesthetica moet het gebruikte toestel of anesthesiesysteem hierop zijn aangesloten.

Naast het gebruik van een gasevacuatiesysteem zijn de volgende aanvullende maatregelen mogelijk om blootstelling te voorkomen:

- toepassen van dubbelwandige maskers met een gasevacuatiesysteem;
- toepassen van de ruimtelijke ventilatie in de OK-ruimte en de verkoeverruimte;
- intubatie en controle op goede afsluiting trachea;
- toevoer van anesthesiegassen na aansluiting van tube op anesthesiesysteem.

Organisatorische maatregelen

Dit zijn maatregelen die erop gericht zijn om de tijdsduur van blootstelling te verminderen. Voorbeelden hiervan zijn:

- roulatie van werkzaamheden waarbij kans bestaat op blootstelling aan anesthesiegassen;
- werkzaamheden die niet in ruimten behoeven te worden uitgevoerd waar kans bestaat op blootstelling aan anesthesiegassen, in een andere ruimte uitvoeren;
- voorlichting en instructie over de risico's aan medewerkers met extra risico's, zoals medewerkers met een kinderwens;
- zwangere medewerkers geen werkzaamheden laten uitvoeren waarbij kans bestaat op blootstelling aan anesthesiegassen.
- onderhoud en controle apparatuur, zoals dagelijkse controle van anesthesieapparatuur op lekkage.
-

Persoonlijke beschermingsmiddelen

Het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen is niet nodig ingeval van gebruik van anesthesiegassen in dierenartspraktijken, omdat voldoende andere maatregelen te treffen zijn om de blootstelling te minimaliseren.

3.1. Anesthesiegasevacuatiesysteem

Het mengsel van anesthesiegassen wordt vrijwel altijd (afhankelijk van het type anesthesietoestel) in overmaat toegediend. Indien de overmaat niet op effectieve wijze wordt verzameld en afgevoerd met behulp van een gasevacuatiesysteem, is dit meestal de belangrijkste bron van verontreiniging. In alle ruimtes waar anesthesiegassen aan patiënten worden toegediend, dient een anesthesiegasevacuatiesysteem aanwezig te zijn. Tijdens de toediening van anesthetica moet het gebruikte toestel of anesthesiesysteem hierop zijn aangesloten.

Apparaten voor de bepaling van de concentraties van koolzuur, zuurstof en dampvormige anesthetica in het door de dieren in- en uitgeademde gasmengsel zijn gewoonlijk buiten het circuit geplaatst. Het door buiten het anesthesiecircuit geplaatste analyseapparaat uit het circuit weggezogen gasanesthesie/dampmengsel, dient te worden teruggevoerd in het anesthesiecircuit, dan wel direct in het gasevacuatiesysteem te worden afgevoerd.

Let op:

Zelfs indien een gasevacuatiesysteem wordt toegepast kan door lekkage langs het masker kans bestaan op te hoge concentraties anesthesiegassen. Het is dus noodzakelijk om tevens te zorgen voor een goede ruimtelijke ventilatie (zie 3.3).

Door het anesthesiecircuit na het beëindigen van de toevoer van anestheticum met zuurstof te flushen kan de recoverytijd van de patiënt worden bekort. Wanneer het gasevacuatiesysteem onvoldoende capaciteit bezit om de tijdelijke verhoogde gasstroom te verwerken, zal een gedeelte in de kamerlucht ontsnappen.

3.2 Intuberen / maskers

Bij gebruik van een masker zal er altijd sprake zijn van vervuiling van de kamerlucht met anesthesiegassen door lekkage tijdens de ingreep en bij het aan- en afsluiten van het dier aan het systeem. Indien het masker niet goed aansluit op de kop van het dier, kan gemakkelijk lekkage optreden waardoor aanzienlijke hoeveelheden anesthesiegassen direct in de kamerlucht stromen. Risicoverhogende factoren in dit verband zijn afwijkende vormen van de kop, de kwaliteit van het gebruikte masker, afweerreacties van het dier en niet voldoende vaardigheid in de omgang met maskers. Om deze redenen dienen anesthesiegassen zo veel mogelijk te worden toegediend d.m.v. intuberen. Bij toepassing van ongecuffte endotracheaal tubes kan lekkage langs de tube optreden. Dergelijke tubes worden vooral toegepast bij kleine dieren. Gebruik, waar mogelijk, gecuffte tubes.

Wanneer anesthesiegassen via een masker worden toegediend, dienen zo veel mogelijk dubbelwandige maskers te worden gebruikt. Hierbij worden langs het binnenmasker ontsnappende gassen via een tussen het binnenste en buitenste masker gemaakte opening grotendeels weggezogen en via een afzuigapparaat afgevoerd (dubbelwandige maskers zijn humaan commercieel verkrijgbaar, veterinair zijn ze alleen verkrijgbaar voor rat, cavia en konijn). Het is mogelijk om met een latex handschoen een "manchet" aan het masker te maken en op die manier de lekkage te beperken. Let er hierbij op dat er bij iedere anesthesie waarbij u gebruik maakt van een masker ook een nieuwe manchet gemaakt wordt. Latex wordt namelijk door de gassen aangetast en de geïmproviseerde manchet zal gaan lekken bij hergebruik.

3.3 Ruimtelijke ventilatie

Het is belangrijk dat eventuele verontreinigingen in de lucht (anesthesiegassen) snel worden afgevoerd. Volgens Beleidsregel 4.9-5, bijlage 11 dient in operatiekamers van humane ziekenhuizen een ventilatievoud van 20 te worden gehanteerd. Dat wil zeggen dat de lucht in de ruimte in 1 uur 20 keer verversst moet worden. Aanbevolen wordt om deze hoeveelheid ventilatie als minimum voor operatiekamers in dierenartsenpraktijken te beschouwen.

De afzuiging dient zo dicht mogelijk bij de locatie plaats te vinden waar de gassen/dampen vrij komen.

In ruimtes zonder mechanisch ventilatiesysteem, die dus voor de luchtverversing zijn aangewezen op "natuurlijke ventilatie", is de mate van verversing doorgaans zeer gering. In ruimtes waar met gasanesthesie gewerkt wordt, zal er dus zeker mechanisch geventileerd moeten worden.

Uit energetisch en kosten oogpunt wordt vaak overwogen om bij toepassing van mechanische ventilatie gedeeltelijke recirculatie toe te passen. Hierbij moet echter worden bedacht dat ook in de afgevoerde lucht aanwezige gasvormige verontreinigingen deels zullen worden teruggevoerd. Afgezogen lucht dient om deze reden niet te worden gerecirculeerd maar direct naar buiten te worden afgevoerd.

3.4 Overige technische maatregelen

Wanneer de patiënt niet is aangesloten op het anesthesietoestel en de gastoevoer niet wordt onderbroken, kunnen in korte tijd vrij grote hoeveelheden anestheticum in de kamerlucht terechtkomen. Deze situatie kan zich met name voordoen voor de aanvang van de anesthesie en het beëindigen van de anesthesie.

Tijdens disconnecties moet de toevoer van lachgas en andere anesthetica worden onderbroken door de betreffende regelventielen en/of de verdamper dicht te draaien. Dan dient er wel voor gezorgd te worden dat de toegevoerde gassen niet in de kamerlucht stromen (bijvoorbeeld door afdichting van het Y-stuk).

Tijdens het vullen van een verdamper met een vluchtig anestheticum kan vloeistof overgaan in damp en daardoor de kamerlucht verontreinigen. Dit is vooral het geval bij trechtervormige vulsystemen. Met name wanneer tijdens het vullen anestheticum wordt gemorst, kan de op deze manier vrijkomende hoeveelheid damp zeer aanzienlijk zijn.

Morsen tijdens het bijvullen kan grotendeels worden voorkomen door gebruik van speciale vulmechanismen, zoals het "key-indexed" systeem. "Key-fillers" zijn verkrijgbaar voor de verschillende verdampers. Tijdens het gebruik van dergelijke systemen is de hoeveelheid anestheticum die verdampt uiterst gering. Aanbevolen wordt om verdampers, welke zijn voorzien van een trechtervormige vulopening, te vervangen door een verdamper met een key-filler. Verder dienen verdampers tijdens het vullen in de "uit" stand te staan. In verband met correct functioneren dienen verdampers 2 maal per jaar volgens Beleidsregel 4.9-5 bijlage 11 te worden gecontroleerd en geijkt.

Bij eventueel morsen van vluchtige vloeibare anesthetica, dient direct extra te worden geventileerd. De vloeistof dient te worden opgenomen met absorptiemateriaal zoals grit en direct naar buiten (open lucht) te worden afgevoerd.

4. controle en onderhoud

Lekkages kunnen op verschillende plaatsen optreden, met name bij beschadigde koppelstukken, bij versleten O-ringen en bij de afdichting van de sodalime canister. De kans op lekkage is verhoogd bij verouderde anesthesietoestellen.

Aan slijtage onderhevige onderdelen moeten periodiek worden vervangen. Bij het vervangen van de inhoud van de sodalime canisters moet men erop letten dat het afdichtpunt schoon (vrij van korrels en stofdeeltjes) is, en dient na de vervanging een lektest te worden uitgevoerd.

Het anesthesietoestel en de beademingsapparatuur moeten voor ieder gebruik worden gecontroleerd op lekkage. Deze controle moet deel uitmaken van de routine bij aanvang van een anesthesie. Rubber slangen moeten optisch gecontroleerd worden op scheurtjes. Ook kan men in de praktijk als routine de ademballon laten vollopen en voelen of deze onder druk blijft, en dus niet langzaam leegloopt indien men in de ballon knijpt. Het is aan te bevelen om hiervoor een aparte apparatuurcontrolelijst te gebruiken.

Anesthesiegassen zijn potentieel gevaarlijke stoffen. De uitrusting om deze gassen toe te dienen aan de patiënt moet goed onderhouden worden om zo een optimale veiligheid voor de patiënt en de gebruiker van de apparatuur te garanderen. Regelmatig onderhoud door een ervaren deskundige is een essentieel onderdeel in het op niveau houden van de veiligheidsstandaard. Alle onderdelen moeten op deugdelijkheid gecontroleerd worden, de slangen en verbindingen op lekkages, de verdamper moeten geïjkt worden en het gehele systeem moet onder hoge druk "afgeperst" worden. Dergelijke controles dienen 2 maal per jaar te worden uitgevoerd (Beleidsregel 4.9-5 bijlage 11).

Houdt voor het onderhoud een vaste regelmaat aan. Registreer de datum waarop het onderhoud is uitgevoerd. Denk er tevens aan om bij aanvang van iedere anesthesie een vaste checklist te doorlopen om het apparaat te controleren.

5. CE-markering en NEN-normen

Nieuw aan te schaffen apparatuur voldoet aan het gestelde onder a tot en met d. Bestaande apparatuur dient hieraan per 1-1-2004 te voldoen (Beleidsregel 4.9-5 bijlage 11).

- a. Een goed werkend evacuatie-/anesthesiegasafvoersysteem is aangesloten op het anesthesietoestel (voorzien van CE-markering en conform NEN-EN 740:1998).
- b. Uit het anesthesietoestel weggezogen gassen en dampen worden teruggevoerd in het toestel dan wel afgevoerd in het evacuatie-/anesthesiegasafvoersysteem.
- c. De verdamper zijn lekvrij en voldoen aan NEN-EN 1280-1:1997.
- d. Er worden vulsystemen gebruikt die voldoen aan NEN-EN 1280-1:1997.

Bestaande apparatuur dient per 1-1-2004 (beleidsregel 4.9-5 bijlage 11) te voldoen aan de eisen zoals genoemd onder a. tot en met d. Overleg met uw leverancier over eventueel noodzakelijke aanpassingen aan uw apparatuur.

NEN-EN 740:1998 'Anesthesie-systemen en hun modulaire componenten – Bijzondere eisen', inclusief correctieblad C1:1999.

NEN-EN 1280-1:1997 'Medicamenten-afhankelijke vulsystemen voor anesthesieverdamper - Deel 1: Vulsystemen met rechthoekige codering', inclusief aanvullingsblad A1:2000.

6. Opslag gasflessen

Doordat een gasfles een relatief klein bodemoppervlak heeft ten opzichte van de hoogte van een gasfles kan deze, indien de gasfles niet is vastgezet, gemakkelijk omvallen. Bij gasflessen die zijn voorzien van het regelventiel bovenop de fles, brengt dit het risico met zich mee dat bij een eventuele val van de fles het reduceertoestel afbreekt en de gasfles als een raket gelanceerd wordt. Om die reden moet een gasfles altijd stevig zijn vastgezet met bijvoorbeeld een (kunststof) ketting of een band.

Om elke kans op lekkage zoveel mogelijk uit te sluiten wordt aanbevolen de kranen van het regelventiel na gebruik standaard dicht te draaien.

Gasflessen dienen buiten opgeslagen te worden, ingedeeld naar soort en lege gescheiden van volle flessen. Een buitenopslag moet voorzien zijn van een goede ventilatie en de gasflessen moeten tegen weersinvloeden beschermd zijn. De opslag moet afsluitbaar zijn en alleen toegankelijk voor bevoegde medewerkers. Een goede opslag kan bijvoorbeeld bestaan uit een hok voorzien van tralies, een afdak en een afsluitbaar toegangshek. Horizontale beugels kunnen dienen om de gasflessen per risicocategorie op te slaan en vast te zetten.

Bijlage 1

Voorbeeld protocol anesthesiegassen

Naam praktijk:

Naam verantwoordelijke voor uitvoering van het protocol:

Beschrijving ingrepen met een hoog risico om blootgesteld te worden aan anesthetica:

Denk aan:

- ingrepen waarbij intuberen met gecuffte tube niet mogelijk is;
- ingrepen waarbij toepassen dubbelwandig masker niet mogelijk is;
- werkzaamheden in verkoeverruimten met grote dieren / groot aantal dieren.

Beschrijving van de wijze waarop voorlichting en instructie wordt gegeven:

- wijze van instrueren van nieuwe medewerkers;
- wijze van instructie (jaarlijks) van medewerkers (bij voorbeeld in werkoverleg);
- taakverdeling bij geven van voorlichting en instructie (wie doet wat?).

Beschrijving beleid m.b.t. bescherming van ongeboren kind:

Beschrijving van werkzaamheden waarvoor medewerkers met kinderwens worden vrijgesteld, zoals:

- ingrepen met halothaan en/of lachgas;
- ingrepen zonder intubatie met gecuffte tubes of zonder gebruik van dubbelwandige maskers;
- werkzaamheden in operatiekamers zonder goede mechanische ventilatie;
- werkzaamheden in verkoeverruimten zonder goede mechanische ventilatie;
- vullen van verdamper.

Beschrijving van schoonmaakactiviteiten en wie deze uitvoert.

Beschrijving van periodiek onderhoud en controle apparatuur

- frequentie periodiek onderhoud en controle;
- naam bedrijf/telefoonnummer dat onderhoud/controle uitvoert;
- schriftelijk vastleggen van de data en resultaten van periodiek onderhoud en controle.

Bijlage : schriftelijke instructie medewerkers

Bijlage 2

Werkinstructie

In de werkinstructie dienen de volgende onderdelen te worden beschreven:

- de wijze van dagelijkse controle van aansluitingen van anesthesieapparatuur op lekkages.
- Inschakelen ruimtelijke mechanische ventilatie.
- Controle op goede afsluiting van cuff van gecuffte tube.
- Inschakelen van het gasevacuatiesysteem.
- Aansluiten gasevacuatiesysteem.
- Gebruik van dubbelwandige maskers.
- Vervaardigen van geïmproviseerde manchets.
- Uitleiden met 100% zuurstof.
- Wijze van roulatie van werkzaamheden waarbij kans bestaat op blootstelling aan anesthetica.
- Wijze van vullen van verdamper.
- Afsluiten van gasflessen na beëindigen anesthesiewerkzaamheden.
- Hoe te handelen bij een calamiteit zoals morsen van vluchtige vloeibare anesthetica.