

**Leidraad voor de beoordeling en verbetering
van de arbeidsomstandigheden bij het *vernevelen*
van geneesmiddelen in ziekenhuizen**

**December 2003
Conceptuitgave**

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het vernevelen van geneesmiddelen in ziekenhuizen

Inhoudsopgave

| | | |
|--|---|----|
| Samenvatting | 3 | |
| 1 Inleiding | 5 | |
| 2 Wat is de Arbo-toets vernevelen? | 5 | |
| 3 De opzet van de Arbo-toets vernevelen | 6 | |
| 4 Uitvoeren van de Arbo-toets vernevelen | 8 | |
| Stap 1: In kaart brengen van de afdelingen waar verneveld wordt en de wijze waarop verneveld wordt | 8 | |
| Stap 2: Uitvoeren van de doelmatigheidstoets van vernevelen | 9 | |
| Stap 3: Uitvoeren van de risicotoets van beroepsblootstelling bij vernevelen | 10 | |
| 3.1: de toxiciteitklasse van het verneveld medicament | 10 | |
| 3.2: de blootstellingsscore van betrokken medewerkers | 3 | |
| 3.3: de Arbo-risicocategorie | 16 | |
| Stap 4: De gedetailleerde beoordeling | 17 | |
| Stap 5: Maatregelen invoeren | 18 | |
| 5.1: Plan van aanpak opstellen | 18 | |
| 5.2: Welke beheersmaatregelen kiezen? | 18 | |
| 5 Voorlichting en instructie over Arbo-aspecten van verneveling | 22 | |
| Referenties | 23 | |
| Bijlagen | 24 | |
| Bijlage 1 | Indeling van enkele veel verneveld medicamenten in een toxiciteits-klasse met het oog op beroepsblootstelling aan nevel | 25 |
| Bijlage 2 | Invalformulier voor het vaststellen van de blootstellingsscore bij het vernevelen van geneesmiddelen in een ziekenhuisafdeling | 26 |
| Bijlage 3 | Invalformulier voor het maken van het overzicht van de Arbo-risicocategorieën van alle medewerkers van een ziekenhuisafdeling bij het vernevelen van geneesmiddelen | 28 |

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het vernevelen van geneesmiddelen in ziekenhuizen

Samenvatting

In dit rapport wordt een beoordelingsmethode gepresenteerd om de arbeidsomstandigheden van zorgmedewerkers in ziekenhuizen bij het vernevelen van medicamenten te onderzoeken en te rangschikken. Dit is de 'Arbo-toets vernevelen'. Het is een instrument om Arbo-technisch tekortschietende verneveling in ziekenhuizen te signaleren en te verbeteren. Het geeft geen kwantitatieve beoordeling van de toelaatbaarheid van de verneveling, maar wel een beoordeling van de wijze van verneveling op de schaal van goede arbeidshygiënische werkwijzen (zgn. 'good hygiene practices'). Het beoordelingsmodel is de eerste trap van een getrapte risicobeoordeling. De Arbo-toets vernevelen verloopt als volgt:

Stap 1. Inventarisatie van waar, hoe vaak en wat er verneveld wordt in het ziekenhuis.

Stap 2. De doelmatigheid van de verneveling toetsen in overleg met de arts en apotheker.

Stap 3. De toxiciteitklasse van het geneesmiddel vaststellen en de kans op blootstelling aan nevel bij de zorgmedewerkers op de relevante afdelingen beoordelen. Dit leidt tot een rangordening in één van de volgende drie Arbo-risicocategorieën:

Arbo-risicocategorieën voor zorgpersoneel bij het vernevelen van geneesmiddelen.

| Categorie | Omschrijving | Beslissing |
|-----------|--|----------------------------------|
| Groen | werkomstandigheden volgens 'good hygiene practice' | Continueer werkwijze |
| Oranje | Onvoldoende gegevens om werkomstandigheden te beoordelen | Onderzoek verder of start aanpak |
| Rood | Onvoldoende veilige werkomstandigheden volgens gangbare regels | Verbeter werksituatie |

Stap 4. In geval van categorie oranje: Verricht een onderzoek waarin het gezondheidsrisico in detail bepaald wordt. Is dit niet haalbaar verbeter dan de werksituatie.

Stap 5. In geval van categorie rood: Tref maatregelen om de werksituatie te verbeteren.

In deze leidraad is de uitvoering van elke stap van de Arbo-toets vernevelen in detail toegelicht. Bovendien zijn de zogenaamde stand-der-techniek beheersmaatregelen in kaart gebracht die kunnen helpen bij het aanpakken van een bepaalde werkplek.

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het vernevelen van geneesmiddelen in ziekenhuizen

1 Inleiding

Op vele ziekenhuisafdelingen worden geneesmiddelen als nevel aan patiënten toegediend. De druppelgrootte bepaalt hoe ver de nevel in de luchtwegen kan doordringen. Voor inhalatietherapie worden nevels met een deeltjesdiameter van 0,5 - 10 µm gebruikt. Tijdens de verneveling kan er echter nevel in de directe omgeving vrijkomen en daardoor kan er ongewenste blootstelling van verpleegkundigen, verzorgenden en artsen plaatsvinden. Zo is in het Elisabeth Ziekenhuis te Tilburg onderzoek verricht naar de concentratie Pentamidine in de lucht, direct na het vernevelen van Pentamidine bij HIV-patiënten in de dagverpleging. Een concentratie van 1 tot 100 µg/m³ Pentamidine werd in de werkatmosfeer gemeten. Ook bleken vloeren en werkoppervlakken besmet. De onderzoekers pleiten voor adequate afzuiging en goede richtlijnen (Ros, 1996). Buitenlands onderzoek laat zien dat Pentamidine ook kan worden teruggevonden in de urine van het verplegend personeel (O'Riordan, 1992). Ondanks een aanzienlijke ruimteventilatie en ondanks de filters voor de uitgedemde lucht, worden de direct betrokken zorgmedewerkers blootgesteld.

De schatting is dat bij de klassieke eenvoudige vernevelapparaten ten minste 50% van de aërosol in de omgeving terecht komt. Bij de zogenaamde 'breath enhanced' vernevelapparaten is het lager (Conceptrichtlijnen thuis vernevelen, CBO).

Geneesmiddelen die verneveld worden zijn o.a. inhalaticorticosteroiden, bronchusverwijderaars, slijmoplossers, ontstekingsremmers, antibiotica, antivirale middelen, antiprotozoïca. Het kunnen stoffen zijn met een relatief hoge biologische activiteit, die zelf ook schadelijk kunnen zijn voor de gezondheid. Gezondheidseffecten bij het verplegend personeel die het gevolg zijn van de ongewenste blootstelling worden nauwelijks opgemerkt, omdat de meeste gezondheidseffecten zich pas op langere termijn uiten. Er is echter wel onderzoek gedaan naar de effecten op de longfunctie van verpleegkundigen die betrokken waren bij het vernevelen van Pentamidine. Bij deze groep waren de effecten op de luchtwegen duidelijk aantoonbaar (Balmes, 1995).

De blootstelling van artsen, therapeuten, verpleegkundigen en verzorgenden in ziekenhuizen aan vernevelde middelen kan een Arbo-knelpunt zijn, maar voor de beoordeling van de beroepsblootstelling zijn nauwelijks methoden en criteria. Om de beoordeling te kunnen uitvoeren, is de 'Arbo-toets vernevelen' ontwikkeld.

Deze toets is ontwikkeld in opdracht van het Sectorfonds Zorg in het kader van het Arboconvenant voor de Ziekenhuizen.

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het *vernevelen van geneesmiddelen* in ziekenhuizen

2 Wat is de Arbo-toets vernevelen?

Het is een instrument om Arbo-technisch te kort schietende verneveling in ziekenhuizen te signaleren en te verbeteren. De Arbo-toets geeft geen kwantitatieve beoordeling van de toelaatbaarheid van de beoordeling, maar een beoordeling op de schaal van goede arbeidshygiënische werkwijzen. Het beoordelingsmodel gaat uit van een getrapte risicobeoordeling ('tiered risk assessment') en volgt als zodanig de hedendaagse aanpak van risicobeoordeling.

Dit beoordelingsmodel is bedoeld als hulpmiddel/instrument voor de Arbo-adviseur van het ziekenhuis. Dit instrument kan de Arbo-adviseur gebruiken bij de beoordeling van de blootstelling van personeel aan vernevelde medicamenten in ziekenhuizen.

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het vernevelen van geneesmiddelen in ziekenhuizen

3 De opzet van de Arbo-toets vernevelen

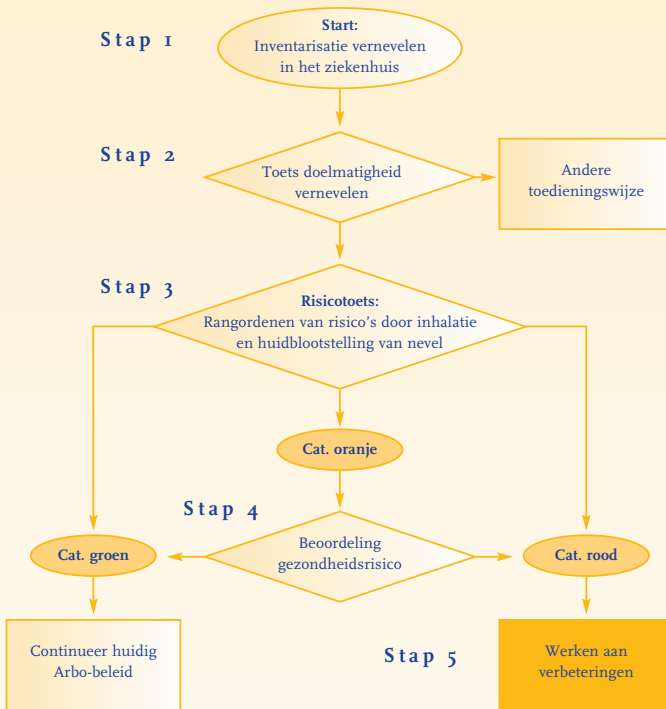
De Arbo-toets verneveling heeft vijf essentiële stappen. Deze stappen zijn toegelicht in tabel 1.

Tabel 1 Vijf stappen van de Arbo-toets vernevelen van geneesmiddelen

| Nr. | Stap | Doel | Methode |
|-----|--|---|--|
| 1 | Inventarisatie verneveling in ziekenhuis | In kaart brengen van afdelingen van ziekenhuizen waar verneveld wordt | 1) Informatie uit RI&E 2) vragenlijst |
| 2 | Doelmatigheidstoets uitvoeren | Nagaan of alternatieve toedieningswijze i.p.v. verneveling doelmatig is | Overleg tussen artsen van afdeling en apotheker |
| 3 | Risicotoets uitvoeren | Rangschikken van het gezondheidsrisico van vernevelen voor het zorgpersoneel op afdelingen | Semikwantitatieve beoordeling van de kans op vrijkomende nevel en beoordeling van de beschermingsmaatregelen |
| 4 | Gezondheidsrisico bepalen van de beroepsblootstelling voor situaties die in de risicocategorie oranje vallen | Toetsing van het gezondheidsrisico bij een specifieke verneveling | Meten en toetsen van de blootstelling |
| 5 | Beheersingsmaatregelen invoeren voor situaties die in de categorie rood vallen | Moderniseren van werkwijze en werkomstandigheden bij vernevelen volgens de stand der techniek | Selectie van maatregelen uit het overzicht op basis van kosten en reductiefactor |

Figuur 1 geeft het stroomschema van de Arbo-toets. In het schema zijn de vijf stappen aangegeven. De uitvoering van de toets wordt vervolgens per stap toegelicht.

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het *verneveln* van geneesmiddelen in ziekenhuizen



Figuur 1 Stroomschema van de 'Arbo-toets verneveln'.

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het vernevelen van geneesmiddelen in ziekenhuizen

4 Uitvoeren van de Arbo-toets vernevelen

Stap 1: In kaart brengen van de afdelingen waar verneveld wordt en de wijze waarop verneveld wordt

Verschillende luchtwegaandoeningen worden behandeld door de medicatie direct als poeder of nevel in de luchtwegen van patiënten te brengen. Verschillende farmaceutische vormen voor inhalatiegeneesmiddelen zijn beschikbaar:

- de doseeraërosol,
- de poederinhalator,
- de oplossing voor verneveling.

Dit beoordelingsmodel betreft beroepsblootstelling bij verneveling (Engels: nebulizing). Systemen die een onderdeel vormen van beademingsapparatuur vallen hier buiten. Ook verstuivers die gebruikt worden om medicamenten in poedervorm te kunnen inhaleren, worden niet besproken.

Een aërosol kan op twee manieren worden gegenereerd, namelijk door:

- ultrasone verneveling
- jet-verneveling

Bij ultrasone verneveling wordt vloeistof door hoogfrequente trillingen zodanig in beweging gebracht dat kleine druppeltjes ontsnappen. Deze nevel wordt meestal door een ventilator naar het mondstuk geblazen.

Bij jet-vernevelen wordt lucht door een venturi geblazen. De luchtstroom zuigt de oplossing op uit het reservoir, waardoor er een nevel ontstaat.

Middels vernevelen wordt een adequate dosis medicatie toegediend in het gewenste deel van de longen. Deze wijze van toediening wordt voorgeschreven bij persisterend astma, COPD, HIV/aids, cyclische fibrose en bij enkele overige indicaties. Naar schatting wordt dit op de helft van alle ziekenhuisafdelingen dagelijks één of meerdere keren gedaan. Op grond van de inventarisatie in ziekenhuizen wordt hieronder een overzicht gegeven van de ziekenhuisafdelingen waar het meest wordt verneveld (tabel 2).

Tabel 2 Ziekenhuisafdelingen waar regelmatig wordt verneveld.

| Nr. | Naam afdeling |
|-----|---------------------|
| 1 | Longziekten |
| 2 | Kinderafdelingen |
| 3 | Intensive care |
| 4 | Kinderpoli |
| 5 | Interne geneeskunde |
| 6 | Longpoli |
| 7 | Spoedeisende hulp |

Geneesmiddelen die als nevel worden toegediend zijn o.a. inhalatiecorticosteroiden, bronchusverwijderaars, slijmoplossers, ontstekingsremmers, antibiotica, antivirale middelen, antoprotosoïca.

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het *vernevelen* van geneesmiddelen in ziekenhuizen

Stap 2: Uitvoeren van de doelmatigheidstoets van vernevelen

Hierbij wordt de doelmatigheid van de toediening van het medicament middels verneveling door de afdeling in samenwerking met de ziekenhuisapotheker nagegaan.

De criteria voor de toetsing van de doelmatigheid van de toediening als nevel zijn:

- Is een andere toedieningsweg mogelijk?
- Is een andere toedieningsweg even effectief?

Deze vragen worden voorgelegd aan het afdelingshoofd. Het afdelingshoofd bepaalt samen met de behandelende arts en de ziekenhuisapotheker de indicatiestelling van verneveling. Indien de toediening van een bepaald middel als nevel in de luchtwegen niet doelmatig is, wordt overwogen een andere, meer doelmatige toedieningswijze in te voeren.

Het kwaliteitsinstituut voor de zorg, CBO, ontwikkelt richtlijnen voor de optimale zorg voor de patiënt. Ze zijn bedoeld om artsen en andere zorgverleners te ondersteunen bij de klinische besluitvorming. Aanbevelingen in de CBO-richtlijnen zijn zoveel mogelijk wetenschappelijk onderbouwd ('evidence based'). Er is in 2002 een conceptrichtlijn van het CBO voor het gebruik van vernevelapparaten in de thuisituatie beschikbaar gekomen (CBO, 2002). In deze richtlijn wordt de indicatiestelling van verneveling bij volwassenen en kinderen aan de hand van de literatuur kritisch besproken en ingedeeld naar bewijskracht. Ook worden contra-indicaties besproken. Deze conceptrichtlijn bevat waardevolle informatie voor de uitvoering van de doelmatigheidstoets.

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het vernevelen van geneesmiddelen in ziekenhuizen

Stap 3: Uitvoeren van de risicoets van beroepsblootstelling bij vernevelen

De risicoets bestaat uit drie onderdelen:

1. Bepaal de toxiciteitklasse van het vernevelde middel;
2. Beoordeel de blootstelling van de direct betrokken medewerkers na een rondgang op deze afdeling en bepaal de blootstellingscore;
3. Bepaal aan de hand van de toxiciteitklasse en de blootstellingscore de Arbo-risicocategorie van deze vernevelingsituatie.

Hieronder zijn deze drie onderdelen uitgewerkt:

3.1 De toxiciteitklasse van het vernevelde medicament

De toxiciteit van een verneveld medicament is voor de zorgmedewerker anders dan voor de patiënt, immers de patiënt heeft een ziekte en wordt behandeld vanwege de farmacologische werking van het middel. Bijwerkingen voor de patiënt kunnen aanvaardbaar worden geacht. Voor de blootgestelde zorgmedewerker is echter zowel het optreden van een farmacologische effect als een toxicologische effect onaanvaardbaar.

Het gezondheidsgevaar (= toxiciteit) van medicamenten voor zorgmedewerkers kan worden beoordeeld door de ziekenhuisapotheker, eventueel samen met de betrokken arts. Voor een eenduidige indeling zijn heldere criteria nodig. Het voorstel is om vier toxiciteitklassen of T-klassen te hanteren en de beoordeling uit te voeren aan de hand van gemakkelijk toegankelijke bronnen van informatie.

De eerste bron is de geneesmiddeleninformatiebank. Deze informatiebank (zie www.cbg-meb.nl) ontsluit de wetenschappelijke productinformatie van alle in Nederland geregistreerde geneesmiddelen. Voor elk middel is er een beknopt dossier beschikbaar waarin de belangrijkste informatie over het geneesmiddel is opgenomen (=IB-tekst). Op basis van deze informatie kunnen de vernevelde geneesmiddelen met het oog op het zorgpersoneel worden ingedeeld in toxiciteitklassen. Tabel 3 geeft de criteria voor de indeling in vier klassen, namelijk 1T, 2T, 3T en 4T.

Tabel 3 Criteria voor indeling van geneesmiddelen naar toxische werking voor het zorgpersoneel.

| Criterion voor indeling. De te gebruiken informatie is de IB-tekst van het toelatingsdossier van het middel. Zie http://www.cbg-meb.nl | T-klasse |
|---|----------|
| Lichte tot geen effecten. Dit is het geval als nauwelijks waarneembare klachten of bijwerkingen zijn gerapporteerd. Er kunnen zich enkel effecten voordoen die te maken hebben met de farmacologische werking van het middel. | 1T |
| Reversibele effecten. Dit zijn tijdelijke klachten die verdwijnen als de inname van het middel wordt gestopt. Bijvoorbeeld: irritatie van huid en slijmvliezen, hoofdpijn, droge mond etc. | 2T |
| Aanwijzingen voor irreversibele effecten. Bijvoorbeeld: sensibilisatie, orgaanschade etc. | 3T |
| Aanwijzingen voor ernstige effecten. Bijvoorbeeld kankerverwekkende eigenschappen, reprotoxische effecten, mutagene effecten. | 4T |

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het vernevelen van geneesmiddelen in ziekenhuizen

De tweede bron van informatie is het Farmacotherapeutisch Kompas. In dit Kompas zijn geneesmiddelen beoordeeld op zwangerschapseffecten en overdracht door lactatie. In Zweden is een classificatie voor geneesmiddelgebruik tijdens de zwangerschap (in 4 klassen als categorie A t/m D) en tijdens lactatie (in 4 klassen als categorie I t/m IV) opgesteld. In het Farmacotherapeutisch Kompas heeft de Commissie Farmaceutische Hulp (CFH) deze indeling overgenomen. Tabel 4 geeft de beknopte omschrijving van de criteria voor de indeling. Op basis van deze classificatie kunnen geneesmiddelen in vier toxiciteitklassen, namelijk 1T, 2T, 3T en 4T, ingedeeld worden.

Tabel 4 Indeling van geneesmiddelen naar toxische werking voor het zorgpersoneel op basis van de Zweedse classificatie voor zwangerschap en lactatie zoals gebruikt in het Farmacotherapeutisch Kompas.

| Zwangerschapscategorie | Lactatiecategorie | T-klasse |
|---|---|----------|
| Cat. A: geen schadelijke effecten op voortplantingsproces of foetus. | Cat. I: gaat niet over in de moedermelk | 1T |
| Cat. B: geen schadelijke effecten op voortplantingsproces of foetus bekend. Deze categorie is verder opgesplitst in: Cat. B1: Uit onderzoek komen geen aanwijzingen, Cat. B2: geen aanwijzingen, maar ontoereikende studies en Cat. B3: nadelige effecten op het voortplantingsproces zijn bekend, maar betekenis voor de mens is onzeker. | Cat. II: gaat beperkt in de moedermelk | 2T |
| Cat. C: Risico voor foetus, zonder teratogeen te zijn. | Cat. III: gaat over in de moedermelk met kans op effecten bij therapeutische doseringen. | 3T |
| Cat. D: Verhoogde kans op foetale misvormingen (D). | Cat. IV: er zijn onvoldoende gegevens voor een beoordeling (IV). Deze categorie is verder opgesplitst in cat. IVa en IVb. | 4T |

Nu kan de definitieve T-klasse van het medicament worden bepaald. Het is dan nodig dat het middel in een T-klasse wordt ingedeeld op basis van de criteria van zowel tabel 3 als tabel 4. Vervolgens wordt door de betrokken beoordelaars (Arbo-deskundige, arts en de ziekenhuisapotheker) bepaald welke toxicologische informatie als het belangrijkste wordt gezien. Deze belangrijkste toxicologische informatie krijgt bij de vaststelling van de T-klasse van het medicament een groter gewicht.

Indien de vaststelling van de T-klasse niet mogelijk is, bijvoorbeeld omdat essentiële gegevens ontbreken, ga dan uit van de hoogste T-klasse: 4T.

In het inventariserend onderzoek zijn 20 geneesmiddelen, die veel verneveld worden, in kaart gebracht. De toxiciteit van elk van deze geneesmiddelen is op bovenstaande wijze beoordeeld door de auteur van dit rapport (= EUROTOX-erkend toxicoloog). Dit houdt in dat aan de hand van de informatie van het toelatingsdossier en met de criteria van tabel 3 én aan de hand van informatie van de 'bijlage geneesmiddelen tijdens zwangerschap/lactatie' van het Farmacotherapeutisch Kompas met de criteria van tabel 4 aan elk van de geneesmiddelen een beoordeling is toegekend. Deze beoordeling van deze 20 geneesmiddelen, resulterend in een indeling in een van de vier toxiciteitklassen is opgenomen als bijlage 1.

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het vernevelen van geneesmiddelen in ziekenhuizen

3.2 De blootstellingsscore van betrokken medewerkers

Verplegend personeel en andere zorgmedewerkers kunnen worden blootgesteld aan nevel met medicatie. De beoordeling van de beroepsblootstelling van deze medewerkers is gericht op de inademing van vernevelde middelen en op neerslag op de huid. Het wordt gedaan door de volgende twee aspecten afzonderlijk te beoordelen:

- 1 de potentiële blootstelling bij het vernevelen,
- 2 de bestaande beheersmaatregelen bij het vernevelen.

De informatie over gehanteerde werkwijze bij het vernevelen op een bepaalde afdeling wordt verzameld door te kijken en door te vragen aan de betrokken medewerkers tijdens de rondgang.

3.2.1 Potentiële inademing en huidblootstelling bij het vernevelen

Tabel 5 Beoordeling van de potentiële inademing en huidblootstelling van de direct betrokken zorgmedewerkers bij verneveling

| Nr. | Aspect van potentiële blootstelling | Criterium | Klasse en blootstellingspunten | Toegekende blootstellingspunten |
|---|--|--|--|---------------------------------|
| 1 | Vrijkomende nevel-concentratie bij de patiënt | Zichtbaarheid van vrijkomende nevel tijdens verneveling | Goed zichtbaar = 3 Iets zichtbaar = 2 Niet zichtbaar = 1 | |
| 2 | Verlaagde dosering in verband met de leeftijd van de patiënten | Leeftijd van de patiënten | Ouder dan 5 jaar = 1 5 jaar of jonger = 0 | |
| 3 | Dagelijkse duur van verneveling | Het gemiddelde aantal minuten van vernevelen op een normale werkdag | >30 min/dag = 1 <30 min/dag = 0 | |
| 4 | Afstand tot bron | Gem. afstand tussen bron en verpleegkundige tijdens het vernevelen | < 1 meter (bijv. bij kinderen) = 1 1 meter of meer = 0 | |
| 5 | Accidenten en overige omstandigheden die het vrijkomen van nevel vergroten | Ongeluk met lek of hoesten of overige momenten met extra blootstelling | Vaker dan 1 x per week = 1 Minder dan 1 x per week = 0 | |
| 6 | Neerslag nevel op huid | Neerslag op armen en benen | Wel waargenomen = 1 Niet waargenomen = 0 | |
| 7 | Huidcontact met besmette oppervlakten, bijvoorbeeld tijdens bereiding of bij schoonmaken | Aanraken van besmette oppervlakten | Vastgesteld = 1 Niet vastgesteld = 0 | |
| Eindoordeel over de potentiële beroepsblootstelling: totaal is | | | | |

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het vernevelen van geneesmiddelen in ziekenhuizen

Bij observaties is gebleken dat de nevel in de 30 - 40 cm lange uitstootwolk van een filtervrije vernevelaar goed zichtbaar is. De aerosolconcentratie in de wolk gemeten met een direct registrerende stofmeter is ca. 5 - 15 mg/m³. Na een periode van ca. 10 minuten vernevelen door twee patiënten op een tweepersoonskamer blijkt de achtergrondconcentratie iets verhoogd te zijn, namelijk van 0 - 0,1 tot 0,2 - 0,3 mg/m³ (eigen waarnemingen). De potentiële blootstelling van de direct betrokken zorgmedewerkers wordt beoordeeld na een rondgang op de afdeling. Zeven aspecten van de werkomstandigheden worden opgenomen en worden beoordeeld volgens de in tabel 5 aangegeven criteria. Dit geeft de potentiële blootstelling uitgedrukt in blootstellingspunten. De blootstellingspunten van elk van de zeven items wordt gesommeerd om te komen tot het eindoordeel over de potentiële beroepsblootstelling. Bij minimale potentiële blootstelling is dit een en bij de hoogste potentiële blootstelling zijn dit negen blootstellingspunten.

3.2.2 Toegepaste beheersmaatregelen bij het vernevelen

De afscherming en bescherming van de zorgmedewerkers wordt vastgesteld aan de hand van zes aspecten. Deze worden uitgedrukt in (negatieve) blootstellingspunten. In tabel 6 zijn de criteria voor de beoordeling gegeven. De beoordeling van de zes items worden gesommeerd om te komen tot het eindoordeel over de kwaliteit van de beheersing. Maximale beheersing is -6 punten en minimale beheersing is 0 punten.

Tabel 6 Beoordeling van de Arbo-beheersingsmaatregelen bij het vernevelen, gericht op de direct betrokken zorgmedewerkers

| Nr. | Aspect van beheersing | Criterium | Klasse en blootstellingspunten* | Toegekende blootstellingspunten* |
|--|--|---|---------------------------------|----------------------------------|
| 1 | Afscherming patiënt | Fysieke afscheiding tussen patiënt en verzorgende | Wel = -1 Niet = 0 | |
| 2 | Afvoer nevel | Plaatselijke afzuiging | Wel = -1 Niet = 0 | |
| 3 | Ruimteventilatie | Ventilatievoud | vv. > 6 = -1 vv. < 6 = 0 | |
| 4 | Noodstop verneveling | Wordt de verneveling direct gestopt tijdens een onderbreking (hoesten, praten, drinken, etc.) | Ja = -1 Nee = 0 | |
| 5 | Gebruik van adem-bescherming | Minimaal FFP1 adem-beschermingsmiddel | Wel = -1 Niet = 0 | |
| 6 | Gebruik van huidbedekkende (werk)kleding | Bedekte armen en benen | Wel = -1 Niet = 0 | |
| Oordeel over de beheersing van blootstelling aan nevel; totaal is | | | | |

* Beheersing geeft negatieve blootstellingspunten

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het vernevelen van geneesmiddelen in ziekenhuizen

3.2.3 Blootstellingscore

De blootstelling op de afdeling kan nu worden uitgedrukt in een blootstellingscore = totaal van potentiële blootstelling (aantal punten van tabel 5) + totaal van beheersing (aantal punten van tabel 6). Het resultaat is een blootstellingscore van ergens tussen -5 en +9. De blootstelling is hoger naarmate de blootstellingscore hoger is; een lage score is gunstig.

| | | |
|-----------------------------|---------------|--|
| Potentiële blootstelling: | Score tabel 5 | |
| Beheersing: | Score tabel 6 | |
| Blootstellingscore : | Som = | |

In bijlage 2 is deze aanpak uitgewerkt tot een invulformulier waarmee de blootstellingscore van vernevelde middelen per functiegroep kan worden vastgesteld.

3.3 De Arbo-risicocategorie

Uitgangspunt is dat toetsing van beroepsblootstelling leidt tot classificatie in een van de drie risicocategorieën:

- Categorie groen = werkomstandigheden volgens goede arbeidshygiënische werkwijzen,
- Categorie rood = onvoldoende veilige werkomstandigheden volgens gangbare regels,
- Categorie oranje = onvoldoende gegevens om werkomstandigheden te beoordelen. Een gedetailleerd onderzoek is nodig om de uitspraak over de veiligheid te kunnen doen.

De vaststelling gaat als volgt: neem de Toxiciteits-klasse van het vernevelde middel (= resultaat paragraaf 3.1) en de blootstellingscore in punten (= resultaat paragraaf 3.2). Bepaal nu aan de hand van tabel 7 welke Arbo-risicocategorie op de bewuste situatie van toepassing is.

Tabel 7 Beslissingstabel* voor het vaststellen van de Arbo-risicocategorie voor zorgmedewerkers die betrokken zijn bij het vernevelen van medicatie op een bepaalde afdeling

| Blootstellingscore van de beroepsblootstelling van vernevelen op de afdeling | Toxiciteitsklasse van het vernevelde medicament | | | |
|--|---|--------|--------|--------|
| | 1T | 2T | 3T | 4T |
| -5 - -4 | Groen | Groen | Groen | Oranje |
| -3 - -2 | Groen | Groen | Groen | Oranje |
| -1 - 0 | Groen | Groen | Oranje | Oranje |
| 1 - 2 | Groen | Oranje | Oranje | Rood |
| 3 - 4 | Groen | Oranje | Rood | Rood |
| 5 - 6 | Oranje | Rood | Rood | Rood |
| 7 - 9 | Oranje | Rood | Rood | Rood |

* Opbouw van de bovenstaande tabel is in lijn met de rankingmethode van de AIHA (1998).

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het vernevelen van geneesmiddelen in ziekenhuizen

3.3.1 Wat is nu de betekenis van de Arbo-risicocategorieën?

In het geval van categorie *groen* voldoet de huidige werksituatie volgens de huidige inzichten van "good hygiene practices". De huidige manier van werken kan voortgezet worden. De beoordeling is klaar. In het geval van categorie *oranje* is een uitgebreid en gedetailleerd onderzoek nodig, met een verfijnde beoordeling om vast te stellen of de situatie als veilig of als onveilig aangeduid kan worden. Dit is in stap 4 uitgewerkt. Categorie *rood* is onvoldoende veilig volgens de huidige inzichten. Een verbetering is nodig. De aanpak van de onvoldoende veilige situatie is in stap 5 uitgewerkt.

Bijlage 3 bevat een invulformulier voor het maken van het overzicht van de ARBO-risicocategorieën van alle medewerkers van een ziekenhuisafdeling bij het vernevelen van geneesmiddelen.

Stap 4: De gedetailleerde beoordeling

Indien de Arbo-risicocategorie oranje blijkt te zijn, is er sprake van een onzekere risicosituatie. Het blijkt dan niet mogelijk om met de Arbo-toets de werksituatie te beoordelen als voldoende veilig of onvoldoende veilig volgens de huidige inzichten. Er zijn dan twee verschillende vervolgopties mogelijk:

1. het gezondheidsrisico in detail beoordelen. Hiervoor zijn twee acties nodig:
 - Een veilige werkplekgrenswaarde vergelijkbaar met de MAC-waarde of een toelaatbare dagelijkse dosis van opname door beroepsblootstelling van het geneesmiddel vaststellen. Hiervoor is de informatie van het volledige toelatingsdossier van het middel nodig, eventueel aangevuld met recente, wetenschappelijke onderzoeksgegevens. Deze beoordeling is werk voor specialisten.
 - Nauwkeurig vaststellen van de blootstelling van de zorgmedewerkers aan het vernevelde medicamenten. Dit kan door een uitgebreid werkplekonderzoek waarbij de blootstelling van de direct betrokken zorgmedewerkers wordt gemeten. Dit kan door de luchtconcentratie te meten in de ademzone of de opgenomen dosis te meten middels bloed- of urine-onderzoek (= biologische monitoring). Dergelijk onderzoek is specialistenwerk. Een ervaren en gecertificeerde arbeidshygiënist zal dit onderzoek moeten leiden.
2. direct maatregelen treffen. Indien een verdiepend onderzoek niet mogelijk of niet haalbaar is, gaat de beoordeling in risicocategorie oranje over in de beoordeling rood. Het is dan nodig verder te gaan met stap 5: maatregelen invoeren.

Stap 5: Maatregelen invoeren

Indien de verneveling van een medicament op een bepaalde afdeling als onveilig is beoordeeld in de Arbo-toets vernevelen, zijn nadere beheersmaatregelen nodig. De risicocategorie rood houdt in dat de verneveling onvoldoende veilig is voor de betrokken zorgmedewerkers, er is een aanpak van de werksituatie nodig. De realisatie van de voorgestelde maatregelen is vaak een langetermijn kwestie. Daarom heeft het de voorkeur om het plan van aanpak de vorm te geven van een meerjarenplan. Uit een plan van aanpak moet in elk geval duidelijk naar voren komen:

- welke maatregelen naar aanleiding van de geconstateerde risico's worden getroffen,
- op welke wijze de maatregelen worden uitgevoerd,
- welke middelen hiertoe ter beschikking worden gesteld,
- wie verantwoordelijk is voor de uitvoering,
- op welke wijze en op welk tijdstip wordt gerapporteerd en geëvalueerd over de voortgang,
- de periode waarbinnen de maatregelen moeten zijn gerealiseerd (met einddatum).

Vaak kunnen niet direct alle risico's worden opgelost. Er zullen dan prioriteiten moeten worden gesteld. Over het plan van aanpak dient met de werknemers te worden overlegd. Het vaststellen van de prioriteiten zal eveneens in overleg worden vastgesteld.

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het vernevelen van geneesmiddelen in ziekenhuizen

5.1 Plan van aanpak opstellen

Afdelingen die in de hoogste risicocategorie vallen, stellen een plan van aanpak op overeenkomstig volgens bovenstaande procedure. Dit houdt in dat er in overleg met de medewerkers een aanpak opgesteld wordt voor de knelpunten, met verbeteracties, inclusief middelen en deadlines en namen van de uitvoerders en de procesverantwoordelijken. De voortgang wordt in het ARBO-overleg periodiek besproken. Zie een voorbeeld van een plan van aanpak in tabel 9.

Tabel 9 Voorbeeld van plan van aanpak van een afdeling van een ziekenhuis.

| Knelpunt | Voorgenomen aanpak | Budget (in ff) | Uit te voeren door | Invoeren voor [einddatum] | Bewaking van uitvoering door |
|--|--|----------------|--------------------|---------------------------|------------------------------|
| Voorbeeld Tijdens behandeling vrijkomen van nevel met Fluumucil op afd. longziekten | Nieuw type vernevelaar met filter selecteren en als standaard invoeren | Neutraal | Medewerker x | 1-1-2005 | Hoofd afdeling longziekten |
| | | | | | |

5.2 Welke beheersmaatregelen kiezen?

De beheersmaatregelen die momenteel in de vakliteratuur genoemd worden, zijn opgenomen in tabel 10. Van elke maatregel is, indien bekend, de effectiviteit van de maatregel aangegeven als reductiefactor. De reductiefactor is de werkplekconcentratie zonder beheersmaatregel gedeeld door de concentratie met maatregel. Bovendien is een schatting gemaakt van de kosten. Met deze informatie kan effectiviteit van verschillende maatregelen gewogen worden tegen de kosten.

Tabel 10 Beheersmaatregelen volgens stand der techniek.

| Maatregel | Reductiefactor = concentratie in kamer zonder/ met maatregel | Kosten voor afschrijving en exploitatie (niveau 2003 in ff) | Opmerkingen |
|---|--|---|-------------|
| Intermitterend vernevelen (vernevelaar geeft alleen medicijn tijdens inademing) (breath enhanced system: LC Plus, Ventstream)[Creemers e.a., 2000] [McIvor, 1993] [TNO, 2002] | 5 [TNO, 2002] 1,2# | 30 tot 45 euro per set# | - |
| Breath activated system** (vernevelaar produceert geen nevel tijdens uitademing; Smartstream) # | 12# | 45 euro per set# | - |

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het vernevelen van geneesmiddelen in ziekenhuizen

| Maatregel | Reductiefactor = concentratie in kamer zonder/ met maatregel | Kosten voor afschrijving en exploitatie (niveau 2003 in ff) | Opmerkingen |
|--|--|---|---|
| Vernevelaar uitrusten met filter voor overflow en uitgeademde lucht | onbekend, sterk afhankelijk van filtermateriaal | onbekend | - |
| Adaptive aerosol delivery** (vernevelaar registreert ademhaling en geeft selectief pufjes medicijn; Halo Lite of Prodose) # [TNO, 2002] | 20 [Denyer, 1998]# | 50 euro per set en 850 euro voor het apparaat# | Normaal moet het vernevelset ook aangesloten zijn op een systeem of apparaat. Een conventioneel apparaat kost 150 tot 350 euro. |
| Duimcontrole. Een tussenstuk in de vernevelaar dat met de duim wordt afgesloten/geopend. Tijdens uitademing loopt de lucht door dit gat naar buiten en vindt er geen verneveling plaats [Fallat, 1999] | 1,2# # | onbekend | Verneveltijd is langer. Sommige patiënten hebben moeite met adem-/duimcoördinatie. |
| Vernevelen in aparte afgezogen cabine die direct op buitenlucht ventileert. Bij voorkeur met sluis [WIP, 1996] | onbekend | schatting: 5000 euro per jaar | - |
| Demistifier. De patiënt zit of ligt hierbij in een plastic tent. De lucht in de tent wordt afgezogen (ventilatievoud 240-360) en via een HEPA-filter in de ruimte geblazen. De fabrikant geeft aan dat het filter 99,99% effectief is voor deeltjes $\geq 0,3 \mu\text{m}$. [Peace Medical, 1997] | Brengt uitstoot pathogenen terug tot niet detecteerbaar. Geen informatie bekend over reductie medicijnuitstoot. [Peace Med., 1997] | onbekend | De fabrikant noemt het als bescherming tegen Pentamidine, Ribavirin en pathogenen. |
| Patiënten mogen de vernevelruimte pas verlaten als ze gestopt zijn met hoesten [WIP, 1996] | onbekend | 0 | - |
| Ruimte (Pentamidine) alleen betreden met mond-neusmasker met een filtercapaciteit van $0,1 - 5 \mu\text{m}$ [WIP, 1996] FFP3 [TNO, 2002] | 20 [NVvA, 2001] | 5 euro per masker | - |

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het vernevelen van geneesmiddelen in ziekenhuizen

| Maatregel | Reductiefactor = concentratie in kamer zonder/ met maatregel | Kosten voor afschrijving en exploitatie (niveau 2003 in ff) | Opmerkingen |
|--|--|---|---|
| Ruimte 6 – 8 uur ventileren na de verneveling [TNO, 2002] | onbekend | 0 | - |
| In plaats van verneveling een andere vorm van toediening kiezen [TRGS, 1998] | onbekend (totale eliminatie bron) | onbekend | - |
| Oppervlakken schoonmaken 6 tot 8 uur na elke sessie (voor aanvang nieuwe sessie) [Ross, 1996] | reductie huidblootstelling: hoogte onbekend | 50 euro per keer (uitgaande van 1 uur schoonmaken) | Bij schoonmaken moet huidcontact worden vermeden. |
| Dubbelwandige plexiglas hoofdkap die over het gezicht van baby's geplaatst wordt. Centrale aanvoer en afgezogen plenum [Matlock, 1991] | 126* | onbekend | Niet commercieel verkrijgbaar. Ontwikkelen in eigen beheer (beschrijving in artikel). |
| Vijf minuten wachten met het openen van de verneveltent of -cabine (bij Ribavirin) na het beëindigen van de verneveling [Adams, 1995] | onbekend | 0 | - |
| Toediening in een afgescheiden ruimte met onderdruk en een ventilatievoud van minimaal 6 per uur [Adams, 1995] | onbekend | onbekend | - |
| Consequent gebruik van een 'high efficiency air purifying respiratory mask' dat goed past [Adams, 1995] | 15 [Adams, 1995] | onbekend | - |
| Vernevelen in een ruimte met een ventilatievoud van 20, onderdruk en de patiënten zitten voor een horizontale afzuigkap (horizontal laminar flow clean air benches)[McDiarmid, 1992] | 54-136 met maatregelen niet meer detecteerbaar [McDiarmid, 1992] | onbekend | - |
| Locale afzuiging [Balmes, 1995] | 40 -140 met maatregelen niet meer meetbaar [Balmes, 1995] | onbekend | Geen verdere beschrijving van de afzuiging. |

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het *vernevelen* van geneesmiddelen in ziekenhuizen

| Maatregel | Reductiefactor = concentratie in kamer zonder/ met maatregel | Kosten voor afschrijving en exploitatie (niveau 2003 in ff) | Opmerkingen |
|---|--|---|--|
| Grote, goed gedimensioneerde afzuigkap boven patiënt. | 2 - 5 indien goed ontworpen | onbekend | Groot verschil met Balmes (1995). |
| Noodstop en uitademfilter op vernevelaar. | onbekend | onbekend | - |
| Behandeltkamer met onderdruk. | 1 | onbekend | Invoeren tezamen met andere 'good house-keeping' -maatregelen. |
| Werkruimte reinigen en werkkleding wassen. | onbekend | onbekend | - |
| Bedekking van handen, armen en benen (als kinderen op schoot zitten) van betrokken medewerkers. | onbekend | onbekend | Invoeren tezamen met andere 'good house-keeping' -maatregelen. |
| Entreetijd hanteren. | geschat op 2 bij 30 minuten | 0 | |
| Uitademlucht en overtollige nevel via gaswasser leiden. | onbekend | onbekend | Niet commercieel verkrijgbaar. Ontwikkelen in eigen beheer. |

1 Onderdruk verlaagt nauwelijks de blootstelling, maar voorkomt vooral verspreiding naar elders.

* Verbetering ten opzichte van een enkelwandige hoofdkap.

** Dit is een beperkte optie, omdat geneesmiddelen uitsluitend mogen worden toegedient, met een voor het middel aantoonbaar geschikte vernevelaar.

Mondelinge informatie verkregen van P. Robberts van Romedic (leverancier).

Geen gegevens over bekend. Naar verwachting is de maximale reductiefactor gelijk aan de reductiefactor van het breath enhanced system.

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het vernevelen van geneesmiddelen in ziekenhuizen

5 Voorlichting en instructie over Arbo-aspecten van verneveling

Door Arbo-voorlichting zal het inzicht van het zorgpersoneel in de gezondheidsrisico's bij vernevelen vergroot worden. Door Arbo-instructie kunnen goede werkpraktijken overgebracht worden. Aspecten die in ieder geval aan bod moeten komen in de Arbo-voorlichting van vernevelen zijn:

- Er is groot verschil tussen beoordeling van bijwerking van vernevelen voor patiënten en beoordeling van effecten van het vernevelen voor personeel. Immers, bijwerkingen voor de patiënt kunnen aanvaardbaar worden geacht, terwijl de effecten bij het personeel (zowel de farmacologische als andere toxicologische effecten) onaanvaardbaar zijn.
- De dosis voor de patiënt is veelal 1-2 orden van grootte hoger (dus 10-100 maal) dan de dosis die de zorgmedewerker, zelfs in ongunstige omstandigheden, binnen krijgt.
- Regels bij zwangerschap(swens) en lactatie. Voorstel: geen actieve verneveling uitvoeren bij gebruik van geneesmiddelen uit zwangerschaps categorie C en D en uit lactatie categorie III en IV. De indeling is aangegeven in het Farmacotherapeutisch Kompas.
- Maak inzichtelijk hoe vernevelde geneesmiddelen in toxiciteitsklassen ingedeeld zijn.
- Wijs op de relevantie van huidopname van medicamenten. In het geval van eczeem of beschadigde huid wordt huidopname nog belangrijker.

Bij de ARBO-instructie vernevelen staat de persoonlijke bescherming centraal. Belangrijkste aandachtspunten zijn:

- kwaliteit van uitademfilters op de vernevelapparatuur (Gebruik alleen HEPA-filters. Deze vangen 99,7% van de nevel af);
- eisen die gesteld worden aan adembeschermingsmiddelen (FFP1, FFP2 of FFP3);
- regels voor huidbescherming;
- training in juist gebruik van de adembeschermingsmiddelen.

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het *vernevelen* van geneesmiddelen in ziekenhuizen

Referenties

CBO Kwaliteitsinstituut van de zorg. Conceptrichtlijn voor het gebruik van vernevelapparaten in de thuissituatie. CBO (2002). Zie: <http://www.cbo.nl>.

Ros JJ, Langen MC, Stallen PC, Lenderink AW. Pentamidine aerosols and environmental contamination: health-care workers at risk. *Pharm World Sci*, 1996 Aug;18(4):148-52.

Beach JR, Campbell M, Andrews DJ. Exposure of health care workers to pentamidine isethionate. *Occup Med (Lond)*, 1999 May;49(4):243-5.

O'Riordan TG, Smaldone GC. Exposure of health care workers to aerosolized pentamidine. *Chest*, 1992 Jun;101(6):1494-9.

Matlock D, Buchan RM, Tillery m. A local exhaust ventilation system to reduce airborne ribavirin concentrations *AIHA Journal* 52 (1991) 428-432.

CBG. Databank College Beoordeling Geneesmiddelen. Zie: <http://www.cbg-meb.nl>.

Onos T. en Jongeneelen F. J. Inventarisatie van arbeidsomstandigheden bij het vernevelen van geneesmiddelen in Nederlandse ziekenhuizen, publicatie in opdracht van Sectorfondsen Zorg en Welzijn, publicatienummer SFZW 920.034.40.

AIHA. A strategy for assessment and management of occupational exposures. Publisher: American Industrial Hygiene Assoc., 1998. 2nd Edition AIHA, Fairfax, VA.

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het *vernevelen van geneesmiddelen* in ziekenhuizen

Bijlagen

Bijlage 1 Indeling van enkele veel vernevelde medicamenten in een toxiciteitklasse met het oog op beroepsblootstelling aan nevel.

Bijlage 2 Invulformulier voor het vaststellen van de blootstellingsscore bij het vernevelen van geneesmiddelen in een ziekenhuisafdeling.

Bijlage 3 Invulformulier voor het maken van het overzicht van de Arbo-risicocategorieën van alle medewerkers van een ziekenhuisafdeling bij het vernevelen van geneesmiddelen.

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het vernevelen van geneesmiddelen in ziekenhuizen

Bijlage 1 Indeling van enkele veel vernevelde medicamenten in een toxiciteitsklasse met het oog op beroepsblootstelling aan nevel.

| Medicament (werkzame stof) | Soort geneesmiddel | Zweedse categorie zwangerschap , resp. lactatie | Gezondheidseffect of -klachten volgens toelatingsdossier | T-klasse |
|---|---|---|--|----------|
| Adrenaline (Epinefrine) | Sympathicomimeticum | B2 en II | Angst, rusteloosheid, tremor, hartritme stoornissen, psychose en overgevoeligheidsreacties. | 3T |
| Atrovent (Ipratropiumbromide) | . | B1 en I | Bronchusverwijding, hoofdpijn, droge mond. Overgevoeligheidsreacties. | 2T |
| Bricanyl (Terbutalinesulfaat) | Sympaticomimeticum bij astma | A en II | Beperkte bijwerkingen als tremor, hoofdpijn. | 1T |
| ARTU (Histaminefosfaat) | Neusprovocatie | n.i. | Hoofdpijn, duizeligheid | 2T |
| Colistine (Colimycine) | antibioticum | n.i. | Niertoxiciteit en neurotoxiciteit. | 3T |
| Combivent (Ipratropiumbromide + Salbutamol sulfaat) | Combinatiepreparaat van Atrovent en Ventolin | n.i | | 2T |
| Flixotide (Flucitasonpropionaat) | Inhalatiecorticosteroid als ontstekingsremmer | B3 en IVa | Bronchospasmen. Teratogeen bij dieren. | 3T |
| Fluimucil (Acetylcysteine) | Mucolyticum | B1 en IVa | Misselijkheid, bronchospasmen. | 1T |
| Fungizone (Amfotericine) | Antibioticum | B2 en IVa | Tijdelijke verkleuring van tanden, allergische reactie zijn mogelijk. Schadelijk voor foetus in dierproeven. Beperkte absorptie. | 4T |
| Lomudal (Natriumcromoglicaat) | Ontstekingsremmer | A en II | Hoest, smaak, bronchospasmen. | 2T |
| Mistabron (Mercaptoethaan-sulfonzuur) | Mucolyticum | n.i. | Prikkelhoest, bronchospasmen, gevoel van branderigheid, misselijkheid. | 2T |
| Oramorph (Morfine) | Pijnbestrijder | C en II | Ademhalingsdepressie, hypotensie, spasmen, stemmingveranderingen, allergische huidreacties. Morfine gaat over in moedermelk. | 3T |

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het vernevelen van geneesmiddelen in ziekenhuizen

| Medicament (werkzame stof) | Soort geneesmiddel | Zweedse categorie zwangerschap , resp. lactatie | Gezondheidseffect of -klachten volgens toelatingsdossier | T-klasse |
|------------------------------------|---|---|---|----------|
| Mucomyst (Acetylcysteine) | Mucolyticum | B1 en IVa | Misselijkheid, bronchospasmen. | 1T |
| Obracin (Tobramycine) | Antibioticum | D en IVa | Stemverandering. Hoest. | 3T |
| Pentacarinat (Pentamidine) | Antoprotoso-icum | B2 en IVa | Conjunctivitis, bronchospasmen, metaalsmaak in de mond, mogelijk schadelijk voor ongeboren vrucht. Wordt via moedermelk overgebracht. | 4T |
| Pulmicort (Budesonium) | Inhalatiecorticosteroid als ontstekingsremmer | B3 en IVa | Huidirritaties. Nervositeit. Depressie. Mogelijk schadelijk voor ongeboren vrucht . | 4T |
| Pulmozyme (Alfa-dornase) | Bij cystische fibrose | B2 en IVa | Reversibele bijwerkingen als pijn op de borst, conjunctivitis, huiduitslag. | 2T |
| Virazole (Ribavirin) | Antiviraal middel | n.i. | Huiduitslag, Conjunctivitis, bronchospasmen. Mutagene eigenschappen. | 4T |
| Ventolin (Salbutamol-sulfaat) | Sympathicomimeticum | A en IVb | Tremor, gespannen gevoel. Mogelijk schadelijk voor ongeboren vrucht (afwijking van Zweedse beoordeling!). | 2T |
| Xylocaine (Lidocaine + Epinefrine) | Lokaal anestheticum | A en II | Overgevoeligheidsreacties, angineuze pijnen. Lidocaine wordt uitgescheiden in moedermelk. | 3T |

* n.i.= niet ingedeeld

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het vernevelen van geneesmiddelen in ziekenhuizen

Bijlage 2 Invulformulier voor het vaststellen van de blootstellingsscore bij het vernevelen van geneesmiddelen in een ziekenhuisafdeling.

Instructie: Geef de functies van de afdeling die kunnen worden blootgesteld en vermeld de geneesmiddelen die verneveld worden.

Ziekenhuis

Ziekenhuisafdeling

Geef aan welke medewerkers op deze afdeling van het ziekenhuis direct of indirect kunnen worden blootgesteld aan vrijkomende nevel. Geef per functie aan om welke geneesmiddelen het gaat.

| Functie | Geneesmiddel |
|---------|----------------|
| | 1. 2. 3. |
| | 1. 2. 3. |
| | 1. 2. 3. |
| | 1. 2. 3. |

Instructie: Bepaal hierna per functie de blootstellingsscore van alle vernevelde geneesmiddelen. Gebruik hiervoor het invulformulier op de volgende bladzijde. Gebruik voor elke combinatie functie/verneveld middel een apart invulformulier.

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het vernevelen van geneesmiddelen in ziekenhuizen

Ziekenhuisafdeling

Beoordeelde functie

Verneveld medicijn

Geef voor deze functie en dit verneveld medicijn uw beoordeling van de potentiële blootstelling en de beheersing van blootstelling op deze afdeling. Sommeer de toegekende blootstellingspunten en u hebt de blootstellingscore.

| Nr. | Aspect van potentiële blootstelling | Criterium | Beoordelingsklasse met blootstellingspunten | Toegekende blootstellingspunten |
|-----|--|--|--|---------------------------------|
| 1 | Vrijkomende nevelconcentratie bij de patiënt | Zichtbaarheid van vrijkomende nevel tijdens verneveling | Goed zichtbaar = 3 Iets zichtbaar = 2 Niet zichtbaar = 1 | |
| 2 | Verlaagde dosering in verband met de leeftijd van de patiënten | Leeftijd van de patiënten | Ouder dan 5 jaar = 1 5 jaar of jonger = 0 | |
| 3 | Dagelijkse duur van verneveling | Het gemiddelde aantal minuten van vernevelen op een normale werkdag | >30 min/dag = 1 <30 min/dag = 0 | |
| 4 | Afstand tot bron | Gemiddelde afstand tussen bron en verpleegkundige tijdens het vernevelen | < 1 meter (bijv. bij kinderen) = 1 1 meter of meer = 0 | |
| 5 | Accidenten en overige omstandigheden die het vrijkomen van nevel vergroten | Ongeluk met lek of hoesten of overige momenten met extra blootstelling | Vaker dan 1 x per week = 1 Minder dan 1 x per week = 0 | |
| 6 | Neerslag nevel op huid | Neerslag op armen en benen | Wel waargenomen = 1 Niet waargenomen = 0 | |
| 7 | Huidcontact met besmette oppervlakten, bijvoorbeeld tijdens bereiding of bij schoonmaken | Aanraken van besmette oppervlakten | Vastgesteld = 1 Niet vastgesteld = 0 | |

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het vernevelen van geneesmiddelen in ziekenhuizen

| Nr. | Aspect van beheersing | Criterium | Beheersingsklasse met blootstellingspunten* | Toegekende blootstellingspunten* |
|--------------------------------------|--|---|---|----------------------------------|
| 1 | Afscherming patiënt | Fysieke afscheiding tussen patiënt en verzorgende | Wel = -1 Niet = 0 | |
| 2 | Afvoer nevel | Plaatselijke afzuiging | Wel = -1 Niet = 0 | |
| 3 | Ruimteventilatie | Ventilatievoud | vv. > 6 = -1 vv. < 6 = 0 | |
| 4 | Noodstop verneveling | Wordt de verneveling direct gestopt tijdens een onderbreking (hoesten, praten, drinken, etc.) | Ja = -1 Nee = 0 | |
| 5 | Gebruik van adem-bescherming | Minimaal FFP1 adem-beschermingsmiddel | Wel = -1 Niet = 0 | |
| 6 | Gebruik van huidbedekkende (werk)kleding | Bedekte armen en benen | Wel = -1 Niet = 0 | |
| Blootstellingscore. Totaal is | | | | |

* Beheersing geeft negatieve blootstellingspunten

Leidraad voor de beoordeling en verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het verneveln van geneesmiddelen in ziekenhuizen

Bijlage 3 Invulformulier voor het maken van het overzicht van de Arbo-risicocategorieën van alle medewerkers van een ziekenhuisafdeling bij het verneveln van geneesmiddelen.

Ziekenhuis

Ziekenhuisafdeling

Beoordeling van de Arbo-risico's van verneveln op deze afdeling.

| Functie | Verneveld geneesmiddel | T-klasse | Blootstellingsscore | Arbo-risicocategorie |
|---------|------------------------|----------|---------------------|----------------------|
| 1 | 1 2 3 | | | |
| 2 | 1 2 3 | | | |
| 3 | 1 2 3 | | | |
| 4 | 1 2 3 | | | |
| 5 | 1 2 3 | | | |