

RIVM rapport 265011004/2005

**Geavanceerde medische technologie in de
thuissituatie: inventarisatie, gebruikersaantallen
en risico's**

ML Hollestelle, ESM Hilbers, EAE van Tienhoven,
RE Geertsma

Contact:

ML Hollestelle

Centrum voor Biologische Geneesmiddelen en Medische Technologie van het RIVM
marianne.hollestelle@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht en ten laste van de Inspectie voor de
Gezondheidszorg, in het kader van project V/265011, kennisvraag 8.05.11, Ondersteuning
IGZ Medisch Technologische Producten.

RIVM, Postbus 1, 3720 BA Bilthoven, telefoon: 030 - 274 91 11; fax: 030 - 274 29 71

Rapport in het kort

Geavanceerde medische technologie in de thuissituatie: inventarisatie, gebruikersaantallen en risico's

De patiëntveiligheid bij gebruik van geavanceerde medische technologie in de thuissituatie kan worden bevorderd door het nemen van adequate beheersmaatregelen op basis van kennis van de risico's. Een goede communicatie tussen alle partijen binnen de zorgketen is daarbij essentieel. Hoewel meestal met succes toegepast, is aandacht voor risico's van belang omdat medische apparatuur, zoals beademingsapparatuur en infuuspompen, in toenemende mate in de thuissituatie wordt ingezet.

Risico's die samenhangen met de toepassing van deze apparatuur thuis ontstaan doordat de technologie ook wordt toegepast door minder geschoolde personen zoals patiënten en mantelzorgers. Daarnaast hebben professionele zorgverleners niet altijd de gelegenheid om voldoende vaardigheid te ontwikkelen, worden technische en medische problemen minder snel ontdekt en zijn deze soms minder snel te verhelpen dan in het ziekenhuis. In het algemeen zijn de risico's het grootst voor technologieën die op populatieniveau bij veel patiënten worden toegepast, die vitale functies overnemen, die invasief zijn of waarmee stoffen worden toegediend. Incidenten hangen vaak samen met gebruiksfouten, maar ook ontwerpfouten en technische mankementen komen voor.

Zo zijn belangrijke beheersmaatregelen met betrekking tot productveiligheid: de ontwikkeling van apparatuur geschikt voor thuisgebruik, aanpassing van gebruiksaanwijzingen en het aanbrengen van goede alarmfuncties. Organisatorische beheersmaatregelen betreffen beperking van het assortiment apparaten waarmee zorgverleners moeten werken, de inzet van gespecialiseerde verpleegkundigen en aandacht voor begeleiding van patiënten en mantelzorgers. Ook is een duidelijke afbakening van taken en verantwoordelijkheden van de betrokken partijen noodzakelijk. Implementatie van beheersmaatregelen is belangrijk, temeer daar de gebruikersaantallen de komende jaren nog zullen stijgen.

Trefwoorden: thuiszorg, medische technologie, gebruikersaantallen, risico, patiëntveiligheid, gebruiksfout

Abstract

Overview, frequency of use and risks of advanced medical technologies in home care

Advanced medical technologies, like respiratory and intravenous therapy devices, are finding increasing use in the home and this trend will continue in the near future. Home use of these complex medical devices implies several risks. Acknowledgement of the risks by all the parties involved – industry, government agencies, health practitioners and insurance companies – and adequate communication between all parties in the chain of care, as well as the implementation of proper preventive measures, will enhance patient safety. In general, risks are higher when a technology is invasive, used for life support or for the application of substances, and when it is applied to a large number of patients. Risks are often related to use errors and arise because at home poorly qualified persons, such as patients or informal carers, are using the device as well. Even home care professionals do not always have the opportunity to develop sufficient skills. Failures in design and technical problems also occur. Defects or medical problems may not be identified immediately and cannot always be solved as promptly as in the intramural setting. Important precautions that can be taken are the further development of devices designed for home use and adaptation of user manuals. Organizational precautions are the placing of limitations on the assortment of devices that professionals use, employment of specialized nursing teams, instruction and supervision of patient and informal carers, and finally, a clear demarcation of the tasks and responsibilities of all parties.

Keywords: home care, medical technology, frequency of use, risk, patient safety, use error

Samenvatting

Steeds meer behandelingen waarvoor patiënten voorheen in het ziekenhuis werden opgenomen, worden tegenwoordig aangeboden in de thuissituatie. Dit kan tijd- en kostenbesparing opleveren voor zowel patiënt als zijn of haar omgeving. Ook zou de kwaliteit van leven van patiënten kunnen verbeteren door een toename van de autonomie. Bovendien treden instellingsgerelateerde risico's, zoals ziekenhuisinfecties, niet of minder vaak op. Er zijn echter ook risico's verbonden aan het thuisgebruik van medische apparatuur, zeker waar het gaat om technisch complexe apparatuur. Inzicht in de omvang van het gebruik, de bijbehorende risico's rond de toepassing en de mogelijkheden om adequate beheersmaatregelen in te voeren, leidt tot bevordering van de patiëntveiligheid. Met gebruikmaking van bestaande literatuur, gegevensbestanden van diverse instellingen, beursbezoek en interviews met veldpartijen is hiertoe een inventarisatie uitgevoerd. Dit rapport beoogt een bijdrage te leveren aan de veilige toepassing van geavanceerde medische apparatuur in de thuissituatie en is gericht aan alle partijen die hierbij een rol spelen.

Geavanceerde medische technologie thuis

De technologieën zijn onderverdeeld in drie hoofdcategorieën: (1) ondersteuning fysiologische functies, (2) toediening van medicatie en voeding, (3) monitoring (zie tekstbox 1).

1. Ondersteuning fysiologische functies
 - Beademing
 - Slaapapneubehandeling
 - Slijmuitzuigapparatuur
 - Zuurstofbehandeling
 - Thuisdialyse
 - Vacuümtherapie voor wondbehandeling
 - Anti-decubitus behandeling
 - Uitwendige elektrostimulatie
 - Continuous Passive Motion
 - Tractiebehandeling
2. Toediening
 - Infuusbehandeling met medicamenten of bloedproducten
 - Insulinepomptherapie
 - Parenterale voeding
 - Sondevoeding
 - UV-therapie
 - Verneveling
3. Monitoring
 - Cardiotocografie bij risicozwangerschap
 - Respiratoire en circulatoire monitoring

Tekstbox 1. Overzicht van geavanceerde technieken in dit rapport.

De meeste technologieën worden toegepast vanuit een groot aantal instellingen. Enkele hoogrisico technologieën voor beademing en dialyse worden alleen toegepast onder begeleiding vanuit speciale centra. Daarnaast zijn er behandelingen die voornamelijk in beperkte mate thuis worden toegepast, vaak in het kader van onderzoeksprojecten, zoals wondbehandeling met vacuümtherapie.

De nieuwste ontwikkelingen liggen vooral op het terrein van communicatietechnologie waardoor begeleiding en bewaking op afstand mogelijk wordt. De nachtelijke thuisdialyse is hiervan een goed voorbeeld. Ook worden technologieën steeds compacter en eenvoudiger in de bediening.

Omvang gebruik

Speciale centra voor thuisbeademing en dialyse registeren het aantal gebruikers goed. Hierdoor is het aantal gebruikers van bijbehorende technologieën vrij nauwkeurig en betrouwbaar bekend. Voor de overige technologieën bleek het lastiger om betrouwbare getallen te vinden en hebben aantallen een grote marge. De omvang van het gebruik van de technologieën uit dit rapport varieert van enkele tientallen (apparatuur voor hemodialyse en parenterale voeding) tot een veelvoud van 10.000. Technologieën die het meest frequent worden toegepast zijn vernevelaars, zuurstofapparatuur, elektrostimulatoren, infuuspompen en apparatuur voor slaapapneu.

Voor de meeste technologieën werd over de afgelopen jaren een groei in het aantal thuisbehandelingen gezien. Het is de verwachting dat deze trend zal doorzetten. De grootste stijgingen worden verwacht voor apparatuur voor slaapapneu, infuuspompen, insulinepompen en vernevelaars. Toename van het aantal ouderen, de wens van patiënten om thuis behandeld te worden, extramuralisatie van de zorg en technische ontwikkelingen zijn hiervoor enkele onderliggende factoren. Voor uitwendige elektrostimulatie, peritoneaaldialyse en voor sondevoeding lijkt het gebruik te stabiliseren of licht te dalen. De reden hiervoor is vooralsnog niet duidelijk.

Risico's thuis

De risico's bij het gebruik van technisch complexe hulpmiddelen in de thuissituatie hebben vooral betrekking op toepassingsfouten. Voorbeelden zijn fouten in de instelling of plaatsing van de apparatuur of verkeerde reiniging. Toepassingsfouten treden op omdat de technologie ook wordt toegepast door niet of minder geschoolde personen, zoals de patiënt zelf of de mantelzorger. Verder is de professionele observatie van de patiënt minder continu dan in het ziekenhuis en defecten aan apparatuur komen minder snel aan het licht. Zorgverleners en technici zijn minder snel ter plaatse om hulp te bieden bij problemen. Ook voor zorgverleners is de technologie soms lastig, aangezien zij niet altijd de gelegenheid hebben om voldoende vaardigheid te ontwikkelen, vooral wanneer zij met veel verschillende typen apparatuur te maken krijgen. Daarnaast werken zorgverleners vaak op individuele basis en kunnen zij niet overleggen over bepaalde keuzes. Tenslotte neemt de kans op communicatie- en overdrachtsfouten toe door het grote aantal partijen dat betrokken is bij thuiszorgtechnologie, zeker daar waar patiënten met meerdere technieken tegelijk worden behandeld. Naast gebruiksfouten komen ook technische mankementen voor.

In het algemeen zijn de risico's het grootst wanneer de techniek op populatieniveau door veel patiënten wordt toegepast (bijvoorbeeld apparatuur voor slaapapneu, zuurstofapparatuur), als de techniek bedoeld is voor ondersteuning van vitale functies (bijvoorbeeld beademingsapparatuur), wanneer sprake is van toediening van stoffen (bijvoorbeeld voedingspompen) of als het gaat om invasieve technieken (bijvoorbeeld infuusbehandeling).

Risicobeheersing/aanbevelingen

Het beheersen van de risico's draagt bij aan de bevordering van de patiëntveiligheid. De invoering van maatregelen om de kans op incidenten te verkleinen is dan ook de verantwoordelijkheid van alle betrokkenen. De beheersmaatregelen liggen op verschillende terreinen: productontwikkeling, keuze voor geschikte apparatuur, onderhoud door instellingen/thuiszorgleveranciers en kennis van apparatuur bij zowel zorgverlener, mantelzorger als patiënt.

Het ontwerpen van eenvoudig te bedienen producten, voorzien van een duidelijke gebruiksaanwijzing voor thuisgebruik en indien noodzakelijk een goede alarmfunctie, zijn maatregelen op het terrein van productontwikkeling.

Indien er besloten wordt tot aanschaf van apparatuur dient deze compatibel te zijn met de (on-)mogelijkheden voor thuisgebruik. Het streven naar beperking van het assortiment apparatuur door zorgverleners kan eraan bijdragen dat meer ervaring met bepaalde typen apparatuur wordt opgedaan.

Het verhogen van de deskundigheid vindt zijn weerslag in het inzetten van teams van gespecialiseerde verpleegkundigen. Wanneer een ziekenhuisbehandeling thuis wordt voortgezet kunnen liaison- of transferverpleegkundigen de toepassing van een technologie thuis in goede banen leiden en de nodige kennis bundelen. Voor diverse technieken zijn al richtlijnen verschenen die het proces van een verantwoorde thuisbehandeling schetsen en die ingaan op de verantwoordelijkheden van diverse betrokkenen. Het is aan te bevelen dat gebruikers op de hoogte zijn van deze richtlijnen en hiernaar handelen.

Tenslotte is het ook van belang voldoende capaciteit vrij te maken voor training van en voorlichting aan niet of minder geschoolde personen, zodat zij over voldoende kennis en vaardigheid beschikken om het hulpmiddel op een veilige en effectieve wijze toe te passen. Voldoende ruimte voor nazorg of frequente monitoring van de patiënt door bijvoorbeeld telecommunicatietoepassingen zorgen ervoor dat de veiligheid van de patiënt ook na de aanvangsfase gewaarborgd blijft.

Voorwoord

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de Inspectie voor de Gezondheidszorg. De achterliggende reden is een gesignaleerde toename in het gebruik van geavanceerde thuiszorgtechnologie. Een ontwikkeling die veel voordelen biedt. Getracht is een zo volledig mogelijk beeld te geven van diverse soorten complexe apparatuur, de aantallen patiënten bij wie deze apparatuur wordt toegepast en de risico's die dit met zich mee kan brengen. Hiermee wil dit rapport informatie bieden die kan bijdragen aan een optimale beheersing van de risico's van het toepassen van medische technologie thuis.

Vele deskundigen zijn bereid geweest hun ervaringen te delen en commentaar te leveren op versies of onderdelen van het rapport. Een aantal instellingen heeft gegevens beschikbaar gesteld over de omvang van het gebruik. Jacqueline Pleiter (ZonMw) en Heleen Buijze (Z-org) hebben het conceptrapport kritisch doorgelezen. De auteurs van dit rapport willen een ieder hartelijk bedanken voor zijn of haar bijdrage.

Inhoud

1. Inleiding	15
1.1 <i>Aanleiding</i>	15
1.2 <i>Vraagstelling</i>	15
1.3 <i>Leeswijzer</i>	15
2. Methode	17
3. Ondersteuning fysiologische functies	21
3.1 <i>Beademing</i>	21
3.2 <i>Slaapapneubehandeling</i>	29
3.3 <i>Slijmuitzuigapparatuur</i>	35
3.4 <i>Zuurstofbehandeling</i>	39
3.5 <i>Thuisdialyse</i>	51
3.6 <i>Vacuümtherapie voor wondbehandeling</i>	57
3.7 <i>Anti-decubitus behandeling</i>	61
3.8 <i>Uitwendige elektrostimulatie</i>	67
3.9 <i>Continuous Passive Motion</i>	71
3.10 <i>Tractiebehandeling</i>	74
4. Toediening	77
4.1 <i>Infuusbehandeling met medicamenten of bloedproducten</i>	77
4.2 <i>Insulinepomptherapie</i>	89
4.3 <i>Parenterale voeding</i>	92
4.4 <i>Sondevoeding</i>	96
4.5 <i>UV-therapie</i>	102
4.6 <i>Verneveling</i>	105
5. Monitoring	115
5.1 <i>Cardiotocografie bij risicozwangerschap</i>	115
5.2 <i>Respiratoire en circulatoire monitoring</i>	118
6. Discussie	121
6.1 <i>Complexe medische technologie bij de patiënt thuis</i>	121
6.2 <i>Omvang gebruik</i>	121
6.3 <i>Toekomstig gebruik</i>	123
6.4 <i>Risico's en beheersmaatregelen</i>	123
7. Conclusies	129
Afkortingenlijst	131

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Medische zorgverlening in de thuissituatie omvat onder andere verpleging, behandeling en begeleiding van patiënten. Hierbij kan het gaan om drie typen zorgprocessen, kortdurend - genezend, kortdurend - terminaal of chronische zorg.

De vraag naar medische zorg thuis stijgt [VWS] en daarbinnen groeit de toepassing van (complexe) medische technologie. Oorzaken van beide aspecten zijn:

- de vergrijzing: het toenemend aantal ouderen gaat gepaard met een sterk groeiend aantal chronisch zieke en terminale patiënten;
- de wens van patiënten om zorg zoveel mogelijk thuis te laten plaatsvinden;
- het beleid van extramuralisatie uit kostenoverwegingen;
- het beschikbaar komen van apparatuur geschikt voor toepassing in de thuissituatie.

Deze ontwikkelingen leiden ertoe dat steeds complexere verpleegkundig-technische handelingen in de thuissituatie plaatsvinden [NIVEL].

Dit betekent voor de Inspectie voor de Gezondheidszorg (IGZ) dat zij zich bij haar toezicht op medische technologie in sterkere mate óók op de thuissituatie zal richten.

1.2 Vraagstelling

Ten behoeve van toezichtactiviteiten binnen het programma 'Thuiszorg en zorgverlening in de thuissituatie, inclusief kraamzorg' heeft IGZ aan de afdeling Medische Technologie (MET) van het RIVM gevraagd een inventarisatie te maken van risico's rond de toepassing van geavanceerde technologieën in de thuiszorg. De vraagstelling luidde:

1. Geef een overzicht van geavanceerde technologieën voor monitoring, lichaamsfunctieondersteuning en behandeling die voorheen bijna uitsluitend in een intramurale setting toegepast werden, maar tegenwoordig of in de nabije toekomst ook in de thuiszorg ingezet worden.
2. Geef van elke technologie aan bij hoeveel patiënten in de thuiszorg deze naar schatting toegepast werd in het jaar 2004, welke trends in aantallen gebruikers voor de betreffende technologie in de thuiszorg voorzien zijn voor de periode 2005 tot en met 2009, en wat de risico's zijn van gebruik van de betreffende technologie in de thuiszorg.

De beantwoording van deze vragen moet IGZ in staat stellen om te bepalen waar de accenten gelegd moeten worden bij het gefaseerde toezicht op de thuiszorginstellingen.

1.3 Leeswijzer

In dit rapport zijn achttien geavanceerde technologieën beschreven. Deze zijn onderverdeeld in technologieën voor ondersteuning van fysiologische functies (hoofdstuk 3), voor toediening van voeding of medicatie (hoofdstuk 4) en voor monitoring (hoofdstuk 5). Per technologie wordt kort de werking beschreven, worden de typen apparatuur genoemd, en wordt aandacht besteed aan de organisatie van de zorg rondom de toepassing thuis.

Vervolgens worden de indicaties voor gebruik genoemd en wordt ingegaan op de aantallen patiënten waarbij de technologie thuis wordt toegepast en de trends hierin. Tot slot wordt

aandacht besteed aan de eventuele risico's en aan de mogelijkheden om deze risico's te beheersen. Voor een zevental technologieën werd tevens een analyse gemaakt van de incidenten die in de afgelopen jaren zijn opgetreden met behulp van databestanden als MAUDE van de FDA¹.

Geraadpleegde literatuur is per technologie bij elke paragraaf opgenomen.

Alle gebruikte afkortingen zijn opgenomen in een lijst aan het eind van het rapport.

Literatuur

NIVEL. <www.nivel.nl> (geraadpleegd 31-03-2005).

VWS, Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Brancherapporten – Thuiszorg – Zorggebruik en productie. <www.brancherapporten.minvws.nl> (geraadpleegd 16-06-2005).

¹ Manufacturer and User Facility Device Experience Database (MAUDE) van de Food and Drugs Administration (FDA).

2. Methode

Er zijn in de afgelopen jaren al enige studies verschenen over de ontwikkelingen in de medische technologie en de mogelijkheden voor toepassing in de thuiszorg [Van Kammen, 2004; RVZ, 2001; STOOM, 1999; STT/Van Kammen, 2002]. Deze rapporten gaan vooral in op de gevolgen voor het zorgproces, op de noodzakelijke veranderingen in de structuur, organisatie en financiering van de gezondheidszorg en op de specifieke eisen aan het ontwerp van de apparatuur, inclusief de bijbehorende instructie en informatie. Er worden in deze publicaties veel technologieën genoemd, maar zij gaan minder diep in op de technieken zelf en op mogelijke risico's en veiligheidsaspecten.

Onder toepassing van medische technologie in de thuissituatie wordt in dit rapport verstaan: zorgverlening met behulp van medische apparatuur in de thuissituatie door een medewerker van een thuiszorginstelling of door een beroepsbeoefenaar van een andere instelling, zoals een ziekenhuis.

Voor de *inventarisatie* van geavanceerde medische technologieën voor toepassing thuis is in dit onderzoek informatie verzameld uit de volgende bronnen:

- recente rapporten (bijvoorbeeld ZonMw, TNO, RVZ, CVZ), handboeken en richtlijnen (bijvoorbeeld CBO);
- onderzoeksprogramma's (ZonMw, STOOM, KITZ, NIVEL/Prismant/Trimbosinstituut, NITEL);
- aanbod van thuiszorginstellingen, medisch facilitaire bedrijven en telemedicine initiatieven;
- betrokken patiëntenverenigingen.

Bij de selectie van technologieën zijn de volgende inclusiecriteria gehanteerd:

- de technologie is geavanceerd, dat wil zeggen technisch complex;
- de technologie werd voorheen voornamelijk intramuraal toegepast, maar wordt tegenwoordig of in de nabije toekomst ook extramuraal in de thuiszorg ingezet;
- er is een indicatie vereist voor het gebruik van de technologie;
- de techniek maakt onderdeel uit van het verpleegkundig technisch handelen (inclusief de verpleegkundige observatie).

Technologieën voor zorgondersteuning (de low-care producten) zijn niet geavanceerd en worden daarom niet beschreven in dit rapport. Van een aantal geavanceerde hulpmiddelen is, in overleg met IGZ, besloten om deze niet in deze inventarisatie op te nemen: bijvoorbeeld blauwlicht in de kraamzorg (niet zeer geavanceerd) en tilliften, waarover in 2004 een IGZ-rapport verscheen [IGZ, 2004]. Van andere al langer gebruikte hulpmiddelen, zoals anti-decubitusmaterialen, zijn alleen de meest geavanceerde vormen uitgewerkt. Apparatuur voor nieuwe vormen van monitoring wordt wel beschreven. De bijbehorende communicatieapparatuur niet. Ook nieuwe toepassingen van telecommunicatie bij de behandeling en bewaking van patiënten thuis (een onderdeel van de ontwikkeling van 'e-health'), worden in dit rapport niet besproken. Hiervoor wordt verwezen naar recente publicaties [Platform Telemedicine Nederland, 2002; RVZ, 2002; Vlaskamp et al., 2001]. Hulpmiddelen die door de patiënt zonder begeleiding in de thuissituatie worden gebruikt zoals in-vitro diagnostica (IVD's), insulinepennen, stoma-artikelen en, voor de komende jaren, bijvoorbeeld Automatische Externe Defibrillatoren (AED's) vallen buiten de scope van

dit onderzoek. Ook hulpmiddelen die intramuraal worden aan- of ingebracht, zoals injectiepoorten voor centraal-veneuze katheters, zijn in dit onderzoek niet meegenomen.

Voor informatie over *gebruikersaantallen* zijn de volgende partijen benaderd:

- financiers (CVZ, ZN/Vektis, CTG);
- overheid/onderzoeksinstituten (onder andere RIVM VTV, TNO, ZonMw, KITZ);
- thuiszorginstellingen en leveranciers (onder andere Z-org², gespecialiseerde thuiszorginstellingen, medisch facilitaire bedrijven);
- betrokken patiëntenverenigingen of koepels.

Tevens is voor het schatten van gebruikersaantallen gebruik gemaakt van gegevens uit het hulpmiddelendatabestand van het Genees- en hulpmiddelen Informatie Project (GIP) van het CVZ. De gebruikersaantallen in dit databestand zijn gebaseerd op de gegevens van een aantal ziekenfondsen. Deze gegevens zijn door CVZ geëxtrapoleerd naar het aantal verstrekkingen van een hulpmiddel onder de totale ziekenfondspopulatie.

Voor dit rapport zijn de GIP-cijfers vervolgens doorberekend naar het aantal gebruikers onder de totale Nederlandse bevolking. Hierbij is gebruik gemaakt van de cijfers van het CBS³.

Risico's en beheersmaatregelen zijn overgenomen uit voornamelijk Nederlandstalige literatuur, waaronder richtlijnen.

In overleg met IGZ werd voor een aantal technologieën een nader onderzoek naar incidenten uitgevoerd. Het betreft de apparatuur die wordt ingezet bij beademing, de behandeling van slaapapneu, slijmuitzuigen, zuurstofbehandeling, verneveling, vacuümtherapie en infuusbehandeling. Bij de keuze van deze technologieën is onder andere rekening gehouden met het aantal patiënten dat gebruik maakt van de technologie en de grootte van de risico's die ermee samen kunnen hangen. Bij het onderzoek naar incidenten is gebruik gemaakt van enkele internetdatabestanden:

- Manufacturer and User Facility Device Experience Database (MAUDE) van de Food and Drugs Administration (FDA)⁴ in de VS.
- Medical Device Safety Reports (MDSR) en het Health Device Alerts databestand van het Emergency Care Research Institute (ECRI)⁵.

Daarnaast is de internetsite van de Engelse Medicines and Healthcare products Regulatory Agency (MHRA)⁶ geraadpleegd.

Het incidentenonderzoek bestrijkt de periode 2001 tot en met het eerste kwartaal van 2005. Om Nederlandse praktijkervaringen in kaart te brengen zijn interviews afgenomen bij diverse partijen die bekend zijn met de toepassing van een technologie.

² Z-org, Organisatie voor Zorgondernemers, tot 01-07-2005 LVT, Landelijke Vereniging voor Thuiszorg.

³ Gemiddeld aantal ziekenfondsverzekerden per jaar en het gemiddeld aantal inwoners per jaar voor de jaartallen 1997 – 2004 (Kerncijfers CBS). <<http://statline.cbs.nl/StatWeb/start.asp?lp=Search/Search>>.

⁴ <<http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfMAUDE/search.CFM>> (periode 1-1-2001 tot 31-3-2005).

⁵ <<http://www.mdsr.ecri.org>> (periode 1-1-2001 tot 31-3-2005).

⁶ <<http://www.mhra.gov.uk>>, per 1-4-2003 zijn de Medical Devices Agency (MDA) en de Medicines Control Agency (MCA) overgegaan in de MHRA.

Literatuur

IGZ, Inspectie voor de Gezondheidszorg. 2004. Tilliften: nog steeds niet zonder risico. Den Haag: IGZ.

Kammen J van. 2004. Thuiszorgtechnologie: achtergrondstudie. Zoetermeer: Centrum voor ethiek en gezondheid.

Platform Telemedicine Nederland. 2002. De telemedicine monitor: bevindingen van het Platform Telemedicine Nederland. Rijswijk: Quantes.

RVZ, Raad voor de Volksgezondheid en Zorg. 2001. Technologische innovatie in de zorgsector. Zoetermeer: RVZ.

RVZ, Raad voor de Volksgezondheid en Zorg. 2002. E-health in zicht. Zoetermeer: RVZ. <<http://www.rvz.net/data/download/Ehealth-advies.pdf>> (geraadpleegd 07-07-2005).

STOOM. 1999. Technologie in de thuiszorg: Stagnatie of doorstart? Bunnik: STOOM.

STT Stichting Toekomstbeeld der Techniek/Kammen J van (red.). 2002. Zorgtechnologie: kansen voor innovatie en gebruik. Den Haag: STT/Beweton.

Vlaskamp FJM, Webers K, Peters-Volleberg GWM, Halteren AR van. 2001. Telemedicine en Telecare in de thuiszorg: historische ontwikkelingen en toekomstverwachtingen. RIVM rapport 605910008. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.

3. Ondersteuning fysiologische functies

3.1 Beademing

3.1.1 Typen apparatuur en werking

Beademingsapparaten zijn luchtpompen die het transport van de ademhalingslucht van de patiënt overnemen of ondersteunen en deze worden toegepast wanneer de ademhaling onvoldoende functioneert [Quak et al., 2003].

Bij thuisbeademing worden *volumegestuurde* en *drukgestuurde* beademingsapparaten ingezet. Er bestaat tevens apparatuur die voor beide doeleinden kan worden toegepast. Bij volumegestuurde beademing wordt per ademhaling een ingesteld volume lucht ingeblazen (bijvoorbeeld 500 ml). Bij drukbeademing wordt een luchtstroom toegediend totdat een vooraf ingestelde druk bereikt is. Het gaat daarbij om positieve drukbeademing.

Kurasbeademing, waarbij door negatieve druk buiten het lichaam de borstkas omhoog komt, wordt niet meer toegepast en wordt daarom hier buiten beschouwing gelaten. Naast druk of volume wordt bij de apparatuur ook een frequentie ingesteld. Eventueel ontvangt de patiënt ook zuurstof en bevochtiging [CTB Rotterdam; CTB Utrecht].

De patiënt wordt met een slang aangesloten op het beademingsapparaat. Toediening van lucht gebeurt via een *neusmasker* (non-invasief) of via een *tracheostoma* (invasief):

- Beademing via een neusmasker vindt plaats door een op maat gemaakt masker of een kant-en-klaar masker. Vaak blijft de mond bij deze maskers vrij. Lucht wordt rechtstreeks in de beide neusgaten geblazen met twee korte slangetjes (bij een op maat gemaakt masker) of via een centrale opening in het masker (bij een kant-en-klaar masker).
- Tracheostomale beademing wordt toegepast via een tracheacanule (kunststof buis; de verbinding tussen luchtpijp en buitenwereld). Tijdens een operatieve ingreep wordt hiervoor een opening (tracheostoma) in de hals gemaakt waardoor een directe verbinding ontstaat met de luchtpijp. Via de tracheostoma wordt de tracheacanule ingebracht.

Tracheostomale beademing vindt veelal continu plaats. Dit in tegenstelling tot neusmaskerbeademing die vaak alleen 's nachts wordt toegepast [CTB Utrecht]. Een nieuwe ontwikkeling is de zogenaamde 'mondbeademing' waarbij de patiënt in plaats van met een masker of tracheostoma de lucht bij de mond toegediend krijgt en ophapt [CTB Utrecht, pers. comm.].

Beademingsapparatuur (zie Figuur 3, pag. 47) werkt op het lichtnet en is voorzien van een interne accu en een externe accu als noodvoorziening. Soms wordt apparatuur zonder interne accu ingezet, maar dit vindt alleen plaats bij behandelingen die niet bedoeld zijn als 'life support'. Verder is de apparatuur uitgerust met alarmering, zoals druk-alarm, volume-alarm of netvoeding-alarm. Thuis wordt zowel apparatuur met als zonder instellingsbeveiliging ingezet. Thuisbeademingsapparatuur is compacter en kent beperktere instelmogelijkheden in vergelijking tot ziekenhuisapparatuur. Ook bestaat de mogelijkheid om met de apparatuur te reizen [CTB Rotterdam, pers. comm.; CTB Utrecht, pers. comm.].

Accessoires

- tracheacanule: tracheacanules worden in de hals geplaatst en vormen de verbindingsweg tussen de luchtpijp en buitenwereld. Er bestaan tracheacanules met en zonder binnencanule. Verder komen tracheacanules voor met of zonder manchet (dit is een ballon die de weg naar de mond volledig afsluit wanneer deze opgeblazen is).

Canules met manchets worden in de regel alleen de eerste dagen na de ingreep van de tracheostoma gebruikt. Zo wordt voorkomen dat wondvocht in de luchtpijp loopt. Na enkele dagen wordt een canule zonder manchets aangebracht. In een enkel geval worden canules met manchets ook gebruikt als de patiënt thuis is, bijvoorbeeld wanneer teveel lucht ontsnapt via de mond en te weinig lucht de longen bereikt voor de ademhaling;

- bevochtigingsapparatuur: mogelijkheden tot bevochtiging zijn:
 - Plaatsing van een 'kunstneus' in het beademingssysteem. Een kunstneus bestaat uit een plastic omhulsel met daarin een opgerolde papieren strook. Deze neemt de taak van de neus, mond, en keelholte over door vocht in de uitgeademde lucht 'op te vangen' en daarmee de in te blazen lucht te bevochtigen.
 - Elektrische bevochtiger. De ingeblazen lucht wordt over al dan niet verwarmd water in een bokaal geleid. Op de bevochtiger zit een draaiknop waarmee de temperatuur geregeld wordt. De elektrische bevochtiger wordt tussen de slangen van het beademingssysteem geplaatst;
 - uitzuigkatheters: bij bijna elke patiënt die via een tracheostoma beademd wordt, moet regelmatig slijm worden weggezogen uit bijvoorbeeld de tracheacanule. Hierbij wordt gebruik gemaakt van uitzuigkatheters (zie paragraaf 3.3);
 - spreekkleppen: bij patiënten met een tracheacanule kan een spreekklepje worden aangebracht. Spreekkleppen zijn meestal gemaakt van een hard plastic omhulsel met een beweegbaar klepje van plastic of siliconen. Bij een spreekklepje ademt de patiënt in via de tracheacanule (klepje open) en uit via de mond (klepje dicht). Dit systeem mag alleen worden toegepast bij canules zonder manchets;
 - beademingsballon: bij ontslag uit het ziekenhuis krijgt de patiënt een (hand)beademingsballon mee voor beademing in geval van nood. Bij tracheostomale beademing kan deze ballon rechtstreeks, of met behulp van een harmonicaslang op de tracheacanule geplaatst worden;
 - connectoren: connectoren zijn harde plastic tussenstukjes om verbindingen te maken tussen slangen of maskers. Er bestaan connectoren met een 'mannetjes'- of 'vrouwtjes'-aansluiting;
- [CTB Utrecht].

De reguliere thuiszorg speelt slechts een beperkte rol bij thuisbeademing [Quak et al., 2005]. Ademhalingsondersteuning thuis wordt namelijk voorbereid en ondersteund door één van de vier Centra voor Thuisbeademing (CTB) gevestigd in Groningen, Maastricht, Utrecht en Rotterdam. Ieder centrum verzorgt in principe zijn eigen regio. Er is geen landelijk geldend protocol voor thuisbeademing. Ook verschilt de apparatuur die wordt ingezet per centrum. Getracht wordt via werkgroepen uniformiteit tussen de centra te bewerkstelligen. Met name de technici van de centra werken nauw samen.

Wanneer een patiënt in aanmerking komt voor thuisbeademing vindt de instelling van de apparatuur in het centrum plaats. De patiënt en de direct betrokkenen (mantelzorgers of zorgverleners) ontvangen opleidingen en instructiecurssussen van de CTB medewerkers. Eventueel worden door de technici aanpassingen gemaakt aan de apparatuur, zoals het bevestigen van de apparatuur op een rolstoel. Wanneer de patiënt naar huis gaat, blijft deze gedurende de behandeling onder begeleiding van het CTB. Patiënten die sterk beademingsafhankelijk zijn, ontvangen twee apparaten mee naar huis [CTB Rotterdam, pers. comm.; CTB Utrecht, pers. comm.].

De technici van de CTB zijn ook verantwoordelijk voor de onderhoudscontroles van de beademingsapparatuur. Het CTB controleert de instelling van de apparatuur twee keer per jaar. Verder zijn de centra 24 uur per dag bereikbaar voor technische en verpleegkundige ondersteuning, evenals de storingsdienst van de leverancier van de apparatuur [CTB Utrecht].

Het kan zijn dat, wanneer de patiënt ook zuurstof of een andere behandeling ontvangt, de apparatuur door verschillende leveranciers geleverd wordt. Dit hangt samen met de verschillende financieringskanalen voor de diverse apparatuur [CTB Rotterdam, pers. comm.].

De mantelzorger of verpleegkundige dient wekelijks onderhoud uit te voeren, zoals het reinigen van filters en het masker [CTB Utrecht, pers. comm.].

3.1.2 Indicaties en gebruikersaantallen

Thuisbeademing is mogelijk door de vergevorderde ontwikkeling van beademingsapparatuur en is geïndiceerd bij:

- spierziekten:
 - a. aangeboren: zonder beademing overlijden deze patiënten aan de gevolgen van een onvoldoende ademhaling (hypoventilatie);
 - b. progressieve spierziekten (spinale atrofieën, ziekte van Duchenne, ziekte van Becker, Amyotrofische Lateraal Sclerose (ALS));
- longziekten (onder andere COPD);
- borstkasafwijkingen (bijvoorbeeld S-vormige wervelkolomveranderingen);
- dwarslaesie;
- apneusyndroom. Deze diagnosegroep omvat beademden met een neuromusculaire aandoening. Het klassieke obstructief slaapapneusyndroom wordt niet met beademing behandeld, maar met continue positieve druk, toegediend via een neusmasker (zie hoofdstuk 3.2).

Zowel kinderen als volwassenen kunnen thuisbeademing ontvangen [CTB Utrecht; ErasmusMC, 2004].

Een ontwikkeling bij chronische beademing is de verschuiving in de leeftijdsopbouw naar de hogere leeftijdsgroepen. Dit betekent zeker dat de zorgbehoefte van de beademde toe zal nemen. Mogelijk heeft deze ontwikkeling ook gevolgen voor de verblijfplaats van de chronisch beademde: van thuis naar een woonvorm met begeleiding of verpleeghuis [Van den Berg et al., 2002a].

Doordat thuisbeademing altijd geregeld wordt vanuit één van de vier centra voor thuisbeademing is er inzicht in het aantal patiënten dat beademd wordt: de afgelopen jaren is het aantal chronisch beademden met meer dan 10% per jaar gestegen [Van den Berg, 2002a]. Oorzaken van de groei zijn het succes en de toegenomen acceptatie van de thuisbehandeling [VSCA, pers. comm.]. Ook is het aantal beademden met een niet-musculaire aandoening gestegen.

Uit een registratie van chronisch beademden in 2002 kwam naar voren dat bij 61% van deze patiëntengroep non-invasieve beademing plaatsvindt en dat 64% aan een spierziekte lijdt [Van den Berg, 2002b]. De meeste patiënten ontvangen drukgestuurde beademing [CTB Rotterdam, pers. comm.].

Door nieuwe indicaties, zoals COPD en obesitas, zou het aantal beademden in de toekomst toe kunnen nemen. Consensus moet duidelijkheid scheppen in hoeverre chronische beademing zal worden toegepast bij een selectie van patiënten met deze aandoeningen. Daarentegen zijn er ontwikkelingen in de geneeskunde waardoor bepaalde aandoeningen niet meer met beademing hoeven te worden behandeld [Van den Berg et al., 2002a; VSCA, pers. comm.]. Schattingen van de groei van het aantal thuisbeademden voor de komende jaren lopen uiteen van 5 tot 15% per jaar [CTB Rotterdam, pers. comm.; VSCA, pers. comm.]. Lineaire doorberekening van het huidige aantal beademden met deze percentages geeft aantallen van respectievelijk 1250 tot 1750 thuisbeademden in 2009.

Tabel 1. Schatting van het aantal thuisbeademden en prognose voor 2009.

Bron	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2005 - 2009
ZonMw (1998)	600								
Registratie VSCA chronisch beademden ¹				848 waarvan thuis: 671	902 waarvan thuis: 578	1100 waarvan thuis: 880			> (lichte groei)
Quak, et al. (2005)							900		
CTB Rotterdam, pers. comm.								1000	>> (groei)

¹ Bron: Van den Berg et al., 2002a; Van den Berg, 2002b; VSCA, pers.comm.

3.1.3 Risico's en beheersmaatregelen

Zoeken in het FDA-MAUDE-databestand over de afgelopen vijf jaar⁷ levert circa 1900 incidenten met beademingsapparaten op. De incidenten met beademingsapparatuur die plaatsvonden bij de patiënt *thuis* (n=115) zijn geanalyseerd. Deze incidenten ontstonden voornamelijk door:

- uitval van de apparatuur of onderdelen daarvan (bijvoorbeeld display, accu): circa 60%;
- storingen van het alarm (bijvoorbeeld het alarm gaat niet af bij uitval van de apparatuur): circa 35%.

Incidenten in de thuissituatie met een dodelijke afloop of waarbij de patiënt letsel opliep (circa 20%) waren in afnemende frequentie het gevolg van: uitval van het beademingsapparaat (n=9), al dan niet in combinatie met uitval van het alarm (n=6), verkeerde instelling van apparatuur (met name alarmfunctie) (n=5), te laat of niet opmerken van het alarm door mantelzorgers of zorgverlener (n=5), losraken van de slang of tracheacanule (n=3) en een blokkade in de slang (n=1).

Een afzonderlijke analyse van de meldingen over toevoerslangen (circa 60 meldingen, waarvan zo'n 10% thuis) toonde dat incidenten betrekking hadden op losraken van een slang, een lek in de slang (door scheurtjes of breuk), verstopping van de luchttoevoer in de slang en in mindere mate verkeerde aansluiting van onderdelen. In één vijfde van de meldingen kwam het voor dat smeltplekken in de slang ontstonden door verwarmingselementen in de slang. Dit kan tot verstopping in de slang leiden, maar dergelijke slangen worden in Nederland nauwelijks thuis toegepast [CTB Utrecht, pers. comm.]. Van de incidenten met toevoerslangen leidde een deel tot levensbedreigende situaties of overlijden van de patiënt doordat geen of nauwelijks luchttoevoer mogelijk was.

De MHRA ontving verder enkele meldingen waarbij patiënten met een tracheacanule letstel opliepen door onjuiste bevestiging van de canule aan andere hulpmiddelen (vernevelaar, zuurstofslang). Patiënten liepen daarbij longschade op, omdat alleen gassen werden aangevoerd, maar niet konden worden afgevoerd. Bij bevestiging van hulpmiddelen aan een tracheacanule moet altijd gecontroleerd worden of de patiënt kan uitademen.

⁷ productcodes 'CBK', 'MNT', 'MNS', 'LSZ' in combinatie met de zoekterm 'home'; periode 2001 tot en met het eerste kwartaal van 2005.

Daarnaast wijst de MHRA op het risico van inadequate ventilatie door filters en bevochtigers. De luchtstroom kan belemmerd worden door onjuiste plaatsing van deze onderdelen in het beademingssysteem. Correcte plaatsing van deze onderdelen en monitoring van de luchtweerstand tijdens gebruik van deze middelen is noodzakelijk.

In Tabel 2 zijn voorbeelden van risico's van beademingsapparatuur en toebehoren weergegeven. De grootste risico's treden op bij tracheostomale beademing en bij patiënten die continue beademing nodig hebben [CTB Rotterdam, pers. comm.]. Waar in de literatuur beheersmaatregelen worden genoemd zijn deze in het overzicht opgenomen.

Tabel 2. Voorbeelden van risico's en beheersmaatregelen bij gebruik van beademingsapparatuur thuis.

Risico's	Beheersmaatregelen
Tracheacanule	
Verstopte canule, door bijvoorbeeld slijm of ingegroeid weefsel.	Binnencanule verwijderen en controleren op verontreinigingen. Indien tracheacanule zonder binnencanule, gehele canule verwijderen en vervangen.
Infecties, vooral in de beginperiode na de operatieve ingreep.	Frequente reiniging binnencanule. Zie WIP richtlijn Verzorging van de luchtwegen [2004].
Losraken van de tracheacanule.	Gebruik van een canuleband die de canule op zijn plaats houdt.
Onjuiste bevestiging van de canule aan andere hulpmiddelen.	Training. Controle of er een uitweg is voor de uitgeademde lucht.
Het verkeerd plaatsen van de tracheacanule, zodat deze niet meer in de trachea uitkomt.	Training.
Het niet meer terug kunnen plaatsen van een canule door het dichtvallen van de tracheostoma.	Training.
Luchtlekkage rond trachea. De gevolgen hiervan zijn veelal niet ernstig.	
Slangen	
Geen luchttoevoer door het losschieten van de slang. Verder kan luchttoevoer worden beperkt door knikken van de slang, een blokkade in de slang of scheurtjes in de slang. N.B. Het is mogelijk dat het alarm niet afgaat wanneer de slang losschiet en het uiteinde van de slang tussen de dekens terecht komt. Er wordt dan geen drukverschil gesignaleerd wordt door de apparatuur.	Apparatuur geeft alarmsignaal af. Monitoring van de patiënt.

Beademingsapparaat

Niet juist ingesteld beademingsapparaat/
alarmgrenzen.

Controle van de instelling van de apparatuur vóór gebruik. De instelling mag alleen worden gewijzigd door of in overleg met een deskundige van het beademingscentrum. Gebruik van apparatuur met instellingsbeveiliging. Halfjaarlijkse thuismeting van het zuurstof- en koolzuurgehalte van het bloed om te controleren of de voorgeschreven instelling nog volstaat.

Storingen aan apparatuur, inclusief uitval.

Levering van twee apparaten in de thuissituatie bij patiënten die sterk beademingsafhankelijk zijn. Patiënten moeten 24 uur per dag een beroep kunnen doen op een storingsdienst.

Storingen van het alarm.

Controle van de alarmfuncties vóór aansluiting apparatuur op patiënt.

Niet opmerken van het alarm.

Continue zorg en begeleiding van patiënten die invasieve beademing ontvangen.

Stroomuitval.

Automatische overschakeling van apparatuur op accu. Alarmfunctie.

Lege accu bij montage van de apparatuur op een rolstoel.

Interne accu van beademingsapparatuur regelmatig separaat opladen via het lichtnet in geval van montage van de apparatuur op een rolstoel. De interne accu van de beademingsapparatuur wordt namelijk niet via de acculader van een rolstoelaccu opgeladen, evenmin andersom.

Ineffectieve beademing door verkeerde/onvoldoende reiniging van de apparatuur (met name filters).

Instructie mantelzorger. Frequentie reiniging van filters en slangen.

Ineffectieve beademing door verkeerde opbouw.

Juiste koppeling aan randapparatuur (bevochtigers e.d.). Training en instructie.

Besmetting van het expiratiegedeelte via de uitademingslucht (sommige apparatuur). De kans dat dit voorkomt is nihil.

Sterilisatie of desinfectie van expiratiegedeelte (afhankelijk van het apparaattype) na gebruik.

Beademingsballon

Te snel of te langzaam handmatig beademen waardoor lage bloeddruk of hypoxie optreedt.

Instructie en training.

Spreekkleppen

Geen uitweg voor uitgeademde lucht bij gebruik van spreekklep bij een canule met manchets.

Spreekkleppen niet gebruiken bij een tracheacanule met opgeblazen manchets.

Bevochtigingsapparatuur

Teveel vocht in de slangen bij gebruik van een elektrische bevochtiger. Naast het gevaar dat de patiënt vocht binnenkrijgt, kan de alarmfunctie hierdoor verstoord raken.

Een opvangbakje voor vocht in het toevoersysteem en de slangen zodanig positioneren dat vocht niet naar de patiënt toe kan stromen. Lager instellen van de temperatuur van de bevochtiger zodat deze minder vocht afgeeft.

Infecties kunnen optreden bij gebruik van bevochtigingsapparatuur. Dit geldt vooral voor de elektrische bevochtiger.

Gebruik van steriel of gekookt water voor bevochtigingsapparatuur.

Bron: [CTB Rotterdam, 2002; CTB Rotterdam; CTB Utrecht; CTB Rotterdam pers. comm.; CTB Utrecht pers. comm.; FDA-MAUDE-databestand; MHRA; WIP, 2004].

Literatuur

Berg B van den. 2002b. Registratie chronisch beademen in Nederland in 2002. <www.vsca.nl/data1.htm> (geraadpleegd 07-07-2005).

Berg B van den, Timmer R, Kesteren RG van, Wijkstra P, Kampelmacher M. 2002a. Landelijke registratie chronisch beademen in Nederland. NMZ-bulletin, 13 (21).

CTB Rotterdam, Centrum voor Thuisbeademing. <<http://www.erasmusmc.nl/thuisbeademing>> (geraadpleegd 07-07-2005).

CTB Rotterdam, Centrum voor Thuisbeademing. 2002. Protocol: Het verwisselen van een tracheacanule bij een thuisbeademingscliënt. <<http://www.erasmusmc.nl/thuisbeademing/pdf/protocol004.PDF>> (geraadpleegd 07-07-2005).

CTB Rotterdam, Centrum voor Thuisbeademing. 2005. Persoonlijke communicatie, verpleegkundige.

CTB Utrecht, Centrum voor Thuisbeademing. <<http://www.azu.nl/afdeling/index.asp?dep=2>> (geraadpleegd 07-07-2005).

CTB Utrecht, Centrum voor Thuisbeademing. 2005. Persoonlijke communicatie.

CVZ, College voor Zorgverzekeringen. 2004. Monitor Hulpmiddelen 2004. Diemen: CVZ. <http://www.cvz.nl/resources/cvz0405-07_tcm13-7886.pdf> (geraadpleegd 07-07-2005).

ErasmusMC. 2004. Patiëntenfolder Centrum voor Thuisbeademing Rotterdam. <http://www.erasmusmc.nl/content/patientenpat_fold.htm> (geraadpleegd 07-07-2005).

FDA Food and Drug Administration. Manufacturer and User Facility Device Experience Database - (MAUDE) <<http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfMAUDE/search.CFM>> (geraadpleegd 22-04-2005).

MHRA, Medicines and Healthcare products Regulatory Agency,
<<http://devices.mhra.gov.uk>> (geraadpleegd 22-04-2005).

Quak ABWM, Schuit KW, Wilms E. 2005. Thuiszorg. In: JJE van Everdingen en JH Glerum (red.) Diagnose en therapie Jaarboek 2005. Houten: Bohn Stafleu van Loghum. p. 775-812.

Quak ABWM, Bruin SR de, Beekum WT van. 2003. Inleiding tot de thuiszorgtechnologie. In: Handboek zorg thuis. Maarssen: Elsevier Gezondheidszorg. C 5.1-1 – C 5.1-24.

VSCA, Vereniging Samenwerkingsverband Chronische Ademhalingsondersteuning. 2005. Persoonlijke communicatie.

WIP, Werkgroep Infectie Preventie. 2004. Verpleeg- woon- en thuiszorg: Verzorging van de luchtwegen. <www.wip.nl> (geraadpleegd 07-07-2005).

ZonMw, ZorgOnderzoek Nederland en Medische Wetenschappen. 1998. Thuiszorgtechnologie: programma.

3.2 Slaapapneubehandeling

3.2.1 Typen apparatuur en werking

Apparatuur voor slaapapneu voorkomt dat de keel tijdens de slaap ‘dichtvalt’. De apparatuur (zie Figuur 4, pag. 47) bestaat uit een luchtpomp, die via een slang en een masker een luchtstroom in de luchtwegen van de patiënt blaast. De patiënt ademt hierbij zelf. Er bestaan drie vormen van deze ‘ademhulpen’:

- *Standaard-CPAP* (Continuous Positive Airway Pressure): dit apparaat geeft een continue druk die op een vaste waarde wordt ingesteld. Ongeveer 60% van alle gebruikers van de apneu-apparatuur gebruikt deze vorm.

- *BPAP* (Bi-level Positive Airway Pressure): bij dit apparaat wisselt het drukniveau, namelijk een hoge druk bij het inademen en een lagere druk bij het uitademen. Het apparaat is voorzien van een trigger-mechanisme. Hiermee detecteert het apparaat wanneer de patiënt in- en uitademt. BPAP apparatuur wordt voornamelijk toegepast bij patiënten die een zeer hoge druk nodig hebben om apneus tegen te gaan en daardoor moeite hebben met uitademen.

- *Auto-PAP*: Dit apparaat werkt net als de standaard CPAP-apparatuur, maar afhankelijk van de mate van afsluiting van de ademweg blaast het apparaat met een meer of minder hoge druk. De auto-PAP wordt steeds meer thuis toegepast om de gewenste druk voor de behandeling vast te stellen, waarna de patiënt een standaard-CPAP ontvangt [CBO, 2001; NVSAP].

Apparatuur voor slaapapneu registreert het aantal keren dat het apparaat gebruikt is en de duur van elk gebruik. In meer geavanceerde typen wordt ook lekkage, druk, het aantal apneus en hypopneus bijgehouden en zijn met software in de computer complete rapportages over het beloop van de behandeling te maken.

Enkele apparaten beschikken over een kaartje dat opgestuurd kan worden naar de specialist. Met andere apparatuur moet de patiënt naar de kliniek om de gegevens uit te laten lezen. De meeste toestellen beschikken over een zogenaamde ‘ramp function’ of helling-functie. Hiermee is het mogelijk de druk geleidelijk op te laten lopen, waardoor het inslapen vergemakkelijkt wordt [NVSAP].

CPAP wordt doorgaans via een neusmasker toegediend (nasale CPAP), maar ook ‘full face’ maskers of maskers die op de mond aansluiten worden toegepast. Luchtbevochtigers worden gebruikt om lucht onder overdruk te bevochtigen en eventueel te verwarmen [CBO, 2001; Kempenhaeghe, pers. comm.].

Accessoires:

- masker (neus/oraal);
- slang;
- filters;
- luchtbevochtigers;
- voedingskabel.

De keuze van de apparatuur is formeel de verantwoordelijkheid van de specialist. In praktijk zijn de voorschrijvers bij de keuze van een CPAP-apparaat afhankelijk van het contract dat bestaat tussen zorgverzekeraars en leveranciers en hebben zij daardoor nauwelijks invloed op de keuze van het apparaat.

Het instellen van de apparatuur kan in een ziekenhuis of slaapcentrum plaatsvinden. Patiënten worden dan een nacht opgenomen en aan de hand van een polysomnografie (onder andere registratie van hersenactiviteit, ademhalingscurven, zuurstofgehalte van het bloed en lichaamshouding) wordt de drukinstelling bepaald. Ook komt het voor dat ziekenhuizen gebruik maken van de diensten van een leverancier die met behulp van een Auto-PAP de

druk en het soort apparaat vaststelt. Dit staat echter op gespannen voet met de OSAS-richtlijn [De Bruin et al., 2004].

Na een geslaagde proefbehandeling (1,5 tot 6 maanden) wordt de definitieve behandeling ingezet. Patiënten passen apparatuur voor slaapapneu vaak langdurig toe. Het is daarom noodzakelijk de instelling van de apparatuur met een polysomnografie gedurende een hele nacht te (her)controleren [CBO, 2001].

Onderhoud van de apparatuur bestaat uit huishoudelijke reiniging van het masker (dagelijks) en slang (wekelijks of zodanig vaker). Verder bevat de apparatuur filters die één keer per week moeten worden uitgespoeld en filters die één keer per maand moeten worden vervangen. Jaarlijkse controle van de apparatuur door de leverancier is noodzakelijk [Kempenaeghe, pers. comm.; NVSAP].

3.2.2 Indicaties en gebruikersaantallen

Apparatuur voor slaapapneu wordt het meest voorgeschreven bij het obstructief slaap apneu syndroom (OSAS). OSAS ontstaat door verslapping en samenvallen van de bovenste luchtwegen bij inspiratie [CBO, 2001]. De apparatuur wordt verder toegepast bij mensen met ademritmestoornissen tijdens de slaap, waaronder snurken in combinatie met slaapapneu, respiratoire insufficiëntie bij COPD en het zogenaamde ‘syndroom van toegenomen hogere luchtweerstand tijdens slaap’ (Upper Airway Resistance Syndrome (UARS)). OSAS komt vaker voor bij mannen dan bij vrouwen. Daarnaast wordt de aandoening vaker gezien bij mensen van middelbare leeftijd en kan overgewicht leiden tot verergering van de aandoening. Onderzoek naar de prevalentie van OSAS laat een geschatte ondergrens zien van 1,1% bij mannen ouder dan 35 jaar. Naar schatting lijden tenminste 40.000 mannen en 5000 tot 20.000 vrouwen aan OSAS. Geschat wordt dat ongeveer 10.000 patiënten te maken hebben met een ernstige vorm van dit syndroom met invaliderende klachten met complicaties [CBO, 2001].

Tabel 3. Schatting van het aantal gebruikers van CPAP-apparatuur thuis en prognose voor 2009.

Bron	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2009
CVZ-GIP ¹									
Ziekenfonds		1.300	2.100	4.600	5.700	7.400	8.300 ³	10.000 ⁴	
Totale bevolking ²		2.100	3.200	7.400	9.100	11.800	13.300	16.000	26.000 ⁵
NVSAP	1.100	1.800	2.900	6.300	7.900	12.500	17.000		
ZonMw (1998)	5000								
Kempenaeghe, pers. comm.									>>>> (sterk gegroeid)

1 Gegevens uit de GIP-hulpmiddelendatabank verstrekt door CVZ. Vanwege een update wijken de cijfers af van eerder gepubliceerde gegevens.

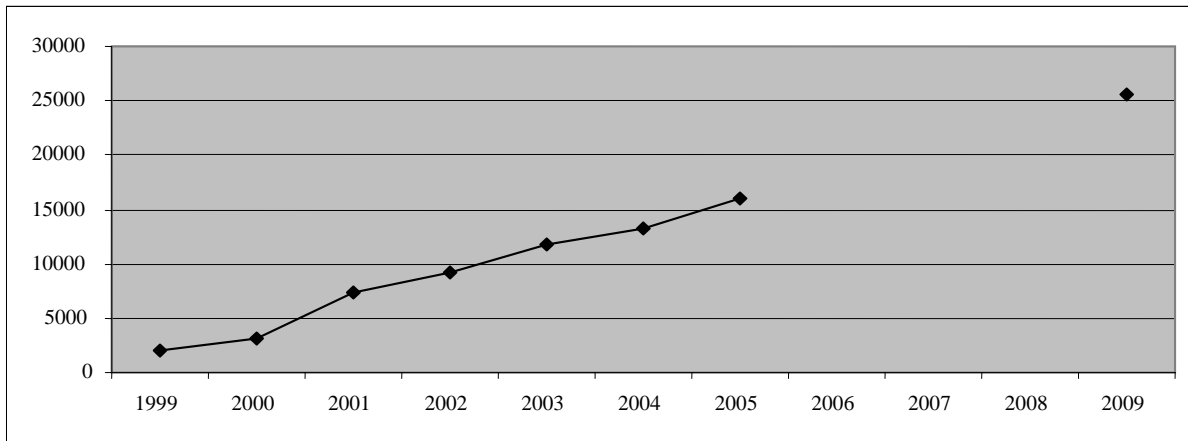
2 Berekend op basis van gemiddeld aantal inwoners en gemiddeld aantal ziekenfondsverzekerden per jaar.

3 Voorlopige cijfers 2004.

4 Raming van het aantal gebruikers in 2005.

5 Indicatie toekomstig gebruik op basis van lineaire doorberekening van de cijfers CVZ-GIP.

In 1996 werd CPAP-apparatuur voor het eerst vergoed. Het aantal personen dat gebruik maakt van de apparatuur is sindsdien snel toegenomen. De verwachting is dat dit aantal de komende jaren nog verder zal toenemen mede onder invloed van een stijging in het aantal COPD-patiënten, de demografische verschuivingen (vergrijzing) en de voorziene toename van het lichaamsgewicht [CBO, 2001; RIVM, 2005]. Er vanuitgaande dat de stijgende trend zich voortzet, geeft lineaire doorberekening van de GIP-cijfers een aantal van circa 26.000 extramurale gebruikers van CPAP-apparaten in 2009.



Figuur 1. Verloop en prognose van het aantal gebruikers van CPAP-apparatuur thuis op basis van de gegevens uit Tabel 3.

3.2.3 Risico's en beheersmaatregelen

Uit een analyse van incidenten met CPAP apparatuur (n=140; code BZD, periode 1-1-2001 tot en met 31-3-2005) uit het MAUDE-databestand van de FDA bleek dat de incidenten grote overeenkomsten vertoonden met die van de beademingsapparatuur. In volgorde van meest naar minder voorkomend zijn problemen onder te verdelen in:

- uitval/falen van de apparatuur;
- problemen met alarm (met name uitval alarmfunctie);
- kapotte snoeren, soms door misbruik door de patiënt;
- problemen met het masker (bijvoorbeeld drukplekken, lekkage, allergie, stukgaan masker);
- problemen met slang (bijvoorbeeld losschieten van de slang, op de slang gaan liggen tijdens slaap).

Hoewel de apparatuur niet bedoeld is ter vervanging van de ademhalingsfunctie, is een aantal patiënten overleden terwijl zij van de CPAP-apparatuur gebruik maakten, onder meer bij uitval van de apparatuur en losraken van de slang. Niet altijd is een directe relatie met de apparatuur bewezen. Andere gevolgen voor de patiënt die gerapporteerd zijn in het FDA-bestand waren huidbeschadigingen ten gevolge van een te strak bevestigd masker of allergie.

Allergie en drukplekken door het masker treden vooral op in de beginfase van de behandeling en kunnen voorkomen worden door een deskundige begeleiding van de patiënt bij de keuze van een masker. Het losschieten of het beknellen van de slang wordt in de Nederlandse praktijk minder gezien, evenals defecten aan het snoer. Wel kunnen door slijtage scheurtjes in de slang ontstaan. Het is daarom belangrijk de slang tijdig te vervangen [Kempenhaeghe, pers. comm.].

Ondanks het verschijnen van de richtlijn ‘Diagnostiek en behandeling van het obstructieve slaapapneusyndroom (OSAS) (bij volwassenen)’ [CBO, 2001] zijn er signalen dat de instelling van de apparatuur soms onvoldoende bewaakt plaatsvindt (dat wil zeggen zonder begeleiding vanuit gespecialiseerde centra), dat er onvoldoende capaciteit is voor begeleiding en het oefenen met de patiënt in geval van problemen en dat de follow-up en nazorg onvoldoende gewaarborgd is. Ook bestaat onduidelijkheid over wie de apparatuur controleert en wanneer dit gebeurt [De Bruin et al., 2004].

Voorwaarden voor verantwoord en veilig thuisgebruik van de apparatuur zijn bijvoorbeeld:

- waarborging van de bereikbaarheid van de technische firma en de arts;
- het instellen van de apparatuur en instructie door een gespecialiseerde verpleegkundige of arts;
- nazorg en follow-up van de patiënt door een gespecialiseerde verpleegkundige of arts, mede om de therapietrouw te verhogen.

[Kempnaeghe, pers. comm.; Quak et al., 2005].

In Tabel 4 zijn voorbeelden van risico's van CPAP-apparaten weergegeven. Waar in de literatuur beheersmaatregelen worden genoemd zijn deze in het overzicht opgenomen.

Tabel 4. Voorbeelden van risico's en beheersmaatregelen bij gebruik van CPAP-apparatuur.

Risico's	Beheersmaatregelen
Apparatuur	
Het verkeerd instellen van de druk (te hoge druk kan aanleiding geven tot hernieuwde apneus, bij te lage druk blijven apneus aanwezig of treden hypopneus op).	Juiste instelling van apparatuur en periodieke controle. Begeleiding en instructie door gespecialiseerde verpleegkundige.
Cardiorespiratoir falen.	Bewaakt instellen van de apparatuur door middel van polysomnografie.
Onvoldoende reiniging. Dit leidt bijvoorbeeld tot verstopping van de filters.	Instructie door gespecialiseerde verpleegkundige.
Uitval (bijvoorbeeld door stroomuitval) van of storingen in de apparatuur. Het gevolg van uitval is in principe niet ernstig, omdat de patiënt voor zijn ademhaling niet afhankelijk is van de apparatuur.	Controle of de apparatuur juist functioneert en goed is ingesteld voor het starten van de apparatuur.
Problemen met het alarm.	Gebruiksaanwijzing. N.B. Het komt voor dat de alarmfunctie niet altijd wordt ingesteld, om patiënten niet onnodig ongerust te maken.
Onjuiste plaatsing apparatuur, waardoor de luchtstroom belemmerd kan worden. Dit kan leiden tot verstikking.	Apparatuur zodanig plaatsen dat luchttoevoer mogelijk is.
Kapot snoer.	

Masker	
Luchtlekkage langs het masker waardoor druk wegvalt (alleen bij zeer hoge lekkage).	Keuze van het juiste type masker.
Opvallen van de mond waardoor het effect van de CPAP verdwijnt.	Toepassing van een 'full face' masker of een kinband die het opvallen van de mond tegen gaat. Gebruik van een luchtbevochtiger al dan niet met zoutoplossing om het ademen door de neus te bevorderen.
Allergieën en drukplekken door het masker (met name bij de beginfase van de behandeling).	Aanmeting van een geschikt masker en niet te zwaar aansnoeren van het masker. Begeleiding door gespecialiseerde verpleegkundige.
Blokkering van de uitademingsopeningen waardoor CO ₂ wordt ingeademd.	De uitademingsopeningen zorgen dat lucht constant wordt weggevoerd. Frequente reiniging/ controle van luchtuitademingsopeningen is daarom van belang.
Kapot masker.	Eén keer per jaar masker vervangen.
Slangen	
Stukgaan slang.	Eén keer per jaar slang vervangen.
Bevochtiger	
Infecties bij gebruik van een bevochtiger.	Koken van het water voor gebruik, dagelijks reinigen van de waterbak van de bevochtiger, het masker en de slang.

Bron: [CBO, 2001; FDA-MAUDE-databestand; MHRA; NVSAP; Puritan Bennet].

Literatuur

Bruin SR de, Quak ABWM, Keimpema ARJ van, Kaandorp CJE, Raats CJI, Barneveld TA van. 2004. Evaluatie van het gebruik van CPAP-apparatuur in de thuissituatie. Leiden: TNO in samenwerking met CBO.

CBO, Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg. 2001. Diagnostiek en behandeling van het obstructieve slaapapneusyndroom (OSAS) (bij volwassenen). Utrecht: CBO.

CVZ-GIP, Genees- en hulpmiddelen Informatie Project van het College voor Zorgverzekeringen. 2005. Persoonlijke communicatie.

FDA, Food and Drug Administration. Manufacturer and User Facility Device Experience Database - (MAUDE)
<<http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfMAUDE/search.CFM>> (geraadpleegd 22-04-2005).

Kempenhaeghe – expertisecentrum voor epilepsie en slaap-/waakstoornissen. 2005.
Persoonlijke communicatie.

MHRA, Medicines and Healthcare products Regulatory Agency.
<<http://devices.mhra.gov.uk>> (geraadpleegd 15-06-2005).

NSVAP, Nederlandse Vereniging van Slaapapneu Patiënten. <<http://www.nvsap.nl>>
(geraadpleegd 07-07-2005).

Puritan Bennet[®]. 2000, 2003. Klinische Handleiding KnightStar[®] 330 Bi-Level-Ventilator[®].
<http://www.mallinckrodt.com/respiratory/resp/Serv_Supp/PDFs/KS330/Y_500010_DUA_R evC_CLG_KS330_Dut.pdf> (geraadpleegd 15-03-2005).

Quak ABWM, Schuit KW, Wilms E. 2005. Thuiszorg. In: JJE van Everdingen en JH Glerum
(red.) Diagnose en therapie Jaarboek 2005. Houten: Bohn Stafleu van Loghum. p. 775-812.

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) (2005). Nationaal Kompas
Volksgezondheid, versie 3.2. <<http://www.rivm.nl/vtv/home/Atlas>> (geraadpleegd 16-06-
2005).

ZonMw, ZorgOnderzoek Nederland en Medische Wetenschappen. 1998.
Thuiszorgtechnologie: programma.

3.3 Slijmuitzuigapparatuur

3.3.1 Typen apparatuur en werking

Slijmuitzuigapparatuur wordt gebruikt voor het wegzuigen van slijm uit mond- en keelholte om verslikken, aspiratie en infectie te voorkomen [CTB Rotterdam, 2002; KITTZ, 2003]. Uitzuigen kan via de neus, mond- of keelholte of een tracheacanule plaatsvinden [KITTZ, 2003].

Het uitzuigapparaat (zie Figuur 5, pag. 48) is uitgerust met een motor (zuiger-/cilindersysteem) die door een slang (vacuümslang) verbonden is aan een fles waarin secretie wordt opgevangen. Vanuit daar loopt een tweede slang (patiëntenslang), waaraan een uitzuigkatheter bevestigd kan worden. Tussen slang en katheter is een vacuümbeker (fingertip) aangebracht, waardoor het mogelijk is het apparaat aan te zetten zonder dat de katheter afzuigt. Door met een vinger de vacuümbeker af te sluiten, wordt het uitzuigen mogelijk [KITTZ, 2003]. Uitzuigkatheters komen voor in vele lengtes, dikten en vormen en zijn meestal gemaakt van PVC. Ze zijn per stuk steriel verpakt [CTB Utrecht]. De zuigkracht van de pomp kan worden ingesteld (max. 0,8 bar). De apparatuur is voorzien van een overloopbeveiliging, waardoor voorkomen wordt dat bij een volle opvangzak of -beker vloeistof in de pomp terecht komt. De energie wordt geleverd door het lichtnet of door oplaadbare accu's (12 of 220 volt). Er zijn herbruikbare en disposable onderdelen. Daarnaast zijn er mondslijmzuigertjes voor eenmalig gebruik voor te vroeg geboren kinderen [CVZ, 2004; KITTZ, 2003].

In het ziekenhuis worden grote verrijdbare apparaten gebruikt. Voor de thuissituatie is speciale kleinere apparatuur op de markt [CVZ, 2004]. De slijmuitzuigapparatuur werkt op netspanning, maar er bestaat apparatuur met een accu speciaal voor ambulante gebruik [CTB Utrecht].

Accessoires

- uitzuigkatheter;
- slangen (patiëntenslang/vacuümslang);
- vacuümbeker (fingertip);
- uitzuigpot/opvangzak;
- mondslijmzuigertjes (kinderen)
- reinigingsmiddel.

De katheters moeten dagelijks worden vervangen en de patiëntenslang wekelijks [CVZ, 2004].

Begeleiding is nodig, meestal gebeurt dit door een medisch specialist, bij terminale zorg vaak door de huisarts. De specialist kan poliklinisch begeleiden of medisch-specialistische zorg vanwege het ziekenhuis in de thuissituatie bieden (transmurale zorg) [CVZ, 2004].

Uitzuigen is een niet-voorbehouden risicovolle handeling [Gezondheidsraad, 2004]. Het komt voor dat uitzuigen wordt uitgevoerd door de patiënt, al dan niet met hulp van een mantelzorger [CVZ, 2004].

Patiënten die thuisbeademing ontvangen en sterk afhankelijk zijn van de slijmuitzuigapparatuur, ontvangen deze apparatuur in tweevoud [CTB Rotterdam, pers. comm.].

3.3.2 Indicaties en gebruikersaantallen

Slijmuitzuigapparatuur wordt gebruikt bij de volgende indicaties [CVZ, 2004]:

- tracheostoma;
- terminale longziekten;
- progressieve neurologische aandoeningen als MS, ALS en andere spierziekten;
- slijmproductie na grote KNO-operaties;
- terminale patiënten die veel slijm opgeven;
- prematuren;
- kinderen met ernstige aangeboren afwijkingen of stofwisselingsziekten.

Er kan onderscheid gemaakt worden tussen kortdurend (< ½ jaar) gebruik (tracheostoma na hoofd-halsoperatie, terminale patiënten) en langdurig (> ½ jaar) gebruik (chronisch progressieve neurologische aandoeningen en andere spierziekten, prematuren, kinderen met een canule, soms bij tracheostoma of terminale patiënten).

Slijmuitzuigapparatuur is per 1-1-05 opgenomen in de Regeling Hulpmiddelen 1996 maar werd door zorgverzekeraars, via verschillende regelingen, al langer vergoed.

Er zijn geen gegevens bekend over het aantal patiënten dat thuis gebruikt maakt van slijmuitzuigapparatuur, omdat de apparatuur tot voor kort geen verstrekking was volgens de Regeling Hulpmiddelen en daarom niet eenduidig werd vastgelegd in de administratie van verzekeraars. Sinds het begin van 2005 registreert CVZ het aantal extramurale verstrekkingen onder ziekenfondsverzekerden van deze apparatuur [CVZ, 2004; CVZ, pers. comm.].

3.3.3 Risico's en beheersmaatregelen

Uit een analyse van enkele meldingen in het MAUDE-databestand van de FDA (zoekterm 'suction machine') bleek dat incidenten met slijmuitzuigapparatuur vooral ontstonden door uitval van de apparatuur. Uitval van de apparatuur kan levensbedreigend zijn wanneer slijm niet op tijd wordt weggezogen. Ten tweede zijn incidenten gerapporteerd waarbij onderdelen losraakten. Dit laatste kan gevaarlijk zijn wanneer dit tijdens het uitzuigen gebeurt en een onderdeel in de longen terecht komt.

Om het uitzuigen van slijm op een verantwoorde manier te laten plaatsvinden moeten kennis en vaardigheden op systematische wijze worden overgedragen aan de patiënt of zijn verzorger, bij voorkeur met behulp van schriftelijk materiaal. Wanneer de behandeling in het ziekenhuis start, is overleg tussen ziekenhuis- en eerstelijns zorgverleners van belang. Bij complicaties of problemen moet de patiënt of zijn verzorger terug kunnen vallen op een deskundige zorgverlener. Hierdoor is het nodig om een 24-uurs achterwacht te regelen. Verder kan gebruik gemaakt worden van geprotocolleerde werkinstructies [KITZ, 2003].

In Tabel 5 zijn voorbeelden van risico's van slijmuitzuigapparatuur weergegeven. Waar in de literatuur beheersmaatregelen worden genoemd zijn deze in het overzicht opgenomen.

Tabel 5. Voorbeelden van risico's en beheersmaatregelen bij gebruik van slijmuitzuigapparatuur.

Risico's	Beheersmaatregelen
Beschadigingen van de luchtpijp wand door vastzuigen of stoten van de katheter, te snel inbrengen van de katheter of hoesten tijdens het uitzuigen.	Rustig inbrengen van de katheter en zuigkracht van de katheter langzaam opvoeren.
Negeren van weerstand bij het inbrengen van de uitzuigkatheter.	Bij patiënten met tracheacanule: canule inspecteren op verstopping en eventueel vervangen.
Losraken van onderdelen.	Juiste opbouw apparatuur.
Aspiratie.	
Verkeerde drukinstelling.	Training, instructie.
Stroomuitval/lege accu.	Opladen accu.
Uitval apparatuur.	Reserveapparaat.
Infecties.	Gebruik van steriele katheters. Voorkomen dat de katheter bij of na het verwijderen van de verpakking in contact komt met niet-steriele objecten. Handen wassen/gebruik van disposable handschoenen. In geval van nood (bijvoorbeeld wanneer men geen katheters in voorraad heeft) uitzuigkatheter doorspoelen en afspoelen onder de kraan, de buitenzijde drogen en in de verpakking terug doen. Ook is het belangrijk om voldoende diep uit te zuigen. Voor overige maatregelen zie Richtlijn WIP (2004).

Bron: [CTB Rotterdam, 2002; CTB Utrecht; FDA-MAUDE-databestand; WIP, 1994; WIP, 2004].

Literatuur

CTB Rotterdam, Centrum voor Thuisbeademing. 2002. Protocol Uitzuigen van de mond- en keelholte (bij een thuisbeademingscliënt met een tracheacanule). <<http://www.erasmusmc.nl/thuisbeademing/pdf/protocol006.PDF>> (geraadpleegd 06-06-2005).

CTB Rotterdam Centrum voor Thuisbeademing. 2005. Persoonlijke communicatie.

CTB Utrecht, Centrum voor Thuisbeademing. <<http://www.azu.nl/afdeling/index.asp?dep=2>> (geraadpleegd 09-05-2005).

CVZ, College voor Zorgverzekeringen. 2004. Signaleringsrapport Hulpmiddelen 2004. Diemen: CVZ. <http://www.cvz.nl/resources/rp-187_tcm13-7141.pdf>.

CVZ-GIP, Genees- en hulpmiddelen Informatie Project van het College voor Zorgverzekeringen. 2005. Persoonlijke communicatie.

FDA, Food and Drug Administration. Manufacturer and User Facility Device Experience Database - (MAUDE).

<<http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfMAUDE/search.CFM>> (geraadpleegd 09-05-2005).

Gezondheidsraad. 2004. Signalering ethiek en gezondheid. Hoofdstuk 4: Geavanceerde thuiszorgtechnologie: morele vragen bij een ethisch ideaal. Den Haag: Gezondheidsraad. p. 69-91.

KITZ, KwaliteitsInstituut voor Toegepaste ThuisZorgvernieuwing. 2003. Catalogus Thuiszorgtechnologie: Uitzuigen van de Luchtwegen.

<<http://ttt.kitz.nl/catalogus/zorg/behandeling/uitzuigen/index.htm>>. (geraadpleegd 07-07-2005).

WIP, Werkgroep Infectie Preventie. 2004. Verpleeg- woon- en Thuiszorg: Verzorging van de luchtwegen. <www.wip.nl> (geraadpleegd 07-07-2005).

WIP, Werkgroep Infectie Preventie. 1994. Gebruik van uitzuigapparatuur, uitzuigen en verzorgen tracheacanule. <www.wip.nl> (geraadpleegd 07-07-2005).

3.4 Zuurstofbehandeling

3.4.1 Typen apparatuur en werking

Zuurstofbehandeling wordt toegepast bij patiënten die via de ademhaling te weinig zuurstof uit de lucht opnemen. In de thuissituatie gaat het meestal om langdurige toediening van zuurstof (onderhoudsbehandeling) [KITZ, 2003]. Er zijn verschillende aanbiedingsvormen van zuurstof (zie Figuur 7-9, pag. 49):

- *Cilinders*. Dit zijn stalen of aluminium flessen. Zuurstof in cilinders is samengeperst onder hoge druk. Voordat de zuurstof in een slang stroomt, wordt de druk tot een lager niveau teruggebracht via een drukregelaar of reduceerventiel. Het vervangen van lege cilinders wordt door de leverancier gedaan, het verwisselen van een zuurstofcilinder wordt in principe door de patiënt en/of mantelzorgers uitgevoerd [AZM, pers. comm.]. Er bestaan grote cilinders voor stationair gebruik en kleine cilinders voor ambulante gebruik.

- *Concentratoren*. Een zuurstofconcentrator is een elektrisch apparaat dat stikstof en koolzuur uit de buitenlucht absorbeert, zodat alleen zuurstof naar de patiënt wordt doorgelaten [NVALT/CBO, 2000]. Een concentrator heeft veel lucht nodig om zuurstof te kunnen produceren. Voor calamiteiten wordt een 10-liter zuurstofcilinder standaard meegeleverd. Evenals bij de stationaire cilinder is de bewegingsvrijheid sterk beperkt en afhankelijk van de lengte van de zuurstofslang.

- *Vloeibare zuurstof*. Vloeibare zuurstof is zuurstof in de meest geconcentreerde vorm. Voor vloeibare zuurstof wordt een moedertank bij de patiënt thuis geplaatst. De moedertank weegt 80 à 90 kilo. Er hoort een kleine draagbare tank bij die de patiënt eventueel zelf uit de grotere tank bijvult. De vloeibare zuurstof verdampt langzaam en continu tot gas en de gasvormige zuurstof wordt via een buizenstelsel in de tank gereguleerd en op temperatuur gebracht. Via een flowregelaar en een verbindingsslang wordt de (gasvormige) zuurstof aan de patiënt toegediend. Deze zuurstofbron lijkt vooral geschikt voor actieve en ambulante patiënten [AZM, pers. comm.; KITZ, 1998; NVALT/CBO, 2000].

De maximale dosering is verschillend voor de diverse toedieningsvormen. Zo kunnen concentratoren en vloeibare zuurstofsystemen niet hoger doseren dan 5 liter per minuut. Met zuurstofcilinders kan hoger gedoseerd worden, afhankelijk van de drukmeter, maar deze zijn minder geschikt indien continu zuurstof geïndiceerd is, omdat de cilinder dan frequent vervangen moeten worden [AZM, pers. comm.].

De zuurstof kan op verschillende wijzen aan de luchtwegen toegediend worden [CVZ, 2004; NVALT/CBO, 2000]:

- *Neusbril of neuskatheter*: Met een neusbril of neuskatheter komt zuurstof via de neus binnen. Wanneer de oxygenatie met deze toedieningswijzen onvoldoende is, kan men een andere toedieningswijze gebruiken.

- *Zuurstofmasker*.

- *Transtracheale microkatheter*: De transtracheale microkatheter (halsslangetje) brengt zuurstof direct in de trachea via een kleine stoma in de hals. Bij deze toedieningswijze worden klachten van de nasale toedieningswijze vermeden en er zijn aanwijzingen dat, in vergelijking met de neusbril, de therapietrouw en de kwaliteit van leven verbeteren en de hospitalisatie vermindert.

- *Venturi masker*: Dit is een zuurstofmasker waarmee een tevoren gekozen percentage zuurstof constant kan worden toegediend, onafhankelijk van de ademsnelheid van de patiënt. De instelling gebeurt door het kiezen van een ventiel met een bepaalde kleurcode en het instellen van de bijbehorende stroomsnelheid [Student BMJ].

De neusbril en neuskatheters zijn zeer inefficiënt. Om financiële en sociale redenen zijn enkele zuurstofbesparende methoden ontwikkeld waaronder het zuurstofpulsapparaat (zie accessoires) en de transtracheale microkatheter [NVALT/CBO, 2000]: door de zuurstofbesparing kan een patiënt dan langer met de voorraad zuurstof toe en wordt de mobiliteit vergroot [KITZ, 2003].

Accessoires van zuurstofsystemen

- zuurstoftoevoerslang;
- zuurstofbevochtiger;
- connectoren;
- drukregelaar of reduceerventiel (voor cilinders);
- drukmeter (voor cilinders);
- zuurstofpulsapparaat: het zuurstofpulsapparaat laat alleen aan het begin van de inspiratie een klein volume aan zuurstof door van de zuurstofbron naar de toedieningswijze (meestal een neusbril) en dient voor zuurstofbesparing. Het zuurstofpulsapparaat kan zowel met cilinders als met vloeibare zuurstof worden gebruikt. De zuurstofbesparing is instelbaar. Verder bevat de apparatuur een alarm voor disfunctioneren. Wel is medische supervisie nodig. Gebruik wordt alleen aanbevolen bij patiënten die een zuurstofapparaat langer dan drie maanden gebruiken [CVZ, 2004].

De juiste dosering van zuurstof wordt intramuraal vastgesteld. De keuze van de aanbestedingsvorm ligt bij de arts en is mede afhankelijk van de conditie van de patiënt en de gebruiksvriendelijkheid van de zuurstofbron [KITZ, 1998]. Wanneer de patiënt niet voldoet aan bepaalde voorwaarden dan kan de leverancier bepalen dat een andere zuurstofbron geleverd wordt. Bouwkundige aspecten, zoals trappen, kunnen de levering van vloeibare zuurstof onmogelijk maken. Verder kan de leverancier bij patiënten die niet mobiel genoeg zijn, en dus weinig gebruik maken van de draagbare vorm van de vloeibare zuurstof, de toedieningsvorm eenzijdig wijzigen. Spreekt de arts geen voorkeur uit, dan bepaalt de leverancier welke vorm van zuurstof wordt gebruikt. Daarbij zal in eerste instantie voor een concentrator gekozen worden, omdat deze vorm vaak het meest kosteneffectief is [NVALT/CBO, 2000; AZM, pers. comm.].

Zuurstoftoediening kan plaatsvinden zonder zorgverlening vanuit de thuiszorg. Bij zuurstof thuis zal een patiënt en/of mantelzorger een aantal handelingen verrichten, waaronder het inbrengen van de zuurstofkatheter en het verwisselen van de cilinders [AZM pers. comm.; KITZ, 2003].

Volgens de richtlijn 'Zuurstofbehandeling thuis' [NVALT/CBO, 2000] is de leverancier verantwoordelijk voor de levering van de zuurstof en de benodigde hulpmiddelen en draagt deze tevens verantwoordelijkheid voor de installatie, het onderhoud en het geven van instructie over veiligheid. Leveranciers hebben een 24-uurs service voor storingen en problemen [Quak, 2005]. Onderhoud voor de mantelzorger is beperkt tot het wekelijks huishoudelijk schoonmaken van de apparatuur en het vervangen van de filters van een concentrator [AZM, pers. comm.].

3.4.2 Indicaties en gebruikersaantallen

Behandeling met zuurstof wordt in de thuissituatie vooral toegepast bij patiënten met chronische hypoxemie als gevolg van COPD [NVALT/CBO, 2000]. Daarnaast wordt zuurstof voorgeschreven bij longaandoeningen, cystische fibrose, slaapgerelateerde ademhalingsstoornissen, neuromusculaire aandoeningen, thoraxwandmisvormingen, hartfalen en AIDS. Zuurstofbehandeling thuis wordt voor een bepaalde of onbepaalde tijd voorgeschreven. Er zijn geen absolute contra-indicaties voor het instellen van

zuurstoftherapie, maar het voorschrijven van de apparatuur wordt niet zinvol geacht bij patiënten:

- voor wie de behandeling van de onderliggende ziekte nog niet optimaal is;
- bij wie de zuurstoftoediening onvoldoende verbetering geeft van de arteriële zuurstofspanning en/of klachten;
- die onvoldoende gemotiveerd zijn om te stoppen met roken;
- die inadequaat blijven omgaan met de apparatuur na maximale inzet van uitleg en ondersteuning [CVZ, 2004].

In toenemende mate wordt behandeling met zuurstof toegepast in de thuissituatie, vooral bij patiënten met chronische hypoxemie als gevolg van COPD. Dit houdt verband met de gunstige effecten van zuurstofbehandeling die bij deze patiënten zijn gevonden op de overleving en de toenemende beschikbaarheid van zuurstofapparatuur voor de thuissituatie [NVALT/CBO, 2000]. Het CVZ registreerde de afgelopen jaren een stijging van het aantal verstrekkingen van zuurstofapparaten en toebehoren onder ziekenfondsverzekerden. Verwacht wordt onder andere dat de prevalentie van het aantal patiënten met (ernstige) COPD zal stijgen [Hoogendoorn et al., 2004]. Er vanuitgaande dat het gebruik van zuurstof ook de komende jaren nog zal toenemen geeft lineaire doorberekening van de GIP-cijfers een aantal van circa 37.000 extramurale gebruikers van zuurstofapparatuur in 2009.

Tabel 6. Schatting van het aantal gebruikers van zuurstof thuis en prognose voor 2009.

Bron	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2005-2009
CVZ-GIP ¹									
Ziekenfonds		16.000	16.400	17.100	16.700	17.400	19.200 ³	20.600 ⁴	
Totale bevolking ²		25.600	24.600	27.400	26.700	27.800	30.700	33.000	37.000 ⁵
ZonMw (1998)	10.000								

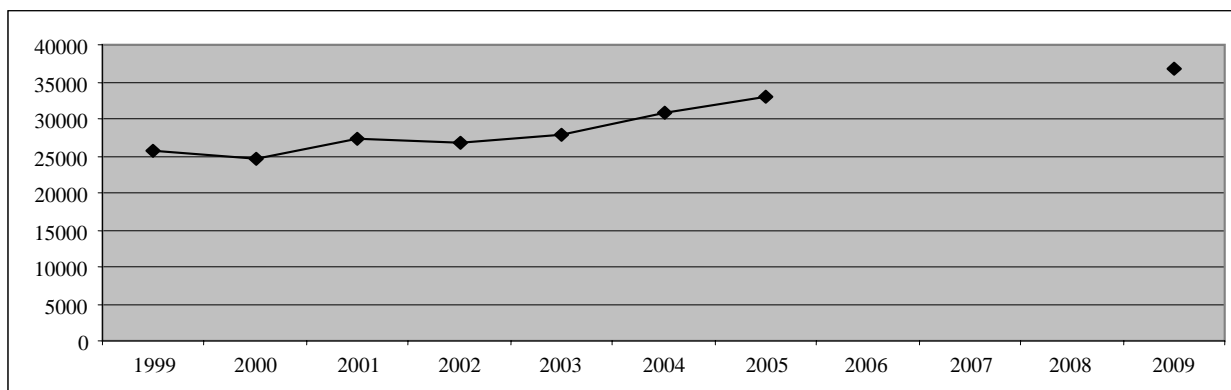
1 Gegevens uit de GIP-hulpmiddelendatabank verstrekt door CVZ. Vanwege een update wijken de cijfers af van eerder gepubliceerde gegevens.

2 Berekend op basis van gemiddeld aantal inwoners en gemiddeld aantal ziekenfondsverzekerden per jaar.

3 Voorlopige cijfers 2004.

4 Raming van het aantal gebruikers in 2005.

5 Indicatie toekomstig gebruik op basis van lineaire doorberekening van de cijfers CVZ-GIP.



Figuur 2. Verloop en prognose van het aantal gebruikers van zuurstof op basis van de gegevens uit Tabel 6.

3.4.3 Risico's en beheersmaatregelen

Uit een analyse van incidenten (n = circa 200) met zuurstofapparatuur in het MAUDE-databestand van de Food and Drug Administration (codes CAW, CAN, BYJ; periode 2001 tot en met het eerst kwartaal 2005) bleek dat de grootste risico's van zuurstoftherapie brand en steekvlammen waren (circa een derde van de meldingen). Dergelijke incidenten kwamen voor bij alle aanbiedingsvormen (concentrator, vloeibaar systeem, cilinder). De belangrijkste oorzaak was roken in nabijheid van de zuurstofbron, maar ook andere ontstekingsbronnen (bijvoorbeeld plaatsing van de apparatuur in de buurt van warmtebronnen) zijn gemeld. De gevolgen van incidenten waarbij brand ontstond waren ernstig: de meerderheid van deze incidenten had een dodelijke afloop of de gebruiker liep brandwonden op.

Zuurstoflekkage was eveneens een veelvoorkomende melding en kwam vooral voor bij het vullen van vloeibare zuurstofsystemen. Vocht of vuildeeltjes in de connectoren tussen de tank en het moedervat van het vloeibare zuurstofsysteem kunnen de oorzaak zijn van het weglekken van zuurstof. Wanneer de vloeibare zuurstof in aanraking komt met de huid, kan dit bevriezingen en brandwonden tot gevolg hebben.

Verwondingen bij de patiënt, mantelzorger of zorgverlener werden daarnaast veroorzaakt doordat onderdelen, zoals de drukregelaar van een cilinder, met grote snelheid losschoten. Verder ontstonden incidenten door storingen in de zuurstofapparatuur (circa 15% van de meldingen), met name bij gebruik van een zuurstofconcentrator. Hierdoor werd geen of een beperkte hoeveelheid zuurstof aan de patiënt geleverd. Gevolgen hiervan varieerden van ademhalingsproblemen tot overlijden van de patiënt. Uitval van de apparatuur hoeft geen blijvende gevolgen te hebben, mits binnen afzienbare tijd voor vervangende apparatuur gezorgd wordt. Het is dan ook belangrijk dat een patiënt bij gebruik van een concentrator ook een cilinder meegeleverd krijgt als noodvoorziening. Daarnaast is het noodzakelijk dat de leverancier snel ter plaatse kan zijn in geval van problemen met de apparatuur en dat deze 24 uur per dag bereikbaar is [AZM, pers. comm.].

Slechts een klein percentage van de incidenten in het FDA-databestand had betrekking op verkeerde opbouw van de apparatuur, onvoldoende onderhoud (vuile slangen en filters), het verkeerd instellen van apparatuur en een lege tank.

Opvallend was verder dat bijna de helft van de incidenten met zuurstofapparatuur zich bij patiënten thuis afspeelde.

De MHRA maakte bovendien nog melding van scheuren van de toevoerslangen, wanneer deze niet tijdig vervangen worden. Controle en tijdige vervanging van de slangen en verbindingstukken wordt aanbevolen.

In Tabel 7 zijn voorbeelden van risico's van zuurstofapparatuur weergegeven. Risico's zijn onderverdeeld naar de apparatuur waarbij deze horen. Waar in de literatuur beheersmaatregelen worden genoemd zijn deze in het overzicht opgenomen.

Tabel 7. Voorbeelden van risico's en beheersmaatregelen bij gebruik van zuurstofapparatuur thuis.

Risico's	Beheersmaatregelen
<p>Algemeen Bijwerkingen door verkeerde dosering/toepassing. Bij een te laag zuurstofgehalte of een te hoog koolzuurgehalte kunnen klachten optreden als hoofdpijn, hoge bloeddruk, bewustzijnsstoornissen. Een hogere dosering dan voorgeschreven kan ademdepressie veroorzaken bij patiënten met hypercapnie⁸.</p>	<p>Om de klachten als gevolg van te hoge of lage doseringen te voorkomen, moet tijdens de behandeling met zuurstof regelmatig een bloedgasanalyse worden verricht. Regelmatig controleren of het zuurstofapparaat naar behoren functioneert. Duidelijke instructie aan de patiënt over dosering tijdens verschillende condities (rust, inspanning, slaap), bij voorkeur ook schriftelijk. Onderhoud van de apparatuur.</p>
<p>Door het toedienen van de droge zuurstof kan het neusslijmvlies en slijm uitdrogen met als gevolg neusbloedingen en moeilijk te verwijderen ingedroogde slijmdeeltjes in de neus.</p>	<p>Gebruik van een zuurstofbevochtiger.</p>
<p>Toevoersysteem Verstopping toevoersysteem (neusbrijslang).</p>	<p>Regelmatige controle op verstoppingen. Schoonmaken en tijdige vervanging van deze onderdelen.</p>
<p>Losraken of kapotgaan (onder andere scheurtjes) toevoersysteem.</p>	<p>Controle van verbindingstukken. Vervanging van versleten onderdelen.</p>
<p>Cilinders Brand.</p>	<p>Voldoende afstand houden tot mogelijke ontstekingsbronnen en brandbare materialen (open vuur, elektrische apparatuur, gordijnen e.d.). Gebruik van messing reduceerventielen in plaats van aluminium reduceerventielen. Deze laatste zijn niet brandbestendig en gebruik ervan wordt ontraden. Melding van de opslag van zuurstof aan de plaatselijke brandweer. Instructiekaart en gebruikershandleiding.</p>
<p>Verkeerde bevestiging van het reduceerventiel (bijvoorbeeld scheef plaatsen, niet goed sluiten van het ventiel).</p>	<p>Instructie en gebruiksaanwijzing.</p>
<p>Explosies. Zuurstof is op zich niet explosief en explosies treden alleen op na acuut losschieten van de drukregelaar van een cilinder, door een combinatie van vuildeeltjes in de drukregelaar met snelle drukopbouw, door oververhitting of door een mechanische oorzaak.</p>	<p>Instructie, onderhoud.</p>
<p>Met grote vaart losschieten van onderdelen, waardoor verwondingen kunnen ontstaan.</p>	<p>Instructie, onderhoud.</p>

⁸ Te hoog CO₂-gehalte van het bloed

<p>Elektrostatische ontladingen.</p>	<p>Wanneer de cilinder niet op een cilinderwagen is geplaatst, wordt het aanbevolen deze op een elektrisch geleidende mat te plaatsen.</p>
<p>Lege cilinder.</p>	
<p>Vloeibaar zuurstofstelsysteem Brand.</p>	<p>Volgende afstand houden tot mogelijke ontstekingsbronnen en brandbare materialen (open vuur, elektrische apparatuur, gordijnen e.d.). Voorkomen dat de zuurstof in aanraking komt met brandbare stoffen (onder andere vetten, vaseline). Zuurstof die vrijkomt tijdens het vullen van de draagbare tank kan hiermee heftig reageren. Melding van de opslag van zuurstof aan de plaatselijke brandweer. Instructiekaart en gebruikershandleiding.</p>
<p>Bevriezing van lichaamsdelen die in aanraking komen met vloeibare zuurstof, bijvoorbeeld door weglekken van zuurstof tijdens het bijvullen van de draagbare tank.</p>	<p>Voorkomen dat bij het bijvullen de connecties tussen draagbare tank en moedervat vuil of vochtig zijn. Dit kan de oorzaak zijn dat zuurstof weglekt. Instructie.</p>
<p>Incompatibiliteit van systemen.</p>	
<p>Verkeerd plaatsen van de apparatuur, waardoor zuurstof weglekt.</p>	<p>Recht op plaatsen van vloeibare zuurstofsystemen.</p>
<p>Leeg vat.</p>	
<p>Concentrator Brand.</p>	<p>Instructiekaart en gebruikershandleiding.</p>
<p>Stroomuitval.</p>	<p>Apparatuur is uitgerust met een alarm. Meeleveren van een cilinder voor noodsituaties.</p>
<p>Storingen of uitval van de apparatuur.</p>	<p>Meeleveren cilinder voor noodsituaties. De concentrator mag niet in een vochtige ruimte geplaatst worden. Dit kan leiden tot uitval van de apparatuur.</p>
<p>Verstopping filter.</p>	<p>Frequente reiniging/vervanging van de filters.</p>
<p>Belemmering van de luchtcirculatie, bijvoorbeeld als gevolg van afdekken van de behuizing concentrator.</p>	<p>Luchttoevoersleuven vrijlaten.</p>
<p>Te lage concentratie zuurstof bij slecht onderhoud, veel draaiuren en een hoge voorgeschreven dosis.</p>	<p>Ingebouwd zuurstofconcentratiealarm.</p>

Zuurstofpulsapparaat	
Mechanisch falen, waardoor onvoldoende of geen zuurstof wordt geleverd.	Alarmering bij disfunctioneren.
Lege batterij.	
Verkeerde koppeling van het apparaat in het zuurstofsysteem.	Training.
Onvoldoende sensitiviteit voor ademhaling van de patiënt.	Verhogen sensitiviteit. Herplaatsen nasale canule.
Uiteenspatten of losschieten van onderdelen.	
Bevochtiger	
Infecties.	Vanwege het infectierisico is een bevochtiger alleen geïndiceerd bij (trans-)tracheale toediening en nasale toediening met een hoge flow. Voor bevochtiging wordt gebruik van steriel water aanbevolen.
Teveel vocht in de slangen, waardoor gevaar voor het inademen van water ontstaat.	

Bron: [CVZ, 2004; FDA-MAUDE-databestand; Kampelmacher, 1997; Medex Healthcare; MHRA; NVALT/CBO, 2000; WIP, 2004].

Literatuur

AZM, Academisch Ziekenhuis Maastricht. 2005. Persoonlijke communicatie.

CVZ, College voor Zorgverzekeringen. 2004. Hulpmiddelen Kompas 2004, Zuurstofapparatuur. Apeldoorn: VDA.
<http://www.cvzkompassen.nl/resources/zuurstofapparatuur_tcm14-13094.pdf> (geraadpleegd 07-07-2005).

CVZ-GIP, Genees- en hulpmiddelen Informatie Project van het College voor Zorgverzekeringen. 2005. Persoonlijke communicatie.

FDA, Food and Drug Administration. Manufacturer and User Facility Device Experience Database - (MAUDE).
<<http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfMAUDE/search.CFM>> (geraadpleegd 25-04-2005).

Hoogendoorn, EJI, Feenstra, TL, Rutten- van Mólken, MPMH. 2004. Inventarisatie van het gebruik van zorg voor astma en COPD in Nederland. RIVM rapport 260604001. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.

Kampelmacher MJ. 1997. Long-term oxygen therapy in the Netherlands. Proefschrift. Utrecht: Universiteit Utrecht.

KITZ, KwaliteitsInstituut voor Toegepaste ThuisZorgvernieuwing. 1998. Transmuraalzorgprogramma COPD. Groningen: KITZ.

KITZ, KwaliteitsInstituut voor Toegepaste ThuisZorgvernieuwing. 2003. Catalogus Thuiszorgtechnologie: Zuurstofbehandeling. <<http://ttt.kitz.nl/catalogus/zorg/behandeling/zuurstof/index.htm>> (geraadpleegd 30-03-2005).

MHRA, Medicines and Healthcare products Regulatory Agency. <<http://devices.mhra.gov.uk>> (geraadpleegd 15-06-2005).

Medex Healthcare. <www.medex.org> (geraadpleegd 19-05-2005).

NVALT/CBO, Nederlandse Vereniging van Artsen voor Longziekten en Tuberculose/ Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg. 2000. Richtlijn voor zuurstofbehandeling thuis. Utrecht: CBO.

Student BMJ. <http://www.studentbmj.com/back_issues/0204/education/56.html> (geraadpleegd 19-05-2005).

Werkgroep Infectie Preventie, WIP. 2004. Verpleeg- woon- en Thuiszorg: Verzorging van de luchtwegen. <www.wip.nl> (geraadpleegd 07-07-2005).

ZonMw, ZorgOnderzoek Nederland en Medische Wetenschappen. 1998. Thuiszorgtechnologie: programma.



Figuur 3. Beademingsapparaat.



Figuur 4. CPAP-apparaat.



Figuur 5. Slijmuitzuigapparaat.



Figuur 6. TENS-apparaat.



Figuur 7. (linksboven) Stationaire en draagbare zuurstofcilinder.



Figuur 8. (rechtsboven) Vloeibare zuurstoftank (stationair en draagbaar).

Figuur 9. (onder) Zuurstofconcentrator.



3.5 Thuisdialyse

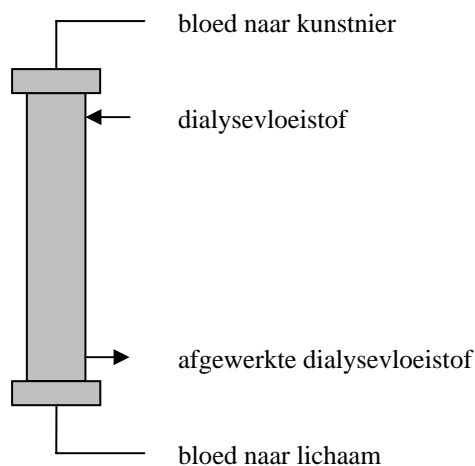
3.5.1 Typen apparatuur en werking

Patiënten die te maken hebben met nierfalen kunnen onder andere behandeld worden met dialyse. Bij thuisdialyse wordt de behandeling intramuraal gestart [KITZ, 2003].

Thuisdialyse vergt veel organisatie door de grote hoeveelheid toegepaste materialen en de diverse disciplines die betrokken zijn bij de behandeling (verpleegkundigen, artsen, technici etc.) [Dianet]. De apparatuur voor dialyse is in te delen in apparatuur voor *hemodialyse* (kunstnierbehandeling) en *peritoneaaldialyse* (spoelen via het buikvlies).

Om hemodialyse te kunnen uitvoeren, wordt voorafgaand aan de behandeling intramuraal een 'shunt' (verbinding tussen slagader en ader in de onderarm door een eigen bloedvat of kunststof bloedvat) aangelegd voor bloedtoevoer van en naar de dialyseapparatuur. Soms wordt hiervoor tijdelijk of permanent een katheter toegepast [Dianet].

Hemodialyse is een behandeling waarbij het bloed gezuiverd wordt door gebruik van een kunstnier. Dit is een buisvormige koker waarin zich een bloedfilter bevindt. Het bloed wordt hier doorheen geleid. Tevens wordt een dialysevloeistof door de filter van de kunstnier gestuurd (zie Figuur 10).



Figuur 10. Schematische weergave van bloedstroom en vloeistofstroom bij hemodialyse.

Bron: [NVN, 2005].

De kunstnier is op een dialysemachine bevestigd. Deze machine heeft de grootte van een wasmachine en heeft de taak om bloed en dialysaat door de kunstnier te pompen. Verder bevat het bewakingssystemen voor bijvoorbeeld temperatuur en samenstelling van het dialysaat [NVN, 2005; Oud-Witte, 1993]. In de computer van de machine kan de verpleegkundige of de patiënt onder meer instellen hoeveel vocht er tijdens de behandeling moet worden onttrokken. De patiënt ontvangt waterzuiveringsapparatuur voor de bereiding van dialysevloeistof.

Om thuis te dialyseren moet er een aparte ruimte voor de behandeling beschikbaar zijn waarin krachtstroom en waterleidingen worden aangelegd [Dianet].

Accessoires en benodigde vloeistoffen bij hemodialyse

- bloedlijnen;
- kunstnieren;
- dialysevloeistof;
- concentraat;
- naalden.

De Stichting Dianet speelt een belangrijke rol bij thuisbehandeling met hemodialyse en kan de totale medische en verpleegkundige zorg op zich nemen, maar een patiënt kan ook onder controle blijven bij een ander dialysecentrum of ziekenhuis. De afgelopen jaren is de stichting samenwerkingsverbanden aangegaan met verschillende ziekenhuizen in Nederland. Binnen deze samenwerking regelt Dianet de logistieke organisatie van de thuishemodialyse en eventueel ook de opleiding van patiënten voor andere centra en ziekenhuizen.

Voorafgaand aan het thuistraject ontvangen patiënten en hun eventuele partner een opleiding. De opleidingsfase duurt in de regel 11 weken en tijdens deze periode wordt in een dialysecentrum gedialyseerd. Bij thuishemodialyse wordt de patiënt in meer of mindere mate bijgestaan door een verpleegkundig dialyseassistent of een partner. In geval van problemen met de apparatuur is een altijd een dialysetechnicus bereikbaar [Dianet].

Sinds kort bestaat de mogelijkheid thuishemodialyse 's nachts uit te voeren. Patiënten ontvangen daarbij meer dialyse-uren dan bij de gebruikelijke hemodialyse [Platform Nederland Breed, 2004]. Het dialyseapparaat wordt naast het bed van de patiënt geplaatst. Het waterzuiveringsapparaat wordt in een aparte ruimte geplaatst in verband met het geluid [Dianet]. De dialyseapparatuur staat elektronisch in verbinding met een callcentrum. Daar worden de alarmsignalen van de machines gemonitord en wordt, indien de patiënt niet zelfstandig reageert op het alarm, contact met hem of haar opgenomen. Deze 'nachtwachter' is geen inhoudsdeskundige. Bij problemen wordt een dialyseverpleegkundige van Dianet gebeld, die van huis uit kan inloggen op de server en die de thuisbehandeling kan volgen en advies kan uitbrengen [Platform Telemedicine Nederland, 2002]. De nachtelijke behandeling is geschikt voor personen die in staat zijn om zelf de machine te bedienen en zich aan te prikken. Voor deelname aan het programma is het vereist dat er een partner is die de patiënt hulp kan bieden. Bij deze vorm van hemodialyse is de verpleegkundige inzet aanzienlijk teruggebracht [Dianet].

Bij de tweede vorm van dialyse, peritoneaaldialyse (PD), wordt het buikvlies als filter gebruikt. Enkele malen per dag laat men steriele dialysevloeistof in de buik lopen via een katheter. De vloeistof wordt na enkele uren gewisseld. Wisseling van de vloeistof wordt ofwel handmatig uitgevoerd (Continue Ambulante Peritoneale Dialyse (CAPD)), of met behulp van een machine (Automatische Peritoneale Dialyse (APD)).

Bij CAPD wordt een zogenaamde 'twinbag' aan de katheter bevestigd. De gebruikte vloeistof loopt uit in een lege uitloozzak die op de grond wordt neergelegd. Daarna loopt schone vloeistof uit de vloeistofzak, die op schouderhoogte hangt, de buik in via een katheter. De vloeistof wordt eerst verwarmd met een warmtetas. De zak heeft een inspuitspunt voor geneesmiddelen of additieven. Bij CAPD kan een machine worden ingezet die speciaal ontwikkeld is om 's nachts automatisch één wisseling uit te voeren, naast de handmatige wisselingen die de patiënt gedurende de dag uitvoert.

APD vindt veelal 's nachts plaats. De machine wordt naast het bed geplaatst. Voordat de patiënt gaat slapen bouwt deze de machine op. Er wordt een aantal grote zakken vloeistof aan de machine gekoppeld. De patiënt sluit de lijnenset, die uit de machine komt, aan op de katheter en gaat vervolgens slapen. De machine is zo voorgeprogrammeerd dat op het juiste moment de juiste hoeveelheid vloeistof in en uit de buikholte loopt. Tijdens de nacht vinden

enkele wisselingen plaats. Meestal is bij APD overdag dialysevloeistof in de buikholte aanwezig. Eisen met betrekking tot gebruik van APD-apparatuur zijn een hygiënische omgeving en een geaard stopcontact. Voor APD bestaat tegenwoordig apparatuur voorzien van een chip die dialysegegevens vastlegt voor medische controle. Ten aanzien van het verloop van de therapie kan zo meer zicht worden verkregen op de volledigheid en aangebrachte veranderingen in de instelling van de apparatuur [Dianet].

Accessoires en benodigde vloeistoffen bij (C)APD

- dialysevloeistof;
- infuusstandaard;
- twinbagsysteem.

Peritoneaaldialyse is in principe een thuisbehandelingsmethode. Hierbij is geen hulp nodig van een verpleegkundige of partner en is de patiënt niet aan huis gebonden voor de behandeling. Net als bij hemodialyse ontvangt de patiënt voorafgaand aan het thuistraject een opleiding [Dianet]. Is de patiënt tijdelijk niet in staat de behandeling uit te voeren, dan kan een beroep op een thuiszorgverpleegkundige worden gedaan [KITZ, 2003].

3.5.2 Indicaties en gebruikersaantallen

Dialyse wordt toegepast bij nierinsufficiëntie [Dianet]. Oorzaken hiervan zijn onder meer diabetes mellitus en hypertensie.

Het aantal dialysepatiënten (zowel thuis als intramuraal) is sinds 1990 gestegen van circa 3000 naar meer dan 5200 in 2005 [Renine]. Hiervan wordt circa 1/4 extramuraal behandeld (zie Tabel 8). Terwijl het aantal patiënten met peritoneaaldialyse licht is gedaald, is het aantal patiënten dat thuishemodialyse ontvangt de afgelopen jaren gestegen. Dat thuishemodialyse in toenemende mate thuis plaatsvindt, zou kunnen worden verklaard vanuit de grotere mondigheid van de patiënt, de grotere vrijheid en een betere kwaliteit van leven ten aanzien van de intramurale behandeling. Daarnaast hebben mensen door de toegenomen welvaart, vaker een ruimte in huis beschikbaar voor plaatsing van de apparatuur [NVN, pers. comm.]. Op basis hiervan wordt verondersteld dat het aantal thuisbehandelingen met hemodialyse ook de komende jaren nog zal toenemen.

Tabel 8. Registratie van het aantal personen met thuishemodialyse en peritoneaal dialyse en prognose voor 2009.

Bron	Behandelingsvorm	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2005-2009
Renine, pers. comm.	PD (CAPD+APD)	1447	1474	1563	1521	1478	1339 ¹	~
	Thuis-hemodialyse	87	85	85	91	101	104 ¹	>> (groei)
NVN, pers. comm.	Thuis-hemodialyse							>> (groei)
Dianet, pers. comm.	Project 'Nachtelijke hemodialyse thuis'			14			25	>> (groei)

1 Cijfers 2005 zijn voorlopige cijfers.

Eind 2001 is gestart met een haalbaarheidsstudie door Dianet over het nachtelijk thuis dialyseren [Platform Telemedicine Nederland. 2002]. De resultaten hiervan zijn gunstig. Het aantal behandelingen is sinds de start van dit project dan ook uitgebreid. Medio 2005 ontvingen ongeveer 25 personen nachtelijke thuishemodialyse en dit aantal zal nog verder uitgebreid worden [Dianet, pers. comm.]. Geschat wordt dat circa 10% van de dialysepatiënten in de toekomst baat kan hebben bij deze vorm van hemodialyse [Platform Nederland Breed, 2004].

3.5.3 Risico's en beheersmaatregelen

In Tabel 9 zijn voorbeelden van risico's van dialyseapparatuur weergegeven. Risico's bij dialyse zijn gerelateerd aan het type dialysebehandeling. Waar in de literatuur beheersmaatregelen worden genoemd zijn deze in het overzicht opgenomen.

Tabel 9. Voorbeelden van risico's en beheersmaatregelen bij gebruik van dialyseapparatuur thuis.

Risico's	Beheersmaatregelen
Hemodialyse	
Bloedstolling in de shunt/katheter.	Dagelijkse controle van toegang tot de bloedbaan.
Onderdialyse door een niet optimaal functionerende toegang.	
Stolling in de kunstnier.	
Bloedbaan- en huidpoortinfecties.	Huid rondom de shunt/katheter reinigen voorafgaand aan het aanprikken; gebruik van katheters die geheel onderhuids liggen; zie verder richtlijn WIP (1997) voor aanbevelingen omtrent reinigings- en desinfectieprocedure van hemodialyseapparatuur en het waterbereidingssysteem.
Bacteriegroei in waterbereidingssysteem door onjuiste reinigingsprocedure.	Juiste reinigingsprocedure. Zie richtlijn WIP (1997) voor aanbevelingen omtrent reinigings- en desinfectieprocedure van hemodialyseapparatuur en het waterbereidingssysteem.
Bloedlekkage.	Vochtdetector (toegepast bij nachtelijke hemodialyse).
Stroomuitval.	Automatische overschakeling op interne batterij. Eventueel handmatige bediening pompen.
Defecte machine.	Regelmatige controle van de dialysemachine en waterbereidingsapparatuur door technici dialysecentrum.

Specifiek bij nachtelijke thuishemodialyse

Storing in verbinding tussen apparatuur en callcentrum.

Peritoneaal Dialyse

Ontstekingen (onder andere buikvliesontsteking, ontstekingen rond getunnelde katheter, ontsteking huidpoort). Dit risico is groter bij CAPD dan bij APD, omdat bij APD slechts één keer per dag een aansluitprocedure plaatsvindt en bij CAPD drie tot zes maal.

Dagelijkse controle van de huidpoort op eventuele infecties. Vloeistofwisselingen dienen zo steriel mogelijk plaats te vinden. Tevens is controle nodig van de vloeistof die in de buikwand heeft gezeten op troebelheid. Zie verder richtlijn WIP (2004) over infectiepreventie bij peritoneaaldialyse.

Overvulling (oedeem).

Ondervulling (uitdroging).

Obstructie in het spoelsysteem.

Bloedlekkage.

Dislocatie katheter.

Specifiek APD

Uitval van apparatuur (stroomuitval, defecte machine) of alarmsystemen.

Regelmatige controle apparatuur door technicus van dialysecentrum, bij uitval van de apparatuur moet de patiënt tijdelijk CAPD toe kunnen passen.

Knik in de slang.

Alarmpunctie.

Bron: [Dianet, 2005; KITTZ, 2003; Quak et al., 2005, WIP 1997; WIP, 2004].

Literatuur

Dianet, Stichting Dianet Dialysecentra. <<http://www.dianet.nl/wmIndex.cfm>> (geraadpleegd 30-03-2005).

Dianet, Stichting Dianet Dialysecentra. 2005. Persoonlijke communicatie.

KITZ, KwaliteitsInstituut voor Toegepaste ThuisZorgvernieuwing. 2003. Catalogus Thuiszorgtechnologie: Dialyse. <<http://ttt.kitz.nl/catalogus/zorg/behandeling/dialyse/index.htm>> (geraadpleegd 30-03-2005).

NVN, Nierpatiënten Vereniging Nederland. 2005. Persoonlijke communicatie.

NVN, Nierpatiënten Vereniging Nederland. <www.nvn.nl> (geraadpleegd 31-05-2005).

Oud-Witte, MCE. 1993. Thuisdialyse als voorbeeld van thuiszorgtechnologie. In: Schrijvers et al. (red.). Handboek Thuiszorg. Utrecht: De Tijdstroom. p. C 4.3-1-C 4.3-13.

Platform Nederland Breed 2004. Succes- en faalfactoren breedbandtoepassingen – Een quickscan. Zoetermeer, UnitedGraphicCreatie.

Platform Telemedicine Nederland 2002. De telemedicine monitor 2000-2002 – Bevindingen van het Platform Telemedicine Nederland. Rijswijk: Quantes.

Quak ABWM, Schuit KW, Wilms E. 2005. Thuiszorg. In: JJE van Everdingen en JH Glerum (red.) Diagnose en therapie Jaarboek 2005. Houten: Bohn Stafleu van Loghum. p. 775-812.

Renine, Stichting Registratie Nierfunctievervangning Nederland. <www.renine.nl> (geraadpleegd 15-03-2005).

Renine, Stichting Registratie Nierfunctievervangning Nederland. 2005. Persoonlijke communicatie.

WIP, Werkgroep Infectie Preventie. 1997. Infectiepreventie bij hemodialyse. <www.wip.nl> (geraadpleegd 07-07-2005).

WIP, Werkgroep Infectie Preventie. 2004. Verpleeghuis- woon- en thuiszorg: Dialyse (CAPD/CCPD). <www.wip.nl> (geraadpleegd 07-07-2005).

3.6 Vacuümtherapie voor wondbehandeling

3.6.1 Typen apparatuur en werking

Bij wondbehandeling door middel van vacuümtherapie worden steriel schuim (polyurethaan of polyvinylalcohol foam) en een zuigcanule in de wond aangebracht. Het geheel wordt luchtdicht afgeplakt met transparantfolie en vacuüm gezogen met een drainagepomp. Door de negatieve druk (vacuüm) wordt de circulatie (bloed en lymfe) in de wond hersteld en wordt de wond gestimuleerd tot de vorming van granulatieweefsel. Het teveel aan weefselvocht wordt weggezogen met afvoerslangen naar een opvangbeker. Daardoor wordt bacteriegroei belemmerd en de infectiekans verkleind. De wondbedekking dient enkele malen per week verwisseld te worden in tegenstelling tot andere wondbehandelingsmethoden waarbij de wond enkele malen per dag moet worden verschoond. Idealiter wordt de apparatuur 24 uur per dag toegepast. Behandeling vindt meestal plaats gedurende 4 tot 6 weken [Kaufman en Pahl, 2003; KITZ, 2003].

De grotere systemen zijn uitgerust met alarmfuncties, bijvoorbeeld voor uitval van de apparatuur of een volle opvangbeker. Voor ambulante gebruik bestaan kleinere uitvoeringen van de apparatuur voorzien van een accu [Ballard en Baxter, 2001; KITZ, 2003; World wide wounds].

De pomp heeft weinig onderhoud nodig en kan worden afgenomen met een vochtige doek en een mild reinigingsmiddel. De opvangbeker moet minimaal één keer per week worden vervangen [KITZ, 2005].

Accessoires

- schuim;
- folie;
- opvangbeker;
- afvoerslang.

De behandeling wordt meestal intramuraal, maar soms ook thuis, gestart en gebeurt onder de verantwoordelijkheid van de medisch specialist. Inzet van vacuümapparatuur thuis dient ten laste te komen van het ziekenhuisbudget. Zorg wordt verleend door een thuiszorgverpleegkundige. Eventueel kan de patiënt of verzorger zelf bepaalde handelingen verrichten. De controle wordt voornamelijk in het ziekenhuis gedaan. Als de wond kleiner wordt, kan op reguliere wondbehandeling overgestapt [CVZ, 2004; KITZ, 2005].

Tenminste één bedrijf levert in Nederland complete wondbehandelingsapparatuur (inclusief accessoires) die geschikt is voor thuisgebruik. Dit bedrijf draagt tevens zorg voor de levering van de wondbehandelingspomp, de disposables en verzorgt ook instructie en training van zorgverleners [KITZ, 2003]. Patiënten kunnen 24 uur per dag een beroep doen op deze leverancier. Verder is er een bedrijf dat pompen en materialen levert waarmee vacuümtherapie voor wondbehandeling toegepast kan worden [KITZ, pers. comm.], maar deze apparatuur is niet geschikt voor toepassing thuis.

3.6.2 Indicaties en gebruikersaantallen

Wondbehandeling door middel van vacuümtherapie wordt toegepast bij verschillende typen wonden. In de thuissituatie wordt de therapie voornamelijk ingezet bij ulcus cruris, decubitus en buikwonden. Contra-indicaties zijn bijvoorbeeld gebruik op wonden met kwaadaardig of necrotisch weefsel, onbehandelde beenmergontsteking, fistels naar organen of lichaamsholtes en actieve bloedingen [KITZ, 2005].

Het aantal patiënten waarbij vacuümtherapie wordt toegepast, is niet exact bekend. Ook zijn er weinig betrouwbare gegevens over de prevalentie van de indicaties beschikbaar. Daarnaast is het niet zo dat alle patiënten met één van de indicatiegebieden baat hebben bij de therapie. Wel is bekend dat eind 2004 gemiddeld 100 wondbehandelingspompen bij patiënten thuis stonden [KITZ, pers. comm.]. Op basis van dit aantal pompen en er vanuit gaande dat een behandeling gemiddeld 6 weken duurt, levert doorberekening een aantal van ongeveer 800 behandelingen in 2004 op. In juni 2005 stonden 200 pompen bij patiënten thuis; een verdubbeling ten opzichte van eind 2004.

Tabel 10. Schatting van het aantal gebruikers van wondbehandelingspompen thuis en prognose voor 2009.

Bron	2004	2005	2005 - 2009
KITZ, pers. comm. ¹	800	1600	> (lichte groei)

¹ Berekening van het aantal gebruikers op basis van het aantal pompen van één aanbieder en een gemiddelde gebruiksduur van zes weken.

De doelmatigheid is nog niet voor alle indicatiegebieden aangetoond en de tijdswinst in termen van duur van de behandeling ten aanzien van andere wondbehandelingsmethoden is beperkt. De tijdsinvestering van zorgverleners is wel aanzienlijk minder dan bij andere methoden, door afname in het aantal verbandwisselingen en de manier van verbandwisselen. Verwacht wordt dat het aantal patiënten in de toekomst licht zal stijgen, maar dit zal mede afhangen van onderzoek dat nog plaatsvindt naar deze techniek en eventuele nieuwe indicaties die op basis hiervan gesteld worden [KITZ, pers. comm.].

3.6.3 Risico's en beheersmaatregelen

Uit een incidentensearch naar gebruik van deze apparatuur in het databestand van de FDA-MAUDE (periode 1-1-2001 t/m 31-3-2005; code JCX) kwamen enkele intramurale incidenten (n=26) met wondbehandelingspompen naar voren. Incidenten hadden voornamelijk betrekking op het achterblijven van een oud stuk schuim in de wond na verbandwisselingen (bijvoorbeeld omdat dit in een holte was geplaatst) en het vastgroeien van schuim in de wond. Stukken schuim moesten in sommige gevallen operatief verwijderd worden. Het niet tijdig vervangen van de wondbekleding of onderbreking van de behandeling doordat het apparaat enige tijd was uitgeschakeld, waren minder vaak voorkomende incidenten. Eén incident betrof een storing in het apparaat, waardoor wondvocht niet uit de wond werd weggezogen.

Verder kwam het voor dat de therapie werd toegepast bij contra-indicaties (bijvoorbeeld op bloedvaten). Uit deze meldingen werd niet duidelijk in hoeverre gebruik van de therapie bij contra-indicaties bijdroeg aan incidenten, zoals het optreden van bloedingen.

Uit een onderzoeksproject van het KITZ bleek dat de overdracht en toepassing van deze behandeling in de thuissituatie divers verloopt. In het kader van dit project zijn geprotocolleerde werkinstructies ontwikkeld en voorwaarden voor thuisbehandeling [KITZ, 2005].

Vacuümtherapie is een nieuwe therapie. Het KITZ (2003) beveelt daarom aan, zolang de therapie nog niet grootschalig wordt toegepast, de organisatie en uitvoering van de zorg eerst in handen van een klein team te geven. Dit team kan ervaring opdoen met de behandelwijze en dit gecontroleerd overdragen naar de andere medewerkers.

In Tabel 11 zijn voorbeelden van risico's weergegeven die kunnen samenhangen met het gebruik van wondbehandeling door middel van vacuümtherapie. Risico's die gerelateerd zijn aan wondbehandeling in het algemeen, zoals het onvoldoende verwijderen van afgestorven

weefsel of besmetting van omstanders, zijn niet opgenomen. Waar in de literatuur beheersmaatregelen worden genoemd zijn deze in het overzicht opgenomen.

Tabel 11. Voorbeelden van risico's en beheersmaatregelen bij gebruik van wondbehandelingspompen thuis.

Risico's	Beheersmaatregelen
Beschadigen aan organen of van verzwakte/blootliggende grote bloedvaten.	Blootliggende bloedvaten/organen dienen bedekt te worden met bijvoorbeeld weefsel of vetgaas. Dit is vooral van belang als bloedvaten/organen verzwakt zijn door een operatie of bestraling.
Achterblijven van oude stukken schuim in de wond bij verbandwisselingen, met name bij complexe wonden en fistels.	Tellen van de stukken schuim die in de wond worden geplaatst. Het schuim niet plaatsten in niet zichtbare holtes.
Buitensporige ingroei van weefsel in het schuim door bijvoorbeeld grote zuigkracht.	De spons met fysiologisch zoutoplossing weken. Niet verklevende zalfgazen tussen wond en spons kunnen ingroei van weefsel tegengaan.
Onvoldoende wisselingen van de wondbekleding (met name wanneer de apparatuur heeft uitgestaan).	Wisselingen dienen één keer per 48 uur plaats te vinden en frequenter in het geval van de aanwezigheid van infecties.
Verkeerde instelling van de pomp. Te hoge zuigkrachten kunnen leiden tot beschadigen aan weefsel. Bij te lage zuigkrachten wordt onvoldoende wondvocht afgezogen.	Opvolgen voorschrift arts. Gebruiksaanwijzing.
Lek in de afdichting (wondverband is niet vacuüm) waardoor wondvocht zich ophoopt. Ophoping van wondvocht kan infecties tot gevolg hebben.	Alarmfunctie voor luchtlekages.
Knik/beknelling slang.	Alarmfunctie voor obstructie.
Uitval alarmfuncties.	
Uitval van de apparatuur. Dit kan leiden tot infecties omdat wondvocht niet afgevoerd wordt. Uitval van de therapie kan ontstaan door onder andere een volle opvangbeker of lege accu of een defecte pomp.	Alarmfunctie voor lege accu, volle opvangbeker, uitval van de therapie. Batterij opladen. Tijdige vervanging opvangbeker.
Infecties door het te lang afkoppelen van de apparatuur. Door het onderbreken van de behandeling ontstaat ongecontroleerde groei van micro-organismen.	De therapie mag niet langer dan 2 uur per dag worden onderbroken.
Pijn door de therapie.	Starten met een lage druk en druk langzaam opbouwen.

Bron: [FDA-MAUDE-databestand; Kaufman en Pahl, 2003; KCI Medical; KITTZ, 2005; Mendez-Eastman, 2001; Vacuumtherapie.co.uk.].

Literatuur

Ballard K, Baxter H. 2001. Vacuum assisted closure. Nursing Times 96 (35), 51-52.

CVZ, College voor Zorgverzekeringen. 2004 . Signaleringsrapport Hulpmiddelen 2004. Diemen: CVZ. <http://www.cvz.nl/resources/rp-187_tcm13-7141.pdf>.

FDA, Food and Drug Administration. Manufacturer and User Facility Device Experience Database - (MAUDE)
<<http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfMAUDE/search.CFM>> (geraadpleegd 20-04-2005).

Kaufman MW, Pahl DW. 2003. Vacuum-assisted closure therapy: wound care and nursing implications. Dermatology Nursing 15(4), 317-25.

KCI Medical. Richtlijnen van V.A.C.[®]-therapie. <<http://www.vacconsult.nl>> (geraadpleegd 30-03-2005).

KITZ, KwaliteitsInstituut voor Toegepaste ThuisZorgvernieuwing. 2003. V.A.C.[®] therapie - lokale vacuümtherapie bij wonden.
<http://tkt.kitz.nl/catalogus/zorg/behandeling/vac_therapie/index.htm> (geraadpleegd 30-03-2005).

KITZ, KwaliteitsInstituut voor Toegepaste ThuisZorgvernieuwing. 2005. Persoonlijke communicatie.

KITZ, KwaliteitsInstituut voor Toegepaste ThuisZorgvernieuwing. 2005. Wondbehandeling door vacuümtherapie (V.A.C.[®] therapie).

Mendez-Eastman S. 2001. Guidelines for using negative pressure wound therapy. Advances in Skin and Wound Care, 14 (6), 314-323.

Vacuumtherapy.co.uk. <<http://www.vacuumtherapy.co.uk>> (geraadpleegd 30-03-2005).

World wide wounds. An Introduction to the use of vacuum assisted closure.
<www.worldwidewounds.com> (geraadpleegd 26-01-2005).

3.7 Anti-decubitus behandeling

3.7.1 Typen apparatuur en werking

Met behulp van anti-decubitusmatrassen vermindert de inwerking van druk-, schuif- en wrijfkraften op het lichaam en daardoor kan decubitus worden voorkomen of wordt een bijdrage geleverd aan de behandeling. Drukverlaging wordt bereikt door het contactoppervlak van het lichaam met de onderlaag zo groot mogelijk te maken. Naast eenvoudige, passieve producten als schuim-, traagschuim- en vezelmatrassen en licht-dynamische luchtmatrassen zijn er ook meer geavanceerde, sterk-dynamische systemen die elektrisch worden aangedreven. Alleen deze producten zullen hier worden besproken. Men kan de volgende typen onderscheiden:

- *Wisseldrukmatras of alternerend systeem*: delen van de matras worden afwisselend vol lucht gepompt of lopen leeg. Hierdoor fluctueert de druk op een bepaalde plaats van het lichaam in de tijd en kan de doorbloeding zich steeds voor enige tijd herstellen. Frequentie en luchtdruk in het systeem kunnen worden ingesteld.
- *Low airlossmatras*: deze matrassen worden continu vol lucht gepompt en blazen via de bovenkant van de matras constant lucht langs het lichaam waardoor de huid droog en daardoor steviger blijft. De luchtdruk in de matras kan worden ingesteld. Deze systemen worden met name toegepast bij patiënten in halfzittende houding.
- *Combinaties van airloss en wisseldruk*.
- *Airfluidised bed*: hierin stroomt lucht omhoog door een zandbed (glaskorrels) afgedekt door een luchtdoorlatende hoes, en wel zo krachtig dat het lichaam op het zwevende zand ligt. Dit is een compleet systeem, inclusief bedframe.

De wisseldruk- en airloss-systemen bestaan zowel in de vorm van een matrasvervanger als in de vorm van een oplegmatras, dat wil zeggen dat het product op een normale matras wordt gelegd. Dynamische systemen zijn duur en mogen alleen worden voorgeschreven op strikte indicatie. Het CBO stelt dat airloss- en airfluidised-systemen alleen gebruikt moeten worden in het kader van een goed uitgevoerd en gecontroleerd decubitusprotocol [CBO, 2002, KITZ, 2003]. Airfluidised-bedden komen, evenals gel- en waterbedden, in de thuissituatie slechts sporadisch voor, alleen al om de praktische reden dat deze systemen niet te tillen en moeilijk te transporteren zijn, en niet door een normale deur passen. Wisseldruk- en airlossbedden worden wel regelmatig toegepast [Huntleigh, pers.comm.; Z-org, pers.comm.]. Sinds 2002 is een nieuwe beleidsregel van het CTG van kracht waardoor geavanceerde anti-decubitusssystemen in de thuissituatie gedurende maximaal 26 weken vergoed worden uit de AWBZ. Daarna neemt de zorgverzekeraar de financiering zonedig over. Vóór 2002 was er geen specifieke vergoeding mogelijk voor de inzet van anti-decubitusmatrassen in de thuissituatie. Dit had tot gevolg dat de inzet van deze matrassen in de thuissituatie zeer beperkt bleef en dat veel gebruik werd gemaakt van eenvoudige passieve producten, waarvan het effect in sommige gevallen onvoldoende was [Z-org, pers.comm.].

De Werkgroep Onderzoek Kwaliteit (WOK) van de Universiteit van Maastricht voert onderzoek uit dat als basis moet dienen om tot een richtlijn te komen voor het voorschrijven van anti-decubitusmaterialen. Resultaten komen in het derde kwartaal van 2005 beschikbaar [CVZ, 2004].

Accessoires

- regelunit: hiermee wordt de druk en de frequentie van opblazen en leeglopen ingesteld;
- pomp/compressor: levert de (gefilterde) lucht voor het opblazen;
- slangenset: vormt de verbinding tussen pomp en de diverse compartimenten van de matras;
- toplaken of hoes: ligt op de matras en heeft eigenschappen die de schuif- en wrijfkraften op het lichaam verminderen; kan geïmpregneerd zijn met een middel dat de groei van micro-organismen afremt;
- bodemzeil, onderlegmatras.

Een (wijk)verpleegkundige is op grond van haar opleiding bevoegd om maatregelen ter preventie van decubitus te nemen en om de wonden te behandelen. In veel organisaties werken wijkverpleegkundigen of verpleegkundig specialisten die zich min of meer specifiek met decubitus bezighouden. Deze volgen de laatste ontwikkelingen en trainen de overige thuiszorgmedewerkers. Voor het inschatten van het risico wordt aanbevolen een klinische blik te combineren met een risicoscoresysteem en op risicofactoren gebaseerde controlelijsten. Wijkverpleegkundigen indiceren en adviseren bij de keuze van anti-decubitusmaterialen, regelen de aanvraag en hebben contact met huisarts en bijvoorbeeld de diëtist. Voor iedere patiënt moet een verpleegplan worden opgesteld en een zorgdossier aangelegd. Steeds meer thuiszorgorganisaties hanteren een protocol, dat gebaseerd kan zijn op de CBO-richtlijn en/of de NHG-standaard Decubitus en de Wijkverpleegkundige Standaard Decubitus. De huisarts draagt juridisch eindverantwoordelijkheid voor het totale zorgproces voor de patiënt thuis. De 24-uursbereikbaarheid van een zorgverlener dient gewaarborgd te zijn [CBO, 2002; KITZ, 2003].

Uitleenorganisaties voor de thuiszorg hebben meestal een aantal soorten anti-decubitusssystemen in voorraad. Soms wordt een regionaal protocol opgesteld voor de keuze van anti-decubitusssystemen door alle betrokken partijen (ziekenhuizen, instellingen, thuiszorg, uitleenorganisaties, leveranciers). Voor de thuiszorg worden vaak systemen gekozen die afgestemd zijn op de systemen welke in het ziekenhuis worden gebruikt. Bij de keuze spelen bedrijfseconomische motieven echter ook een rol. Uitleenorganisaties hebben de systemen in eigendom of op huurbasis, afhankelijk van de grootte van de instelling. In het eerste geval doen zij zelf onderhoud en reiniging/desinfectie, in het tweede geval doet de leverancier dit. Wijkverpleegkundigen kennen het assortiment en maken hieruit op basis van de indicatie en in overleg met de uitleenorganisatie een keuze. Medewerkers van de uitleenorganisatie leveren de systemen af en bouwen ze op. De wijkverpleegkundige installeert de patiënt, stelt het systeem af (bijvoorbeeld druk, frequentie) en blijft de patiënt geregeld observeren. Als het effect niet voldoende is moet in overleg met de uitleenorganisatie een ander systeem gekozen worden. Soms is voor een patiënt die uit het ziekenhuis komt een ander systeem nodig. Dit wordt dan apart geleased. Als een systeem bij een leverancier wordt geleased doet deze in de regel ook de afstelling bij aflevering en de instructie aan de wijkverpleegkundigen [Z-org, pers.comm.].

De uitleenorganisatie heeft een 24-uurs helpdesk. De technici hebben trainingen gevolgd bij de leveranciers van de systemen. Bedieningsproblemen kunnen vaak telefonisch worden opgelost. Bij technisch falen komen technici bij de patiënt om bijvoorbeeld onderdelen te vervangen. Daarnaast is ook de leverancier 24 uur per dag bereikbaar voor gecompliceerde problemen. Ook deze komt indien nodig bij de patiënt om een storing op te lossen [Vitaal, pers.comm.]. De bij het leasen door de leveranciers geboden service kan bestaan uit: (advies bij) indicering, installatie, instructie, 24-uurs service bij storing, evaluatie, schoonmaak en afstelling voor een volgende gebruiker [IGZ, 2004]. Speciale gebruiksaanwijzingen voor gebruik in de thuishet situatie of voor gebruik door de mantelzorger worden door de fabrikant

niet altijd geleverd. Dan worden deze door uitleenorganisaties, soms in onderlinge samenwerking, zelf gemaakt [Z-org, pers.comm.; Vitaal, pers.comm.].

Nieuwe ontwikkelingen zijn beweegbare bedbodems met statische matrassen. Voordeel is dat een dergelijke bedbodem een langere levensduur heeft (circa 10 jaar) dan dynamische systemen (circa 3 jaar) waardoor zij kosteneffectiever kunnen zijn. Op dit moment zijn dergelijke systemen echter nog niet goed verplaatsbaar en ze worden daarom nog niet thuis gebruikt [Vitaal, pers.comm.].

3.7.2 Indicaties en gebruikersaantallen

De indicaties voor anti-decubitusligmaterialen zijn het voorkómen van decubitus, dan wel het leveren van een bijdrage aan de behandeling ervan. Deze aandoening komt vooral voor bij ouderen: van alle decubituspatiënten is 81% ouder dan 65 jaar [CVZ, 2003]. Dit betekent dat door de vergrijzing decubitus vaker voor zal komen. Het trof in 2004 16,4 % van de patiënten in de verzorgingstehuizen en 15,0 % van de patiënten in de thuiszorg [Landelijk prevalentieonderzoek decubitus]. CVZ noemt een prevalentie van 18,5% in de thuiszorg [CVZ, 2005]. Quak et al. (2005) noemen een aantal van circa 120.000 patiënten die in de thuiszorg wondverzorging krijgen. Dit aantal betreft echter zowel patiënten met *ulcus cruris venosum* als patiënten met decubitus. Materialen ter behandeling van wonden of decubitus worden thuis steeds meer toegepast [KITZ, 2003]. Dynamische systemen zijn voornamelijk bedoeld voor hoogrisicopatiënten die geen of onvoldoende wisselgigging kunnen krijgen. Nu er met de nieuwe CTG-beleidsregel een oplossing is gevonden voor de financiële beperkingen is er een groeiende vraag naar dynamische anti-decubitusssystemen thuis. Het in Tabel 12 genoemde gebruikersaantal van sterk-dynamische systemen (wisseldruk/airloss) is exclusief patiënten die een systeem langer dan 26 weken gebruiken en dit daarna door hun zorgverzekeraar vergoed krijgen. Dit is echter waarschijnlijk een zeer beperkt aantal aangezien de gemiddelde gebruiksduur rond de 6 à 7 weken ligt.

Gezien de vergrijzing en de extramuralisatie is een verdere toename van de behoefte aan anti-decubitusssystemen met 5 à 10 % per jaar te verwachten. Of de gebruikersaantallen ook werkelijk zullen stijgen is echter mede afhankelijk van de beschikbare financiering [Vitaal, pers.comm.].

Tabel 12. Schatting van het aantal gebruikers van sterk-dynamische anti-decubitusssystemen thuis en prognose voor 2009.

Bron	2004	2005 - 2009
CTG-prognose ¹	6500-7000	
Vitaal, pers.comm.		>> (groei circa 5-10% per jaar)

¹ De prognose uitgedrukt in weken is met behulp van een schatting van de gemiddelde gebruiksduur omgezet in een aantal gebruikers.

3.7.3 Risico's en beheersmaatregelen

Risico's die kunnen samenhangen met het gebruik van geavanceerde anti-decubitusligmaterialen in de thuissituatie staan weergegeven in Tabel 13. Waar in de literatuur beheersmaatregelen worden genoemd zijn deze in het overzicht opgenomen.

Tabel 13. Voorbeelden van risico's en beheersmaatregelen bij gebruik van geavanceerde anti-decubitusmaterialen.

Risico's	Beheersmaatregelen
(Extra) weefselschade door onderbehandeling.	Duidelijke verdeling taken en verantwoordelijkheden. Beschikbaar stellen/vergoeden noodzakelijke systemen door zorgaanbieder/zorgverzekeraar. Versnelling procedures voor aanvraag van noodzakelijke systemen.
(Extra) weefselschade door verkeerde keuze van product.	Gebruiken van een risicoscoresysteem voor de keuze. Scorelijsten en observatie patiënt tijdens behandeling. Protocollering van het keuzeprocés.
(Extra) weefselschade door verkeerd gebruik van onderlakens.	Letten op rimpel- of plooivorming en op het verfrommeld raken tussen de luchtkussens – gebruiksaanwijzing.
(Extra) weefselschade doordat hoelakens niet elastisch genoeg zijn.	Hoelakens met de juiste eigenschappen gebruiken.
Verkeerde combinatie bedframe, bedhek, matras waardoor patiënt beklemd kan raken of uit bed kan vallen.	Gebruiksaanwijzing.
Bedieningsfouten.	Gebruiksaanwijzing.
Te hoge of te lage druk in de matras.	Alarmfunctie, ondermatras.
'Bottoming': de patiënt ligt alsnog met delen van het lichaam op de bedbodem.	Gebruiksaanwijzing in verband met gewicht patiënt.
Schokken, brand, elektromagnetische interferentie door elektrische defecten.	Veilig ontwerp van het systeem.
Stroomuitval.	Alarmfunctie.
Verspreiding van infecties.	Reinigings-/desinfectievoorschriften, lakens en hoezen impregneren met stoffen die groei van micro-organismen remmen, gebruik van droge lucht voor 'air loss'.
Bioincompatibiliteit (toxisch, allergie-opwekkend of beschadigend effect op weefsel).	Ontwerp van het systeem aanpassen.
Mechanische defecten (stukgaan matrashoes, dubbelvouwen slangen, val bedieningspaneel, breuk van mechanische delen).	

Problemen met reanimatie.	Mogelijkheid tot snel laten leeglopen van de matras (CPR-functie ten behoeve van cardiopulmonale resuscitatie).
Beschadiging bedstelsysteem door verkeerde reiniging.	Gebruiksaanwijzing.
Niet goed functioneren bedstelsysteem door verkeerd onderhoud.	Gebruiksaanwijzing.
ARBO-aspecten (struikelen, vallen, verbranden aan luchtuitlaat).	
Te hoog geluidsniveau, te hoge temperatuur, trilling pompmotor.	Ontwerp van het systeem aanpassen.

Bron: [CBO, 2002].

Voor een goede decubituspreventie is ook dagelijkse inspectie en palpatie van de huid van de patiënt noodzakelijk, en bij preventie en behandeling moeten andere aspecten worden betrokken (zoals voedingstoestand, verbandmiddelen, wondverzorging) [CBO, 2002].

Literatuur

CBO, Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg. 2002. Richtlijn Decubitus, tweede herziening.

CTG, College Tarieven Gezondheidszorg. 2005. Persoonlijke communicatie.

CVZ, College voor Zorgverzekeringen. 2003. Signaleringsrapport Hulpmiddelen 2003. Amstelveen: CVZ. <http://www.cvz.nl/resources/rp_signaleringshulpmiddelen2003_tcm13-5953.pdf> (geraadpleegd 07-07-2005).

CVZ, College voor Zorgverzekeringen. 2004. Monitor Hulpmiddelen 2004. Diemen: CVZ. <http://www.cvz.nl/resources/cvz0405-07_tcm13-7886.pdf> (geraadpleegd 07-07-2005).

CVZ, College voor Zorgverzekeringen. 2005. Signaleringsrapport Hulpmiddelen 2005. Diemen: CVZ. <http://www.cvz.nl/resources/rp_hulpmiddelen_2005_tcm13-12933.pdf> (geraadpleegd 07-07-2005).

Huntleigh Healthcare BV. 2005. Persoonlijke communicatie.

IGZ, Inspectie voor de Gezondheidszorg. 2004. Decubitus doorgelicht: richtlijn onvoldoende in praktijk toegepast. Den Haag: IGZ.

KITZ, Kwaliteitsinstituut voor Toegepaste ThuisZorgvernieuwing. 2003. Catalogus Thuiszorgtechnologie: Wondpreventie- en behandeling. <http://tkt.kitz.nl/catalogus/zorg/behandeling/wondbehandeling/wondpreventie_en.htm> (geraadpleegd: 18-02-05).

Landelijk prevalentieonderzoek decubitus, resultaten zoals weergegeven op <www.zorgvoorbeter.nl> (geraadpleegd 07-03-05).

Z-org, organisatie van zorgondernemers, tot 01-07-2005 LVT, Landelijke Vereniging voor Thuiszorg. 2005. Persoonlijke communicatie.

Quak ABWM, Schuit KW, Wilms E. 2005. Thuiszorg. In: JJE van Everdingen en JH Glerum (red.) Diagnose en therapie Jaarboek 2005. Houten: Bohn Stafleu van Loghum. p. 775-812.

Vitaal uitleenservice (Thuiszorg Stad Utrecht). Persoonlijk communicatie.

3.8 Uitwendige elektrostimulatie

3.8.1 Typen apparatuur en werking

Bij elektrostimulatie wordt gebruik gemaakt van kleine elektrische impulsen. Apparatuur voor uitwendige elektrostimulatie is meestal klein en draagbaar, met uitzondering van toepassingen die bijvoorbeeld worden ingezet bij revalidatie. Het bestaat uit een bedieningskastje waaraan kabeltjes zijn verbonden (zie Figuur 6, pag. 48), die vastgemaakt worden aan elektroden [NVvDP en DGV, 2003]. Meestal worden twee elektroden aangebracht, maar wanneer grotere gebieden gestimuleerd worden, kan gebruik gemaakt worden van meerdere elektroden [Klinerva].

De apparatuur bevat diverse instelbare parameters, zoals impulsduur ($1-300 \times 10^{-6}$ seconde), impulsfrequentie (1-200 Hz) en stroomsterkte [Innemée en Oerlemans, 2001]. Hierdoor zijn vele programma's mogelijk. Apparatuur kan eventueel handmatig bediend worden met een handschakelaar. De apparatuur werkt op batterijen of een oplaadbare accu [Klinerva].

Uitwendige elektrostimulatie wordt ook wel toegepast bij personen zonder pathologie, bijvoorbeeld bij sporters. De apparatuur hiervoor is op de consumentenmarkt verkrijgbaar. Op deze toepassing wordt hier niet verder ingegaan.

Wanneer de apparatuur voor uitwendige elektrostimulatie deel uitmaakt van een medische behandeling, kan deze worden ingezet voor zenuwstimulatie of spierstimulatie. Meerdere functies kunnen in één apparaat verenigd zijn [Klinerva]:

- *Zenuwstimulatie*. Elektrische stimulatie van de zenuwen heet Transcutane Elektrische Neurostimulatie (TENS). Ter hoogte van de zenuwbaan worden op de huid twee elektroden geplaatst; één elektrode links en één rechts naast de zenuwbaan. Door de elektrische impulsen worden pijnprikkels gedempt. TENS-behandeling wordt meestal toegepast door de fysiotherapeut of via een pijnpoli voorgeschreven [NVvDP en DGV, 2003].
- *Spierstimulatie*. Hierbij wordt de spier geactiveerd door elektrische impulsen. Als de patiënt tijdens de elektrostimulatie ook een functie traint, heet dit functionele elektrostimulatie (FES). Een speciale toepassing van FES is bijvoorbeeld de FES-fiets voor dwarslaesiepatiënten, waarbij de spieren afwisselend gestimuleerd worden zodat er een fietsbeweging ontstaat [www.handicap.nl]. Ook bestaan orthesen voor de hand en onderarm met elektroden en een bedieningskastje voor het oefenen arm/hand functie [Handywijzer].

Accessoires

- elektroden;
- gel en pleisters;
- elektrodenkabels;
- batterij en oplader;
- handschakelaar;
- koffertje.

Meestal wordt de apparatuur door een (para)medicus op recept verstrekt. De plaatsing van de elektroden en de stimulatievorm bij pijnbestrijding of spierstimulatie gebeurt in overleg met de behandelend arts of therapeut. De behandeling is door de patiënt zelf uit te voeren [Pijn Kennis Centrum Maastricht, 2005; Pijncentrum, UMC St. Radboud]. Na een proefperiode wordt besloten of de behandeling wordt voortgezet. De apparatuur wordt dan vergoed door de verzekeraar.

De FES-fiets valt niet onder de Regeling Hulpmiddelen. Wordt de fiets tijdens de revalidatieperiode uitgeleend dan komen bijbehorende kosten ten laste van het instellingsbudget. Na ontslag bestaat voorsnog geen vergoedingsmogelijkheid.

Onderhoud van de draagbare elektrostimulatieapparatuur bestaat uit het regelmatig vervangen van de elektroden en de elektrodenkabels en het opladen van de batterij [TefaPortanje, pers. comm.].

3.8.2 Indicaties en gebruikersaantallen

Het indicatiegebied van elektrostimulatie is groot. Zo wordt TENS toegepast bij zowel acute als chronische pijn, zoals pijn bij reuma, postoperatieve pijnklachten, neurogene pijn en pijn rondom de bevalling [Innemée en Oerlemans, 2001]. Als absolute contra-indicatie geldt het gebruik van een pacemaker. Relatieve contra-indicaties zijn huidaandoeningen, sensibiliteitsstoornissen in het gebied van elektrodeplaatsing, de eerste drie maanden van de zwangerschap (abdominaal en lumbaal gebied), stimulatie in het gebied van de sinus carotis en stimulatie op de ogen [Pijn Kennis Centrum Maastricht, 2005].

Spijrstimulatie wordt toegepast bij onder meer gedegeneerde spieren, stimulering van de lokale doorbloeding en incontinentie behandeling [Klinerva].

De gevonden gebruikersaantallen hebben betrekking op uitwendige elektrostimulatoren bij pijnbestrijding. Mogelijk zijn de cijfers vertekend doordat patiënten de apparatuur na afloop van de behandeling niet meer inleveren. Patiënten blijven dan als gebruiker geregistreerd bij de verzekeraar [Deventer Ziekenhuis, pers. comm.].

Volgens een eerdere schatting van ZonMw bedroeg het aantal patiënten dat TENS toepaste bij pijnbestrijding 1200 in 1998. Cijfers uit de GIP-databank liggen hoger. Van 1999 tot 2002 is het aantal verstrekkingen van uitwendige elektrostimulatoren sterk toegenomen, maar sindsdien is een daling waar te nemen. De redenen hiervoor zijn niet bekend. Momenteel ligt het aantal gebruikers van uitwendige elektrostimulatieapparatuur tussen de 20.000 en 25.000 [CVZ-GIP, pers. comm.; TefaPortanje, pers. comm.]. Gezien de trend van de afgelopen paar jaar is het niet waarschijnlijk dat het gebruik van elektrostimulatoren ter behandeling van chronische pijn zal toenemen.

Tabel 14. Schatting van het aantal gebruikers van elektrostimulatoren bij chronische pijn en prognose voor 2009.

Bron	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2005 - 2009
CVZ-GIP ¹								
Ziekenfonds	13.800	13.800	19.100	20.400	17.900	15.900 ³	14.000 ⁴	
Totale bevolking ²	22.100	20.700	30.600	32.600	28.600	25.400	22.400	
TefaPortanje, pers. comm.							20.000-25.000	~ (geen groei verwacht)

1 Gegevens uit de GIP-hulpmiddelendatabank verstrekt door CVZ. Vanwege een update wijken de cijfers af van eerder gepubliceerde gegevens.

2 Berekend op basis van gemiddeld aantal inwoners en gemiddeld aantal ziekenfondsverzekerden per jaar.

3 Voorlopige cijfers 2004.

4 Raming van het aantal gebruikers in 2005.

3.8.3 Risico's en beheersmaatregelen

De onderstaande risico's kunnen samenhangen met het gebruik van uitwendige elektrostimulatoren in de thuissituatie. Plaatsing van de elektroden op andere lichaamsdelen dan voorgeschreven wordt in de Nederlandse praktijk niet gezien [Deventer ziekenhuis, pers. comm.]. Waar in de literatuur beheersmaatregelen worden genoemd zijn deze in het overzicht opgenomen.

Tabel 15. Voorbeelden van risico's en beheersmaatregelen bij gebruik van uitwendige elektrostimulatoren.

Risico's	Beheersmaatregelen
Pacemakers kunnen gestoord worden door impulsen van de elektrostimulatie apparatuur.	Elektrostimulatie mag niet toegepast worden bij personen met een pacemaker. Voorschrijven van de apparatuur via specialist/arts.
Plaatsing van de sensor op een andere plek dan voorgeschreven, bijvoorbeeld plaatsing van de elektroden in de buurt van de halsslagader, kan veranderingen in bloeddruk veroorzaken. Plaatsing van de elektroden in de buurt van keel of mond kan laryngeale of pharyngeale spasmen tot gevolg hebben waardoor ademhaling bemoeilijkt kan worden.	Bij plaatsing van de apparatuur de voorschriften van de voorschrijver volgen. Apparatuur niet toepassen in de buurt van halsslagader, keel of mond.
Huidirritaties en allergische huiduitslag op de plek van de elektroden.	Beschadigingen aan de huid door elektroden kunnen voorkomen worden door andere pleisters of elektroden te gebruiken. Wanneer huidirritaties aanhouden moet men stoppen met de behandeling.
Huidverbranding.	Geen elektroden kleiner dan 5cm ² gebruiken. Elektroden en kabeltjes moeten dusdanig worden bevestigd dat het metaal in de kabels niet in contact komt met de huid, terwijl de apparatuur aanstaat. Regelmatige vervanging van elektroden en controle van de apparatuur.

Bron: [Innemée en Oerlemans, 2001; NVvDP en DGV, 2003; Perfex[®]; Sani Sport en Rehab NV].

Literatuur

CVZ-GIP, Genees- en hulpmiddelen Informatie Project van het College voor Zorgverzekeringen. 2005. Persoonlijke communicatie.

Deventer Ziekenhuis, Pijnpoli. 2005. Persoonlijke communicatie.

Handicap.nl. <www.handicap.nl> (geraadpleegd 01-03-2005).

Perfex[®]. Handleiding Perfex[®] elektrische stimulator.
<<http://www.perfex.it/nl/PerfexInfoNL.asp>> (geraadpleegd 07-07-2005).

Handywijzer, digitaal informatiesysteem over hulpmiddelen en revalidatietechnologie.
<www.handy-wijzer.nl> (geraadpleegd 01-03-2005).

Innemée G, Oerlemans W. 2001. Zwakstroom als pijnstillers - de rammelende bewijzen voor TENS. Skepter 14 (1), 8-11.

Klinerva BV. <www.klinerva.nl/nl/electrostimulatie> (geraadpleegd 01-03-2005).

NVvPD en DGV, Nederlandse Vereniging van Dystrofie Patiënten en Nederlands Instituut voor Verantwoord Medicijngebruik. 2003. Pijnbestrijding bij posttraumatische dystrofie PD.

Pijncentrum, UMC St. Radboud. Richtlijn voor het gebruik van TENS na proefperiode.
<http://www.umcn.nl/userfiles/other/Richtlijn_gebruik_TENS_na_proefperiode.pdf>
(geraadpleegd 07-07-2005).

Pijn Kennis Centrum Maastricht. <www.pijn.com> (geraadpleegd 01-03-2005).

Sani Sport en Rehab NV. Algemene gebruiksinfo TENS.doc. <www.sani.be> (geraadpleegd 24-05-2005).

TefaPortanje. 2005. Persoonlijke communicatie.

ZonMw, ZorgOnderzoek Nederland en Medische Wetenschappen. 1998.
Thuiszorgtechnologie: programma.

3.9 Continuous Passive Motion

3.9.1 Typen apparatuur en werking

Continuous Passive Motion Therapy (CPM, passieve bewegingstherapie) is een passieve oefentherapie met behulp van een motorslede. Deze behandeling kan worden toegepast in het kader van 'medisch specialistische zorg vanwege het ziekenhuis' (onder verantwoordelijkheid van de specialist, in het kader van de aanspraak op de verstrekking medisch-specialistische hulp, inclusief de voorgeschreven hulpmiddelen). Aanvankelijk was er alleen apparatuur voor de knie, maar inmiddels is er CPM-apparatuur voor schouder, elleboog, hand/pols, vinger(s), heup, knie en enkel op de markt. CPM-behandeling thuis maakt onderdeel uit van het nazorgtraject van verschillende operatieve ingrepen en komt in de plaats van een aantal dagen tot weken (afhankelijk van de onderliggende pathologie) verblijf in het ziekenhuis [CVZ, 2004]. CPM-behandeling verhoogt de beweeglijkheid van gewrichten, vermindert de postoperatieve pijn en doet de spierkracht toenemen [Lenssen et al., 2003; Milne et al., 2005].

CPM-behandeling wordt voorgeschreven door de orthopedisch chirurg en in het ziekenhuis gestart. Soms is een behandeling in het ziekenhuis voldoende. Als langduriger behandeld moet worden kan dit thuis plaatsvinden. Er wordt dan een facilitair bedrijf of specifieke leverancier ingeschakeld. Deze plaatst de apparatuur, geeft instructie aan de patiënt, en stelt de apparatuur in aan de hand van de fysieke eigenschappen van de patiënt. De patiënt zit op een flexibele matras welke op de slede wordt bevestigd. De slede kan nauwkeurig worden ingesteld maar een beweging van de patiënt kan ervoor zorgen dat er een andere gewrichtshoek wordt bereikt. Het aantal graden beweeglijkheid van de slede is niet per definitie gelijk aan het aantal graden beweeglijkheid van het gewricht. De patiënt moet vervolgens enige uren per dag oefenen. Voor de knie is minimaal 3 tot 5 uur per dag aan te raden wil men het verwachte effect bereiken. Dit kan eventueel over meerdere sessies verdeeld worden. Als het herstel van de patiënt vordert, moet de afstelling van de apparatuur worden aangepast, dat wil zeggen ingesteld op een steeds grotere beweging van het gewricht, op geleide van de pijn.

Het is niet geheel duidelijk of, en zo ja, door wie de patiënt begeleid wordt. Soms is er begeleiding door een gespecialiseerde verpleegkundige van het facilitair bedrijf. Soms doet de patiënt de instelling en bijstelling zelf, soms speelt de fysiotherapeut bij wie hij in behandeling is hierbij een rol. Deze krijgt hiervoor echter in veel gevallen geen officiële opdracht en niet alle fysiotherapeuten die in de thuissituatie werkzaam zijn hebben ervaring met CPM-behandelingen. CPM-behandeling zit niet in de opleiding en er is geen tarief voor vastgesteld [AZM, pers.comm.]. Ook kan het zijn dat de patiënt voor controle naar de polikliniek gaat. Het is tegenwoordig mogelijk de instelling digitaal op een kaartje op te slaan dat de patiënt thuis weer in het apparaat steekt. De behandeling thuis duurt in de regel enkele weken. In sommige gevallen wordt vervolgens nog een actieve bewegingstherapie gestart met apparatuur die op hometrainers lijkt.

De CPM-apparatuur vergt weinig onderhoud en wordt na retourneren door de leverancier nagekeken en schoongemaakt. Apparatuur die kapot is wordt gerepareerd en/of omgeruild. De patiënt hoeft geen onderhoud te verrichten. Leveranciers zijn vaak 24 uur bereikbaar in geval van problemen.

Behandeling moet minimaal 3 uur per dag plaatsvinden, maar verder is de optimale behandelduur en het aantal uren dat de patiënt per dag moet oefenen nog weinig in praktijk onderzocht. De afdeling Fysiotherapie van het Academisch Ziekenhuis Maastricht is hiernaar een onderzoek gestart bij patiënten na 'totale knie'-operaties (1 of 3 weken behandeling) [AZM, pers.comm.].

3.9.2 Indicaties en gebruikersaantallen

Indicaties zijn verschillende, meestal postoperatieve behandelingen [CVZ, 2004]:

- intra-articulaire fracturen (botbreuken die door het gewrichtsoppervlak lopen), met name van de knie maar ook van ander gewrichten;
- gecompliceerde knieprothesen;
- gecompliceerde kniebandplastieken;
- andere gewrichtsaandoeningen, al of niet postoperatief, waarbij een verhoogd risico op gewrichtsadhesies bestaat of het gewricht niet actief mag worden geoefend.

De indicaties breiden zich uit naar reguliere postoperatieve zorg voor bepaalde, ongecompliceerde ingrepen. Omdat CPM-behandeling altijd deel uitmaakt van medisch-specialistische zorg valt het ook altijd onder de aanspraak op medisch-specialistische zorg vanwege het ziekenhuis. Het is daarom niet in de Regeling Hulpmiddelen 1996 opgenomen [CVZ, 2004].

Naar schatting wordt CPM-behandeling voor 90% ingezet bij orthopedie. Hierbij gaat het in 90% om ‘totale knie’ operaties, in 5% om ‘totale schouder’ operaties en in 5% om ingrepen aan elleboog, hand/pols, vingers, enkel en heup. Verder wordt CPM wel ingezet op de intensive care bij gesedeerde patiënten, bij verlammingen en spasticiteit. Dit gebeurt echter zowel in Nederland als wereldwijd nog weinig [AZM, pers.comm.; Farmadomo, pers.comm.].

CPM-apparatuur wordt pas de laatste jaren in toenemende mate door zorgverzekeraars vergoed (bijvoorbeeld via de Flexizorgregeling) en dit doet het aantal gebruikers stijgen. Er zijn geen landelijke cijfers bekend van het aantal gebruikers van CPM-apparatuur thuis. Er worden per jaar ongeveer 7500 ‘totale knie’-operaties uitgevoerd, waarvan ongeveer de helft mogelijk baat heeft bij CPM-behandeling thuis. Aangezien dit de belangrijkste indicatie is komt men hiermee op circa 4000 potentiële gebruikers [AZM, pers.comm.]. Met behulp van de aantallen die door enkele leveranciers worden genoemd kan men de schatting maken dat er op dit moment tussen 1000 en 5000 gebruikers zijn in Nederland. De meeste leveranciers verwachten geen sterke toename van dit aantal. De onderbouwing van het effect lijkt beter te worden en meer zorgverzekeraars gaan de behandeling vergoeden. Anderzijds worden ook de operatietechnieken verfijnder waardoor soms een kortere behandeling volstaat.

Tabel 16. Schatting van het aantal gebruikers van CPM-apparatuur thuis en prognose voor 2009.

Bron	2004	2005 - 2009
Enkele leveranciers en AZM ¹	1000-5000	> (lichte groei)

¹ Bron: AZM, pers. comm.; Farmadomo, pers.comm.; Stichting Orthopedische Thuiszorg, pers.comm.

3.9.3 Risico's en beheersmaatregelen

De risico's die staan weergegeven in Tabel 17 kunnen samenhangen met het gebruik van CPM-apparatuur in de thuissituatie. Waar in de literatuur beheersmaatregelen worden genoemd zijn deze in het overzicht opgenomen.

Tabel 17. Voorbeelden van risico's en beheersmaatregelen bij gebruik van CPM-apparatuur thuis.

Risico's	Beheersmaatregelen
Gebruiksfouten doordat de patiënt onvoldoende vaardig is.	Goede schriftelijke en praktische instructie.
Instellingsfouten.	Instelling door deskundige zorgverlener of goed geïnstrueerde patiënt. Vergrendeling afstandsbediening.
Weefselbeschadiging door beklemming lichaamsdelen bij patiënten met sedatie/verlammingen/sensibiliteitsstoornissen.	Zorgvuldige instelling en goede observatie.
Kantelgevaar bij plaatsing op tafel of bed.	Bevestigingsaccessoires meeleveren en aanbrengen.
Infecties of weefselreacties door onvoldoende hygiëne.	Matras en bevestigingsriemen moeten goed te reinigen zijn.
Falen apparatuur door onvoldoende onderhoud.	Alarmfunctie die aangeeft wanneer onderhoud nodig is.
Problemen met het elektrisch circuit.	Alarmfunctie.
Kortsluiting, brand door beschadigd raken snoer.	Gebruiksaanwijzing.

Bron: [AZM, pers.comm.; Smith en Nephew].

Literatuur

AZM, Academisch ziekenhuis Maastricht, afd. Fysiotherapie. 2005. Persoonlijke communicatie.

CVZ, College voor Zorgverzekeringen. 2004 . Signaleringsrapport Hulpmiddelen 2004. Diemen: CVZ. <http://www.cvz.nl/resources/rp-187_tcm13-7141.pdf> (geraadpleegd 07-07-2005).

Farmadomo. 2005. Persoonlijke communicatie.

Lenssen AF, Bie RA de, Bulstra K, Steyn MJA van. 2003. Continuous passive motion (CPM) in rehabilitation following total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Physical Therapy Reviews*, 8, 123-129.

Milne S, Brosseau L, Robinson V, Noel MJ, Davis J, Drouin H, Wells G, Tugwell P. 2005. Continuous passive motion following total knee arthroplasty (review). *The Cochrane Library* 2005, issue 1. The Cochrane Collaboration. J. Wiley and sons ltd. <<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/mrwhome/106568753/HOME>> (geraadpleegd 07-07-2005).

Smith and Nephew BV. Gebruikershandleiding Kinetec-apparatuur voor passief mobiliseren van de knie.

Stichting Orthopedische Thuiszorg. 2005. Persoonlijke communicatie.

3.10 Tractiebehandeling

3.10.1 Typen apparatuur en werking

Tractie wordt toegepast om botten of gewrichten te ontlasten of om gewrichts- of botdelen in juiste onderlinge positie te brengen of te houden, bijvoorbeeld na fractuur of dislocatie. Bij een tractiebehandeling wordt trekkracht uitgeoefend op een bepaald lichaamsdeel, zoals de wervelkolom, het bekken, een arm of een been door middel van gewichten en/of een veertrommel. De gewichten of de veertrommel worden via een tractiekoord bevestigd aan foamtractieverband, kleefpleistertractieverband of een snaar. Met behulp van een frame aan het bed kan tractie onder verschillende hoeken plaatsvinden.

Er zijn meerdere tractietechnieken:

- *Tractie voor kinderen met dysplastische heupontwikkeling*, waarbij de beentjes continu in een bepaalde spreidstand worden gehouden met foamtractieverband. Dagelijks vindt bredere afstelling van de spreidstand plaats.
- *Lengtetractie* waarbij het been met een foam- of kleefpleisterverband wordt verbonden en met een gewicht of veertrommel in de gewenste positie wordt gebracht.
- *Snaartractie* in combinatie met een beensteun. De snaar wordt in het bot aangebracht. Aan de snaar wordt getrokken met een gewicht of veertrommel. De beensteun zorgt voor fixatie van het been in de juiste positie.
- *Tractie door middel van een zweefrekverband*, waarbij het been in zwevende positie wordt gehouden aan de hand van twee hangmatjes (één onder de knie en één onder de kuit). De hangmatjes worden via katrollen aan het tractieframe en gewichten opgehangen.

[KITZ, 2003; Quak et al., 2005]

Tractiebehandeling start veelal vanuit het ziekenhuis. Diverse zorgverleners zijn betrokken bij deze vorm van thuiszorg (onder andere specialist, huisarts, wijkverpleging, centrale post ambulancedienst). Controles kunnen plaatsvinden door een gipsverbandmeester, maar over het algemeen is het na overdracht mogelijk eerstelijns zorgverleners controles te laten verrichten. Of tractiebehandeling thuis mogelijk is hangt mede af van bouwtechnische aspecten (voldoende ruimte, breedte van de deur etc.) [Quak et al., 2005].

De tractiematerialen zijn niet opgenomen in de regeling Hulpmiddelen. Er moet daarom per behandeling een machtiging worden afgegeven [KITZ, 2003]

Accessoires

- spreidbeugel/spreidkussen, gebruikt tijdens het vervoer van kinderen met dysplastische heupontwikkeling;
- fixatievest om te voorkomen dat een kind op de buik draait;
- urineopvangzakjes voor controle op urineweginfecties bij kinderen;
- paraffine vetgaaskompressen voor het doorlaten van wondvocht bij de uittredeplaats van een tractiesnaar;
- anti-decubitusmaterialen.

Ledikanten en bedden voor tractie zijn verkrijgbaar bij thuiszorgorganisaties. Het tractiemateriaal, beensteunen, spreidbeugels, spreidkussens en fixatievesten kunnen worden gehuurd bij een facilitair bedrijf, maar kunnen ook van het ziekenhuis geleend worden. Overige accessoires, zoals foamtractieverband, kleefpleistertractieverband, urineopvangzakjes en paraffine vetgaaskompressen worden geleverd door de openbare apotheek [KITZ, 2003].

3.10.2 Indicaties en gebruikersaantallen

Tractiebehandeling wordt toegepast bij diverse fracturen, bij kinderen met dysplastische heupontwikkeling en de ziekte van Perthes (aandoening aan het dijbeen). Het indicatiegebied voor tractie is sterk in beweging en verschilt per ziekenhuis of regio.

Tractiebehandeling thuis vindt vooralsnog sporadisch plaats. De belangrijkste oorzaak hiervan is gelegen in de onbekendheid met de mogelijkheden in de thuissituatie en praktische problemen van de organisatie van tractiebehandeling thuis (onder andere deskundigheid zorgverleners in de eerste lijn, organisatie van de behandeling, beschikbaarheid van tractiemateriaal). Tevens bestaat een tendens om patiënten korter in tractie te leggen, waardoor verplaatsing naar huis niet langer relevant is [KITZ, 2003].

3.10.3 Risico's en beheersmaatregelen

De onderstaande risico's kunnen optreden bij gebruik van tractieapparatuur. Waar in de literatuur beheersmaatregelen worden genoemd zijn deze in het overzicht opgenomen.

Tabel 18. Voorbeelden van risico's en beheersmaatregelen bij gebruik van tractieapparatuur thuis.

Risico's	Beheersmaatregelen
Huidproblemen.	
Infecties bij de uittredeplaats van de tractiesnaar.	
Drukplekken.	Anti-decubitus materialen gebruiken.
Spieratrofie, gewrichtsverstijving als gevolg van immobiliteit.	Fysiotherapie.
Technische problemen met tractiemateriaal.	
Gebruiksfouten door onvoldoende kennis en deskundigheid.	Training, instructie.

Bron: [KITZ, 2003; Quak et al., 2005].

Literatuur

KITZ, KwaliteitsInstituut voor Toegepaste ThuisZorgvernieuwing. 2003. Catalogus Thuiszorgtechnologie: Tractiebehandeling. <tkt.kitz.nl/catalogus/zorg/behandeling/tractie/tractiebehandeling.htm> (geraadpleegd 07-07-2005).

Quak ABWM, Schuit KW, Wilms E. 2005. Thuiszorg. In: JJE van Everdingen en JH Glerum (red.) Diagnose en therapie Jaarboek 2005. Houten: Bohn Stafleu van Loghum. p. 775-812.

4. Toediening

4.1 Infuusbehandeling met medicamenten of bloedproducten

4.1.1 Typen apparatuur en werking

Per parenteraal infuus kunnen vocht, voeding, bloedproducten en medicamenten worden toegediend. Regelmatig thuis toegediende middelen zijn: cytostatica, antimicrobiële middelen, morfine (pijnbestrijding), insuline, parenterale voeding, vocht en bloedproducten. De toediening van insuline en parenterale voeding en vocht wordt in aparte, hiernavolgende paragrafen besproken.

Infuusvloeistof wordt meestal intraveneus toegediend, maar bepaalde middelen worden ook op andere wijze gegeven, namelijk subcutaan of epiduraal dan wel intrathecaal (pijnbestrijding). Infusen (bijvoorbeeld met een hoge osmolaliteit) kunnen ook worden aangesloten op een centraal veneuze katheter, eventueel via een geïmplanteerde aanprikpoort. De PICC-katheter (Peripheral Inserted Central Catheter) wordt in Nederland pas sinds enkele jaren toegepast. Nog nieuwer is de kortere Midline katheter die zonder röntgencontrole, en dus mogelijk ook in de thuissituatie kan worden ingebracht [UMCU].

Infuussystemen kunnen werken met behulp van de zwaartekracht of via een infuuspomp.

- *Zwaartekrachtsystemen*: De snelheid van zwaartekrachtsystemen wordt ingesteld in druppels per minuut en geregeld door een rolregelklem op de toevoerslang. Deze druppelinfusen worden gebruikt voor toediening van niet-kritische vloeistoffen zoals fysiologisch zout.

Infuuspompen kunnen werken op veerkracht of met behulp van elektriciteit.

- *Veerkracht*: Pompen met een veermechanisme drukken een zak of spuit met infuusvloeistof langzaam leeg. Eenvoudige elastomere (wegwerp)pompjes gebruiken de veerkracht van de infuuszak zelf, die gemaakt is van een elastische kunststof. Elastomere pompjes zijn bestemd voor eenmalig gebruik. Van pompen op veerkracht is de snelheid van toediening eenvoudig maar niet erg nauwkeurig in te stellen en er zijn geen controle- of alarmfuncties. Deze pompen worden vooral gebruikt als gedurende een korte periode, één of enkele keren per dag, een bepaalde hoeveelheid in (ongeveer) een bepaalde tijd moet inlopen.
- *Elektriciteit*: Infuuspompen met elektriciteit als energiebron zijn elektronisch instelbaar via een display en voorzien van alarmfuncties. Bij spuitenpompen wordt een disposable spuit gevuld met infuusvloeistof langzaam leeggedrukt. Daarnaast zijn er volumetrische pompen die een bepaald volume vloeistof per tijdseenheid pompen vanuit een vloeistofreservoir. Dit reservoir kan een infuuszakje zijn of een voorgevulde cassette. Er zijn volumetrische pompen die vanuit meerdere vloeistofreservoirs kunnen pompen met afzonderlijk instelbare snelheden ('multichannel'). Elektronische pompen voor pijnmedicatie kunnen voorzien zijn van een PCA (Patient Controlled Analgesia) functie waarmee de patiënt zichzelf naar behoefte een extra dosis (bolus) pijnstillend middel kan toedienen, naast de ingestelde onderhoudsdosis. Tegenwoordig zijn alle pompen die elektriciteit als energiebron gebruiken (lichtnet, accu's, batterijen) volumetrisch gestuurd.

Vooraf voor mobiele patiënten in de thuiszorg zijn draagbare pompen ontwikkeld. Deze kunnen in een rugzakje of heuptasje worden meegenomen, zodat de patiënt zich vrij kan bewegen. De elastomere pompen zijn allemaal draagbaar. Elektronische pompen zijn er in draagbare en niet-draagbare (zie Figuur 12-13, pag. 87) uitvoeringen [MDA, 2003; Quak et al., 2005].

Zorgverzekeraars hebben vaak invloed op de keuze van infuuspompen. Soms schaffen zij zelf pompen aan en lenen deze aan de thuiszorginstelling uit, soms hebben zij contracten met een facilitair bedrijf dat bepaalde merken en typen pompen levert.

UMC Utrecht en TNO hebben de afgelopen tijd in opdracht van ZonMw een beslismodel ontwikkeld voor de keuze van draagbare infuuspompen, op grond van het toe te dienen geneesmiddel, en het klinische beeld, de fysieke kenmerken en de activiteiten van de patiënt [TNO/UMC Utrecht, 2005].

Accessoires

- infuusset: toedieningssysteem, infuuskraantje, infuuscanule of centraal veneuze katheter;
- draagsysteem of infuusstandaard;
- fixatiemateriaal;
- eventueel batterijen of accu met oplaadapparaat.

De toediening per infuus wordt voorgeschreven door de specialist of door de huisarts. In ziekenhuizen is vaak een transferverpleegkundige aanwezig die de overgang van intramurale naar extramurale behandeling coördineert. De levering van pompen gebeurt in veel gevallen door medisch facilitaire bedrijven die als tussenpersoon dienen tussen fabrikanten en thuiszorginstellingen. Zij verhuren de pompen aan de zorgverzekeraar van de patiënt, volgens de voorwaarden van de verzekeraar, en leveren hierbij een bepaalde service. In een enkel geval heeft de thuiszorginstelling, in overleg met apotheken en een zorgverzekeraar, een eigen medisch facilitaire dienst voor infuustechnologie opgezet, waarbij het assortiment pompen zeer beperkt kan blijven en de pomp binnen enkele uren bij de patiënt geleverd kan worden [Valent RDB, pers. comm.].

Bij aflevering wordt persoonlijke instructie gegeven aan de patiënt en/of familieleden/mantelzorgers. Daarnaast zijn telefonische helpdesks van de thuiszorginstelling, het facilitaire bedrijf en soms de transferafdeling van het ziekenhuis 24 uur per dag, 7 dagen in de week beschikbaar. Zonodig komt een verpleegkundige van deze organisaties naar de patiënt toe. De toediening van infusen thuis wordt meestal begeleid door medewerkers van thuiszorginstellingen. Soms zijn dit wijkverpleegkundigen, maar tegenwoordig zijn dit vaak gespecialiseerde verpleegkundigen (zogenaamde 'infusieteams', 'technisch specialistische teams', 'medisch handelen teams', etc.). In enkele gevallen vindt begeleiding door gespecialiseerde verpleegkundigen vanuit het ziekenhuis plaats. Thuiszorgverpleegkundigen worden getraind door het facilitaire bedrijf, soms ook door de fabrikant. De patiënt zelf kan gedurende de overeengekomen periode toebehoren (bijvoorbeeld naalden, fixatiemateriaal, infuussets, batterijen) bij het facilitaire bedrijf of de apotheek bestellen. De infuusvloeistoffen worden door de apotheek geleverd. Na afloop van de behandeling worden de pompen door het facilitaire bedrijf gedecontamineerd, gecontroleerd op goed functioneren en zonodig gerepareerd [KITZ, 2003; Quak et al., 2005; Valent RDB, pers. comm.]. Ook komt het voor dat de voorziening wordt uitgevoerd door een facilitaire bedrijf dat in samenwerking met het ziekenhuis de zorg coördineert. Er zijn dus diverse varianten mogelijk in het zorgaanbod rond infuustoediening.

De huisarts draagt de medische verantwoordelijkheid in de eerste lijn. Indien een multidisciplinair team van zorgverleners de patiënt begeleidt, is de medisch specialist, als onderdeel van dit team, eindverantwoordelijk. Het geven van een infuus of injectie in de ader (intraveneus) of een injectie in een poortstelsel (Venous-Access-Port) is een voorbehouden handeling. De verpleegkundige dient deskundig en bekwaam te zijn en er moet een schriftelijk uitvoeringsverzoek van een arts aanwezig zijn. Bij thuisbehandeling met intraveneus toe te dienen medicatie kan een patiënt of diens verzorger deze medische handeling soms verrichten. Na instructie, training en met voldoende begeleiding kunnen veel

leken de hele behandeling zelf veilig uitvoeren en worden risico's zoveel mogelijk uitgesloten. Het is belangrijk zowel mondelinge als schriftelijke instructie te geven. De behandelend arts of specialistisch verpleegkundige verplicht zich tot het toetsen van de kennis en/of praktische vaardigheden van de patiënt en/of verzorger [KITZ, 2003].

4.1.2 Indicaties en gebruikersaantallen

Het toedienen van infusen in de thuissituatie werd aanvankelijk vooral gebruikt om het mogelijk te maken dat oncologiepatiënten thuis sterven in plaats van in het ziekenhuis. Het aantal indicaties is inmiddels echter uitgebreid. Enkele indicaties en toegediende middelen zijn:

- kanker (cytostatica, pijnbestrijding, palliatieve sedatie, bloedproducten, vocht incidenteel parenterale voeding);
- cystische fibrose, AIDS gerelateerde infecties, endocarditis lenta, ziekte van Lyme, osteomyelitis (antimicrobiële middelen);
- hartfalen (dopamine, furosemide);
- agammaglobulinemie (gammaglobuline);
- posttraumatische dystrofie (mannitol);
- nefropathie, bloedafwijkingen (deferoxamine);
- hypothalame amenorrhoe, anovulatie (gonadoreline);
- pulmonale hypertensie (epoprostenol);
- multiple sclerose, tijdens schubs: periodes van uitval (prednisolon).

Bloedtransfusie thuis is een behandelmogelijkheid die nog niet overal wordt aangeboden. Onder andere vanuit de academische ziekenhuizen van Utrecht, Maastricht en Leiden worden door gespecialiseerde verpleegkundigen patiënten begeleid die in de thuissituatie bloedproducten ontvangen omdat zij niet (meer) naar het ziekenhuis kunnen komen.

Ten gevolge van de uitbreiding van de aanspraak op draagbare infuuspompen per 1-1-2002 is het aantal gebruikers aanzienlijk toegenomen [CVZ, 2001; CVZ-GIP pers.comm.]. KITZ noemt een voorzichtige schatting van 1000-5000 patiënten die thuis met cytostatica behandeld kunnen worden en 1000 patiënten die met antibiotica behandeld worden [KITZ, 2003].

Tabel 19. Schatting van het aantal gebruikers van infuusapparatuur thuis en prognose voor 2009.

Bron	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2009
CVZ-GIP ¹									
Ziekenfonds		4500	4000	4300	6600	7800	9400 ³	11.300 ⁴	
Totale bevolking ²		7200	6000	6900	10.600	12.500	15.000	18.100	25.000 ⁵
ZonMw (1998)	3000-5000								
KITZ (2003)									
- Cytostatica						1000-5000			
- Antibiotica						1000			

1 Gegevens uit de GIP-hulpmiddelendatabank verstrekt door CVZ. Vanwege een update wijken de cijfers af van eerder gepubliceerde gegevens.

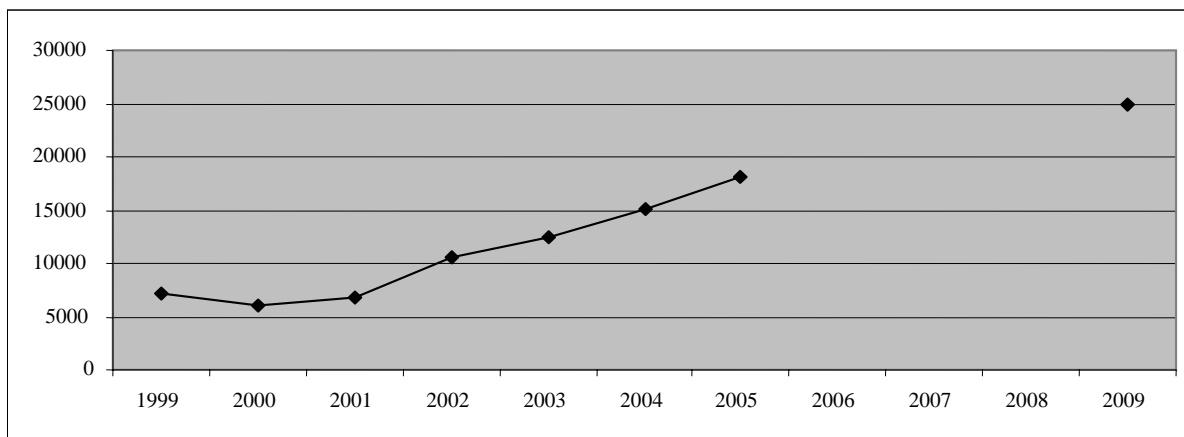
2 Berekend op basis van gemiddeld aantal inwoners en gemiddeld aantal ziekenfondsverzekerden per jaar.

3 Voorlopige cijfers 2004.

4 Raming van het aantal gebruikers in 2005.

5 Indicatie toekomstig gebruik op basis van lineaire doorberekening van de cijfers CVZ-GIP.

Door de vergrijzing zal de toepassing van infusen thuis, onder andere bij palliatieve zorg en hartfalen, waarschijnlijk verder toenemen. Ervan uitgaande dat de stijgende trend zich voortzet, geeft lineaire doorberekening van de GIP-cijfers een aantal van circa 25.000 extramurale gebruikers van infuusapparatuur in 2009.



Figuur 11. Verloop en prognose van het aantal gebruikers van infuusapparatuur thuis op basis van de gegevens uit Tabel 19.

4.1.3 Risico's en beheersmaatregelen

In de afgelopen jaren is regelmatig melding gemaakt van problemen of incidenten met infuuspompen, soms met ernstige gevolgen of een fatale afloop. De MDA (tegenwoordig MHRA) ontving tussen 1990 en 2000 1495 meldingen van incidenten met infuuspompen in het Verenigd Koninkrijk [MDA, 2003]. De situatie in Nederland is niet veel anders. Analyse door IGZ van gegevens van MIP-commissies van 7 ziekenhuizen over het jaar 2001 leverde 60 meldingen over infuuspompen op. En tijdens een enquête onder de deelnemers aan een congres van de Vereniging Infuustechnologie in 2004 gaf 2/3 van de verpleegkundigen aan een of meerdere (bijna)fouten of (bijna)incidenten te hebben meegemaakt. In veel van deze gevallen leek een gebruiksfout de oorzaak te zijn. Ook een korte literatuurstudie voorafgaand aan deze enquête leidde al tot de conclusie dat bij infuuspompen gebruiksfouten op de voorgrond staan [IGZ, 2004; Van Tienhoven en de Boer, 2005]. In de enquête werden als drie belangrijkste typen incidenten in de thuiszorg genoemd: fouten in de pompinstelling, defecten aan de pomp en problemen met het pompalarm.

Ook de FDA ontvangt jaarlijks veel rapporten van incidenten waarbij infuuspompen betrokken zijn. In de meeste gevallen zijn er voor de patiënt geen ernstige gevolgen, al of niet door tijdig ingrijpen. In een aantal gevallen is de schade voor de patiënt echter groot (zie Tabel 20).

Tabel 20. Incidenten waarbij infuuspompen betrokken waren in het FDA-MAUDE-databestand.

Jaar	Totaal aantal	waarvan:	'death'	'injury'
2001	1836	30 (1,6%)	104 (5,7%)	
2002	5448	38 (0,7%)	134 (2,5%)	
2003	4556	25 (0,5%)	78 (1,7%)	
2004	1406	29 (2,1%)	112 (8,0%)	
2005 (1 ^{ste} kwartaal)	1007	13 (1,3%)	36 (3,6%)	

Bron: [FDA-MAUDE-databestand, productcode FRN].

Bij een aanzienlijke variatie in het totale aantal incidenten per jaar variëren de aantallen van ernstig letsel en overlijden veel minder. Een verklaring hiervoor kan zijn dat in een bepaalde periode bij een veelgebruikte pomp een mankement aan het licht komt dat wel gemeld wordt maar geen groot risico voor de patiënt oplevert. Verder moet opgemerkt worden dat een directe relatie van het incident met ernstig letsel of overlijden van de patiënt niet altijd bewezen is, onder andere omdat patiënten vaak al ernstig ziek waren en/of omdat familieleden geen toestemming geven voor autopsie.

De rapporten van de 42 sterfgevallen in 2004 en 2005 werden geanalyseerd. In de meeste gevallen betrof het volumetrische pompen (n=26), bediend door professionele zorgverleners (n=38) in een ziekenhuis of instelling (n=32). Veel voorkomende problemen waren instelfouten (n=7), 'free-flow'⁹ door aansluitfouten (n=5) en te snel pompen met onbekende oorzaak (n=4). De belangrijkste gevolgen waren overinfusie (n=19), geen infusie (n=7) en luchtembolie (n=3). Slechts in de helft van de gevallen (n=20) was de (vermoedelijke) oorzaak van de problemen bekend. Dit betrof voor het overgrote deel (n=16) gebruiksfouten. Ook de rapporten van de 148 gevallen van 'injury' over 2004 en 2005 werden onderzocht. Weer ging het hierbij meestal om volumetrische pompen (n=106), bediend door professionele zorgverleners (n=121) in een ziekenhuis of instelling (n=110). De meest voorkomende problemen waren te snel pompen met onbekende oorzaak (n=28), instelfouten (n=24), aansluitfouten/free-flow (n=15) en niet pompen (n=13). Free-flow zonder duidelijke oorzaak werd slechts 4 keer genoemd.

Free-flow en overinfusie werden vaak genoemd in relatie tot aansluitfouten, zoals het niet (goed) sluiten van slangenklemmen. Deze problemen treden ook nogal eens op tijdens transport van de patiënt of wanneer om andere redenen (bijvoorbeeld gebruik douche, verplaatsing van bed naar stoel) het infuus wordt losgemaakt of losraakt. Verder bleken free-flow/overinfusie ook veroorzaakt te kunnen worden door mankementen aan de pomp of de infuusset.

In circa 1/3 van de gevallen was de (vermoedelijke) oorzaak van een probleem bekend. Dit betrof wederom vaker gebruiksfouten (n=46) dan pompfalen (n=19). Het veruit meest voorkomende gevolg van een probleem was overinfusie (n=74), gevolgd door geen of onregelmatige infusie (n=28). Luchtembolie kwam in deze dataset niet voor. In een groot aantal gevallen (n=60) leidde het incident tot een levensbedreigende situatie voor de patiënt. Er werd vervolgens gezocht naar meldingen over infuuspompen in combinatie met 'home care'. Hiermee werden voor 2001 tot en met maart 2005 slechts 24 rapporten gevonden. Probleem is dat op deze manier niet alle relevante rapporten worden gevonden, omdat alleen die rapporten worden gegeven waarin de term 'home care' letterlijk wordt gebruikt. Zoeken op 'home' levert echter veel te veel resultaten op (ook bijvoorbeeld 'going home' en 'discharged home'). Helaas kan niet op 'Event location' worden gezocht. De analyse van de 24 gevonden rapporten geeft wel een indruk, maar is dus geen kwantitatief totaalbeeld. Het betrof meestal draagbare pompen (n=17), bediend door professionele zorgverleners (n=17). De belangrijkste problemen waren instelfouten (n=6), verstopping (n=2) en problemen met het luchtdetectie-alarm (n=2). De meest voorkomende gevolgen waren overinfusie (n=9), geen infusie (n=6) en onderinfusie (n=4). In de meeste gevallen werd geen letsel gerapporteerd (n=11) of was er geen letsel (n=3). In een aantal gevallen was echter sprake van ziekenhuisopname (n=4), overlijden (n=3) of tijdelijk letsel (n=1). Wanneer er informatie werd gegeven over de (vermoedelijke) oorzaak van het probleem betrof dit vaker gebruiksfouten (n=7) dan pompfalen (n=2).

⁹ free-flow: het ongecontroleerd inlopen van een infuus door hevelwerking.

Ten slotte werd nog gezocht naar incidenten waarbij elastomere pompen waren betrokken (code MEB). Daarbij werden alleen die incidenten geanalyseerd die volgens de beschrijving thuis plaatsvonden. Dit waren er 18 in de periode 2001 tot en met maart 2005. De pompen werden meestal door leken bediend (n=10), en de voornaamste problemen waren lekkage (n=5), breuk (n=2) en mankementen aan ventielen/kleppen (n=2). In een aantal gevallen was sprake van ernstige gevolgen: overlijden (n=1), ziekenhuisopname (n=2) of medisch ingrijpen (n=4). Meestal was niet duidelijk of sprake was van gebruiksfouten of van pompfalen.

Een korte search met behulp van Medline en in de Medical Device Reports van het ECRI liet zien dat niet alleen de infuuspompen kunnen leiden tot problemen bij een infuusbehandeling. Incidenten kunnen ook samenhangen met katheters (bijvoorbeeld trombotische verstoppingen, infecties, veneuze luchtembolie) of met medicatie (samenstelling parenterale voeding, verwisselen intrathecale en intraveneuze infuusvloeistoffen, stabiliteit van oplossingen in elastomere pompen die langere tijd op het lichaam worden gedragen of in draagbare pompen onder extreme klimatologische omstandigheden).

De onderstaande risico's kunnen samenhangen samen met het gebruik van infuusapparatuur in de thuissituatie. Waar in de literatuur beheersmaatregelen worden genoemd zijn deze in het overzicht opgenomen.

Tabel 21. Voorbeelden van risico's en beheersmaatregelen bij gebruik van infuusapparatuur thuis.

Risico's	Beheersmaatregelen
<p>Gebruik en onderhoud apparatuur: Doseringsfouten (bijvoorbeeld: over- of onderdosering, te lage of te hoge doseringssnelheid, onbedoelde bolustoediening). Oorzaken zijn vaak het verkeerd programmeren van de apparatuur, zoals in ml/uur in plaats van mg/uur, of berekeningsfouten.</p>	<p>Keuze van een eenvoudig in te stellen pomp. Bepierking van het assortiment pompen. Begeleiding door gespecialiseerde verpleegkundigen. Goede training van patiënten. Schriftelijke en mondelinge instructie. Toetsing kennis en vaardigheden van patiënt en/of mantelverzorger door de arts.</p>
<p>Free-flow: het ongecontroleerd inlopen van het infuus door hevelwerking. Dit kan bijvoorbeeld optreden wanneer fouten gemaakt zijn bij het aansluiten, afkoppelen of monteren van het infuussysteem.</p>	<p>Training en instructie met betrekking tot aan- en afsluiten. Extra aandacht voor het (goed) sluiten van slangenklemmen. Free-flow-beveiliging inbouwen.</p>
<p>Infusie van lucht doordat lucht in het circuit aanwezig is. Lucht in het systeem ontstaat bijvoorbeeld doordat vergeten wordt lucht te verwijderen bij het verwisselen van het infuus, bij het losraken van lijnen of fouten in de procedure voor het aansluiten op de patiënt. Aanwezigheid van lucht leidt tot onnauwkeurigheden in de toedieningssnelheid. Infusie van grotere hoeveelheden lucht kan leiden tot luchtembolie, wat ernstig letsel of de dood tot gevolg kan hebben.</p>	<p>Instructie en training. Luchtdetectiesysteem met alarm. Alarmsystemen zijn op dit punt niet altijd voldoende effectief. Bovendien moeten zij goed worden ingesteld. Te gevoelig afstellen kan ertoe leiden dat het alarm in verband met geluidsoverlast maar helemaal wordt uitgezet. Luchtfilter.</p>

Haperen of stilvallen van het infuus door verstopping in het circuit. Verstopping kan ook optreden tussen pomp en infuusreservoir.	Detectiesysteem, alarm.
Pompfalen.	Pomp goed onderhouden conform onderhoudsschema fabrikant. Pompfunctie controleren na vallen of nat worden. Pomp tijdig vervangen. De gebruiker moet weten wat hij wel en niet moet doen bij pompfalen en wie hij kan bereiken. Ziekenhuis of thuiszorginstelling en pompleverancier zijn in de regel 24 uur per dag bereikbaar.
Pomp loopt terwijl er geen infuusvloeistof (meer) is.	VTBI (volume to be infused) instellen. Indicator. Alarm.
Batterijen/accu leeg, waardoor infuus stopt.	Voldoende batterijen in voorraad houden danwel de accu tijdig opladen. Automatisch opladen batterijen. Oplaadbare batterijen tijdig vervangen.
Vals alarm (bijvoorbeeld als de toedieningsset tijdelijk wordt afgeklemd).	Goede instructie over hoe te handelen bij alarm.
Risico's m.b.t. elastomere pompen: Lekkage.	Pompsysteem (disposable) met inhoud vervangen.
Breuk.	
Mankementen aan ventielen/kleppen.	
Risico's m.b.t. injectieplaats: Irritatie, allergie, infecties op de injectieplaats.	De aanprikplaats op de juiste wijze verzorgen. Observeren.
Infiltratie of extravasatie rond de injectieplaats.	Infuus op de juiste wijze inbrengen. Eventueel alarm. Observeren.
Risico's m.b.t. toegediende producten: Kruisreacties bij toediening bloedproducten.	Op juiste wijze afnemen en testen van bloed. Goede registratie en administratie. Verificatie van naam en geboortedatum van de patiënt conform protocollen.
Risico's rond afvalverwerking bij cytostatica.	Blootstelling aan cytostatica moet worden voorkomen onder andere door handschoenen dragen. Naalden en spuiten in een naaldenbeker weggoeien. Afvalmaterialen bewaren in speciaal daarvoor ontwikkelde containers die retour gaan naar de ziekenhuisapotheek, als leverancier van het medicament.

Risico i.v.m. organisatie infuustoediening**thuis:**

Verstoring instrumenteel technisch handelen door communicatie (per mobiele telefoon) over bijvoorbeeld intake van nieuwe patiënten.

In geval van een defect aan de pomp zal het wat langer duren dan in het ziekenhuis voor een vervangend exemplaar wordt ingezet.

Risico's i.v.m. thuisomgeving:

Beschadiging infuussysteem door huisdieren (met name katten) of kinderen (zeldzaam).

Roken in bed in combinatie met een infuus van morfine of sedativa, leidt tot brandgevaar.

Slechte verlichting of andere ergonomische beperkingen, bijvoorbeeld bij programmeren pomp.

Bron: [Van Tienhoven en de Boer, 2005; KITTZ, 2003; Mentink, 2005; MHRA 2000/2002; Quak, 2005; Versteegen, 1999].

De afgelopen jaren zijn maatregelen van verschillende aard genomen om de risico's te beperken. Om gebruiksfouten te verminderen trachten thuiszorginstellingen het assortiment infuuspompen te beperken. Een thuiszorginstelling moet echter met meerdere facilitaire bedrijven en verzekeraars werken. Het is daardoor niet duidelijk in hoeverre dit beleid resultaat oplevert. Bovendien zijn gezien de levensduur van pompen (8 à 10 jaar) vaak nog veel verschillende pompen in omloop. Het is aan te bevelen dat de uiteindelijke gebruiker, vaak de (specialistische) thuiszorgverpleegkundige betrokken wordt bij de keuze van de apparatuur. Die keuze zou niet alleen moeten afhangen van wat het facilitair bedrijf op dat moment kan of mag leveren.

Zowel facilitaire bedrijven als fabrikanten besteden aandacht aan instructie en training. Waar de werkdruk bij thuiszorginstellingen soms hoog is, kan het zijn dat niet iedere medewerker toekomt aan voldoende training. Het werken met vaardigheidsaantekeningen kan dit inzichtelijk maken. Sommige thuiszorginstellingen vormen, zelfstandig of in samenwerking met ander thuiszorginstellingen in de regio, teams van gespecialiseerde verpleegkundigen die geavanceerde behandelingen zoals infuustoediening begeleiden. Voordeel is dat de teamleden extra getraind kunnen worden en hun vaardigheden beter kunnen onderhouden omdat zij deze behandelingen vaker toepassen. Zij kunnen de verworven expertise, via 'training on the job', doorgeven aan wijkverpleegkundigen. Volgens een recente inventarisatie zijn verspreid over Nederland ongeveer 50 medisch technologische teams actief [Van Kammen, 2004].

Binnen de vele vormen van zorg die thuiszorginstellingen leveren vormt de complexe en specialistische behandeling met behulp van infuustechnologie slechts een zeer klein en soms financieel onrendabel onderdeel. Vanuit het veld werd de mogelijkheid geopperd dat voor specialistische infuusteams wellicht ook andere organisatorische verbanden denkbaar zijn, zoals koppeling aan de huisartsenzorg op een wijze vergelijkbaar met die van praktijkondersteuners. Dit zou dan wel regionaal georganiseerd moeten worden, en op een aangepaste wijze gefinancierd.

Naast een goede training kan ook protocollering een bijdrage leveren aan veilige toepassing van infuusbehandelingen.

Voor toepassing in de thuissituatie is het belangrijk dat pompen worden ontwikkeld die eenvoudig te bedienen zijn, met een duidelijke gebruikersinterface en een heldere en overzichtelijke gebruiksaanwijzing. Verder proberen fabrikanten de intrinsieke veiligheid van hun pompen te verhogen. Dit kan onder andere door het inbouwen van alarmfuncties en van een free-flow-beveiliging. In een recente publicatie beschrijft het ECRI de eisen die aan een free-flow-beveiliging moeten worden gesteld en wordt aangegeven in hoeverre bepaalde merken/types al of niet draagbare pompen aan deze eisen voldoen [ECRI, 2004a]. De laatste jaren is software ontwikkeld die het maken van instelfouten kan beperken, door middel van instelbare grenzen aan doseringsparameters. Bovendien biedt software de mogelijkheid achteraf informatie uit te lezen over het verloop van de doseringsinstelling en van het infuusproces. Dit maakt het mogelijk fouten en onregelmatigheden op te sporen en hiervan te leren [ECRI, 2004b].

Ten slotte kan door het melden van incidenten aan de commissie Meldingen Incidenten Patiëntenzorg (MIP) in ziekenhuizen of de commissie Meldingen Incidenten Cliëntenzorg (MIC) in thuiszorginstellingen geleerd worden van opgetreden problemen en een bijdrage geleverd worden aan het voorkómen van herhaling ervan [Van Tienhoven en de Boer, 2005].

Literatuur

CVZ, College voor Zorgverzekeringen. 2001. Signaleringsrapport Hulpmiddelen 2001. Amstelveen: CVZ.

CVZ, College voor Zorgverzekeringen. 2004. Monitor Hulpmiddelen 2004. Diemen: CVZ. <http://www.cvz.nl/resources/cvz0405-07_tcm13-7886.pdf> (geraadpleegd 07-07-2005).

CVZ-GIP, Genees- en hulpmiddelen Informatie Project van het College voor Zorgverzekeringen. 2005. Persoonlijke communicatie.

ECRI, Emergency Care Research Institute. <<http://www.ecri.org/>> (geraadpleegd: 08-04-2005).

ECRI, Emergency Care Research Institute. 2004a. JCAHO's National patient safety goal for infusion pump free-flow protection. *Health Devices* 33, 430-435.

ECRI, Emergency Care Research Institute. 2004b. Infusion pump dose error reductionsystems. *Health Devices* 33, 427-429.

FDA, Food and Drug Administration. Manufacturer and User Facility Device Experience Database - (MAUDE).

<<http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfMAUDE/search.CFM>> (geraadpleegd: 03-05-2005).

IGZ, Inspectie voor de Gezondheidszorg. 2004. Staat van de gezondheidszorg 2004. Patiëntveiligheid: de toepassing van geneesmiddelen en medische hulpmiddelen in zorginstellingen en thuis. Den Haag: IGZ.

Kammen J van. 2004. Thuiszorgtechnologie: achtergrondstudie. Zoetermeer: Centrum voor ethiek en gezondheid.

- KITZ, KwaliteitsInstituut voor Toegepaste ThuisZorgvernieuwing. 2003. Catalogus Thuiszorgtechnologie: Infuus- en injectiebehandelingen. <<http://ttt.kitz.nl/catalogus/zorg/behandeling/infuus/infuus.htm>> (geraadpleegd 18-02-2005).
- MDA, Medical Devices Agency. 2003. Infusion systems. Device bulletin 2003 (02).
- Mentink Ch. 2005. De veilige/verantwoorde toediening van i.v. cytostatica thuis, bij patiënten in een palliatief oncologisch behandelcircuit. VIT-Journaal 3, 15-16.
- MHRA, Medicines and Healthcare Products Regulatory Agency Oneliners. August 2002 (issue 16) en June 2000 (issue 09). <<http://www.medical-devices.gov.uk>> (geraadpleegd: 11-04-2005).
- Quak ABWM. 21 april 2005. Voordracht VIT-congres.
- Quak ABWM, Schuit KW, Wilms E. 2005. Thuiszorg. In: JJE van Everdingen en JH Glerum (red.) Diagnose en therapie Jaarboek 2005. Houten: Bohn Stafleu van Loghum. p. 775-812.
- Reeuwijk-Werkhorst J van, Quak ABWM, Vos HEF. 2003. Richtlijnen voor thuisbehandeling met sondevoeding en parenterale voeding – Eisen aan organisatie, zorgproces en hulpmiddelen. Ridderkerk: Ridderprint offset drukkerij.
- Tienhoven EAE van, Boer S de. 2005. Resultaten RIVM-enquête Infuuspompen. VIT-Journaal. 3: 5-9.
- TNO/UMC Utrecht, Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek/ Universitair Medisch Centrum Utrecht. 2005. Beslismodel draagbare infuuspompen.
- UMCU, Universitair Medisch Centrum Utrecht, afd. Thuiszorgtechnologie. Thuiszorgtechnologie-activiteiten en producten-patiëntgebonden activiteiten. <www.umcutrecht.nl/afdeling/overzicht/overzicht.asp?dep=41&mmid=529&oid=1175> (geraadpleegd 31-1-2005).
- Valent RDB thuiszorginstelling – Specialisten Team. 2005. Persoonlijke communicatie.
- Versteegen EH. 1999. VWS Quick scan Medische Hulpmiddelen – de markt van de hulpmiddelen voor het toedienen van voeding. Heemstede: Seygraaf.
- ZonMw, ZorgOnderzoek Nederland en Medische Wetenschappen. 1998. Thuiszorgtechnologie: programma.



Figuur 12. (linksboven) Draagbare infuuspomp.



Figuur 13. (rechtsboven) Infuuspomp (stationair).

Figuur 14. (onder) Voedingspomp.



4.2 Insulinepomptherapie

4.2.1 Typen apparatuur en werking

Bij Continue Subcutane Insuline Infusie (CSII) wordt insuline toegediend met behulp van een draagbaar pompje. De pomp wordt op het lichaam gedragen en bevat een ampul insuline, een motortje met batterijen, een afleesscherm en bedieningsknoppen. Via een katheter stroomt de insuline naar de naald of kunststof canule die subcutaan in de buik is aangebracht. Een pleister houdt deze naald op zijn plaats. De pomp dient continu een kleine hoeveelheid snelwerkende insuline toe (basale infusie). De gebruiker heeft de mogelijkheid om bijvoorbeeld bij maaltijden een extra dosis insuline te geven. De pomp kan tijdelijk - via een koppelsysteem - worden afgekoppeld, bijvoorbeeld om te douchen of te sporten. De insuline zit in pompampullen. Pompen voeren na inbrengen van een nieuwe ampul een zelfkalibratie uit. De patiënt moet enkele keren per dag een bloedglucosemeting uitvoeren.

Omdat de techniek gecompliceerder is dan de insulinepen is goede voorlichting en intensieve begeleiding van belang, vooral tijdens de periode die nodig is om de pomp in te stellen (enige maanden). De patiënten moeten ook goed op de hoogte zijn van de reacties van hun eigen lichaam op diabetes en insulinetoediening. De pomp wordt voorgeschreven door de specialist maar bij het instellen speelt de diabetesverpleegkundige een belangrijke rol. Pompampullen krijgt de patiënt kant en klaar, worden voorgevuld in de apotheek of worden gevuld door de patiënt. Met behulp van een draagsysteem kan het pompje onder de kleding worden of zichtbaar aan de broekriem worden gedragen. De naald of canule moet elke twee of drie dagen verwisseld worden [DVN; EADV; Peters-Volleberg, 2000]. Er wordt gewerkt aan 'closed loop' systemen, waarbij de pomp de dosering automatisch aanpast aan de meetresultaten van een glucosesensor. Naar verwachting zijn deze over circa 5 jaar beschikbaar [Medtronic, pers.comm.; Peters-Volleberg et al., 2000]

Accessoires

- insulineampul;
- infuusset;
- draagsysteem: met behulp hiervan kan het pompje onder de kleding worden gedragen;
- batterijen of accu met oplaadapparatuur;
- eventueel hulpmiddel voor inbrengen naald;
- fixatiemateriaal.

4.2.2 Indicaties en gebruikers aantallen

Insulinepompjes worden gebruikt door mensen met diabetes waarbij het niet lukt om met regelmatig spuiten met een insulinepen de glucosespiegels binnen normale waarden te houden. Ook worden pompjes wel gebruikt als het van belang is dat de glucoseconcentraties binnen nauwe grenzen blijven, zoals bij vrouwen die zwanger zijn of willen worden. Ook kinderen, zelfs baby's, krijgen de laatste tijd vaker een insulinepompje. Kinderen kunnen regulatieproblemen hebben en hebben soms een onregelmatig activiteiten- en voedingspatroon [DVN; Roche, pers. comm.]. Door 3 % van de ziekenfondsverzekerde insulinegebruikers werd in 2003 een insulinepomp gebruikt [CVZ-GIP, 2005].

Peters-Volleberg et al. (2000) verwachten een stijging van het aantal diabetespatiënten door bevolkingsgroei en vergrijzing, maar ook door een toegenomen prevalentie van overgewicht en lichamelijke inactiviteit. Als gevolg van deze stijging zullen ook meer mensen insuline nodig hebben. De toename van het aantal pompgebruikers is onder andere afhankelijk van klinische onderzoeken die het gunstige effect van continue insuline infusie verder onderbouwen. Er wordt voor de komende jaren een lichte groei verwacht [Medtronic, pers. comm.; Peters-Volleberg et al., 2000; Roche, pers.comm.]. In 2009 zal het aantal patiënten dat een uitwendige insulinepomp gebruikt naar schatting tussen de 10.000 en 15.000 liggen.

Tabel 22. Schatting van het aantal gebruikers van insulinepompen thuis en prognose voor 2009.

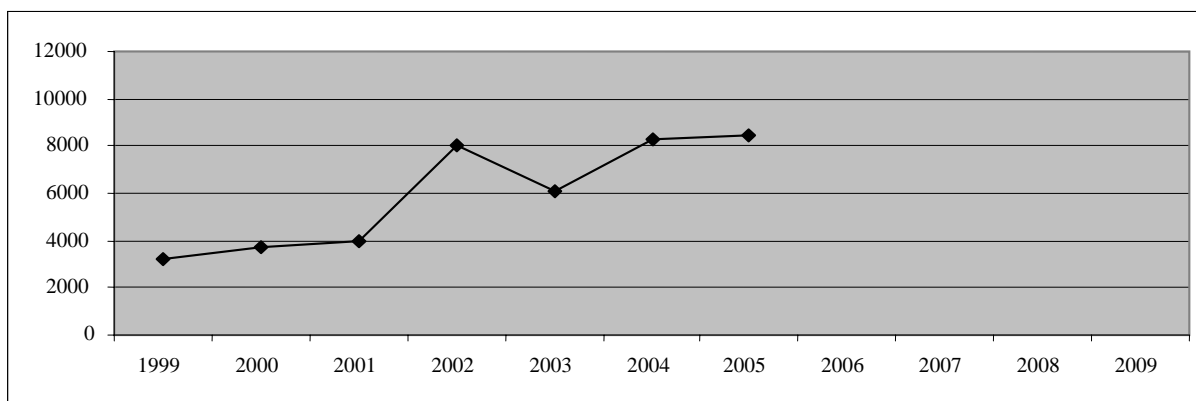
Bron	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2005-2009	2010
CVZ-GIP ¹									
Ziekenfonds	2000	2500	2500	5000	3800	5200 ³	5300 ⁴		
Totale bevolking ²	3200	3800	4000	8000	6100	8300	8500		
EADV						8000			
Medtronic						8000		>> groei tot circa 15.000	
Roche						11.000		> (lichte groei)	
Peters-Volleberg et al. (2000)	3000								10.000 - 12.000

1 Gegevens uit de GIP-hulpmiddelendatabank verstrekt door CVZ. Vanwege een update wijken de cijfers af van eerder gepubliceerde gegevens.

2 Berekend op basis van gemiddeld aantal inwoners en gemiddeld aantal ziekenfondsverzekerden per jaar.

3 Voorlopige cijfers 2004.

4 Raming van het aantal gebruikers in 2005.



Figuur 15. Verloop en prognose van het aantal gebruikers van insulinepompen thuis op basis van de gegevens uit Tabel 22.

4.2.3 Risico's en beheersmaatregelen

De onderstaande risico's kunnen samenhangen met het gebruik van insulinepompjes in de thuissituatie. Waar in de literatuur beheersmaatregelen worden genoemd zijn deze in het overzicht opgenomen.

Tabel 23. Voorbeelden van risico's en beheersmaatregelen bij gebruik van insulinepompjes thuis.

Risico's	Beheersmaatregelen
Voor algemene risico's van infuusbehandeling: zie paragraaf 4.1.3.	
Verstopping op de injectieplaats. Dit is bij insulinepompen het meest frequente probleem.	Naald en/of katheter moeten dan vervangen worden.
'Harde plekken' op de plaats waar de katheter het lichaam binnenkomt, waardoor de insuline minder goed wordt opgenomen.	Voor elke persoon de meest geschikte katheter toepassen.
Te lage insulineconcentratie door verstopping, lekkage of defect aan de pomp. Omdat er alleen kortwerkende insuline in de pompampul zit heeft te geringe infusie snel gevolgen voor de glucosespiegel.	Op de juiste wijze met de pomp omgaan en vaak bloedglucose controleren. Door diabetesverpleegkundige of pompleverancier moet goede instructie worden gegeven. Tijdelijk overgaan op insuline-injectie met pen.

Bron: [DVN, pers. comm.; Roche, pers. comm.].

Literatuur

CVZ-GIP, Genees- en hulpmiddelen Informatie Project van het College voor Zorgverzekeringen. 2005. Persoonlijke communicatie.

CVZ-GIP, Genees- en hulpmiddelen Informatie Project van het College voor Zorgverzekeringen. 2005. Signaal Gebruik van diabeteshulpmiddelen 1998-2003. CVZ-magazine 5.

DVN, Diabetes vereniging Nederland. 2005. Persoonlijke communicatie.

DVN, Diabetes vereniging Nederland. <www.dvn.nl> (geraadpleegd 15-02-2005).

EADV, Eerste Associatie van Diabetes Verpleegkundigen. <www.eadv.nl> (geraadpleegd 15-02-2005).

Medtronic. 2005. Persoonlijke communicatie.

Peters-Volleberg GWM, Hilbers-Moderman ESM, Berg Jeths A van den. 2000. Diabeteshulpmiddelen: historische ontwikkelingen en toekomstverwachtingen. RIVM rapport 605910002. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.

Roche. 2005. Persoonlijke communicatie.

4.3 Parenterale voeding

4.3.1 Typen apparatuur en werking

Parenterale voeding is het intraveneus toedienen van voedingsstoffen die direct in de bloedbaan kunnen worden gebracht. Parenterale voeding wordt vanwege de hoge osmolaliteit vrijwel uitsluitend centraal veneus toegediend, meestal via de vena cava superior of inferior. Dit kan gebeuren via een getunnelde katheter zoals een Hickman-katheter of via een geïmplanteerde aanprikpoort. Ook vindt toediening per arterioveneuze shunt plaats. Vocht wordt meestal intraveneus toegediend met behulp van een infuus dat ook glucose en NaCl bevat, in een hoeveelheid die in een iso-osmotische vloeistof resulteert. Zonodig kunnen andere elektrolyten worden toegevoegd. Bij subcutane toediening (hypodermoclyse) kan, meestal via de bovenbenen als injectieplaats, 2 liter vocht per 24 uur worden ingebracht [Quak et al., 2005].

Voor parenterale voeding wordt meestal gebruik gemaakt van een volumetrische, elektronische infuuspomp omdat nauwkeurige, gelijkmatige toediening en de aanwezigheid van alarmfuncties van belang zijn. Ten behoeve van de mobiliteit van de patiënt wordt meestal gekozen voor draagbare pompen [Van Reeuwijk-Werkhorst et al., 2003].

Accessoires

- infuusset en afsluitdopjes;
- voedingsreservoir;
- draagsysteem of infuusstandaard;
- fixatiemateriaal en desinfectantia;
- eventueel batterijen of accu met oplaadapparatuur.

Parenterale voeding wordt altijd gestart in het ziekenhuis. De huisarts draagt de medische verantwoordelijkheid voor de patiënt in de thuissituatie. Indien een multidisciplinair team van zorgverleners vanuit het ziekenhuis de patiënt begeleidt, is de medisch specialist, als onderdeel van dit team, eindverantwoordelijk. De diëtist bepaalt in samenspraak met de behandelend arts welke voeding gegeven moet worden. Een specialist ondertekent het voorschrift. Intercollegiaal overleg tussen eerste en tweede lijn is noodzakelijk.

De voeding is complex van samenstelling. Er worden hoge eisen gesteld aan de steriliteit en stabiliteit van het mengsel, terwijl het tegelijkertijd alle benodigde voedingsstoffen dient te bevatten. De voeding wordt geleverd door apotheek of ziekenhuisapotheek en moet in de koelkast worden bewaard. Er bestaan kant en klare producten voor thuisbehandeling met totale parenterale voeding (TPV) waarbij de verschillende onderdelen eerst nog in afzonderlijke compartimenten zitten en na het breken van een verbinding zich pas mengen. Voordat de verbinding tot stand komt is het mengsel lang houdbaar. Na het mengen van de verschillende onderdelen is de houdbaarheid beperkt. Geneesmiddelen dienen bij voorkeur niet, en anders slechts na overleg met de apotheek, aan een voedingsinfuus te worden toegevoegd.

De pomp wordt geleverd door een facilitair bedrijf. Patiënten en mantelzorgers moeten goed geïnstrueerd en begeleid worden en 24 uur per dag kunnen terugvallen op ervaren professionals. Hoewel thuiszorginstellingen vaak betrokken zijn bij parenterale voeding, zijn de meeste niet-gespecialiseerde wijkverpleegkundigen onvoldoende getraind en is de inzet van gespecialiseerde verpleegkundigen noodzakelijk [Van Reeuwijk-Werkhorst et al., 2003; Versteegen, 1999].

In 2003 zijn 'Richtlijnen voor thuisbehandeling met enterale en parenterale voeding' verschenen, welke op dit moment in twee regio's op proef worden ingevoerd. Vanwege het beperkte gebruikersaantal enerzijds en het specialistisch karakter anderzijds wordt hierin aanbevolen dat langdurige parenterale voeding en parenterale voeding voor kinderen begeleid

wordt vanuit gespecialiseerde kenniscentra [Van Reeuwijk-Werkhorst et al., 2003]. Er zijn in Nederland inmiddels twee van dergelijke multidisciplinaire centra voor thuis-TPV: het Universitair Medisch Centrum St. Radboud te Nijmegen en het Academisch Medisch Centrum te Amsterdam. Patiënten die langdurig parenterale voeding ontvangen worden zelf getraind, bijvoorbeeld door de gespecialiseerde centra. Een groot deel van de patiënten met parenterale voeding thuis kan een normaal sociaal leven leiden [Naber et al., 2005].

4.3.2 Indicaties en gebruikersaantallen

Parenterale voeding en/of vocht wordt gegeven aan patiënten (volwassenen en kinderen) die via het maagdarmkanaal geen of te weinig voedingsstoffen en vocht kunnen opnemen. Dit kan gebeuren als bijvoeding of als totale voeding.

Indicaties voor toepassing thuis zijn chronisch darmfalen, zoals bij short bowel syndroom, motiliteitsstoornissen, afwijkingen van het darmepitheel en de ziekte van Crohn. Ook oncologiepatiënten krijgen soms parenterale voeding.

Contra-indicaties zijn het ontbreken van een geschikte veneuze toedieningsweg, slechte psychosociale omstandigheden en het optreden van ernstige complicaties. Parenterale voeding wordt gegeven als sondevoeding niet mogelijk is. Sondevoeding verdient de voorkeur omdat hierbij de darmfunctie gestimuleerd wordt en de mogelijke complicaties minder ernstig zijn. Vooral wanneer parenterale voeding langdurig moet worden gegeven zal dit in de thuissituatie gebeuren [KITZ, 2003; Naber et al., 2005; Quak et al., 2005; Van Reeuwijk-Werkhorst, 2003; Versteegen, 1999].

Tussen 1970 en 2004 werden 290 volwassenen met parenterale thuisvoeding door de centra in Nijmegen en Amsterdam begeleid, met een gemiddelde behandelduur van 38 maanden. De prevalentie van parenterale thuisvoeding bedroeg in 1999 in Nederland 3,7 gebruikers per miljoen inwoners. In 2004 werden 5,1 gebruikers van langdurige totale parenterale voeding thuis per miljoen volwassenen geregistreerd en 0,6 per miljoen kinderen [Naber et al., 2005]. Ten gevolge van onder andere vergrijzing, extramuralisatie en een grotere aandacht voor voeding wordt een verdere stijging van de toediening van voedingsinfusen in de thuissituatie verwacht [Naber et al., 2005; Versteegen, 1999].

Tabel 24. Schatting van het aantal gebruikers van parenterale voeding thuis en prognose voor 2009.

Bron	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005-2009
ZonMw (1998)	20-50 ¹							
Versteegen (RET, 1999) ²	44 ¹							>> (groei)
Van Reeuwijk-Werkhorst et al. (2003)						60-100		
Naber et al. (2005)		58					92	>> (groei)

1 Dit betreft de nieuwe patiënten in 1998.

2 Registratie Enterale en parenterale voeding Thuis.

4.3.3 Risico's en beheersmaatregelen

Naast de risico's die eerder in de paragraaf over toediening van parenterale infusen werden beschreven, is het mogelijk dat bij parenterale voeding enkele specifieke risico's optreden. Waar in de literatuur beheersmaatregelen worden genoemd zijn deze in het overzicht opgenomen.

Tabel 25. Voorbeelden van risico's en beheersmaatregelen bij gebruik van parenterale voeding thuis.

Risico's	Beheersmaatregelen
Voor algemene risico's van infuusbehandeling: zie paragraaf 4.1.3.	
Infectie. Kan leiden tot kathetersepsis (een potentieel levensbedreigende complicatie bij centraal veneuze katheters).	Zeer hygiënisch en nauwkeurig te werk gaan. Infectie bestrijden. Zonodig katheter verwijderen.
Verstopping van de katheter door de voeding (vaak door neergeslagen vet).	Alarmpuntie; infusie natronloog 0,1%; zonodig katheter verwijderen.
Veneuze trombose (frequent).	Zonodig katheter verwijderen.
Hematothorax (zeldzaam).	
Luchtembolie (zeldzaam).	
Hartritme stoornissen (zeldzaam).	
Trombose bij een arterioveneuze shunt (frequent).	Zonodig katheter verwijderen.
Lokale infectie bij een arterioveneuze shunt (zeldzaam).	
Hyper- en hypoglykemie (redelijk frequent).	

Bron: [Naber et al., 2005].

Naber et al. (2005) noemen verder nog een aantal voedingsdeficiënties en na langdurige behandeling optredende orgaanstoornissen.

Literatuur

KITZ, KwaliteitsInstituut voor Toegepaste ThuisZorgvernieuwing. 2003. Catalogus Thuiszorgtechnologie: Infuus- en injectiebehandelingen.

<<http://ttt.kitz.nl/catalogus/zorg/behandeling/infuus/infuus.htm>> (geraadpleegd: 18-02-2005).

Naber AHJ, Rings EHHM, George E, Tolboom JJM, Jonkers C, Sauerwein HP. 2005. De behandeling van darmfalen met parenterale thuisvoeding bij kinderen en volwassenen. Ned Tijdschr Geneesk. 149: 385-390.

Quak ABWM, Schuit KW, Wilms E. 2005. Thuiszorg. In: JJE van Everdingen en JH Glerum (red.) Diagnose en therapie Jaarboek 2005. Houten: Bohn Stafleu van Loghum. p. 775-812.

Reeuwijk-Werkhorst J van, Quak ABWM, Vos HEF. 2003. Richtlijnen voor thuisbehandeling met sondevoeding en parenterale voeding – Eisen aan organisatie, zorgproces en hulpmiddelen. Uitgave door RET, TNO, BMG, LUMC, KITZ en ZonMw. Leiden.

Versteegen EH. 1999. VWS Quick scan Medische Hulpmiddelen – de markt van de hulpmiddelen voor het toedienen van voeding. Heemstede: Seygraaf.

Wipkink-Bakker A, Heuvel E van den, Strebe E. 1999. Voeding buiten alles om. Werkboek parenterale voeding voor ziekenhuis en thuis. Maarssen: Stichting RET.

ZonMw, ZorgOnderzoek Nederland en Medische Wetenschappen. 1998. Thuiszorgtechnologie: programma.

4.4 Sondevoeding

4.4.1 Typen apparatuur en werking

Soms is het voor korte of langere tijd nodig om patiënten vloeibare voeding toe te dienen via een slangetje (sonde) dat in de maag of de darm uitkomt. Er zijn verschillende typen sondes:

- *neus/maag- of neus/darmsondes*: een dun, flexibel slangetje loopt via de neus en de keel naar de maag of de darm. Een neus/maagsonde kan door een verpleegkundige worden aangebracht, en in sommige gevallen na instructie door de patiënt zelf. Een neus/darmsonde wordt minder vaak gebruikt en altijd door een arts aangebracht.
- *maagsonde* (percutane endoscopische gastrostomie, PEG-katheter): deze wordt, meestal op geleide van endoscopie, door de buikwand heen, via een zogenaamde fistelgang, in de maag gebracht.
- *darmsonde*: deze sonde wordt door een fistelgang tussen buikwand en darm aangebracht via de maag (percutane endoscopische jejunostomie, PEJ-katheter) of direct (jejunumsonde). Deze sondes komen minder vaak voor.

Maag- en darmsondes worden toegepast voor langdurig gebruik en hebben zowel aan de binnenkant (bumper of ballon) als de buitenkant (schijfje of button) een mechaniek om verplaatsing te voorkomen.

Sondevoeding kan in porties of continu worden gegeven. Portie (bolus)toediening kan gebeuren met behulp van een spuit, met een druppeltoedieningssysteem met rolregelklem of een enterale voedingspomp. Continue toediening gebeurt met een toedieningssysteem met rolregelklem of, als gelijkmatige toediening belangrijk is, met een voedingspomp. De inloopsnelheid van de voeding kan met een pomp nauwkeuriger worden ingesteld.

Voedingspompen zijn er in stationaire (met een infuusstandaard) en draagbare uitvoering (met een rugzak).

Voedingspompen zijn volumetrisch, worden elektronisch aangestuurd en moeten gebruikt worden met een speciaal toedieningssysteem (zie Figuur 14, pag. 87). Zij hebben vaak een accu en kunnen daarnaast via het elektriciteitsnet werken. De meeste pompen kunnen de voeding zowel continu (druppelsgewijs), als intermitterend (bijvoorbeeld 3 tot 4 keer per dag 1 à 2 uur) toedienen. Ook toediening in porties (bolustoediening) is mogelijk (bijvoorbeeld 4 tot 6 keer per dag in korte tijd). Bij PEJ- en jejunumkatheters wordt sondevoeding uitsluitend druppelsgewijs toegediend, meestal met behulp van een pomp. Dit gebeurt vaak 's nachts of gedurende een gedeelte van de dag [MLDS; Van Reeuwijk-Werkhorst et al., 2003; Van Tienhoven et al., 2003; Versteegen, 1999].

Ook geneesmiddelen kunnen, opgelost of gesuspenderd in water, met behulp van de sonde worden toegediend. Geneesmiddeltoediening vindt plaats via een aparte, extra toedieningspoort [MLDS].

Accessoires

- voedingsfles of zak: deze kan van glas of harde kunststof zijn (met luchtinlaat + filter) of van zachte kunststof (zonder luchtinlaat);
- toedieningssysteem: verbinding tussen sonde en voedingshouder. Bij druppelsgewijze toediening met behulp van de zwaartekracht is dit een gewoon toedieningssysteem, bij gebruik van een pomp is dit een speciaal toedieningssysteem (pompset);
- sonde of katheter: verbinding tussen maag of darm en het toedieningssysteem;
- afsluitdopje voor de sonde;
- slangklem: voor aan- en afkoppelen bij PEG;
- spuiten: voor doorspuiten van sonde en toedieningssysteem, en eventueel voor bolustoediening;
- fixatiemateriaal: voor het stabiliseren van de neussonde op neus of wang;
- draagsysteem of infuusstandaard;

- eventueel batterijen of accu met oplaadsysteem.

Neussondes moeten regelmatig worden vervangen: PVC-sondes na 1 week, polyurethaan- en siliconen-sondes na 6 weken. Het toedieningssysteem moet in elk geval elke 24 uur worden vervangen [MLDS].

Sondevoeding wordt voorgeschreven door de specialist, soms door de huisarts. Ruim 90% wordt geïnitieerd in het ziekenhuis [Van Reeuwijk-Werkhorst et al., 2003]. De diëtist kiest de voeding en regelt vaak de vergoeding met de zorgverzekeraar. Een specialist ondertekent het voorschrift. De verpleegkundige en/of diëtiste in het ziekenhuis of een verpleegkundige van een facilitair bedrijf geeft instructie en zorgt voor overdracht naar de thuiszorg. De thuiszorg (wijkverpleegkundige) of de verpleegkundige van het facilitair bedrijf begeleidt de toediening. Een deel van de mensen die sondevoeding thuis gebruiken, is zelfredzaam en schakelt alleen hulp in bij problemen. Het toedienen van sondevoeding (het inbrengen van de sonde) behoort tot de voorbehouden handelingen. De betrokken verpleegkundige dient voldoende deskundig te zijn en er is een schriftelijke uitvoeringsopdracht van de behandelende arts vereist. Patiënten en mantelzorgers kunnen worden geïnstrueerd om zelfstandig een sonde in te brengen en de voeding toe te dienen. De huisarts is na ontslag van de patiënt uit het ziekenhuis verantwoordelijk voor de medische behandeling thuis. Hij/zij is eerste aanspreekpunt bij problemen en schrijft zonodig recepten voor nieuwe materialen. De apotheek kan sondevoeding en materialen leveren en geeft advies over toediening van medicijnen. Het facilitair bedrijf levert meestal de voedingspomp, geeft daarbij instructie, is beschikbaar als zich problemen met de pomp voordoen, levert meestal de toebehoren en de voeding. Onderhoud kan plaatsvinden in eigen beheer of wordt uitbesteed [MLDS; Quak et al., 2005; Van Reeuwijk-Werkhorst, 2003; Versteegen, 1999; Wet BIG].

De Europese norm EN 1615 geeft eisen waaraan voedingssondes, toedieningssets en connectoren voor sondevoeding moeten voldoen. In Nederland zijn in 2003 de 'Richtlijnen voor thuisbehandeling met sondevoeding en parenterale voeding – Eisen aan organisatie, zorgproces en hulpmiddelen' gepubliceerd. Deze richtlijnen worden op dit moment in twee regio's op proef ingevoerd [Van Reeuwijk-Werkhorst, pers. comm.].

4.4.2 Indicaties en gebruikersaantallen

Sondevoeding wordt gegeven aan patiënten die niet kunnen of mogen eten of met normaal eten niet genoeg voeding binnen krijgen. Voorbeelden zijn patiënten met ernstige maagdarmklachten, postoperatieve patiënten, terminale patiënten en meervoudig ernstig gehandicapten [MLDS, Van Tienhoven et al., 2003]. Sondevoeding kan worden gegeven gedurende enkele weken, maanden of levenslang. De gemiddelde gebruikstermijn bedraagt circa 3 maanden [Versteegen, 1999].

De Registratie Enterale voeding Thuis Nederland (RET) registreerde voor 1998 een aantal nieuwe extramurale patiënten aangewezen op enterale voeding van 1277. RET was echter van mening dat dit een onderschatting moest zijn. Het totale aantal patiënten dat (par)enterale voeding ontving, werd geschat op circa 2000 [Versteegen, 1999]. In de Richtlijnen voor thuisbehandeling wordt het aantal gebruikers van enterale voeding op 2600 geschat [Van Reeuwijk-Werkhorst et al., 2003]. Uitgaande van cijfers van CVZ- GIP, omgerekend naar de totale bevolking, komt Van Reeuwijk echter uit op een prevalentie per miljoen inwoners van: 242 in 1998, 282 in 1999, 316 in 2000 en 340 in 2001 [Van Reeuwijk-Werkhorst, pers.comm.]. Dit geeft, doorgerekend naar de totale bevolking, veel hogere aantallen, die de realiteit echter beter benaderen. Het getal van 2600 patiënten in 2003 uit de Richtlijnen is een schatting op basis van een enquête onder diëtisten in ziekenhuizen. Dit is waarschijnlijk een onderschatting, onder andere omdat zij niet alle patiënten zien die met sondevoeding naar huis gaan, en omdat de opzet van de enquête een berekening van het totaal aantal patiënten bemoeilijkte [TNO, pers.comm.].

De afgelopen jaren laten een stabiel gebruik zien, maar voor de komende jaren wordt een lichte stijging verwacht op basis van de vergrijzing, meer aandacht voor voeding, extramuralisatie, in vroeger stadium overgaan op enterale of parenterale voeding bij kankerpatiënten, grotere mondigheid van de patiënt, toename van allergieën bij kinderen en toepassing bij cystic fibrosepatiënten [Van Reeuwijk-Werkhorst, 2001; Versteegen, 1999].

Tabel 26. Schatting van het aantal gebruikers van sondevoeding thuis en prognose voor 2009.

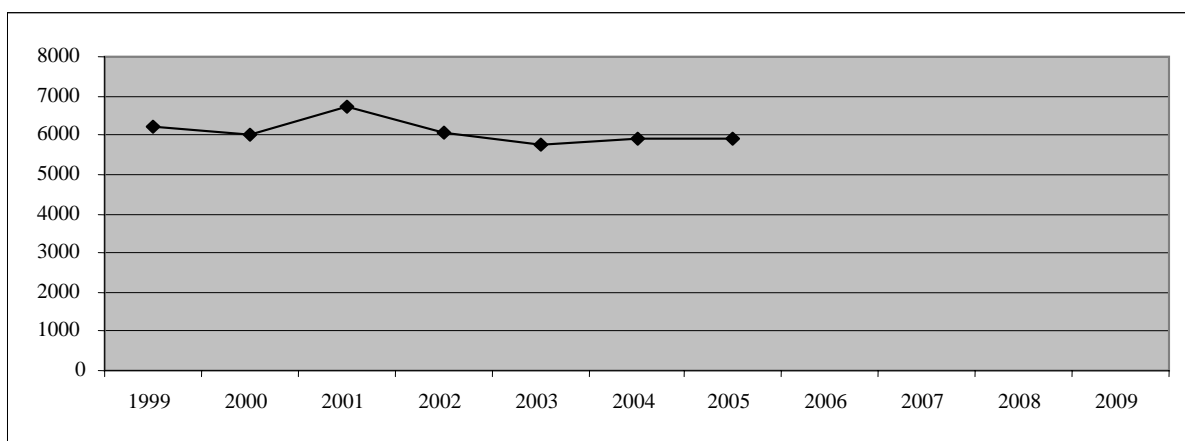
Bron	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2005 - 2009
CVZ-GIP ¹									
Ziekenfonds		3900	4000	4200	3800	3600	3700 ³	3700 ⁴	
Totale bevolking ²		6200	6000	6700	6100	5800	5900	5900	
ZonMw (1998)	500-700								
Versteegen (RET, 1999)	2000								
Van Reeuwijk et al. (2003)						2600			> (lichte groei)
Van Reeuwijk/GIP pers.comm.	3800	4450	5000	5400					

1 Gegevens uit de GIP-hulpmiddelendatabank verstrekt door CVZ. Vanwege een update wijken de cijfers af van eerder gepubliceerde gegevens.

2 Berekend op basis van gemiddeld aantal inwoners en gemiddeld aantal ziekenfondsverzekerden per jaar.

3 Voorlopige cijfers 2004.

4 Raming van het aantal gebruikers in 2005.



Figuur 16. Verloop en prognose van het aantal gebruikers van sondevoeding thuis op basis van de gegevens uit Tabel 26.

4.4.3 Risico's en beheersmaatregelen

De onderstaande risico's kunnen samenhangen samen met het gebruik van sondevoeding in de thuissituatie. Waar in de literatuur beheersmaatregelen worden genoemd zijn deze in het overzicht opgenomen.

Tabel 27. Voorbeelden van risico's en beheersmaatregelen bij gebruik van sondevoeding thuis.

Risico's	Beheersmaatregelen
Voor algemene risico's van pompen zie paragraaf 4.1.3	
Verstopping van de sonde.	Voldoende naspoelen (via aparte toedieningspoort) na toedienen van voeding of geneesmiddelen. Medicijnen fijn genoeg maken. Medicijnen nooit met voeding mengen. Per geneesmiddel in overleg met een apotheker vaststellen of en in welke vorm het geneesmiddel via de sonde kan worden toegediend. Dikkere sonde gebruiken. Verstopping verhelpen door krachtig doorspuiten met koolzuurhoudend bronwater. Eventueel enzympreparaat of acetylcysteïne toepassen. Masseren van de verstopte plek of eventueel de sonde vervangen.
Voeding komt op verkeerde plaats door verkeerde ligging na inbrengen neus/maagsonde.	Controleren door opzuigen van wat maaginhoud (bij nuchtere patiënt), inspuiten van lucht (bij niet-nuchtere patiënt) of een röntgenfoto (bij twijfel).
Voeding loopt niet door ten gevolge van een geknikte neussonde.	
Foute toepassing van de sonde: gebruiken van de verkeerde katheteropening voor de toediening van voeding of toedienen van teveel voeding.	Instructie.
Lostrekken (bijvoorbeeld bij verstandelijk gehandicapten), ophoesten of -braken van de neussonde.	Sonde vervangen.
Voeding komt op verkeerde plaats terecht door verschuiving van de sonde uit maag of darm.	Prikkelhoest, benauwdheid of verslikken kunnen op verschuiving wijzen. Voeden stoppen. Controleren met behulp van een markering die op de sonde is aangebracht of (voor neussondes) door het toedienen van wat water. Dit laatste mag geen hoestprikkel opwekken.

Aspiratie (kan tot aspiratiepneumonie en overlijden van de patiënt leiden). Kan veroorzaakt worden door gastro-oesophagale reflux, braken ten gevolge van overvoeding of doordat de katheteruitgang in de slokdarm is komen te liggen.	Letten op signalen als hoesten, kokhalzen, kortademigheid. Voeding staken, contact opnemen met arts. Preventief: geen bolustoediening, lage toedieningssnelheid, hoofdeinde van bed omhoog, eventueel 's nachts niet voeden.
Uitdroging.	Meer vocht toedienen.
Obstipatie.	Meer vezels en vocht toedienen.
Misselijkheid, diarree.	Darmperistaltiek controleren op ileus. Voeding langzamer laten inlopen, met name bij bolustoediening. Voeding op kamertemperatuur toedienen. Hygiënisch werken.
Mondinfecties, cariës.	Uitdroging voorkomen door regelmatig iets te drinken, de mond te spoelen of tanden te poetsen.
Irritatie neus, keel, slokdarm door neussonde.	Dunne soepele sonde gebruiken. Via ander neusgat inbrengen. Sonde anders bevestigen.
Contaminatie voedingsvloeistof.	Instructie van de patiënt/mantelzorger omtrent hygiëne, houdbaarheidsdatum, te lang aanhangen van een zak voeding, bewaartermijnen en -condities. Sonde regelmatig doorspuiten.
Specifiek voor maag- en darmkatheters: Huidirritatie, huidinfectie, granuloomvorming.	Huid goed verzorgen; leg een gaasje tussen huid en schijfje.
Lekkage via de fistelgang.	Het schijfje op de buikwand op de juiste plaats aanbrengen.
Katheter komt te ver uit de fistelgang of komt eruit.	Instructie patiënt/mantelzorger omtrent observatie van de patiënt. Arts waarschuwen binnen 6 uur.
Afbreken van de PEG-button, leeglopen van de ballon.	De button op natuurlijke wijze het lichaam laten verlaten of medisch ingrijpen. De katheter binnen 6 uur vervangen.
Maagzweren of -bloedingen.	
Buikvliesontsteking doordat maaginhoud in de buikholte terecht komt (kan tot overlijden van de patiënt leiden).	Katheter goed plaatsen en niet te vroeg vervangen.

Bron: [Beijer, 1996; MLDS; Van Reeuwijk-Werkhorst, 2001; Van Tienhoven et al., 2003; UMC St. Radboud].

Literatuur

Beijer S. 1996. GeSonde voeding thuis. Leiden: Stichting RET.

CVZ-GIP, Genees- en hulpmiddelen Informatie Project van het College voor Zorgverzekeringen. 2005. Persoonlijke communicatie.

MLDS, MaagLeverDarmstichting. <www.mlds.nl> (Geraadpleegd 15-02-2005).

Quak ABWM, Schuit KW, Wilms E. 2005. Thuiszorg. In: JJE van Everdingen en JH Glerum (red.) Diagnose en therapie Jaarboek 2005. Houten: Bohn Stafleu van Loghum. p. 775-812.

Reeuwijk-Werkhorst J van. 2005. Persoonlijke communicatie.

Reeuwijk-Werkhorst J van. 2001. Enterale en parenterale voeding thuis – Knelpunten in de transmurale zorg. Nederlands Tijdschrift voor Diëtisten (56)10: 207-213.

Reeuwijk-Werkhorst J van, Quak ABWM, Vos HEF. 2003. Richtlijnen voor thuisbehandeling met sondevoeding en parenterale voeding – Eisen aan organisatie, zorgproces en hulpmiddelen. Ridderkerk: Ridderprint.

Tienhoven van EAE, Hilbers E, Halteren van AR. 2003. Aard en omvang van complicaties van gastrostomata bij ernstig meervoudig gehandicapten. RIVM rapport 318902014. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.

TNO, Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek. 2005. Persoonlijke communicatie.

UMC St. Radboud. Sondevoeding thuis – patiëntenfolder <<http://www.umcn.nl/patient/>> (geraadpleegd: 13-01-2005).

Versteegen EH. 1999. VWS Quick scan Medische Hulpmiddelen – de markt van de hulpmiddelen voor het toedienen van voeding. Heemstede: Seygraaf.

Wet BIG, Wet op de beroepen in de individuele gezondheidszorg. (1993, laatst gewijzigd bij wet van 27 september 2001).

ZonMw, ZorgOnderzoek Nederland en Medische Wetenschappen. 1998. Thuiszorgtechnologie: programma.

4.5 UV-therapie

4.5.1 Typen apparatuur en werking

Bij foterapie worden lichtstralen gebruikt voor een behandeling. Onderscheid is mogelijk in blauwlicht, wit licht en UV-licht. Gebruik van blauwlicht (bij baby's met geelzucht) wordt hier verder niet behandeld, omdat dit minder geavanceerd is. Ook de toepassing van witlicht bij winterdepressies wordt niet besproken, omdat zorgverleners een beperkte rol spelen en de apparatuur ook op de consumentenmarkt verkrijgbaar is.

UV-licht kan een bijdrage leveren aan de behandeling van huidandoeningen. Behandeling is mogelijk over het hele lichaam met inklapbare lichtcabines. Tevens bestaat deelbelichtingsapparatuur voor bijvoorbeeld handen of voeten en een psorakam voor de hoofdhuid.

Het soort licht waarmee een thuisbehandeling wordt uitgevoerd varieert: de apparatuur is leverbaar met UVB lampen met breedspectrum, UVB lampen met smalspectrum (TL-01-buizen) of UVA lampen (in combinatie met het medicijn psoraleen heet dit 'PUVA-behandeling') [CBO, 2003].

Thuisbehandeling is alleen mogelijk in overleg met de dermatoloog. UV-belichtingsapparatuur kan gehuurd worden bij verschillende thuiszorgorganisaties.

Verpleegkundigen van deze organisaties bezoeken de patiënt thuis en geven begeleiding en instructie [BEM, pers. comm.]. De belichtingen voert de patiënt zelfstandig uit. De duur van de behandeling varieert per diagnose [Matto en van den Berg-Tap, 2003]. Nagenoeg alle verzekeraars vergoeden UV-thuisbehandeling geheel of gedeeltelijk [Stichting Thuiszorgtechnologie].

4.5.2 Indicaties en gebruikersaantallen

UV-thuisbehandeling wordt voorgeschreven bij patiënten met psoriasis, vitiligo, eczeem, lichtallergie en bepaalde jeukklachten. Apparatuur voor vitiligo wordt meestal voor een jaar geplaatst. Bij andere diagnoses duurt de UV-behandeling ongeveer 12 weken [Stichting Thuiszorgtechnologie].

In 1992 is het project 'Thuisbehandeling van Psoriasis met UV-B licht' met een 100-tal patiënten gestart. Sindsdien zijn naar schatting meer dan 10.000 patiënten thuis met UVB behandeld. Omdat de thuisbehandeling steeds meer bekendheid krijgt, dermatologen steeds vaker thuisbehandeling voorschrijven en verzekeraars vaker bereid zijn deze behandeling te vergoeden, is het aantal UVB thuisbehandelingen de laatste jaren sterk gestegen. Geschat wordt dat in 2005 tussen de 2000 en 3000 personen gebruik maken van UV-behandeling thuis [BEM, pers. comm.]. Door uitbreiding van de indicatiegebieden (bijvoorbeeld eczeemklachten) voor behandeling thuis, kan het aantal gebruikers in de komende jaren toenemen [Farmadomo, pers. comm.].

UVA in combinatie met psoraleen wordt nauwelijks thuis toegepast [BEM, pers. comm.].

Tabel 28. Schatting van het aantal gebruikers van UV-apparatuur thuis en prognose voor 2009.

Bron	Behandelingsvorm	2005	2005 - 2009
BEM ¹ pers. comm.	UVB	2000-3000	>> (groei)
	PUVA	Sporadisch	~ (geen groei verwacht)

¹ Begeleiding Extramurale Medische Technologie (BEM).

4.5.3 Risico's en beheersmaatregelen

Volgens de CBO-richtlijn (2003) is UV-B therapie te verkiezen boven PUVA, gezien de nadelen van psoralenen (misselijkheid) en de carcinogeniteit van PUVA. Het gebruik van smalspectrum UVB-therapie geeft minder verbrandingen en is effectiever (dat wil zeggen: er zijn minder behandelingen nodig) dan breedspectrum UV-B.

In Tabel 29 zijn voorbeelden van risico's van UV-apparatuur weergegeven. Waar in de literatuur beheersmaatregelen worden genoemd zijn deze in het overzicht opgenomen.

Tabel 29. Voorbeelden van risico's en beheersmaatregelen bij UV-behandeling thuis.

Risico's	Beheersmaatregelen
UV-behandeling (PUVA/UVB):	
Verbrandingen.	Tijd- en doseringsbewaking. Dosis verlagen of behandeling stopzetten.
Fototoxiciteit bij overdosering.	Opvolgen belichtingsschema. Tijd- en doseringsbewaking. IJking van de apparatuur.
Verkeerde instelling apparatuur door patiënt.	Instructie en begeleiding door gespecialiseerde verpleegkundigen.
Huidkanker.	Extra zonnebaden of langdurige blootstelling van de huid aan de zon tijdens de UV-behandeling vermijden. Invoeren van rustdagen tijdens de behandelingen. Noteren van de cumulatieve dosis van de behandelingen. IJking, tijd- en doseringsbewaking.
Onjuiste bescherming netvlies.	Beschermingsbril.
Onjuiste bescherming genitaliën (bij mannen).	Bescherming genitaliën (bij mannen).
Interactie therapie met andere geneesmiddelen.	Ondersteuning en instructie voorafgaand aan de behandeling.
Specifiek PUVA	
Teratogeniteit ¹⁰ .	De behandeling wordt niet voorgeschreven aan mannen en vrouwen die kinderen willen, zwangere vrouwen en vrouwen die borstvoeding geven.
Schade aan vitale organen.	Cumulatieve dosis bewaken.

Bron: [CBO, 2003; Matto en van den Berg-Tap, 2003].

¹⁰ Misvormingen in prenatale ontwikkelingen

Literatuur

BEM, Begeleiding Extramurale Medische Technologie. 2005. Persoonlijke communicatie.

CBO, Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg. 2003. Richtlijn foto(chemo)therapie en systemische therapie bij ernstige chronische plaque psoriasis.

<http://orde.artsennet.nl/uri/?uri=AMGATE_6059_397_TICH_R142586958495710> (geraadpleegd 30-03-2005).

Farmadomo. 2005. Persoonlijke communicatie.

Matto DM, Berg-Tap RMC van den. 2003. Lichttherapie thuis. Medisch Contact, 58 (23).

Stichting Thuiszorgtechnologie. <<http://www.belichten.nl/lichtSet.htm>> (geraadpleegd 30-03-2005).

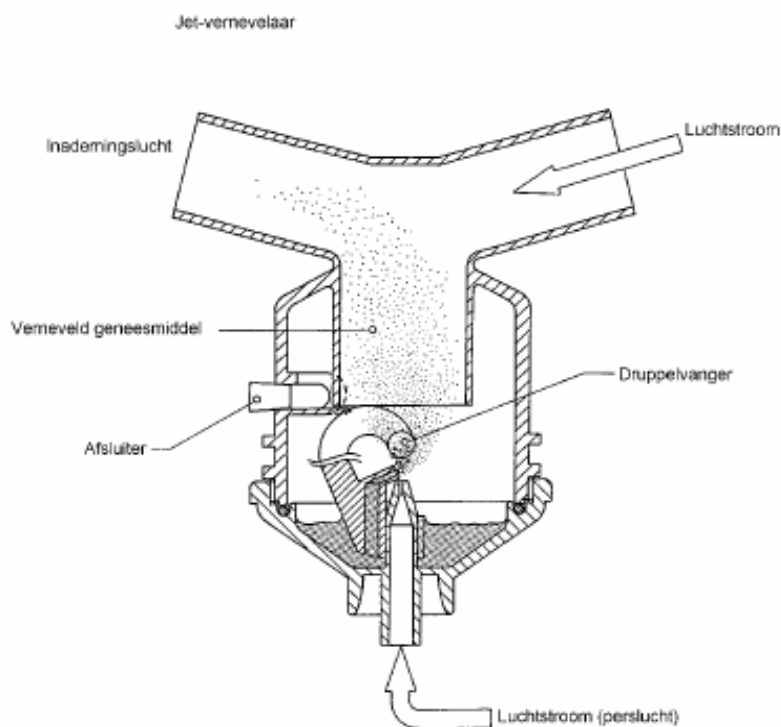
ZonMw, ZorgOnderzoek Nederland en Medische Wetenschappen. 1998. Thuiszorgtechnologie: programma.

4.6 Verneveling

4.6.1 Typen apparatuur en werking

Vernevelapparatuur wordt gebruikt voor het toedienen van geneesmiddelen via de luchtwegen. Hierbij worden de opgeloste werkzame stoffen als kleine vloeistofdruppeltjes verstoven en door de patiënt geïnhaled. Het geneesmiddel dat wordt toegediend, bepaalt in grote mate de keuze van het vernevelapparaat [CVZ, 2004]. De meest gangbare technieken van vernevelen zijn:

- *Jet-vernevelen*: verneveling ontstaat door drukverschillen. Een compressor, die via een slangetje met het vloeistofreservoir of geneesmiddelcup is verbonden, zorgt voor een constante toevoer van perslucht. Door onderdruk zuigt de luchtstroom het geneesmiddel mee omhoog en de patiënt kan vervolgens de nevel via een mondstuk inademen. De druk van de lucht in het systeem is altijd hoger dan die van de uitademingslucht. Daardoor kan geen (eventueel) besmette lucht teruggeblazen worden in de geneesmiddelcup. Er kan wel speeksel teruglopen, waardoor de cup gecontamineerd kan worden. Jet-vernevelaars (zie ook Figuur 20, pag. 113) zijn bijna altijd uitgevoerd met een klein volume. In vergelijking met ultrasone vernevelaars, zijn de jet-vernevelaars eenvoudig te bedienen en relatief goedkoop [CVZ, 2004; KITZ, 2003].

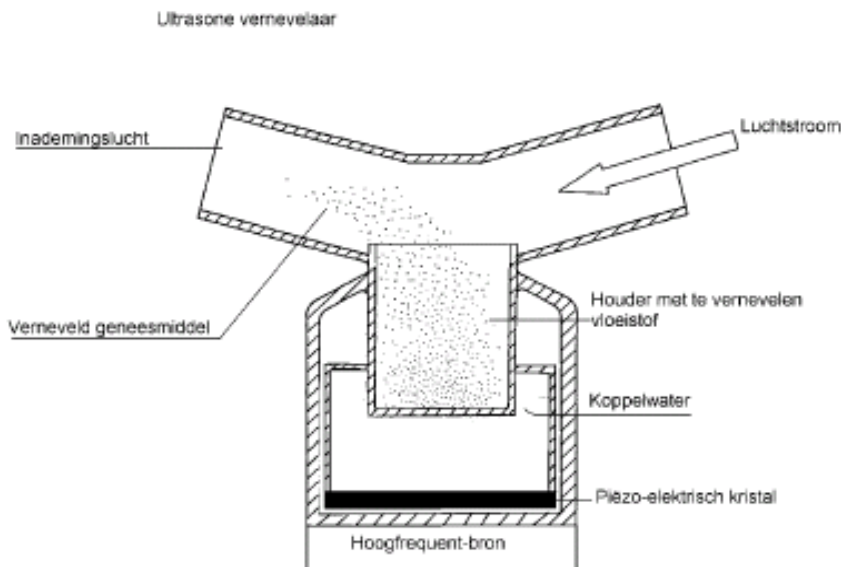


Figuur 17. Voorbeeld van een jet-vernevelaar.

Bron: [Stichting Werkgroep Infectie Preventie/TNO].

- *Ultrasoon vernevelen*: door hoogfrequente trillingen van een kristal komen kleine druppeltjes uit de vloeistof los, die als een nevel boven de vloeistof blijven hangen en die door middel van een ventilator naar een mondstuk worden geblazen. Ultrasoon vernevelen kan met of zonder het zogenaamde koppelwater plaatsvinden. Koppelwater geeft de trillingen van het kristal door aan de kunststofhouder waarin de te vernevelen vloeistof zich bevindt. Er

bestaan ultrasonische vernevelaars met een groot of klein volume. De ultrasonische vernevelaars met een groot volume hebben in de regel als doel bevochtiging van de inademingslucht. Daarbij wordt water verneveld. Ultrasonische vernevelaars met een klein volume worden gebruikt om geneesmiddelen toe te dienen. Ultrasonische vernevelapparatuur is niet geschikt voor de verneveling van geneesmiddelen die zich in suspensievorm bevinden en voor geneesmiddelen die niet warmtebestendig zijn; door de ultrasonische techniek vindt namelijk opwarming van de vernevelvloeistof plaats [CVZ, 2004; WIP, 2003].



Figuur 18. Voorbeeld van een ultrasonische vernevelaar.

Bron: [Stichting Werkgroep Infectie Preventie/TNO].

Vaak wordt een combinatie van medicijnen een aantal keer per dag verneveld. Bij vernevelen kan de toevoer van nevel continu of discontinu zijn. Van apparaten die continu vernevelen, komt een groot deel van de vernevelde dosis in de omgeving terecht. Bij discontinue verneveling is dit minder. De verneveling kan dan tijdelijk onderbroken worden door op een knop te drukken of kan worden beïnvloed door de ademhaling. Nieuw zijn de vernevelaars met een dosimetrisch systeem (Adaptive Aerosol Delivery). Deze apparatuur bevat een geprogrammeerd schijfje dat de ademhaling analyseert en de dosering hierop aanpast. Tijdens de uitademing wordt geen geneesmiddel verneveld.

Vernevelapparatuur kan intern een accu hebben, maar een aansluiting voor een externe energiebron zoals het elektriciteitsnet of een autoaccu is mogelijk. Er komen steeds meer mogelijkheden voor mobiel gebruik [CVZ, 2004; KITTZ, 2003]. Nieuwe ontwikkelingen zijn vernevelaars ter grootte van een walkman die sneller en efficiënter de gewenste hoeveelheid medicatie leveren [AZM, pers. comm].

Accessoires

- medicijncups;
- (kinder)mondstuk;
- (kinder)masker;
- filters (onder andere bacteriefilters, expiratiefilters);
- hulpstuk voor patiënten met een tracheostoma;
- draagtas.

De voorschrijver is verantwoordelijk voor instructie en begeleiding, maar kan dit overdragen aan de wijkverpleegkundige, fysiotherapeut of praktijkassistent. De patiënt gaat vaak zelfstandig met de apparatuur om. Plaatsing van de apparatuur vindt veelal plaats door het facilitair bedrijf. Deze is verantwoordelijk voor de kwaliteit van de vernevelapparatuur en het periodieke onderhoud. Het komt ook voor dat een (gespecialiseerde) verpleegkundige uit het ziekenhuis de werking van de apparatuur test. Bij afwijkingen wordt de apparatuur teruggestuurd naar de leverancier. De patiënt of mantelzorger verzorgt zelf de reiniging van de apparatuur. De reiniging bestaat uit het huishoudelijk reinigen en goed drogen van het hulpmiddel. Ook is het nodig de apparatuur met alcohol te desinfecteren. De frequentie van reiniging is mede afhankelijk van het ziektebeeld van de patiënt. Verder is het nodig dat de voorschrijver na verloop van tijd de behandeling evalueert [AZM, pers. comm.; Quak et al., 2005; TNO-PG, 2003].

4.6.2 Indicaties en gebruikersaantallen

Verneveling wordt vooral gebruikt bij behandeling van luchtwegaandoeningen. Patiënten kunnen zowel kinderen als volwassenen zijn. Inhalatietherapie door middel van een vernevelapparaat kan worden toegepast bij:

- persisterend astma;
- astma exacerbatie;
- bronchopulmonale dysplasie;
- ernstig COPD;
- COPD-exacerbatie;
- ernstige luchtweginfecties bij HIV/AIDS, cystische fibrose of verminderde weerstand;
- onderhoudstherapie bij cystische fibrose.

Patiëntengroepen die in toenemende mate met vernevelde geneesmiddelen behandeld worden, zijn bijvoorbeeld patiënten met ciliaire dyskinesie en kinderen die via een tracheacanule worden beademd.

Er zijn geen strikte medische contra-indicaties voor het gebruik van vernevelapparatuur. Wanneer het mogelijk is een geneesmiddel toe te dienen met bijvoorbeeld een doseerdrukverstuiver of poederinhalator, heeft dit de voorkeur, omdat vernevelapparaten veel nadelen hebben (zie paragraaf 4.6.3) [AZM, pers. comm.; CVZ, 2004; Quak et al., 2005]. De thuiszorg heeft geen volledig zicht op alle gebruikers van vernevelapparatuur [Van Kammen, 2004]. In 1998 werd het aantal vernevelaars dat in de thuissituatie uitstond, geschat op meer dan 10.000 [ZonMw, 1998].

Tabel 30. Schatting van het aantal extramurale gebruikers van vernevelaars en prognose voor 2009.

Bron	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2005 - 2009
GIP-CVZ ¹									
Ziekenfonds		16.600	14.100	11.300	17.500	19.000	22.600 ³	25.700 ⁴	
Totale bevolking ²		26.600	21.200	18.100	28.000	30.400	36.200	41.100	50.000 ⁵
ZonMw (1998)	Meer dan 10.000								

1 Gegevens uit de GIP-hulpmiddelendatabank verstrekt door CVZ. Vanwege een update wijken de cijfers af van eerder gepubliceerde gegevens.

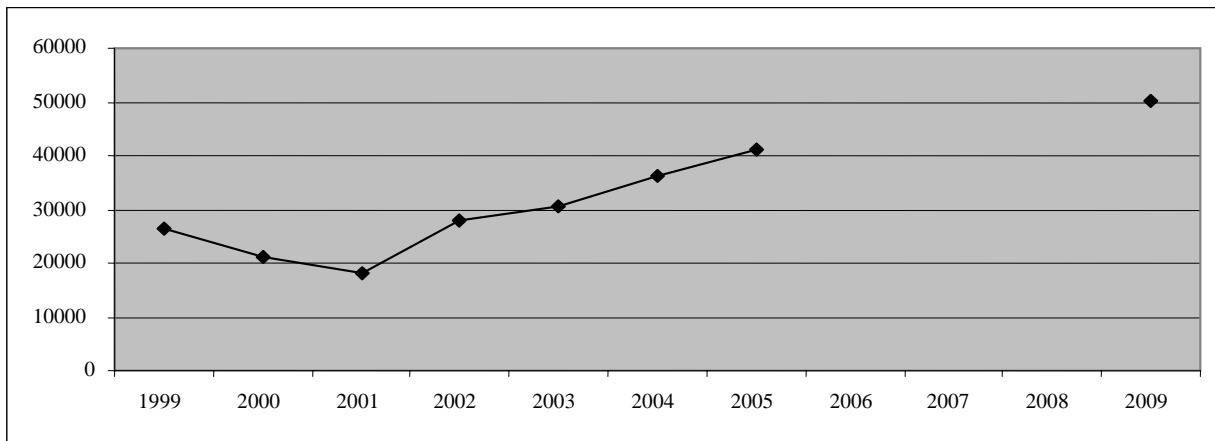
2 Berekend op basis van gemiddeld aantal inwoners en gemiddeld aantal ziekenfondsverzekerden per jaar.

3 Voorlopige cijfers 2004.

4 Raming van het aantal gebruikers in 2005.

5 Indicatie toekomstig gebruik op basis van lineaire doorberekening van de cijfers CVZ-GIP.

Uit de registraties van het GIP blijkt dat het aantal verstrekkingen van vernevelaars de laatste jaren sterk is toegenomen. Door stijging van onder andere het aantal personen met (ernstige) COPD kan het gebruik van vernevelaars verder toenemen [RIVM]. Er vanuit gaande dat de stijgende trend zicht voortzet, geeft lineaire doorberekening van de GIP-cijfers een aantal van circa 50.000 extramurale gebruikers van vernevelapparatuur in 2009. Het beschikbaar komen van medicatie die ook zonder vernevelapparatuur kan worden toegediend, kan de groei remmen [AZM, pers. comm.].



Figuur 19. Verloop en prognose van het aantal extramurale gebruikers van vernevelaars op basis van de gegevens uit Tabel 30.

4.6.3 Risico's en beheersmaatregelen

Om meer inzicht te krijgen in de risico's die kunnen optreden bij de toepassing van deze apparatuur, zijn allereerst de meldingen van incidenten met vernevelaars (code CAF, periode 1-1-2001 tot 31-3-2005, n=40) uit de MAUDE database van de FDA geanalyseerd. Deze incidenten hadden vooral betrekking op een defect aan het apparaat. Onderdelen raakten kapot, schoten los of er was sprake van een verminderde toevoer van vloeistofdruppeltjes tijdens de behandeling. Oververhitting van de apparatuur, soms zelfs leidend tot brand, kwam meerdere keren voor. Enkele malen was sprake van verkeerd onderhoud of verkeerde aansluiting van onderdelen. In de meeste gevallen waren de gevolgen van de incidenten niet ernstig. In een vierde van de incidenten wel en was er sprake van letsel of overlijden van de patiënt. Hierbij moet worden opgemerkt dat de relatie tussen hulpmiddel en letsel niet altijd uit de meldingen naar voren komt. Ook bleek uit de meldingen dat de apparatuur zowel door de zorgverlener als de patiënt of mantelzorger werd toegepast. Gegevens over de plaats van de incidenten zijn beperkt voorhanden: bij slechts enkele incidenten stond expliciet vermeld dat het om de thuissituatie ging. Twee maal ontstond brand in huis door aanwezigheid van een vernevelaar en dit heeft in beide gevallen waarschijnlijk bijgedragen aan het overlijden van de patiënt. In een ander geval ontbrak een onderdeel van de vernevelaar, waardoor de patiënt geen medicatie kon toedienen. Het gevolg voor de patiënt was ziekenhuisopname omdat niet op tijd kon worden gestart met de toediening van medicatie.

Verder waarschuwt het ECRI voor onjuiste aansluiting van de vernevelaar op andere apparatuur: er is een incident bekend waarbij een vernevelaar op een intraveneus toedieningsstelsel werd aangesloten. Dit leidde tot luchtembolie. In twee gevallen werd een vernevelaar op een tracheacanule met manchet aangesloten, waardoor er geen uitweg was voor uitademingslucht. Instructies en supervisie door geschoolde zorgverleners zijn noodzakelijk om de risico's die het gebruik van vernevelaars met zich meebrengt te beheersen [ECRI].

Speciaal voor het thuisgebruik van vernevelaars is een richtlijn verschenen. Deze richtlijn is opgesteld omdat onderzoek uitwees dat in Nederland onvoldoende werd voldaan aan de voorwaarden voor verantwoord gebruik van deze apparatuur. Zo bleken de kwaliteit van vernevelapparaten en geneesmiddelen, het ontbreken van regionale afstemming, het ontbreken van of onduidelijkheid over instructie ten aanzien van reiniging, gebruik en voorlichting belangrijke knelpunten. Voorwaarden voor het gebruik van vernevelapparatuur thuis zijn bijvoorbeeld mondelinge en schriftelijk instructie door een (transmurale) gespecialiseerde verpleegkundige, het volgen van de juiste reinigingsprocedure en ondersteuning van het zorgproces door de leverancier [TNO-PG, 2003].

De risico's bij het gebruik van vernevelaars zijn opgenomen in de onderstaande tabel en zijn te verdelen in risico's met betrekking tot gebruik en onderhoud, medicatierisico's, en risico's die voortvloeien uit de organisatie van zorg. Waar in de literatuur beheersmaatregelen worden genoemd zijn deze in het overzicht opgenomen.

Tabel 31. Voorbeelden van risico's en beheersmaatregelen bij gebruik van vernevelaars thuis.

Risico's	Beheersmaatregelen
Gebruik en onderhoud van de apparatuur Afbreken of losschieten van onderdelen. Dit kan gevaar voor inslikken van onderdelen met zich meebrengen.	
Geen of onvoldoende luchtstroom of toevoer van medicatie.	Periodiek onderhoud.
Luchtweginfecties door verontreinigde apparatuur.	Dagelijkse reiniging (zie algemene reinigingsmethode WIP (2003)). Tijdige vervanging van stof- en bacteriefilters. Instructie en training voor gebruik. Het gebruik van ultrasone vernevelaars zonder koppelwater wordt ontraden, omdat deze niet goed te reinigen en desinfecteren zijn. Vervangen van het koppelwater van ultrasone vernevelaars bij iedere reinigingsbeurt.
Verkeerde reinigingsmethode. Mogelijk is de door de fabrikant aanbevolen reinigingsmethode niet geschikt voor gebruik van vernevelaars in de thuissituatie.	Voor reinigingsprocedure: zie algemene reinigingsmethode WIP (2003) en periodiek onderhoud. De zorgleverancier dient de reinigingsmethode te beoordelen en dient indien noodzakelijk een andere reinigingsmethode te geven.
Slecht functioneren van de apparatuur door verkeerd onderhoud en reiniging.	Juiste reinigingsprocedure (zie algemene reinigingsmethode WIP (2003)) en periodiek onderhoud. (Mondelinge) voorlichting over deze aspecten.
Ondeskundig en verkeerd (onder andere verkeerde inhalatietechniek, geneesmiddel niet geschikt voor type vernevelaar) gebruik waardoor effectiviteit van de therapie afneemt.	Training en voorlichting.

Oververhitting van onderdelen, kortsluiting.	
Uitval apparatuur door lege accu.	Tijdig opladen van de accu.
Het is mogelijk een vernevelaar aan te sluiten op andere hulpmiddelen die daarvoor niet bedoeld zijn.	Training en voorlichting.
Defect apparaat.	Meeleveren reserveapparatuur bij patiënten die sterk afhankelijk zijn van de medicatie.
Medicatie-effecten	
Onvoorziene reacties door mengen geneesmiddelen.	Gegevens over mengbaarheid medicatie en effect op vernevelparameters (onder andere druppelgrootte) is beperkt voorhanden; zie Hulpmiddelen Kompas Vernevelapparatuur (2004) voor inventarisatie van gegevens met betrekking tot de mengbaarheid van medicatie.
Bij gebruik van vernevelvloeistoffen bestaat de kans dat de patiënt reageert met bronchusobstructie.	Voorlichting aan patiënt over dit aspect. Verder wordt aanbevolen, zeker bij toepassing van nog niet geregistreerde behandelingen, de eerste dosering onder klinische controle toe te laten dienen door een arts die ervaring heeft met het middel.
Irritaties en contaminatie van gezichtshuid of ogen bij toediening van bepaalde geneesmiddelen door middel van een masker ¹¹ .	Reiniging gezichtshuid en ogen na toediening. Gebruik van een goed aansluitend masker zodat huid en ogen niet met de nevel in aanraking komen.
Medicatie-risico's voor omstanders en omgeving bij gebruik van antimicrobiële middelen.	Risico's zijn klein bij voldoende voorzorgsmaatregelen zoals het aanbrengen van een expiratiefilter, ventilatie van de ruimte na het vernevelen, een wachttijd voordat men de ruimte betreedt waar is geïnhaald en het reinigen van oppervlakken in de directe omgeving van de patiënt. Bij de ademhalingsgestuurde vernevelapparaten, die zijn voorzien van in- en uitlaatkleppen, en de nieuwere typen met bijvoorbeeld een Adaptive Aërosol Delivery, die uitsluitend aërosol afgeven wanneer de patiënt inhaleert, komt minder aërosol in de omgeving terecht.

¹¹ Geneesmiddelen waarbij dit aan de orde komt zijn ipratropium, corticosteroïden, aminoglycosiden en colistine, pentamidine en dornase alfa (CVZ).

Risico's met betrekking tot de organisatie van zorg

Te late levering van de apparatuur bij acute situaties.

Onvoldoende kennis en deskundigheid bij zorgverleners.

Inzet van (transmurale) longverpleegkundige als zorgcoördinator om de kwaliteit en doelmatigheid van de zorg verhogen.

Gebruiksfouten door levering van de apparatuur per post zonder mondelinge toelichting van de zorgverlener/leverancier.

Persoonlijke instructies ten behoeve van effectief en doelmatig gebruik.

Bron: [CVZ, 2004; FDA-MAUDE-databestand; KITZ, 2003; MHRA; TNO-PG, 2003; WIP, 2003].

Literatuur

AZM, Academisch Ziekenhuis Maastricht. 2005. Persoonlijke communicatie.

Boezen HM, Postma DS, Smit HA, Gijzen R, Poos MJJC. Neemt het aantal mensen met astma en COPD toe of af? In: Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid. Bilthoven: RIVM, <<http://www.nationaalkompas.nl>> (geraadpleegd 07-10-2005).

CVZ, College voor Zorgverzekeringen. 2004. Hulpmiddelen Kompas 2004, Vernevelapparatuur. Apeldoorn: VDA. <http://www.cvzkompassen.nl/resources/vernevel_tcm14-13095.pdf> (geraadpleegd 07-07-2005).

CVZ-GIP, Genees- en hulpmiddelen Informatie Project van het College voor Zorgverzekeringen. 2005. Persoonlijke communicatie.

ECRI, Emergency Care Research Institute. <www.ecri.org> (geraadpleegd 26-04-2005).

FDA, Food and Drug Administration. Manufacturer and User Facility Device Experience Database - (MAUDE) <<http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfMAUDE/search.CFM>> (geraadpleegd 20-04-2005).

MHRA, Medicines and Healthcare products Regulatory Agency. <<http://devices.mhra.gov.uk>> (geraadpleegd 15-06-2005).

Kammen J van. 2004. Thuiszorgtechnologie: achtergrondstudie. Zoetermeer: Centrum voor ethiek en gezondheid.

KITZ, KwaliteitsInstituut voor Toegepaste ThuisZorgvernieuwing. 2003. Catalogus Thuiszorgtechnologie. Vernevelen. <<http://ttt.kitz.nl/catalogus/zorg/behandeling/vernevelen/index.htm>> (geraadpleegd 15-03-2005).

Quak ABWM, Schuit KW, Wilms E. 2005. Thuiszorg. In: JJE van Everdingen en JH Glerum (red.) Diagnose en therapie Jaarboek 2005. Houten: Bohn Stafleu van Loghum. p. 775-812.

RIVM, Rijks Instituut voor Volksgezondheid en Milieu. Nationaal Kompas Volksgezondheid, versie 3.3.1, 11 oktober 2005.

TNO-PG, Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek - Preventie en Gezondheid. 2003. Richtlijn - Het gebruik van vernevelapparaten in de thuissituatie: indicatiestelling, zorgproces, hulpmiddelen en organisatie. Leiden : Van Zuiden Communications

WIP, Werkgroep Infectie Preventie. 2003. Ziekenhuizen: Vernevelaars en verdamper. <www.wip.nl> (geraadpleegd 07-07-2005).

ZonMw, ZorgOnderzoek Nederland en Medische Wetenschappen. 1998. Thuiszorgtechnologie: programma.



Figuur 20. Vernevelaar en maskers.



Figuur 21. Oxymeter.

5. Monitoring

5.1 Cardiotocografie bij risicozwangerschap

5.1.1 Typen apparatuur en werking

Bij monitoring bij vrouwen met een risicozwangerschap worden cardiotocogrammen (CTG's) gemaakt met een draagbaar apparaat [Gezondheidsraad, 2004].

Met de CTG-apparatuur wordt informatie over de foetale hartslag verkregen door middel van een ultrageluidtransducer. Tegelijk wordt de activiteit van de baarmoeder geregistreerd door een druktransducer die optredende krachten in de buikwand opneemt. De transducers worden met een band op de buik van de vrouw bevestigd. De transducers zijn met kabels verbonden aan het CTG-apparaat. Er bestaat CTG-apparatuur die ook bewegingen van het kind registreert [Quak et al., 2005].

Accessoires

- kabels;
- transducers;
- gel.

Bij thuismonitoring komt een gespecialiseerde verpleeg- of verloskundige iedere dag langs met de draagbare apparatuur en wordt een cardiotocogram gemaakt. De gegevens van moeder en kind worden door de verloskundige naar het ziekenhuis verstuurd, waar ze beoordeeld worden door een arts-assistent of de gynaecoloog [AMC, 2005].

Soms wordt de apparatuur thuis geplaatst en bedient de patiënt de apparatuur zelf na instructie in het ziekenhuis [AMC Thuis Monitoring Team, pers. comm.]. Apparatuur met een zogenaamde 'home-monitoring functie' kan zo worden ingesteld dat wanneer de patiënte deze zelf toepast zij slechts de aan-/uitfunctie hoeft te bedienen [Oxfords Instruments BV, pers. comm.].

De uiteindelijke bevalling vindt in het ziekenhuis plaats [AMC Thuis Monitoring Team, pers. comm.]. De thuiszorg wordt bij gebruik van deze technologie niet zwaarder belast [LUMC, 2002].

Er zijn wel voorwaarden aan gebruik van CTG-apparatuur in de thuissituatie verbonden: er moet een mantelzorger aanwezig zijn om de vrouw te verzorgen en zonodig naar het ziekenhuis te brengen, de patiënt moet in de regio van het ziekenhuis wonen, de procedure en de complicaties die eventueel kunnen optreden moeten de patiënt duidelijk zijn en de patiënt of mantelzorger moeten over voldoende communicatieve vaardigheden beschikken. Tevens dient de betreffende verloskundige een training gevolgd te hebben voor deze vorm van zorg [AMC Thuis Monitoring Team, pers. comm.].

5.1.2 Indicaties en gebruikers aantallen

Thuiscontrole van zwangeren is onder andere mogelijk voor vrouwen met een risicozwangerschap (hypertensie, groeiachterstand, prematuur gebroken vliezen, diabetes) [AMC Thuis Monitoring Team, pers. comm.; Gezondheidsraad, 2004]. Het gaat om patiënten die geen acute behandeling nodig hebben, maar wel risico lopen en dus gecontroleerd moeten worden.

Enkele projecten met thuismonitoring van zwangeren zijn de afgelopen jaren van start gegaan. Het AMC bijvoorbeeld heeft een speciaal Thuis Monitoring Team met

verloskundigen en past thuismonitoring toe bij zo'n 100 à 110 patiënten per jaar. In totaal doen op dit moment circa 12 ziekenhuizen aan deze vorm van monitoring. Naar schatting worden landelijk zo'n 700 vrouwen op deze wijze bewaakt.

Verwacht wordt dat de inzet van CTG-apparatuur thuis toe zal nemen door de wens van de patiënt om thuis behandeld te worden en het beleid van extramuralisatie. Echter, financiering, (gekwalficeerd) personeel en logistiek vormen belemmerende factoren voor de implementatie van thuismonitoring [AMC Thuis Monitoring Team, pers. comm.].

Onlangs is het besluit genomen dat zwangerschapsmonitoring thuis regulier zal worden vergoed door verzekeraars, waardoor verdere invoering van de apparatuur mogelijk is [Quak et al., 2005].

Tabel 32. Schatting van het aantal vrouwen dat zwangerschapsmonitoring thuis ontvangt en prognose voor 2009.

Bron	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2005-2009
ZonMw (1998)	300								
AMC Thuis Monitoring Team, pers. comm.								700	>> (groei)

5.1.3 Risico's en beheersmaatregelen

Twee Nederlandse studies lieten zien dat intensieve monitoring thuis en in het ziekenhuis medisch gezien gelijkwaardige vormen van zorg zijn: er werden geen verschillen gevonden in gezondheidsuitkomst van zowel moeder als kind [Gezondheidsraad, 2004; Monincx en Birnie, 2000].

In de onderstaande tabel zijn voorbeelden van risico's van CTG-apparatuur weergegeven. Waar in de literatuur beheersmaatregelen worden genoemd zijn deze in het overzicht opgenomen.

Tabel 33. Voorbeelden van risico's en beheersmaatregelen bij gebruik van CTG-apparatuur thuis.

Risico's	Beheersmaatregelen
Onjuiste registraties.	Registraties aanvullen met observatie door professionele zorgverlener.
Uitval apparatuur.	Alternatieve diagnose.
Problemen met verzending van de gegevens naar specialist.	

Bron: [AMC Thuis Monitoring Team, pers. comm.; MHRA; Oxfords Instruments BV].

Literatuur

AMC, Academisch Medisch Centrum. <<http://www.amc.nl/index.cfm?pid=552>> (geraadpleegd 31-03-2005).

AMC, Academisch Medisch Centrum, Thuis Monitoring Team. 2005. Persoonlijke communicatie.

Gezondheidsraad. 2004. Signalering ethiek en gezondheid. Hoofdstuk 4: Geavanceerde thuiszorgtechnologie: morele vragen bij een ethisch ideaal. Den Haag: Gezondheidsraad.

LUMC. 2002. Thuisbehandeling voor zwangerschappen met een verhoogd risico. Persbericht.

MHRA, Medicines and Healthcare Products Regulatory Agency. <http://www.medical-devices.gov.uk> (geraadpleegd 20-04-2005).

Moninx W, Birnie, E. Fetal monitoring at home in high-risk pregnancy. Proefschrift. Universiteit van Amsterdam, 2000.

Oxford Instruments BV. <<http://www.oxford-instruments.com>> (geraadpleegd 05-04-2005).

Oxford Instruments BV. 2005. Persoonlijke communicatie.

Quak ABWM, Schuit KW, Wilms E. 2005. Thuiszorg. In: JJE van Everdingen en JH Glerum (red.) Diagnose en therapie Jaarboek 2005. Houten: Bohn Stafleu van Loghum. p. 775-812.

ZonMw, ZorgOnderzoek Nederland en Medische Wetenschappen. 1998. Thuiszorgtechnologie: programma.

5.2 Respiratoire en circulatoire monitoring

5.2.1 Typen apparatuur en werking

Monitoren voor respiratoire gassen, zoals zuurstof- of koolstofdioxide, worden meest ingezet voor de monitoring van de cardiorespiratoire status van de patiënt bij operaties en op de intensive care, maar zijn ook in andere omgevingen geïntroduceerd, zoals bij de patiënt thuis. Meest voorkomend zijn monitoren die het zuurstofgehalte en hartslag meten, de zogenaamde pulsoxymeters. Hierbij wordt een sensor aangebracht op een pulserend arterieel vaatbed, zoals op een vinger of een teen. De sensor bevat een dubbele lichtbron (dat wil zeggen rode en infrarode diodes, de zogenaamde LEDs) en een fotodetector. Op het display van deze monitor zijn zichtbaar:

- de zuurstofverzadiging van hemoglobine in het arteriële bloed (procentueel);
- de puls frequentie (slagen per minuut);
- eventueel een golfvorm of een andere indicatie van de pulsamplitude.

De meeste pulsoxymeters geven ook een hoorbaar signaal af tegelijk met elke puls.

Er bestaan ook monitors die naast het zuurstof-, ook het koolstofdioxidegehalte meten (capnografie).

Een deel van de apparatuur is uitgerust met een hoorbaar of visueel alarm, voor bijvoorbeeld polsslag, zuurstofspanning of lege batterij. De monitors zijn draagbaar, zoals de vinger pulsoxymeters of polsmodellen, maar er zijn ook grotere modellen verkrijgbaar (zie Figuur 21, pag. 113). De apparatuur werkt op netspanning of batterijen en bevat verder een aantal functieknoppen [CTB Utrecht, pers. comm.; PT Medical].

Accessoires

- sensor (vingerklem, oorclip of zelfklevende sensoren; sensoren geschikt voor éénmalig gebruik of hergebruik; sensoren voor volwassenen of sensoren voor pediatrisch gebruik);
- kabeltjes;
- beschermhoes;
- batterijen.

Een toepassing van de apparatuur is de controle van de instelling van beademingsapparatuur bij de patiënt thuis. Hierbij wordt een gecombineerde oxymeter/capnograaf ingezet door een medewerker van het CTB. De apparatuur wordt in het beademingssysteem aangesloten.

Meestal vindt een meting gedurende de nacht plaats. De dag erna wordt de apparatuur opgehaald. Aan de hand van de opgeslagen gegevens in het geheugen van de apparatuur wordt bekeken of de instelling van het beademingsapparaat juist is. De meting wordt twee keer per jaar of zonodig vaker gedaan [CTB Utrecht, pers. comm.; ErasmusMC, 2004]. Ook komt het voor dat de pulsoxymeter als extra bewaking bij kinderen met thuisbeademing wordt ingezet [CTB Rotterdam, pers. comm.]

Onderhoud van de apparatuur is beperkt tot het reinigen van de buitenkant van de apparatuur en vervanging van de sensoren. De eenvoudigere modellen hoeven niet gekalibreerd te worden tijdens de levensduur van het apparaat [PT Medical, pers. comm.]. De gecombineerde capnograaf/pulsoxymeter moet maandelijks gekalibreerd worden [CTB Utrecht, pers. comm.].

5.2.2 Indicaties en gebruikers aantallen

De apparatuur voor respiratoire en circulatoire bewaking wordt onder meer ingezet bij:

- thuisbeademing (ter controle op de instelling van de apparatuur of ter bewaking bij kinderen);
- zuurstoftherapie;

- apneumonitor;
- preventie van wiegendood (apparatuur met alarmfunctie).

[CTB Rotterdam, pers. comm; PT Medical, pers. comm.].

Het gebruikersaantal van pulsoxymeters in de thuissituatie is onbekend, mede omdat de apparatuur ingezet wordt ter ondersteuning of controle van uiteenlopende behandelingen.

5.2.3 Risico's en beheersmaatregelen

In onderstaande tabel zijn risico's van de monitors voor respiratoire gassen weergegeven. Risico's treden vooral op wanneer de apparatuur wordt ingezet voor continue bewaking van de patiënt. Waar in de literatuur beheersmaatregelen worden genoemd zijn deze in het overzicht opgenomen.

Tabel 34. Voorbeelden van risico's en beheersmaatregelen bij gebruik van apparatuur voor respiratoire en circulatoire bewaking thuis.

Risico's	Beheersmaatregelen
Verkeerde interpretatie van de meetwaarden.	Training en het lezen van de gebruiksaanwijzing zijn noodzakelijk voor gebruik van deze apparatuur.
Metingen kunnen onnauwkeurig of vertekend zijn, door fel licht, bewegingen, verf/pigmenten/nagellak op de plaats van de sensor, blootstelling van de apparatuur aan vocht of door plaatsing van de sensor op een extremiteit met een bloedrukmanchet, een arteriële katheter of een intravasculaire infuuslijn.	Om vertekeningen door fel licht te voorkomen de sensorplaats met ondoorzichtig materiaal bedekken. Om vertekening door bewegingen te voorkomen moet de sensor op een plek bevestigd worden waar beweging minimaal is. Men dient te controleren of de sensor stevig is aangebracht. Ook kunnen zelfklevende sensoren in plaats van klemmen gebruikt worden. De plaats van de sensor moet voor gebruik gereinigd worden.
Weefselbeschadigingen. Bijvoorbeeld verbranding of drukplekken door onjuiste plaatsing van de sensor, langdurig gebruik van de sensor of door gebruik van een sensor met onbedekte optische onderdelen.	Keuze van de juiste maat klem op basis van patiëntkenmerken. Speciale klemmen zijn beschikbaar voor pediatrisch gebruik. De klem mag niet beschadigd zijn of teveel druk uitoefenen. Regelmatige controle van de plaatsing van de sensor.
Lege batterij.	Juiste aansluiting van de elektriciteitskabels zodat de batterij niet onnodig aangesproken wordt. Routinematige controle van de batterij. Alarm.
Storingen in apparatuur.	Controle van de functies vóór gebruik.
Uitval alarmfunctie.	Controle alarmfunctie vóór gebruik.
Niet opmerken (visueel) alarm.	Gebruik van apparatuur met hoorbaar alarm.
Uitval apparatuur.	

Bron: [Hanning en Alexander, 1995; Hill en Stoneham, 2000; ECRI; Nellcor, 2001; Stoneham et al., 1994].

Literatuur

CTB Rotterdam, Centrum voor Thuisbeademing. 2005. Persoonlijke communicatie.

CTB Utrecht, Centrum voor Thuisbeademing <<http://www.azu.nl/afdeling/index.asp?dep=2>> (geraadpleegd 09-05-2005).

CTB Utrecht, Centrum voor Thuisbeademing. 2005. Persoonlijke communicatie.

ECRI, Emergency Care Research Institute. Medical Device Safety Reports. <www.mdsr.ecri.org> (geraadpleegd 15-03-2005).

ErasmusMC 2004. Patiëntenfolder Centrum voor Thuisbeademing Rotterdam. <http://www.erasmusmc.nl/content/patientenpat_fold.htm> (geraadpleegd 15-03-2005).

Hanning CD, Alexander-Williams JM. 1995. Pulse oximetry: a practical review. *BMJ*. 311: 367-70.

Hill E, Stoneham MD. 2000. Practical applications of pulse oximetry. Update in *Anaesthesia*. 11. <http://www.nda.ox.ac.uk/wfsa/html/u11/u1104_01.htm> (geraadpleegd 08-07-2005).

Nellcor. 2001. Gebruiksaanwijzing NPB-40 Draagbare pulsoximeters.

PT Medical. 2005. Persoonlijke communicatie.

PT Medical. <www.pt-medical.nl> (geraadpleegd 15-03-2005).

Stoneham MD, Saville GM, Wilson IH. 1994. Knowledge among medical staff and nursing staff. *Lancet*. 344: 1339-42.

6. Discussie

6.1 Complexe medische technologie bij de patiënt thuis

Een aanzienlijk aantal geavanceerde technologieën kan tegenwoordig behalve in het ziekenhuis ook thuis worden toegepast. Met behulp van recente rapporten, onderzoeksprogramma's en het aanbod van thuiszorginstellingen en medisch facilitaire bedrijven zijn een achttiental geavanceerde technologieën geselecteerd die binnen de scope van dit onderzoek vallen. De meeste technieken die zijn beschreven in dit rapport zijn bedoeld voor de ondersteuning van fysiologische functies en toediening van stoffen of medicatie. De apparatuur voor monitoring omvat slechts een tweetal technieken. Reden hiervoor is dat medische technologie het uitgangspunt van dit rapport vormt en allerlei nieuwe toepassingen van telecommunicatie bij de bewaking en behandeling van patiënten niet zijn beschreven als in combinatie daarmee geen medische apparatuur wordt gebruikt of geen directe tussenkomst van een zorgverlener bestaat.

Enkele technologieën worden vanuit een groot aantal instellingen toegepast (bijvoorbeeld vanuit ziekenhuizen en thuiszorgorganisaties), zoals de toediening van medicatie per infuus of met een vernevelaar, en uitwendige elektrostimulatie. Andere behandelingen worden nog slechts in beperkte mate thuis toegepast, vaak in het kader van onderzoeksprojecten, zoals vacuümtherapie voor wondbehandeling. Deze technologieën zijn in dit onderzoek opgenomen met het oog op een mogelijk ruimere toepassing in de komende jaren.

Daarnaast zijn er technologieën waarbij het gebruik begeleid wordt vanuit speciale centra: de technologieën voor beademing en dialyse. Deze centra bevinden zich vaak in een academisch ziekenhuis waar veel deskundigheid aanwezig is en van waaruit ook opleiding en instructie ten aanzien van de betreffende technologie worden verzorgd voor zowel de patiënt als mantelzorger, maar ook voor extramuraal werkende zorgverleners.

Nieuwe ontwikkelingen betreffen vooral toepassingen van communicatietechnologie waardoor begeleiding en bewaking van apparatuur op afstand mogelijk wordt, zoals nu al plaatsvindt bij nachtelijke thuisdialyse. Nog steeds wordt apparatuur compacter en eenvoudiger te bedienen.

6.2 Omvang gebruik

Gegevens over aantallen gebruikers van medische technologieën in de thuissituatie bleken slechts beperkt beschikbaar. Van de beschreven technieken worden vernevelaars, zuurstofapparatuur, uitwendige elektrostimulatoren, infuuspompen en apparatuur voor slaapapneu het meest frequent toegepast.

Van beademing en dialyse wordt het gebruik door speciale centra goed bijgehouden en is het aantal gebruikers vrij nauwkeurig en betrouwbaar weer te geven.

Voor andere technieken wordt het aantal gebruikers niet landelijk bijgehouden. Hiervoor was het minder eenvoudig betrouwbare gebruikersaantallen te vinden. Leveranciers zijn vanwege hun marktpositie soms terughoudend in het verstrekken van cijfers over gebruikers van een bepaalde technologie. Daarnaast vertonen gegevens uit verschillende bronnen soms behoorlijke verschillen. Dit kan het gevolg zijn van een andere wijze van verzamelen van de gegevens (bijvoorbeeld op basis van patiëntenregistraties, interviews met zorgverleners, verkoopcijfers, etc.) of van verschillen in aangelegde criteria (bijvoorbeeld registraties hebben betrekking op extramuraal toepassing van hulpmiddelen of alleen het thuisgebruik).

Voor een aantal technologieën biedt het CVZ wel enig houvast voor een schatting van het aantal gebruikers van een hulpmiddel: de verstrekkingen van hulpmiddelen die binnen de Regeling Hulpmiddelen 1996 vallen onder ziekenfondspatiënten, worden door het CVZ geregistreerd in het hulpmiddelendatabestand van het Genees- en Hulpmiddelen Informatie Project (GIP). Met enige voorzichtigheid kan op deze wijze het totaal extramuraal gebruik van hulpmiddelen door ziekenfondswetverzekerden geschat worden. Aspecten die daarbij tot overschatting van het totaal aantal gebruikers leiden, zijn:

- Het gebruik van hulpmiddelen aan ziekenfondspatiënten ligt hoger dan dat onder de Nederlandse bevolking, omdat de ziekenfondspopulatie meer ouderen en uitkeringsgerechtigden omvat. Deze groepen hebben gemiddeld een wat mindere gezondheid.
- De gegevens van het GIP hebben ook betrekking op gebruik van hulpmiddelen in verzorgingshuizen. Dit is weliswaar naar verhouding slechts een klein deel van de ziekenfondspopulatie, maar het betreft wel uitsluitend ouderen. Deze groep neemt in het algemeen een groter deel van het hulpmiddelengebruik voor haar rekening.
- In het GIP worden ook onderhoud en reparaties aan hulpmiddelen als verstrekking geregistreerd.

Een factor die tot onderschatting van het aantal gebruikers leidt is:

- Sommige hulpmiddelen worden langdurig gebruikt en hoeven niet elk jaar te worden vervangen. Er vindt dan niet elk jaar verstrekking plaats en de patiënt wordt niet elk jaar als gebruiker geteld.

Daarnaast hebben de meest recente cijfers uit het GIP een marge. Omdat de gegevens over 2004 nog niet compleet zijn en omdat deelnemende zorgverzekeraars de gegevens op verschillende wijze aanleveren kunnen de voorlopige cijfers over 2004 en de ramingen voor 2005 een afwijking van 5% tot 10% vertonen van de daadwerkelijke aantallen. De cijfers in dit databestand zijn bovendien recent aangepast aan de internationale norm ISO 9999: 2002 'Technische hulpmiddelen voor personen met een handicap' en wijken daardoor af van eerder gepubliceerde gegevens.

Om diverse redenen kan niet voor alle technologieën uit deze inventarisatie een uitspraak over het aantal gebruikers worden gedaan op basis van gegevens uit het GIP. Ten eerste zijn de door CVZ gebruikte categorieën voor deze inventarisatie soms te breed, waardoor geen uitspraken over het aantal gebruikers van specifieke hulpmiddelen kunnen worden gedaan. Verder wordt bepaalde apparatuur thuis toegepast in het kader van medisch-specialistische zorg vanuit het ziekenhuis en wordt dan vergoed uit het ziekenhuisbudget. Dit gebruik wordt niet geregistreerd in het GIP. Tot slot kunnen zorgverzekeraars apparatuur die niet in de Regeling hulpmiddelen 1996 is opgenomen vergoeden uit de 'regeling Initiatiefruimte Ziekenfondsverzekering' of 'Flexizorgregeling'. Ook dergelijke verstrekkingen worden niet geregistreerd in het GIP.

In de toekomst zijn er oplossingen voor deze problematiek. Vektis, het rekeninstituut voor de particuliere zorgverzekeringen, werkt aan een gedetailleerd databestand van hulpmiddelen die in de thuissituatie worden gebruikt. Dit bestand zal ziekenfondspatiënten én particulieren gaan omvatten. Op dit moment zijn er echter nog geen gegevens uit deze bron beschikbaar [Vektis, pers.comm.]. Een complicerende factor voor het aanleggen van een eenduidig en gedetailleerd databestand is dat verstrekkingen van hulpmiddelen door de diverse verzekeraars op verschillende wijzen worden geregistreerd. Er wordt gewerkt aan een universele hulpmiddelcodering voor alle verzekeraars. Deze zal gefaseerd worden ingevoerd over een periode van een aantal jaren [CVZ-GIP, pers.comm.]. Als in 2006 het onderscheid tussen ziekenfondsen en particuliere verzekeringen wegvalt, biedt dit wellicht mogelijkheden om tot een goede en volledige registratie te komen van het gebruik van medische hulpmiddelen buiten instellingen.

Samenvattend kan gesteld worden dat de meeste gebruikersaantallen in dit rapport een betrouwbare waarde hebben: zij geven een goed beeld maar het zijn aantallen met een grote marge.

6.3 Toekomstig gebruik

De onzekerheid in de cijfers laat slechts een voorzichtige aanduiding toe van de aantallen gebruikers voor de komende jaren. Waar prognoses zijn vermeld is dit gebeurd door de GIP-cijfers uit de voorgaande jaren eenvoudig lineair door te rekenen. Er is daarbij niet gecorrigeerd voor mogelijke veranderingen in de groei van de bevolking of in snelheid waarmee de prevalentie van ziekten toe- of afneemt, en evenmin voor eventuele wijzigingen in het vergoedingenbeleid. De prognoses zijn daarom zeer globaal.

Voor de meeste technologieën uit dit rapport was de afgelopen jaren een stijging waar te nemen in de schattingen van het aantal gebruikers en het is de verwachting van betrokken partijen dat de stijgende lijn de komende jaren min of meer wordt voortgezet. Voor zover de getallen bekend zijn, wordt de sterkste groei verwacht in het thuisgebruik van apparatuur voor apneubehandeling, insulinepompjes, algemene infuustherapie en vernevelaars. Verdere extramuralisering, toename van het aantal ouderen en mede daardoor toename van de prevalentie van chronische ziekten als COPD en diabetes, de wens van patiënten om thuis behandeld te worden en groei van de technische mogelijkheden zijn hierbij achterliggende factoren, die ook in de komende jaren een rol zullen blijven spelen.

De toename in het gebruik van thuiszorgtechnologieën ligt in lijn met de toename van de gerealiseerde uren in de thuiszorg. Deze zijn tussen 2000 en 2004 gestegen van ruim 6 miljoen uur tot bijna 9,5 miljoen uur voor verpleging en voor gespecialiseerde verpleging van ruim 127.000 uur tot bijna 224.000 uur [VWS]. In het algemeen wordt voor thuiszorgverpleging een verdere stijging verwacht van met 8,3% in de periode 2005-2010 en 28,5% tot 2020 [RIVM/NIVEL, 2005].

Echter, niet voor alle geavanceerde technologieën wordt een stijging verwacht. Van uitwendige elektrostimulatie, peritoneaaldialyse en voedingspompen lijkt het gebruikt te stabiliseren of licht te dalen. De redenen hiervoor zijn niet bekend.

6.4 Risico's en beheersmaatregelen

De beschreven risico's werden als zodanig aangetroffen in literatuur of internationale databestanden en/of afgeleid uit richtlijnen of gebruiksaanwijzingen. In veel gevallen werd in deze publicaties geen onderscheid gemaakt tussen intra- en extramurale toepassing.

Aanvullende informatie over de Nederlandse thuissituatie werd verkregen door gesprekken met veldpartijen. Verder werden voor zeven technologieën, geselecteerd in overleg met IGZ, incidenten geanalyseerd onder andere met behulp van het MAUDE-databestand van de FDA. De bevindingen zijn in de betreffende paragrafen samengevat en in de risicotabellen opgenomen. Daarbij moet worden aangetekend dat dergelijke meldingsrapporten vaak niet volledig en eenduidig zijn ingevuld, waardoor de hieruit gehaalde informatie lacunes bevat. Het MAUDE-databestand blijft echter uniek in zijn publieke toegankelijkheid, en biedt de mogelijkheid snel inzicht te krijgen in apparatuurgerelateerde incidenten voor elke type medische technologie.

Het is vanzelfsprekend dat niet elke technologie even grote risico's met zich meebrengt. De grootte van de risico's van een technologie hangt af van de kans op een bepaald gebeurtenis en de ernst van de gevolgen ervan [IGZ, 2004b; NEN, 2001].

Ten eerste kunnen op populatieniveau vaker incidenten voorkomen als een techniek veel, dat wil zeggen door een groot aantal patiënten, wordt toegepast. Dit wordt gedeeltelijk

gecompenseerd doordat relatief minder vaak incidenten zullen optreden wanneer er meer ervaring is opgedaan met een techniek. Technieken die veel worden toegepast zijn bijvoorbeeld vernevelaars, infuustechnologie, zuurstofapparatuur en CPAP-apparatuur. Ten tweede bepaalt de ernst van de gevolgen van een incident de grootte van een risico. Incidenten met ernstige afloop worden het meest gezien bij technologieën die vitale functies overnemen, technologieën waarmee stoffen (medicatie, voeding) toegediend worden, of invasieve technologieën.

Gevolgen van incidenten met technologieën die vitale functies overnemen, zoals beademings- en slijmuitzuigapparatuur, zijn in het algemeen potentieel ernstiger dan gevolgen van incidenten met apparatuur die een meer ondersteunende functie heeft, zoals CPM-apparatuur. Bij de technologieën waarbij sprake is van toediening van een stof, kan een instellingsfout of een defect al snel leiden tot over- of onderdosering. Afhankelijk van de toegediende stof zijn de gevolgen meer (bijvoorbeeld toediening van cytostatica met een infuuspomp) of minder ernstig (bijvoorbeeld inhalatie van ontstekingsremmers met een vernevelaar).

Invasiviteit van de technologie speelt ook een rol. Wanneer hulpmiddelen het lichaam binnendringen, zoals bij dialyse, infuusbehandeling en invasieve beademing, ontstaan nieuwe of grotere risico's. De belangrijkste voorbeelden hiervan zijn infecties en inwendige beschadigingen.

Daarnaast is het van grote invloed in hoeverre de fabrikant risicobeheersmaatregelen heeft getroffen door bijvoorbeeld een veilig ontwerp, alarmfuncties en een speciale gebruiksaanwijzing of training. Verder is van belang of er sprake is van samenhang op alle niveaus (de directe zorgverlening, zorgorganisatie, financiering en regelgeving) en of al veel ervaring met een bepaalde techniek is opgedaan.

Elke technologie kent specifieke risico's die in de betreffende paragraaf zijn beschreven. Het merendeel van de risico's betreft het mogelijk optreden van gebruiksfouten, die in het algemeen de oorzaak zijn van een belangrijk deel van de incidenten met medische technologieën [IGZ, 2004a]. Frequent optredende voorbeelden hiervan zijn instelfouten, verkeerde reinigingsmethoden, een lege accu of batterij en fouten in de plaatsing van de apparatuur.

Verder zijn nog risico's te identificeren die specifiek gekoppeld zijn aan de toepassing van een medische technologie in de thuissituatie:

- Apparatuur die ontwikkeld is voor ziekenhuizen is vaak te ingewikkeld voor verantwoord thuisgebruik. Ook gebruiksaanwijzingen kunnen ongeschikt zijn voor toepassing in de thuissituatie.
- Er zijn bij thuisbehandeling vaak veel partijen – zorgverleners uit de eerste en tweede lijn (bijvoorbeeld specialist, verpleegkundige, diëtist, thuiszorgmedewerker, huisarts), leveranciers, verzekeraars – betrokken, waardoor er kans is op communicatiestoringen en overdrachtsfouten. Er kunnen hierdoor fouten of vertragingen ontstaan in de behandeling. Voor eenzelfde technologie kan bovendien de organisatie van het zorgproces en de opbouw van de zorgketen van regio tot regio verschillen.
- Er zijn patiënten die met meerdere technologieën tegelijk worden behandeld (zoals parenterale voeding plus zuurstoftherapie of nierdialyse), waardoor de complexiteit van de zorg extra groot is. Dit leidt tot hogere belasting van zorgverleners en mantelzorgers, en stelt hogere eisen aan de communicatie.
- De deskundigheid van algemeen werkende wijkverpleegkundigen op het gebied van geavanceerde medische technologie is geringer vergeleken met die van verpleegkundigen in een ziekenhuisomgeving. Wijkverpleegkundigen hebben minder ervaring met complexe behandelingen en hebben niet altijd de gelegenheid om voldoende vaardigheid te ontwikkelen.

- Verpleegkundigen staan er in de thuissituatie alleen voor, zonder de mogelijkheid van controle door een tweede zorgverlener (bijvoorbeeld bij het programmeren van een infuuspomp) en zonder collega's en deskundigen waarop men direct kan terugvallen.
- Instrumenteel technisch handelen in de thuissituatie kan soms verstoord worden door communicatie (per mobiele telefoon) over bijvoorbeeld intake van nieuwe patiënten.
- De professionele observatie van de patiënt is minder continu. De kans bestaat dat fouten in bijvoorbeeld de instelling van apparatuur of bijwerkingen van een toegediend geneesmiddel later worden opgemerkt dan in het ziekenhuis, en de schade voor de patiënt daardoor groter is. Er zijn bovendien beperkingen aan de snelheid waarmee en de wijze waarop medisch kan worden ingegrepen.
- De patiënt/mantelzorger heeft geen professionele kennis en ervaring en is niet per definitie in staat de verantwoordelijkheid te dragen voor de dagelijkse, soms langdurige, behandeling. De verantwoordelijke arts moet zich ervan overtuigen dat de patiënt en/of de mantelzorger een risicovolle handeling zelfstandig adequaat kan uitvoeren, en zonodig ook of er voldoende mantelzorgers beschikbaar zijn. Bij langer durende behandelingen, zoals dialyse, zou een dergelijke toetsing na verloop van tijd herhaald moeten worden [Looten, 2005; Wet BIG].
- In een huiselijke situatie kan beschadiging of ontregeling optreden door kinderen, huisdieren, het gebruik van dimmers in het elektrische circuit, etc. Ergonomische omstandigheden (bijvoorbeeld bewegingsruimte, belichting) zijn niet altijd optimaal.
- Een defect aan apparatuur komt minder snel aan het licht en vervanging kan vaak minder snel plaatsvinden dan in een ziekenhuisomgeving.
- Onderhoud, kalibratie, reiniging en desinfectie zijn niet altijd duidelijk geregeld.

De beheersmaatregelen in dit rapport zijn op dezelfde wijze geïnventariseerd als de risico's en liggen op het gebied van productontwikkeling, organisatie en kennis bij de zorgverleners en patiënt.

Belangrijke voorbeelden van maatregelen op het gebied van productontwikkeling zijn het ontwerpen van eenvoudig te bedienen producten en het afleveren met een duidelijke gebruiksaanwijzing voor de thuissituatie. Het is van belang dat apparatuur voor thuisgebruik een zekere robuustheid kent en is uitgerust met bijvoorbeeld een goede en betrouwbare accu, een alarmfunctie en mogelijkheden voor beveiliging van de instelling.

Onder organisatorische beheersmaatregelen valt de keuze van apparatuur geschikt voor thuisgebruik door instellingen en thuiszorgleveranciers. Van belang is dat daarbij het assortiment wordt beperkt, zodat zorgverleners met bepaalde typen apparatuur meer ervaring kunnen opdoen.

Het vergroten van kennis bij professionals kan plaatsvinden door training en specialisatie. Kennis en toepassing van richtlijnen en protocollen voor thuisbehandeling of inzet van gespecialiseerde teams van verpleegkundigen zijn eveneens voorbeelden van maatregelen op het gebied van deskundigheid.

Omdat bij de inzet van apparatuur thuis een grote verantwoordelijkheid wordt gelegd bij de patiënt en mantelzorger, is een goede instructie en deskundige begeleiding essentieel. Ook voor ondersteuning van de patiënt na de aanvangsfase van de behandeling, bijvoorbeeld door het aanbieden van nazorg of monitoring in de vorm van telecommunicatietoepassingen, moet voldoende capaciteit worden vrijgemaakt. Verder moet het voor de patiënt of mantelzorger duidelijk zijn welke taken zij hebben op het gebied van onderhoud en reiniging.

In aansluiting op bovengenoemde maatregelen is er een aantal ontwikkelingen te signaleren waardoor de risico's, met name de gebruiksfouten, enigszins worden ingeperkt:

- Er zijn in ziekenhuizen liaison- of transferverpleegkundigen aangesteld die de overgang van de behandeling van de patiënt van het ziekenhuis naar de thuisituatie begeleiden, en daarvoor contact opnemen met de diverse betrokken partijen. Zodoende wordt kennis gebundeld.
- Er zijn teams gevormd van gespecialiseerde verpleegkundigen die in een regio vaak voor één of meerdere thuiszorginstellingen patiënten begeleiden. Deze verpleegkundigen kunnen specifiekere geïnstrueerd worden, en hebben meer ervaring en vaardigheid dan algemeen werkende wijkverpleegkundigen. Ook het begeleiden van sommige technologieën vanuit enkele gespecialiseerde centra waar veel deskundigheid aanwezig is, kan bijdragen aan beheersing van de risico's. Verder verzamelen specialistische verenigingen kennis en verspreiden dit onder hun leden.
- Er zijn medisch facilitaire bedrijven die medische apparatuur verhuren en bij aflevering een dienstenpakket aanbieden, meestal bestaande uit: instructie bij aflevering van apparatuur, onderhoud, eventuele naleveringen van toebehoren, en een 24-uurs helpdesk waarop de patiënt/mantelzorger in geval van problemen en storingen kan terugvallen. Zij bieden een aantal technologieën aan of zijn gespecialiseerd in één technologie en werken regionaal of landelijk. Zij worden gecontracteerd door zorgverzekeraars en werken samen met thuiszorginstellingen.
- Thuiszorginstellingen zijn naar beperking gaan streven van het assortiment hulpmiddelen waarmee zij werken, waardoor zij met bepaalde apparatuur meer ervaring kunnen opdoen.
- Fabrikanten hebben voor thuisgebruik apparatuur ontwikkeld met een beperkter aantal toepassingsmogelijkheden, een simpeler bedieningsinterface en de mogelijkheid instellingen te beveiligen. Er worden soms speciale gebruiksaanwijzingen bij een apparaat geschreven voor het thuisgebruik, bijvoorbeeld door medisch-facilitaire bedrijven.
- De laatste jaren zijn voor diverse behandelingen protocollen ontwikkeld om een goede en veilige toepassing thuis te bevorderen, zoals de Richtlijn voor zuurstofbehandeling (zie paragraaf 3.4) en Richtlijnen voor thuisbehandeling met sondevoeding en parenterale voeding (zie paragraaf 4.3/4.4).

Het effect van bovengenoemde ontwikkelingen kan verminderd worden doordat zorgaanbieders te maken krijgen met een toenemend aantal zorgverzekeraars die in hun regio actief zijn. Deze zorgverzekeraars kunnen verschillende eisen stellen ten aanzien van merk en type apparatuur, een ander vergoedingenbeleid voeren en eigen afspraken hebben met leveranciers. Dit doorkruist het beleid van thuiszorginstellingen om het assortiment apparatuur te beperken. Regionale afspraken kunnen dan tot enige uniformiteit van apparatuur leiden.

Daarnaast kan een hoge werkdruk, bijvoorbeeld door personeelstekort of een krappe financiering, tot gevolg hebben dat er te weinig gelegenheid is voor training en te weinig tijd beschikbaar is voor goede informatieoverdracht aan leken, en voor communicatie en coördinatie tussen zorgverleners onderling. In een onlangs verschenen rapport wordt zorg uitgesproken over een mogelijk groeiend tekort aan verpleegkundigen en andere zorgverleners in de thuiszorg ten gevolge van een toename van de vraag [RIVM/NIVEL, 2005]. Er zijn ook signalen van zorgverleners in het veld die hun ongerustheid uitspreken over een toenemende rol van medisch-facilitaire bedrijven bij de behandeling van patiënten. Medische technologie vraagt dan ook om ketenzorg en kan alleen veilig en doelmatig thuis worden toegepast als 'de keten op de orde is' en er voldoende adequate kennis bestaat van en vaardigheden zijn ontwikkeld in de techniek en de organisatie waaronder de toepassing van de techniek moet plaatsvinden. Met het oog op het toenemende gebruik van medische technologieën binnen de thuiszorg voert het Nederlands Normalisatie-instituut (NEN) een

verkenning uit naar de normalisatiemogelijkheden voor het onderwerp ‘Voorwaarden voor verantwoord gebruik van medische hulpmiddelen in de thuiszorg’.

Ondanks de risico's biedt behandeling thuis de patiënt veel voordelen. Het betekent dat de patiënt in zijn eigen omgeving kan blijven, wat hij vaak prettiger vindt, en waar hij meer privacy heeft terwijl dit zowel de patiënt als zijn huisgenoten veel reistijd en kosten bespaart. Ook uit het oogpunt van kostenbesparing in de gezondheidszorg kan thuisbehandeling door beperking van ligdagen gunstig zijn. Bovendien zijn er ook risico's die thuis niet of minder vaak zullen optreden zoals het oplopen van ziekenhuisinfecties en vergissingen met materialen of medicatie.

Dit rapport wil een aanzet geven tot het werken aan een optimale beheersing van risico's bij gebruik van geavanceerde medische apparatuur thuis.

Literatuur

CVZ-GIP, Genees- en hulpmiddelen Informatie Project van het College voor Zorgverzekeringen. 2005. Persoonlijke communicatie.

IGZ, Inspectie voor de Gezondheidszorg. 2004a. Staat van de gezondheidszorg 2004. Patiëntveiligheid: de toepassing van geneesmiddelen en medische hulpmiddelen in zorginstellingen en thuis. Den Haag: IGZ.

IGZ, Inspectie voor de Gezondheidszorg. 2004b. Patiëntveiligheid – definitielijst.

Lehoux P, Saint-Arnaud J, Richard L. 2004. The use of technology at home: what patient manuals say and sell vs. what patients face and fear. *Sociology of Health and Illness*. 26: 617-644.

Looten, DM. 2005. Risicovolle handelingen thuis. *Medisch Contact*. 15: 632-635.

NEN, Nederlands Normalisatie Instituut. 2001. Medische hulpmiddelen - Toepassing van risicomanagement voor medische hulpmiddelen. NEN-EN-ISO 14971: 2001. Nederlands Normalisatie Instituut, Delft: NEN.

RIVM, Rijks Instituut voor Volksgezondheid en Milieu in samenwerking met NIVEL, Centrum voor Volksgezondheid Toekomstverkenningen. 2005. Op één lijn. Toekomstverkenning eerstelijnszorg 2020. RIVM rapport 270751009. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.

Vektis. 2005. Persoonlijke communicatie.

VWS. Brancherapporten – Thuiszorg – Zorggebruik en productie. <www.brancherapporten.minvws.nl> (geraadpleegd 16-6-2005).

Wet BIG, Wet op de beroepen in de individuele gezondheidszorg. Art 35 en 38. (1993, laatst gewijzigd bij wet van 27 september 2001).

7. Conclusies

De resultaten van dit onderzoek leiden tot de volgende conclusies:

1. Er wordt een aanzienlijk aantal geavanceerde medische technologieën toegepast in de thuissituatie, waarbij sprake is van verpleegkundig technisch handelen en observatie. Deze technologieën zijn onder te verdelen in drie categorieën: technologieën (a) ter ondersteuning van fysiologische functies, (b) voor toediening van voeding of medicatie en (c) voor monitoring.
2. Er is op dit moment geen volledige landelijke registratie van het gebruik van medische apparatuur buiten instellingen. De gebruikersaantallen in dit rapport komen uit verschillende bronnen en geven een goed beeld, maar hebben een behoorlijke marge.
3. Het jaarlijks geschatte aantal gebruikers van een technologie varieert van enkele tientallen (nachtelijke dialyse en apparatuur voor parenterale voeding) tot meer dan tienduizend (vernevelaars, zuurstofapparatuur, uitwendige elektrostimulatoren, infuuspompen en apparatuur voor slaapapneu).
4. Voor de meeste geavanceerde technologieën is het gebruik gestegen, mede onder invloed van de toename van de prevalentie van chronische ziekten, de vergrijzing en extramuralisatie. De verwachting is dat deze trend zich de komende vijf jaar blijft voortzetten. Het gebruik van elektrostimulatoren, sondevoeding en apparatuur voor peritoneale dialyse lijkt te stabiliseren of licht te dalen.
5. Aan het gebruik van thuiszorgtechnologieën zijn risico's verbonden. In het algemeen zijn de risico's het grootst bij technologieën die op populatieniveau bij veel patiënten worden toegepast, die vitale functies overnemen, die invasief zijn of waarmee medicatie of andere stoffen worden toegediend. Veel van de genoemde risico's betreffen het mogelijk optreden van gebruiksfouten, zoals fouten in instelling van de apparatuur en onderhoud, maar ook ontwerpfouten en defecten zijn van belang.
6. Bij gebruik van complexe apparatuur in de thuissituatie kunnen risico's optreden doordat zorgverleners niet altijd in staat zijn voldoende ervaring met de techniek op te doen, de technologie ook wordt toegepast door niet of minder geschoolde personen, zoals de patiënt zelf of de mantelzorger, en zorgverleners niet altijd direct in de buurt zijn. Daarnaast komen technische mankementen in de thuissituatie minder snel aan het licht dan in een ziekenhuis en zijn deze soms minder snel te verhelpen.
7. Belangrijke beheersmaatregelen met betrekking tot risico's van geavanceerde medische apparatuur zijn de ontwikkeling van apparatuur geschikt voor thuisgebruik, toepassing van goede accu's en goede alarmfuncties, het verstrekken van een aangepaste gebruiksaanwijzing voor thuisgebruik, keuze voor gebruiksvriendelijke apparatuur en onderhoud door instellingen en thuiszorgleveranciers, beperking van het assortiment waarmee zorgverleners werken, inzet van gespecialiseerde verpleegkundigen, begeleiding van patiënt en mantelzorger en duidelijke afbakening van taken en verantwoordelijkheden van de betrokken partijen.
8. Er zijn in de afgelopen jaren ontwikkelingen te signaleren die bijdragen aan risicobeheersing, zoals de vorming van teams van gespecialiseerde verpleegkundigen, de opkomst van medisch facilitaire bedrijven, de ontwikkeling van apparatuur die geschikt is voor thuisgebruik, het streven van zorgverleners naar beperking in het assortiment apparatuur waarmee zij werken en de ontwikkeling van protocollen voor gebruik van apparatuur in de thuissituatie.

Afkortingenlijst

AED	Automatische externe defibrillator
AIDS	Acquired Immune Deficiency Syndrome
ALS	Amyotrofische Lateraal Sclerose
AMC	Academisch Medisch Centrum, Amsterdam
APD	Automatische Peritoneale Dialyse
AZM	Academisch Ziekenhuis Maastricht
BEM	Begeleiding Extramurale Medische Technologie
CAPD	Continue Ambulante Peritoneale Dialyse
CBO	Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg, Utrecht
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg
COPD	Chronic Obstructive Pulmonary Disease
CPAP	Continuous Positive Airway Pressure
CPM	Continuous Passive Motion
CPR	Cardiopulmonaire reuscitatie
CTB	Centrum voor Thuisbeademing
CTG	College Tarieven Gezondheidszorg, Utrecht
CTG-apparatuur	CardioTocoGrafie-apparatuur
CVZ	College voor zorgverzekeringen, Diemen
DGV	Nederlands Instituut voor Verantwoord Medicijngebruik, Utrecht
Dianet	Dianet dialysecentra
DVN	Diabetes Vereniging Nederland, Leusden
EAVD	Eerste Associatie van Diabetes Verpleegkundigen, Utrecht
ECRI	Emergency Care Research Institute
FDA	Food and Drug Administration
FES	Functionele Elektrostimulatie
GIP	Genees- en hulpmiddelen Informatie Project van CVZ
HIV	Humaan Immunodeficiëncy Virus
IGZ	Inspectie voor de Gezondheidszorg, Den Haag
IVD	In vitro diagnostica
KITZ	KwaliteitsInstituut voor Toegepaste ThuisZorgvernieuwing, Groningen
KNO	Keel- Neus- en Oorheelkunde
LUMC	Leids Universitair Medisch Centrum
LVT	Landelijke Vereniging voor Thuiszorg, per 01-07-2005 Z-org, organisatie van zorgondernemers, Bunnik
MAUDE	Manufacturer and User Facility Device Experience Database
MDA	Medical Devices Agency
MDSR	Medical Device Safety Reports
MHRA	Medicines and Healthcare Products Regulatory Agency
MIP	Meldingscommissie Incidenten Patiëntenzorg
MLDS	MaagLeverDarmStichting, Nieuwegein
MS	Multiple Sclerose
NEN	Nederlands Normalisatie Instituut, Delft
NHG	Nederlands Huisartsen Genootschap, Utrecht
NITEL	Nederlands instituut telemedicine, Den Haag
NVALT	Nederlandse Vereniging van Artsen voor Longziekten en Tuberculose, 's-Hertogenbosch
NVN	Nierpatiënten Vereniging Nederland, Bussum
NVSAP	Nederlandse Vereniging van SlaapApneu Patiënten, Krommenie

NVvPD	Nederlandse Vereniging van Posttraumatische Dystrofie Patiënten
OSAS	Obstructief Slaap Apneu Syndroom
PD	peritoneaaldialyse
Renine	Stichting Registratie Nierfunctievervanging, Rotterdam
RET	Registratie Enterale voeding Thuis Nederland
RIVM	Rijks Instituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven
RVZ	Raad voor de Volksgezondheid en Zorg, Zoetermeer
STOOM	Stichting Onderzoek en Ontwikkeling Maatschappelijke gezondheidszorg, Bunnik
STT	Stichting Toekomstbeeld der Techniek, Den Haag
TENS	Transcutane Elektrische Neurostimulatie
TNO	Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek, Delft
TNO-PG	TNO Preventie en Gezondheid (tegenwoordig: Sector Beleid en Doelmatigheid, onderdeel van TNO Kwaliteit van Leven)
TPV	Totale parenterale voeding
UMC St. Radboud	Universitair Medisch Centrum St. Radboud
VAC	Vacuum Assisted Closure
Vektis	Landelijk Informatiecentrum van Zorgverzekeraars, Zeist
VSCA	Vereniging Samenwerkingsverband Chronische Ademhalingsondersteuning, Baarn
VTV	Volksgezondheid Toekomst Verkenning
VWS	Ministerie van Volksgezondheid Welzijn en Sport, Den Haag
WIP	Werkgroep Infectie Preventie, Leiden
ZN	Zorgverzekeraars Nederland, Zeist
ZonMw	Zorgonderzoek Nederland, Medische Wetenschappen, Den Haag
Z-org	Z-org, organisatie van zorgondernemers, voorheen LVT, landelijke Vereniging voor Thuiszorg, Bunnik