

# KNOV-standaard

Wetenschappelijke onderbouwing

KONINKLIJKE NEDERLANDSE  
ORGANISATIE VAN VERLOSKUNDIGEN

Auteurs:  
Y. van der Goes  
O.A. Dacmers  
Kateman  
P. Amelink - Verburg

Verkgroep:  
L. van den Broek  
F. van der Made - Witteveen  
F. Tees  
D. Welling

949

KNOV

Hygiëne en infectiepreventie  
in de eerstelijns  
verloskundige praktijk







TNO Preventie en Gezondheid  
Gorter Bibliotheek

14 JUL 2004

Stamboeknummer

Postbus 2215  
2301 CE LEIDEN

18998

# Hygiëne en infectiepreventie in de eerstelijns verloskundige praktijk

## KNOV-standaard Wetenschappelijke onderbouwing

### Auteurs:

Mevrouw B.Y. van der Goes, verloskundige-onderzoeker, TNO-Preventie en Gezondheid  
Mevrouw D.O.A. Daemers, verloskundige, beleidsmedewerker richtlijnontwikkeling KNOV  
Mevrouw drs. H. Kateman, gezondheidswetenschapper, TNO-Preventie en Gezondheid  
Mevrouw M.P. Amelink-Verburg, verloskundige-onderzoeker, TNO-Preventie en Gezondheid

In nauwe samenwerking met de 'Werkgroep H&I' bestaande uit:

Mevrouw M. van den Broek, verloskundige te Gemert  
Mevrouw W. van der Made-Witteveen, verloskundige te Santpoort  
Mevrouw J.F. Tees, verloskundige, onderwijsmedewerker Kweekschool voor  
Vroedvrouwen Amsterdam  
Mevrouw L.D. Welling, verloskundige te Arnhem

Deze uitgave maakt deel uit van de publicaties van de Koninklijke Nederlandse Organisatie van Verloskundigen (KNOV). De standaard is tot stand gekomen in het kader van het *programma ter bevordering van doelmatigheid en kwaliteit van zorg door verloskundigen (PROVER)* en van de projectsubsidie *Kwaliteit in samenwerking 2002-2005* toegekend door het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport.

De standaard is een uitgave van de Koninklijke Nederlandse Organisatie van Verloskundigen en de Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek TNO Preventie en Gezondheid. Bilthoven/Leiden, januari 2004.

© 2004 KNOV en TNO-PG

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de KNOV.

Druk: Ovimex Grafische Bedrijven Deventer

ISBN 90-5986-054-3

Deze uitgave betreft de wetenschappelijke onderbouwing van de standaard Hygiëne en Infectiepreventie in de eerstelijns verloskundige praktijk.  
De standaard is samengevat in een handzame versie voor de praktijk en in twee praktijkkaarten.

Alle publicaties zijn te bestellen bij:

KNOV

Postbus 18

3720AA Bilthoven

Tel: 030/2294299

Fax: 030/2294162

E-mail: [info@knov.nl](mailto:info@knov.nl)



## Woord vooraf

De Verloskundigen Adviesraad Standaarden (VAS) is verheugd u, na een ontwikkelingsperiode van twee jaar, de KNOV-standaard 'Hygiëne en infectiepreventie in de eerstelijns verloskundige praktijk' te presenteren. Deze standaard is onderdeel van een reeks, ter ondersteuning en verbetering van de kwaliteit van de (eerstelijns) verloskundige zorg.

Standaarden vormen een belangrijk onderdeel van het kwaliteitsbeleid van de KNOV. Ze worden door en voor verloskundigen ontwikkeld, conform de 'Methodiek voor ontwikkeling van KNOV-standaarden'.<sup>1</sup> In deze methodiek is de status van een verloskundige standaard als volgt gedefinieerd:

*KNOV-standaarden zijn bedoeld om richtlijnen te geven voor het handelen van verloskundigen, als maat en houvast in hun beroepsuitoefening. Verloskundigen gaan uit van de individuele situatie en eigen wensen en verantwoordelijkheden van hun cliënten en betrekken die bij hun beslissingen. Afweging van deze specifieke situatie, wensen en verantwoordelijkheden kan een beredeneerd afwijken van het hierna beschreven beleid rechtvaardigen. Dit laat onverlet dat de KNOV-standaarden weergeven wat de huidige stand van zaken is onder beroepsgenoten, gebaseerd op 'best evidence'.*

Naar verwachting voldoet de standaard 'Hygiëne en infectiepreventie' aan de behoefte van eerstelijns verloskundigen. Dit onderwerp scoorde hoog in de prioriteringsronde die in 1999 bij verloskundige kringen is gehouden. 'Voldoen we nog aan de eisen van deze tijd?', 'Werken we nog conform de Europese richtlijnen?', 'Er is veel verschil van mening over dit onderwerp' zijn slechts een aantal van de vragen en argumenten die aan de keuze van verloskundigen voor dit onderwerp ten grondslag lagen.

Voor u ligt de wetenschappelijke onderbouwing van de standaard. Hierin worden de resultaten van het uitgebreide literatuuronderzoek beschreven alsook de praktische aanbevelingen die eruit voortvloeien. De wetenschappelijke onderbouwing is vervolgens samengevat in een, voor de praktijk, handzame versie. Deze wordt verspreid onder de verloskundigen en aanverwante beroepsgroepen. Twee praktijkkaarten, bedoeld als geheugensteun in de praktijk, maken het geheel compleet.

De standaard geeft de actuele stand van zaken weer omtrent hygiëne en infectiepreventie in de eerstelijns verloskunde. Elke KNOV-standaard is vijf jaar geldig. In 2009 zal een update van deze standaard worden uitgevoerd, tenzij ontwikkelingen in de gezondheidszorg of in de infectiepreventie eerdere aanpassingen nodig maken.

De standaard 'Hygiëne en infectiepreventie' is de tweede standaard die de KNOV publiceert. In dit ontwikkelproces hebben we dankbaar gebruik gemaakt van de leerpunten uit de eerste standaard alsmede van de - nationaal en internationaal - reeds ontwikkelde kennis op gebied van richtlijnen. Er worden in toenemende mate kwalitatieve eisen gesteld aan richtlijnen.

Een belangrijke factor hierbij is transparantie in de gebruikte methoden.

Als onderdeel van deze transparantie treft u in de voorliggende versie van de standaard een apart hoofdstuk aan waarin de werkwijze en de wetenschappelijke onderbouwing verantwoord worden. Bovendien is gekozen voor het koppelen van niveaus van bewijskracht aan de conclusies, getrokken uit de gebruikte literatuur. De conclusies worden gevolgd door een aantal overwegingen van de werkgroep. Deze overwegingen zijn geformuleerd op basis van gedachten over onder andere praktische haalbaarheid, kanttekeningen bij de toepasbaarheid van onderzoek naar de eerstelijns situatie. Conclusies uit de literatuur leiden samen met de overwegingen tot aanbevelingen. We hopen dat op deze manier de lezer in staat wordt gesteld de aanbevelingen en de achterliggende motieven naar waarde te schatten. In het kader van de leesbaarheid van de standaard die breed verspreid wordt, is ervoor gekozen de wetenschappelijke verantwoording enkel op te nemen in de wetenschappelijke versie.

Onze speciale dank gaat uit naar de verloskundigen van de werkgroep die veel energie en vrije tijd in deze standaard hebben geïnvesteerd, naar onze TNO-partners voor de goede samenwerking en naar de vele inhoudsdeskundigen die ons geadviseerd hebben in het ontwikkeltraject. We richten een woord van dank aan de externe commentatoren alsook aan de verloskundigen van de twaalf verloskundige praktijken die hebben meegewerkt in de commentaarfase. Hun reacties verschaften ons waardevolle inzichten, bruikbaar voor de inhoud maar ook voor de implementatie van de standaard. Voor een overzicht van alle betrokkenen bij het tot stand komen van de standaard wordt verwezen naar bijlage 5.

De Verloskundigen Adviesraad Standaarden:

D.O.A. Daemers (secretaris)

M.Th. van Diem

Dr. H.R.Iedema (voorzitter)

M.J. Nieuwenhuijze

M. Prins

C.W. Simons

K.C. Zeeman

December 2003



## Inhoudsopgave

Woord vooraf

Inhoudsopgave

1	Inleiding	7
1.1	Aanleiding	7
1.2	Doelgroep	7
1.3	Afbakening	7
1.4	Inhoud	8
1.5	Vorm van de standaard	9
1.6	Geldigheidsduur	9
2	Werkwijze en wetenschappelijke onderbouwing	11
2.1	Werkwijze	11
2.1.1	Inventarisatie richtlijnen	11
2.1.2	Ontwikkelen standaard	11
2.2	Literatuursearch	12
2.2.1	Onderwerpen	12
2.2.2	Zoekstrategie	12
2.2.3	Beoordeling literatuur	13
2.2.4	Update literatuursearch	13
2.2.5	Uitgangspunten voor vertaalslag naar praktijk	15
2.2.6	Formuleren van aanbevelingen	16
2.3	Commentaarfase	17
2.3.1	Commentaar verloskundige praktijken	17
2.3.2	Commentaar deskundigen	17
3	Algemene kennis en begripsvorming	19
3.1	Infectie en overdracht micro-organismen	20
3.1.1	Infectieketen nader toegelicht	20
3.2	Meest voorkomende overdraagbare pathogenen in de verloskunde	21
3.2.1	Bacteriën	21
3.2.2	Virussen	23
3.2.3	Schimmels	24
3.2.4	Overige	25
3.3	Maatregelen ter voorkoming van overdracht micro-organismen	25
4	Handhygiëne	27
4.1	Inleiding	27
4.2	Definities	27
4.3	Het belang van handhygiënemaatregelen	29
4.4	Indicaties voor handhygiënemaatregelen	30
4.5	Handhygiënemaatregelen in de eerstelijns praktijk	32

5	Handhygiënemaatregelen in de praktijk	33
5.1	Decontaminatiemiddelen	33
5.1.1	Zeep	34
5.1.2	Desinfecterende zeppen	35
5.1.3	Handalcoholen	35
5.1.4	Handgels	37
5.2	Techniek van handen wassen en desinfecteren	37
5.2.1	Handen wassen met (desinfecterende) zeep	37
5.2.2	Handen drogen	38
5.2.3	Handen desinfecteren met een handalcohol	38
5.3	Overige aspecten van handhygiëne	39
5.3.1	Huidacceptatie	39
5.3.2	Wondjes aan de handen	39
5.3.3	Vingernagels en kunstnagels	40
5.3.4	Lengte van nagels	41
5.3.5	Nagellak	41
5.3.6	Sieraden aan de handen en onderarmen	42
5.4	Conclusies uit de literatuur	43
5.5	Overwegingen	44
5.6	Dit leidt tot de volgende aanbevelingen	45
6	Beschermende hulpmiddelen	47
6.1	Inleiding	47
6.2	Handschoenen	48
6.2.1	Soorten en materialen	48
6.2.2	Kwaliteitseisen	52
6.2.3	Gebruik in de verloskunde	52
6.2.4	Perforatierisico	53
6.2.5	Het dragen van dubbele handschoenen	53
6.2.6	Het aan- en uitdoen van steriele handschoenen	55
6.3	Gezichtsbeschermers	55
6.3.1	Soorten en materialen	57
6.3.2	Kwaliteitseisen	57
6.3.3	Gebruik in de verloskunde	57
6.4	Schorten en jassen	59
6.4.1	Soorten en materialen	59
6.4.2	Kwaliteitseisen	60
6.4.3	Schorten en jassen in de verloskunde	60
6.5	Overige beschermende kleding	60
6.6	Slijmzuigers	60
6.6.1	Soorten en materialen	60
6.6.2	Kwaliteitseisen	61
6.6.3	Slijmzuigers in de verloskunde	61



6.7	Conclusies uit de literatuur	62
6.8	Overwegingen	63
6.9	Dit leidt tot de volgende aanbevelingen	64
7	Instrumenthygiëne	67
7.1	Inleiding	67
7.2	Regelgeving en bestaande richtlijnen	68
7.3	Waarom decontamineren	69
7.4	Indeling van Spaulding	69
7.5	Decontaminatiemethoden	71
7.5.1	Reiniging	72
7.5.2	Desinfectie	72
7.5.3	Sterilisatie	73
7.6	Techniek van decontaminatie	74
7.6.1	Reiniging	74
7.6.2	Desinfectie	76
7.6.3	Sterilisatie	80
7.7	Uitbesteden van decontaminatie	88
7.8	Conclusies uit de literatuur	90
7.9	Overwegingen	92
7.10	Dit leidt tot de volgende aanbevelingen	94
8	Specifieke handelingen	97
8.1	Specifieke handelingen bij de moeder	97
8.1.1	Bloedafname en injecties	97
8.1.2	Vingerprik	98
8.1.3	Toucheren	98
8.1.4	Katheteriseren	99
8.1.5	Onderwater bevallingen	99
8.1.6	Episiotomie	101
8.1.7	Hechten en onthechten	102
8.1.8	Wondverzorging na episiotomie of sectio caesarea	103
8.1.9	Temperaturen	105
8.2	Specifieke handelingen bij de pasgeborene	105
8.2.1	Afnemen navelstrengbloed	105
8.2.2	Eerste bad	106
8.2.3	Navelverzorging	106
8.2.4	Hielprik	108
8.2.5	Borstvoeding en kolven	109
8.2.6	Temperaturen	110
8.3	Conclusies uit de literatuur	113
8.4	Overwegingen	113
8.5	Dit leidt tot de volgende aanbevelingen	113

9	Praktijkhygiëne	117
9.1	Vloeren, meubilair en andere voorwerpen	117
9.1.1	Reinigen	119
9.1.2	Desinfectie	121
9.2	Sanitair	123
9.3	Schoonmaakmateriaal	123
9.4	Kleding en wasgoed	124
9.5	Overige hygiënemaatregelen	125
9.6	Conclusies uit de literatuur	125
9.7	Overwegingen	127
9.8	Dit leidt tot de volgende aanbevelingen	127
10	Medisch afval	129
10.1	Wetgeving rond medisch afval	129
10.2	Medisch afval in de verloskundige praktijk	130
10.3	Conclusies uit de literatuur	131
10.4	Overwegingen	131
10.5	Dit leidt tot de volgende aanbevelingen	132
11	De standaard in de praktijk	133
11.1	Consequenties voor de arbeidsomstandigheden	133
11.2	Financiële consequenties	133
11.3	Organisatorische consequenties	134
11.3.1	Afspraken met ziekenhuizen	134
11.3.2	Afspraken ten aanzien van accidenteel bloedcontact	134
11.3.3	Afspraken met betrekking tot de afvoer van afval	134
11.3.4	Organisatie in de eigen praktijkruimte	134
11.3.5	Afspraken met instantie waar instrumenten aangeboden worden ter sterilisatie	135
11.4	Tot slot	135
	Literatuurlijst	137
Bijlage 1.	Zoektermen gebruikt bij literatuursearch	149
Bijlage 2.	Begrippenlijst	151
Bijlage 3.	Kenmerken van veel gebruikte instrumentdesinfectantia	153
Bijlage 4.	Vragenlijst bij commentaarfase	159
Bijlage 5.	Betrokkenen bij de standaard 'Hygiëne en Infectiepreventie in de eerstelijns verloskundige praktijk'	162



# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Eerstelijns verloskundige standaarden behoren in het kwaliteitsbeleid van de KNOV tot één van de belangrijkste initiatieven in het kader van het ontwikkelen van kwaliteitscriteria.

Verloskundigen hebben behoefte aan standaarden toegespitst op hun eigen vakgebied: handleidingen opgesteld door en voor verloskundigen, die wetenschappelijk onderbouwde richtlijnen geven voor de uitvoering van onderdelen van de eerstelijns verloskunde.

In 1999 vond een inventarisatie plaats in KNOV kringen van de onderwerpen waarover verloskundigen een standaard zouden wensen. Hygiëne en infectiepreventie werd genoemd als één van de tien onderwerpen met de hoogste prioriteit. Bovendien vond de Inspectie voor de Gezondheidszorg bij haar bezoeken aan eerstelijns praktijken een grote, vaak ongewenste, diversiteit aan werkwijzen ten aanzien van hygiëne en infectiepreventie.

Voor de Verloskundigen Adviesraad Standaarden (VAS) was dit aanleiding om het onderwerp te toetsen aan criteria genoemd in de Methodiek voor de ontwikkeling van KNOV standaarden.<sup>1</sup> De VAS concludeerde dat over dit onderwerp een standaard gemaakt kon worden die voldeed aan de toetsingscriteria.

## 1.2 Doelgroep

Deze standaard is gemaakt voor verloskundigen werkzaam in de eerstelijns verloskundige praktijk. De aanbevelingen die gedaan worden gelden voor zover de verloskundige werkt op locaties waar geen andere richtlijnen gelden ten aanzien van hygiëne en infectiepreventie, dus met name in de eigen praktijkruimte en bij de cliënt thuis.

## 1.3 Afbakening

De VAS bracht de volgende afbakening in het onderwerp aan:

1. De standaard beperkt zich tot maatregelen ter voorkoming van overdracht van micro-organismen door het professionele contact tussen de verloskundige en de cliënt/pasgeborene.
2. De standaard gaat uit van de *niet-zieke en niet-ziektedragende* verloskundige: indien er sprake is van ziekte of dragerschap van bepaalde ziekten dient zij maatregelen te nemen gericht op het voorkómen van verspreiding van de ziekte.
3. De standaard gaat niet specifiek in op maatregelen die verloskundigen moeten nemen na een prikaccident.
4. In deze standaard wordt niet ingegaan op specifieke infectieziekten van de cliënt en de gevolgen die deze ziekten eventueel zouden kunnen hebben voor het verloskundig beleid.
5. Indien de verloskundige voor het begeleiden van een poliklinische partus haar werkzaamheden verplaatst naar een ziekenhuis dient zij zich te houden aan de door het betreffende ziekenhuis gestelde eisen ten aanzien van hygiëne en infectiepreventie.

6. Buiten het kader van deze standaard valt een beschrijving van vaccinaties die de verloskundige zichzelf kan laten toedienen ter preventie van ziekte.
7. In deze standaard wordt niet ingegaan op de ziekte van Creutzfeldt-Jakob. Bij experts op het gebied van infectiepreventie bestaat nog veel onduidelijkheid over de wijze waarop instrumenten die met de veroorzakende prionen in aanraking zijn gekomen gedecontamineerd kunnen worden.

## 1.4 Inhoud

Na de algemene inleiding in dit hoofdstuk geeft hoofdstuk 2 inzicht in de gevolgde werkwijze, de literatuursearch en de wetenschappelijke onderbouwing van de navolgende hoofdstukken en aanbevelingen.

In hoofdstuk 3 worden de algemene principes over overdracht van micro-organismen beschreven en tevens worden de micro-organismen behandeld die verantwoordelijk zijn voor de meeste infecties die in de westerse wereld in zwangerschap en/of kraambed voorkomen. In de daarop volgende hoofdstukken komen vervolgens de maatregelen aan de orde die de verloskundige kan nemen om de genoemde overdracht te voorkómen.

Handhygiëne vormt, zoals blijkt uit hoofdstuk 4, de basis van de hygiënemaatregelen. Hoofdstuk 5 sluit daarop aan met de bespreking van de verschillende handhygiënemaatregelen en gaat in op specifieke aspecten van handhygiëne in de verloskundige zorg. In hoofdstuk 6 worden de beschermende hulpmiddelen besproken die voorkómen dat de zorgverlener de cliënt besmet of omgekeerd.

Ook door het gebruik van medische instrumenten kunnen micro-organismen worden overgedragen. Hoofdstuk 7, dat over instrumenthygiëne handelt, geeft een indeling voor het kiezen van de juiste decontaminatiemethode en de daarbij behorende werkwijze en apparatuur.

De verloskunde kent een aantal specifieke handelingen die in het kader van hygiënemaatregelen om extra aandacht vragen. In hoofdstuk 8 worden specifieke handelingen bij de moeder en de pasgeborene beschreven. Hoofdstuk 9 legt de focus op de praktijkhygiëne: welke hygiënemaatregelen zijn nodig voor de praktijkruimte en welke schoonmaakmiddelen en reinigingsmethoden worden aanbevolen. Ook worden adviezen gegeven over de kleding van de zorgverlener.

In hoofdstuk 10 wordt tenslotte specifiek ingegaan op medisch afval uit de praktijkruimte of van de thuisbevalling. In dit hoofdstuk worden de wettelijke regelingen beschreven die gelden voor medisch afval, toegespitst op de eerstelijns verloskundige praktijk.

Hoofdstuk 11 gaat in op de gevolgen die het werken volgens deze standaard heeft voor verloskundigen in de eerste lijn.

De gebruikte vorm van rapportage maakt het mogelijk hoofdstukken afzonderlijk te lezen. Aanbevelingen uit eerdere hoofdstukken vormen wel vaak een basis voor de volgende hoofdstukken.

### **1.5 Vorm van de standaard**

Het voorliggende boek is de wetenschappelijke onderbouwing van de KNOV-standaard 'Hygiëne en infectiepreventie in de eerstelijns verloskundige praktijk'. De samenvatting van deze wetenschappelijke onderbouwing vormt de werkelijke standaard.

### **1.6 Geldigheidsduur**

De geldigheidsduur van de standaard is vastgesteld op vijf jaar. In 2009 zal een update van deze standaard worden uitgevoerd, tenzij ontwikkelingen in de gezondheidszorg of infectiepreventie eerdere aanpassing nodig maken.



## 2 Werkwijze en wetenschappelijke onderbouwing

In dit hoofdstuk wordt verslag gedaan van de gehanteerde werkwijze bij het ontwikkelen van de standaard. Tevens wordt beschreven hoe de literatuursearch is uitgevoerd en op welke wijze de daarin gevonden literatuur geselecteerd en beoordeeld is.

### 2.1 Werkwijze

#### 2.1.1 Inventarisatie richtlijnen

In april 2001 besloot de Verloskundigen Adviesraad Standaarden (VAS) tot het ontwikkelen van een standaard over het onderwerp 'Hygiëne en infectiepreventie in de eerstelijns verloskundige praktijk' (hierna te noemen standaard H&I). De VAS verzocht TNO Preventie en Gezondheid de bestaande richtlijnen op het gebied van hygiëne en infectiepreventie in de gezondheidszorg bijeen te brengen en deze richtlijnen te toetsen op hun onderbouwing en hun toepasbaarheid voor de eerstelijns verloskundige zorg.

Er bleek een grote hoeveelheid nationale en internationale richtlijnen te bestaan. De focus van deze richtlijnen was echter steeds de ziekenhuissetting. De enkele richtlijn die zich op de thuiszorg richtte was te weinig specifiek voor toepassing in de verloskunde. Daarnaast bleken de meeste richtlijnen op het gebied van infectiepreventie geen inzicht te geven in de gehanteerde zoekstrategieën, de mate van bewijskracht waarop zij hun aanbevelingen baseerden, en de wijze waarop zij tot deze aanbevelingen waren gekomen. Deze richtlijnen konden daarom per definitie niet als 'evidence based' worden beschouwd. Op basis van deze bevindingen besloot de VAS dat de bestaande richtlijnen onvoldoende basis boden voor de beoogde KNOV-standaard. Ze vroeg TNO daarom een gestructureerde literatuursearch uit te voeren en met behulp van de zo gevonden literatuur een standaard te ontwikkelen volgens de Methodiek voor het ontwikkelen van KNOV-standaarden.<sup>1</sup> Waar mogelijk zou gebruik gemaakt moeten worden van, of aangesloten worden bij, de bestaande richtlijnen en regelgeving. In hoofdstuk 2.2 wordt de literatuursearch beschreven.

#### 2.1.2 Ontwikkelen standaard

Op basis van de resultaten van de literatuursearch werd besloten de standaard H&I verder te ontwikkelen. Het projectteam bestond uit auteurs van TNO-PG en KNOV.

Met het oog op draagvlakvorming, de praktische vertaalslag en de toekomstige implementatie wordt bij het ontwikkelen van KNOV-standaard veel belang gehecht aan samenwerking met de beroepsgroep. Overeenkomstig de Methodiek voor de ontwikkeling van KNOV-standaarden installeerde de VAS daarom een Werkgroep Hygiëne en Infectiepreventie (hierna te noemen Werkgroep H&I).<sup>1</sup>

In het leden-informatiebulletin van de KNOV werd hiervoor een oproep geplaatst. Na gesprekken met de kandidaten installeerde de VAS op 8 oktober 2001 vier verloskundigen in de Werkgroep H&I. Alle vier hadden ruime praktische ervaring in de eerstelijns verloskunde.

Bij geen van hen was sprake van conflicterende belangen met betrekking tot dit onderwerp. De Werkgroep vergaderde 12 keer ter bespreking van de conceptteksten die door het projectteam werden aangeleverd.

## **2.2 Literatuursearch**

### **2.2.1 Onderwerpen**

Voorafgaand aan de literatuursearch werd bepaald welke onderwerpen in de toekomstige standaard aan bod zouden moeten komen:

1. Algemene kennis over overdracht van micro-organismen en infectiepreventie
2. Handhygiëne
3. Hulpmiddelen die zowel de verloskundige als haar cliënt/de pasgeborene kunnen beschermen tegen overdracht van micro-organismen
4. Instrumenthygiëne
5. Hygiëne- en infectiepreventiemaatregelen die genomen moeten worden bij voor verloskundigen specifieke handelingen
6. Hygiëne- en infectiepreventie maatregelen die genomen moeten worden om overdracht van micro-organismen in de praktijkruimte zoveel mogelijk te voorkomen
7. Omgaan met medisch afval dat vrijkomt bij de uitoefening van het beroep van verloskundige.

### **2.2.2 Zoekstrategie**

Op basis van reeds beschikbare literatuur en na een brainstormsessie met diverse inhoudsdeskundigen werden de relevante zoektermen geïdentificeerd.

Door middel van een proefsearch in Medline (gebaseerd op één jaar) werd de opbrengst van deze zoektermen geëvalueerd en vond verfijning c.q. uitbreiding van de zoektermen plaats. De literatuur werd doorzocht in Medline (via PubMed), de Cochrane Library, Midirs (inclusief Cinahl) en Embase. Als restricties werden gehanteerd 'vanaf 1990' en 'human'.

De gebruikte zoektermen staan beschreven in bijlage 1.

Tijdens de ontwikkeling van de standaard werden aanvullende artikelen verkregen via relevante referenties in de aanwezige artikelen (de zogenaamde sneeuwbalmethode) en door het monitoren van nieuwe literatuur via een intern TNO-systeem van literatuurmappen.

\* Titel en het eventuele abstract moesten duidelijk de indruk geven dat het artikel hygiëne en infectiepreventie tot onderwerp had. Nadere details over beoordelingsproces verkrijgbaar bij auteurs.

\*\* Titel en het eventuele abstract moesten duidelijk de indruk geven dat de gevonden resultaten te vertalen zouden zijn naar de eerstelijns verloskundige praktijk. Nadere details over beoordelingsproces verkrijgbaar bij auteurs.



### 2.2.3 Beoordeling literatuur

De door middel van de literatuursearch gevonden titels en hun eventuele abstracts werden op relevantie beoordeeld door twee reviewers. De volgende criteria werden hierbij gehanteerd:

- Taal: Nederlands, Engels, Duits
- Relevantie voor het onderwerp van de standaard\*
- Relevantie voor de eerste lijn\*\*
- Westerse populatie

De kappa, de maat voor overeenstemming tussen beoordelaars, was 0,79.

Bij verschil van inzicht tussen de twee reviewers vond overleg plaats om consensus te bereiken.

Van de geselecteerde titels werden de complete artikelen aangevraagd. 34 artikelen bleken niet verkrijgbaar (6%). De verkregen artikelen werden vervolgens door twee reviewers beoordeeld op hun bruikbaarheid aan de hand van expliciete inhoudelijke en methodologische criteria (onderwerp, studie-design, populatie, meetmethoden, analysemethoden, interne validiteit, externe validiteit, toepasbaarheid in de eerste lijn). Van elk artikel werden de kenmerken en methodologische beoordeling in een abstractformulier vastgelegd. Hierin werden de onderzoeken ook gegradeerd naar de mate van bewijskracht. Voor deze gradatie werd gebruik gemaakt van de systematiek die het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO heeft ontwikkeld (zie tabel 2.1).<sup>2</sup> Op basis van deze gradatie kon het niveau van bewijskracht van de conclusies uit de literatuur worden bepaald. Onderzoeken die samengevat kunnen worden onder de noemer "outcomes research" (registratie, beschrijvend onderzoek) zijn qua niveau van bewijskracht in C ingedeeld.

### 2.2.4 Update literatuursearch

Voordat de standaard de commentaarfase inging (zie paragraaf 2.3) werd een update van de literatuursearch tot en met het jaar 2002 uitgevoerd. Na beoordeling leverde deze nog 10 nieuwe artikelen op. Indien de conclusies die uit deze artikelen getrokken konden worden overeenkwamen met de eerder gevonden literatuur, werd het artikel aan de referentielijst toegevoegd. Indien de conclusies tegenstrijdig waren aan de eerdere bevindingen, of indien het beschreven onderzoek het niveau van bewijskracht van de conclusies zou kunnen verhogen, onderging het betreffende artikel een methodologische beoordeling als hierboven beschreven.

**Voor artikelen betreffende: interventie (preventie of therapie)**

- A1 systematische reviews die tenminste enkele onderzoeken van A2-niveau betreffen, waarbij de resultaten van afzonderlijke onderzoeken consistent zijn;
- A2 gerandomiseerd vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit (gerandomiseerde, dubbelblind gecontroleerde trials) van voldoende omvang en consistentie;
- B gerandomiseerde klinische trials van matige kwaliteit of onvoldoende omvang of ander vergelijkend onderzoek (niet-gerandomiseerd, vergelijkend cohortonderzoek, patiënt-controle-onderzoek);
- C niet-vergelijkend onderzoek;
- D mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden.

**Voor artikelen betreffende: diagnostiek**

- A1 onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten bij een prospectief gevolgde goed gedefinieerde patiëntengroep met een tevoren gedefinieerd beleid op grond van de te onderzoeken testuitslagen, of besliskundig onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten, waarbij resultaten van onderzoek van A2-niveau als basis worden gebruikt en voldoende rekening wordt gehouden met onderlinge afhankelijkheid van diagnostische tests;
- A2 onderzoek ten opzichte van een referentietest, waarbij van tevoren criteria zijn gedefinieerd voor de te onderzoeken test en voor een referentietest, met een goede beschrijving van de test en de onderzochte klinische populatie; het moet een voldoende grote serie van opeenvolgende patiënten betreffen, er moet gebruikgemaakt zijn van tevoren gedefinieerde afkapwaarden en de resultaten van de test en de 'gouden standaard' moeten onafhankelijk zijn beoordeeld. Bij situaties waarbij meerdere, diagnostische tests een rol spelen, is er in principe een onderlinge afhankelijkheid en dient de analyse hierop te zijn aangepast, bijvoorbeeld met logistische regressie;
- B vergelijking met een referentietest, beschrijving van de onderzochte test en populatie, maar niet de kenmerken die verder onder niveau A staan genoemd;
- C niet-vergelijkend onderzoek;
- D mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden.

**Niveau van bewijs van de daarop gebaseerde conclusies**

- 1 systematische review (A1) of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau A1 of A2;
- 2 tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B;
- 3 1 onderzoek van niveau A2 of B of onderzoek van niveau C;
- 4 mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden.

*Tabel 2.1. Indeling van de literatuur naar de mate van bewijskracht<sup>2</sup>*

### 2.2.5 Uitgangspunten voor vertaalslag naar praktijk

Conclusies uit de literatuur vormen de basis voor de standaard. Om deze conclusies implementeerbaar te laten zijn in de praktijk, moeten echter ook aspecten van praktische en principiële aard worden overwogen. Bij deze overwegingen golden de volgende uitgangspunten, die door de Werkgroep H&I en de VAS zijn vastgesteld:

1. Het doel van deze standaard is het opstellen van aanbevelingen ter voorkoming van de overdracht van micro-organismen door het professionele contact tussen de verloskundige en haar cliënt/de pasgeborene.
2. Verloskundigen laten hun handelen in het kader van hygiëne en infectiepreventie zoveel mogelijk bepalen door *evidence* verkregen uit gepubliceerde wetenschappelijke literatuur op dit gebied.
3. Cliënten uit de eerstelijns verloskundige praktijk behoren tot de populatie gezonde mensen maar hebben door veranderingen die optreden tijdens de zwangerschap, de baring en in het kraambed een verhoogde kans op het oplopen van infecties. Ook pasgeborenen hebben door een nog onrijp immunologisch afweermecanisme een grotere kans op het krijgen van infecties dan mensen uit de normale populatie.
4. Het is onbekend hoeveel infecties cliënten, pasgeborenen of verloskundigen oplopen door het professionele contact in de eerstelijns verloskundige praktijken. Dit is echter geen reden om maatregelen ter voorkoming van het overdragen van micro-organismen niet van toepassing te laten zijn op verloskundigen die in de eerste lijn werken.
5. Hygiënemaatregelen die in ziekenhuizen genomen worden moeten, zoveel als redelijkerwijs mogelijk is, ook in de eerstelijns situatie gebruikt worden. Weliswaar is in de thuis-situatie minder kans op besmetting van de cliënt/pasgeborene door pathogene kiemen van andere cliënten. Maar de kans op overdracht van pathogene micro-organismen (denk onder andere aan bloedoverdraagbare aandoeningen) tussen cliënt en zorgverlener is in de eerstelijnsituatie in principe even groot als in een ziekenhuis.
6. De verloskundige moet alles doen wat redelijkerwijs mogelijk is om besmetting van de cliënt en/of de pasgeborene en van zichzelf tijdens de uitoefening van haar beroep te voorkomen. Zij wordt hier onder andere aan gehouden door de Wet BIG en de Wet op de geneeskundige behandelingsovereenkomst (WGBO). Een risico van nul zal nooit haalbaar zijn. (Zie ook het standpunt van de Inspectie voor de Gezondheidszorg over preventie van iatrogene *Hepatitis B*.<sup>3)</sup>
7. De Inspectie voor de Gezondheidszorg acht ter bescherming van de cliënt een zo hoog mogelijke vaccinatiegraad tegen Hepatitis B bij verloskundigen noodzakelijk, daar zij 'risicovormer' zijn ten aanzien van de overdracht van *HBV* naar patiënten. De effectiviteit van de vaccinatie dient te worden vastgesteld. Non-responders en om principiële redenen niet gevaccineerden dienen ieder kwartaal gecontroleerd te worden op dragerschap van *HBV*. Bij dragerschap dient advies gevraagd te worden aan de Commissie Preventie Iatrogene Hepatitis B. (Zie ook IGZ bulletin over preventie van iatrogene Hepatitis B.<sup>3)</sup>

8. In tabel 2.2 wordt de kans om als hulpverlener een bloedoverdraagbare aandoening op te lopen nadat men in contact is gekomen met *besmet* bloed in kaart gebracht. Deze kansen zijn gebaseerd op algemene aannames uit de literatuur en worden voor deze standaard overgenomen.<sup>4-7</sup>
9. De werkingsspectra van de diverse desinfectantia beschreven in het handboek 'Hygiëne en infectiepreventie'<sup>8</sup>, in de WIP-richtlijn 3b 'Desinfectie en sterilisatie'<sup>9</sup> en in het Farmacotherapeutisch Kompas<sup>10</sup> worden als een gegeven beschouwd.
10. Materialen en geneesmiddelen dienen gebruikt te worden conform de aanwijzingen van de fabrikant.
11. De instrumenten die in de eerstelijns verloskundige praktijk worden gebruikt worden volgens de indeling van Spaulding (in 1968 gemaakt en (inter)nationaal nog steeds gehanteerd) gerangschikt:
  - Non-critical items: instrumenten die in contact komen met de intacte huid.
  - Semi-critical items: instrumenten die in contact komen met intacte slijmvliezen.
  - Critical items: instrumenten die de huid penetreren of in contact komen met steriele weefsels of de bloedbaan.

Contact verwekker	Niet-intacte huid	Slijmvliezen	Prikaccident
HIV	<0,09%	0,09%	0,3%
Hepatitis B	?*	?*	1-31%**
Hepatitis C	0%	Zeldzaam	1,8%
<p>* De transmissiekans van HBV via de niet intacte huid of via slijmvliezen is niet bekend, maar is waarschijnlijk hoog: de meeste HBV infecties die tijdens het werk worden opgelopen zijn niet ontstaan door prikaccidenten.<sup>7</sup></p> <p>** Indien alleen HBsAg positief: 1-6%; Indien HBsAg en HBeAg positief: 22-31%.<sup>7</sup></p>			

Tabel 2.2. Kans op infectie na contact met besmet bloed

### 2.2.6 Formuleren van aanbevelingen

De hoofdstukken in deze standaard sluiten af met een samenvatting van de conclusies die uit de beschreven literatuur naar voren komen, met daarachter het niveau van de bewijskracht (zie tabel 2.1).<sup>2</sup> Per hoofdstuk worden de conclusies gevolgd door een aantal overwegingen, gebaseerd op de hierboven beschreven uitgangspunten en praktische haalbaarheid in de eerstelijns verloskundige praktijk (implementatiemogelijkheid). Deze overwegingen werden door de werkgroep H en I geformuleerd op basis van informele consensus. In voorkomende gevallen

werd ook de bestaande wet- en regelgeving betrokken bij de overwegingen. De combinatie van conclusies, overwegingen en wet- en regelgeving leidden op deze transparante wijze tot de uiteindelijke aanbevelingen.

## **2.3 Commentaarfase**

### **2.3.1 Commentaar verloskundige praktijken**

Het concept van deze standaard (wetenschappelijke versie, korte versie en praktijkkaart) werd voorgelegd aan verloskundigen werkzaam in de eerstelijns verloskundige praktijk. At random werden hiervoor 12 verloskundigen uitgekozen. Zij kregen tevens een vragenlijst voorgelegd waarin onder andere de huidige werkwijze ten aanzien van hygiëne en infectiepreventie werd geïnterviewd, evenals de bereidheid om veranderingen in de verloskundige praktijk in te voeren. Tevens konden de verloskundigen aangeven welke knelpunten zij verwachtten bij het invoeren van die veranderingen (zie bijlage 4). Deze commentaren leverden input voor aanpassingen van de standaard en/of aandachtspunten voor het implementatietraject.

### **2.3.2 Commentaar deskundigen**

Het concept van de wetenschappelijke versie werd opgestuurd naar diverse inhoudsdeskundigen en naar belanghebbenden op dit gebied (zie bijlage 5). Deze commentaren zijn op de relevante plaatsen in de tekst verwerkt.





### 3 Algemene kennis en begripsvorming

Voor een goede begripsvorming omtrent het onderwerp infectiepreventie is het nodig inzicht te krijgen in de mechanismen die ten grondslag liggen aan het overdragen van micro-organismen. In dit hoofdstuk wordt een aantal micro-organismen beschreven waarvan bekend is dat zij verantwoordelijk zijn voor de meeste infecties die ontstaan tijdens de zwangerschap, de baring of het kraambed. Tevens komt een aantal micro-organismen aan bod die voor verloskundigen een risico vormen tijdens de uitoefening van hun beroep. In de navolgende hoofdstukken worden vervolgens de maatregelen beschreven die de verloskundige kan nemen om de genoemde overdracht van micro-organismen te voorkómen.

Infecties worden veroorzaakt door: bacteriën, virussen, schimmels, protozoën en parasieten. De eerste vier zijn microscopisch klein en worden dan ook micro-organismen genoemd. Parasieten zijn de enigen van deze organismen die wel met het blote oog zichtbaar kunnen zijn. Hoewel zij daarom strikt genomen niet altijd micro-organismen zijn, worden zij daar in het algemene spreken wel onder geschaard.

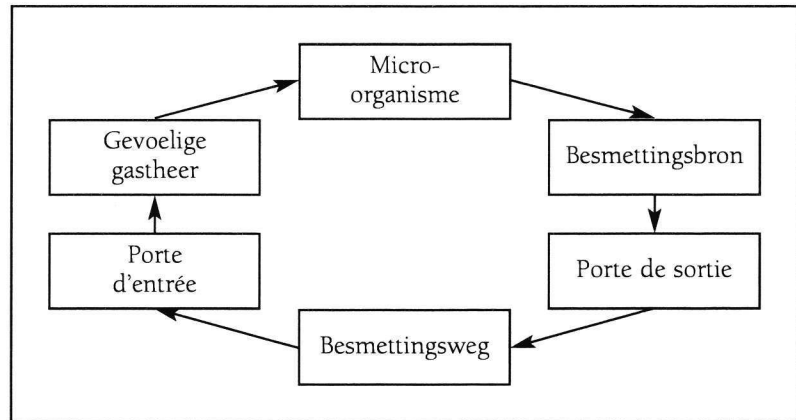
#### 3.1 Infectie en overdracht micro-organismen

Nadat een persoon *besmet* is met een micro-organisme kan dit gaan uitgroeien; er is dan sprake van *kolonisatie*. Wanneer ten gevolge van kolonisatie bij de gastheer een (ontstekings)reactie met daarbij passende verschijnselen ontstaat, spreekt men van *infectie*.

Besmetting met een micro-organisme leidt dus niet altijd tot een infectie.<sup>11</sup> Dat is mede afhankelijk van de pathogeniteit (ziekmakend vermogen) van het micro-organisme. Sommige micro-organismen zijn altijd ziekmakend (obligaat pathogeen). Anderen zijn dit alleen als er bij de gastheer aan bepaalde voorwaarden wordt voldaan, bijvoorbeeld een afweerstoornis (geconditioneerd pathogeen). Daarnaast zijn er soorten waarvan de meeste stammen niet in staat zijn om ziekten bij een bepaalde soort gastheer te veroorzaken, deze noemt men *apathogeen*.<sup>8</sup> Om zich te handhaven en een infectie te kunnen veroorzaken moet een micro-organisme in staat zijn om vanuit een besmettingsbron een gastheer te bereiken en zich daarin te kunnen vermenigvuldigen. Vervolgens kan de gastheer op zijn beurt ook weer als besmettingsbron fungeren. Zo ontstaat een cirkel, ook wel de infectieketen genoemd (figuur 3.1).

De levensduur van micro-organismen hangt af van verschillende factoren, zoals de intrinsieke eigenschappen van het micro-organisme en omgevingsfactoren. Sommige micro-organismen gaan bijvoorbeeld in de lucht direct dood omdat zuurstof voor hen toxisch is. Anderen kunnen langdurig op oppervlakken in leven blijven en zich vermenigvuldigen. *Bacillus* sporen kunnen bijvoorbeeld decennia lang in leven blijven.

Hoewel over de levensduur van micro-organismen in zijn algemeenheid moeilijk iets te zeggen valt, is dit een belangrijke notie bij het denken over hygiëne en infectiepreventie.



Figuur 3.1. Infectieketen

### 3.1.1 Infectieketen nader toegelicht

**Micro-organisme:** veroorzaker van infectie: bacteriën, virussen, schimmels, protozoën, parasieten.

**Besmettingsbron:** bron van micro-organismen die zich bevindt in mensen, dieren of de omgeving (exogene infecties). Besmetting is ook mogelijk door micro-organismen die tot de eigen flora behoren (endogene infecties).

**Porte de sortie:** via excreten, secreten of via bloed kunnen de micro-organismen de besmettingsbron verlaten.

**Besmettingsweg:** loopt via contact (direct of indirect), via de lucht of via vectoren.

- Bij direct contact is er direct contact tussen de bron en de gastheer.
- Bij indirect contact is er tussen de bron en de gastheer een vehiculum dat het micro-organisme van de bron naar de gastheer brengt. Voorbeelden van een vehiculum zijn handen en instrumenten van de zorgverlener. Druppels, ontstaan bij spreken, hoesten of niezen, kunnen over een kleine afstand (ca. een meter) als vehiculum voor micro-organismen optreden.
- Besmetting via de lucht vindt plaats door verspreiding van druppelkernen (datgene wat overblijft na verdamping van het vocht van een druppel, deze kern is veel lichter dan de druppel), van huidschilfers of van stofdeeltjes. De micro-organismen kunnen zo over grotere afstanden worden verspreid.
- Vectoren zijn dieren, in het bijzonder insecten, die inwendig of uitwendig micro-organismen bij zich kunnen dragen. Omdat dieren zich verplaatsen kunnen de micro-organismen verspreid worden.

**Porte d'entrée:** de plaats waar micro-organismen het lichaam binnen kunnen dringen: de luchtwegen, het maagdarmkanaal, het urogenitaal stelsel, de niet-intacte huid en slijmvliezen, de placenta en de bloedbaan. De intacte huid vormt een goede barrière tegen micro-organismen, maar als de huid beschadigd raakt kunnen micro-organismen het lichaam binnendringen. Intacte slijmvliezen vormen geen afdoende barrière tegen micro-organismen met uitzondering van bacteriesporen.

**Gevoelige gastheer:** de gevoeligheid is afhankelijk van genetische factoren en algemene en specifieke afweer.

Werkers in de gezondheidszorg dienen zich te realiseren dat het doorbreken van de infectieketen de enige manier is om de verspreiding van infecties tegen te gaan. Bovendien moeten zij zich realiseren dat veel micro-organismen op meer dan één manier kunnen worden overgedragen. Dit zijn beide belangrijke gegevens bij het nemen van infectiepreventiemaatregelen.

### 3.2 Meest voorkomende overdraagbare pathogenen in de verloskunde

In de volgende paragrafen worden de micro-organismen beschreven die verantwoordelijk zijn voor de meeste infecties die gerelateerd zijn aan zwangerschap en/of kraambed in de westerse wereld. Tevens worden micro-organismen beschreven die een risico vormen voor de verloskundige bij de uitoefening van haar beroep. Deze opsomming is zeker niet compleet. Ook andere dan de hieronder genoemde micro-organismen kunnen infecties bij zwangeren, kraamvrouwen of pasgeborenen veroorzaken. Dat zijn echter of meer algemeen voorkomende ziekteverwekkers (zoals bijvoorbeeld het griepvirus) of zeldzaam voorkomende ziekteverwekkers.

#### 3.2.1 Bacteriën

*Staphylococcus aureus* is een beruchte verwekker van ziekenhuisinfecties. *S. aureus* is verantwoordelijk voor de meeste gevallen van mastitis. De meest voor de hand liggende route is daarbij dat het kind wordt besmet via iemands handen (bijvoorbeeld van de zorgverlener); via het kind komt de besmetting op de moederborst en daar dringt de bacterie via een tepelkloof of anderszins binnen.

Ongeveer 20% van de mensen is permanent drager van *S. aureus*, een andere 20% is nooit drager. Het overige deel van de mensen is intermitterend drager, dat wil zeggen is af en toe drager van wisselende *S. aureus* stammen. De meeste mensen dragen de bacterie op het neus-slijmvlies, soms wordt hij ook op het perineum of in het haar aangetroffen. Indien er sprake is van een huidziekte zit hij ook vaak op de huidafwijkingen. Overdracht van *S. aureus* vindt plaats door contact via de handen of via de lucht (op huidschilfers).<sup>8;13</sup>

In ons land worden steeds vaker stammen van meticilline-resistente *S. aureus* (MRSA) aangetroffen. Met name patiënten die langer dan 24 uur in een buitenlands ziekenhuis opgenomen zijn geweest behoren tot de categorie mensen met een verhoogde kans op besmetting met

*MRSA*.<sup>11</sup> Verloskundigen dienen afspraken te maken met ziekenhuizen over de te volgen strategie bij een mogelijke *MRSA* besmetting. Hierbij moet o.a. worden besproken binnen welke termijn tussen opname in een buitenlands ziekenhuis en opname in een Nederlands ziekenhuis maatregelen t.a.v. *MRSA* genomen moeten worden. De richtlijnen hierover verschillen momenteel per ziekenhuis.

*Streptococci van groep A (GAS)* veroorzaken keelontsteking en milde huid- en bindweefsel-infecties maar ook zeer ernstige infecties. Ze zijn de belangrijkste veroorzakers van puerperale sepsis (kraamvrouwenkoorts).<sup>14;15</sup>

Overdracht van *Groep A Streptococci* gaat vooral via de handen van de zorgverlener.

*Streptococci van groep B (GBS)* zijn de belangrijkste veroorzaker van neonatale sepsis. Daarnaast kan deze bacterie ook maternale infecties in het kraambed veroorzaken.<sup>16</sup>

De darm is vrijwel zeker het reservoir van *GBS* bij de mens. Van hieruit kan gemakkelijk verspreiding optreden naar de tractus urogenitalis. Ongeveer 15-20% van de vrouwen is draagster: tijdelijk, intermitterend of persisterend. Neonatale kolonisatie treedt bij gemiddeld 50% van de kinderen van draagsters op. 1-2% van de gekoloniseerde pasgeborenen ontwikkelt een ernstige infectie (ongeveer 150-200 per jaar in Nederland). Men onderscheidt een vroege vorm (*early onset*, optredend in de eerste 24 uur) en een late vorm (*late onset*, optredend na de tweede levensdag tot de leeftijd van drie maanden).<sup>16</sup>

De vroege vorm loopt de neonaat tijdens de bevalling in het baringskanaal op. Veel minder is bekend over de overdracht bij de late vorm. Easmon beschrijft een overdracht via de handen van een zorgverlener.<sup>17</sup>

*Chlamydia trachomatis* is een Gram-negatieve bacterie die vooral intracellulair leeft en zich daar vermenigvuldigt. De serotypen D tot en met K zijn seksueel en verticaal overdraagbaar. Slechts een klein deel van de besmette vrouwen heeft klachten zoals pijn of een branderig gevoel bij het plassen, vaginale afscheiding en intermenstrueel bloedverlies. Complicaties van een *Chlamydia* infectie zijn endometritis, salpingitis en tubo-ovarieel abces. Een onbehandelde *Chlamydia* infectie tijdens de zwangerschap geeft een verhoogd risico op voortijdige weeën, vroegtijdig gebroken vliezen, vroeggeboorte en een laag geboortegewicht; na de bevalling heeft de moeder een verhoogd risico op endometritis. Bij het kind kan een *Chlamydia* infectie leiden tot conjunctivitis of een pneumonie.

Overdracht via verontreinigde handen van de zorgverlener of via verontreinigde instrumenten is mogelijk.<sup>18</sup>

*Enterobacteriaceae* zijn Gram-negatieve micro-organismen die als saprofiet in de darm van de mens leven. Tot deze groep behoren onder anderen *Escherichia coli*, *Enterobacter* speciës, *Klebsiella* speciës, *Serratia* speciës. Onder bepaalde omstandigheden kunnen deze

micro-organismen verwekkers worden van urineweginfecties en van ziekenhuispneumonieën.<sup>8</sup> *E.coli* is één van de verwekkers die verantwoordelijk zijn voor het ontstaan van puerperale sepsis (kraamvrouwenkoorts).<sup>12</sup> Een *E.coli* besmetting ontstaat bijna altijd door de eigen colibacteriën van de patiënt (endogene infectie).

*Pseudomonas aeruginosa* is een Gram-negatieve bacterie die als commensaal in de darmen van de mens voorkomt. Dit micro-organisme is een bekende verwekker van infecties (variërend van ooginfecties tot sepsis) bij premature kinderen en gedijt goed in een vochtige omgeving. Overdracht via de handen van zorgverleners en door verontreinigd water bij een partus in een niet goed gedesinfecteerd bad, is beschreven.

### 3.2.2 Virussen

Het *Cytomegalievirus* is een dubbelstrengs DNA virus, behorend tot de groep van de herpes-virussen. Aan het begin van de reproductieve fase is minder dan de helft van de vrouwen in aanraking geweest met CMV; tijdens de reproductieve fase loopt het percentage op tot meer dan 60%. Verreweg de meeste (postnatale) infecties verlopen asymptomatisch. Het virus blijft na de primo-infectie latent in het lichaam aanwezig. Bij reactivatie, die naar men aanneemt regelmatig plaatsvindt, bieden de in het verleden gevormde antistoffen geen bescherming. Overdracht vindt plaats via direct en indirect contact met besmette lichaamsvloeistoffen zoals speeksel, urine, sperma, cervixslijm, moedermelk en bloed. Als een zwangere een primo-infectie krijgt is transplacentaire en perinatale transmissie mogelijk, in 15-25% van de gevallen leidend tot aangeboren afwijkingen bij het kind.<sup>19</sup> In Nederland is 0,09% van de pasgeborenen congenitaal geïnfecteerd met CMV.<sup>12;20</sup>

Het *Hepatitis B virus* is de veroorzaker van de zogenaamde serum hepatitis. Hepatitis B is meestal een zelflimiterende ziekte. In 5-10% van de gevallen wordt de infectie chronisch. Na jaren kan in dat geval leverfalen en leverkanker ontstaan.

De overdracht vindt plaats door contact met besmette lichaamsvloeistoffen: bloed, zichtbaar met bloed verontreinigde lichaamsvloeistoffen of genitale vloeistoffen. Het virus dringt binnen via de beschadigde huid en al of niet intacte slijmvlies.

De kans dat het virus van moeder op kind wordt overgedragen (verticale transmissie) is afhankelijk van het al dan niet aanwezig zijn van HBeAg\*. Indien de moeder HBeAg-positief is, bedraagt de perinatale overdrachtskans 70-90%, bij alleen HbsAg-positiviteit bedraagt de perinatale overdrachtskans 15-20%.

Bij prikaccidenten is de kans dat het virus wordt overgedragen 1-31%\*\*; afhankelijk van de aanwezigheid van HbeAg (zie ook tabel 2.2).<sup>4;7</sup>

\* Het hepatitis B virus bestaat uit diverse virusdeeltjes, onder andere het virusoppervlakte-antigeen: HBs-Ag en een viruskern-antigeen: HBe-Ag. Wanneer zowel HBs-Ag als HBe-Ag in het bloed aanwezig zijn is de kans op een infectie groter.<sup>12</sup>

Het *Hepatitis C virus* veroorzaakt ook een leverontsteking maar is niet verwant aan het *Hepatitis B virus*. Hepatitis C wordt in 80% van de gevallen chronisch. Ook dan kan leverfalen en leverkanker ontstaan.

De overdracht vindt voornamelijk plaats door bloed-bloed contact en veel minder vaak via seksueel contact of verticaal van moeder op kind (2-5% van de Hepatitis C-positieve moeders draagt de infectie perinataal over aan haar kind).

Bij prikaccidenten is de kans dat het virus wordt overgedragen: 1,8%<sup>\*\*</sup>.<sup>5;7</sup>

Bij het *Humaan Immunodeficiëntie Virus (HIV)* blijft, ondanks het vormen van antilichamen door de gastheer, altijd besmettelijkheid bestaan.

De overdracht vindt plaats door direct contact met besmette lichaamsvloeistoffen: bloed (-producten), zichtbaar met bloed verontreinigde lichaamsvloeistoffen, genitale vloeistoffen en moedermelk. Het virus dringt binnen via de beschadigde huid of via de al of niet intacte slijmvlies. De kans om de infectie perinataal van moeder op kind over te dragen is bij niet met antiretrovirale middelen behandelde moeders 13-42%.<sup>6;12</sup>

Bij prikaccidenten is de kans om het virus over te dragen: 0,3%<sup>\*\*</sup>.<sup>6;7;12</sup>

*Herpes simplex virus (type I +II)* behoren tot de meest voorkomende virussen bij de mens. Zij veroorzaken herpes labialis (meestal type I) en herpes genitalis (meestal type II). *Herpes simplex* type I en II kunnen beide de veroorzakers zijn van herpes neonatorum, een zeldzaam maar zeer ernstig ziektebeeld.<sup>12;13</sup>

Na de primaire infectie blijft het virus levenslang in het lichaam aanwezig. De meeste tijd sluimert het in de sensibele ganglia. Van hieruit kunnen onder invloed van allerlei factoren recidieven ontstaan. Kenmerkend voor een recidief infectie met het virus zijn de blaasjes: bij type I bevinden die zich meestal rondom de mond en bij type II meestal rond de geslachtsdelen en de anus. Maar een recidief infectie kan ook asymptomatisch verlopen.

Het virus wordt uitgescheiden via speeksel of via het vocht dat in de blaasjes zit. Vlak voordat de blaasjes zichtbaar worden zijn de plekken waar later de blaasjes ontstaan ook al besmettelijk.<sup>21</sup> Besmetting vindt voornamelijk plaats door direct contact tussen het virus en de niet-intacte huid of tussen het virus en al dan niet intacte slijmvlies (bijvoorbeeld door knuffelen, kussen). Aangezien het *Herpes simplex virus* ook een aantal uren kan overleven op voorwerpen is besmetting via instrumentarium, kleding, handschoenen etc. in principe mogelijk.<sup>22</sup>

### 3.2.3 Schimmels

*Candida albicans* is een schimmel die op allerlei plaatsen in het lichaam aangetroffen kan worden: op de huid, in de mond, de darmen en de vagina. Onder normale omstandigheden veroorzaakt dit micro-organisme geen infectie. Onder bepaalde omstandigheden kan dit echter wel gebeuren, bijvoorbeeld bij zwangerschap, diabetes of antibiotica gebruik. De meeste

<sup>\*\*</sup> Deze besmettingskansen gelden voor zover er contact is geweest met *besmet* bloed.



infecties zijn endogeen van aard. Het is echter mogelijk dat de *candida* via de handen van een zorgverlener wordt overgebracht. De pasgeborene van een vaginaal geïnfecteerde moeder kan in de mondslijmvliezen een candida-infectie krijgen (spruw).<sup>12;23</sup>

### 3.2.4 Overige

Protozoën en parasieten spelen in de verloskunde geen rol van betekenis bij overdracht van micro-organismen van de verloskundige naar de cliënt/pasgeborene of omgekeerd.

Een opmerking over zogenaamde prionziekten is hier op zijn plaats. Prionziekten worden veroorzaakt door infectieuze eiwitdeeltjes en dus niet door micro-organismen. Het bekendste voorbeeld is de ziekte van Creutzfeldt-Jakob (CJD). Er zijn gevallen beschreven waarin de ziekte ontstond na een hoornvliestransplantatie, na transplantatie van de dura mater, na hersenoperaties waarbij onvoldoende gesteriliseerde instrumenten werden gebruikt en na gebruik van geneesmiddelen die gemaakt werden uit hypofysen van mensen die overleden waren ten gevolge van CJD. De ziekte wordt niet overgedragen via de lucht, door direct contact, door seksueel contact of via bloed of bloedproducten.

Er is echter een variant van CJD (vCJD) waarbij het afwijkende prioneiwit veel overeenkomsten vertoont met het afwijkende prioneiwit dat de gekke koeienziekte (BSE) veroorzaakt. Er is zo goed als zeker een verband tussen BSE en deze variant van CJD. Het belangrijkste verschil met de klassieke vorm van CJD is dat het prion hierbij onder andere aantoonbaar is in lymfklierweefsel, milt en blindedarm en dat niet kan worden uitgesloten dat de ziekte overdraagbaar is via bloed of bloedproducten. In Nederland zijn vier gevallen van iatrogene besmetting met de klassieke vorm van CJD bekend. Vanwege de blootstelling aan BSE via de voeding zijn in de toekomst mogelijk ook gevallen van de variant van CJD te verwachten.<sup>24-27</sup> De WIP heeft een richtlijn uitgegeven waarin aanbevelingen staan voor het omgaan van mogelijk met CJD of vCJD besmet materiaal.<sup>28</sup> Prionziekten vallen verder buiten het kader van deze standaard (zie hoofdstuk 1.3).

## 3.3 Maatregelen ter voorkoming van overdracht micro-organismen

Om overdracht van micro-organismen naar de cliënt/pasgeborene of naar de verloskundige te voorkomen, moeten er maatregelen genomen worden. Deze zijn er op gericht de infectieketen te doorbreken. Dit kan onder andere bereikt worden door het micro-organisme te elimineren of door besmettingswegen te blokkeren.<sup>8</sup>

Maatregelen die verloskundigen kunnen nemen om te voorkomen dat er micro-organismen worden overgedragen zijn onder te verdelen in:

- Beschermende maatregelen voor de cliënt/pasgeborene: handhygiëne van de verloskundige, het dragen van handschoenen, een chirurgisch masker, een jas of schort door de verloskundige, het gebruik van kwalitatief goede slijmzuigers, een goede instrumenthygiëne.

- Beschermende maatregelen voor de verloskundige zelf: het dragen van handschoenen, een gezichtsbeschermer, een bril, een jas of schort, het gebruik van kwalitatief goede slijmzuigers.
- Overige maatregelen: hygiëne in de praktijkruimte, verzorging moeder en kind, afvoer medisch afval.

In de volgende hoofdstukken wordt beschreven wat er uit de literatuur bekend is over de effectiviteit van de diverse maatregelen.

## 4 Handhygiëne

Handen zijn belangrijke vehicula bij de overdracht van micro-organismen. In dit hoofdstuk wordt daarom uitgebreid ingegaan op het belang van handhygiënemaatregelen en de daarbij behorende definities en indicaties.

### 4.1 Inleiding

De oudste en waarschijnlijk meest effectieve infectiepreventiemaatregel is het handen wassen.<sup>8;29;30</sup> Bekend is het verhaal van de in Oostenrijk werkzame arts Ignaz Semmelweis (1818 - 1865). Hij constateerde in het ziekenhuis waar hij werkzaam was reeds in 1843 een groot verschil in sterfte aan kraamvrouwenkoorts tussen de twee afdelingen verloskunde. Op de afdeling verloskunde waar de artsen werkten stierf 16% van de vrouwen aan kraamvrouwenkoorts terwijl dit percentage op de afdeling waar alleen vroedvrouwen werkten slechts 2% bedroeg. Toen een bevriende arts stierf aan de gevolgen van een infectie nadat hij zich tijdens een autopsie in zijn vinger had gesneden, bedacht Semmelweis dat de verklaring voor de veel hogere kraamvrouwensterfte wel eens zou kunnen liggen in het geïnfecteerde materiaal dat de medische studenten van de snijzaal naar de verloskamers op hun handen meedroegen. In 1847 liet hij alle studenten hun handen met een chloorkalkoplossing wassen voordat ze de verloskamers betraden. De kraamvrouwensterfte daalde spectaculair: van 11,4% in 1846 tot 3,1% in 1847.<sup>15</sup> Het heeft niettemin nog ruim 50 jaar geduurd voordat ook in Nederland de theorie van Semmelweis in de praktijk werd gebracht.<sup>12</sup>

Ondanks toegenomen kennis en verbeterde handhygiënepraktijken komt het ook nu nog voor dat cliënten geïnfecteerd raken door de besmette handen van zorgverleners in de gezondheidszorg. Een voorbeeld hiervan is een cluster van 6 kraamvrouwen in Gouda die in 1996 besmet raakten met *Groep A Streptococcus* (GAS). Na zorgvuldig onderzoek konden als meest waarschijnlijke besmettingsbron twee medewerkers van de verloskamers worden aangewezen. Op hun handen werd hetzelfde genotype van GAS aangetroffen als bij de zieke kraamvrouwen.<sup>14</sup>

### 4.2 Definities

Op de handen bevindt zich een omvangrijke bacteriële flora, die per persoon vrij constant van samenstelling is. Deze zogenoemde **residente flora** is over het algemeen niet pathogeen. De residente flora verhindert dat andere, mogelijk schadelijke, micro-organismen zich ter plaatse vestigen.<sup>8</sup> Voorbeelden van bacteriën die voor kunnen komen in residente flora zijn *Staphylococcus epidermidis*, *Propionibacterium species* en *Corynebacterium species*.<sup>31;32</sup>

Door het aanraken van personen of voorwerpen komt er nog een tweede groep van bacteriële flora op de handen, de zogenaamde **transiënte flora**. Deze bacteriën kunnen pathogeen zijn. Typische voorbeelden van transiënte bacteriën zijn *E.coli* en *Staphylococcus aureus*.<sup>32</sup> Transiënte flora is in tegenstelling tot de residente flora betrekkelijk gemakkelijk van de

handen te verwijderen door het wassen met water en zeep of door het gebruik van een desinfectans.<sup>8;31;33;34</sup>

Om de flora van de handen te verwijderen (om de **gecontamineerde** handen te **decontamineren**) moeten handhygiënemaatregelen worden toegepast. De terminologie voor deze maatregelen is wereldwijd gezien niet eensluidend.

In Nederland maakt men onderscheid tussen handreiniging (het wassen met water en vloeibare zeep) en handdesinfectie. Door **handreiniging** worden vuil en transiënte micro-organismen verwijderd. Door **handdesinfectie** wordt ook het aantal residente micro-organismen gereduceerd. Handdesinfectie kan weer worden ingedeeld in 'gewone' desinfectie en pre-operatieve desinfectie.<sup>8;35</sup> (zie tabel 4.1)

Op een consensusbijeenkomst in 1989 besloten Nederlandse experts op het gebied van preventie van ziekenhuisinfecties dat bij patiënten met een normale weerstand handreiniging en handdesinfectie als gelijkwaardig moeten worden beschouwd.<sup>35;36</sup> In de internationale literatuur is de benaming van de drie vormen van handhygiëne: handen **wassen**, **handantisepsis** en **chirurgische desinfectie** (zie tabel 4.1). Handen wassen met water en zeep en handantisepsis worden internationaal niet als gelijkwaardige methoden gezien.

Ongeacht de weerstand van de cliënt wordt in internationale richtlijnen aanbevolen om bij **invasieve handelingen** de handen met behulp van een desinfectans te desinfecteren. Invasieve handelingen zijn handelingen waarbij, meestal met behulp van een instrument, de huid of de slijmvliesen worden doorbroken.<sup>31;33</sup> Bij niet-invasieve handelingen bestaat er de keuze tussen handen wassen en handantisepsis.<sup>31;33;37</sup>

Middel	Werking	Hygiënemaatregel	
		Nederland	Internationaal
Water en zeep	Verwijderen van vuil en transiënte micro-organismen	Handreiniging	Handen wassen
Desinfectans	Verwijderen en vernietigen van transiënte micro-organismen en reductie van residente micro-organismen	Handdesinfectie Pre-operatieve desinfectie	Handantisepsis Chirurgische desinfectie

Tabel 4.1. Handhygiëne: middelen, effect op micro-organismen en soorten maatregelen

In deze standaard worden als termen gebruikt: handen wassen, handdesinfectie en pre-operatieve desinfectie.

### 4.3 Het belang van handhygiënemaatregelen

Zoals hierboven beschreven zijn in het verleden veel kraamvrouwen door het niet of niet goed toepassen van handhygiënemaatregelen geïnfecteerd geraakt en komt dit ook nu nog voor.<sup>14;15</sup> Elke manier van decontaminatie van de handen verlaagt het aantal micro-organismen op de handen, zowel het handen wassen als het desinfecteren van de handen.<sup>38;39</sup> Hierdoor wordt de kans op overdracht van pathogenen ook verlaagd. Uit de literatuur blijkt dat bij een goede handhygiëne het infectiepercentage op intensive care afdelingen significant daalt.<sup>30;33;40</sup> Ook is er een evidente relatie tussen een goede handhygiëne en het terugdringen van gastro-intestinale infecties.<sup>33</sup> Pittet toonde bijvoorbeeld aan dat een toename van het aantal handhygiënemaatregelen van 47,6% tot 66,2% gepaard ging met een daling van het aantal ziekenhuisinfecties van 16,9% naar 9,9%, beide verschillen waren significant.<sup>41</sup> Sinds de ontdekking van Semmelweis is de relatie tussen handhygiëne en infecties het onderwerp van veel onderzoeken geweest.<sup>40</sup> Hét ideale onderzoekstype om zijn theorie onweerlegbaar

Bij het bepalen van de juiste handhygiënemaatregel moet de weerstand van de patiënt/cliënt in de afweging worden betrokken. De WIP-richtlijn 1 noemt als patiënten met een verminderde weerstand onder anderen intensive care patiënten, neonaten op de couveuse-afdeling, patiënten in beschermende isolatie, patiënten met een granulocytopenie en patiënten met brandwonden.<sup>35</sup> Zwangeren, kraamvrouwen en pasgeborenen uit de eerstelijns populatie behoren hier dus niet toe.

Bij hen is de kans op het krijgen van een infectie echter wel verhoogd want:

- Tijdens de zwangerschap is de cellulaire immuniteit verlaagd.<sup>12</sup>
- De bevalling verhoogt het risico op opstijgende infecties door het geheel of gedeeltelijk verdwijnen van beschermende barrières (slijmprop, vliezen). Zo ontstaat als het ware een extra porte d'entrée.
- In het kraambed ontbreekt de natuurlijke flora van Döderlein-bacteriën in de vagina. De zuurgraad van de vagina is gewijzigd, de cervixslijmprop is afwezig en de cervix staat open. Ook is er een groot wondoppervlak in de uterus en soms in het baringskanaal. De uterus bevat necrotisch materiaal en stolsels in een relatief zuurstofarme omgeving. Door dit alles is de kans op het krijgen van een infectie in de tractus genitalis verhoogd.
- De kans op het krijgen van een borstontsteking in het kraambed is ongeveer 0,5%. Bijna altijd wordt dit veroorzaakt door *Staphylococcus aureus*.<sup>12</sup>
- Pasgeborenen hebben een verhoogde gevoeligheid voor infecties, omdat het immunologisch afweermechanisme nog onrijp is.<sup>42</sup>

**Tekstbox 4.1. Weerstand van zwangeren, kraamvrouwen en pasgeborenen**

bevestigd te krijgen is de randomized controlled trial (RCT) waarbij twee groepen met elkaar vergeleken worden. De ene groep patiënten zou dan behandeld moeten worden door zorgverleners die hun handen niet wassen of desinfecteerden en de andere groep door zorgverleners die dat wel deden. Het is echter onethisch om patiënten met ongewassen handen te behandelen, juist vanwege de sterke aanwijzingen over het effect van handhygiëne.<sup>15;33</sup> Dit verklaart waarom de literatuursearch voor deze standaard geen RCT's opleverde op dit gebied. Het is echter evident dat een goede handhygiëne de meest effectieve infectiepreventiemaat-regel is.<sup>8;29;30;33;40</sup>

Verloskundigen moeten zich realiseren dat hun handen, indien zij besmet zijn met bepaalde micro-organismen, infecties kunnen veroorzaken. Dit kan vooral tijdens de baring gebeuren omdat er juist dan voor de vrouw een verhoogd risico op opstijgende infecties bestaat. De beschermende barrières verdwijnen geheel of gedeeltelijk: de cervix ontsluit en de vliezen breken. Via het inwendig onderzoek kan de verloskundige micro-organismen introduceren, waardoor zowel moeder als kind ziek kunnen worden.<sup>12</sup> Ook in het kraambed bestaat er een verhoogde kans op het optreden van infecties van de tractus genitalis en is het van belang om zo min mogelijk potentiële ziekteverwekkers op de handen te hebben.

Indien de handen van een zorgverlener gecontamineerd zijn met pathogene, meestal transiënte, micro-organismen kunnen deze naar de cliënt worden overgedragen. Dit kan op twee manieren bij de cliënt leiden tot het ontwikkelen van een infectie:

- a) primair: als de micro-organismen rechtstreeks via de vervuilde handen van de zorgverlener in voor infectie bevattelijke gebieden, zoals wonden, worden gebracht.
- b) secundair: als de micro-organismen van de vervuilde handen van de zorgverlener op de cliënt komen, en daardoor tot de transiënte micro-organismen van de cliënt gaan behoren. Op die manier kan de cliënt zichzelf besmetten. De kans op secundaire besmetting is overigens bij een normaal hygiëneniveau gering.

#### 4.4 Indicaties voor handhygiënemaatregelen

Over de indicaties voor de verschillende handhygiënemaatregelen bestaan verschillen van inzicht. De keuze voor de te nemen maatregel (handen wassen, handdesinfectie of pre-operatieve desinfectie) hangt af van een aantal factoren:

- Zijn de handen zichtbaar vervuild?
- Hoe intensief is het contact dat verwacht wordt met de cliënt (vluchtig of niet)?
- Wat voor soort contact is er met de cliënt (invasief of niet)?
- Zijn de handen in aanraking gekomen met patiëntenmateriaal?
- Hoe groot is de weerstand van de cliënt?

Bij zichtbare vervuiling van de handen moeten de handen eerst worden gewassen met water en zeep. Handalcoholen zijn niet geschikt voor het verwijderen van vuil en organisch materiaal.<sup>31;33;35;40</sup>



Indien er sprake is van een vluchtige aanraking (hand geven, pols tellen) is het volgens de Nederlandse Werkgroep Infectie Preventie niet nodig om *vooraf* bij mensen met een normale weerstand een handhygiënemaatregel te nemen.<sup>35</sup> Ook voorafgaande aan een lichamelijk onderzoek hoeven de handen niet gedecontamineerd te worden. In de internationale richtlijnen wordt daarentegen aanbevolen om de handen te decontamineren vóór iedere situatie waarin contact wordt gemaakt met de huid van de patiënt, zijn voedsel, eventueel aanwezige katheters of met zijn kleding.<sup>31;33;34;40</sup>

Voor handhygiënemaatregelen *na* contact met de patiënt of tussen twee handelingen bij dezelfde patiënt, stelt de Nederlandse WIP-richtlijn dat de handen gewassen of gedesinfecteerd moeten worden na lichamelijk onderzoek, na contact met lichaamsvochten, secreten, excreten, slijmvliezen of niet-intacte huid, of na verpleegtechnische handelingen. Na een vluchtig contact met patiënten met een normale weerstand hoeven de handen niet gedecontamineerd te worden. Na een vluchtig contact met een patiënt met een verminderde weerstand moet dit wel.<sup>35</sup> De Britse richtlijn van het Department of Health gaat verder in zijn aanbeveling: de handen moeten na ieder contact dat potentieel de handen zou kunnen besmetten worden gedecontamineerd.<sup>33</sup> Amerikaanse richtlijnen stellen dat de handen na *ieder* patiëntencontact gewassen moeten worden.<sup>31;40</sup>

In alle hierboven genoemde richtlijnen wordt de aanbeveling gedaan de handen te wassen na het uittrekken van handschoenen.

Het dragen van handschoenen is geen alternatief voor handreiniging of desinfectie.<sup>35</sup>

De Nederlandse WIP-richtlijn 1 stelt dat bij invasieve contacten (operaties uitgesloten) bij mensen met een normale weerstand het wassen van de handen met water en zeep gelijkwaardig is aan het desinfecteren van de handen.<sup>35</sup> In internationale richtlijnen wordt geadviseerd om bij iedere invasieve handeling de handen te desinfecteren met een daarvoor bedoeld middel, ongeacht de weerstand van de patiënt.<sup>31;33;34;40</sup>

De nationale en internationale richtlijnen zijn het er over eens dat de handen bij operaties intensiever gedecontamineerd moeten worden (pre-operatieve desinfectie). De handelingen die in de eerstelijns verloskundige praktijk worden uitgevoerd, zijn niet vergelijkbaar met operaties. In de eerstelijns praktijk is dan ook bij geen enkele handeling pre-operatieve desinfectie vereist.

Bij de verschillen tussen richtlijnen is het van belang op te merken dat zowel de Nederlandse als de internationale aanbevelingen voornamelijk gestoeld zijn op de meningen van experts op het gebied van de infectiepreventie.

Alles overziend blijkt dat buitenlandse richtlijnen op het gebied van handhygiëne soms stringenter maatregelen voorschrijven dan de Nederlandse richtlijnen. Beiden zijn echter veelal gebaseerd op de mening van experts. Op de onderdelen waarvoor in de literatuur geen ander

bewijs kon worden gevonden, zijn in deze standaard de in Nederland gangbare richtlijnen als uitgangspunt gehanteerd.

#### **4.5 Handhygiënemaatregelen in de eerstelijns praktijk**

De aanbevelingen van de Werkgroep Infectie Preventie zijn, evenals de aanbevelingen in de buitenlandse richtlijnen, bedoeld om ziekenhuisinfecties te voorkomen. Voor situaties waarin de patiënt zich thuis bevindt zijn er wel richtlijnen, maar ook deze zijn gebaseerd op onderzoeken die in ziekenhuizen zijn uitgevoerd.<sup>43;44</sup>

Onderzoeken naar het risico van het overdragen van micro-organismen via de handen van thuiszorgverleners zijn niet in de uitgevoerde literatuursearch gevonden. In een richtlijn voor de thuiszorg wordt wel verwezen naar onderzoeken waarbij de kans op het ontstaan van infecties via een andere besmettingsbron dan de handen van de thuiszorgverleners het onderwerp was. Een voorbeeld hiervan is een onderzoek naar het risico op sepsis bij patiënten met een infuus thuis. Hieruit bleek dat er ook thuis, net als in het ziekenhuis, infecties ontstonden.<sup>43</sup> Experts op het gebied van de infectiepreventie adviseren om in de thuissituatie zoveel mogelijk dezelfde handhygiënemaatregelen te nemen als in het ziekenhuis.<sup>43</sup>

## 5 Handhygiënemaatregelen in de praktijk

Nadat in hoofdstuk 4 het belang van handhygiënemaatregelen werd belicht, worden in dit hoofdstuk de verschillende maatregelen beschreven. Daarbij wordt ingegaan op de te gebruiken decontaminatiemiddelen en de manier waarop handhygiënemaatregelen genomen dienen te worden. Vervolgens worden enkele specifieke aspecten van handhygiëne in de verloskundige zorg besproken.

### 5.1 Decontaminatiemiddelen

Handen kunnen gedecontamineerd worden met gewone zeep, desinfecterende zeep of met een handalcohol. De wettelijke regelingen rondom de middelen die voor desinfectie gebruikt kunnen worden staan beschreven in tekstbox 5.1.

Voor de hygiënerichtlijn van het Britse Department of Health werden 25 acceptabele onderzoeken naar de effectiviteit van diverse preparaten voor het decontamineren van handen gevonden.<sup>33</sup> Hoewel er veel aan te merken viel op de onderzoeken (studiegrootte, gewerkt onder laboratoriumcondities in plaats van onder echte condities, complexe designs) bleek dat

De eisen waaraan een product moet voldoen om als handdesinfectans of als pre-operatief desinfectans (zie tabel 4.1) geregistreerd te worden, staan beschreven in de concepten van de Europese commissie voor standaardisatie met de nummers PrEN 1040, 1499, 1500 en 12054.<sup>45</sup>

Toegestane middelen voor handdesinfectie vallen op dit moment nog formeel onder de Warenwet, maar zullen vermoedelijk in de toekomst onder de Wet op de geneesmiddelenvoorziening gaan vallen. Middelen die gebruikt worden voor pre-operatieve desinfectie worden wel beschouwd als geneesmiddelen en vallen dus onder de Wet op de geneesmiddelenvoorziening.

In het 'Besluit registratie geneesmiddelen' worden de stoffen genoemd waarvoor een registratieplicht geldt. Dit betreft ook stoffen die in desinfectiemiddelen zijn verwerkt. Middelen worden pas opgenomen in het Register voor Geneesmiddelen (RVG) als het College ter Beoordeling van Geneesmiddelen op grond van door de fabrikant verstrekte gegevens heeft geoordeeld dat het desinfectans voldoende werkzaam is tegen micro-organismen. Hierbij wordt tevens onderzoek verricht naar mogelijk schadelijke bijwerkingen. Registratie van het desinfectans blijkt uit het toegekende RVG-nummer.<sup>9</sup>

**Tekstbox 5.1. Wettelijke regelingen voor handdesinfectantia en pre-operatieve desinfectantia.**

er met alle geteste preparaten (zowel gewone zeep als desinfecterende zeep als handalcoholen) een vermindering van het aantal micro-organismen tot stand kwam. Handalcoholen geven een grotere initiële reductie (reductie direct na het opbrengen) van het aantal micro-organismen dan gewone of desinfecterende zeep.<sup>33;46</sup> Desinfecterende zepen bewerkstelligen weer een grotere reductie dan gewone zeep.<sup>46-48</sup>

In tabel 5.1 wordt het werkingsspectrum van de diverse preparaten voor decontaminatie van handen schematisch weergegeven.

Welk product het best gebruikt kan worden om de handen te decontamineren hangt van een aantal factoren af:

- Wat moet er van de handen verwijderd worden: vuil, transiënte micro-organismen of residente micro-organismen?
- Als overweging moet ook worden meegenomen: wat is praktisch gezien haalbaar?
- Wat is de persoonlijke preferentie van de zorgverlener ten aanzien van een product?

	Gewone zeep	Desinfecterende zeep	Handalcohol
Verwijdert vuil	Ja	Ja	Nee
Verwijdert transiënte micro-organismen	Ja	Ja	Ja
Doodt transiënte en residente micro-organismen	Nee	Ja*	Ja**
<p>* welke micro-organismen hangt af van het werkingsspectrum van het middel</p> <p>** handalcoholen hebben een heel breed werkingsspectrum: ze zijn werkzaam tegen bijna alle micro-organismen</p>			

Tabel 5.1. Middelen om handen te decontamineren en hun werkingsspectrum

### 5.1.1 Zeep

Voor het verwijderen van vuil en transiënte micro-organismen is handen wassen met water en zeep voldoende. Zeep reinigt en ontvet. De zeep moet vloeibaar zijn en in een dispenser zitten omdat een stukje zeep gecontamineerd kan worden met de micro-organismen van de handen en zo zelf weer als infectiebron kan gaan functioneren. Indien er toch gebruik gemaakt moet worden van een stuk zeep dan moet het een klein stukje zijn dat vaak verwisseld wordt en in een schoon zeepbakje ligt.<sup>31</sup> De dispensers waarin de vloeibare zeep zit moeten zo mogelijk disposable zijn, en anders moeten ze bij navulling goed gereinigd worden in verband met de

mogelijkheid van contaminatie met micro-organismen.<sup>31;35</sup> Het effect van handen wassen met water en zeep op de transiënte flora ontstaat voornamelijk door de mechanische frictie tijdens het wassen.

### 5.1.2 Desinfecterende zepen

Als het belangrijk wordt geacht om niet alleen transiënte maar ook een deel van de residente micro-organismen te verwijderen kan men kiezen tussen een desinfecterend handenwasmiddel en een handalcohol.<sup>31;33</sup>

Voorbeelden van desinfectantia die worden toegevoegd aan zepen zijn chloorhexidinegluconaat, jodium en quaternaire ammoniumverbindingen (zie ook bijlage 3).

De anti-microbiële werkzaamheid van de diverse desinfecterende zepen hangt af van het werkingsspectrum van de desinfectantia in de zeep. De benodigde tijd om voldoende reductie van het aantal micro-organismen op de handen te krijgen, is langer dan de tijd die nodig is bij het gebruik van handalcoholen. Doordat er om effect te bereiken een langere wastijd nodig is, ontstaan er makkelijker huidproblemen aan de handen. Larson deed een onderzoek naar onder andere het verschil in effect op de huid tussen een 2% chloorhexidinegluconaat-oplossing en een handalcohol bestaande uit 61% ethanol en terugvettende bestanddelen.<sup>29</sup>

De toestand van de huid van de mensen die de handalcohol hadden gebruikt was significant beter dan die van de mensen uit de chloorhexidinegluconaat-groep. Een ander nadeel van desinfectiemiddelen is dat micro-organismen resistent kunnen worden tegen het middel.

Voordeel van desinfecterende zepen is dat vele een zogenaamde residue werking hebben: ze laten een filmpje achter op de huid waardoor de werking nog wat langer doorgaat.

### 5.1.3 Handalcoholen

De voorkeur van experts op het gebied van handhygiëne in Europa gaat de laatste jaren steeds meer uit naar het gebruik van een handalcohol.<sup>33;34</sup> Redenen hiervoor zijn onder andere dat er minder tijd nodig is om het gewenste effect te bereiken, dat er geen wastafel nodig is en dat de handen niet hoeven te worden afgedroogd. In Amerika wordt aan mensen die gevoelig zijn voor bestanddelen uit desinfecterende zepen sinds enkele jaren ook aanbevolen om de handen met een handalcohol te desinfecteren.<sup>31;40</sup>

De anti-microbiële werkzaamheid van handalcoholen berust op denaturatie van eiwitten.

Handalcoholen zijn uitstekend werkzaam tegen bijna alle Gram-positieve en Gram-negatieve bacteriën, schimmels en virussen. Het *Hepatitis B virus* en *HIV* worden door handalcohol gedood.<sup>31</sup>

Uit diverse onderzoeken komt naar voren dat het gebruik van handalcoholen voordelen heeft ten opzichte van het gebruik van water en gewone zeep, maar ook ten opzichte van desinfecterende zepen.<sup>30;32;34;40;46;49-51</sup> Een groot voordeel van handalcohol is dat het een veel kortere inwerktijd nodig heeft dan desinfecterende middelen. Er hoeft geen gebruik te worden gemaakt van een kraan die, door zich daarop bevindende micro-organismen, een deel van het effect van

Soort	Gram- pos. bacteriën	Gram- neg. bacteriën	Mycobacteriën	Schimmels	Virussen	Werkings- snelheid	Opmerkingen
Alcoholen	+++	+++	+++	+++ (inwerktijd enkele uren)	+++	Snel	Optimale concentratie 60-90%. Geen residu werking.
Chloorhexidine 2% en 4%	+++	++	+	+	+	Gemiddeld	Residu werking; soms allergische reacties. In aanwezigheid van anorganische stoffen verminderd werkzaam.
Jodium	+++	+++	+++	++	+++	Gemiddeld	Kan brandwonden veroorzaken.
Jodoforen	+++	+++	+	++	++	Gemiddeld	Huidacceptatie varieert.
Quaternaire ammonium-verbindingen	++	+	-	-	+	Langzaam	Alleen gebruikt in combinatie met alcohol, belastend voor milieu.
Triclosan 1% en 2%	+++	++	+	-	?	Gemiddeld	Soms allergische reacties, resistentie van Staphylococci beschreven.

Tabel 5.2. De anti-microbiële spectra en de karakteristieken van middelen waarmee de handen gedesinfecteerd kunnen worden (zie ook bijlage 3)<sup>9;31;39;54</sup> +++ = goed, ++ = redelijk, + = matig, - = niet werkzaam

het decontamineren van de handen teniet doet.<sup>31;33;35</sup> Handalcohol (dat als werkzaam bestanddeel uit 1-propanol, isopropanol of ethanol kan bestaan) doodt direct na het aanbrengen meer micro-organismen (de initiële reductie) dan de bekende desinfecterende zeep.<sup>40</sup>

De meest effectieve alcohol (de alcohol die de meeste micro-organismen doodt) blijkt, uitgaand van gelijke concentraties, 1-propanol te zijn, gevolgd door 2-propanol en op de laatste plaats ethanol. Het equivalent van 2-propanol 60% (v/v) is ethanol 80% (v/v): er is dus een hogere concentratie ethanol nodig om dezelfde hoeveelheid micro-organismen te doden.<sup>52</sup>

Het grootste nadeel van handalcohol is de uitdrogende werking op de handen. Dit kan voorkomen worden door terugvettende bestanddelen toe te voegen aan de handalcohol.

Een ander nadeel van handalcoholen is dat ze niet geschikt zijn voor het verwijderen van vuil en organisch materiaal. Indien handen zichtbaar vervuild zijn moeten ze dus eerst met water en zeep worden gewassen.

Handalcohol heeft, in tegenstelling tot een aantal desinfecterende zepen, geen residu werking. In de meeste handelsproducten op basis van alcoholen bevindt zich daarom nog een desinfectans (chloorhexidine, triclosan of een quaternaire ammoniumverbinding; zie ook bijlage 3). Deze middelen dragen nauwelijks bij aan de initiële snelle afsterving die met alcoholen alléén al wordt bereikt, maar zij vertragen de hergroei van de flora doordat een residu op de handen achterblijft.<sup>53</sup>

#### 5.1.4 Handgels

Nieuw zijn op alcohol gebaseerde handgels. De literatuursearch leverde één studie op waarin bestudeerd was of de anti-microbiële werking van deze gels aan de eisen van de Europese standaard PrEN 1500 voldeden. Bij geen enkele van de geteste gels was dit het geval. De conclusie van dit onderzoek is dan ook dat handgels op basis van alcohol op dit moment nog geen goede vervanging zijn voor de handalcoholen.<sup>52</sup>

In tabel 5.2 wordt een overzicht gegeven van de diverse desinfecterende middelen en hun karakteristieken.

### 5.2 Techniek van handen wassen en desinfecteren

De literatuur levert geen duidelijk bewijs over de techniek die bij het decontamineren toegepast moet worden.<sup>33</sup> In diverse richtlijnen wordt bij de aanbevelingen gesteld dat speciale aandacht dient uit te gaan naar het gebied tussen de vingers, de vingertoppen en de duim.<sup>33;35</sup> Deze gebieden zouden tijdens het decontamineren van de handen vaak overgeslagen worden.

#### 5.2.1 Handen wassen met (desinfecterende) zeep

Naar de mening van experts moeten de handen bij het decontamineren met gewone zeep of een desinfecterende zeep als volgt gewassen of gedesinfecteerd worden.

De handen worden onder stromend water goed nat gemaakt. Vervolgens wordt er een voldoende hoeveelheid van het te gebruiken product op de handen gedaan (3-5ml)\*, waarna er stevig gewreven wordt gedurende minimaal 10-15 seconden. Alle delen van de hand moeten in aanraking met het schoonmaakmiddel komen. Daarna worden de handen goed afgespoeld onder stromend water. Vervolgens worden de handen afgedroogd. De kraan moet het liefst met de voet of een elleboog bedienbaar zijn. Is er geen voet- of elleboogbediening dan wordt de kraan dichtgedraaid met een papieren handdoek.<sup>31;33;35;37</sup>

De totale tijd die nodig is voor deze procedure wordt door Widmer geschat op 1-2 minuten.<sup>32</sup>

\* In de Amerikaanse APIC-richtlijn wordt gesteld dat de hoeveelheid gewone zeep de werking niet beïnvloedt, omdat de werking voornamelijk berust op de mechanische frictie bij het handenwassen.<sup>31</sup>

### 5.2.2 Handen drogen

Uit onderzoek naar het afdrogen van de handen blijkt dat het aantal micro-organismen op de handen nog verder gereduceerd wordt door de handen goed te drogen na het wassen.<sup>49</sup> Deze verdere reductie is onafhankelijk van de methode die gebruikt wordt om de handen te drogen: met een handdoek van stof, van papier of met behulp van warme lucht. Ansari vond in zijn studie dat het drogen van de handen met warme lucht een significant grotere reductie van het aantal micro-organismen te zien gaf dan het drogen van de handen met een papieren of stoffen handdoek.<sup>49</sup> Gustafson, die vier methodes van handdrogen met elkaar vergeleek (drogen met linnen handdoeken op een rol, drogen met papieren handdoeken, drogen met behulp van warme lucht en gewoon laten drogen aan de lucht) vond echter geen significante verschillen tussen de vier methoden in de reductie van het aantal micro-organismen.<sup>55</sup>

In een review van Gould wordt beschreven dat door het blazen van de lucht micro-organismen in de omgeving verspreid worden.<sup>56</sup>

Het drogen van de handen met warme lucht duurt langer dan het drogen van de handen met een papieren handdoek (25,4 seconden versus 7-9 seconden). Dit laatste werkt weer in de hand dat het drogen met warme lucht minder goed gebeurt. Dit is nadelig omdat op vochtige handen gemakkelijker micro-organismen worden overgedragen. Bovengenoemde onderzoeken geven dus geen uitsluitsel over de beste manier van het drogen van de handen.

Bij het gebruik van papieren handdoeken moet men letten op het absorptievermogen van de handdoeken, aangezien dit mogelijk van invloed is op het aantal micro-organismen dat door het drogen van de handen verwijderd wordt; hoe groter het absorptievermogen, hoe beter.<sup>49</sup>

In de thuissituatie is een warme luchtdroger niet voorhanden. De zorgverlener zal daar na het handenwassen met water en zeep dus moeten kiezen tussen een schone handdoek van stof of een van papier.

### 5.2.3 Handen desinfecteren met een handalcohol

Voor het desinfecteren van de handen met een handalcohol moeten de handen goed droog zijn. Zo wordt voorkomen dat er verdunning optreedt en daardoor een verminderde werkzaamheid van de alcohol.<sup>31;33;35</sup>

Ook is belangrijk dat er voldoende van het middel op de handen gebracht wordt. De benodigde hoeveelheid handalcohol is afhankelijk van de samenstelling; de fabrikant geeft hier aanwijzingen voor. Als vuistregel kan gesteld worden dat er te weinig alcohol is opgebracht als de handen na 10 tot 15 seconden wrijven al droog zijn.<sup>40</sup> Alle delen van de handen moeten met het middel in aanraking komen en er moet net zo lang worden gewreven totdat de alcohol verdampt is. Een handdoek is daarna overbodig.

De totale tijd die nodig is voor deze procedure is volgens Widmer 18-27 seconden.<sup>32</sup>



### 5.3 Overige aspecten van handhygiëne

#### 5.3.1 Huidacceptatie

Door het regelmatig decontamineren van de handen verandert de structuur van de huid, hetgeen aanleiding kan geven tot het ontstaan van kloofjes. Wondjes aan de handen veroorzaken een verandering van de normale huidflora.<sup>57</sup> In een review van Larson werd contactdermatitis gevonden bij 10 tot 45% van de zorgverleners.<sup>58</sup>

In de systematische review van het Britse Department of Health werden geen onderzoeken gevonden die significante verschillen aantoonen tussen diverse gebruikte producten en schade aan de huid van de handen.<sup>33</sup> Webster vond bij medewerkers van een neonatologie afdeling wel verschillen in voorkeur voor een product.<sup>59</sup> De medewerkers gaven significant vaker de voorkeur aan triclosan 1% boven chloorhexidine 4%, omdat ze de toestand van hun huid na het gebruik van chloorhexidine als minder goed evalueerden dan na het gebruik van triclosan. In het Nederlandse Farmacotherapeutisch Kompas staat locale irritatie als bijwerking van chloorhexidine beschreven.<sup>10</sup> Triclosan wordt in Nederland toegevoegd aan een aantal desinfecterende zeppen.

Zorgverleners zijn geneigd om hun handen minder vaak te decontamineren als er door het gebruikte middel huidproblemen ontstaan. Bovendien zijn handen waarop zich kloofjes bevinden minder gemakkelijk te reinigen. Dit alles kan er toe leiden dat de handen juist meer pathogenen gaan meedragen.<sup>31;33;58</sup>

Om dit te voorkomen is er dus alle reden om een reinigingsmiddel te gebruiken dat het ontstaan van huidproblemen voorkomt. Dit kan bereikt worden door terugvettende bestanddelen aan de handhygiëne-producten toe te voegen. Ook kunnen zorgverleners na het decontamineren van de handen een lotion of crème gebruiken.

In de meeste lotions of crèmes zitten anione surfactants. Deze interfereren echter met chloorhexidine, waardoor de anti-bacteriële werking hiervan wordt geneutraliseerd.<sup>9;58</sup> Daarnaast kunnen de flesjes of tubes waarin de lotions of crèmes zich bevinden besmet raken met pathogene micro-organismen. Om dit te voorkomen zouden lotions en crèmes individueel gebruikt moeten worden of in niet navulbare flessen met een pompsysteem bewaard moeten worden.<sup>31;35</sup>

#### 5.3.2 Wondjes aan de handen

Mensen met beschadigingen aan de handen hebben niet een groter aantal maar wel een grotere verscheidenheid aan soorten micro-organismen op de handen. In een onderzoek van Larson werd met name meer *Staphylococcus aureus* op de handen aangetroffen, een bekende verwekker van ziekenhuisinfecties.<sup>57</sup>

Open wondjes aan de handen of huidbeschadigingen moeten worden afgedekt met een niet vochtdoorlatende pleister. Eventueel kunnen nog handschoenen gedragen worden.<sup>35</sup>

### 5.3.3 Vingernagels en kunstnagels

Extra aandacht verdienen de nagels. Toles beschrijft in een review een aantal onderzoeken na uitbraken van infecties in verschillende Amerikaanse ziekenhuizen.<sup>60</sup> Om de oorzaken hiervan op te sporen, werd bij de zorgverleners geïnventariseerd hoe de oppervlakken en de randen van hun nagels eruitzagen, wat de lengte van de nagels was en of er nagellak of kunstnagels werden gedragen.

Bij twee van deze onderzoeken raakten pasgeborenen op een NICU geïnfecteerd met de Gram-negatieve bacterie *Pseudomonas aeruginosa*, 35% van hen overleed ten gevolge daarvan. In de daarop uitgevoerde case-controle studie was in het ene ziekenhuis het enige verschil tussen de cases en de controles de expositie aan twee verpleegkundigen waarvan de ene lange nagels had, en de andere lange kunstnagels.<sup>61</sup> In de andere NICU werd de bacterie onder de nagels van 10 medewerkers gevonden. Veroudering van de huid en het (in heden of recente verleden) dragen van kunstnagels bleken belangrijke risicofactoren voor de kolonisatie van de handen van de zorgverleners.<sup>60</sup> Bij een uitbraak van *Serratia marcescens* onder hartchirurgische patiënten werd een verpleegkundige als bron geïdentificeerd; zij had tijdens de operaties kunstnagels gedragen. Ook bij een besmetting met *Candida albicans* identificeerde de uitgebreide zoektocht naar de veroorzaker een zorgverlener die kunstnagels had gedragen tijdens de periode waarin de uitbraak plaatsvond.<sup>60</sup>

In al de bovengenoemde gevallen waren de infecties te wijten aan de overdracht van micro-organismen via de handen van zorgverleners, die kunstnagels droegen.

Deze theorie wordt ondersteund door bevindingen uit diverse onderzoeken waarin het aantal micro-organismen op of onder nagels werd onderzocht. Hedderwick liet 12 zorgverleners gedurende 15 dagen kunstnagels dragen aan de niet-dominante hand en trof bij de kunstnagels significant meer pathogene micro-organismen aan dan op de natuurlijke nagels; op dag 15 was dat verschil nog groter dan op dag 1 en bovendien bevatten de kunstnagels ook nog significant meer soorten micro-organismen.<sup>62</sup> Onder het randje van beide soorten nagels werden echter de meeste micro-organismen (ook pathogenen) aangetroffen. De resultaten van deze studie werden bevestigd in een vervolgonderzoek onder 60 zorgverleners.<sup>62</sup>

Ook McNeil vond een grotere hoeveelheid pathogene micro-organismen op kunstnagels dan op natuurlijke nagels (86% versus 35%).<sup>63</sup> Na het wassen met desinfecterende zeep werd nog steeds op 81% van de handen met kunstnagels pathogenen gevonden, tegen 35% op de handen met natuurlijke nagels; met name de verschillen tussen schimmels en Gram-negatieve bacillen waren significant. Na het reinigen met alcoholgel (60% ethyl alcohol) bevatte 10% van de handen met natuurlijke nagels nog pathogenen, tegen ruim 50% van de handen met kunstnagels.

Opvallend in deze studie is het geringe effect van het wassen met desinfecterende zeep. McNeil wijt dit aan de handenwasteknik van de zorgverleners. Zij waren niet speciaal geïnstrueerd over de wijze van handenwassen maar waren gevraagd dat te doen zoals ze altijd deden. De meesten wassen hun handen slechts kort, meestal korter dan de aanbevolen

10 seconden (zie hoofdstuk 5.2.1). De veel effectievere reiniging met alcohol kan, afgezien van het werkingsspectrum van de alcohol, volgens McNeil dan ook eveneens liggen aan het gebruiksgemak.

Voor de beschreven bevindingen zijn verschillende verklaringen denkbaar: de eigenschappen van het materiaal van de kunstnagels, het bevestigingsmateriaal, of de nagellak op kunstnagels.<sup>63</sup> Door het groeien van de nagel heeft de kunstnagel na enige tijd de neiging wat op te wippen van de onderlaag; de donkere, vochtige ruimte rond de nagelriem die daardoor ontstaat is niet goed te decontamineren en vormt een uitstekend medium voor de groei van bacteriën en schimmels.<sup>31;35;60</sup> Wellicht ook zijn mensen met kunstnagels, al dan niet bewust, geneigd de handen minder zorgvuldig of frequent te wassen om de nagels en de nagellak te sparen.<sup>60;62;63</sup> De verklaring voor het verschil tussen natuurlijke en kunstnagels moet waarschijnlijk in de combinatie van deze factoren gezocht worden.<sup>63</sup>

De causale relatie tussen kunstnagels en infecties bij patiënten is door bovenstaande onderzoeken niet bewezen. Maar deze onderzoeken tonen wel aan dat kunstnagels meer pathogene micro-organismen herbergen dan natuurlijke nagels, met name Gram-negatieve bacteriën en schimmels. Op basis hiervan kan gesteld worden dat zorgverleners met kunstnagels meer kans hebben om pathogenen naar hun patiënten over te dragen.

#### 5.3.4 Lengte van nagels

Omdat kunstnagels lang zijn, en de natuurlijke nagels in de onderzoeksgroepen vrijwel altijd kort werden gedragen, kan de betekenis van de lengte van nagels bij het herbergen van micro-organismen niet met de in 5.3.3 genoemde studies beoordeeld worden.<sup>62;63</sup> Hedderwick stelt dan ook dat het mogelijk is dat de lengte van de nagels even belangrijk is als het materiaal waarvan ze gemaakt zijn.<sup>62</sup>

In het gebied onder de nagels bevinden zich de meeste micro-organismen van de hele hand, en dan voornamelijk in de eerste millimeter vlak bij de huid.<sup>31;40</sup> In de richtlijnen voor infectiepreventie waarin aandacht wordt gegeven aan de nagellengte wordt dan ook steeds geadviseerd om met korte nagels te werken, zodat het gebied onder de nagels beter bereikt kan worden door zeep of handalcohol.<sup>31;35;40</sup> Een bijkomende overweging is dat, indien er handschoenen gebruikt worden, lange nagels de kans op scheuren van de handschoenen vergroten.

#### 5.3.5 Nagellak

Voor een Cochrane review, waarin de rol van nagellak op nagels van operatiepersoneel bij het optreden van infecties werd bestudeerd, werd slechts één studie gevonden die voldeed aan de eisen die vooraf gesteld waren aan het studiedesign.<sup>64</sup> In dit onderzoek werden drie groepen vergeleken: één groep zonder nagellak, één groep met 'verse' nagellak (de lak zat er niet langer dan twee dagen op) en één groep met 'oude' nagellak (de lak zat vier of meer dagen op de nagels). De aanname was dat 'oude' nagellak gaat bladderen en dat onder de losse stukjes

nagellak micro-organismen gaan zitten die moeilijk te verwijderen zijn bij decontaminatie. De uitkomstmaat was het aantal micro-organismen op de dominante hand vóór en na het schrobben. Er werd geen significant verschil aangetoond tussen de drie groepen. Maar de reviewers stellen dat de studie underpowered was, zodat een significant verschil ook niet aangetoond kón worden. De literatuur geeft dus geen bewijs over de relatie tussen het dragen van nagellak en een verhoogde kans op het overdragen van micro-organismen.<sup>31;64</sup> Kunstnagels worden altijd gedragen met nagellak. Hoewel in de studies die in de vorige paragraaf beschreven werden ook aandacht werd besteed aan nagellak kon ook hieruit geen rechtstreekse relatie worden aangetoond tussen het dragen van nagellak en de overdracht van micro-organismen. Nagellak wordt echter wel als een van de mogelijke verklaringen genoemd voor de aanwezigheid van meer pathogene micro-organismen op de hand van de zorgverlener.<sup>60;62;63</sup>

De Amerikaanse APIC-richtlijn noemt nog een andere overweging die pleit tegen het dragen van nagellak: donkere nagellak neemt het zicht weg op de ruimte onder de nagels. Vervuiling op die plaats zou daardoor over het hoofd gezien kunnen worden.<sup>31</sup>

### 5.3.6 Sieraden aan de handen en onderarmen

Hoffman vond onder ringen significant meer micro-organismen dan op een andere vinger van dezelfde hand.<sup>65</sup> Onbekend is of er ook vaker micro-organismen werden overgedragen door mensen die een ring droegen.<sup>40;65</sup>

Field onderzocht bij 20 kaakchirurgen en 20 administratieve medewerkers van dezelfde tandheelkundige kliniek het aantal micro-organismen onder ringen en horloges.<sup>66</sup> Dit werd vergeleken met het aantal micro-organismen op dezelfde vinger van de andere hand respectievelijk op de andere pols. In beide groepen was het aantal micro-organismen onder de sieraden significant hoger dan op de controleplaatsen. Tevens bleek er een verschil tussen het aantal micro-organismen onder de ringen van beide groepen: de kaakchirurgen hadden er significant minder. Volgens de onderzoekers komt dit waarschijnlijk omdat de kaakchirurgen vaker hun handen decontamineren.

Salisbury vergeleek het aantal micro-organismen op de handen van 50 zorgverleners zonder ringen met die van 50 zorgverleners met een of meerdere ringen.<sup>67</sup> De handen met ringen bevatten gemiddeld meer micro-organismen, maar het verschil was niet significant. Na een zorgvuldige wasprocedure met water en zeep werd op de ringloze handen echter wel een significant grotere reductie van het aantal micro-organismen aangetoond dan op de beringde handen.

Montville maakte, op basis van literatuurgegevens en experimentele laboratoriumdata een statistisch simulatiemodel van bacteriën op handen (van werkers in de voedselindustrie). Ook zij komt tot de conclusie dat handen wassen minder effectief is wanneer ringen gedragen worden.<sup>48</sup>

Uit genoemde onderzoeken blijkt dat onder sieraden zich meer micro-organismen bevinden, maar of dit tot een verhoogde kans op infecties leidt blijft onbekend.

In een systematische Cochrane-review werd geen enkele studie gevonden die voldeed aan de vooraf gestelde eisen voor opname in de review (gerandomiseerde, gecontroleerde trial waarin de effecten van het dragen van ringen door OK personeel op het aantal postoperatieve wondinfecties en het aantal micro-organismen op de handen werden geëvalueerd).<sup>64</sup>

Concluderend kan gesteld worden dat de literatuur geen bewijs levert over de relatie tussen het dragen van ringen en polssieraden door zorgverleners en een verhoogde kans op infecties bij de patiënt. Wel is bewezen dat er meer micro-organismen op de handen aanwezig zijn als er sieraden gedragen worden, met name onder de sieraden. Op basis hiervan kan gesteld worden dat de kans om micro-organismen over te dragen verhoogd is als er sieraden aan de handen of de polsen gedragen worden.

Er zijn nog andere overwegingen die ervoor pleiten om in de gezondheidszorg geen ringen te dragen. Onder ringen kan niet worden afgedroogd waardoor het daar altijd een beetje vochtig blijft. Dat verhoogt de kans op dermatitis hetgeen op zijn beurt weer bijdraagt tot meer pathogenen op de hand. Daarnaast vergroot het dragen van sieraden aan de handen de kans op het scheuren van eventueel gebruikte handschoenen.<sup>31;33;64</sup>

## 5.4 Conclusies uit de literatuur

### Met betrekking tot handdecontaminatie

- Het percentage ziekenhuisinfecties wordt lager als er consequent wordt omgegaan met handhygiëne.<sup>41</sup> (niveau 3)
- Goed handen wassen of desinfecteren vereist een bepaalde techniek en tijd. (niveau 4)
- Gebruikersgemak blijkt vaak de doorslag te geven als het gaat om het al of niet toepassen van handhygiëne maatregelen. Handalcoholen scoren op dit punt beter dan (al of niet desinfecterende) zeep. (niveau 4)
- Handgels op basis van alcohol voldoen voorsnog niet aan de eisen neergelegd in EN 1500.<sup>52</sup> (niveau 3)
- Zeepdispensers kunnen gecontamineerd raken met micro-organismen.<sup>31;35</sup> (niveau 4)
- Na het handen wassen met water en zeep blijven er significant meer micro-organismen op de handen aanwezig dan na het wassen met desinfectans. Handalcohol verwijdert de meeste micro-organismen, door zijn brede werkingsspectrum en grotere initiële reductie.<sup>30;33;39;46;47;63</sup> (niveau 2)
- Door het drogen van de handen na het wassen met een (desinfecterende) zeep wordt het aantal micro-organismen op de handen nog verder verminderd, zowel bij gebruik van papieren of schone stoffen handdoeken als bij gebruik van een heteluchtdroger.<sup>49</sup> (niveau 3)

### Met betrekking tot wondjes aan de handen

- Personen met wondjes op de handen hebben niet méér micro-organismen op de handen, maar wel een significant grotere verscheidenheid aan soorten micro-organismen. Met name de *Staphylococcus aureus*, de bekende verwekker van ziekenhuisinfecties, wordt vaker gevonden.<sup>57</sup> (niveau 3)
- Wondjes moeten worden afgedekt met een waterafstotende pleister. In het kader van de persoonlijke bescherming van de zorgverlener zouden eventueel handschoenen gedragen kunnen worden. (niveau 4)

### Met betrekking tot nagels

- Op kunstnagels bevinden zich significant meer pathogene micro-organismen (met name Gram-negatieve bacteriën en schimmels) dan op natuurlijke nagels: meer in verscheidenheid en meer in hoeveelheid.<sup>60-63</sup> (niveau 2)
- Het dragen van kunstnagels vormt een potentieel risico op overdracht van micro-organismen.<sup>60-63</sup> (niveau 2)
- Onder gebladderde 'oudere' nagellak kunnen zich micro-organismen nestelen die moeilijk te verwijderen zijn. Eventueel vuil onder de nagels wordt niet opgemerkt als er donkere nagellak wordt gedragen. (niveau 4)
- In het gebied onder de nagels bevinden zich de meeste micro-organismen van de hele hand, en dan voornamelijk in de eerste millimeter vlak bij de huid.<sup>31;40</sup> (niveau 3)

### Met betrekking tot sieraden

- Op handen met een of meerdere ringen bevinden zich meer micro-organismen dan op ringloze handen (zowel onder de sieraden als op de handen zelf). Door handenwassen treedt op ringloze handen een significant grotere reductie van het aantal micro-organismen op dan op beringde handen.<sup>40;48;65-67</sup> (niveau 2)

## 5.5 Overwegingen

- De eerstelijns populatie van zwangeren, kraamvrouwen en pasgeborenen is in principe gezond maar heeft een verhoogde kans op infecties. Bij onderzoek en behandeling van deze groep zijn dan ook de normale principes over hygiëne en infectiepreventie van toepassing.
- Buitenlandse richtlijnen schrijven op het gebied van handhygiëne stringenter maatregelen voor dan de Nederlandse richtlijnen. Beiden zijn veelal gebaseerd op de mening van experts. Op de onderdelen waarvoor in de literatuur geen ander bewijs kon worden gevonden, worden in deze standaard de in Nederland gangbare richtlijnen als uitgangspunt gehanteerd.
- Door het nemen van goede handhygiënemaatregelen vermindert ook bij de fysiologische populatie van cliënten in de eerstelijns de kans op infectie door micro-organismen afkomstig van de handen van de verloskundige.

- Eenduidigheid van aanbevelingen leidt tot het beter naleven van die aanbevelingen.
- Het gebruiksgemak van een product zal het naleven van de aanbevelingen omtrent handhygiëne bevorderen.
- Verloskundigen werken op diverse locaties waar de omstandigheden om de handen goed te wassen niet altijd optimaal zijn.
- Goed handenwassen met zeep duurt, om hetzelfde resultaat te krijgen, langer dan het decontamineren van de handen met behulp van een handalcohol.
- Terugvettende bestanddelen in een handalcohol verkleinen de kans op het krijgen van wondjes aan de handen.

## 5.6 Dit leidt tot de volgende aanbevelingen

### Met betrekking tot handdecontaminatie

- De verloskundige wast haar handen als er sprake is van zichtbare vervuiling van de handen.
- De verloskundige wast *of* desinfecteert haar handen (naar eigen keuze):
  - voordat zij steriele handschoenen aantrekt (zie hoofdstuk 6 voor indicaties van handschoenen dragen)
  - voordat zij niet-steriele handschoenen aantrekt ten behoeve van een invasieve handeling (zoals bloedafname)
  - nadat zij naar het toilet is geweest
  - nadat zij gehoest, geniest of gesnoten heeft
  - nadat zij lichamelijk onderzoek heeft gedaan
  - nadat zij haar handschoenen uit heeft getrokken.
- Decontamineer de *niet* zichtbaar vervuilde handen, gezien het gebruiksgemak, met een handalcohol waaraan terugvettende bestanddelen zijn toegevoegd.
- Handalcohol moet als volgt worden gebruikt.
  - Zorg dat de handen goed droog zijn, om te voorkomen dat de alcohol verdunt en daardoor minder werkzaam is.
  - Breng voldoende alcohol op de handen aan (3ml.).
  - Zorg dat alle delen van de handen met het middel in aanraking komen.  
Speciale aandacht voor het gebied tussen de vingers, de vingertoppen en de duim.
  - Wrijf totdat alle alcohol verdampt is (minimaal 10 –15 seconden).
  - Afdrogen van de handen is niet meer nodig.  
Totaal benodigde tijd 18-27 seconden.
- Bij gebruik van gewone of desinfecterende zeep de handen als volgt wassen.
  - De handen onder stromend water goed nat maken.
  - Het te gebruiken product op de handen doen (3-5ml.).
  - Stevig wrijven gedurende minimaal 10-15 seconden.
  - Alle delen van de hand in aanraking laten komen met het schoonmaakmiddel.  
Speciale aandacht voor het gebied tussen de vingers, de vingertoppen en de duim.

- Handen goed afspoelen onder stromend water.
- Kraan dichtdraaien met schone (papieren) handdoek, of indien mogelijk met voet of elleboog.
- Handen goed afdrogen.

Totaal benodigde tijd 1-2 minuten.

- De zeep komt bij voorkeur uit disposable dispensers.

### **Met betrekking tot overige aspecten van handhygiëne**

- De verloskundige draagt geen ringen, polssieraden en horloges tijdens de verloskundige zorgverlening.
- De verloskundige draagt tijdens de verloskundige zorgverlening geen kunstnagels en nagellak en zorgt voor korte nagels.
- Dek open wondjes of huidbeschadigingen aan de handen af met een niet-vochtdoorlatende pleister. Draag eventueel handschoenen.



## 6 Beschermende hulpmiddelen

Traditioneel werden beschermingsmiddelen zoals handschoenen en schorten gedragen om transmissie van micro-organismen van de zorgverlener naar de cliënt te voorkomen.<sup>68;69</sup> Met de opkomst van bloedoverdraagbare aandoeningen zoals *Hepatitis B* en *HIV* zijn zorgverleners in de gezondheidszorg zich bewust geworden van het risico dat zij zelf tijdens de uitoefening van hun beroep lopen. In dit hoofdstuk worden de beschermende hulpmiddelen besproken die voorkomen dat de zorgverlener de cliënt besmet of omgekeerd.

### 6.1 Inleiding

Zorgverleners in de verloskunde lopen door de aard van hun werk een risico om in aanraking te komen met bloed en andere lichaamsvloeistoffen.

Uit diverse onderzoeken blijkt het risico om spetters ergens op het lichaam op te lopen 22 tot 44 procent te zijn.<sup>70-74</sup> Of men dan ook daadwerkelijk met besmet materiaal in aanraking is gekomen hangt af van de prevalentie van ziekten in de populatie: hoe vaker de ziekte voorkomt, hoe groter de kans dat er sprake is van besmette lichaamsvloeistoffen. Daarbij speelt ook de frequentie van blootstelling aan de ziekte een rol: hoe vaker men met een zieke persoon in aanraking komt hoe groter de kans om in aanraking te komen met besmette lichaamsvloeistoffen.<sup>68;70;75;76</sup>

De kans om, als men met besmette lichaamsvloeistoffen in contact is gekomen, ook geïnfecteerd te raken hangt af van:

- De pathogeniteit van het micro-organisme: hoe pathogener, hoe groter de kans op infectie.
- De weerstand van de persoon die met het besmette materiaal in aanraking is gekomen.
- De hoeveelheid besmet materiaal.
- Het soort contact: met de huid, met slijmvliezen\* of door een prikaccident.

Om zich te beschermen tegen bloed en andere lichaamsvloeistoffen staan zorgverleners verschillende beschermende hulpmiddelen ter beschikking, zoals handschoenen mondkapjes, schorten, jassen, brillen, haarnetjes, overschoenen en slijmzuigers. Deze hulpmiddelen, met uitzondering van brillen, beschermen ook de cliënten tegen infecties die ze zouden kunnen oplopen indien de zorgverlener de infectiebron vormt.

Als zorgverlener moet men zich voortdurend afvragen of het dragen van beschermingsmiddelen geïndiceerd is:

1. Loopt de patiënt of de zorgverlener een risico op overdracht van micro-organismen?
2. Is er kans om in aanraking te komen met bloed of andere lichaamsvloeistoffen?

De richtlijn van het Britse Department of Health stelt dat, indien één van deze twee vragen positief beantwoord wordt, een beschermingsmiddel geïndiceerd is.<sup>33</sup>

\* Intacte slijmvliezen vormen **geen** afdoende barrière tegen micro-organismen. Zie ook paragraaf 3.1.1.

De Wet op de Beroepen in de Individuele Gezondheidszorg (Wet BIG) stelt dat beroepsbeoefenaren in de gezondheidszorg patiënten geen schade of aanmerkelijke kans op schade mogen toebrengen. In dat kader dient ook het voorkómen van transmissie van micro-organismen te worden gezien. Het gebruiken van hulpmiddelen ter bescherming van de patiënt is dus wettelijk verplicht. De normen waaraan deze hulpmiddelen moeten voldoen staan beschreven in tekstbox 6.1.

In de volgende paragrafen worden de diverse persoonlijke beschermingsmiddelen beschreven.

## 6.2 Handschoenen

In de gezondheidszorg worden handschoenen gedragen om te voorkomen dat de handen van de zorgverlener in aanraking komen met organisch materiaal en micro-organismen van de patiënt. Daarnaast worden ze ook gedragen om overdracht van micro-organismen van de handen van de zorgverlener naar de patiënt toe te voorkomen.<sup>33</sup>

### 6.2.1 Soorten en materialen

Zorgverleners in de gezondheidszorg kunnen kiezen uit een groot assortiment handschoenen. Niet alleen de verschillende merken, maar ook de kenmerken van de handschoen spelen bij deze keuze een rol.

- **Pasvorm.** In pasvorm bestaat er een onderscheid tussen onderzoekshandschoenen en operatiehandschoenen. Onderzoekshandschoenen zijn niet anatomisch gevormd: de

In Europa moeten medische hulpmiddelen voldoen aan Richtlijn 93/42/EEG van de Europese Unie.<sup>77</sup> In deze richtlijn wordt o.a. beschreven wat onder medische hulpmiddelen wordt verstaan, welke productinformatie het etiket moet bevatten, wanneer producten uit de handel moeten worden genomen etc. Indien producten aan deze richtlijn voldoen, mogen ze de CE-markering voeren. Voor sommige hulpmiddelen zijn de fundamentele eisen verder uitgewerkt in de zogenaamde Europese normen (EN-normen). Deze normen hebben geen kracht van wet, men is vrij er van af te wijken als men kan aantonen dat voldaan wordt aan de fundamentele eisen van de hierboven genoemde richtlijn. Nationale overheden mogen geen regelgeving maken met eisen die afwijken van de Europese normen of die aanvullende eisen voorschrijft.<sup>78</sup>

In Nederland zijn in de 'Wet op de medische hulpmiddelen' en in het 'Besluit op de medische hulpmiddelen' en de daarbij behorende bijlagen de wettelijke eisen neergelegd waaraan medische hulpmiddelen moeten voldoen. Deze wet- en regelgeving conformeert zich aan de door de EU in Richtlijn 93/42/EEG gestelde eisen.

**Tekstbox 6.1 Wettelijke normen voor medische hulpmiddelen**

vingers en de duim zijn vaak recht en er is geen verschil tussen rechts en links. Operatiehandschoenen daarentegen zijn wel anatomisch gevormd. Door de slechtere pasvorm is het aannemelijk dat onderzoekshandschoenen gemakkelijker toegankelijk zijn voor bloed en andere lichaamsvloeistoffen. Producenten adviseren daarom om alleen onderzoekshandschoenen te dragen bij handelingen met een laag infectierisico.<sup>79</sup>

- **Steriliteit.** Er zijn steriele en niet-steriele handschoenen. Als de handschoenen gedragen worden om de zorgverlener te beschermen tegen micro-organismen, is het dragen van niet-steriele exemplaren voldoende. Als de patiënt beschermd moet worden tegen micro-organismen, moeten steriele handschoenen gedragen worden.<sup>33;80;81</sup>  
In hoofdstuk 7.4 wordt beschreven hoe Spaulding instrumenten indeelt in *non-critical*, *semi-critical* en *critical items*. Een soortgelijke gedachtegang geldt voor het gebruik van handschoenen. Bij een direct contact tussen gehandschoende hand en intacte huid kan een onsteriele handschoen gedragen worden. Bij een direct contact tussen gehandschoende hand en niet-intacte huid, slijmvliesen of steriele weefsels, moet een steriele handschoen gedragen worden. Dit impliceert dat onderzoekshandschoenen steriel of onsteriel kunnen zijn. Operatiehandschoenen zijn altijd steriel.  
Zowel steriele als niet-steriele handschoenen dienen slechts éénmalig gebruikt te worden.
- **Poeder.** Er zijn gepoederde en poedervrije handschoenen. Het poeder wordt aan de handschoenen toegevoegd om ze makkelijker aan te krijgen, de fabricage te vergemakkelijken en de houdbaarheid te verlengen.<sup>33;82</sup> Aan het gebruik van gepoederde handschoenen kleeft een aantal nadelen.<sup>33;82;83</sup> Het poeder verspreidt zich gemakkelijk in ruimtes waar veel handschoenen gebruikt worden, met name de OK. Het kan zo in wonden terechtkomen en daar verklevingen, buikvliesontstekingen, wondinfecties en granulomen veroorzaken. Het poeder dat in latex handschoenen zit, bevat ook latexdeeltjes en kan zo aanleiding geven tot latexallergieën. Osman en Jensen en de richtlijn van het Britse Department of Health bevelen dan ook aan om poedervrije handschoenen te gebruiken.<sup>33;82</sup>
- **Materiaal.** Handschoenen kunnen van verschillende materialen gemaakt zijn, zoals latex, vinyl, nitriël of copolymeren. De eigenschappen van de diverse materialen worden hieronder beschreven.

#### 6.2.1.1 Latex

Latex is een natuurrubber dat afkomstig is van bomen die oorspronkelijk in het Amazonegebied groeien.<sup>82</sup> Latex handschoenen zijn om veel redenen aantrekkelijker dan handschoenen van ander materiaal. Ze zijn dun, ze passen precies om de hand, de gevoeligheid van de vingers blijft behouden, de handen raken minder snel vermoeid zodat er gedurende langere

\* Latexallergie wordt ingedeeld in twee soorten. *Type I allergie* wordt veroorzaakt door de van nature in latex aanwezige eiwitten. Deze reactie volgt direct na het contact met latex. Symptomen variëren van huidirritatie tot anafylactische shock. *Type IV allergie* wordt veroorzaakt door chemische residuen die achtergebleven zijn na het fabricageproces. Deze reactie ontstaat pas na enkele uren of zelfs dagen. Deze allergie bestaat uit huidirritatie.

tijd precies gewerkt kan worden. Door de microporositeit van het materiaal wordt lucht doorgelaten zodat de handschoenen koeler zijn om te dragen. Latex heeft bovendien het vermogen om te resealen nadat het geperforeerd is.<sup>82;84</sup>

Een groot nadeel van latex is dat het allergie kan veroorzaken\*, zowel bij degene die handschoenen draagt als bij degene die door de gehandschoende hand wordt aangeraakt. Een ander nadeel is dat latex waterige oplossingen opneemt waardoor er veranderingen in het materiaal optreden, met als gevolg een grotere kans op perforaties. Om dit te voorkomen zouden de handschoenen voordat ze met waterige oplossingen verzadigd zijn vervangen moeten worden. Een wetenschappelijke onderbouwing voor het juiste tijdstip waarop handschoenen gewisseld zouden moeten worden, is er echter niet.<sup>85</sup>

De micro-perforaties die in latex handschoenen zitten, waardoor de handen koeler aanvoelen, zijn zo klein dat ze niet gevonden worden bij de standaard kwaliteitstesten, maar ze zijn groot genoeg om micro-organismen door te laten. Door het resealend vermogen van latex openen en sluiten deze microperforaties al naar gelang de handschoen meer of minder uitgerekt wordt. In onderzoeken werd geen bewijs gevonden voor infecties die optraden als gevolg van deze micro-perforaties.<sup>76</sup>

In 1997 was 98% van de gebruikte operatiehandschoenen in de Verenigde Staten van latex.<sup>84</sup> Vanwege het toenemend aantal gevallen van latexallergie heeft een aantal Nederlandse ziekenhuizen latex handschoenen uitgebannen.

#### 6.2.1.2 Vinyl

Door de toename van latexallergie is er gezocht naar alternatieven voor latex. Handschoenen gemaakt van polyvinylchloride, kortweg vinyl, zijn het meest gebruikte alternatief. Dit materiaal geeft geen allergische reactie. Nadeel is dat het weinig elastisch is. Door aan het materiaal phtalaten toe te voegen neemt de elasticiteit toe, maar vinyl handschoenen blijven minder elastisch dan latex handschoenen. Ze passen daardoor minder goed om de handen hetgeen ook de gevoeligheid van de vingers vermindert.

De eisen die aan vinyl handschoenen gesteld worden zijn gelijk aan de eisen voor latex handschoenen: niet meer dan 1,5% van de niet-gebruikte handschoenen mag lekken. Uit diverse onderzoeken blijkt dat vinyl handschoenen ná gebruik echter significant vaker lekken dan latex handschoenen.<sup>86;87</sup> Het percentage lekke handschoenen na gebruik varieerde in deze onderzoeken. In het onderzoek van Rego was 12%-61% van de vinyl handschoenen lek na gesimuleerd gebruik, afhankelijk van het merk, terwijl maar 0%-4% van de latex handschoenen lek was.<sup>86</sup> Deze verschillen zijn statistisch significant. Ook Olsen vond significante verschillen: 34,4% van de vinyl handschoenen vertoonden een lek tegen 8% van de latex handschoenen. Ook in dit onderzoek werd de handschoenen gesimuleerd gebruikt.<sup>87</sup>

Douglas onderzocht handschoenen die daadwerkelijk gebruikt waren op de werkvloer.<sup>88</sup> Hij vond de niet-steriele vinyl handschoenen significant vaker lek dan de niet-steriele latex

handschoenen (25,9% versus 7,8%). Hij zag echter geen verschil tussen steriele vinyl en steriele latex handschoenen.

Bij het verwerken van het afval van vinyl handschoenen moet rekening gehouden worden met het vrijkomen van giftige stoffen.<sup>80</sup>

6.2.1.3 Nitriël

Vrij recent zijn handschoenen van nitriël in de handel gekomen. Nitriël wordt gemaakt van een synthetisch polymeer die de karakteristieken van rubber benadert. Nitriël handschoenen zitten dan ook strakker om de handen dan vinyl handschoenen, waardoor de gebruiker meer gevoeligheid in zijn vingers behoudt.

De literatuursearch leverde slechts één onderzoek op waarin nitriël handschoenen werden vergeleken met vinyl en latex handschoenen. Hierin werd bij nitriël handschoenen een vergelijkbaar percentage perforaties na (gesimuleerd) gebruik gevonden als bij latex handschoenen, respectievelijk 1-3% en 0-4%.<sup>86</sup> Volgens de richtlijn van het Britse Department of Health worden bij de fabricage van nitriël handschoenen dezelfde chemicaliën gebruikt als bij de fabricage van latex handschoenen. Dat betekent dat ook bij nitriël handschoenen de allergieproblematiek een rol zou kunnen gaan spelen. In geval van bekende latexallergie type IV (bij patiënt of zorgverlener) wordt dan ook het dragen van vinyl handschoenen geadviseerd.<sup>33</sup>

6.2.1.4 Copolymeren

Handschoenen die gemaakt zijn van copolymeren worden afgeraden in verband met de grote kans op scheuren.<sup>33;89</sup> Dit zijn de plastic doorzichtige handschoenen waarvan in de eerstelijns verloskundige praktijk zowel de steriele exemplaren (toucheren) als de niet-steriele exemplaren ('vuil-verband handschoenen') gebruikt worden.

Tabel 6.1 geeft een overzicht van de karakteristieken van de diverse materialen waarvan handschoenen gemaakt kunnen zijn.

Materiaal	Perforatiekans tijdens gebruik	Gevoel	Allergieopwekkend vermogen
Latex	Klein	++	Ja (type I+IV)
Vinyl	Groot	+/-	Nee
Nitriël	Klein	+	Ja (type IV)
Copolymeren	Grootst	-	Nee

Tabel 6.1. Materiaaleigenschappen van handschoenen

++ = zeer goed; + = goed; +/- = matig; - = slecht

### 6.2.2 Kwaliteitseisen

De eisen waaraan handschoenen voor de gezondheidszorg moeten voldoen staan beschreven in een Europese norm, de EN 455. Handschoenen die aan deze eisen voldoen dragen het CE keurmerk.<sup>90</sup>

Volgens de EN 455 mag niet meer dan 1,5% van de *niet-gebruikte* handschoenen lek zijn. In de Verenigde Staten maakt de 'Food and Drug Administration' onderscheid tussen onderzoeks- en operatiehandschoenen: onderzoekshandschoenen mogen in 4% van de gevallen een lek vertonen terwijl operatiehandschoenen net als in Europa maximaal in 1,5% van de gevallen een perforatie mogen hebben.

Uit diverse onderzoeken blijkt echter dat het percentage handschoenen dat ná gebruik geperforeerd is veel hoger is dan de genoemde percentages.<sup>86-88,91-93</sup> Rabussay stelt in zijn review dan ook dat het zinnig is om normen te gaan stellen voor het percentage perforaties ná gebruik.<sup>85</sup> Op dit moment zijn er echter nog geen eisen waaraan *gebruikte* handschoenen moeten voldoen. In de review van Rabussay worden als oorzaak voor de perforatie van handschoenen met name aangegeven: slechte kwaliteit van de handschoenen, chemische achteruitgang door contact met bepaalde stoffen, verzaaiing door waterige oplossingen en prik-accidenten.<sup>85</sup>

Voor het goed opsporen van een perforatie zijn speciale tests nodig, zoals een 1000 ml. waterlektest (waarbij wordt onderzocht of de handschoen lekt als hij een liter water bevat). Door alleen maar te kijken, zonder waterlektest, wordt waarschijnlijk minder dan 50% van de perforaties ontdekt.<sup>85</sup> In een onderzoek van Panlilio werd slechts in 25% van de gevallen waarbij ondanks handschoengebruik bloed op de handen werd gevonden, opgemerkt dat er sprake was van een scheurtje of een prikaccident.<sup>70</sup> Omdat perforaties in een groot aantal gevallen dus verborgen blijven, blijft het voor de zorgverlener van belang om voor en na het gebruik van handschoenen de handen te wassen.<sup>33</sup>

Overigens leverde de literatuursearch geen onderzoeken op die aantonen dat geperforeerde handschoenen de oorzaak waren van infecties bij de patiënt of de zorgverlener.<sup>33,76</sup>

### 6.2.3 Gebruik in de verloskunde

In de richtlijnen wordt eensluidend geadviseerd om handschoenen te dragen wanneer de handen in contact komen of kunnen komen met bloed, lichaamsvochten, excreta, slijmvliezen, niet-intacte huid of materialen die hiermee in aanraking zijn geweest.<sup>31,33,81</sup> In de verloskunde is dit volgens de WIP met name het contact met bloed, darminhoud, urine, vaginaal secreet en vruchtwater.<sup>81</sup>

Als de handschoenen alleen dienen als persoonlijk beschermingsmiddel voor de zorgverlener kan volstaan worden met niet-steriele handschoenen. Het onderzoek van Kabukoba maakt in die context nog eens duidelijk dat het dragen van handschoenen tijdens een partus belangrijk is.<sup>74</sup> Zij vonden bij 23% van de verloskundigen kleine wondjes aan de handen met name

rondom het navelbed. Deze wondjes kunnen een porte d'entrée zijn voor micro-organismen. Als persoonlijk beschermingsmiddel zouden niet-steriele handschoenen in ieder geval *rondom de partus* gedragen moeten worden bij de volgende handelingen:<sup>81</sup>

- het afnemen van bloed
- vulvair toilet
- het doorknippen van de navelstreng
- het opvangen van de placenta
- het onderzoeken, wegen en verpakken van de placenta
- het onderzoeken van de neonaat
- het opruimen van bij de partus gebruikt instrumentarium
- het reinigen en desinfecteren van met bloed en/of vruchtwater verontreinigde oppervlakken
- het resusciteren van de neonaat.

In de Nederlandse WIP-richtlijn wordt aan deze lijst nog toegevoegd 'inspectie van vaginaal bloedverlies' en 'inspectie van het perineum'.<sup>81</sup> Hiermee wordt bedoeld de inspectie waarbij het wondgebied en de labia ook door de verloskundige worden aangeraakt. De handschoenen komen daarbij in aanraking met slijmvliesen en niet-intacte huid. De Werkgroep H&I stelt daarom dat bij deze handelingen steriele handschoenen geïndiceerd zijn (zie hoofdstuk 6.2.1).

De (inter)nationale richtlijnen geven geen complete opsomming van handelingen *rondom de partus* waarbij steriele handschoenen gedragen moeten worden. In de wetenschap dat de niet-intacte huid en al dan niet intacte slijmvliesen een porte d'entrée vormen voor micro-organismen (hoofdstuk 3.1.1) en dat de cliënt tegen micro-organismen beschermd moet worden (hoofdstuk 6.2.1), is de Werkgroep H&I van mening dat steriele handschoenen gedragen moeten worden bij de volgende handelingen *rondom de partus*:

- vaginaal toucher
- katheteriseren
- het zetten van een episiotomie
- ontwikkelen van het kind
- inspectie van vaginaal bloedverlies waarbij de labia gespreid moeten worden
- inspectie van het perineum postpartum (spreiden wondgebied)
- hechten van het perineum of de vaginawand.

#### 6.2.4 Perforatierisico

Naar het perforatierisico van handschoenen in de verloskunde zijn verschillende onderzoeken verricht.<sup>92-94</sup> Chapman bestudeerde de frequentie van handschoenperforaties bij sectio's, postpartum-sterilisaties en het hechten van episiotomieën door de zorgverleners dubbele handschoenen te laten dragen.<sup>92</sup> Na het hechten van een episiotomie werd bij 7,3% van de handschoenen een perforatie gevonden, waarvan in 85% van de gevallen alleen de buitenste handschoen was geperforeerd. Na sectio's was dit percentage 13,7% en na sterilisaties 9,2%.

Deze verschillen zijn niet significant. 66% van de perforaties zat in de handschoen die om de niet-dominante hand had gezeten en dan met name op de wijsvinger (27%) en de duim (17%). In het onderzoek van Nel was 22% van de handschoenen geperforeerd na het hechten van een episiotomie.<sup>93</sup> Bebbington onderzocht het verschil tussen het aantal handschoenperforaties na hechten met en zonder hechthulpmiddel.<sup>94</sup> Na het hechten zonder hechthulpmiddel was 28,3% van de handschoenen geperforeerd, tegen 8,4% van de handschoenen na het hechten met hechthulpmiddel. Het hulpmiddel was een soort sponsje om de naald in te steken als hij niet gebruikt werd of als er een nieuwe draad in gedaan moest worden. Tevens bevatte het een gedeelte om bloed van de naald te vegen en een mesje om de draad af te snijden. In dit onderzoek werd 86% van de perforaties in de niet-dominante hand gevonden (36% in de wijsvinger, 28% in de middelvinger en 26% in de duim).

Er zijn geen onderzoeken gevonden waarin met betrekking tot handschoenperforaties andere verloskundige handelingen dan het hechten werden bestudeerd. In de review van Rabussay wordt een prikaccident als één van de meest voorkomende oorzaken van de perforaties aangegeven, naast chemische achteruitgang en het opnemen van waterige oplossingen.<sup>85</sup> Het lijkt dan ook gerechtvaardigd om te zeggen dat in de eerstelijns verloskundige praktijk hechten het

1. Pak en controleer de verpakte handschoenen: de juiste maat, onbeschadigde verpakking, houdbaarheidsdatum.
2. Was de handen volgens protocol.
3. Open de buitenverpakking en neem de binnenverpakking eruit. Leg deze op het werkvlak met de handschoenopening naar u toe. Open de binnenverpakking met duim en wijsvinger; vouw de verpakking goed open, zodat het papier niet terug valt. Raak de binnenkant van de verpakking niet aan.
4. Pak met de linkerduim en wijsvinger de rechter handschoen van het papier bij de omgeslagen dubbele laag van het manchet (linkshandigen doen dit uiteraard andersom). Hou de handschoen op ruime afstand van de kleding en het werkvlak; kijk goed waar duim en vingers zitten en schuif de rechterhand met een vloeiende beweging in de handschoen. Laat de manchet los. De steriele handschoen mag geen enkel contact maken met niet-steriele materialen in verband met contaminatie.
5. Pak de linker handschoen door de vingers van de gehandschoende rechterhand in de manchetplooï te plaatsen, hou hierbij de duim op afstand. Trek de handschoen aan zoals beschreven voor de rechter handschoen.
6. Sla de manchetplooï van de linker handschoen met behulp van de eronder gestoken vingers van de rechterhand terug; doe dit vervolgens ook bij de andere handschoen. Corrigeer nu eventueel niet goed op hun plaats zittende vingers.

**Tekstbox 6.2. Het aantrekken van steriele handschoenen<sup>95</sup>**



grootste risico op het ontstaan van handschoenperforaties geeft. In de WIP-richtlijn wordt ook gesteld dat de meeste prikaccidenten bij operaties optreden tijdens het hechten.<sup>81</sup> Door te werken met naaldvoerder én pincet (waardoor minder prikaccidenten ontstaan) en het gebruik van kwalitatief goede instrumenten (die gemakkelijk door het weefsel heen gaan) kan de zorgverlener zelf de kans op perforaties verkleinen.<sup>82;85</sup> In dit verband worden ook naalden met een stompe punt en zogenaamde scherp-resistente handschoenen genoemd.<sup>82;84</sup>

### 6.2.5 Het dragen van dubbele handschoenen

In paragraaf 6.2.4 werd al gerefereerd aan het onderzoek van Chapman waarin dubbele handschoenen werden gedragen.<sup>92</sup> Bij dubbele handschoenen is er, bij perforatie van de buitenste, altijd nog een binnenste handschoen die mogelijk niet geperforeerd is. In een Cochrane-review over het gebruik van dubbele handschoenen in relatie tot infecties bij patiënt of zorgverlener bleken geen verschillen in infectiepercentages tussen de groepen die enkele en de groepen die dubbele handschoenen hadden gedragen.<sup>96</sup> Ook bleek dat het dragen van dubbele handschoenen niet tot méér perforaties leidde dan het dragen van enkele handschoenen: men werd dus niet onhandiger door het dragen van een dubbel paar. Wel bleek dat de binnenste handschoenen significant minder vaak perforaties vertoonden dan de handschoenen die enkel gedragen werd: bij het gebruik van dubbele handschoenen lopen patiënt en zorgverlener dus significant minder kans om in contact te komen met elkaars micro-organismen. Extra dikke, zogenaamde orthopedische handschoenen, bleken net zo goed te beschermen als dubbele handschoenen: er waren geen verschillen tussen perforatiepercentages van de binnenste handschoenen bij het dragen van dubbele handschoenen in vergelijking met de extra dikke handschoenen. De WIP-richtlijn stelt dat de zogenaamde *double gloving* techniek geen bescherming biedt tegen diepe percutane verwondingen, die relatief het grootste overdrachtsrisico inhouden.<sup>81</sup> In de overzichtsartikelen van Rabussay wordt deze mening gedeeld.<sup>76;85</sup>

### 6.2.6 Het aan- en uitdoen van steriele handschoenen

Om steriele handschoenen steriel te houden moeten deze op een speciale manier aangetrokken worden, zoals beschreven in tekstbox 6.2.<sup>95</sup> Om te voorkomen dat er alsnog besmetting van de handen optreedt na het gebruik van de handschoenen moet er ook aandacht besteed worden aan het op de juiste manier uittrekken van de handschoenen. De stappen die daarbij genomen moeten worden staan beschreven in tekstbox 6.3.<sup>95</sup>

## 6.3 Gezichtsbeschermers

Als gezichtsbeschermers kunnen worden gebruikt mondneusmaskers, brillen en gelaatsschermen. Mondneusmaskers kunnen worden onderverdeeld in chirurgische maskers en adembeschermingsmaskers. Het verschil tussen deze twee is dat adembeschermingsmaskers wel en chirurgische maskers niet beschermen tegen de risico's van luchtoverdraagbare aandoeningen zoals tuberculose, mazelen en SARS.<sup>97</sup>

1. Doe de rechterhandschoen op de volgende manier uit: pak een plooijs op aan de buitenkant van de handschoen, op zijn minst 2½ cm. van de rand aan de manchet (linkshandigen doen eerst de linkerhandschoen uit). Als er een manchet zit plaats je de vingers onder de manchetrand.
2. Raak alleen de buitenkant van de handschoen aan en trek de handschoen over de vingers uit, zodat de binnenkant buiten komt.
3. Gooi de handschoen weg of hou hem vast in de linkerhand.
4. Doe de linkerhandschoen als volgt uit: plaats duim tussen pols en handschoen en trek de handschoen over de vingers uit, zodat de binnenkant buiten komt en eventueel de rechter handschoen nu in de linkerhandschoen zit.
5. Gooi de handschoenen weg.
6. Was de handen.

**Tekstbox 6.3. Het uittrekken van handschoenen<sup>95</sup>**

Chirurgische maskers werden oorspronkelijk gedragen om met name bij operatiepatiënten wondinfecties door micro-organismen uit de mond-keelholte van de zorgverlener te voorkomen. In een systematische review van Lipp naar het gebruik van chirurgische maskers bij schone operaties\* voldeden slechts twee studies aan de inclusiecriteria.<sup>98</sup> De primaire uitkomstmaat was het percentage wondinfecties dat optrad na de operaties. De ene studie werd voortijdig afgebroken omdat in de ongemaskerde groep bij 3 van de eerste 10 patiënten een wondinfectie optrad, terwijl er in de gemaskerde groep in diezelfde periode niet één wondinfectie ontstond. Omdat het aantal geïncludeerde patiënten te klein was, konden geen statistisch significante verschillen worden gevonden. De studie die overbleef toonde geen verschillen in infectiepercentages tussen de gemaskerde en ongemaskerde groepen. De conclusie van deze review is dat er meer goed opgezet onderzoek gedaan zou moeten worden om een uitspraak te kunnen doen over de bescherming die chirurgische maskers bieden tegen wondinfecties bij patiënten. Ook in de review van het Britse Department of Health werd geen bewijs gevonden dat het dragen van chirurgische maskers de patiënt beschermt tegen het krijgen van infecties.<sup>33</sup> Op basis van *expert opinion* beveelt deze richtlijn aan wel bij patiënten met een extreem verlaagde weerstand een chirurgisch masker te dragen om overdracht van micro-organismen te voorkomen.<sup>33</sup>

Tegenwoordig draagt de zorgverlener een chirurgisch masker om zichzelf te beschermen tegen het spatten van bloed of lichaamsvochten.<sup>33;81</sup> Om ook de ogen te beschermen zou daarbij nog gekozen kunnen worden voor een bril of eventueel een gelaatsscherm.

\* Onder 'schone operaties' wordt verstaan dat er vooraf geen infectie in het wondgebied bestaat en dat het ademhalingsstelsel, het urogenitaalstelsel of het spijsverteringskanaal niet betrokken zijn.

Het Britse Public Health Laboratory Service AIDS & STD Centre registreert hoeveel zorgverleners met HIV zijn besmet binnen hun werksituatie.<sup>99</sup> In de rapportage van juni 1999, waarin gegevens uit diverse Westerse landen zijn gebundeld, worden 2910 gevallen beschreven van gezondheidszorgmedewerkers die bloed van HIV besmette patiënten op hun slijmvliesen kregen. Slechts in 1 geval was er sprake van seroconversie. De transmissieroute kon in dit geval niet met zekerheid gesteld worden: via het oogslimvlies, via het mondslijmvlies of via onzichtbare wondjes in het gezicht.<sup>99;100</sup> Van het Hepatitis B virus is echter niet bekend wat de transmissiekans via de niet intacte huid of via slijmvliesen is. Maar het Centre for Disease Control (CDC) stelt dat dit waarschijnlijk hoog is: de meeste HBV infecties die tijdens het werk worden opgelopen zijn niet ontstaan door prikaccidenten.<sup>7</sup>

### 6.3.1 Soorten en materialen

Chirurgische maskers zijn disposable en bestaan meestal uit meerdere lagen. Meestal zijn de buitenste lagen vochtwerend en beschermen zo de drager tegen spatten. Een dergelijk masker moet partikels tot 1 micron kunnen filteren. Ze filteren van binnen naar buiten: de uitgeblazen lucht van de drager wordt dus gefilterd.<sup>97</sup>

Adembeschermingsmaskers filteren van buiten naar binnen en kunnen voorzien zijn van een uitademventiel. Ze worden aanbevolen als persoonlijk beschermingsmiddel tegen infectieziekten die zich via de lucht verspreiden.<sup>97</sup>

Brillen die gebruikt worden kunnen gewone brillen zijn, eventueel met zijstukken. Er bestaan chirurgische maskers waaraan een spatscherm voor de ogen is bevestigd. Gelaatsschermen zijn geheel van plastic en beschermen het gehele gezicht.

### 6.3.2 Kwaliteitseisen

Chirurgische maskers worden door de Europese regelgeving beschouwd als medische hulpmiddelen en vallen onder de Richtlijn 93/42/EEG (zie tekstbox 6.1). Zij dienen voorzien te zijn van een CE label. Adembeschermingsmaskers worden echter volgens de Europese regelgeving niet meer als een medisch hulpmiddel beschouwd maar als een persoonlijk beschermingsmiddel en vallen onder de richtlijn 89/686/EEG. Er is een aparte norm waarin beschreven wordt aan welke testeisen de adembeschermingsmaskers moeten voldoen: EN 149/2001. Deze maskers dienen voorzien te zijn van een CE label met registratienummer.<sup>97</sup>

### 6.3.3 Gebruik in de verloskunde

Zoals in hoofdstuk 6.3 is beschreven, is er geen bewijs dat chirurgische maskers de patiënt beschermen tegen infecties die veroorzaakt worden door micro-organismen die afkomstig zijn uit de mond-keelholte van de zorgverlener.<sup>98</sup> De aanbeveling in de richtlijn van het Britse Department of Health om chirurgische maskers wel te dragen bij patiënten met een verminderde weerstand is niet van toepassing op de cliënten die behandeld worden in de eerstelijns verloskundige praktijk.<sup>33</sup>

Uit diverse onderzoeken blijkt wel dat verloskundigen een hoog risico op spetters in het gezicht hebben.

Tichenor onderzocht het risico op spetters in het gezicht tijdens het begeleiden van een baring.<sup>71</sup> Bij vaginale bevallingen kregen 30 van de 68 zorgverleners (44%) een bloedspetter op het kijkgedeelte van een gezichtsbeschermer. Zes van hen (20%) hadden zelfs meer dan vijf spetters opgelopen. Of die spetters ook daadwerkelijk in het oog, de mond of op eventuele wondjes in het gezicht zouden zijn gekomen valt niet te zeggen. Tichenor vond tevens een lineaire relatie tussen de hoeveelheid bloedverlies bij de partus en het aantal spetters: hoe meer bloedverlies, des te meer spetters.

Panlilio zocht bij 202 vaginale bevallingen en 28 sectio's naar spetters op het lichaam van de zorgverlener.<sup>70</sup> Bij 79 vaginale bevallingen (39,1%) en 14 sectio's (50%) bleek ten minste één spetter ergens op het lichaam terecht te zijn gekomen. In 8 gevallen was dit het onbeschermd gezicht (7 maal het gezicht van de verloskundig zorgverlener en 1 maal het gezicht van een andere zorgverlener). Er wordt niet beschreven of de spetters in het gezicht kwamen bij een vaginale bevalling of bij een sectio caesarea.

Kouri onderzocht het vóórkomen van spetters op gelaatsschermen bij jongste en oudste assistenten gynaecologie.<sup>72</sup> De ervaring van degene die de partus begeleidt blijkt hierbij een rol te spelen: 40% van de jongste assistenten had spetters op het gelaatsscherm na een vaginale partus te hebben begeleid, tegenover 22% van de oudste assistenten. Dit verschil is niet significant. Het verschil was wel significant bij een sectio caesarea: hierbij had 61% van de jongste assistenten spetters op het gelaatsscherm tegenover 25% van de oudste assistenten.

De beschreven onderzoeken maken duidelijk dat in de verloskunde risico bestaat op spetters in het gezicht. De zorgverlener loopt een kans hierdoor geïnfecteerd te worden.<sup>100</sup> De grootte van die kans hangt af van de plaats waar de spetters terechtkomen, de hoeveelheid bloed en/of lichaamsvloeistoffen en de pathogeniteit van de micro-organismen.

Er zijn geen onderzoeken gevonden waarin werd aangetoond dat gezichtsbeschermers de zorgverlener beschermen tegen het oplopen van infecties door micro-organismen afkomstig van de patiënt. De richtlijnen van de Nederlandse Werkgroep Infectie Preventie<sup>81</sup> en het Britse Department of Health<sup>33</sup> adviseren echter toch een beschermende bril te dragen, aangevuld met een chirurgisch masker (of als alternatief een gelaatsscherm) bij iedere handeling waarbij kans bestaat op spatten en spuiten, zoals bij:

- het actief breken van de vliezen
- het begeleiden van een partus
- het geven van fundusexpressie
- het zetten van een episiotomie
- de geboorte van de placenta
- het afnavelen

- het hechten
- de onderwaterbevalling.

Adembeschermingsmaskers zijn in de verloskunde niet geïndiceerd.

## 6.4 Schorten en jassen

In de gezondheidszorg worden schorten of jassen gedragen om te voorkomen dat de eigen kleding van de zorgverlener geraakt wordt door patiëntenmateriaal, waardoor deze besmet kan worden met pathogene micro-organismen. Vanaf de kleding kunnen de micro-organismen zich weer verder verspreiden en in theorie patiënten of zorgverleners ziek maken. In de systematische review van het Britse Department of Health werd echter geen enkel onderzoek gevonden dat aantoonde dat bij het dragen van schorten het percentage infecties bij patiënten lager lag dan bij het niet dragen van schorten.<sup>33</sup>

Ondanks dit gebrek aan bewijs wordt het dragen van schorten of jassen onder bepaalde omstandigheden door experts op het gebied van infectiepreventie toch aanbevolen.<sup>33;81</sup>

Zij zijn van mening dat disposable plastic schorten gedragen moeten worden als er een kans bestaat dat de kleding geraakt wordt door bloed, lichaamsvochten, secreten en excreten (behalve zweet) of als er sprake is van nauw contact met patiënten, materialen of instrumenten waardoor er micro-organismen op de kleding kunnen komen. Als er veel spetters worden verwacht wordt geadviseerd een hele jas te dragen die vochtwerend is.<sup>33</sup> Het vochtwerend materiaal voorkomt dat de onderliggende kleding vochtig wordt, hetgeen van belang wordt geacht omdat micro-organismen in een vochtig milieu beter gedijen.<sup>8</sup>

### 6.4.1 Soorten en materialen

Schorten en jassen zijn er in allerlei modellen. Een schort heeft geen mouwen, een jas wel. Zowel jassen als schorten zijn te verkrijgen als disposables en non-disposables.

Het voordeel van disposable materiaal is dat het na gebruik weggegooid kan worden. Non-disposable materiaal moet gewassen worden. In het algemeen voldoet het wassen op 60 graden Celsius met een poedervormig totaalwasmiddel waaraan bleekmiddel is toegevoegd. De verdunning die bij het wassen optreedt en de inwerking van de chemicaliën uit het wasmiddel zorgen ervoor dat micro-organismen de wasbeurt niet overleven.\*

Disposable schorten en jassen zijn van vochtwerend materiaal gemaakt. Non-disposable schorten of jassen zijn meestal gemaakt van een polyester/katoen mengsel dat geïmpregneerd is zodat het ook geen vocht doorlaat. De eis die ziekenhuizen hanteren voor impregneren is dat het materiaal bestand moet zijn tegen een druk van 20 cm waterkolom.\*\*

\* mondelinge mededeling Werkgroep Infectie Preventie

\*\* informatie afkomstig van wasserij Academisch Medisch Centrum Amsterdam

#### 6.4.2 Kwaliteitseisen

De kwaliteitseisen waaraan schorten of jassen volgens de Europese regelgeving moeten voldoen staan beschreven in richtlijn 93/42/EEG (zie tekstbox 6.1).<sup>77</sup> Er bestaat geen aparte norm voor deze specifieke beschermingsmiddelen.

#### 6.4.3 Schorten en jassen in de verloskunde

Tijdens het begeleiden van een partus bestaat de kans dat de kleding of het lichaam van de verloskundige wordt bespat met bloed, lichaamsvochten en excreten. Panlilio vond bij 21% van de vaginale bevallingen spetters van bloed of vruchtwater op de kleding van de zorgverlener.<sup>70</sup> Volgens deze studie zou het dragen van een schort door verloskundigen 63% van het aantal spetters ergens op het lichaam voorkómen.

De WIP-richtlijn 48a adviseert het dragen van vochtwerende kleding aan<sup>81</sup>

- degene die actief de vliezen breekt
- degene die het kind ontwikkelt
- degene die de placenta opvangt en onderzoekt
- degene die het kind na de geboorte resusciteert
- degene die hecht.

#### 6.5 Overige beschermende kleding

Overschoenen en haarnetjes worden ook als beschermende kleding beschreven. Hudson stelt dat iedereen die bij de partus aanwezig is, overschoenen moet dragen.<sup>69</sup> Zodra men de kamer verlaat kunnen deze worden uitgedaan. Hierdoor wordt het verspreiden van bloed tegengegaan. Haarnetjes worden genoemd als kleding voor OK personeel.<sup>8</sup> Het is bekend dat op haren soms een *Staphylococcus aureus* wordt meegedragen.<sup>13</sup> Om te voorkomen dat de haren in een wond terecht komen lijkt het vooral op de operatiekamer en bij de verzorging van wonden van belang om een haarnetje te dragen. De literatuursearch leverde geen artikelen hierover op.

#### 6.6 Slijmzuigers

Slijmzuigers zijn bedoeld om patiënten te helpen die zelf hun luchtwegen niet vrij kunnen maken. Door met de mond, met een ballonnetje of mechanisch te zuigen wordt het slijm verwijderd en in een reservoir opgevangen.

##### 6.6.1 Soorten en materialen

Tegenwoordig zijn alle slijmzuigers die in de verloskunde voor het uitzuigen van de neonaat gebruikt worden disposable en van plastic. Er zijn diverse soorten: met een enkele kamer, met een dubbele kamer en met een halfdubbele kamer. Een dubbele kamer voorkomt dat materiaal terugloopt, de slang in, als de slijmzuiger wordt gekanteld. Slijmzuigers met een enkele kamer zijn tegenwoordig soms voorzien van een membraan. Deze membraan vormt een barrière tussen degene die uitzuigt en het reservoir. Dit voorkomt dat slijm en micro-organismen van de

pasgeborene de zorgverlener bereiken of dat de neonaat besmet wordt met micro-organismen van degene die uitzuigt.

### 6.6.2 Kwaliteitseisen

De kwaliteitseisen waaraan slijmzuigers volgens de Europese regelgeving moeten voldoen staan beschreven in richtlijn 93/42/EEG (zie tekstbox 6.1).<sup>77</sup> Er bestaat geen aparte norm voor deze specifieke beschermingsmiddelen.

In Engeland heeft het Wickham Laboratorium een test ontwikkeld om de membranen in slijmzuigers te testen op hun barrièrefunctie.<sup>101</sup> In het kader van een onderzoek liet Richards zeven modellen testen.<sup>101</sup> Alle modellen werden in orde bevonden.

### 6.6.3 Slijmzuigers in de verloskunde

In de verloskunde zijn slijmzuigers bedoeld om vruchtwater en slijm uit de mond-, neus- en keelholte van de pasgeborene te verwijderen. In de thuissituatie en vaak ook bij een poliklinische bevalling worden disposable slijmzuigers gebruikt die met de mond worden bediend. In het ziekenhuis bestaat de mogelijkheid om mechanisch, 'uit de muur', uit te zuigen.

Bij het zuigen met de mond is het voorstelbaar dat via de slang en de uitzuigkamer overdracht van micro-organismen plaatsvindt naar de pasgeborene of naar degene die uitzuigt. Er is geen bewijs gevonden dat door het uitzuigen ook daadwerkelijk pasgeborenen of zorgverleners zijn besmet. Uit ervaring weten verloskundigen dat het niet denkbeeldig is dat er bij het uitzuigen slijm of vruchtwater in de mond komt. Als het vruchtwater micro-organismen bevat vormt het een potentieel risico voor infectie.<sup>101;102</sup> Daarom zijn er slijmzuigers ontwikkeld met een dubbele kamer of met een enkele kamer én membraan die voorkomen dat vruchtwater in de mond van de zorgverlener terechtkomt. Membranen voorkomen tevens dat er micro-organismen van de hulpverlener bij de neonaat terecht komen en omgekeerd.

In de WIP-richtlijn 48a wordt geadviseerd om 'uit de muur' uit te zuigen. Als dat niet mogelijk is wordt geadviseerd uit te zuigen met een slijmzuiger met een dubbele kamer of filter.<sup>81</sup>

De literatuursearch leverde één ingezonden brief op over het routinematig uitzuigen van pasgeborenen en het risico op infectie van de neonaat.<sup>103</sup> Door het uitzuigen bestaat de kans dat het slijmvlies van de neonaat beschadigd raakt waardoor de kans op infectie met *HIV*, *HBV* of andere micro-organismen vergroot zou zijn.

Ook het 'Toetsprogramma uitzuigen van de pasgeborene' dat de Koninklijke Nederlandse Organisatie van Verloskundigen ten behoeve van intercollegiale toetsing heeft ontwikkeld, adviseert om niet routinematig uit te zuigen.<sup>104</sup> Eén van de overwegingen die daarbij een rol spelen is de mogelijke beschadiging van het slijmvlies van de neonaat waardoor er een porte d'entrée zou kunnen ontstaan voor micro-organismen.

## 6.7 Conclusies uit de literatuur

### Met betrekking tot handschoenen

- Handschoenen moeten steriel zijn als het doel van het gebruik ervan is de patiënt te beschermen tegen micro-organismen afkomstig van de zorgverlener, dus als er contact is met de niet-intacte huid, slijmvliezen of steriele weefsels.<sup>8;81;83</sup> (niveau 4)
- Handschoenen behoeven niet steriel te zijn als het enige doel ervan is de zorgverlener te beschermen tegen micro-organismen afkomstig van de patiënt.<sup>8;81;83</sup> (niveau 4)
- Handschoenen moeten een goede pasvorm hebben indien de kans bestaat dat er bloed of andere lichaamsvloeistoffen in de handschoen kunnen lopen. (niveau 4)
- Gepoederde handschoenen moeten in de gezondheidszorg afgeraden worden vanwege de complicaties die daardoor kunnen optreden. (niveau 4)
- Hechten, met name het bevestigen van de naald in de naaldvoerder en het doortrekken van de naald zonder pincet, is de grootste risicofactor voor het oplopen van handschoen-perforaties.<sup>91;92</sup> (niveau 3)
- Het ontstaan van perforaties in handschoenen wordt meestal niet opgemerkt door de zorgverlener.<sup>70</sup> (niveau 3)
- Nitriël en latex handschoenen hebben een significant kleinere kans op perforaties dan vinyl handschoenen en verdienen daarom de voorkeur.<sup>86;87</sup> (niveau 3)
- Handschoenen gemaakt van copolymeren worden gezien de grote kans op scheuren afgeraden. (niveau 4)
- Bij het dragen van dubbele handschoenen vertonen de binnenste handschoenen significant minder perforaties dan enkel gedragen handschoenen. De kans dat patiënt en zorgverlener met elkaars micro-organismen in aanraking komen is daardoor lager.<sup>96</sup> Overigens werden in de groep met dubbele handschoenen niet minder infecties aangetoond bij patiënt of zorgverlener. (niveau 1)

### Met betrekking tot gezichtsbeschermers

- Verloskundigen lopen door de aard van hun werk risico op spetters op het lichaam en in het gezicht.<sup>70-74</sup> (niveau 3)
- Bij handelingen waarbij de kans op spatten en spuiten aanwezig is moeten gezichtsbeschermers gedragen worden.<sup>8;33;81</sup> (niveau 4)

### Met betrekking tot schorten/jassen

- Bij handelingen waarbij een spatrisico aanwezig is moet een jas of schort gedragen worden om de kleding van zorgverleners te beschermen. (niveau 4)
- Wissel gewone kleding indien deze (mogelijk) bevuild is door spetters. (niveau 4)



### Met betrekking tot slijmzuigers

- Uitzuigen van de pasgeborene moet op indicatie gebeuren in verband met de kans op slijmvliesbeschadiging in de mond-keelholte waardoor een porte d'entrée voor micro-organismen ontstaat. (*niveau 4*)
- Het is aan te bevelen slijmzuigers met een dubbele kamer of met een enkele kamer én een membraan te gebruiken, zodat zowel de zorgverlener als de neonaat beschermd wordt tegen overdracht van micro-organismen. (*niveau 4*)

## 6.8 Overwegingen

- Het gebruik van een beschermend hulpmiddel is alleen zinvol als dit uit kwalitatief goed materiaal bestaat.
- Latexallergie vormt een groeiend probleem in de gezondheidszorg.
- Een goede vervanger van latex is nitril; nitril handschoenen zijn duurder dan latex handschoenen.
- Diep percutane verwondingen vormen het grootste risico op overdracht van bloedoverdraagbare aandoeningen; het dragen van dubbele handschoenen beschermt daar niet tegen.
- Ongeveer een kwart van de verloskundigen heeft kleine wondjes op de handen, met name rond het nagelbed
- De verloskundige loopt door de aard van haar werk een groot risico om via spetters in contact met bloed en andere lichaamsvloeistoffen te komen. Zij kan daarom overwegen een gezichtsbeschermer te dragen. Bij de beslissing hieromtrent moet zij naar eigen inzicht laten meewegen:
  - De kans om door spetters besmet bloed die op slijmvliezen terecht komen geïnfecteerd te raken met HIV is zeer klein: 0,09%. Door de voorgenomen routine HIV-screening bij zwangeren (per 1 januari 2004) zal binnenkort de HIV status van veel zwangeren bekend zijn.
  - De meeste verloskundigen zijn geïmmuniseerd tegen *HBV*. Bovendien is de HbsAg-status van de meeste zwangeren bekend. Zwangeren die tot de risicogroep voor HCV behoren (i.v. druggebruikers, dialyse patiënten, vrouwen met veelvuldige bloedtransfusies in anamnese) behoren als regel niet tot de eerstelijns populatie.
  - Verloskundigen dienen zich bewust te blijven van het feit dat er onbekende en nog niet onderkende (denk aan window-fase van bijvoorbeeld HIV) bloedoverdraagbare aandoeningen zijn.
- Er is geen eenduidigheid in de literatuur over het nut van chirurgische maskers om de patiënt te beschermen tegen micro-organismen van de zorgverlener.
- Er is geen onderzoek voorhanden waarin aangetoond kon worden dat het dragen van chirurgische maskers de zorgverlener beschermt tegen infecties door micro-organismen van de patiënt.
- Het vervoeren en schoonmaken van non-disposable jassen of schorten kost tijd en inspanning.

## 6.9 Dit leidt tot de volgende aanbevelingen

### Met betrekking tot handschoenen

- Om de cliënt te beschermen tegen micro-organismen van de verloskundige draagt deze rondom de partus *steriele* handschoenen bij de volgende handelingen:
  - vaginaal toucher
  - katheteriseren
  - zetten van een episiotomie
  - ontwikkelen van het kind
  - inspectie vaginaal bloedverlies waarbij de labia gespreid moeten worden
  - inspectie en hechten van het perineum direct postpartum.
- Om de verloskundige te beschermen tegen micro-organismen van de cliënt volstaan *niet-steriele* handschoenen bij de volgende handelingen:
  - bloedafname
  - vulvair toilet
  - doorknippen van de navelstreng
  - resusciteren van de pasgeborene
  - opvangen, onderzoeken, wegen en verpakken van de placenta
  - onderzoeken van de neonat direct post partum
  - reinigen en opruimen van instrumentarium dat bij de partus werd gebruikt
  - reinigen en desinfecteren van oppervlakken die met bloed, vruchtwater of andere lichaamsvloeistoffen verontreinigd zijn.
- Gebruik latex of nitril handschoenen die voorzien zijn van een CE keurmerk.
- Gebruik geen handschoenen van copolymeren, in verband met de grote kans op scheuren.
- Gebruik handschoenen met een goede pasvorm in die situaties waarin de kans aanwezig is dat er lichaamsvloeistoffen in de handschoenen lopen.
- Gebruik poedervrije handschoenen.
- Was voor en na het gebruik van handschoenen de handen, omdat perforaties in handschoenen meestal niet worden opgemerkt. Ook tijdens het uittrekken van de handschoenen kunnen de handen besmet worden.
- Gebruik bij het hechten een naaldvoerder en pincet, ter preventie van perforaties. Wees alert bij het bevestigen van de naald in de naaldvoerder.

### Met betrekking tot overige beschermingsmiddelen

- Voorkom uit hygiënisch oogpunt spetters op de kleding door het dragen van een disposable schort of jas bij handelingen met een verhoogd risico. Wissel gewone kleding als deze (mogelijk) bevuild is door spetters.
- Het dragen van een disposable schort of jas wordt aanbevolen bij de volgende handelingen:
  - het actief breken van de vliezen
  - het zetten van een episiotomie

- het geven van fundusexpressie
- de geboorte van het kind
- de geboorte van de placenta
- het hechten
- de onderwaterbevalling.
- De verloskundige beslist zelf - op basis van haar eigen situatie en die van haar cliënt - of zij haar gezicht wil beschermen tegen spetters lichaamsvocht van de cliënt (met behulp van chirurgisch masker, bril en/of gelaatsbeschermer).
- Om te voorkomen dat spetters in het gezicht komen, kan de verloskundige overwegen dit te beschermen (zie overwegingen). De ogen, het mondslijmvlies en wondjes in het gezicht vormen een porte d'entrée en moeten afgeschermd worden. De volgende handelingen geven met name een risico op spatten:
  - het actief breken van de vliezen
  - het zetten van een episiotomie
  - het geven van fundusexpressie
  - de geboorte van het kind
  - de geboorte van de placenta
  - het hechten
  - de onderwaterbevalling.
- Pasgeborenen moeten alleen op strikte indicatie uitgezogen worden met een steriele, disposable slijmzuiger. Gebruik een slijmzuiger met een dubbele kamer of met een enkele kamer én een membraan.



## 7 Instrumenthygiëne

Bij het gebruik van medische instrumenten kunnen micro-organismen worden overgedragen: van cliënt op zorgverlener, maar ook van cliënt naar cliënt. Het belang van een goede instrumenthygiëne is daarom evident. In de praktijk blijkt echter op velerlei wijze met instrumenthygiëne te worden omgegaan. In dit hoofdstuk wordt een indeling gegeven voor het kiezen van de juiste decontaminatiemethode, waarna de verschillende methoden vervolgens worden beschreven.

### 7.1 Inleiding

De Inspectie voor de Gezondheidszorg (IGZ) bezoekt eerstelijns praktijken van verloskundigen in het kader van algemeen toezicht. Uit een publicatie over deze bezoeken in het Tijdschrift voor Verloskundigen blijkt dat er bij verloskundigen veel onduidelijkheid bestaat over het steriliseren en desinfecteren van instrumentarium. De Inspectie kwam uiteenlopende manieren van decontaminatie tegen; van zeer professioneel tot methoden die tegenwoordig als obsoleet worden beschouwd.<sup>78</sup>

Door het gebruik van niet goed ontsmette medische instrumenten kunnen micro-organismen worden overgedragen. Het kan hierbij gaan om bacteriën zoals *Staphylococci*, maar ook om virussen zoals *Hepatitis B* of *HIV*. Hygiënemaatregelen, waarvan desinfectie en sterilisatie van het instrumentarium één van de belangrijkste zijn, kunnen dergelijke infecties voorkomen.

Er zijn diverse onderzoeken gedaan naar het voorkomen van micro-organismen op medische instrumenten.<sup>105-109</sup> Deze onderzoeken werden verricht in de tweedelijns.

Daarnaast is er een klein aantal case reports van besmettingen via instrumenten in de huisartsenpraktijk bekend, zoals een geval van HBV-besmetting via de vingerprikapparaatjes voor glucosemeting.<sup>110</sup>

De meeste gevallen waarin micro-organismen via instrumenten worden overgedragen blijven waarschijnlijk onopgemerkt in de eerstelijnsgezondheidszorg. Vooral voor infecties met organismen met een lange latente periode, zoals bijvoorbeeld het *Humaan Papilloma Virus (HPV)*, is het moeilijk aan te tonen dat de overdracht van micro-organismen via een instrument heeft plaatsgevonden.<sup>110</sup>

Het is ethisch niet verantwoord experimenten uit te voeren waarin de infectiekansen worden vergeleken tussen twee groepen die respectievelijk met besmette en niet-besmette instrumenten zijn behandeld. De werkelijke hoogte van het besmettings- en infectierisico is daardoor onbekend.

Mogelijk verschilt de aard van de micro-organismen en het besmettingsrisico in de eerstelijns van die in de tweedelijns. Ook is het voorstelbaar dat er binnen de eerstelijns een verschil in besmettingsrisico bestaat tussen thuisbevallingen en poliklinische bevallingen: in de thuis-situatie is weliswaar weinig kans op kruisbesmetting van de cliënt/pasgeborene door pathogene

kiemen van andere cliënten. De kans op overdracht van bloedoverdraagbare aandoeningen en andere micro-organismen door medische instrumenten is in de thuissituatie echter in principe even groot als in het ziekenhuis.

De algemene principes voor het decontamineren van medische hulpmiddelen in het ziekenhuis die in dit hoofdstuk behandeld worden, zijn dan ook eveneens van toepassing in de eerstelijns verloskunde.

Veel materialen zijn als disposable voor eenmalig gebruik verkrijgbaar, zoals bijvoorbeeld vena-punctienaalden en navelstrengklemmen. Voor deze disposable materialen geldt het volgende. Een fabrikant produceert een steriele disposable met de uitdrukkelijke bedoeling dat deze eenmalig wordt gebruikt. Het ontwerp en productieproces zijn er dus niet op gericht de disposable opnieuw te steriliseren, op welke manier dan ook, en nog minder op het na gebruik nog eens reinigen, desinfecteren en steriliseren.<sup>8</sup> Een disposable die nog niet werd gebruikt, maar waarvan de verpakking werd verbroken, kan uitsluitend worden gebruikt als deze nogmaals gesteriliseerd wordt; dus na hersterilisatie. Hersterilisatie is alleen dan toegestaan als bewezen is dat het hulpmiddel daardoor niet ongeschikt wordt voor gebruik (doordat het zichtbaar of onzichtbaar beschadigd wordt), niet toxisch of allergeen wordt en als de sterilisatie op een gevalideerde manier is uitgevoerd.<sup>8;9</sup> De instelling die disposables hergebruikt, neemt daarmee de productverantwoordelijkheid over van de fabrikant.<sup>9</sup>

Dit hoofdstuk beperkt zich tot een beschrijving van de hygiëne voor de herbruikbare materialen.

## 7.2 Regelgeving en bestaande richtlijnen

In 1975 besloot het toenmalige Rijks Controle Laboratorium van het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid (RIV) te Bilthoven de kwaliteit van sterilisatie en desinfectie systematisch door onderzoek en controle te verbeteren.

Vanaf 1983 stelt de Kadergroep Richtlijnen Steriliseren en Steriliteit (fabrikanten, leveranciers van apparatuur en gebruikers) onder leiding van het Rijks Instituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) richtlijnen op voor de sterilisatie van geneesmiddelen en medische hulpmiddelen. Deze kadergroep werd in 1993 onderdeel van de deelsector Gezondheid van het Nederlands Normalisatie-Instituut (NEN).

Sinds 1 januari 1995 (overgangstermijn tot 14 juni 1998) is er een nieuwe Europese regelgeving voor medische hulpmiddelen van kracht. De Europese Commissie heeft op het gebied van medische hulpmiddelen drie richtlijnen opgesteld waarin essentiële, globaal gedefinieerde eisen ten aanzien van veiligheid, gezondheid en milieu zijn opgenomen. De 'Europese Richtlijn Medische Hulpmiddelen 93/42/EEG' is ook voor verloskundigen van belang. Producten die onder deze richtlijnen vallen (bijv. sterilisatoren), mogen alleen op de Europese markt verschijnen als ze voorzien zijn van een CE-markering (die aangeeft dat een product voldoet aan de eisen omschreven in de voor het product relevante richtlijn).

De essentiële eisen van de richtlijnen worden nader uitgewerkt in geharmoniseerde Europese normen. Deze normen hebben geen kracht van wet. Ze zijn niet verplicht, maar geven wel het “vermoeden van overeenstemming”. Men is vrij er van af te wijken als men kan aantonen dat men een equivalent heeft gekozen welke voldoet aan de essentiële eisen van de Europese richtlijn. Verder is het een nationale overheid verboden regelgeving te maken of te handhaven die eisen stelt die afwijken van de Europese normen of die aanvullende eisen bevat.

Op 14 juni 1998 is in Nederland het ‘Besluit medische hulpmiddelen’ van kracht geworden. Dit besluit is de implementatie van de ‘Europese Richtlijn Medische Hulpmiddelen 93/42/EEG’.<sup>77</sup>

In deeltoelichtingen geeft de Nederlandse overheid uitleg en praktische aanbevelingen met betrekking tot de Europese normen. Daarnaast stelt het NEN, op basis van internationale normen en onderzoeksresultaten, Nederlandse richtlijnen op voor producten of handelingen waarvoor geen Europese normen bestaan.

Alle Europese normen en Nederlandse richtlijnen zijn opgenomen in de bundel “Richtlijnen Steriliseren en Steriliteit” die wordt uitgegeven door het NEN.<sup>9;78</sup>

De Werkgroep Infectie Preventie (WIP) bracht in mei 2002 een richtlijn ‘Reiniging, desinfectie en sterilisatie’ uit. Deze richtlijn werd samengesteld door deskundigen met advies van in de praktijk betrokkenen.<sup>9</sup>

De aanbevelingen in deze standaard zijn gebaseerd op zowel de internationale literatuur als bovenstaande regelgeving en richtlijnen.

### 7.3 Waaronder decontamineren

Veel instrumenten in de verloskundigenpraktijk komen in aanraking met bloed, lichaamsvloeistoffen, secreten en excreten. Aangezien voornoemd materiaal als potentieel besmettelijk moet worden beschouwd (zie hoofdstuk 4), moeten er maatregelen getroffen worden om te voorkomen dat instrumenten een besmettingsbron kunnen vormen. Daarbij moet men zich ervan bewust zijn dat in principe alle instrumenten een potentiële besmettingsbron kunnen zijn (zie tekstbox 7.1) en dat de aanwezige micro-organismen afkomstig kunnen zijn van de patiënt, de omgeving of de zorgverlener.<sup>105</sup>

### 7.4 Indeling van Spaulding

De Amerikaan Earle H. Spaulding heeft in 1968 een indeling gemaakt van de diverse medische instrumenten die bij de verzorging en behandeling van patiënten worden gebruikt. Deze indeling is gebaseerd op de kans op het veroorzaken van infecties. De instrumenten worden in drie groepen verdeeld: non-critical items, semi-critical items en critical items. Op basis van deze indeling kan het benodigde decontaminatieniveau worden bepaald.<sup>13;110-113</sup>

Verscheidene onderzoeken laten zien dat 67-100% van de stethoscopen op verloskamers, (kraam)afdelingen en NICU besmet is met micro-organismen, met name op het diafragma en de metalen rand daaromheen.<sup>107;108;109</sup>

Marinella vond bij 100% van de onderzochte stethoscopen van artsen en verpleegkundigen besmetting met micro-organismen; waaronder 37,5% met *Staphylococcus aureus*, 10% met Groep A *Streptococci* en 5% met *Enterococci*.<sup>109</sup> Onder de rand bleken meer micro-organismen te zitten dan op het diafragma, bij artsen meer dan bij verpleegkundigen en op stethoscopen van de ICU meer dan op die van de verpleegafdelingen.

In een experiment bestudeerde Marinella of micro-organismen van een besmette stethoscoop kunnen worden overgedragen op de huid van patiënt of zorgverlener. Hoewel de overdracht niet erg efficiënt was, bleek besmetting op deze manier inderdaad mogelijk.<sup>109</sup>

Wright vond dat het aantal besmette stethoscopen op een NICU-afdeling in 6 weken daalde van 71% naar 30% na invoering van een decontaminatiemaatregel (decontamineren met alcoholdoekje). Deze daling was des te opvallender omdat men zich niet strikt aan de regels hield en de alcohol doekjes slechts 1 à 2 keer per week gebruikt werden.<sup>108</sup>

**Tekstbox 7.1. De stethoscoop als potentiële besmettingsbron**

In de internationale literatuur wordt meestal deze indeling gebruikt. Instrumenten die in contact komen met de intacte huid, zoals bloeddrukmanchetten en doptone-transducers, worden *non-critical items* genoemd.

*Semi-critical items* komen in contact met intacte slijmvliezen, zoals specula en beademings-apparatuur voor de baby.

Instrumenten die de huid of slijmvliezen penetreren of in contact komen met de bloedbaan of steriele weefsels en holten worden als *critical items* beschouwd. Voorbeelden hiervan zijn chirurgische instrumenten, injectienaalden en in de verloskundigenpraktijk instrumenten uit de partusset en de hechtset.<sup>13;110-114</sup>

In tabel 7.1 wordt een aantal voorbeelden gegeven van non-critical, semi-critical en critical items in de verloskundigenpraktijk.



non-critical items*	semi-critical items	critical items
Bloeddrukmanchet Stethoscoop Onderzoeksbank Doptone-transducer Abdominale echo-transducer Baarkruk Gebruiksvoorwerpen zoals mobiele telefoon	<i>Speculum**</i> Beademingsapparatuur baby Vaginale echo-transducer Borstkolf	Instrumenten uit partusset Instrumenten uit hechtset Onthechtschaartje <i>Speculum**</i>
<p>* Indien bevuild met bloed, bloedbevattend materiaal, pus of besmet secreet, behandelen als semi-critical items.</p> <p>** Het speculum komt in principe alleen in aanraking met intacte slijmvliesen. In de praktijk wordt het echter ook gebruikt bij gebroken vliezen, miskraam in gang of het slijmvlies blijkt toch niet intact. In die gevallen moet het speculum als critical item beschouwd worden.</p>		

Tabel 7.1. Items in de verloskundigenpraktijk

7.5 Decontaminatiemethoden

Om het aantal micro-organismen waar dat nodig is te verminderen, kan gebruik worden gemaakt van drie methoden: reiniging, desinfectie en sterilisatie. Welke methode men in voorkomende gevallen kiest, hangt af van een aantal factoren, waaronder de aard van het materiaal waarvan het instrument is gemaakt, de organismen die een rol kunnen spelen en vooral het besmettingsrisico voor de patiënt en de zorgverlener.

Bepaalde micro-organismen zijn resistentier tegen destructie dan andere; zo zijn lipofiele virussen het gevoeligst en bacteriële sporen het meest resistent. In oplopende volgorde van resistentie:<sup>112</sup>

- Lipofiele en middelgrote virussen (bijv. *Herpes simplex virus*, *Hepatitis B-virus*, *HIV*)
- Vegetatieve bacteriën (bijv. *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*)
- Schimmels (bijv. *Candida albicans*, *Aspergillus niger*)
- Hydrofiele en kleine virussen (bijv. *Hepatitis A-virus*, *poliovirus*, *Coxsackievirus*)
- Mycobacteriën (bijv. *Mycobacterium tuberculosis*)
- Bacteriële sporen (bijv. *Bacillus subtilis*, *Clostridium difficile*).

De genoemde decontaminatiemethoden voldoen bij alle tot nu toe bekende micro-organismen. Zo dient materiaal besmet met *HIV* of *HBV* gewoon op dezelfde wijze gedecontamineerd te worden als materialen die bloedresten bevatten zonder dat er sprake is van *HIV* of *HBV*.<sup>112;113</sup> Het prion dat de ziekte van Creutzfeldt-Jakob (CJD) veroorzaakt is de enige besmettelijke

ziekteverwekker waarvoor specifieke maatregelen zouden moeten worden getroffen, gezien de grote resistentie ervan voor de gebruikelijke decontaminatieprocedures (zie ook hoofdstuk 1.3 en hoofdstuk 3.2.4).<sup>112;113;115;116</sup>

### 7.5.1 Reiniging

Reinigen is het mechanisch verwijderen van vuil en organisch materiaal (al dan niet ondersteund door chemische middelen of zeep) en daarmee ook van micro-organismen, zonder dat er sprake hoeft te zijn van het doden van micro-organismen.<sup>13;107;110;111;113</sup> Reinigen voorkomt dat micro-organismen zich handhaven, vermeerderen en verspreid kunnen worden.<sup>8;9</sup> Instrumenten die alleen in contact komen met de intacte huid, *non-critical items*, hoeven alleen gereinigd te worden.<sup>13</sup> In de verloskunde gaat dit om instrumenten zoals bijvoorbeeld de bloeddrukmanchet en de doptone-transducer (zie tabel 7.1).

Ieder decontaminatieproces, dus ook desinfectie en sterilisatie, begint met reiniging (verwijderen, niet doden).<sup>9;78;106;111-113</sup> Reinigen verlaagt het aantal micro-organismen, waardoor desinfectie en sterilisatie betrouwbaarder worden.<sup>106</sup> Daarnaast vormen vuilresten een voedingsbodem voor de aanwezige micro-organismen en kunnen ze, als ze niet worden verwijderd, voor een verhoogde initiële contaminatie zorgen.<sup>78</sup> Bovendien 'beschermt' organisch materiaal (slijm, bloed, pus) de micro-organismen tegen de biocidale effecten van hitte en chemicaliën en dient het dus verwijderd te worden.<sup>78;110;111</sup> Ook kan het vuil worden gefixeerd, waardoor het moeilijk of in het geheel niet te verwijderen is en kan het vuil een chemische reactie aangaan met het desinfectiemiddel, waardoor schadelijke reactieproducten kunnen ontstaan en de concentratie, en daarmee de effectiviteit, van de werkzame stof op lokaal niveau kan dalen.<sup>117</sup> Tenslotte kan corrosie van het instrumentarium optreden indien het wordt gesteriliseerd terwijl er nog vuilresten op aanwezig zijn.<sup>78</sup>

### 7.5.2 Desinfectie

Desinfectie is noodzakelijk voor *semi-critical items*, zoals het speculum, transvaginale echo-transducer en de baarkruk. Het verlaagt het aantal micro-organismen met als doel een toestand met een aanvaardbaar laag besmettingsrisico.<sup>8;9;118</sup>

Desinfectie heeft een effect dat tussen steriliseren en reinigen in ligt. Als het proces optimaal verloopt zullen alle vegetatieve micro-organismen worden gedood, maar bacteriesporen zullen overleven.<sup>9;13;111;113</sup> Dat is voor semi-critical items geen probleem, aangezien intacte slijmvliezen in het algemeen een afdoende barrière tegen sporen vormen.<sup>13;111;113</sup>

Desinfectie is daarnaast ook aangewezen voor oppervlakken waar bloed of bloedbevattend materiaal, pus of besmet secreet op terechtgekomen is.<sup>119-121</sup> Een voorbeeld hiervan in de verloskundigenpraktijk is de stethoscoop. Tijdens het spreekuur komt de stethoscoop normaal gesproken slechts in contact met de intacte huid en kan dus worden volstaan met reiniging. Bij de routine controle van de pasgeborene komt de stethoscoop echter vaak in aanraking

met bloed of andere lichaamsvocht en dient deze dus gedesinfecteerd te worden (zie ook tekstbox 7.1).

Er zijn twee methoden van desinfectie; thermische desinfectie en chemische desinfectie. Thermische desinfectie gebruikt temperaturen tussen de 60 en 100 graden Celsius. Bij chemische desinfectie wordt gebruik gemaakt van chemische desinfectantia, zoals alcohol of chloor.<sup>8;9;13;110;120</sup>

Indien de instrumenten tegen hoge temperaturen bestand zijn en zowel sterilisatie als desinfectie tot de mogelijkheden behoren, wordt de voorkeur gegeven aan sterilisatie.<sup>9;111;121</sup> Sterilisatie biedt meer garantie voor een volledig doden van alle potentieel pathogene micro-organismen.<sup>9</sup>

### 7.5.3 Sterilisatie

*Critical items*, dus instrumenten en medische hulpmiddelen die in aanraking komen met steriele weefsels, steriele holten of de bloedbaan, brengen een hoog risico op besmetting met zich mee. In de verloskundigenpraktijk geldt dit voor instrumenten uit de partusset en de hechtset. Voor critical items is sterilisatie vereist.<sup>9;13;110;111;113;121</sup>

Sterilisatie is het proces dat leidt tot een nagenoeg volledige afwezigheid van levensvatbare organismen; de kans op een resterend levensvatbaar organisme is kleiner dan één op een miljoen.<sup>9;13;78;113;114;120;122</sup> Omdat deze kans zowel microbiologisch als statistisch onmogelijk te verifiëren is, wordt aangenomen dat een gesteriliseerd product inderdaad steriel is als het gehele proces van reiniging, verpakken en steriliseren, opslag en transport effectief en reproduceerbaar naar behoren is verlopen.<sup>9</sup>

Steriliteit van instrumentarium kan op verschillende manieren bereikt worden: thermisch (droge of vochtige hitte), chemisch (bijv. ethyleenoxidegas) of door middel van doorstraling.<sup>8;9;13;122</sup>

Het besmettingsniveau vóór sterilisatie hangt onder andere af van het aantal micro-organismen, het soort micro-organisme en de hoeveelheid achtergebleven verontreiniging. Tijdens het sterilisatieproces verloopt de afsterving van micro-organismen proportioneel: per tijdseenheid wordt steeds een zelfde fractie van de dan nog levende populatie gedood. Ook het soort micro-organisme is van invloed: sporen, vooral bepaalde bacteriesporen, zijn veel resistentier dan vegetatieve vormen.<sup>9</sup>

Het is dus belangrijk dat het besmettingsniveau bij aanvang van de sterilisatie zo laag mogelijk is. Een goede reiniging van tevoren is dan ook essentieel. Eventueel kunnen de instrumenten tevens gedesinfecteerd worden alvorens te steriliseren. Hiermee wordt het besmettingsniveau nog verder verlaagd. Ook beschermt desinfectie het personeel dat de instrumenten moet inpakken voor het steriliseren. Bij thermische sterilisatieprocessen wordt vaak een ruime veiligheidsmarge aangehouden, de zogenaamde 'overkill'.<sup>9;78</sup>

## 7.6 Techniek van decontaminatie

Als op basis van de indeling non-critical/semi-critical/critical is bepaald of een voorwerp gereinigd, gedesinfecteerd of gesteriliseerd moet worden, zal hiervoor de meest geschikte procedure gekozen moeten worden. Het is in de praktijk onmogelijk steeds opnieuw de uitkomst van een decontaminatieproces te meten. Om zekerheid te krijgen m.b.t. het eindresultaat, dient het proces gevalideerd te worden.<sup>8;9;13</sup>

Vanuit een praktische benadering hebben daarom de methoden die goed reproduceerbaar en beheersbaar zijn, dus goed te valideren zijn, de voorkeur. Procescontrole is in de praktijk alleen haalbaar als het proces gemechaniseerd en zo mogelijk geautomatiseerd wordt. Handmatig uitgevoerde processen worden beïnvloed door menselijk handelen en zijn daarom af te raden als het eindresultaat niet direct waarneembaar is, zoals bij desinfectie en sterilisatie.<sup>9;13</sup> Indien handmatige processen noodzakelijk zijn, is het verstandig deze goed te protocolleren.

### 7.6.1 Reiniging

Reinigen kan op diverse manieren: handmatig met water en een schoonmaakmiddel, met behulp van ultrageluid, of in een instrumentenwasmachine. Reiniging van non-critical items die besmet zijn met bloed, bloedbevattend materiaal, pus of besmet secreet en de reiniging van semi-critical en critical items gebeurt bij voorkeur machinaal, omdat hierbij de risico's op infectie voor het personeel het kleinste zijn.<sup>117</sup>

Bij handmatige reiniging met water en schoonmaakmiddel gaat het om een mechanische verwijdering van vuil. De temperatuur van het water dient maximaal 40 graden te zijn om inbakken (coagulatie van eiwitten) te voorkomen.<sup>120</sup>

Om alle moeilijk bereikbare plekken goed te kunnen reinigen, dienen de instrumenten helemaal open gelegd te worden (bijv. kocher) en indien mogelijk uit elkaar te worden gehaald (bijv. beademingsapparatuur, stethoscopen).<sup>78</sup>

Non-critical items kunnen met een nat doekje met schoonmaakmiddel worden gereinigd.

In het geval dat gekozen wordt voor een handmatige procedure (bij een met lichaamsvloeistoffen besmet non-critical item of bij semi-critical en critical items) kan het handig zijn een klein borsteltje te gebruiken bij het reinigen, om besmetting van het personeel te voorkómen en om alle moeilijke plekken te bereiken. Het borsteltje moet disposable zijn of na gebruik worden gesteriliseerd om te voorkomen dat het een bron van besmetting gaat vormen.<sup>78;123</sup> Het gebruik van een spons wordt afgeraden, omdat hierin altijd vocht en micro-organismen achterblijven. Door het instrument onder het wateroppervlak af te borstelen wordt voorkómen dat er aërosolen worden gevormd.<sup>110</sup> Ook moet geprobeerd worden spatten te voorkómen. Na het reinigen dienen de instrumenten goed afgedroogd te worden (bijv. met behulp van een schone doek) alvorens ze worden opgeborgen of ingepakt voor bijvoorbeeld sterilisatie.<sup>78;110</sup>

Reinigen met behulp van ultrageluid is zinvol voor zeer fijne instrumenten en voor delen van instrumenten die niet bereikbaar zijn met een borsteltje.<sup>110</sup> Bij ultrasoon reinigen worden de

instrumenten ondergedompeld in een bak met reinigingsvloeistof. Met behulp van geluids-energie met een frequentie van 40-60 kHz wordt de vloeistof in trilling gebracht. Hierdoor laten de verontreinigingen los.<sup>8;124</sup>

Voor een goed resultaat van ultrasone reiniging, worden de instrumenten, zo mogelijk, eerst afgespoeld en geborsteld. Voorkomen moet worden dat hierbij aerosolvorming optreedt.

De te gebruiken borstels moeten disposable of steriliseerbaar zijn.<sup>123</sup>

De instrumenten worden in een draadmandje in de ultrasoonreiniger geplaatst, zodanig dat alle instrumenten volledig zijn ondergedompeld.<sup>125</sup>

De ultrasoonvloeistof dient bij zichtbare verontreiniging, maar in ieder geval dagelijks te worden vervangen. De inzetten van de reiniger dienen dagelijks gereinigd en gedesinfecteerd te worden. Dagelijks, alvorens de reiniger opnieuw te vullen, dient de binnenkant gereinigd te worden en vervolgens gedroogd.<sup>123</sup>

Opgeloste gassen, normaal aanwezig in vers water, verminderen het ultrasone reinigingseffect. Het is daarom noodzakelijk om het apparaat gedurende tien minuten voorafgaand aan het ultrasoon reinigen aan te zetten, om het verse water te ontgassen.<sup>123</sup>

Zacht plastic en rubber absorberen energie en verminderen daardoor de ultrasone werking, ook op metalen voorwerpen die tegelijkertijd worden meebehandeld. Zacht plastic en rubber worden daarom niet ultrasoon gereinigd.<sup>123</sup>

Door het trillen ontstaan aerosolen. Om blootstelling aan deze aerosolen, die mogelijk besmet zijn met micro-organismen, te voorkomen, dient de ultrasoonreiniger, indien in werking, altijd afgesloten te zijn.<sup>123</sup>

Na afloop van het reinigingsproces dient het losgetrilde vuil weggespoeld te worden met voldoende koud leidingwater.<sup>124;125</sup>

Een instrumentenwasmachine heeft als voordeel dat het reinigingsproces machinaal verloopt en zo geen risico vormt voor het personeel. Naast reiniging kan in bepaalde instrumentenwasmachines tevens een thermische of chemische desinfectiestap worden geïntegreerd.<sup>78;117</sup>

Indien instrumenten bevuild zijn met bloed of andere lichaamsvloeistoffen maar niet direct na gebruik gereinigd kunnen worden, dienen ze ondergedompeld in een inactiverings- of bewaarvloeistof te worden bewaard en getransporteerd. Op deze manier wordt voorkomen dat het vuil zal indrogen en daarmee het decontaminatieproces zal bemoeilijken. Een inactiveringsvloeistof bevat meestal zowel reinigende en eiwitoplossende als desinfecterende eigenschappen.<sup>123</sup> Chloorpreparaten en alcohol komen hiervoor niet in aanmerking, aangezien ze een te geringe reinigende werking hebben. Fenolen zijn onvoldoende werkzaam tegen virussen en aldehyden hebben een sterk fixerende werking op weefselresten en zijn daarom niet geschikt als inactiveringsvloeistof. Wel in aanmerking komen natriumperboraat-bevattende middelen.<sup>123</sup> Na gebruik van een inactiveringsvloeistof dienen de instrumenten afgespoeld te worden met voldoende schoon en koud leidingwater.<sup>125</sup>

Het instrumentarium dient bij en na verblijf in de inactiveringsvloeistof nog steeds als potentieel besmettelijk te worden beschouwd en met de vereiste voorzorgsmaatregelen te worden behandeld.

Gebruik een inactiveringsvloeistof met een N-nummer ingevolge de Bestrijdingsmiddelenwet en volg de gebruiksaanwijzingen en veiligheidsaanbevelingen van de fabrikant op.<sup>123</sup>

Voor alle reinigingsmethoden geldt dat de instrumenten na afloop goed nagespoeld en afgedroogd moeten worden. Als het reinigen machinaal gebeurt, wordt ook in de machine nagespoeld en gedroogd. Door het naspoelen worden eventuele chemicaliënresten verwijderd. Gebeurt dit niet dan kan dit leiden tot aantasting van het instrumentarium en in sommige gevallen tot complicaties tijdens gebruik.<sup>78</sup>

Bij reiniging voorafgaand aan desinfectie of sterilisatie is het noodzakelijk voorzorgsmaatregelen te treffen en beschermende kleding en handschoenen te dragen, om degene die reinigt te beschermen tegen besmetting.<sup>112;121</sup>

### 7.6.2 Desinfectie

Instrumenten die in aanraking komen met intacte slijmvlieszen (*semi-critical items*), zoals beademingsapparatuur voor de baby, dienen gedesinfecteerd te worden. Ook oppervlakken en *non-critical items* waar bloed, pus, besmet secreet of uitscheidingsproducten op terecht zijn gekomen, dienen te worden gedesinfecteerd. Er zijn twee methoden van desinfectie: thermische desinfectie en chemische desinfectie.

#### 7.6.2.1 Thermische desinfectie

Thermische desinfectie kan op verschillende manieren: uitkoken of bijvoorbeeld met een was-desinfectiemachine voor instrumenten of een bedpan-desinfector.

De afstervingscurve van micro-organismen bij thermische desinfectie is voornamelijk afhankelijk van de variabelen temperatuur en tijd. De procestijd is korter naarmate de temperatuur hoger is.<sup>8;9</sup>

De meest effectieve vorm van desinfectie is blootstelling aan heet water of aan stoom.

Uitkoken (100°C) gedurende 1 minuut doodt alle vegetatieve bacteriën en schimmels en gisten, en de meeste mycobacteriën en virussen. Uitkoken (100°C) gedurende 10 minuten doodt alle micro-organismen behalve bacteriesporen. Uitkoken is een effectieve desinfectiemethode voor metalen instrumenten die in de eerstelijnszorg worden gebruikt en die niet voor invasieve ingrepen worden gebruikt.<sup>9</sup>

Bij gebruik van heet water moet erop worden gelet dat alle te desinfecteren oppervlakken met het water in aanraking komen. Buisvormige instrumenten dienen schuin in het water te worden geplaatst, zodat er geen luchtballen achterblijven.<sup>78</sup>

### 7.6.2.2 Chemische desinfectie

Binnen het bacterierijk bestaan er belangrijke verschillen in gevoeligheid ten opzichte van chemische desinfectantia. Ook bij virussen varieert de gevoeligheid voor desinfectantia. Deze is vooral afhankelijk van de grootte van het virus (kleine virussen zijn resistenter dan grote) en van de aan- of afwezigheid van lipiden: virussen die geen lipide-envelop bevatten (hydrofiel) zijn resistenter dan virussen die wel een lipide-envelop bevatten (lipofiel).<sup>110;112</sup> Voorbeelden van hydrofiele virussen zijn *Coxsackie-virus* en *Hepatitis A-virus*. *HIV*, *HBV* en *Herpes* zijn lipofiel. Bacteriesporen zijn de meest resistente micro-organismen.<sup>9</sup>

Voor de desinfectie van instrumentarium is het belangrijk dat het gebruikte desinfectans actief is tegen bacteriën (Gram-positief en Gram-negatief), schimmels en virussen.

De werking van een desinfectans is afhankelijk van de volgende factoren:<sup>8;9;13;113</sup>

- De concentratie van het desinfectans. Soms leidt een hogere concentratie tot een hogere activiteit, soms juist niet. Een hogere concentratie leidt meestal tot versterkte toxiciteit en meer kans op beschadiging van het materiaal.
- De uitgangsbesmetting. Zowel het aantal als de typen micro-organismen zijn van belang. Elk desinfectans heeft zijn eigen werkingsspectrum.
- De reinheidsgraad van het te desinfecteren materiaal. Onreinheden beschermen het micro-organisme tegen inwerking van het desinfectans en bovendien kunnen organisch materiaal en resten reinigingsmiddel het desinfectans inactiveren.
- De inwerktijd. Het aantal overlevende micro-organismen neemt af naarmate de inwerktijd langer wordt. Bedenk daarbij wel dat de kans op beschadiging van het materiaal tegelijkertijd toeneemt.
- Fysische en chemische factoren. Verhoogde temperatuur kan de werking versnellen, maar verhoogt ook de verdamping en daarmee irriterende werking op de huid en slijmvliezen van ogen en luchtwegen. Ook de pH van de oplossing kan de werkzaamheid beïnvloeden.

Bij de keuze van een desinfectans moeten, naast bovenstaande factoren, ook nog een aantal andere aspecten meegenomen worden in de overweging. Het is uiteraard belangrijk dat het desinfectans geen schadelijke werking heeft op het te desinfecteren materiaal. Ook de toxiciteit voor de gebruiker, de kosten en de invloed op het milieu zijn van belang. Tenslotte kan het gebruiksgemak van invloed zijn op de keuze.<sup>13</sup> Volg bij de keuze van het desinfectans de aanwijzingen van de fabrikant hieromtrent op, deze staan in de gebruiksaanwijzing van het instrument of materiaal.

Op basis van de WIP-richtlijn 3b, een review over decontaminatie in de huisartsenpraktijk en een uitgave van de Vereniging voor hygiëne en infectiepreventie in de gezondheidszorg, worden in bijlage 3 een aantal veel gebruikte instrumentdesinfectantia nader beschreven.<sup>8;9;110</sup> In tabel 7.2 worden deze beschrijvingen kort samengevat.

Desinfectans	Werkings-spectrum	Organisch materiaal	Effect op materiaal	Effect op personen
Alcoholen	Breed werkings-spectrum: bactericide, tuberculocide, fungicide en veelal virucide.	Geen reinigende werking. Door (organisch) vuil kan alcohol micro-organismen minder goed bereiken.	Aantasting rubber en sommige soorten kunststof.	Bij veelvuldig gebruik uitdroging huid, irriterende dampen.
Chloor en chloor-verbindingen	Breed werkings-spectrum: bactericide, fungicide, virucide tuberculocide.	Inactivatie door organisch materiaal.	Corrosief voor metaal.	Dampen veroorzaken irritatie van ogen, huid en bovenste luchtwegen, m.n. bij menging met andere stoffen ontstaan gevaarlijke dampen.
Jodium en jodium-verbindingen	Breed werkings-spectrum: bactericide, virucide, fungicide en tevens, zij het trager, sporocide.	Inactivatie door organisch materiaal.	Corrosief voor metalen.	Bij veelvuldig gebruik kan allergie optreden.
Aldehyden	Brede maar betrekkelijk trage werking, i.v.m. MAC-waarden alleen te gebruiken in gesloten systemen of desinfectiemachines.	In geringe mate geïnactiveerd door organisch materiaal, werkt fixerend op weefselresten.	Weinig corrosief voor metalen.	Irritatie huid, ogen en slijmvliezen van de luchtwegen.
Fenolen	Breed werkings-spectrum: bactericide, tuberculocide, fungicide (niet werkzaam tegen hydrofiele virussen, sporen en HBV).	Wordt niet of slechts in geringe mate geïnactiveerd door organisch materiaal.	Kunnen aanslag veroorzaken op voorwerpen en zijn waarschijnlijk corrosief voor metalen.	Toxisch voor huid en slijmvliezen.
Peroxiden	Breed werkings-spectrum: bactericide, fungicide, virucide en in hoge concentratie sporocide.	Wordt niet geïnactiveerd door organisch materiaal.	Corrosief voor metalen, beschadigt rubber en textiel.	Poeder kan huid en slijmvliezen van ogen en luchtwegen irriteren, mogelijk mutagene en/of carcinogene eigenschappen.
Quaternaire ammonium verbindingen	Beperkt werkings-spectrum: bacteriën, lipofiele virussen en sommige gisten en schimmels.	Inactivatie door materialen als katoen en gazen, en in combiantie met water of zeepresten.	-	In hoge concentratie irriterend op huid en ogen.

Tabel 7.2. Belangrijkste eigenschappen van desinfectantia



Alle desinfectantia bestemd voor het desinfecteren en voor het gecombineerd reinigen en desinfecteren in industrie, nijverheid en gezondheidszorg dienen in het kader van de Bestrijdingsmiddelenwet 1962 (Stb 288) te zijn voorzien van een toelatingsnummer (N).<sup>8,9;13</sup> Toegelaten bestrijdingsmiddelen zijn opgenomen in de bestrijdingsmiddelen-databank die te raadplegen is op de internetpagina van het College voor de toelating van bestrijdingsmiddelen ([www.ctb-wageningen.nl](http://www.ctb-wageningen.nl)). Deze middelen vallen tevens onder de werking van Europese regelgeving (Biocidenrichtlijn 98/8/EEG).<sup>9</sup>

In de bijlagen behorend bij de toelatingsbeschikking van desinfectantia met een N-nummer, zijn het wettelijk gebruiksvoorschrift, de gebruiksaanwijzing en de gevaarcoderingen opgenomen.<sup>9;120</sup>

Desinfectantia die volgens de gebruiks-aanwijzing alléén toegepast worden op medische hulpmiddelen, vallen niet onder de bestrijdingsmiddelenwetgeving, maar onder regelgeving in de Europese richtlijn 93/42/EEG. Toegelaten desinfectantia hebben een CE-markering. Deze maakt melding van desinfectantia specifiek bestemd voor medische hulpmiddelen. Voor een omschrijving wordt verwezen naar Richtlijn 93/42/EEG.<sup>8</sup>

Desinfectantia bestemd voor gebruik op de al dan niet intacte huid en slijmvliezen van een patiënt vallen ook niet onder de Bestrijdingsmiddelenwet, maar onder de Wet op de geneesmiddelenvoorziening. Desinfectiemiddelen die bedoeld zijn voor hygiënische handdesinfectie vallen momenteel formeel onder de Warenwet (Besluit Cosmetische producten), maar zullen vermoedelijk in de toekomst ook onder de Wet op de Geneesmiddelenvoorziening gaan vallen.<sup>9</sup>

**Tekstbox 7.2. Regelgeving met betrekking tot desinfectatie.**

Gezien onderstaande overwegingen lijken alcohol (ethanol 70-90%) en chloor (dichloorisocyanuraat) de meest aangewezen desinfectiemiddelen in de eerstelijns verloskunde. Het gebruik van huishoudchloor als desinfectiemiddel is verboden, aangezien huishoudchloor geen toelatingsnummer heeft in het kader van de Bestrijdingsmiddelenwet.

Bij het gebruik van een desinfectans dient gehandeld te worden conform het gebruiksvoorschrift van de fabrikant, met inachtneming van de concentratie en de inwerktijd.

### 7.6.2.3 Algemene aspecten van desinfectantia

Na het desinfectieproces dienen de gedesinfecteerde instrumenten goed te worden nagespoeld, om te voorkomen dat eventuele resten desinfectans (toxische) reacties kunnen veroorzaken. Dit geldt niet indien gedesinfecteerd wordt met alcohol.<sup>8;111</sup>

Aangeraden wordt semi-critical items na chemische desinfectie af te spoelen met steriel water, om besmetting met in kraanwater aanwezige organismen (bijvoorbeeld niet-tuberculoze mycobacteriën en Legionella) te voorkomen.<sup>111;113;115</sup>

In tekstbox 7.2 worden de diverse regelgevingen op het gebied van desinfectantia beschreven.

Van veel desinfectantia ontbreken gegevens omtrent de afbreekbaarheid, de vluchtigheid en de gevolgen voor het milieu. De meest gebruikte desinfectantia, zoals chloorpreparaten en ethanol, vormen echter geen risico voor het milieu en mogen in de gebruikelijke oplossingen geloosd worden op het riool. Producten voorzien van het KCA-logo (Klein Chemisch Afval, kliko-container met kruis erdoor) dienen als klein chemisch afval te worden afgevoerd.\*

#### 7.6.2.4 *Thermische of chemische desinfectie*

In de literatuur is men het erover eens dat thermische desinfectie overal en altijd, waar mogelijk, voorkeur verdient boven chemische desinfectie.<sup>8;9;120</sup>

Redenen die hiervoor worden aangedragen door verschillende auteurs, zijn:

- de procesgang is beter te controleren; tijd en temperatuur zijn gemakkelijker te controleren dan bijvoorbeeld de concentratie van een chemische oplossing.<sup>13;78</sup>
- er blijft geen toxisch residu van het desinfectiemiddel achter op de instrumenten.<sup>8;13</sup>
- thermische desinfectie is nauwelijks gevoelig voor verontreiniging (bijvoorbeeld organisch materiaal), er bestaat echter wel kans op inbakken en fixatie.<sup>13;110</sup>
- het effect van thermische desinfectie is beter voorspelbaar.<sup>13</sup>
- bij voldoende hoge temperatuur is het werkingsspectrum zeer breed; alleen bacteriesporen worden niet gedood.<sup>8;78</sup>
- sommige desinfectantia kunnen in subletale concentratie bij bepaalde bacteriën resistentie tegen antibiotica induceren; bij thermische desinfectie is dat fenomeen onbekend.<sup>13</sup>
- sommige desinfectantia zijn corrosief of anderszins schadelijk voor metaal of andere stoffen.<sup>8;13;110</sup>
- sommige desinfectantia zijn vluchtig, brandbaar, schadelijk voor het milieu of toxisch voor het personeel dat ermee moet werken.<sup>8;110</sup>

### 7.6.3 *Sterilisatie*

Zoals al in paragraaf 7.5.3 genoemd kunnen medische instrumenten op verschillende manieren worden gesteriliseerd. Om effectief te steriliseren moet van tevoren organisch materiaal worden verwijderd door middel van reiniging.

Net als bij desinfectie gaat ook bij sterilisatie de voorkeur uit naar thermische processen om grotendeels dezelfde redenen als die genoemd zijn in paragraaf 7.6.2.4.<sup>78</sup>

#### 7.6.3.1 *Sterilisatie door droge verhitting*

Afgezien van verbranding en flamberen, wordt hetelucht gebruikt voor sterilisatie. Het is een methode die al erg lang wordt gebruikt, maar er is weinig recente literatuur met betrekking tot

\* informatie afkomstig van Infomil (Informatiecentrum Ministerie van VROM) en van Steunpunt Unie van Waterschappen.

de effectiviteit ervan.<sup>111</sup> Er bestaat geen consensus of door middel van hetelucht daadwerkelijk steriliteit kan worden bereikt.

Het letale effect van hetelucht op organismen berust op oxidatie (binding aan zuurstof) van celbestanddelen, een proces dat pas bij hoge temperaturen optreedt. Omdat lucht een relatief inefficiënt transportmedium voor warmte is, kost het tijd voordat de warmte de gehele lading is binnengedrongen.<sup>8;9;78;111;126</sup>

De literatuur is niet eenduidig voor wat betreft de sterilisatietijd in een heteluchtsterilisator, nadat de gehele lading de gewenste temperatuur heeft bereikt. De genoemde tijden en temperaturen lopen zeer uiteen; 1 uur bij 160 graden, een half uur bij 180 graden, 2 uur bij 170 graden, enzovoorts.<sup>9;13;110;118;121;122;126</sup>

Heteluchtsterilisatie is alleen geschikt voor materialen die zonder schade deze hoge temperaturen kunnen doorstaan, zoals glaswerk en metalen instrumenten.<sup>9;118;121</sup> Het is niet geschikt voor sterilisatie van holle naalden of andere holle voorwerpen; door de hoge eindtemperatuur gaat de kwaliteit van vooral deze fijnere instrumenten achteruit.<sup>122</sup> Indien de instrumenten niet perfect gereinigd zijn, kunnen bloedresten aanleiding geven tot corrosie van het materiaal, hetgeen uiteindelijk tot schade aan de instrumenten kan leiden.<sup>9;126</sup>

De instrumenten dienen ingepakt te zijn om na afloop van het proces hun steriliteit te behouden.<sup>9;121;126</sup> Verpakt steriliseren in een heteluchtsterilisator is niet eenvoudig. Veel inpakmaterialen zijn niet bestand tegen de hoge temperaturen in een heteluchtsterilisator.<sup>110</sup>

Bovendien vormt verpakkingsmateriaal een extra barrière tegen de hitte ('hitteschild').<sup>9;127</sup>

Bij sterilisatie in een open instrumentendoosje (zonder verpakking), wat op dit moment in de verloskundigenpraktijk gangbaar is, bestaat er een kans op besmetting als na afloop van de heteluchtsterilisatie het bakje wordt afgesloten. Van steriele instrumenten is dan geen sprake meer. Bovendien sluiten de veelgebruikte metalen instrumentendoosjes niet helemaal af en vormen ze dus geen goede barrière tegen micro-organismen.

Half afgesloten voorwerpen (bijv. doosjes) worden in heteluchtsterilatoren matig verhit, waardoor het sterilisatieproces onzeker wordt. Dekfels mogen dus tijdens het steriliseren nooit op de doosjes blijven liggen.<sup>122</sup>

Heteluchtsterilatoren hebben een relatief lange opwarmtijd en ook een relatief lange afkoeltijd. Bovendien is de temperatuur in de sterilisator niet homogeen; sommige delen worden minder snel verhit dan andere. Bij een grote massa (veel of grote instrumenten) verloopt de verhitting navenant trager.<sup>9;122;126</sup> Ook het uiterlijk van de instrumenten beïnvloedt de opwarming:

zware glimmende voorwerpen warmen langzamer op dan lichte doffe voorwerpen.<sup>9;126</sup>

Om steriliteit te verkrijgen moet de lucht in stroming worden gehouden en moet de warmte gelijkmatig verdeeld zijn over de lading. Alle delen van de lading moeten de beoogde temperatuur bereiken. Er moet dus genoeg ruimte tussen de te steriliseren objecten aanwezig zijn, zodat de lucht vrij kan circuleren en alle objecten kan bereiken.<sup>121</sup> Een ventilator is essentieel om de lucht in stroming te houden.<sup>8</sup> Bovendien verkort een ventilator de opwarmtijd.<sup>122</sup>

Men moet bedenken dat de sterilisatietijd pas in gaat als de gehele lading de gewenste

temperatuur heeft bereikt. Het is echter erg moeilijk te weten of en wanneer de gehele lading de benodigde temperatuur heeft bereikt. Meestal meet de thermometer in de heteluchtsterilisator op één punt in de sterilisator en meet hij de luchttemperatuur en niet de temperatuur van de lading. Bij een technische validatie zal gemeten moeten worden of alle plaatsen in de heteluchtsterilisator daadwerkelijk de beoogde temperatuur bereiken en of dus de gehele lading inderdaad zal worden gesteriliseerd.<sup>8</sup>

#### 7.6.3.2 Sterilisatie door vochtige verhitting

Bij sterilisatie door vochtige verhitting is het energie-overdragend medium geen lucht maar verzadigde stoom, d.w.z. water in gasvormige toestand. Het letale effect berust op coagulatie waardoor irreversibele denaturatie van enzymen en eiwitstructuren optreedt. Verzadigde stoom is een zeer efficiënte energiedrager met een enorm verwarmings- en penetratievermogen. Door condensatie op en in het te steriliseren materiaal komt de benodigde warmte vrij.<sup>9;78;111;113</sup> Door de stoom wordt de warmte snel op de instrumenten overgedragen. Ook worden bepaalde organismen, bijvoorbeeld tuberkelbacillen, door het in de stoom aanwezige water gedood. De sterilisatietijd kan dus korter blijven dan bij sterilisatie door droge verhitting.<sup>121</sup>

Voor de sterilisatie van verpakte en holle voorwerpen is een vacuümautoclaaf noodzakelijk. In een vacuümautoclaaf wordt, voorafgaande aan het steriliseren, een vacuüm gezogen (zogenaamd voor-vacuüm) zodat de stoom daarna beter de lastige plaatsen bereikt; de natte hitte wordt immers niet meer gehinderd door nog aanwezige lucht.<sup>9;122</sup>

De benodigde temperatuur in de stoomsterilisator is lager dan in de heteluchtsterilisator, maximaal 134 graden, waardoor ook doekjes en in sommige gevallen kunststoffen kunnen worden behandeld.<sup>122</sup> De instrumenten moeten echter naast hitte- en drukbestendig ook vochtbestendig zijn.<sup>9</sup>

Scherpe voorwerpen moeten in speciale containers in de autoclaaf. Eventuele deksels en doppen dienen separaat gesteriliseerd te worden.<sup>121</sup>

Bij verzadigde stoom bestaat een strikt verband tussen temperatuur en druk. Is de temperatuur aanmerkelijk hoger dan de verzadigingstemperatuur dan spreekt men van oververhitte stoom, waardoor de warmteoverdracht afneemt en het proces min of meer gaat verlopen als bij hetelucht-sterilisatie. Is de temperatuur lager dan die welke bij de desbetreffende druk 'past' dan is er sprake van luchtbijmenging; de effectiviteit van het proces is in dat geval eveneens niet gewaarborgd.<sup>8;9;78</sup>

De betrouwbaarheid van het sterilisatieproces is dus gebaseerd op een nauwkeurig evenwicht tussen temperatuur en druk. Bij de meeste autoclaven staat standaard een aantal sterilisatieprogramma's ingesteld. Veel gebruikte programma's zijn: een temperatuur van 121 graden Celsius bij een sterilisatietijd van 15 minuten, of een temperatuur van 134 graden Celsius gedurende 3 minuten. De bij deze temperaturen behorende drukken zijn respectievelijk 200 en 300 kPa.<sup>8;9;13;78</sup> Ook bij sterilisatie door middel van vochtige hitte dienen de instrumenten

perfect gereinigd te zijn om corrosie van het materiaal te voorkómen. Dit treedt met name op bij instrumenten die gezien hun constructie niet eenvoudig te reinigen zijn, zoals scharnieren van scharen en arterieklemmen.<sup>9</sup>

Tevens dienen de instrumenten ingepakt te zijn om na afloop steriliteit te behouden. Te steriliseren instrumenten moeten goed droog zijn voordat ze ingepakt en in de autoclaaf gedaan worden, om te voorkómen dat er 'natte' stoom ontstaat en het proces niet optimaal verloopt.

In de Europese Norm Kleine stoomsterilisatoren (NEN-EN 13060, maart 2002) staan de algemene eisen voor alle soorten kleine stoomsterilisatoren. Het betreft een concept uit 2002, een definitief vastgestelde norm bestaat nog niet. Eind 2003 zal de laatste stemmingsronde ingaan, waarin alleen nog voor of tegen kan worden gestemd. Naar verwachting zal de norm begin 2004 gepubliceerd worden. Hierin worden o.a. de technische vereisten van kleine stoomsterilisatoren besproken. Verder wordt ook ingegaan op de noodzakelijke controlesystemen, onderhoud en omgeving en eventuele accessoires.<sup>128</sup>

In genoemde norm worden drie types sterilisatieprocessen onderscheiden:

- type N: voor sterilisatie van niet verpakte massieve instrumenten
- type S: voor sterilisatie van verpakte massieve instrumenten met specifieke toepassingen, aangegeven door de fabrikant
- type B: voor sterilisatie van ingepakte, holle, massieve en poreuze instrumenten (kortom alle instrumenten) en poreuze materialen.

Aangezien er verschillende soorten autoclaven bestaan, is het bij de aanschaf van een autoclaaf van belang dat men duidelijk aangeeft aan de fabrikant of leverancier wat men van plan is te steriliseren. De keuze voor een type autoclaaf hangt namelijk af van het type instrumenten dat gesteriliseerd dient te worden en van de beladingscapaciteit. Afhankelijk van de behoeften van de praktijk (hoeveelheid en soorten instrumenten) moet dit dan ook in overleg met de leverancier in praktijk uitgetest worden.

In de door de fabrikant geleverde gebruiksaanwijzing van de stoomsterilisator dienen o.a. beladingsvoorschriften te zijn opgenomen; hoe de sterilisator te beladen, maximale gewicht per item, maximale totale gewicht, geschikt verpakkingsmateriaal, etc.<sup>78</sup>

Stoomsterilisatoren zijn over het algemeen voorzien van een fout-indicator die aangeeft of er een probleem is opgetreden tijdens het sterilisatieproces; bijvoorbeeld onvoldoende drukopbouw of benodigde temperatuur is niet behaald. Bij sommige modellen kan een printer worden aangesloten op de sterilisator die aangeeft hoe het proces is verlopen en of er problemen zijn opgetreden. Andere geven een foutmelding weer in een display. Zodra er een foutmelding wordt gegeven, moet er van uit worden gegaan dat de gehele lading niet steriel is. Het probleem zal moeten worden verholpen en de gehele lading zal opnieuw gesteriliseerd moeten worden.

Omdat stoomsterilisatie een ingewikkeld proces is dat door veel factoren kan worden beïnvloed, zijn regelmatige controles noodzakelijk. Er bestaan verschillende soorten test-methoden voor het controleren van het sterilisatieproces; testen voor de druk en temperatuur, vacuum-lek-testen, beladingstesten, stoompenetratietesten, etc. De meest gebruikte algemene testen staan beschreven in de Europese Norm Kleine Stoomsterilisatoren (concept prEN 13060).<sup>128</sup> Afhankelijk van het type sterilisatieproces zal de fabrikant aangeven welke testen geschikt zijn. Het wordt aangeraden jaarlijks periodiek onderhoud en controle uit te laten voeren. Hiervoor kan meestal een abonnement worden afgesloten bij de leverancier van de stoomsterilisator.

Stoomsterilisatoren (autoclaven) geven, volgens velen, betere garanties voor het verkrijgen van steriliteit dan heteluchtsterilisatoren.<sup>9;13;78;110;111;113;118;121;122</sup> Volgens de Inspectie voor de Gezondheidszorg (IGZ) is autoclaveren zelfs de enige juiste en veilige manier om steriliteit te bereiken, mits uitgevoerd in een gevalideerde autoclaaf door ter zake kundig personeel.<sup>120</sup> Met behulp van bijvoorbeeld een heteluchtsterilisator is volgens IGZ geen steriliteit te bereiken.

In tabel 7.3 worden voor- en nadelen van heteluchtsterilisatie en stoomsterilisatie in kaart gebracht.

### 7.6.3.3 Chemische sterilisatie

Als een chemisch desinfectans gebruikt wordt voor sterilisatie, dient deze een werkingsspectrum te bezitten dat zowel bacteriën, schimmels en virussen als bacteriesporen omvat. De inwerktijden dienen lang genoeg te zijn om bacteriesporen te doden en bedragen derhalve tenminste 6 uur. Een bijkomend probleem is dat een met chemisch desinfectans gesteriliseerd instrument moet worden afgespoeld en dus onverpakt is, waardoor opnieuw contaminatie optreedt.<sup>13</sup> Daarnaast laat de Bestrijdingsmiddelenwet slechts onder strikte voorwaarden toe dat desinfectantia voor sterilisatiedoeleinden worden gebruikt. Goede validatie van dit proces is namelijk uitermate moeilijk en er is nauwelijks zekerheid omtrent het bereikte effect.<sup>13</sup>

Het gebruik van subatmosferische stoom in combinatie met formaldehyde voor sterilisatie was voorheen ingevolge de Bestrijdingsmiddelenwet niet geoorloofd, omdat deze methode onveilig en bovendien niet voldoende effectief is. Sinds het Besluit Medische Hulpmiddelen van kracht is, kunnen formaldehydesterilisatoren echter als medische hulpmiddelen in Nederland op de markt worden gebracht. Er is een Europese norm beschikbaar: prEN 14180 'Sterilizers for medical purposes - low temperature steam and formaldehyde sterilizers, requirements and testing'.<sup>9</sup>

De afgelopen 10 jaar is deze methode in Nederland niet meer gebruikt. Moeizame procesbeheersing en de vorming van residuen zijn de belangrijkste nadelen van deze sterilisatiemethode. Het is niet bekend in hoeverre met de nieuwe apparatuur deze bezwaren zijn opgeheven.<sup>9</sup>

Hetelucht-sterilisatie	Stoomsterilisatie
<p>Voordelen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- relatief goedkoop.</li></ul> <p>Nadelen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- instrumenten moeten hittebestendig zijn (tegen zeer hoge temperaturen)</li><li>- verpakt steriliseren moeilijk/onmogelijk</li><li>- lange opwarmtijd en afkoeltijd</li><li>- totale proces erg lang</li><li>- niet geschikt voor holle, fijne en kunststof instrumenten</li><li>- hetelucht is relatief inefficiënt warmtemedium</li><li>- temperatuur niet homogeen</li><li>- procescontrole vrij moeilijk</li><li>- niet zo betrouwbaar</li><li>- corrosie indien niet goed gereinigd.</li></ul>	<p>Voordelen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- relatief lage temperatuur (ook geschikt voor kunststof en doekjes)</li><li>- verpakt steriliseren mogelijk</li><li>- relatief korte duur</li><li>- zeer effectief</li><li>- betrouwbaar</li><li>- stoom is efficiënt warmtemedium</li><li>- bepaalde micro-organismen (bijv. tuberkelbacillen) worden snel gedood door het aanwezige water.</li></ul> <p>Nadelen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- instrumenten moeten hittebestendig zijn</li><li>- instrumenten moeten vochtbestendig zijn</li><li>- apparatuur en onderhoud is kostbaar</li><li>- corrosie indien niet goed gereinigd.</li></ul>

Tabel 7.3. Voor- en nadelen van heteluchtsterilisatie en stoomsterilisatie

Voor zeer temperatuurgevoelige artikelen kan gebruik worden gemaakt van sterilisatie d.m.v. ethyleenoxide (ETO). Boven 11 graden Celsius is ETO een gas.

ETO is zeer giftig en explosief. De effectiviteit is afhankelijk van de vochtigheidsgraad van de micro-organismen, zodat de lading vooraf geconditioneerd moet worden.

De aankoop, opslag, transport en gebruik zijn dan ook aan strenge Arbo-regels en milieu-eisen gebonden. Er zijn nog slechts enkele commerciële instellingen die de faciliteiten hebben om met ETO te kunnen steriliseren. Deze steriliseren dan ook voor ziekenhuizen in de regio.<sup>9;13</sup>

Gezien bovenstaande argumenten is chemische sterilisatie slechts aangewezen voor ziekenhuizen en industrie.

#### 7.6.3.4 Overige sterilisatiemethoden

Waterstofperoxide-plasmasterilisatie is een relatief nieuwe manier van steriliseren die in enkele ziekenhuizen wordt toegepast voor materialen die niet bestand zijn tegen de temperaturen van een autoclaaf. De sterilisatie vindt plaats bij 45 graden Celsius en maakt gebruik van geïoniseerd waterstofperoxidegas. Mede gezien de aanschaf- en proceskosten, is deze methode niet gebruikelijk in de huispraktijk.<sup>8</sup>

Verder behoren o.a. sterilisatie door middel van gammastraling of elektronenstralen tot de mogelijkheden. Deze methoden worden echter met name industrieel toegepast en worden daarom niet verder besproken in deze standaard.<sup>8;9;13</sup>

#### 7.6.3.5 Verpakken en bewaren

Om steriliteit te behouden, moeten instrumenten die niet meteen gebruikt worden, verpakt gesteriliseerd worden. Er kan verpakkingsmateriaal worden gebruikt dat bestemd is voor eenmalig gebruik of herbruikbare containers en cassettes die verzegeld zijn.<sup>8;9;78</sup>

De verpakking is uitsluitend geschikt en toegestaan voor steriele hulpmiddelen als de verpakking goede bescherming biedt tegen het binnendringen van micro-organismen, bestand is tegen de gebruikte sterilisatiemethode, geen belemmering vormt voor de kiemreductie door die sterilisatie en tijdens of na de sterilisatie geen schade toebrengt aan het product.<sup>8;78</sup>

Er zijn verschillende soorten verpakkingsmateriaal beschikbaar voor medische hulpmiddelen die gesteriliseerd moeten worden: papier, non-woven, laminaatzakken, glas en metaal. Ieder materiaal heeft zijn eigen toepassingsgebieden. Zo zijn niet alle verpakkingsmiddelen en methoden algemeen beschikbaar en vereisen verschillende sterilisatiemethoden verschillende verpakkingsmaterialen. In de norm Europese norm EN 868 'Verpakkingsmateriaal en -systemen voor te steriliseren medische hulpmiddelen' staan o.a. de technische eisen waaraan verpakkingsmaterialen moeten voldoen. De Nederlandse richtlijn R3200 'Verpakken' bevat aandachtspunten en tips voor zowel het te gebruiken materiaal, de constructie en de verpakkingswijzen, als de sterilisatie en het bewaren daarna.<sup>78</sup> Daarnaast zal de fabrikant de nodige informatie moeten verstrekken omtrent het verpakkingsmateriaal, onder andere met betrekking tot de sterilisatieprocessen waarvoor het geschikt is en hoe het toegepast moet worden.<sup>78</sup>

Zo zijn veel verpakkingsmaterialen bijvoorbeeld niet bestand tegen de hoge temperatuur in heteluchtsterilisatoren. Bovendien vormt verpakking een extra barrière tegen hitte die heteluchtsterilisatie onbetrouwbaarder maakt. In tegenstelling tot bij heteluchtsterilisatie, dringt de stoom bij stoomsterilisatie door de druk in de autoclaaf relatief eenvoudig het verpakkingsmateriaal binnen.



Een voorbeeld van geschikt verpakkingsmateriaal zijn de papieren zakken en laminaatzakken die los of op een rol verkrijgbaar zijn. De te steriliseren instrumenten kunnen apart of met meerdere tegelijk in deze zakken gedaan worden waarna de zakken gesloten dienen te worden met behulp van tape, zelfklevende strip of sealapparaat. Het dichtsealen met een sealapparaat is betrouwbaarder dan het dichtplakken met sterilisatietape.<sup>78</sup>

Op deze kant-en-klare sterilisatiezakken zitten meestal indicatoren die verkleuren onder invloed van het sterilisatieproces. Deze indicatoren geven dus na afloop aan of het pakket een sterilisatieproces heeft ondergaan. De indicatoren zeggen echter niets over het slagen van het proces, ze geven alleen aan dat het materiaal een proces heeft ondergaan.

Ook zijn er vellen verpakkingsmateriaal van bijvoorbeeld papier of non-woven. De instrumenten dienen conform de instructies van de fabrikant in één of twee vellen te worden ingepakt. Het is aan te raden ten minste een stukje indicatortape (autoclaveertape) op het pakketje te plakken. Deze tape bevat dezelfde soort indicatoren als de hierboven genoemde indicatoren op bijvoorbeeld laminaatzakken. Dit kan voorkómen dat gesteriliseerd materiaal wordt verwisseld met nog niet gesteriliseerd materiaal.

Vroeger werd textiel wel als verpakking gebruikt. Dit is echter ongeschikt, omdat micro-organismen daar gemakkelijk doorheen kunnen dringen.<sup>8</sup>

Een vorm van herbruikbare verpakking zijn de sterilisatiecassettes. Deze cassettes mogen het sterilisatieproces niet belemmeren, maar moeten na afloop wel een goede barrière vormen tegen micro-organismen. Aan deze eis kan worden voldaan door het gebruik van ventielen of filters die lucht en stoom doorlaten. Deze cassettes dienen verzegeld te worden om te kunnen zien of een cassette reeds geopend is geweest of niet.<sup>8</sup>

Voor al deze verpakkingen geldt dat, nadat ze geopend zijn om een instrument eruit te halen, eventueel resterende instrumenten niet meer steriel zijn en dus niet als steriele instrumenten voor een volgende cliënt kunnen worden gebruikt.<sup>8</sup>

Het is aan te raden op de verpakking de inhoud en de vervaldatum of datum van sterilisatie te noteren.<sup>8,110</sup> Ook de gebruikte sterilisatiemethode en eventueel een batchnummer (nummer voor een gehele lading die tegelijk is gesteriliseerd) kunnen worden genoteerd.

Instrumenten kunnen apart verpakt worden of als gehele set (bijv. partusset). Hiervoor zijn grotere zakken beschikbaar. Ook is het mogelijk de instrumenten in een metalen doosje of netje te leggen alvorens ze te verpakken. Een doosje mag echter niet afgesloten zijn (deksel eraf laten of gaten in doosje), aangezien de stoom erin moet kunnen dringen.

Meegesteriliseerde open metalen of plastic doosjes kunnen tevens een steriel veld vormen waarop de instrumenten uitgesteld kunnen worden voor gebruik. Het opengemaakte papieren,

laminaat of non-woven verpakkingsmateriaal vormt daarentegen geen steriel veld, aangezien dit vochtdoorlatend materiaal is. Om dezelfde reden vormen ook al dan niet gestreken luiers of andere doeken geen steriel veld. Er zijn disposable doeken verkrijgbaar die geschikt zijn als steriel veld.

Een doosje kan ook voorkómen dat scherpe instrumenten het inpakmateriaal stuk maken. Er bestaan ook speciale zogenaamde 'beschermers' die gebruikt kunnen worden om te voorkomen dat een scherp instrument de verpakking beschadigt.<sup>78</sup> Deze 'beschermers' dienen ook sterilisatie van het zo beschermde deel toe te laten.

Voor het verpakken van losse instrumenten zijn laminaatzakken (eventueel dubbel laminaat) en vellen verpakkingsmateriaal (voor één enkel instrument) het meest geschikt. Voor het verpakken van instrumenten in netten of open bakjes worden vellen verpakkingsmateriaal (2 vellen volgens de rol- of envelopmethode) of herbruikbare containers aangeraden.<sup>78</sup>

Na het steriliseren kunnen ingepakte instrumenten het beste bewaard worden op dichte planken/kasten, niet op vloerhoogte en niet in de buurt van vocht en leidingen etc. Steriliteit gaat niet verloren door het verstrijken van tijd, maar door een gebeurtenis waarbij de barrière, die de verpakking biedt, wordt doorbroken en de inhoud wordt besmet.<sup>8;110</sup> Voor een verpakking die zichtbaar beschadigd of vochtig is (geweest), geldt dus dat de inhoud niet meer steriel is.

Gezien het bovenstaande is het moeilijk, zo niet onmogelijk, een 'houdbaarheidstermijn' aan te geven voor gesteriliseerde instrumenten.

Om te voorkomen dat het verpakkingsmateriaal tijdens transport wordt beschadigd of met vocht in aanraking komt, is het raadzaam de verpakte instrumenten in goed passende doosjes te vervoeren (bijvoorbeeld een plastic doos). Rammelen van instrumenten in deze vervoersdoosjes moet worden tegengaan, aangezien dit de verpakking beschadigt.

### 7.7 Uitbesteden van decontaminatie

Het is mogelijk de decontaminatie van instrumenten uit te besteden aan bijvoorbeeld een ziekenhuis, verpleeghuis, (artsen)laboratorium, gezondheidscentrum of commercieel bedrijf. Men moet dan wel beschikken over meerdere partus- en hechtsets, maar het kost de praktijkmedewerkers minder tijd en biedt bepaalde garanties voor de bereikte steriliteit. Het lijkt er op dat het aanbod aan dienstverlening op dit gebied in de nabije toekomst zal groeien.<sup>122</sup> Als de decontaminatie van instrumenten wordt uitbesteed, dienen de gebruikte instrumenten zorgvuldig bewaard en getransporteerd te worden naar deze centrale sterilisatieafdeling. In de WIP-richtlijn 40a 'Transport en verwerking gebruikt instrumentarium op afdelingen en ultrasone reiniging' wordt het veilig bewaren en vervoeren van gebruikt instrumentarium besproken.

	Zelf steriliseren	Uitbesteden aan ziekenhuis of andere instelling	Uitbesteden aan commercieel bedrijf
Kosten	Autoclaaf € 3000-8000 Onderhoud €100-500 p.j. Materiaal € 100-150 p.j.	Nog onbekend	± € 4,50 per set (max. 8 stuks), exclusief transport- of portokosten
Infra-structuur	Ruimte nodig voor gescheiden reinigen, inpakken, steriliseren en opslaan.	Afhankelijk van instelling reeds bestaand of niet	Reeds bestaande infrastructuur
Logistiek	Eenvoudig	Zelf brengen en ophalen of een distributie-systeem nodig.	Zelf brengen en ophalen, distributie-systeem of via de post.
Tijd	Kost vrij veel tijd (reinigen + desinfectie + sterilisatie). Kan wel door assistent worden uitgevoerd. Investering in tijd voor bijscholing en instructie.	Zelf brengen en halen kost veel tijd. Een distributie-systeem zou tijd kunnen schelen.	Zelf brengen en halen kost veel tijd. Via de post versturen kost ook tijd. Een distributie-systeem zou tijd kunnen schelen.
Kwaliteit	Gegarandeerd indien proces uitgevoerd wordt volgens daarvoor geldende instructies.	Gegarandeerd door certificatie	Gegarandeerd door certificatie
(Bij) scholing	Uitgebreide instructie is nodig voor goede resultaten.	Niet nodig	Niet nodig
Benodigd materiaal	Slechts enkele setjes nodig	Meerdere sets nodig, afhankelijk van frequentie van wegbrengen en ophalen.	Meerdere sets nodig, afhankelijk van frequentie van wegbrengen en ophalen. Het werken met huursets zou dit kunnen oplossen.
Aansprakelijkheid	Zelf wettelijk aansprakelijk. Praktijk moet documentatie over sterilisatieproces bijhouden.	Instelling moet documentatie bijhouden en is aansprakelijk.	Bedrijf moet documentatie bijhouden en is aansprakelijk.

Tabel 7.4. Voor- en nadelen van zelf steriliseren of uitbesteden van steriliseren

De richtlijn beschrijft dat een gebruikt instrument, in afwachting van verdere bewerking, zodanig dient te worden bewaard dat de daaropvolgende reiniging, desinfectie en sterilisatie niet wordt bemoeilijkt. Bovendien dient er zodanig met het gebruikte instrumentarium te worden omgegaan dat besmetting van medewerkers en omgeving wordt voorkomen.<sup>123</sup>

Hoewel deze richtlijn met name is gericht op vervoer van een afdeling naar de Centrale Sterilisatie Afdeling (CSA) binnen een ziekenhuis, staan er aanbevelingen in voor het veilig bewaren en vervoeren van gebruikt instrumentarium die ook voor verloskundigen van toepassing kunnen zijn. Zo wordt besproken hoe instrumenten vervoerd moeten worden (droog, vochtig, nat), of en hoe instrumenten gereinigd moeten worden en welke bewaarvloeistoffen kunnen worden gebruikt.

Indien men als verloskundige praktijk voor andere praktijken gaat steriliseren dient men hiervoor aan striktere regels te voldoen dan in deze standaard beschreven worden. Op basis van deze regelgeving is samenwerking op gebied van sterilisatie niet voor de hand liggend.

Tabel 7.4 geeft een overzicht van de voor- en nadelen van het zelf steriliseren en het uitbesteden van de sterilisatie.

## 7.8 Conclusies uit de literatuur

### Algemeen

- Indien mogelijk en economisch en praktisch verantwoord, moeten disposable materialen worden gebruikt. Deze dienen eenmalig te worden gebruikt. Na gebruik moeten ze worden weggegooid.<sup>8</sup> (niveau 4)

### Met betrekking tot micro-organismen

- Er bestaat gerede kans op overdracht van micro-organismen via medische instrumenten, ook in de eerstelijns praktijk. (niveau 3)
- Bepaalde micro-organismen zijn resistenter tegen vernietiging dan andere.<sup>112</sup> (niveau 4)

### Met betrekking tot decontaminatieniveau

- Instrumenten kunnen onderverdeeld worden in drie categorieën. Op basis van deze indeling wordt het benodigde decontaminatieniveau bepaald.<sup>13;110-112;114</sup> (niveau 4)
  - Non-critical items (instrumenten die slechts in contact komen met de intacte huid): reiniging
  - Semi-critical items (instrumenten die aanraking komen met intacte slijmvliezen): desinfectie
  - Critical items (instrumenten die in contact komen met de bloedbaan of steriele weefsels en holten): sterilisatie

### Met betrekking tot reinigen

- Ieder decontaminatieproces (dus ook desinfecteren en steriliseren) begint met reinigen.<sup>9;78;106;111;112</sup> (niveau 4)

- Bij reiniging voorafgaand aan desinfectie en sterilisatie, beschermende kleding en handschoenen dragen.<sup>121</sup>
- Indien instrumenten bevuild zijn met bloed of andere lichaamsvloeistoffen en niet direct na gebruik gereinigd kunnen worden, dienen ze ondergedompeld te worden in een inactiveringsvloeistof om te voorkomen dat het vuil indroogt en zo het decontaminatieproces bemoeilijkt. Het instrumentarium dient bij en na verblijf in de inactiveringsvloeistof nog steeds als potentieel besmettelijk te worden beschouwd en met de vereiste voorzorgsmaatregelen te worden behandeld.<sup>123</sup> (*niveau 4*)
- Met betrekking tot reinigingsprocedure bij non critical items: (*niveau 4*)
  - Handmatig reinigen met water (< 40°C) en zeep of een reinigingsmiddel.<sup>120</sup>
    - Instrumenten helemaal open leggen en/of uit elkaar halen.<sup>78</sup>
    - Eventueel borsteltje gebruiken, disposable of na gebruik steriliseren en droog bewaren (geen spons).
    - Voorkom spatten. Reinig onder het wateroppervlak.<sup>78;110</sup>
    - Instrumenten goed naspoelen en drogen.<sup>78;110</sup>
  - Ultrasoon reinigen voor fijn instrumentarium en delen van instrumenten die niet bereikbaar zijn met een borsteltje:
    - Instrumenten afspoelen en borstelen. Voorkom spatten en aerosolvorming.<sup>123</sup>
    - Instrumenten volledig onderdompelen in ultrasoonreiniger met reinigingsvloeistof.<sup>125</sup>
    - Zacht plastic en rubber niet ultrasoon reinigen.<sup>123</sup>
    - Na afloop het losgetrilde vuil wegspoelen met voldoende koud leidingwater.<sup>124;125</sup>

### Met betrekking tot desinfecteren

- Non-critical items en andere (omgevings)oppervlakken waar bloed, bloedbevattend materiaal, pus of besmet secreet op terecht is gekomen, moeten niet alleen gereinigd maar ook gedesinfecteerd worden. (*niveau 4*)
- In Nederland dienen desinfectantia te worden gebruikt die toegelaten zijn ingevolge de Bestrijdingsmiddelenwet (N-nummer) of de Europese richtlijn 93/42/EEG (CE-markering).<sup>77</sup> (*wet- en regelgeving*)
- Met betrekking tot desinfectieprocedure: (*niveau 4*)
  - Thermische desinfectie heeft de voorkeur boven chemische desinfectie.<sup>8;9;120</sup>
  - Thermische desinfectie: 10 minuten uitkoken (100°C).<sup>9;117</sup> Alle oppervlakken moeten in aanraking komen met het hete water.<sup>78</sup>
  - Chemische desinfectie:
    - Metalen instrumenten: onderdompelen of inwrijven met ethanol (70-90%), zodat oppervlak minimaal 5 minuten vochtig blijft, afspoelen niet nodig.
    - Rubber of kunststof instrumenten (die bestand zijn tegen chloor): natriumdichloorisocyanuraat (1000 ppm, 0,1%) gedurende 5 minuten, goed afspoelen.

### Met betrekking tot sterilisatie

- Indien semi-critical items tegen hoge temperaturen bestand zijn, heeft sterilisatie de voorkeur boven desinfectie.<sup>9;111;121</sup>
- Sterilisatie geeft betere garantie voor het doden van alle potentieel pathogene micro-organismen en het proces is beter te controleren.<sup>9</sup> (niveau 3)
- Stoomsterilisatie geeft een goede garantie voor steriliteit.<sup>111</sup> (niveau 3)
- Heteluchtsterilisatie geeft geen goede garantie voor steriliteit.<sup>9;13;78;110;111;118;121</sup> (niveau 3)
- Met betrekking tot sterilisatieprocedure: (niveau 4)
  - Thermische sterilisatie heeft de voorkeur boven chemische sterilisatie.
  - Vochtige verhitting heeft de voorkeur boven droge verhitting.<sup>78</sup>
  - Voor sterilisatie van verpakte metalen verloskundige instrumenten (critical items) is een autoclaaf aangewezen die geschikt is voor het steriliseren van eenvoudig verpakt instrumentarium.
  - De instrumenten dienen verpakt gesteriliseerd en bewaard te worden, om na de sterilisatie hun steriliteit te behouden.<sup>8;9;78</sup>
  - Bij het bewaren moet het materiaal beschermd worden tegen barrièredoorbekende situaties als vocht en scherpe voorwerpen.<sup>8;78;110</sup> Om beschadiging tijdens transport te voorkómen is aan te raden verpakte instrumenten in stevige, goed passende, plastic of metalen vervoersdoosjes te vervoeren.
  - Omdat stoomsterilisatie een ingewikkeld proces is dat door veel factoren kan worden beïnvloed, is het belangrijk jaarlijks periodiek onderhoud en controle uit te laten voeren. Hiervoor kan meestal een abonnement worden afgesloten bij de leverancier van de stoomsterilisator.
- Met betrekking tot verpakken van instrumenten voor sterilisatie: (niveau 4)
  - De instrumenten moeten in gesloten sterilisatieverpakking en in droge toestand de autoclaaf ingaan en uitkomen.<sup>8;9;78</sup>
  - Er zijn verschillende soorten verpakkingmateriaal beschikbaar (papieren zakken, laminaatzakken en papieren vellen).<sup>8;9;78</sup>
  - De te steriliseren instrumenten apart of met meerdere tegelijk in de verpakking doen. Verpakking afsluiten met tape, plakstrip of sealapparaat. De verpakking is voorzien van een indicator die verkleurt als ze een sterilisatieproces heeft ondergaan.<sup>8;9;78</sup>
  - Bij gebruik van papieren vellen twee afzonderlijke lagen aanbrengen volgens de rol- of envelopmethode.<sup>78;124</sup>
  - Een stukje sterilisatietape op de verpakking maakt zichtbaar dat het pakket een sterilisatieproces heeft ondergaan.
  - Gebruik 'beschermers' om te voorkomen dat scherpe instrumenten de verpakking beschadigen.<sup>78</sup>
  - Er bestaat geen 'houdbaarheidstermijn' voor gesteriliseerde instrumenten. Steriliteit gaat verloren door barrièredoorbekende gebeurtenissen.<sup>8;110</sup>

## 7.9 Overwegingen

- Sommige instrumenten zijn ook als disposable verkrijgbaar.
- Bij herbruikbare instrumenten moeten de instructies van de fabrikant m.b.t. reiniging, desinfectie en sterilisatie worden gevolgd. In de instructies staat o.a. welke processen en middelen geschikt zijn voor het betreffende instrument.
- Instrumenten gebruikt in de eerstelijns verloskundige praktijk kunnen niet altijd uit elkaar gehaald worden. Hierdoor zijn delen van het instrument niet handmatig te reinigen. Met behulp van ultrasoon reinigen is dit wel mogelijk.
- Hoewel thermische desinfectie in principe de voorkeur heeft, zal met het oog op praktische redenen en gebruiksvriendelijkheid soms toch gekozen worden voor chemische desinfectie.
- Men heeft het liefst zo min mogelijk verschillende desinfectiemiddelen in huis.
- Er dienen desinfectantia en inactiveringsvloeistoffen te worden gebruikt die toegelaten zijn ingevolge de Bestrijdingsmiddelenwet of de Europese richtlijn 93/42/EEG; deze dienen gebruikt te worden conform de gebruiksaanwijzing van de fabrikant.
- Er dient desinfectie- en sterilisatie-apparatuur gebruikt te worden dat is voorzien van een CE-markering.
- Alcohol is een goede desinfectans voor metalen instrumenten en dus voor de meeste instrumenten in de verloskunde. Alcohol tast rubber en sommige kunststoffen echter aan en kan dus niet worden gebruikt voor bijvoorbeeld het beademingsapparaat voor pasgeborenen of de borstkolf. Voor rubber en kunststof kan een natriumdichloorisocyanuraatoplossing worden gebruikt, mits het instrument bestand is tegen chloor. Chloor is corrosief voor metaal. Ook zijn sommige bekledingen van onderzoeksbanken en bepaalde coatings en laklagen van baarkrukken niet bestand tegen chloor.
- Fabrikanten van instrumenten, hulpmiddelen en oppervlakken geven in de instructies voor gebruik meestal aan tegen welke desinfectantia het bestand is. Voor behoud van het materiaal dienen deze instructies opgevolgd te worden.
- Natriumdichloorisocyanuraat is verkrijgbaar in poeder-, granulaat- en tabletvorm en dient volgens gebruiksaanwijzing te worden opgelost in water.
- Te steriliseren instrumenten moeten zo efficiënt en eenvoudig mogelijk worden verpakt en mogen na de sterilisatieprocedure niet meer aangeraakt/gemanipuleerd worden. De tot nu toe gebruikelijke metalen doosjes zijn geen acceptabel verpakkingsmateriaal:
  - Als het doosje open gesteriliseerd wordt, gaat bij het afsluiten van het doosje na afloop van het sterilisatieproces de steriliteit verloren.
  - De afgesloten doosjes zijn meestal niet luchtdicht, zodat ze na de sterilisatie ook geen goede barrière vormen tegen het binnendringen van micro-organismen; steriliteit wordt dus niet gewaarborgd.
- Fabrikanten van verpakkingsmateriaal voor sterilisatie voorzien het verpakkingsmateriaal van instructies m.b.t. de sterilisatieprocessen waarvoor het geschikt is en de manier waarop de instrumenten moeten worden verpakt.

- Het goed verpakken met vellen papier vergt meer kundigheid en tijd dan verpakken met laminaatzakken of papieren zakken.
- Verpakte gesteriliseerde producten moeten beschermd worden tegen barrièredoorbreekende factoren tijdens opslag en transport.
- Een goed desinfectie- en sterilisatieresultaat vereist naast geschikte apparatuur ook kennis en vaardigheden. (Bij)scholing en werkinstructies zijn mogelijk noodzakelijk.

### 7.10 Dit leidt tot de volgende aanbevelingen

- Gebruik disposable materialen als ze beschikbaar en economisch verantwoord zijn.
- Voor herbruikbare materialen geldt:

#### Reiniging

- Reinig een *non-critical item*\* (zoals een stethoscoop) als volgt:
  - Gebruik water van maximaal 40°C en zeep of schoonmaakmiddel.
  - Haal het item zo mogelijk uit elkaar.
  - Gebruik voor het reinigen een doekje dat na gebruik weggegooid of gewassen kan worden op 60°C met een poedervormig totaalwasmiddel met bleekmiddel.
  - Spoel het item (zo mogelijk) goed na en laat het drogen.
- Reinig *semi-critical en critical items* als volgt:
  - Gebruik water van maximaal 40°C en zeep of schoonmaakmiddel.
  - Draag handschoenen.
  - Haal het item zo mogelijk uit elkaar.
  - Voorkom spatten en reinig zo mogelijk onder het wateroppervlak met behulp van een disposable borsteltje of doekje.
  - Spoel het item zo mogelijk goed na en laat het drogen.
  - Maak gebruik van ultrasone reiniging bij zeer fijne en/of moeilijk uit elkaar te halen instrumenten.
  - Bewaar en transporteer items die niet direct na gebruik gereinigd kunnen worden, ondergedompeld in een inactiveringsvloeistof.

#### Desinfectie

- Instrumenten die in contact komen met intacte slijmvliezen dienen gereinigd en gedesinfecteerd te worden. Ook instrumenten die slechts in contact komen met de huid, maar die bevuild zijn met bloed of andere lichaamsvochten, dienen gereinigd en gedesinfecteerd te worden. Reiniging gebeurt zoals hierboven beschreven.
- Desinfecteer *semi-critical items* na het reinigen als volgt:

\* Non-critical items die in aanraking zijn gekomen met bloed, bloedbevattend materiaal, pus of besmet secreet, behandelen als semi-critical items.



#### *A. Thermische desinfectie*

- Thermische desinfectie heeft, waar mogelijk, de voorkeur boven chemische desinfectie.
- Uitkoken op 100°C gedurende 10 minuten is voldoende om alle micro-organismen, behalve bacteriesporen, te doden.
- Zorg dat de instrumenten zich onder het waterniveau bevinden en dat alle oppervlakken in aanraking zijn met het water.

#### *B. Chemische desinfectie*

Als thermische desinfectie niet mogelijk of gewenst is, kunnen instrumenten chemisch gedesinfecteerd worden.

- Gebruik desinfectantia die toegelaten zijn ingevolge de Bestrijdingsmiddelenwet (voorzien van een N-nummer) of de Europese richtlijn 93/42/EEG (CE-markering) (zie handleiding bij standaard). Volg de instructies van de fabrikant of leverancier van het instrument of hulpmiddel m.b.t. de desinfectiemiddelen waartegen het bestand is.
- Indien desinfectie is aangewezen, maar sterilisatie ook mogelijk is, heeft sterilisatie de voorkeur.

#### *Sterilisatie*

- Instrumenten die in aanraking komen met de bloedbaan of steriele weefsels of holten dienen gereinigd en gesteriliseerd te worden. Reiniging gebeurt zoals hierboven beschreven.
- Steriliteit van instrumenten kan alleen worden gegarandeerd indien gebruik is gemaakt van een autoclaaf.
- Steriliseer *critical items* na het reinigen als volgt:
  - Droog de instrumenten na reiniging goed af.
  - Draag handschoenen bij het inpakken.
  - Verpak de instrumenten apart of met meerdere tegelijk in speciaal voor sterilisatie bestemd verpakkingsmateriaal.
  - Gebruik 'beschermers' om te voorkomen dat scherpe instrumenten de verpakking beschadigen.
  - Plak een stukje sterilisatietape op de verpakking zodat zichtbaar is dat het pakket een sterilisatieproces heeft ondergaan.
  - Gebruik een autoclaaf. Voor sterilisatie in de verloskundigenpraktijk is een autoclaaf aangewezen die geschikt is voor verpakte instrumenten, een type B- of S-autoclaaf. Het is wenselijk de autoclaaf speciaal te laten testen (type-test) voor de in de eigen verloskundige praktijk gebruikelijke ladingen.

#### *Na sterilisatie*

- Bescherm de pakketjes tegen barrièredoorbekende situaties als vocht en scherpe voorwerpen.
- Vervoer verpakte instrumenten in stevige, goed passende, kunststof of metalen vervoersdoosjes om beschadiging tijdens transport te voorkomen.
- Laat jaarlijks periodiek onderhoud en controle van de autoclaaf uitvoeren.



## 8 Specifieke handelingen

De verloskunde kent een aantal specifieke handelingen die in het kader van infectiepreventie om extra aandacht vragen. In dit hoofdstuk wordt beschreven welke hygiëne- en infectiepreventiemaatregelen nodig zijn bij specifieke handelingen bij de moeder en de pasgeborene. Daarbij wordt niet meer ingegaan op de principes van hygiëne en infectiepreventie die in de hoofdstukken 3 tot 7 aan de orde zijn geweest; uiteraard gelden de aanbevelingen voor handhygiëne, instrumenthygiëne en beschermingsmiddelen ook voor deze gespecificeerde handelingen.

### 8.1 Specifieke handelingen bij de moeder

#### 8.1.1 Bloedafname en injecties

Voorafgaand aan een bloedafname of injectie worden de handen gewassen of met een hand-alcohol ingewreven (zie hoofdstuk 5).

Ter voorkoming van accidenteel bloedcontact zou de zorgverlener handschoenen moeten dragen bij het afnemen van bloed (hoofdstuk 6 en 7).<sup>35;83</sup> Indien echter gebruik gemaakt wordt van een gesloten afnamesysteem is dit volgens de WIP niet nodig, daar de kans op accidenteel contact met bloed dan minimaal is. Daarom heeft de WIP een voorkeur voor het gebruik van deze gesloten afnamesystemen.<sup>35</sup>

Om accidenteel bloedcontact te voorkomen adviseren de diverse richtlijnen om een gebruikte naald nooit terug te stoppen in de hoes, maar direct na gebruik in een naaldencontainer te steken zonder dat de handen er mee in contact komen.<sup>33;35</sup> Het verdient aanbeveling om naaldencontainers zo te plaatsen dat er slechts een kleine afstand met de naald overbrugd hoeft te worden nadat er is geprikt.

Lieffers en Mekkink voerden een systematische review uit naar de vraag of de huid voorafgaand aan intramusculaire, intraveneuze of subcutane injecties moet worden gedesinfecteerd.<sup>129</sup> In de 4 studies die aan de inclusiecriteria voldeden, werd geen bewijs gevonden voor het nut van desinfecteren voorafgaande aan het prikken: bij 2300 injecties waarbij de huid vooraf was gedesinfecteerd werden twee infecties gemeld; bij ruim 7000 injecties waarbij de huid niet was gedesinfecteerd traden helemaal geen infecties op. Ook de Werkgroep Infectie Preventie stelt in haar richtlijn dat het desinfecteren van de huid voorafgaande aan een intraveneuze, intramusculaire en subcutane injecties bij mensen met een normale weerstand, waaronder door de WIP ook de eerstelijns zwangeren, kraamvrouwen en pasgeborenen worden verstaan, niet nodig is. Bij venapuncties waarbij een infuus wordt ingebracht is huiddesinfectie wél geïndiceerd.<sup>35</sup> Dit gebeurt dan met een desinfectans dat geschikt is voor toepassing op de huid (bijv. alcohol 70%). Inwerktijd is 10-60 seconden, wacht tot het desinfectans op de huid gedroogd is.

### 8.1.2 Vingerprik

Voorafgaande aan het uitvoeren van een vingerprik moeten de handen gewassen of met een handalcohol ingewreven worden (zie hoofdstuk 5). Gezien het feit dat er bloedcontact kan optreden tijdens het doen van de vingerprik is het aantrekken van handschoenen ter bescherming van de verloskundige nodig.<sup>83</sup> Desinfecteren van de insteekplaats bij vingerprikken lijkt gezien het bovenbeschreven onderzoek van Liefers en Mekkink niet nodig.<sup>129</sup>

Bij de vingerprik kan gebruik worden gemaakt van een zogenaamde jenner of van een vingerprikautomaat. In de literatuur worden verschillende gevallen beschreven van een infectie met *Hepatitis B* die van patiënt naar patiënt werd overgedragen via de vingerprikautomaat.<sup>130-132</sup> Polish deed een retrospectieve cohortstudie om de bron van 26 gevallen van acute *Hepatitis B* in een Californisch ziekenhuis op te sporen. Hij vond deze in het platformpje van de vingerprikautomaat, dat niet na iedere patiënt verwisseld was.<sup>132</sup> Quale zag als meest waarschijnlijke reden voor 3 gevallen van acute *Hepatitis B* dat de handschoenen die de zorgverlener droeg bij de vingerprik niet na iedere patiënt waren verwisseld.<sup>130</sup> De jenner of het naaldje van de vingerprikautomaat dienen na afloop in een naaldencontainer gestoken te worden. Het platformpje van de vingerprikautomaat kan als huishoudelijk afval worden afgevoerd.

### 8.1.3 Toucheren

In het Nederlandse leerboek 'De voortplanting van de mens' wordt gesteld dat vóór een inwendig onderzoek voorzorgen genomen moeten worden om de kans op het inbrengen van pathogene bacteriën te verminderen.<sup>12</sup> Deze voorzorgsmaatregel bestaat uit een vulvair toilet dat als volgt wordt beschreven: "De labia minora worden gespreid en de introitus vaginae wordt met watten die bevochtigd zijn met kraanwater, gereinigd. Dit reinigen geschiedt met één vegende beweging van de symfyse naar de anus toe. Per veeg wordt een schone bevochtigde wat genomen. De goed gewassen toucherende hand wordt gehuld in een steriele handschoen, ter bescherming van zowel de barende als de onderzoeker." De literatuursearch leverde slechts één onderzoek op waarbij voorafgaand aan een vaginaal toucher een vulvair toilet werd gegeven zoals hierboven beschreven.<sup>133</sup> In deze Britse studie onder 6000 barende vrouwen werd in de ene groep de vulva en het perineum schoongemaakt met een chloorhexidine/cetrimide oplossing en in de andere groep met kraanwater. Er werd tussen de groepen geen significante verschillen gevonden in maternale morbiditeit (zoals koorts, wondinfectie, antibioticagebruik) of neonatale morbiditeit (zoals koorts, ontsteking van ogen of navelstomp). De Werkgroep Infectie Preventie schrijft in haar richtlijn dat het voorafgaande aan het toucheren voldoende is om de vulva met deppers gedrenkt in leidingwater uit een flink stromende kraan te reinigen.<sup>81</sup>

Internationaal is het gebruikelijker om voorafgaand aan een vaginaal toucher het hele baringskanaal schoon te maken of te desinfecteren. Shaw onderzocht in een systematische review of een dergelijke behandeling het aantal infecties vermindert.<sup>134</sup> Zij includeerde 8 studies in de

review, waaronder zes Randomized Controlled Trials (twee dubbelblind) en twee vergelijkende studies. In alle studies werd als desinfectans chloorhexidine gebruikt (in verschillende concentraties) dat door middel van een vaginale douche, met doekjes of met gel in het baringskanaal werd aangebracht. De uitkomsten werden vergeleken met die van vrouwen waarbij steriel water of kraanwater werd gebruikt om de vagina te reinigen of waarbij de vagina niet werd gereinigd. Er werden geen significante verschillen gevonden in maternale of neonatale morbiditeit en mortaliteit tussen de verschillende groepen.

Tijdens het vaginaal toucher moet, volgens de richtlijn van de Werkgroep Infectie Preventie, aan de toucherende hand een steriele handschoen gedragen worden.<sup>81</sup> Ook de auteurs van de standaard H&I komen tot deze aanbeveling. Slijmvliezen vormen immers, ook indien ze intact zijn, geen afdoende barrière tegen micro-organismen (hoofdstuk 3.1.1). Aan de tweede hand kan een niet-steriele handschoen gedragen worden.

#### 8.1.4 Katheteriseren

Na katheterisatie ontstaat bij ongeveer 8 à 9% van de kraamvrouwen een urineweginfectie.<sup>135;136</sup> Dit betreft voornamelijk de vrouwen die tijdens de partus of in het kraambed een verblijfskatheter hebben gekregen. Over het percentage urineweginfecties na éénmalige katheterisatie gedurende de partus of het kraambed is geen literatuur gevonden. De Werkgroep Infectie Preventie stelt dat gezonde mensen na een éénmalige katheterisatie een kans van 0,5-8% op een urineweginfectie hebben.<sup>137</sup>

In de diverse richtlijnen wordt beschreven dat katheteriseren onder aseptische omstandigheden moet plaatsvinden.<sup>33;137;138</sup> Katheterisatie kan het best op een steriele ondergrond plaatsvinden.<sup>137;138</sup> De urethra opening wordt schoongemaakt met watten gedrenkt in water uit een flink stromende kraan, of met steriel water. De watten worden telkens na één deppende of vegende beweging weggegooid.<sup>137;138</sup> Het gebruik van desinfectantia op de watten is naar de mening van experts niet nodig.<sup>33</sup> Het schoonmaken van de urethra opening kan, nadat de handen gewassen of met een handalcohol gedesinfecteerd zijn, met onsteriele handschoenen gebeuren.<sup>137;138</sup> Het inbrengen van de steriele katheter gebeurt met steriele handschoenen aan (zie ook hoofdstuk 6.2). Nadat de urine is opgevangen, wordt deze afgevoerd en kunnen de handschoenen worden uitgedaan en de handen gewassen.<sup>137;138</sup>

#### 8.1.5 Onderwater bevallingen

Verloskundigen krijgen te maken met de wens van vrouwen om in bad te ontsluiten en/of te bevallen. Een van de specifieke vragen van de literatuursearch betrof het infectierisico voor moeder, kind en zorgverlener bij een onderwaterbevalling.

Er werd één onderzoek gevonden waarin de focus lag op het infectierisico voor de zorgverlener.<sup>139</sup> In monsters van het water waarin de baring had plaatsgevonden werd het hemoglobinegehalte gemeten, om zo de gemiddelde hoeveelheid bloedverlies te bepalen. Zo kon weer de

viral load in het water van HIV en HBV worden berekend. Het bleek dat het badwater het bloed zodanig verdunt dat de kans op infectie met HIV onwaarschijnlijk is. De kans op een infectie met het veel infectieuzere *Hepatitis B*-virus is daarentegen niet uit te sluiten. In 87% van de onderwaterbevallingen liep water in de handschoenen van de zorgverlener. De onderzoekers adviseren dan ook het dragen van lange handschoenen. Omdat het spatrisico groot is (78% van de zorgverleners in dit onderzoek had natte kleding) raden zij ook het dragen van een waterdicht schort aan. Tevens stellen de onderzoekers dat zorgverleners die betrokken zijn bij onderwaterbevallingen geïmmuniseerd dienen te zijn tegen *Hepatitis B*.

Aan het infectierisico voor moeder en kind bij een onderwaterbevalling zijn meer onderzoeken gewijd. In een Cochrane review werden onder andere de maternale en neonatale infectiepercentages bestudeerd.<sup>140</sup> Slechts drie studies voldeden aan de inclusiecriteria (adequaat gecontroleerde onderzoeken waarin het gebruik van een bad tijdens ontsluiting en/of geboorte wordt vergeleken met het niet gebruiken van een bad). Deze onderzoeken evalueerden de resultaten bij 988 vrouwen en hun kinderen (492 badbevallingen en 496 controle bevallingen). In de groep badbevallingen kregen 15 vrouwen een infectie; in de controlegroep 13. Dit verschil is niet significant. Bij de neonaten kregen 5 kinderen uit de badgroep een infectie en 2 kinderen uit de controle groep. De geïnfecteerde kinderen werden allen gevonden in één van de drie onderzoeken die voor de review waren geselecteerd en waarin alleen de ontsluitings- en het eerste deel van de uitdrijvingsfase in bad plaatsvonden. De conclusie van de onderzoekers is dat er dringend behoefte is aan een grote multicenteronderzoek naar het gebruik van water tijdens baring, waarbij de mogelijke schadelijke effecten voor foetus en pasgeborene de belangrijkste uitkomstmaten moeten zijn.

Eckert vond in een recent onderzoek geen verhoogd infectierisico voor moeder en kind.<sup>141</sup> In een retrospectief case-control onderzoek vergeleek Otigbah 301 vrouwen die in bad bevielen met 301 vrouwen van dezelfde leeftijd, met dezelfde pariteit en hetzelfde (laag)risicoprofiel.<sup>142</sup> Ook hij vond geen significante verschillen tussen beide groepen in maternale en neonatale infectiepercentages.

Geissbühler bestudeerde alle geboortes van eenlingen die in de periode 1991-1999 spontaan in hoofdligging in zijn Zwitserse opleidingsziekenhuis waren geboren.<sup>143</sup> Van de 8535 kinderen waren 3205 (37,6%) geheel in bad geboren, 1236 (14,5%) in een baarstoel en 3487 (40,9%) in bed. De moeders waren vergelijkbaar qua zwangerschapsduur, leeftijd en pariteit.

Bij de moeders werden bij de bedbevallingen meer infecties gevonden (koorts, endometritis, mastitis, pneumonie, pyelonephritis of urineweginfecties): het totale infectiepercentage voor bad - stoel - bed was respectievelijk 2,0%, 2,0% , 2,3%. Dit verschil is niet significant.

Wel werd significant minder antibiotica (profylactisch of therapeutisch) voorgeschreven in de bad- en stoelgroep. Bij de kinderen werden de minste infecties gevonden in de badgroep (0,6% naast 1,0% bij de baarstoelgroep en 1,1% bij de bedgroep): het verschil tussen de water- en bedgroep is significant.

Bodner vergeleek 140 laagrisico zwangeren die in bad bevielen met een controlegroep van vrouwen met dezelfde pariteit die in bed bevielen.<sup>144</sup> Hij vond significant minder moederlijke infecties bij de badgroep (1,4% versus 5,7%,  $p = 0.03$ ); het gevonden verschil in neonatale infecties (0 in de badgroep, 2 in de controlegroep) is niet significant. In de controlegroep waren 5 keer zoveel manuele placentaverwijderingen als in de badgroep (10 tegen 2). Bodner suggereert zelf dat dit waarschijnlijk de oorzaak is van het hogere infectiepercentage in de controlegroep.

Er werd één case report gevonden van een kind dat besmet was met *Pseudomonas aeruginosa* na een geboorte in een bad.<sup>145</sup> De oorzaak van deze besmetting bleek een niet goed schoon-gemaakt bad.

De onderzoeken naar infectierisico's bij onderwaterbevallingen vonden allemaal plaats in ziekenhuizen. De - laagrisico - populaties in deze onderzoeken zijn wel vergelijkbaar met de populatie in de eerstelijns verloskundige praktijk. In de thuissituatie bevallen mensen meestal in hun eigen bad, of huren ze een bad. Navraag bij een bedrijf dat baden verhuurt leerde dat de baden na ieder gebruik door het bedrijf worden schoongemaakt met Dettol®\*.<sup>146</sup> De baden worden geleverd met een hoes voor éénmalig gebruik, de barende komt alleen met deze disposable hoes in contact.

### 8.1.6 Episiotomie

Er werd geen onderzoek gevonden naar specifieke infectiepreventiemaatregelen die genomen moeten worden bij het zetten, het hechten en het verzorgen van een episiotomie.

In een Cochrane review werd het scheren van het perineum tijdens de partus bestudeerd in relatie tot het ontstaan van infecties bij moeder en kind.<sup>147</sup> Over het effect op neonatale infecties werden geen onderzoeken gevonden. Wat betreft het effect op maternale infecties voldeden slechts twee studies aan de inclusiecriteria: één uit 1922 en één uit 1965. Deze leverden geen bewijs dat scheren maternale infecties helpt voorkómen. De auteurs benadrukken dat de kleine wondjes die tijdens het scheren ontstaan een risico vormen voor infectie. De review in de WIP-richtlijn 'Preventie van postoperatieve wondinfecties' komt tot dezelfde conclusie.<sup>148</sup> Bij het scheren ontstaan micro-laesies die leiden tot een hogere dichtheid van micro-organismen in het operatiegebied waardoor het infectierisico vergroot wordt.<sup>8;148</sup> Omdat het na het ontstaan van een huidbeschadiging enige tijd duurt voordat micro-organismen in de groeifase komen, is het infectierisico beperkter als onmiddellijk vóór de operatie wordt geschoren. De WIP-richtlijn noemt een periode van twee uur voorafgaand aan de ingreep acceptabel.<sup>148</sup> Scheren zou echter alleen moeten plaatsvinden wanneer dat 'om operatietechnische redenen'

\* Dettol® (chloorxylenol 49 g/m) is niet (goed) werkzaam tegen virussen. Het is niet geregistreerd als desinfectiemiddel in Nederland en valt evenmin onder de Europese Richtlijn Medische Hulpmiddelen (93/42/EEG).

noodzakelijk is en gebeurt bij voorkeur met een ontharingscrème of anders met een medische tondeuse (met disposable kop).<sup>148</sup>

Desinfectie voorafgaand aan intramusculaire, intraveneuze en subcutane injectie vermindert het aantal infecties niet (zie hoofdstuk 8.1.1). Of ditzelfde geldt voor desinfectie van het perineum voorafgaand aan infiltratie is onbekend: in de literatuursearch werden hierover geen onderzoeken gevonden.

Flacons met verdovingsvloeistof moeten volgens de aanwijzingen van de fabrikant gebruikt worden.

Het zetten van een episiotomie geeft een risico op spatten; de verloskundige moet daarom overwegen om gebruik te maken van persoonlijke beschermingsmiddelen (zie hoofdstuk 6). De episiotomie wordt gezet met een steriele schaar<sup>149</sup> (zie ook hoofdstuk 7).

Het risico op een wondinfectie wordt grotendeels bepaald door de initiële besmettingsgraad van de wond.<sup>8</sup> Operatiewonden worden daartoe onderverdeeld in vier klassen: schoon, schoon/besmet, besmet en vuil.<sup>8;89</sup> Een episiotomiewond is een zogenaamde schoon/besmette wond: omdat het een wond in het genitaal gebied betreft kan er een bacteriële besmetting optreden tijdens de 'operatie'.<sup>8</sup> Door desinfectie van het perineum voorafgaand aan het zetten van een episiotomie wordt de initiële besmettingsgraad verlaagd. Afhankelijk van het gebruikte desinfectans is er wel of niet sprake van een residue werking (zie ook hoofdstuk 5.1.2). Het desinfecterende effect van alcohol 70% treedt snel op (na 15 seconden) en duurt 6 uur; van chloorhexidine (0,5%-in-alcohol 70%) is beschreven dat de residue werking wel 3 tot 5 dagen kan aanhouden.<sup>150</sup> Hierbij moet wel aangetekend worden dat het in dit onderzoek ging om operatiewonden die met verband afgedekt werden.

Adequate desinfectie van slijmvliezen is niet goed mogelijk.<sup>148</sup> Het spoelen van de vulva met water of in water opgelost jodium of chloorhexidine zou wel een mechanisch reinigend effect kunnen hebben.<sup>148</sup>

### 8.1.7 Hechten en onthechten

Als er direct contact is met steriele weefsels of de bloedbaan, dus als de patiënt beschermd moet worden tegen micro-organismen van de zorgverlener, moeten steriele handschoenen worden gedragen (zie hoofdstuk 6.2.1).<sup>33;80;81</sup>

Naar hechtmethoden en hechtmateriaal is veel onderzoek gedaan maar het aspect infectiepreventie komt daarin niet of nauwelijks aan de orde.<sup>151;152</sup> Er zijn geen onderzoeken gevonden die het nut van desinfectie van de wond voorafgaande aan het hechten bestudeerden.

Protocollen over het hechten van de episiotomie geven aan dat de wond, alvorens te hechten, gedesinfecteerd dient te worden, bij voorkeur met chloorhexidine.<sup>150;153</sup> Desinfectie zou al voor het infiltreren kunnen gebeuren.



Het hechten van de wond geschiedt volgens de protocollen vervolgens met steriele handschoenen en steriel hechtmateriaal op een steriele ondergrond.<sup>149;153</sup>

Bij het steken van de draad in de naald en bij het bevestigen van de naald in de naaldvoerder is er een verhoogd risico op handschoenperforaties.<sup>92</sup> Het gebruik van atraumatisch hechtmateriaal verkleint deze kans. Indien verloskundigen toch met zgn. traumatisch hechtmateriaal hechten dienen zij zich te realiseren dat de naald die zij hierbij gebruiken slechts voor éénmalig gebruik geschikt is. Na het hechten dient de naald afgevoerd te worden in een container voor scherp materiaal. Door te werken met naaldvoerder én pincet (waardoor minder prik-accidenten ontstaan) en het gebruik van kwalitatief goede instrumenten (die gemakkelijk door het weefsel heen gaan) kan de zorgverlener zelf de kans op perforaties verkleinen (zie ook hoofdstuk 6.2.4).<sup>82;85</sup> Het risico op spatten door het sluiten van de naaldvoerder kan worden verkleind door het gebruik van naaldvoerders die niet tragsgewijs maar in één keer dichtklikken.

Afhankelijk van de manier van hechten moeten de hechtingen verwijderd worden. Het verwijderen van de hechtingen gebeurt met niet-steriele handschoenen aan.<sup>138</sup> Op basis van de principes van Spaulding over non-critical/semi-critical/ critical items (zie hoofdstuk 7) dienen de hechtingen met een steriele pincet en een steriele zogenaamde stitchcutter of een steriel schaartje verwijderd te worden.

De techniek van het verwijderen van de hechtingen is als volgt: de huid wordt gedesinfecteerd om te voorkomen dat micro-organismen die zich op de huid bevinden worden meegenomen de wond in.<sup>154</sup> Met het steriele pincet wordt het knooppje van een hechting opgetrokken en met een steriele stitchcutter of steriele schaar wordt aan één kant het draadje vlak bij de huid doorgeknipt. Hierdoor zou voorkomen worden dat zich op de huid bevindende bacteriën worden ingebracht. De stitchcutter moet worden afgevoerd in een afvalbak voor scherp materiaal.<sup>138</sup>

Voor het onthechten van een sectiowond die met nietjes is gesloten is een ontnieter nodig.

#### **8.1.8 Wondverzorging na episiotomie of sectio caesarea**

Bij het voorkomen of voorkomen van wondinfecties spelen de wondverzorging en de zorgverlener slechts een zeer beperkte rol.<sup>89;150;155</sup> Uit de literatuur komt naar voren dat het vooral van belang is om de doorbroken mechanische barrière tegen infecties weer te herstellen, en de ontstane wond dus zo snel mogelijk na het ontstaan te sluiten.<sup>149;153;156</sup> Vanuit ditzelfde principe richten infectiepreventiemaatregelen zich bij de wondverzorging met name op wondheling.<sup>149</sup> Het gebruik van ontsmettingsmiddelen kan in dat proces juist een negatief effect hebben. Een ontsmettingsmiddel heeft immers door de aard van zijn functie - het doden van micro-organismen - een toxisch effect waardoor niet alleen bacteriën maar ook de, voor de wondheling noodzakelijke, macrofagen en leucocyten aangetast worden en daardoor wordt het genezingsproces vertraagd.<sup>149;150;157</sup>

Door de wond te reinigen met gazen of watten bestaat de kans dat het genezende weefsel wordt aangetast en zo de wondheling vertraagt. De wond kan dan ook het beste met behulp van spoelen worden verzorgd.<sup>155</sup>

Gesloten wonden zijn, zonder verzorgende of ontsmettende maatregelen, vaak al na 48 uur volledig geëpithelialiseerd.<sup>89;150</sup> Volgens experts op het gebied van infectiepreventie heeft een gesloten wond in feite dus alleen vóór het hechten en bij het onthechten desinfectie nodig, en moet ze verder zoveel mogelijk met rust worden gelaten.<sup>149;150;157</sup> Indien nodig kan de wond met niet steriele handschoenen aangeraakt worden.

De vraag is of de algemeen geldende principes van wondverzorging ook opgaan voor perineumwonden die, door de lochia, in de eerste dagen postpartum niet droog en schoon kunnen worden gehouden.

De literatuursearch leverde slechts weinig onderzoeken op naar de verzorging van het perineum postpartum. De wel beschikbare gegevens richten zich voornamelijk op pijnbeleving en -preventie. Van belang is dat volgens de huidige inzichten de voor wondheling noodzakelijke leucocyten optimaal geactiveerd worden in een warme, vochtige omgeving.<sup>149;155</sup> Het met een maandverband, altijd vochtige afgedekte perineum is zo gezien een ideale omgeving voor wondgenezing.

De literatuursearch leverde één RCT op specifiek over de verzorging van de episiotomiewond in het kraambed: 50 vrouwen met een electieve episiotomie spoelden hun perineum met gewoon kraanwater; 50 vrouwen met een vergelijkbaar profiel en baringsgeschiedenis en eveneens een electieve episiotomie deden dat met een desinfectans (HCL in alcohol 70%). De vrouwen spoelden naar eigen behoefte 3-8 keer per dag (gemiddeld vijf keer) Er werden geen verschillen gevonden in infectiepercentages.<sup>158;159</sup>

De wond douchen of wassen met water en zeep verhoogt de infectiekans niet.<sup>89</sup>

De auteurs van bovengenoemde onderzoeken wijzen allen erop dat er grote lacunes zijn in de kennis over wondverzorging, maar dat de algemene principes wel duidelijk zijn. Daarnaast benadrukken zij het belang van een goede handhygiëne van de zorgverlener.<sup>89;149;155;156</sup>

Tegenwoordig verlenen verloskundigen steeds vaker zorg aan vrouwen die een sectio caesarea hebben ondergaan. Steeds vroeger verlaten deze vrouwen het ziekenhuis. Voor de verzorging van de sectiowond gelden dezelfde algemene principes van wondverzorging als bovenbeschreven. Onderzoek naar preventie van sectiowondinfecties blijkt zich voornamelijk te richten op het effect van al dan niet (routinematig) toegediende antibiotica. Specifieke onderzoeken naar de verzorging van de sectiowond zijn niet in de literatuursearch gevonden.

### 8.1.9 Temperaturen

Het opnemen van de temperatuur kan op verschillende manieren en met verschillende soorten thermometers gedaan worden. In het kader van deze standaard is van belang dat thermometers, indien rectaal gebruikt, de vehicula van micro-organismen kunnen zijn. Bekende veroorzakers van ziekenhuisinfecties die op die manier kunnen worden overgebracht zijn

*Clostridium difficile*, *Enterobacter cloacae* en *Klebsiella pneumoniae*.<sup>160-164</sup> Van den Berg onderzocht de relatie tussen een desinfectiemethode en het vóórkomen van een multi-resistente *Enterobacter cloacae*.<sup>163</sup> Hij vergeleek het verschil in bacteriële contaminatie van de thermometers na het desinfecteren met een handalcohol of na het desinfecteren met een daarvoor bestemde alcohol 80% oplossing. Uit dit onderzoek bleek dat niet alleen het gebruikte product maar ook de manier waarop het gebruikt wordt van belang is. Na gehaast met één veeg de thermometer te hebben schoongemaakt waren bij de handalcohol nog 40% van de bacteriën aanwezig; bij de alcohol 80% oplossing was dit nog 10%. Indien er gedurende >10 seconden verschillende keren werd geveegd gingen deze percentages omlaag naar respectievelijk 20 en 0%. Indien de thermometer werd ondergedompeld in de handalcohol of de alcohol 80% oplossing waren de percentages 10 en 0%.

Veel ziekenhuizen in de V.S. zijn al overgegaan op het gebruik van éénmalig te gebruiken disposable thermometers. Uit het onderzoek van Brooks, waarbij ook na de invoering van strengere hygiënemaatregelen het aantal infecties met *C. difficile* niet daalde, bleek dat dat wel gebeurde na het afschaffen van de elektronische thermometers en het invoeren van disposable thermometers.<sup>161</sup>

De maatregelen die in ziekenhuizen genomen worden om infecties door het gezamenlijk gebruik van thermometers te voorkomen, zullen ook in de thuissituatie zoveel mogelijk genomen moeten worden. De WIP-richtlijn voor de thuiszorg beveelt aan de thermometer met water en zeep schoon te maken. Eventueel zou gebruik gemaakt kunnen worden van een hoesje om de thermometer.<sup>138</sup> Een andere optie is de thermometer schoon te maken met een watje gedrenkt in alcohol 70%.<sup>165</sup> Bij zichtbaar bevuilde thermometers zal de alcohol de micro-organismen echter minder goed bereiken (zie hoofdstuk 7). De Landelijke Vereniging van Thuiszorg (LVT) adviseert om de thermometer eerst te reinigen en vervolgens met alcohol 70% te desinfecteren.<sup>44</sup>

Kraamcentra in Nederland adviseren in veel gevallen om een aparte thermometer voor moeder en kind te gebruiken.

## 8.2 Specifieke handelingen bij de pasgeborene

### 8.2.1 Afnemen navelstrengbloed

Verloskundigen nemen navelstrengbloed af onder andere ter bepaling van de rhesusfactor van het kind bij een rhesus-negatieve moeder. Het afnemen van dit navelstrengbloed houdt een risico in voor de verloskundige: er bestaat het risico op spatten en afhankelijk van de manier van afnemen op een prikaccident. Indien het bloed uit de navelstreng “gemolken” wordt is er

een grote kans dat er bloed aan de buitenkant van het buisje komt. (Indien dit gebeurt, moet het buisje gereinigd en gedesinfecteerd worden om te voorkomen dat degenen die het buisje verder moeten aanraken met micro-organismen in aanraking komen.)

De Amerikaanse Eder ontwikkelde een apparaatje om navelstrengbloed af te nemen dat minder kans geeft op spatten en prikaccidenten voorkomt.<sup>166</sup> Het is niet in Nederland verkrijgbaar dus Nederlandse verloskundigen zullen zich de risico's goed moeten realiseren en daar naar handelen.

### 8.2.2 Eerste bad

Zolang de pasgeborene nog moederlijk bloed op zijn lichaam heeft, kan hij degenen die hem verzorgen besmetten. De verloskundige dient dan ook handschoenen te dragen tijdens het nakijken van het nog ongewassen kind en dit blijft zij doen totdat het kind zijn eerste bad heeft gehad. Voor het in bad gaan dient zoveel mogelijk het bloed met een washandje verwijderd te worden, de rest moet er in het badje afgewassen worden.<sup>138;165</sup>

### 8.2.3 Navelverzorging

De navelverzorging wordt over het algemeen gedaan door de kraamverzorgende. Het is haar taak om aan de verloskundige te vragen op welke manier dit moet gebeuren.<sup>165</sup>

Zolang de navelstomp aanwezig is bestaat er een kans dat deze geïnfecteerd raakt. Infecties kunnen gelokaliseerd voorkomen of kunnen zich naar binnen toe uitbreiden. Door een infectie gaat de obliteratie van de navelvaten langzamer zodat micro-organismen langer de kans krijgen om in de bloedbaan terecht te komen. Een sepsis kan het gevolg zijn. Teken van infectie zijn roodheid, zwelling, stank en purulente afscheiding.<sup>167;168</sup>

Om een goed beeld te krijgen over de juistheid en het nut van eventueel te nemen maatregelen bij het verzorgen van de navelstomp is het belangrijk om allereerst iets over de fysiologie van het afvallen van de navelstomp te zeggen.

Algemeen wordt aangenomen dat het afvallen van de navelstreng veroorzaakt wordt door leucocyten-infiltratie ter plaatse met als gevolg het 'opeten van de navelstreng'.<sup>168;169</sup> Het is echter zo dat pas nadat micro-organismen zijn binnengedrongen er infiltratie door leucocyten plaatsvindt. Micro-organismen zijn dus nodig om het fysiologische proces van het afvallen van de navelstomp te kunnen laten plaats vinden. Gedurende dit fysiologische proces kan er gelige afscheiding uit de navel komen, dat ten onrechte als pus geduid zou kunnen worden. De stomp kan hierbij ook wat gaan ruiken. Indien er geen speciale behandeling van de navelstomp plaatsvindt, zal hij na 5-15 (gemiddeld 8) dagen spontaan afvallen.<sup>167</sup>

De incidentie van navelinfecties (omphalitis) in ontwikkelde landen is niet precies bekend, maar laag.<sup>168;170</sup> De *Staphylococcus aureus* is hier het meest voorkomende micro-organisme op de navelstomp. Dit micro-organisme wordt gemakkelijk via de handen van zorgverleners

overgedragen, dus voor én na het aanraken van de navelstomp is handen wassen noodzakelijk. In ontwikkelingslanden sterven jaarlijks vele duizenden kinderen aan navelinfecties in de kraamperiode.<sup>168</sup> De veroorzaker is hier vaak de tetanusbacil. Met name slechte hygiëne en allerlei rituelen rondom de navelverzorging liggen ten grondslag aan deze infecties. In het WHO rapport over navelstomp verzorging wordt geadviseerd om de pasgeborene direct na de geboorte op de buik van de moeder te leggen.<sup>168</sup> Hij wordt dan gekoloniseerd met de micro-organismen die in haar huidflora aanwezig zijn, die meestal niet pathogeen zijn.

In 1998 werd een Cochrane review gepubliceerd over de verzorging van de navelstomp.<sup>167</sup> De tien onderzoeken die voldeden aan de inclusiecriteria waren alle uitgevoerd in ontwikkelde landen. De meta-analyse toonde geen verschil in infectiepercentages tussen de diverse methoden om de navelstomp te verzorgen. Dit wordt mogelijk veroorzaakt doordat een navelinfectie in ontwikkelde landen zo weinig voorkomt. Bij een lage incidentie is een grote onderzoeksgroep vereist om significante verschillen te kunnen aantonen.

De meta-analyse toonde wel significante verschillen voor

- de duur tot het afvallen van de navelstomp
- de kolonisatiegraad van de navelstomp.

Door de navelstreng uitwendig te behandelen met een desinfectans of antibiotica vertraagt de kolonisatie van de navelstomp, waardoor ook de leucocyten-infiltratie vertraagd wordt. Het afvallen van de navelstomp duurt daardoor langer.<sup>167-170</sup> Er blijft zo langer een porte d'entrée bestaan voor micro-organismen en er is dus langer een kans op het optreden van een infectie. De reviewers concluderen dat het aanbrengen van een desinfectans of een antibioticum op de navelstomp niet leidt tot minder infecties dan wanneer de navelstomp gewoon schoon wordt gehouden (natural drying).<sup>167</sup>

In de Cochrane-review wordt het belang benadrukt van het 'schoon' afknippen van de navelstreng. In het WHO rapport over de verzorging van de navelstomp wordt dit schoon afknippen nader omschreven: na het wassen van de handen met water en zeep wordt de pasgeborene op een schone ondergrond gelegd, vervolgens wordt de navelstreng onderbonden of afgeklemd met steriele bandjes of een steriele klem en doorgeknipt met een steriele schaar.<sup>168</sup>

Het rapport dat de WHO uitbracht over de verzorging van de navelstomp stelt dat het in ziekenhuizen zonder rooming-in wel noodzakelijk is om de navelstomp te desinfecteren met het oog op eventuele kruisinfecties. In ziekenhuizen met een rooming-in systeem, waar de moeder de meeste verzorging van het kind op zich neemt, of in de thuissituatie, hoeft dit niet.<sup>168</sup> De WIP-richtlijn voor de thuiszorg schrijft voor dat alleen bij een vochtig en stinkend navelstompje een tot tweemaal daags een gaasje met alcohol om de stomp gedraaid moet worden. De huid rondom het naveltje wordt beschermd tegen de alcohol door er vette zalf op aan te brengen voordat het gaasje om de stomp heen wordt gedraaid.<sup>138</sup>

Desinfectantia die in de door ons gevonden onderzoeken worden gebruikt voor de verzorging van de navelstomp zijn onder meer: chloorhexidine 4%, zilver sulfadiazine, triple dye, hexachlorophane poeder, povidonjood (Betadine®) en isopropyl alcohol. Deze middelen hebben allemaal gemeen dat zij er voor zorgen dat kolonisatie van de navelstomp later optreedt met als gevolg het later afvallen van de navelstomp.<sup>167</sup> Van hexachlorophane dient nog te worden gezegd dat uit onderzoek van de Amerikaanse Food and Drug Administration is gebleken dat het in grote hoeveelheden neurotoxisch is.<sup>171</sup>

Het gebruik van antibiotica (in de onderzoeken was dit bacitracine en neomycine) in vergelijking met een desinfectans gaf hetzelfde beeld te zien voor wat betreft de kolonisatie met micro-organismen van de navelstomp. Het tijdstip van het afvallen van de navelstomp verschilde niet significant tussen de met antibiotica behandelde groepen en de met desinfectans behandelde groepen.

De Cochrane review bevat één onderzoek waarin onder andere het gebruik van zinkpoeder werd vergeleken met geen behandeling.<sup>167</sup> De tijd tot het afvallen van de navelstomp was significant korter als poeder werd gebruikt (6,74 dagen versus 8,11 dagen). In het Farmacotherapeutisch Kompas wordt het gebruik van dit poeder bij nattende aandoeningen en open wonden echter afgeraden.<sup>10</sup>

In een ander onderzoek in de Cochrane review werden de verschillen bestudeerd bij het al of niet omwikkelen van de navelstomp met een hydrofoob gaasje. Voor beide uitkomstmaten ('tijdstip van afvallen van de navelstomp' en 'kolonisatie van de navelstomp met micro-organismen') werden geen significante verschillen tussen de beide onderzoeksgroepen gevonden.<sup>171</sup>

#### 8.2.4 Hielprik

Het afnemen van capillair bloed bij de pasgeborene geschiedt bijna altijd in de hiel. Een vingerprik is bij pasgeborenen niet mogelijk omdat de afstand tot het bot te klein is: de lengte van een jenner zou maximaal 1,5 mm. mogen zijn en zulke jenners bestaan niet. Ook bij het doen van een hielprik bestaat het gevaar dat het hielbeen geraakt wordt. Daarom zijn de beste plaatsen om te prikken de buitenste twee kwarten van de hiel. De lengte van de jenner mag maximaal 2 mm. zijn, met het oog op het voorkomen van penetratie van het hielbeen. Complicaties die ontstaan bij een hielprik zijn voor het grootste deel infectieus van aard: cellulitis, perichondritis, osteomyelitis en abscessen.<sup>172</sup>

Ditzenberger beschrijft duidelijk hoe een hielprik moet worden uitgevoerd.<sup>173</sup> Voordat de hiel van de pasgeborene wordt aangeprikt wordt deze eerst bekeken en onderzocht op eventuele wondjes. Op die plaatsen moet niet geprikt worden. Het voetje wordt verwarmd. Het uitvoeren van een hielprik is volgens dit artikel een steriele procedure; derhalve worden de handen gewassen en steriele handschoenen aangetrokken. Vervolgens wordt de hiel schoongemaakt met alcohol 70% en drooggewreven met een steriel gaasje. Er wordt geprikt, het liefst met een

automaatje. Daarmee is namelijk precies de diepte en breedte van de wond bepaald, in tegenstelling tot bij het gebruik van jenners waarbij dit afhankelijk is van de kracht en de beweeglijkheid van de hand van degene die prikt. Vervolgens wordt het bloed verzameld. Daarna wordt het wondje dichtgedrukt met een steriel gaasje totdat er geen bloed meer vloeit. Volgens de WIP-richtlijn voor de thuiszorg hoeft de hielprik in de thuissituatie niet onder steriele omstandigheden te worden uitgevoerd: de verloskundige of verpleegkundige wast haar handen met water en zeep of gebruikt een handalcohol, bij wondjes aan de handen doet zij daar een pleister op of doet handschoenen aan, vervolgens wordt in het eventueel warm-gemaakte en vervolgens afgedroogde hielte geprikt met een vaccinostyle of prikker zonder dat van te voren is gedesinfecteerd (indien een tweede keer prikken noodzakelijk is gebeurt dat met een nieuwe steriele vaccinostyle of prikker).

Ook de Inspectie voor de gezondheidszorg stelt in het draaiboek voor de Neonatale Screening op AGS, CHT en PKU dat, indien de hielprik buiten het ziekenhuis plaatsvindt, ontsmetting van de hiel niet nodig is.<sup>174</sup>

Nadat het bloed is afgenomen wordt de wond afgedekt met een pleister. De vaccinostyle of prikker wordt in een naaldencontainer gedaan.

Vertanen onderzocht de verschillen tussen twee groepen prematuren die een hielprik kregen met een automatische prikker (vaccinostyle) of met een jenner. Een groep van 100 prematuren werd 675 keer geprikt. In de groep van de jenner kwamen significant meer ontstekingsverschijnselen op de prikplaats voor dan in de groep van de vaccinostyle. Voor hetzelfde aantal onderzoeken moest met de jenner daarnaast 2,6 keer zo vaak geprikt worden om voldoende bloed te krijgen.<sup>175</sup>

### 8.2.5 Borstvoeding en kolven

Mastitis wordt in de meeste gevallen overgebracht door een *Staphylococcus aureus*, die zich in de mondkeelholte van de pasgeborene bevindt. De handen van zijn verzorgers zijn in de meeste gevallen de vehicula van deze bacterie naar de pasgeborene. Via een meestal kleine laesie kan dit micro-organisme de borst binnendringen en daar een infectie veroorzaken. Een goede handhygiëne van de verzorgers kan infecties die op deze manier ontstaan voorkomen.<sup>12;176</sup> Peters vergeleek het effect van een fles handalcohol naast het bed van de moeder met het effect als er alleen een fles handalcohol naast de wastafel stond.<sup>177</sup> De moeders waren voor de bevaling al geïnstrueerd over het nut van een goede handhygiëne in het kraambed. In periodes dat de handalcohol naast het bed van de moeder stond trad significant minder vaak mastitis op dan in periodes waarin de handalcohol alleen beschikbaar was naast de wastafel: 0,8% versus 2,8%.

Verloskundigen krijgen ook te maken met vragen over het afkolven van moedermelk. De literatuursearch leverde geen onderzoeken op waarbij specifiek gekeken is naar preventie van infecties door borstkolfapparatuur. Borstkolven moeten behandeld worden als semi-critical



items: eerst reinigen en dan desinfecteren. Zij komen immers in aanraking met lichaamsvloeistoffen. Als er sprake is van tepelkloven moet de borstkolf als een critical item beschouwd worden en dus na reinigen gesteriliseerd worden.

In een overzichtsartikel van Jones over het afkolven van borstvoeding wordt gesteld dat in het ziekenhuis gebruikte kolfsets gesteriliseerd dienen te worden in een autoclaaf.<sup>178</sup> Een Nederlandse fabrikant van kolfapparatuur adviseert om voor het eerste gebruik en vervolgens iedere dag de onderdelen die in contact komen met moedermelk af te spoelen en vervolgens gedurende drie minuten uit te koken in een pan met kokend water. In plaats van uitkoken zouden de onderdelen ook in de afwasmachine gezet kunnen worden waarin dan een volledig standaard programma afgedraaid dient te worden. Dit laatste is echter geen desinfectie en is dus niet voldoende.

Het uitlenen van niet gedesinfecteerde kolfsets aan anderen verhoogt het risico op infectie.<sup>178</sup> Elektrische borstkolfapparaten zonder terugslagklep (die voorkomt dat er borstvoeding in de pomp zelf terecht komt) zouden niet gebruikt moeten worden.<sup>178</sup>

Het bewaren van de afgekolfd melk en tevens het op een hygiënische wijze klaarmaken van flesvoeding valt buiten deze standaard.

### 8.2.6 Temperaturen

Bij neonaten is direct na de geboorte de commensale darmflora nog niet aanwezig. Kolonisatie begint bij de geboorte door verticale transmissie via de moeder tijdens het passeren van het baringskanaal.<sup>162</sup>

Indien er gebruik gemaakt wordt van niet goed gedesinfecteerde thermometers kan de neonaat gekoloniseerd worden met eventuele pathogenen.<sup>163;164</sup>

De maatregelen die in ziekenhuizen genomen worden om infecties door het gezamenlijk gebruik van thermometers te voorkomen, zullen ook in de thuissituatie zoveel mogelijk genomen moeten worden.

Voor overige adviezen met betrekking tot gebruik en reiniging van thermometers zie hoofdstuk 8.1.9.

## 8.3 Conclusies uit de literatuur

### Met betrekking tot bloedafname en injecties

- Het achterwege laten van desinfectie van de insteekplaats bij intraveneuze, intramusculaire en subcutane injecties leidt niet tot meer infecties.<sup>129</sup> (niveau 2)
- Indien het disposable platform van de vingerprikautomaat niet verwisseld wordt voordat een volgende patiënt geprikt wordt, kan een infectie met een bloedoverdraagbare aandoening het gevolg zijn.<sup>131;132</sup> (niveau 4)
- Infecties met het *Hepatitis B virus* komen vaker voor bij mensen die regelmatig vingerprikken krijgen.<sup>130;132</sup> (niveau 2)



- Indien de handschoenen tussen opeenvolgende bloedafnames bij verschillende patiënten niet vervangen worden door schone, kunnen zij de oorzaak zijn van overdracht van micro-organismen naar de volgende patiënt.<sup>130;131</sup> (niveau 4)
- De kans om tijdens het doen van een venapunctie in contact te komen met bloed is het kleinst als er gebruik wordt gemaakt van een gesloten afnamesysteem.<sup>35</sup> (niveau 4)
- Het dragen van handschoenen bij bloedafname wordt onder alle omstandigheden aanbevolen. (niveau 4) Naalden moeten niet terug in de hoes gestopt worden, maar direct in een naaldencontainer ter voorkoming van prikaccidenten.<sup>33;35</sup> (niveau 4)
- Hielprikken uitgevoerd met een vaccinostyle geven minder kans op infecties bij de neonaat dan hielprikken uitgevoerd met een jenner.<sup>175</sup> (niveau 3)

#### **Met betrekking tot vaginaal toucher**

- Desinfectie van het perineum vóór vaginaal toucher durante partu (met chloorhexidine/cetrimide) geeft in vergelijking met schoonmaken met kraanwater geen significante verschillen in het optreden van maternale en neonatale infecties.<sup>133</sup> (niveau 3)
- Desinfectie van het inwendige geboortekanaal durante partu (met chloorhexidine) of spoelen met (steriel) water geeft in vergelijking met niet reinigen geen significante verschillen in het optreden van maternale en neonatale infecties.<sup>134</sup> (niveau 1)
- Voorafgaand aan een vaginaal toucher is het voldoende om de vulva te reinigen met deppers, gedrenkt in leidingwater uit een flink stromende kraan.<sup>81</sup> (niveau 4)

#### **Met betrekking tot katheteriseren**

- Er hoeven geen desinfectantia gebruikt te worden bij het schoonmaken van de urethra-opening voorafgaande aan katheterisatie en er hoeven hierbij ook geen steriele handschoenen gedragen te worden.<sup>137</sup> (niveau 4)
- Het katheteriseren zelf dient onder steriele omstandigheden plaats te vinden.<sup>137;179;180</sup> (niveau 4)

#### **Met betrekking tot onderwaterbevallingen**

- De maternale en neonatale infectiekansen zijn niet significant verhoogd bij onderwaterbevallingen.<sup>140-142</sup> (niveau 2)
- Er is een verhoogd risico op spatten bij onderwaterbevallingen.<sup>139</sup> (niveau 4)
- Ondanks het grote spatrisico bij een onderwaterbevalling, treedt er een zodanige verdunning van het bloed op, dat het risico op het oplopen van een infectie met HBV verwaarloosbaar klein is. (niveau 3)

#### **Met betrekking tot de episiotomie/de ruptuur/wondverzorging**

- Het niet-scheren van het perineum vóór de partus heeft in vergelijking met wel scheren geen invloed op de maternale infectiepercentages.<sup>147</sup> (niveau 2)

- Door te scheren ontstaan kleine wondjes aan het perineum die een porte d'entrée kunnen vormen voor micro-organismen.<sup>8;148</sup> (niveau 4)
- Wanneer toch lichaamshaar verwijderd wordt, dient dit zo kort mogelijk (maximaal 2 uur) voor de ingreep te gebeuren.<sup>148</sup> (niveau 4)
- Om de kans op infectie in het kraambed zo klein mogelijk te houden moet de initiële besmettingsgraad van een episiotomie/ruptuur zo laag mogelijk gehouden worden. De wond dient daartoe voor het hechten gedesinfecteerd te worden.<sup>89</sup> (niveau 4)
- Hechten van een episiotomie of ruptuur is een steriele handeling. (niveau 4)
- Door het gebruik van atraumatisch hechtmateriaal wordt de kans op handschoenperforaties verkleind. (niveau 4)
- Het gebruik van naaldvoerder en pincet verlaagt de kans op handschoenperforaties<sup>82;85</sup> (niveau 4)
- Door het gebruik van naaldvoerders die in één keer dichtklikken, in plaats van trapsgewijs, is het risico op spatten tijdens het sluiten van de naaldvoerder kleiner. (niveau 4)
- Voor het onthechten dient de huid gedesinfecteerd te worden. (niveau 4)
- Het is niet aangetoond dat het desinfecteren van de episiotomiewond in het kraambed, in vergelijking met het spoelen met kraanwater, leidt tot significante verschillen in het aantal wondinfecties.<sup>158</sup> (niveau 3)

#### **Met betrekking tot de thermometer**

- Thermometers kunnen een vehiculum voor micro-organismen worden, met infecties als mogelijk gevolg.<sup>162;164</sup> (niveau 3)
- Er worden meer micro-organismen gedood indien een thermometer gedurende meer dan 10 seconden wordt schoongemaakt met meerdere doekjes met een alcohol 80% oplossing dan wanneer dit slechts vluchtig en met één doekje gebeurt.<sup>163</sup> (niveau 3)

#### **Met betrekking tot navelstompverzorging**

- De mate waarin de navelstomp gekoloniseerd wordt met micro-organismen is significant lager als de stomp met een desinfectans behandeld wordt.<sup>167</sup> (niveau 1)
- Het duurt significant langer voordat de navelstomp afvalt indien deze gedesinfecteerd wordt.<sup>167</sup> (niveau 1)

#### **Met betrekking tot borstvoeding/kolven**

- De kans op een mastitis wordt kleiner als de moeder vóór iedere voeding haar handen met een handalcohol desinfecteert.<sup>177</sup> (niveau 3)
- Elektrische borstkolven zonder terugslagklep zouden niet gebruikt moeten worden.<sup>178</sup> (niveau 4)
- Het uitlenen van niet gedesinfecteerde kolfsets aan anderen verhoogt de kans op infectie.<sup>178</sup> (niveau 4)

## 8.4 Overwegingen

- Slijmvliezen vormen geen goede barrière tegen micro-organismen.
- Eenmalige katheterisatie geeft bij gezonde mensen een kans van 0,5-8% op een urineweg-infectie.<sup>137</sup>
- Bij gebruik van alcohol 70% is 10-60 seconden inwerktijd nodig om zowel virussen als bacteriën te doden (zie hoofdstuk 7).
- Alcohol 80% is niet courant in de handel verkrijgbaar.
- Bij het afnemen van navelstrengbloed moet de kans op verspreiding van met name bloed-overdraagbare aandoeningen door contaminatie van de buitenkant van het buisje zo klein mogelijk gehouden worden. De kans dat er een prikaccident ontstaat indien het navelstrengbloed m.b.v. een gesloten afnamesysteem wordt afgenomen is voorstelbaar.
- Er blijft een porte d'entrée bestaan zolang de navelstomp niet is afgefallen.
- Steriliseren van kolfapparatuur in de thuissituatie van de cliënt is niet haalbaar.
- Thermische desinfectie heeft ook bij kolfapparatuur de voorkeur boven chemische desinfectie.

## 8.5 Dit leidt tot de volgende aanbevelingen

### Met betrekking tot bloedafname en injecties

- Bij intraveneuze, intramusculaire en subcutane injecties is desinfectie van de insteekplaats niet nodig. Desinfecteer de huid *wel* bij het inbrengen van een infuus.
- Neem venapuncties bij voorkeur af met behulp van een zogenaamd gesloten afnamesysteem.
- Draag tijdens het afnemen van bloed niet-steriele handschoenen en verwissel deze na iedere cliënt. Dit in verband met de kans op bloedcontact.
- De jenner of de prikker en het platformpje van een (vinger)prikautomaat zijn voor eenmalig gebruik. Voer deze na iedere bloedafname op de juiste wijze af: jenner/prikker in een naaldencontainer, platform in de afvalcontainer.
- Geef de hiepprik door middel van een vaccinostyle. Desinfectie vooraf is niet nodig.

### Met betrekking tot vaginaal toucher

- Voorafgaand aan een vaginaal toucher durante partu geeft de verloskundige een vulvair toilet met watten gedrenkt in kraanwater uit een flink stromende kraan, met één veeg per wat in voor-achterwaartse richting.
- Toucheren gebeurt altijd met een steriele handschoen aan de toucherende hand. De handschoen aan de andere hand hoeft niet steriel te zijn.

### Met betrekking tot episiotomie/ruptuur/wondverzorging

- Scheer, voor het zetten van een episiotomie, het perineum *niet*.
- Zet een episiotomie met een steriele schaar en met steriele handschoenen aan.

- Draag bij inspectie van het perineum aansluitend op de partus steriele handschoenen.
- Desinfecteer de episiotomie of ruptuur voordat deze gehecht wordt én desinfecteer deze bij het onthechten.
- Het hechten van een episiotomie of een ruptuur vindt onder steriele omstandigheden plaats: creëer een steriel veld waarop de kraamvrouw komt te liggen. Ook de steriele instrumenten en het steriele hechtmateriaal bevinden zich op een steriel veld. Draag steriele handschoenen.
- Ter voorkoming van handschoenperforaties wordt gehecht met behulp van een naaldvoerder en pincet.
- Maak bij voorkeur gebruik van atraumatisch hechtmateriaal.
- Ter voorkoming van spatten bij het dichtklikken van de naaldvoerder: gebruik een naaldvoerder die in één keer dichtklikt.
- Episiotomie, ruptuur of sectiolutteken behoeven in het kraambed geen verdere verzorging dan alleen schoonspoeien met water.
- Bij het met de handen aanraken van het perineumlletsel in het kraambed worden door de verloskundige niet-steriele handschoenen gedragen.
- Indien onthechten nodig is. Desinfecteer de wond. Verwijder de hechtingen met een steriele pincet en een steriele stichtcutter/onthechtschaar. Handschoenen hoeven niet steriel te zijn.

### **Met betrekking tot overige handelingen**

- Na het schoonmaken van de urethraopening met gewoon water (uit een goed stromende kraan) en met niet-steriele handschoenen aan, vindt het katheteriseren zelf onder steriele omstandigheden plaats. Breng de steriele katheter aan met steriele handschoenen. Creëer indien nodig een steriel veld.
- Gebruik bij onderwaterbevallingen lange handschoenen om het inlopen van water te beperken.
- Neem navelstrengbloed af door het 'uitmelken' van de navelstreng (cave bloed aan de buitenkant van het buisje) of door afname met een gesloten afnamesysteem (cave prik-accident). Bij beide methoden is er een kans op spatten.
- Verwijder postpartum het bloed van de moeder dat op de huid van de pasgeborene zit: door afvegen of door het kind te baden. Draag hierbij niet-steriele handschoenen (cave water in de handschoenen bij het baden).
- Gebruik in de kraamtijd twee aparte thermometers: één voor de moeder en één voor het kind.
- Desinfecteer de thermometer door deze te reinigen met water en zeep en vervolgens in te wrijven met in alcohol 70% gedrenkte watten, gedurende > 10 seconden.
- Gebruik bij de verzorging van de navel geen desinfectantia.
- Zowel de verloskundige als de moeder zorgen voor een goede handhygiëne vóór de voeding. Dit ter voorkoming van mastitis.

- Reinig voor ieder gebruik de kolfset thermisch als meerdere personen de kolfset gebruik.
- Reinig dagelijks de onderdelen van de kolfset die in contact komen met moedermelk als één persoon de kolfset gebruikt.
- Electrische borstkolven moeten voorzien zijn van een terugslagklep (die voorkomt dat er borstvoeding in de pomp zelf terecht komt).



## 9 Praktijkhygiëne

In dit hoofdstuk wordt de praktijkruimte onder de loep genomen. Er wordt beschreven welke hygiënemaatregelen nodig zijn voor de praktijkruimte en welke schoonmaakmiddelen en reinigingsmethoden aan te bevelen zijn. Ook worden adviezen gegeven over de kleding van de zorgverlener.

Omdat specifieke eisen voor de verloskundigenpraktijk nergens beschreven zijn, is dit hoofdstuk voornamelijk gebaseerd op algemeen aanvaarde richtlijnen voor ruimtes in ziekenhuizen, de jeugdgezondheidszorg en de thuiszorg.

### 9.1 Vloeren, meubilair en andere voorwerpen

Verschillende onderzoekers hebben aangetoond dat levenloze oppervlakken in ziekenhuizen in de buurt van geïnfecteerde patiënten besmet kunnen raken met resistente bacteriën, zoals *Meticilline-Resistente Staphylococcus Aureus* (MRSA) en VRE (*Vancomycine-Resistente Enterococcus*), en dat besmetting uren tot weken kan voortduren op droge oppervlakken.<sup>181</sup> Ziekenhuisvloeren raken besmet door bacteriën die via de lucht zijn overgebracht, door contact met schoenen, wielen en andere objecten, en soms door gemorste (vloei)stoffen.<sup>181</sup> Het is in potentie mogelijk dat zorgverleners en cliënten besmet raken door contact met besmette oppervlakken.<sup>181</sup> Het is echter niet aangetoond dat via besmette omgevingsoppervlakken kruisinfecties zijn opgetreden.<sup>181;182</sup>

In het algemeen geldt dat oppervlakken een gering risico vormen voor de transmissie van micro-organismen.<sup>9</sup> In de praktijk kan dan ook doorgaans worden volstaan met reiniging van vloeren, wanden, meubilair, etc.<sup>9;183</sup>

De meeste voorwerpen en oppervlakken in de praktijkruimte komen slechts in aanraking met de intacte huid en zijn dus *non-critical items* (zie hoofdstuk 7). Vloeren, wanden en meubilair hoeven dus slechts huishoudelijk gereinigd te worden (zie hoofdstuk 9.2.1). Ook voor de computer, telefoon en andere kantoorbenodigdheden is huishoudelijke reiniging voldoende.<sup>119;181;183-185</sup>

Indien oppervlakken en apparatuur zichtbaar bevuild zijn met bloed of andere lichaamsvochten, dienen deze echter tevens gedesinfecteerd te worden (zie hoofdstuk 9.2.2).<sup>119;181;183-186</sup> Verontreinigde oppervlakken en apparatuur dienen dan direct, in ieder geval voor de behandeling van de volgende patiënt, te worden gereinigd en gedesinfecteerd.<sup>183</sup>

Ook is desinfectie aan te raden wanneer een oppervlak niet zichtbaar vervuild is, maar een grote kans heeft met bloed of andere lichaamsvochten bevuild te zijn. Een voorbeeld hiervan is de Hemoglobinemeter: de kans dat deze - al dan niet zichtbaar - met bloed bevuild is, is groot.

De frequentie van reiniging van werkruimten en meubilair dient afgestemd te zijn op de frequentie van gebruik, de mate van vervuiling en de aard van het materiaal. De te reinigen materialen dienen bestand te zijn tegen de te gebruiken reinigingsmiddelen en desinfectantia.<sup>186</sup>

Twee gezaghebbende Nederlandse organisaties die richtlijnen hebben geschreven over reiniging en desinfectie van ruimten zijn de Nederlandse Werkgroep Infectie Preventie (WIP) en de Landelijke Coördinatiestructuur Infectieziektenbestrijding (LCI). Beide gaan niet specifiek in op de omstandigheden in de verloskundigenpraktijk, maar hun gegevens zijn hier wel naar te extrapoleren.

In de WIP-richtlijn 6B wordt aangeraden vloeren, meubilair en voorwerpen in de behandelkamers en onderzoekkamers van poliklinieken en andere gezondheidszorginstellingen iedere werkdag te reinigen. In de spreekkamers moeten gladde vloeren ook iedere werkdag gereinigd worden. Bij zachte vloeren kan worden volstaan met 2 keer per week reinigen (stofzuigen). Het meubilair en andere voorwerpen in de spreekkamers moeten ook 2 keer per week gereinigd worden (stof afnemen).<sup>119</sup>

Volgens de LCI bestaat er in kantoorruimten geen hoger infectierisico dan in de samenleving. Daarom zijn daar geen bijzondere maatregelen nodig en volstaat huishoudelijk reinigen.<sup>186</sup>

In wachtruimten vormen alleen infectieziekten die via de lucht worden overgebracht mogelijk een verhoogd risico en kan worden volstaan met huishoudelijk reinigen.<sup>186</sup>

Aangezien zwangere vrouwen vaak hun kinderen meenemen bestaat er in de wachtruimte een kans op kind-op-kind transmissie van infecties (wachtruimtes kunnen wat dat betreft worden vergeleken met kinderopvang-omgevingen). Om de kans op transmissie te verkleinen moet worden geprobeerd zo min mogelijk mensen in de wachtruimte te hebben, wachttijden te verkorten en het delen van speelgoed te minimaliseren.<sup>185</sup>

Tabel 9.1 beschrijft het schoonmaakschema dat door GGD's wordt gehanteerd voor ruimten waar huiddoorborende handelingen (bijv. vaccinaties) worden verricht.<sup>186</sup> De LCI raadt aan alle vertrekken volgens een vast schema en rooster schoon te maken. Soms zal dit de taak zijn van de schoonmaakdienst van de instelling. Anders moeten de medewerkers zelf een plan op schrift zetten en dit regelmatig evalueren. Wanneer de schoonmaak wordt uitbesteed moeten duidelijke afspraken worden gemaakt over wie welke taken uitvoert.<sup>186;187</sup>

Aan behandelruimten waar ook bloed geprikt wordt, worden hoge eisen aan de hygiëne gesteld. Zo moeten de behandelbank/stoel en alle werkbladen dagelijks worden gereinigd. Bij ligbanken dient per cliënt schoon papier te worden gebruikt. De werkbladen worden na ieder spreekuur nat gereinigd en aan het begin van ieder spreekuur gedesinfecteerd. Bij het morsen van bloed wordt direct gereinigd en gedesinfecteerd.

Verder moet er een handenwasgelegenheid met vloeibare zeep (in niet navulbare flacon), papieren handdoekjes en pedaalemmer aanwezig zijn.<sup>138;185;186</sup>

Sommige werkruimten beschikken over een keukentje of een pantry waar koffie gezet kan worden. De LCI raadt aan dit dagelijks huishoudelijk te reinigen en alle vaat te wassen. Theedoeken dienen dagelijks verschoond te worden.<sup>186</sup> De WIP raadt consultatiebureaus aan pedaalemmers en prullenbakken na iedere bureauezitting te legen.<sup>138</sup>



Gladde oppervlakken zijn eenvoudiger te reinigen dan stoffen oppervlakken zoals tapijt en stoffen meubelbekleding. Uit hygiënisch oogpunt is het daarom aan te raden om zowel voor de vloer als het meubilair te kiezen voor gladde, goed reinigbare en naadloze materialen.<sup>119;185;186</sup>

Wat	Hoe
Vloeren	1x daags stofzuigen/stof afnemen gladde vloeren tevens 1x per week én bij zichtbare verontreiniging nat reinigen
Wanden en deuren	1x per week nat reinigen
Werkbladen incl. rolwagentjes	1x daags nat reinigen ná spreekuur 1x daags desinfecteren vóór spreekuur
Behandelbanken/stoel	1x daags nat reinigen
Wastafels	1x daags nat reinigen
Ramen, lamellen, ventilatieroosters	1x per 2 maanden nat reinigen
Deurklinken, lichtschakelaars	1x daags nat reinigen
Koelkasten (betreft vaccinatiekoelkasten)	1x per 3 maanden ontdooien + nat reinigen; in logboek bijhouden

*Tabel 9.1. Schoonmaakschema in het hygiëneprotocol voor GGD's voor ruimtes waar huiddoorborende handelingen worden verricht<sup>188</sup>*

### 9.1.1 Reinigen

Het reinigen van de oppervlakken en met name de vloer kan zowel met een nat als een droog systeem worden uitgevoerd. De keuze voor nat of droog reinigen is afhankelijk van de aard van de vervuiling en de ruimte. Reiniging van oppervlakken en met name de vloer in gezondheidszorginstellingen gebeurt bij voorkeur met een droog systeem. Bij het droge systeem wordt weinig of geen vocht gebruikt. De vloer blijft na behandeling dus droog achter en is direct weer begaanbaar.<sup>8;119;138</sup>

Bij aangehecht vuil is droge reiniging niet afdoende en moet een nat systeem worden gebruikt. Op afdelingen zoals de Intensive Care, waar frequent wordt gemorst zodat er meer vastzittend vuil op de vloer is, wordt bijvoorbeeld gekozen voor natte reiniging.<sup>119</sup>

De werkvolgorde bij schoonmaken verloopt 'van schoon naar vuil', bijvoorbeeld eerst de wastafels en het laatst de toiletten.<sup>186</sup>

#### 9.1.1.1 Droog reinigen

Droog vuil, zoals kruimels en stof worden meestal droog gereinigd. Onder droog reinigen wordt verstaan stofafnemen, stofwissen en stofzuigen.

*Stofafnemen* houdt in dat met een stofbindende (disposable) doek stof wordt verwijderd van meubilair en voorwerpen.<sup>119;138</sup> Bij *stofwissen* worden stof en losliggend vuil van egale, homogene vloeren met een stofwisapparaat en een stofbindende disposable doek verwijderd.<sup>119;138</sup> Een wisdoek is disposable en gemaakt van geïmpregneerd papier. Het voordeel hiervan is dat stof wordt vastgehouden; dit in tegenstelling tot zwabbers en stofdoeken, waarmee stof alleen verplaatst wordt. Na het verwisselen van de geïmpregneerde wisdoek dienen de handen gewassen te worden.<sup>8</sup>

Soms kan, afhankelijk van de omstandigheden, de voorkeur worden gegeven aan het gebruik van een *stofzuiger*. Met een stofzuiger worden het tapijt en andere zachte en poreuze vloeroppervlakken door middel van een mechanisch opgewekte luchtstroom schoongezogen, waarbij ook het onzichtbare (diepliggende) vuil wordt verwijderd.<sup>119;138</sup> De stofzuiger moet voorzien zijn van een adequaat stoffilter, dat volgens voorschrift van de fabrikant dient te worden vervangen.<sup>119</sup> De opvangzak van de stofzuiger mag niet te vol raken.<sup>119</sup>

De stofzuiger, inclusief het borstelmondstuk, dient minimaal wekelijks te worden gereinigd.<sup>119</sup>

Zachte vaste vloerbedekking wordt afgeraden in patiëntenkamers en behandelruimten, omdat adequate reiniging en desinfectie niet mogelijk is.<sup>8;119</sup> Een bijkomend nadeel is dat bij het stofzuigen van vaste vloerbedekking kans bestaat op verspreiding van opwarrelende stofdeeltjes, al of niet met micro-organismen.<sup>8</sup>

#### 9.1.1.2 Nat reinigen

Nat reinigen van de vloer is een vloeronderhoudssysteem waarbij de schoonmaakhandeling voornamelijk nat en met relatief veel vocht wordt uitgevoerd.<sup>119</sup>

Nat reinigen van oppervlakken wordt altijd voorafgegaan door stofwissen of stofafnemen, omdat anders de stofdeeltjes slechts worden verplaatst en niet verwijderd. Nat reinigen zorgt er vervolgens voor dat aangekoekt vuil wordt verwijderd.<sup>8;119</sup>

Bij nat reinigen wordt een huishoudelijk schoonmaakmiddel gebruikt. Er zijn twee soorten schoonmaakmiddelen: middelen die eiwitten en vetten oplossen (allesreinigers, afwasmiddelen en multireinigers) en kalkoplossers voor kalkaanslag en urinsteen (bijv. azijn).<sup>189;190</sup>

Het schoonmaakmiddel wordt opgelost in warm water. Het sop zal snel vervuilen, waarbij naast zichtbare vervuiling ook sprake kan zijn van een sterke toename van micro-organismen. Om dit zoveel mogelijk te beperken dient het sop frequent te worden verwisseld of kan gebruik worden gemaakt van een meer-emmersysteem met wringer.<sup>8;187</sup> Met dit systeem wordt zoveel mogelijk scheiding tussen schoon en vuil water gecreëerd. Het systeem bestaat uit: mop, mopsteel, pers, rolframe en twee emmers met elk een andere kleur. Eén emmer is bestemd voor schoon water, waaraan een reinigingsmiddel is toegevoegd. De andere emmer is de spoel-

emmer en hierboven hangt de pers, die bedoeld is voor het uitpersen van de vuile mop.<sup>119</sup> De vloer blijft nat na het reinigen en is korte tijd niet begaanbaar.<sup>119</sup> Soms kan afhankelijk van de omstandigheden, bijvoorbeeld bij grote oppervlakken, de voorkeur worden gegeven aan het gebruik van een schrob/zuigmachine.

Meubilair en voorwerpen, bijvoorbeeld prullenbakken, worden met (disposable) sopdoeken met zeep- of synthetisch reinigingsmiddel gereinigd. Bij zichtbare vervuiling van het sopwater dient dit te worden vervangen.<sup>119</sup>

Voor natte reiniging kunnen ook reinigingsdoekjes worden gebruikt die uit microvezels bestaan (vezels kleiner dan 12 mm). De microvezeldoekjes zijn bedoeld om klam-vochtig te gebruiken. Een reinigingsmiddel is niet nodig, omdat vet en olie zich hechten aan één van de polymeren van de microvezel.<sup>191</sup>

Microvezeldoekjes dienen na gebruik (verzading met vuil) te worden gewassen. Bij dit wassen mag geen wasverzachter worden gebruikt.<sup>191</sup>

### 9.1.2 Desinfectie

In het algemeen is een goede reiniging voldoende. Wanneer oppervlakken, meubilair of voorwerpen echter verontreinigd zijn met bloed of andere lichaamsvochten, dienen deze vervolgens te worden gedesinfecteerd.<sup>119;181;184</sup>

De verontreinigde plek wordt eerst met disposable schoonmaakmateriaal gereinigd. Eventueel wordt vocht eerst opgenomen met behulp van een tissue. Hierbij moeten handschoenen worden gedragen. De gereinigde plek wordt vervolgens gedesinfecteerd met een desinfectiemiddel.<sup>8;118;119;184</sup>

Voor een beschrijving van de verschillende desinfectantia zie hoofdstuk 7 en bijlage 3. Volgens de WIP zijn de eisen die worden gesteld aan desinfectantia voor omgevingsoppervlakken beperkt tot werkzaamheid tegen bacteriën en gisten, en hoeven ze niet persé werkzaam te zijn tegen virussen.<sup>9</sup>

Voor desinfectie van kleine oppervlakken en materialen kan 70% alcohol worden gebruikt. Het gehele oppervlak dient hiermee bevochtigd te worden, waarna droging aan de lucht plaatsvindt.<sup>119;138;184</sup> Hierbij is voorzichtigheid geboden, omdat alcohol brandbaar is en rubber en kunststoffen aantast.<sup>184</sup> Bij frequent gebruik van alcohol 70% moet er voldoende ventilatie in de werkruimte zijn in verband met het ontstaan van alcohol dampen.<sup>183</sup>

Voor desinfectie van vloeren en andere grote oppervlakken wordt vaak een desinfectiemiddel op basis van chloor (250 ppm) gebruikt\*. Voor desinfectie van oppervlakken waarop mogelijk

\* ppm = part per million. 1000 ppm chloor = 0.1% chloor

besmet materiaal is gemorst, zoals bloed of andere lichaamsvochten met al dan niet zichtbare bloedbijmenging, volstaat deze oplossing echter niet omdat ze onvoldoende werkzaam is tegen *HBV*, *HCV* en *HIV*. De WIP raadt aan om voor desinfectie 1000 ppm chlooroplossing te gebruiken.<sup>119;138;183</sup> De Amerikaanse Centers for Disease Control and Prevention (CDC) raden concentraties variërend van 500-5000 ppm aan voor de desinfectie van oppervlakken bevuild met bloed of andere lichaamsvochten (concentratie afhankelijk van de aanwezige hoeveelheid organisch materiaal).<sup>182</sup>

Als wordt gewerkt met een chlooroplossing dient men ervoor te zorgen dat alle oppervlakken en voorwerpen tenminste 5 minuten vochtig blijven. Dit is de minimale tijd die nodig is om het desinfectans chloor te laten inwerken. Daarna moet het gedesinfecteerde oppervlak aan de lucht drogen.<sup>119;187</sup>

Chlooroplossingen dienen vlak voor gebruik pas te worden aangemaakt met koud water, omdat de concentratie actief chloor - en dus de desinfecterende werking - bij blootstelling aan de lucht snel terugloopt. De concentratie van een oplossing van 1000 ppm halveert in een maand tot een concentratie van 500 ppm.<sup>182</sup> Bij hoge organische verontreiniging van de oplossing dient deze te worden vervangen.<sup>119</sup> Chloor moet in het donker bewaard worden en goed worden afgesloten.<sup>184</sup> Het gebruik van huishoudchloor als desinfectiemiddel is verboden. Bij het gebruik van chemische desinfectiemiddelen is het verstandig ter bescherming handschoenen te dragen.<sup>119</sup>

Voordeel van het gebruik van schoonmaakmiddelen voor routinematige reiniging is het optisch effect dat de vloeren gaan glimmen.<sup>181</sup>

Voordeel van het routinematig gebruik van desinfectantia is dat in een oplossing met een desinfectiemiddel het aantal bacteriën minder snel stijgt.<sup>181</sup> Desinfectantia zijn in het algemeen wel duurder dan schoonmaakmiddelen. Daarnaast zijn er aanwijzingen (maar geen bewijzen) dat het gebruik van bepaalde desinfectantia en antiseptica het ontstaan van antibiotica-resistente micro-organismen bevordert.<sup>181</sup>

Volgens sommigen heeft routinematige desinfectie van vloeren weinig zin.<sup>118;186</sup> Uit onderzoek blijkt dat zich op een gedesinfecteerde vloer binnen korte tijd weer vergelijkbare aantallen bacteriën bevinden als voor de desinfectie.<sup>186</sup> Rutala vond in zijn literatuurstudie geen verschillen in aantal infecties tussen ziekenhuizen waar de vloeren routinematig worden gereinigd (zeep of chemisch reinigingsmiddel) en ziekenhuizen waar deze routinematig worden gedesinfecteerd (desinfectiemiddel).<sup>181</sup> Gezien de geringe extra kosten (die niet opwegen tegen de kosten van een enkele, te voorkómen, infectie) en de grotere microbiële activiteit van desinfectantia, raadt hij niettemin aan omgevingsoppervlakken in ziekenhuizen toch regelmatig te desinfecteren.<sup>181</sup>

## 9.2 Sanitair

Sanitair is te onderscheiden in 'schoon' sanitair zoals wastafels en tegels, en 'vuil' sanitair zoals de binnenzijde van de toiletspot, de toiletbril, de ruimte achter het toilet en de lage tegels naast de toiletspot. De WIP raadt aan voor 'schoon' en 'vuil' sanitair aparte emmers en aparte (disposable) doeken te gebruiken. Voor de normale reiniging van 'schoon' en 'vuil' sanitair wordt een alkalisch reinigingsmiddel geadviseerd. Voor preventie en verwijdering van kalkaanslag van wasbakken, douches, badkuipen en toiletten wordt een zuur (ontkalkings)middel gebruikt (gebruiksfrequentie volgens advies fabrikant).<sup>119</sup>

Toiletborstels dienen toiletgebonden te worden gebruikt. Wanneer een toiletborstel zichtbaar is verontreinigd, wordt deze gereinigd en vervolgens droog bewaard.<sup>119</sup>

Ook voor sanitaire ruimten wordt aanbevolen een schoonmaakschema en -rooster op te stellen. In personeelstoiletten is geen sprake van een hoger infectierisico dan in de samenleving, dus daar zijn geen bijzondere maatregelen nodig.<sup>186</sup> Net als in de thuissituatie kan daar in principe met een wekelijkse reinigingsbeurt worden volstaan (nat reinigen).<sup>138</sup> Bij intensief gebruik van de personeelstoiletten is frequenter reinigen aan te bevelen. Bij het reinigen dient men de toiletspot, deur en deurklink, knop of hendel voor het doortrekken, fonteintje, toiletborstel en eventuele muurtegels niet te vergeten.<sup>138</sup> Het gebruik van papieren handdoeken is hygiënischer dan gewone handdoeken (hoofdstuk 5).

Openbare toiletten vormen mogelijk een iets hoger infectierisico dan normaal is in de samenleving (met name voor fecaal-oraal overdraagbare infecties). Dit komt vooral door onhygiënisch gedrag van de gebruikers. Deze openbare toiletten dienen dagelijks gereinigd te worden; vaker bij zichtbare verontreinigingen. Voor de overige zaken gelden dezelfde minimumeisen als bij personeelstoiletten.<sup>185;186</sup>

Het gebruik van vloeibare zeep (niet-navulbare flacons), papieren handdoeken en een afsluitbare afvalcontainer voor gebruikte papieren handdoekjes wordt aanbevolen. Op damestoiletten en gemeenschappelijke toiletten dient ook een afvalcontainer te staan voor tampons en maandverband. Verder dient te worden gezorgd voor voldoende afzuiging van lucht.<sup>186</sup>

## 9.3 Schoonmaakmateriaal

Voor alle methoden van reiniging en desinfectie wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van disposable materialen. Op deze manier wordt uitgroei van micro-organismen en opeenhoping van stof en vuil zoveel mogelijk voorkómen. Non-disposable materialen worden direct na gebruik gewassen (zie hoofdstuk 9.5 voor aanbevelingen voor het wassen).<sup>119</sup>

Van belang is dat het schoonmaakmateriaal dagelijks na de werkzaamheden wordt vervangen of op een juiste wijze wordt gereinigd, gedesinfecteerd, gedroogd en opgeruimd. Zo kan voorkomen worden dat door het reinigen met vuile voorwerpen een tegenovergesteld resultaat bereikt wordt.<sup>8;119;138;183;184</sup>

Voor natte reiniging kunnen reinigingsdoekjes worden gebruikt die uit vezels bestaan. Een reinigingsdoekje mag een microvezeldoekje worden genoemd als het vezels bevat die kleiner zijn dan 12  $\mu\text{m}$ . De microvezeldoekjes zijn bedoeld om klam-vochtig te gebruiken met schoon water. Bij het gebruik van deze microvezeldoekjes is geen reinigingsmiddel nodig, omdat vet en olie zich hechten aan één van de polymeren van de microvezel. Hierdoor zijn microvezeldoekjes slecht uit te spoelen. Net als op de conventionele sopdoeken groeien micro-organismen uitstekend op de natte en vuile microvezeldoekjes.<sup>119</sup>

In de WIP-richtlijn 'Reiniging en desinfectie van ruimten, meubilair en voorwerpen' worden de volgende aanbevelingen gedaan met betrekking tot schoonmaakmaterialen.<sup>119</sup>

- Indien borstels noodzakelijk zijn, is het raadzaam kunststof borstels te gebruiken, omdat houten borstels niet voldoende te reinigen zijn.
- Schoonmaakmaterialen zoals kunststof borstels en emmers worden na gebruik schoongemaakt, schoongespoeld en vervolgens hangend opgeborgen om aan de lucht te drogen. Om te voorkomen dat er water in blijft staan, moeten emmers ondersteboven worden opgehangen of op een rekje worden gezet.
- Wanneer schoonmaakmaterialen zijn gebruikt voor de reiniging van iets dat mogelijk besmet is geweest met bloed of andere lichaamsvochten, wordt de borstel na het schoonmaken gedurende minstens 5 minuten gedesinfecteerd met behulp van een desinfectiemiddel op basis van chloor 1000 ppm, aan de lucht gedroogd en droog opgeborgen of thermisch gedesinfecteerd.
- De mopsteel wordt dagelijks gereinigd en vervolgens gedroogd. Er worden bij voorkeur disposable moppen gebruikt. Indien dit niet mogelijk is, worden moppen na elke werkdag zo heet mogelijk gewassen in de wasmachine.
- Er worden disposable sopdoeken gebruikt, of sopdoeken die iedere werkdag na gebruik heet gewassen kunnen worden in de wasmachine.
- Sponsen mogen alleen voor het wassen van de ramen worden gebruikt, omdat in een spons altijd vocht en grote aantallen micro-organismen achterblijven.

## 9.4 Kleding en wasgoed

Bij het sorteren van kleding en wasgoed moeten (huishoud)handschoenen worden gedragen en worden na afloop de handen gewassen. De was wordt gesorteerd op vlekken, mogelijke wastemperatuur, soort en kleur.<sup>184;190</sup>

- Wasgoed zonder specifieke vlekken kan normaal volgens de wasvoorschriften worden gewassen.
- Schoonmaakdoeken moeten op 60 graden gewassen worden met een poedervormig totaalwasmiddel met bleekmiddel en er moet een zo lang mogelijk wasprogramma gebruikt worden.<sup>8;138;183;187</sup>

- Voor wasgoed met vlekken van urine, ontlasting of andere lichaamsvochten geldt een zo lang mogelijk programma op 60 graden met poedervormig totaalwasmiddel met bleekmiddel.<sup>190</sup>
- Wasgoed met bloedvlekken kan het beste apart gewassen worden. Hiervoor wordt eerst een koud spoelprogramma gebruikt en daarna het langste programma op 60 graden, met poedervormig totaalwasmiddel met bleekmiddel.<sup>190</sup>
- Indien het wasgoed niet op 60 graden gewassen kan worden, moet de hoogst mogelijke temperatuur worden gebruikt.<sup>190</sup>

Vroeger werd aangeraden op 80 of zelfs 90 graden te wassen. Moderne wasmiddelen zijn echter dusdanig samengesteld dat het niet noodzakelijk is om het water op een hoge temperatuur te brengen alvorens het wasmiddel kan worden geactiveerd. Het wassen op 60 graden zal dus voldoende effectief zijn.<sup>192</sup>

## 9.5 Overige hygiënemaatregelen

Nederlandse richtlijnen voor gezondheidszorginstellingen raden tenslotte nog de volgende hygiënemaatregelen aan.

Het is niet nodig om bestek en servies van cliënten met een besmettelijke ziekte apart te houden. Dit kan normaal gewassen worden in goed heet water. Hierna kan het door anderen weer gebruikt worden.<sup>184</sup>

Volgens de Arbo-wetgeving is het niet toegestaan te eten, te drinken of te roken in ruimten waar patiënten worden behandeld of waar gewerkt wordt met patiëntenmateriaal.<sup>183</sup>

Huisdieren (in de praktijk geldt dit met name honden) mogen niet in de wachtruimten komen, en dus ook niet in andere ruimten, met uitzondering van blindengeleidehonden en SOHO-honden.<sup>183;186</sup>

Er mogen in de praktijk wel planten staan.<sup>183</sup>

Speelgoed dat door kinderen in de mond wordt gestopt, dient dagelijks machinaal gewassen of nat gereinigd te worden. Voor speelgoed dat niet in de mond gestopt wordt en voor bijvoorbeeld knuffels en verkleedkleden, kan worden volstaan met maandelijks nat reinigen of machinaal wassen.<sup>187;189</sup> Reinigen van speelgoed in de vaatwasser aan het eind van de dag, indien mogelijk, verwijdert organisch materiaal en verlaagt de microbiële contaminatie.<sup>185</sup> Voor desinfectie van speelgoed, bijvoorbeeld als het besmet is met bloed, kan 70% alcohol worden gebruikt.<sup>189</sup>

## 9.6 Conclusies uit de literatuur

### Met betrekking tot overdracht van micro-organismen

- Er is in kantoorruimten geen verhoogd risico op infecties.<sup>186</sup> (niveau 4)
- Er is in wachtruimten mogelijk een verhoogd risico op via de lucht overgedragen infecties.<sup>186</sup> (niveau 4)
- Omgevingsoppervlakken vormen in het algemeen een gering risico voor de transmissie van micro-organismen.<sup>9</sup> (niveau 4)

### **Met betrekking tot decontaminatieniveau**

- De meeste voorwerpen en oppervlakken in de praktijkruimte komen slechts in aanraking met de intacte huid (non-critical items) en hoeven dus slechts gereinigd te worden. (niveau 4)
- Indien oppervlakken en apparatuur zichtbaar bevuild zijn of als de kans groot is dat ze bevuild zijn met bloed of andere lichaamsvochten, dienen ze tevens gedesinfecteerd te worden.<sup>119;181;183-185</sup> (niveau 4)

### **Met betrekking tot praktijkinrichting**

- Gladde, goed reinigbare en naadloze materialen zijn beter te reinigen en te desinfecteren dan tapijt en stof en zijn daarom te prefereren voor vloer en meubilair.<sup>119;185;186</sup> (niveau 4)
- In ruimten waar huiddoorborende handelingen worden verricht moet een wasgelegenheid met vloeibare zeep, materiaal om de handen te drogen en een pedaalemmer aanwezig zijn.<sup>138;185;186</sup> (niveau 4)

### **Met betrekking tot schoonmaakfrequentie**

- Het is raadzaam om vertrekken volgens een vast rooster en schema van schoonmaaktaken schoon te houden.<sup>186;187</sup> (niveau 4)
- Personeelstoiletten dienen minimaal wekelijks en openbare toiletten minimaal dagelijks gereinigd te worden.<sup>138;185;186</sup> (niveau 4)

### **Met betrekking tot schoonmaakmethoden, -middelen en -materialen**

- Reiniging kan zowel 'droog' als 'nat' gebeuren.<sup>8;119;138</sup> (niveau 4)
- Voor desinfectie van met bloed of andere lichaamsvochten bevuilde kleine oppervlakken en materialen kan 70% alcohol gebruikt worden.<sup>119;138;184</sup> (niveau 4)
- Voor desinfectie van vloeren en andere grotere oppervlakken kan een 1000 ppm chlooroplossing gebruikt worden.<sup>119;138;183</sup> (niveau 4)
- Disposable schoonmaakmaterialen hebben de voorkeur.<sup>119;186</sup> (niveau 4)

### **Met betrekking tot bevuild schoonmaakmateriaal, wasgoed en kleding**

- Het is van belang dat non-disposable schoonmaakmateriaal dagelijks na gebruik op een juiste wijze wordt gereinigd, gedesinfecteerd, gedroogd en opgeruimd.<sup>8;119;138;183;184</sup> (niveau 4)
- Kleding, wasgoed en schoonmaakdoeken die bevuild zijn met bloed of andere lichaamsvochten dienen, zo mogelijk, op 60 graden gewassen te worden met een zo lang mogelijk programma en met een poedervormig totaalwasmiddel met bleekmiddel.<sup>187;190</sup> Indien er sprake is van vervuiling met bloed dient er eerst een koud voorwasprogramma gedraaid te worden. (niveau 4)



## 9.7 Overwegingen

- In verloskundigenpraktijken zijn meestal geen aparte spreek-, behandel- en onderzoekskamers.
- Soms wordt praktijkruimte van anderen gehuurd.
- Tijdens het spreekuur worden huiddoorborende handelingen verricht.
- Zwangere vrouwen nemen vaak hun kinderen mee naar de praktijk en in de wachtruimte kan kind-op-kind-transmissie plaatsvinden (bijv. via speelgoed).
- De schoonmaakfrequentie is afhankelijk van de intensiteit van het gebruik van de ruimten.
- Schoonmaaksop vervuult snel; zowel zichtbaar vuil als een sterke toename van micro-organismen.
- De concentratie van chlooroplossingen neemt snel af en daarmee ook de desinfecterende werking.
- Het gebruik van huishoudchloor als desinfectans is verboden.
- Stoffen handdoeken zijn al na een paar keer niet meer schoon. Het is hygiënischer de handen te drogen met papieren handdoeken of warme lucht.

## 9.8 Dit leidt tot de volgende aanbevelingen

### Met betrekking tot praktijkinrichting

- Voorzie de behandelkamer van een wasgelegenheid met vloeibare zeep en papieren handdoekjes of warme luchtdroger en een pedaalemmer.
- In de praktijk zijn zowel voor vloeren als voor meubelbekleding gladde, goed te reinigen materialen aangewezen.
- Voorzie de toiletten worden vloeibare zeep, papieren handdoeken of een warme luchtdroger en een afsluitbare afvallemmer.

### Met betrekking tot schoonmaken

- Reinigen van  
*wachtruimte en kantoorruimte:*
  - Huishoudelijke reiniging, afgestemd op: de frequentie van gebruik, mate van bevuilding en aard van het materiaal, minimaal 1x per week.
- *behandelkamer:*
  - Reinig vloeren, oppervlakken van meubels, deuren en voorwerpen (bijv. lichtschakelaars en deurklinken) tenminste eenmaal per week nat en vaker indien nodig.
  - Reinig werkbladen na ieder spreekuur nat. Bij morsen van bloed en lichaamsvloeistoffen direct of in ieder geval voor de volgende cliënt: desinfecteren. Draag hierbij handschoenen.
- *sanitair:*
  - Reinig personeelstoiletten minimaal wekelijks en openbare toiletten minimaal dagelijks (afhankelijk van intensiteit van het gebruik): onderscheidt 'schoon' en 'vuil' sanitair.
- Desinfecteren

- Desinfecteer direct, of in ieder geval voor de volgende cliënt, oppervlakken, meubilair of voorwerpen die (mogelijk) verontreinigd zijn met bloed of andere lichaamsvochten.
- Reinig altijd voor het desinfecteren.
- Draag bij desinfectie handschoenen.
- Desinfecteer kleine oppervlakken en materialen door ze te bevochtigen met alcohol 70% en ze aan de lucht te laten drogen.
- Desinfecteer grotere oppervlakken waar (mogelijk) besmet materiaal op is gemorst met een 1000 ppm chlooroplossing (voor de juiste verdunning, zie gebruiksaanwijzing. Gebruik geen huishoudchloor). Chlooroplossing vlak voor gebruik aanmaken. Oppervlakken moeten minimaal 5 minuten vochtig blijven en daarna aan de lucht drogen. Bij hoge organische vervuiling oplossing vernieuwen.
- Zorg bij desinfectie met alcohol en chloor voor voldoende ventilatie.
- Als materiaal niet bestand is tegen chloor: volg instructies van de fabrikant over het te gebruiken middel
- Speelgoed in de wachtruimte is zoveel mogelijk geschikt om in de (af)wasmachine te wassen of om chemisch gedesinfecteerd te worden.
- Disposable schoonmaakmaterialen hebben de voorkeur.
- Reinig non-disposable schoonmaakmateriaal dagelijks na gebruik of desinfecteer deze als ze bevuild zijn met bloed of lichaamsvochten. De schoonmaakmaterialen mogen niet nat blijven.

### **Met betrekking tot wasgoed**

- Was kleding, linnengoed en schoonmaakdoeken indien mogelijk op 60 graden, op een zo lang mogelijk programma, met een poedervormig totaalwasmiddel met bleekmiddel. Draai eerst een koud voorwasprogramma als er sprake is van bevuild met bloed. Gebruik geen wasverzachter bij microvezeldoekjes.

## 10 Medisch afval

Verloskundigen krijgen in de praktijk te maken met afval. Een deel daarvan kan als ‘specifiek ziekenhuisafval’ worden aangemerkt. Bij de spreekuren in de praktijkruimte gaat het dan om potentieel scherpe voorwerpen zoals bijvoorbeeld injectienaalden, opengebroken (en dus scherprandige) ampullen en glazen bloedbuizen. Bij thuisbevallingen komt er echter ook ander specifiek ziekenhuisafval vrij.

In dit hoofdstuk worden de wettelijke regelingen beschreven die gelden voor specifiek ziekenhuisafval. Waar en voor zover mogelijk worden deze toegespitst op de eerstelijns verloskundige praktijk.

### 10.1 Wetgeving rond medisch afval

Door wijzigingen in de Wet milieubeheer, die per 8 mei 2002 van kracht is geworden, moet de Minister van VROM eenmaal in de vier jaar een Landelijk Afvalbeheer Plan (LAP) opstellen. In het plan moet het beleid zijn vastgelegd voor het beheer van afvalstoffen waarop de Wet milieubeheer van toepassing is. De minister heeft inmiddels, in goed overleg met overheden, bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties, het eerste LAP opgesteld. Het LAP is de opvolger van het Tienjarenprogramma Afval 1995-2005 en het Meerjarenplan Gevaarlijke Afvalstoffen II. In het LAP is het beleid voor gevaarlijke en niet-gevaarlijke afvalstoffen geïntegreerd. Dit eerste LAP bevat het beleid voor het beheer van afvalstoffen tot 2006, met een doorkijk tot 2012, en is geldig sinds 3 maart 2003.<sup>193</sup> Het LAP is ingedeeld in 34 sectorplannen waarin de hoofdlijnen van het beleid voor specifieke categorieën van afvalstoffen worden behandeld. Specifiek ziekenhuisafval wordt behandeld in sectorplan 10.

Specifiek ziekenhuisafval komt vrij bij intramurale instellingen (zoals ziekenhuizen en verpleeghuizen), extramurale instellingen (zoals huisartsenpraktijken, laboratoria, veterinaire diensten en tandheelkundige praktijken) en thuiszorginstellingen. In het sectorplan 10 ‘Specifiek Ziekenhuisafval’ van het LAP wordt onder specifiek ziekenhuisafval verstaan:<sup>194</sup>

- menselijke anatomische resten en orgaandelen die vrijkomen bij operatieve en obstetrische ingrepen, bij obductie en bij wetenschappelijk onderzoek en onderwijs
- proefdieren en delen van proefdieren voor zover niet voor destructie aangeboden
- afval van klinische en microbiologische laboratoria dat bacterieel, viraal of met schimmels besmet is
- scherpe voorwerpen, zoals injectienaalden, afgeknipte capillairen, scalpels, kapotte instrumenten en bloedbuizen
- bloed, plasma en andere pasteuze en vloeibare afvalstoffen (zoals wondvocht, drainvocht en pus) die niet opgedroogd zijn (en dus in vloeibare vorm aanwezig zijn)
- cytostatica
- beddingafval afkomstig van proefdieren voor zover deze ziektekiemen bevatten, genoemd

in groep A en B van de Wet bestrijding infectieziekten en opsporing ziekteoorzaken, of zijn behandeld met geneesmiddelen

- afval van afdelingen en kamers, waar patiënten vanwege hun besmettingsrisico voor ziekenhuismedewerkers geïsoleerd worden verpleegd.

Specifiek ziekenhuisafval moet gescheiden worden beheerd van de overige afvalstoffen die in de gezondheidszorg vrijkomen. Voor specifiek ziekenhuisafval geldt een stortverbod op grond van het Besluit stortplaatsen en stortverboden afvalstoffen (categorie 6 en 35). Specifiek ziekenhuisafval moet worden verwijderd door verbranding bij de ZAVIN (Ziekenhuis Afval Verwerkings Installatie Nederland). De ZAVIN is opgericht als een sluitstuk van de inzamelstructuur voor specifiek ziekenhuisafval die vanaf het begin van de jaren '90 functioneert om dit afval op een ethisch, veilig en (milieu)hygiënisch verantwoorde wijze te beheren.<sup>194</sup> Ten behoeve van een veilige en ethisch en (milieu)hygiënisch verantwoorde manier van inzameling, opslag en vervoer moet specifiek ziekenhuisafval in hermetisch gesloten, UN-goedgekeurde verpakkingen aangeboden worden voor verwerking. Dit zijn verpakkingen die zijn goedgekeurd door de Verenigde Naties op basis van de Wet vervoer gevaarlijk stoffen.<sup>194</sup>

## 10.2 Medisch afval in de verloskundige praktijk

In bovenstaande paragraaf werden de wettelijke regels beschreven waaraan ook verloskundigen zich zouden moeten houden. In de verloskundige praktijk is het moeilijk, zo niet onmogelijk, om in alle gevallen aan die regels te voldoen. Met name het volgens de regels van de Wet afvoeren van de placenta, miskraammateriaal en het bloed dat vrijkomt bij een partus stuit op veel praktische bezwaren. Navraag bij het ministerie van VROM leert dat ook daar de problemen die wij schetsen bekend zijn. Mede daarom start het ministerie van VROM, in samenspraak met het ministerie van VWS, eind 2003 een onderzoek naar de diverse aspecten van het beheer van specifiek ziekenhuisafval.

In dit onderzoek zal onder meer aandacht worden besteed aan de verwijderingsroutes van het afval binnen en buiten het ziekenhuis, de handhavingaspecten, de functie van de huidige eindverwerker (ZAVIN) en de kosten. Mogelijk zijn de resultaten van dit onderzoek aanleiding voor een wijziging van het LAP.

Navraag bij een aantal gemeenten (de gemeente is het bevoegd gezag in het kader van de Wet milieubeheer) wijst uit dat de meeste gemeenten (nog) geen regels of richtlijnen hebben voor de afvoer van placenta's, miskraammateriaal en bloed.

Placenta's kunnen met het huishoudelijk afval worden meegegeven of speciaal worden opgehaald door de gemeentereiniging. Als placenta's worden meegegeven met het huisvuil, wordt aangeraden een extra vuilniszak om de huisvuilzak met de placenta te doen om te voorkomen dat de zak scheurt en gaat lekken.<sup>190;195</sup> Aanbevolen wordt om de placenta bij de eerste mogelijkheid mee te geven met het huisvuil, aangezien het om organisch weefsel gaat dat in ontbinding zal overgaan. In de richtlijn voor kraamverzorgenden 'Stof genoeg in de kraamtijd'

wordt aangeraden de placenta in een dubbele zak in te vriezen in de diepvries tot de vuilnis-ophaaldag.<sup>190</sup>

In sommige gemeenten wordt aangeraden de placenta bij het overige (grijze) afval te doen en niet bij het GFT-afval. Dit zou niet goed zijn voor het composteringsproces van het GFT-afval. Indien men de placenta wil begraven, is aan te raden dit op een diepte van tenminste 1 meter te doen, om opgraving door dieren te voorkómen.

Voor het omgaan met vloeibare lichaamsvochten wordt in een aantal richtlijnen het volgende gesuggereerd: bloed, vruchtwater, sputum, urine en braaksel kunnen door het toilet weggespoeld worden.<sup>184;196;197</sup> Hierbij moet men oppassen voor spatten.<sup>196</sup> Dit afvalwater wordt grondig gereinigd en vormt dan geen risico meer.<sup>184;197</sup> Hoewel ook dit niet volgens de letter van de wet is, lijkt dit praktisch gezien op dit moment het enig werkbare scenario (ook in de ogen van het ministerie en het Afvaloverlegorgaan AOO).

Voor scherp afval dat vrijkomt in de praktijkruimte of in de thuissituatie van de cliënt geldt dat dit moet worden bewaard in speciaal daarvoor bestemde naaldencontainers.

Afval dat wordt aangeboden voor verbranding dient bij een bevoegde inzamelaar te worden ingeleverd. Er bestaan provinciale lijsten met daarop de adressen van deze inzamelaars. In 2004 worden deze provinciale lijsten vervangen door landelijke lijsten.

### 10.3 Conclusies uit de literatuur

- Specifiek ziekenhuisafval moet afgevoerd worden zoals beschreven in sectorplan 10 van het Landelijk Afvalbeheer Plan. (*wet- en regelgeving*)
- Placenta, bloed en andere pasteuze en vloeibare lichaamsvochten die vrijkomen bij de thuisbevalling vallen onder het specifiek ziekenhuisafval en moeten daarom worden ingezameld door bevoegde inzamelaars. (*wet- en regelgeving*)
- Materiaal met daarop bloed of andere lichaamsvochten dat is opgedroogd mag gewoon met het huishoudelijk afval worden afgevoerd.<sup>194</sup> (*wet- en regelgeving*)
- Placenta's en miskraammateriaal kunnen, mits goed ingepakt, meegegeven worden met het huisvuil. (*niveau 4*)

### 10.4 Overwegingen

- In de verloskundigenpraktijk komen slechts kleine hoeveelheden specifiek ziekenhuisafval vrij.
- Het lijkt niet haalbaar om na iedere thuisbevalling het specifieke ziekenhuisafval af te voeren en te vernietigen zoals beschreven in het Landelijk Afvalbeheer Plan (LAP).
- De gemeente is het bevoegd gezag in het kader van de Wet milieubeheer.
- Navraag onder een aantal gemeentes leert dat de meeste gemeentes geen duidelijke regels hanteren met betrekking tot het afvoeren van placenta en miskraammateriaal. Placenta's kunnen, afhankelijk van de gemeente, met het huishoudelijk afval worden meegegeven of

speciaal worden opgehaald door de gemeentereiniging.

- Eind 2003 start het ministerie van VROM, in samenspraak met het ministerie van VWS, een onderzoek naar de diverse aspecten van het beheer van specifiek ziekenhuisafval (verwijderingsroutes, handhavingsaspecten, kosten, etc). Mogelijk zijn de resultaten van dit onderzoek aanleiding voor een wijziging van het LAP.

### **10.5 Dit leidt tot de volgende aanbevelingen**

- Bewaar en vervoer naalden en andere scherpe voorwerpen, gebruikt in de praktijkruimte of bij de thuisbevalling in speciaal daarvoor bestemde containers. Biedt deze containers aan, aan een bevoegde inzamelaar van specifiek ziekenhuisafval.
- Verpak na een thuisbevalling de placenta in een dubbele zak en deponeer deze zak in de vuilcontainer. Hetzelfde geldt voor miskraammateriaal.
- Voer placenta's geboren bij poliklinische bevallingen af volgens de regels van het ziekenhuis.

## 11 De standaard in de praktijk

Deze standaard geeft aanbevelingen over hygiëne en infectiepreventie die door verloskundigen werkzaam in de eerste lijn gezien moeten worden als laatste stand der wetenschap op dit gebied. De werkgroep H&I en de VAS realiseren zich dat de aanbevelingen soms grote gevolgen hebben voor het werken in de verloskundige praktijk. Hoe groot die gevolgen zijn zal per praktijk verschillen en hangt in belangrijke mate af van het beleid dat reeds gevoerd wordt in de praktijk. Een aantal van de aanbevelingen over hygiëne en infectiepreventie komt overeen met wat verloskundigen tijdens hun opleiding geleerd hebben. Veelal zal het dus een kwestie zijn van het zich weer bewust worden en puntjes op de i zetten. Een aantal aanbevelingen echter zal wezenlijke gevolgen hebben binnen de praktijk. De werkgroep en de VAS achten de mate waarin deze standaard in de verloskundige praktijk ingevoerd zal worden in belangrijke mate afhankelijk van de bereidheid tot verandering bij de verloskundigen maar ook en zeker niet in het minst van de implementatieactiviteiten die de KNOV zal nemen ter ondersteuning van de verloskundige praktijken.

In dit hoofdstuk gaan we in het kort in op de gevolgen die het werken volgens deze standaard met zich mee zullen brengen.

### 11.1 Consequenties voor de arbeidsomstandigheden

Een vrij recente ontwikkeling in de verloskundige praktijk is het werkgeverschap. Indien er sprake is van een werkgever-werknemer relatie of indien er een stagiaire werkzaam is in de praktijk is de Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet) van toepassing. In deze wet staan een aantal bepalingen die in het kader van hygiëne en infectiepreventie van belang zijn. De **werkgever** moet een zo goed mogelijk arbeidsomstandighedenbeleid voeren zodanig dat de gezondheid van de werknemer zo min mogelijk nadelig beïnvloed wordt. De **werknemer** of stagiaire is op zijn beurt volgens deze wet weer verplicht om de nodige voorzichtigheid en zorgvuldigheid in acht te nemen en naar vermogen zorg te dragen voor de eigen veiligheid en gezondheid en die van andere personen. Alleen als werkgevers en werknemers op deze punten samenwerken, kunnen er goede arbeidsomstandigheden komen.

In het kader van de Arbowet is elke werkgever verplicht om de arbeidsrisico's in kaart te brengen middels een zogenaamde risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E). Deze standaard biedt handvatten voor het opstellen van zo'n RI&E.

### 11.2 Financiële consequenties

Met name de aanbeveling in deze standaard over het gebruik van een autoclaaf heeft financiële gevolgen die onder andere afhangen van de wijze waarop de diverse praktijken het steriliseren van de instrumenten gaan organiseren. Dit aspect wordt meegenomen in het implementatietraject.

### 11.3 Organisatorische consequenties

Het werken volgens de standaard 'Hygiëne en Infectiepreventie in de eerstelijns verloskundige praktijk' zal een aantal organisatorische consequenties hebben voor verloskundigen.

#### 11.3.1 Afspraken met ziekenhuizen

Bij het begeleiden van poliklinische bevallingen werkt de verloskundige binnen de muren van een ziekenhuis. Zij zal zich dan moeten houden aan de regels die in het betreffende ziekenhuis gelden. Verloskundigen hebben vaak een overeenkomst gesloten met het ziekenhuis waar zij mee samenwerken. Indien hierin niet de regels met betrekking tot hygiëne en infectiepreventie beschreven staan, wordt geadviseerd de regelgeving hieromtrent op te vragen. Men denke hierbij aan de regels ten aanzien van het gebruik van eigen instrumentarium, het beleid ten aanzien van de registratie van de *Hepatitis B*-status van de verloskundige, *MRSA*-beleid van het ziekenhuis etc. Het is prettiger hierover van tevoren afspraken te hebben dan hiermee acuut te worden geconfronteerd als het probleem zich voordoet.

#### 11.3.2 Afspraken ten aanzien van accidenteel bloedcontact

Verloskundigen kunnen ondanks beschermende maatregelen toch in aanraking komen met bloed of zichtbaar met bloed verontreinigde lichaamsvloeistoffen. Indien er sprake is van een percutane verwonding of blootstelling via slijmvliesen of de niet-intacte huid dienen er zo snel mogelijk maatregelen genomen te worden.<sup>35</sup> Het is verstandig om op voorhand duidelijke afspraken te maken en/of een draaiboek te maken over wat gedaan moet worden indien er sprake is van accidenteel bloedcontact.

#### 11.3.3 Afspraken met betrekking tot de afvoer van afval

Zoals al beschreven in hoofdstuk 10 is men er zich bij het ministerie van VROM van bewust dat het afvoeren van specifiek ziekenhuisafval zoals beschreven in sectorplan 10 voor verloskundigen moeilijk, zo niet onwerkbaar is. Het advies luidt dan ook dat verloskundigen afspraken dienen te maken met de gemeenten waarin zij werkzaam zijn over het afvoeren van specifiek ziekenhuisafval.

#### 11.3.4 Organisatie in de eigen praktijkruimte

Om het schoonmaken in de praktijkruimte volgens de aanbevelingen te organiseren wordt geadviseerd een schoonmaakrooster te maken en afspraken te maken met eventueel schoonmaakpersoneel. Als besloten wordt om de sterilisatie van de instrumenten in de eigen praktijkruimte te laten plaats vinden moet daarvoor personeel, een ruimte en tijd vrijgemaakt worden. Degenen die de sterilisatie gaan uitvoeren moeten hiervoor geïnstrueerd worden. Het werken met de autoclaaf vereist tevens organisatorische aanpassingen in het dagelijkse werk van de verloskundige. Hierbij kan gedacht worden aan veranderingen op gebied van inkoopbeleid en logistiek (zie de handleiding bij de standaard).



### **11.3.5 Afspraken met instantie waar instrumenten aangeboden worden ter sterilisatie**

Indien een verloskundige praktijk besluit om de sterilisatie van instrumenten uit te besteden (te denken valt aan ziekenhuizen, commerciële bedrijven, artsennlaboratoria) moeten afspraken gemaakt worden over onder andere de manier van aanleveren, de tijd waarbinnen de pakketten retour komen, de wijze waarop steriliteit gegarandeerd wordt, etc.

### **11.4 Tot slot**

De werkgroep H&I en de VAS beseffen dat het werken volgens de aanbevelingen van deze standaard financiële, organisatorische en logistieke consequenties voor de verloskundige praktijk zal hebben. De KNOV ondersteunt de invoering van de standaard met onder andere een publicatietraject, een handleiding met praktische tips en een toetsprogramma ten behoeve van Intercollegiale Toesting voor Verloskundigen.

De auteurs en betrokkenen hopen van harte dat verloskundigen de aanbevelingen uit de standaard zullen toepassen en op die manier de kwaliteit van de eerstelijns verloskundige zorg een positieve impuls zullen geven.



## Literatuurlijst

1. Daemers DOA, Amelink-Verburg MP, Leerdam v. Methodiek voor de ontwikkeling van KNOV-standaarden. Bilthoven/Leiden: KNOV en TNO, 1999.
2. Kwaliteitsinstituut voor de gezondheidszorg CBO. Indeling van de literatuur naar de mate van bewijskracht. Utrecht: 2000.
3. Inspectie voor de Gezondheidszorg. Preventie iatrogene hepatitis B. IGZ Bulletin 2002.
4. LCI. Protocol inzake Hepatitis B. Den Haag: Landelijke Coördinatiestructuur Infectieziektebestrijding, 2001.
5. LCI. Protocol inzake Hepatitis C. Den Haag: Landelijke Coördinatiestructuur Infectieziektebestrijding, 2001.
6. LCI. Protocol inzake HIV infectie/AIDS. Den Haag: Landelijke Coördinatiestructuur Infectieziektebestrijding, 2001.
7. Centers for Disease Control and Prevention. Updated U.S. Public Health Service guidelines for the management of occupational exposures to HBV, HCV, and HIV and recommendations for postexposure prophylaxis. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2001; 50(RR-11):1-42.
8. Sengers IJM, Ouwerkerk v, Terpstra S. Hygiëne en infectiepreventie. Vierde gewijzigde druk. Maarssen: Elsevier gezondheidszorg, 2000.
9. Werkgroep Infectie Preventie. Reiniging, desinfectie en sterilisatie. WIP-richtlijn 3b. Leiden: Stichting Werkgroep Infectie Preventie, 2002.
10. Farmacotherapeutisch Kompas. 2003 ed. Centrale Medisch Pharmaceutische Commissie van de Ziekenfondsraad (CMPC), 2003.
11. Werkgroep Infectie Preventie. Beleid bij Meticilline Resistente *Staphylococcus Aureus*. WIP-richtlijn 35a. Leiden: Stichting Werkgroep Infectie Preventie, 1994.
12. Heineman MJ, Bleker OP, Evers JLH, Heintz APM. Obstetrie en gynaecologie. De voortplanting van de mens. Maarssen: Elsevier/Bunge, 1999.
13. Broek PJ van den, Paardekooper JL, Vandenbroucke-Grauls CMJ, Wille JC. Ziekenhuisinfecties. Utrecht: Bunge, 1997.
14. Thewessen EA, Bontekoe-Hoornstra J, Smelting-Nagtzaam AE, Bilkert-Mooiman MAJ, Admiraal JF. Een cluster van patiënten met kraamvrouwenkoorts in Gouda; een hernieuwde les van Semmelweis. Ned Tijdschr Geneesk 1999; 143(33):1700-1705.
15. Adriaanse AH, Pel M, Bleker OP. Semmelweis: the combat against puerperal fever. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 2000; 90(2):153-158.
16. Nederlandse Vereniging voor Obstetrie en Gynaecologie. Richtlijn preventie van perinatale groep-B-streptokokkenziekte. 1998.
17. Easmon CS, Hastings MJ, Clare AJ, Bloxham B, Marwood R, Rivers RP et al. Nosocomial transmission of group B streptococci. BMJ 1981; 283(6289):459-461.

18. LCI. Protocol Chlamydia Trachomatis. Den Haag: Landelijke Coördinatiestructuur Infectieziektebestrijding, 2000.
19. Werkgroep Infectie Preventie. Preventie van cytomegalovirusinfecties bij zwangeren werkzaam in de gezondheidszorg. WIP-richtlijn 10a. Leiden: Stichting Werkgroep Infectie Preventie, 1999.
20. LCI. Protocol Cytomegalovirus. Den Haag: Landelijke Coördinatiestructuur Infectieziektebestrijding, 2001.
21. Schutte MF. De koortslip - een gevaar voor de pasgeboren baby? Tijdschrift voor verzorgenden 1992; 3:72-76.
22. Kwaliteitsinstituut voor de gezondheidszorg CBO. Seksueel Overdraagbare Aandoeningen en Herpes Neonatorum. Alphen aan den Rijn, 2002.
23. Matthews R, Burnie J. The epidemiology and pathogenesis of candidiasis: applications in prevention and treatment. Bull Inst Pasteur 1998; 96:249-256.
24. Croes EA, Gool WA van, Jansen GH, Duijn CM van. Ziekte van Creutzfeldt-Jakob: diagnostiek, incidentie, preventie en behandeling. Ned Tijdschr Geneesk 2002; 146(16):750-754.
25. Kersseboom R, Koekoek SC, Richardus JH. Het risico van de variant van de ziekte van Creutzfeldt-Jakob in Nederland en het effect van preventieve maatregelen. Ned Tijdschr Geneesk 2002; 146(16):754-759.
26. Nederlandse Vereniging van Hemofilie-patiënten. 50 Vragen en antwoorden over de Gekke-koeienziekte (BSE), de variant Ziekte van Creutzfeldt-Jakob (vCJD) en Bloedtransfusie. Badhoevedorp: Ned. Ver. Hemofilie Patiënten, 2002.
27. Rutala WA, Weber DJ. Creutzfeldt-Jakob Disease: recommendations for disinfection and sterilisation. Clin Infect Dis 2001; 32(9):1348-1356.
28. Werkgroep Infectie Preventie. Infectiepreventie met betrekking tot prionziekten. WIP-richtlijn 31. Leiden: Stichting Werkgroep Infectie Preventie, 2002.
29. Larson EL, Aiello AE, Bastyr J. Assessment of two hand hygiene regimens for intensive care unit personnel. Crit Care Med 2001; 29 (5):944-951.
30. Zaragoza M, Sallés M, Gomez J, Bayas JM, Trilla A. Handwashing with soap or alcoholic solutions? A randomized clinical trial of its effectiveness. Am J Infect Control 1999; 27(3):258-261.
31. Verbrugh HA, Mintjes-de Groot AJ, Verkooyen RPAJ. Registratie en preventie van ziekenhuisinfecties in een algemeen ziekenhuis. Ned Tijdschr Geneesk 1990; 134(10):490-494.
32. Widmer AF. Replace hand washing with use of a waterless alcohol hand rub? Clin Infect Dis 2000; 31(1):136-143.
33. Pratt RJ, Robinson N, Smith GW. The epic project: developing national evidence-based guidelines for preventing healthcare associated infections. Phase I: guidelines for preventing hospital-acquired infections. J Hosp Infect 2001; 47 (suppl. 3).

34. Rotter M. Verfahren zur Händehygiene in deutschsprachigen Ländern. Zentralbl Hyg Umweltmed 1996; 199(2-4):334-349.
35. Werkgroep Infectie Preventie. Algemene voorzorgsmaatregelen. WIP-richtlijn nr.1. Leiden: Stichting Werkgroep Infectie Preventie, 1999.
36. Daha T. Handenwassen of desinfecteren? Tijdschr Hygiëne en Infectiepreventie 1998;(4):127.
37. Kerr J. Handwashing. Nurs Stand 1998; 12(51):35-39.
38. Paulson DS, Fendler EJ, Dolan MJ, Williams RA. A close look at alcohol gel as an antimicrobial sanitizing agent. Am J Infect Control 1999; 27(4):332-338.
39. Faoagali J, Fong J, George N, Mahoney P, O'Rourke V. Comparison of the immediate, residual, and cumulative antibacterial effects of Novaderm R,\* Novascrub R,\* Betadine Surgical Scrub, Hibiclens, and liquid soap. Am J Infect Control 1995; 23(6):337-343.
40. Centers for Disease Control and Prevention. Guideline for hand hygiene in health-care settings: recommendations of the healthcare infection control practices advisory committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand hygiene Task Force. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2002; 51(RR-16).
41. Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, Mouroug P, Sauvan V, Touveneau S et al. Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. Lancet 2000; 356:1307-1312.
42. Brande JL van den, Heymans HSA, Monnens LAH. Kindergeneeskunde. Utrecht: Wetenschappelijke uitgeverij Bunge, 1998.
43. Friedman MM, Rhinehart E. Putting infection control principles into practice in home care. Nurs Clin North Am 1999; 34 (2):463-482.
44. Landelijke Vereniging voor Thuiszorg. Hygiëne richtlijnen thuiszorg. Bunnik: Landelijke Vereniging voor Thuiszorg, 1996.
45. Desinfectantia. Ontwerp NEN-EN 12054: Chemische desinfectantia en antiseptica. Producten voor het inwrijven en wassen van de handen ten behoeve van hygiënische en chirurgische ontsmetting. Bactericide werking. Beproevingsmethode en eisen (fase 2, stap 1). Delft: Nederlands Normalisatie-instituut, 1995.
46. Lucet JC, Rigaud MP, Mentre F, Kassis N, Deblangy C, Andreumont A et al. Hand contamination before and after different hand hygiene techniques: a randomized clinical trial. J Hosp Infect 2002; 50(4):276-280.
47. Bendig JWA. Surgical hand disinfection: comparison of 4% chlorhexidine detergent solution and 2% triclosan detergent solution. J Hosp Infect 1990; 15(2):143-148.
48. Montville R, Chen Y, Schaffner DW. Risk assessment of hand washing efficacy using literature and experimental data. Int J Food Microbiol 2002; 73(2-3):305-313.
49. Ansari SA, Springthorpe VS, Sattar SA, Tostowaryk W, Wells GA. Comparison of cloth, paper, and warm air drying in eliminating viruses and bacteria from washed hands. Am J Infect Control 1991; 19(5):243-249.

50. Girou E, Loyeau S, Legrand P, Oppein F, Brun-Buisson C. Efficacy of handrubbing with alcohol based solution versus standard handwashing with antiseptic soap: randomised clinical trial. *BMJ* 2002; 325:362-365.
51. Parienti JJ, Thibon P, Heller R, Le Roux Y, Theobald v, Bensadoun H et al. Hand-rubbing with an aqueous alcoholic solution vs traditional surgical hand-scrubbing and 30-day surgical site infection rates. *JAMA* 2002; 288(6):722-727.
52. Kramer A, Rudolph P, Kampf G, Pittet D. Limited efficacy of alcohol-based hand gels. *Lancet* 2002; 359(9316):1489-1490.
53. Klinger B van. Antiseptische toepassing van desinfectantia. *Ned Tijdschr Geneesk* 1987; 131(44):1949-1952.
54. Pittet D, Boyce JM. Hand hygiene and patient care: pursuing the Semmelweis legacy. *Lancet (Infectious Diseases)* 2001; 0(1):9-20.
55. Gustafson DR, Vetter EA, Larson DR, Ilstrup DM, Maker MD, Thompson RL et al. Effects of 4 hand-drying methods for removing bacteria from washed hands: a randomized trial. *Mayo Clin Proc* 2000; July 2000(75):705-708.
56. Gould D. The significance of hand-drying in the prevention of infection. *Nursing Times* 1994; 90(47):33-35.
57. Larson EL, Norton H, Pyrek JD, Sparks SM, Cagatay EU, Bartkus JM. Changes in bacterial flora associated with skin damage on hands of health care personnel. *Am J Infect Control* 1998; 26(5):513-521.
58. Larson EL. Skin hygiene and infection prevention: more of the same or different approaches? *Clin Infect Dis* 1999; 29(5):1287-1294.
59. Webster J. Handwashing in a neonatal intensive care nursery: product acceptability and effectiveness of chlorhexidine gluconate 4% and triclosan 1%. *J Hosp Infect* 1992; 21(2):137-141.
60. Toles A. Artificial nails: are they putting patients at risk? A review of the research. *J Pediatr Oncol Nurs* 2002; 19(5):164-171.
61. Moolenaar RL, Crutcher JM, San Joaquin VH, Sewell LV, Hutwagner LC, Carson LA et al. A prolonged outbreak of *Pseudomonas aeruginosa* in a neonatal intensive care unit: did staff fingernails play a role in disease transmission? *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21(2):80-85.
62. Hedderwick SA, McNeil SA, Lyons MJ, Kauffman CA. Pathogenic organisms associated with artificial fingernails worn by healthcare workers. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21(8):505-509.
63. McNeil SA, Foster CL, Hedderwick SA, Kauffman CA. Effect of hand cleansing with antimicrobial soap or alcohol-based gel on microbial colonization of artificial fingernails worn by health care workers. *Clin Infect Dis* 2001; 32(3):367-372.

64. Arrowsmith VA, Maunder JA, Sargent RJ, Taylor R. Removal of nail polish and finger rings to prevent surgical infection (Cochrane Review). In: The Cochrane Library, Issue 3, 2003. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
65. Hoffman PN, Cooke EM, McCarville MR, Emmerson AM. Micro-organisms isolated from skin under wedding rings worn by hospital staff. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1985; 290(6463):206-207.
66. Field EA, McGowan P, Pearce PK, Martin MV. Rings and watches: should they be removed prior to operative dental procedures? *J Dent* 1996; 24(1-2):65-69.
67. Salisbury DM, Hutfilz P, Treen LM, Bollin GE, Gautam S. The effect of rings on microbial load of health care workers' hands. *Am J Infect Control* 1997; 25(1):24-27.
68. Ahmad FK, Sherman SJ, Hagglund KH. The use and failure rates of protective equipment to prevent blood and bodily fluid contamination in the obstetric health care worker. *Obstet Gynecol* 1998; 92(1):131-136.
69. Hudson CN. Nosocomial infection and infection control procedure. *Bailliere's Clinical Obstetrics and Gynaecology* 1992; 6(1):137-148.
70. Panlilio AL, Welch BA, Bell DM, Foy DR, Parrish CM, Perlino CA et al. Blood and amniotic fluid contact sustained by obstetric personnel during deliveries. *Am J Obstet Gynecol* 1992; 167(3):703-708.
71. Tichenor JR, Jr., Miller RC, Wolf EJ. Risk of eye splash in obstetric procedures. *Am J Perinatol* 1994; 11(5):359-361.
72. Kouri DL, Ernest JM. Incidence of perceived and actual face shield contamination during vaginal and cesarean delivery. *Am J Obstet Gynecol* 1993; 169(2 Pt 1):312-315.
73. Sharma JB, Kumar A. Facial and body blood contamination in vaginal delivery. *Int J Gynaecol Obstet* 2001; 74(1):57-58.
74. Kabukoba JJ, Young P. Midwifery and body fluid contamination. *BMJ* 1992; 305:226.
75. Ablett JC, Smith JR. Risk for obstetricians: a review of the current issues and literature. *J Obstet Gynaecol* 2000; 20(6):572-578.
76. Rabussay D, Korniewicz DM. The risks and challenges of surgical glove failure. *AORN J* 1997; 66(5):867-888.
77. EEG. Geldende gemeenschapswetgeving. 93/42/EEC ed. 2002.
78. Normcommissie 301 081 Steriliseren en steriliteit. Richtlijnen Steriliseren en Steriliteit. Delft: Nederlands Normalisatie-Instituut, 1984.
79. Produkt informatie Ansell. Latexallergie en chemische allergie. 2002.
80. Heenan ALJ. Procedure gloves. *Prof Nurse* 1995; 10(12):783-4, 786.
81. Werkgroep Infectie Preventie. Algemene voorzorgsmaatregelen in de verloskunde. WIP-richtlijn 48a. Leiden: Stichting Werkgroep Infectie Preventie, 2000.
82. Osman MO, Jensen SL. Surgical gloves: current problems. *World J Surg* 1999; 23(7):630-637.
83. O'Toole S. Disposable gloves. *Prof Nurse* 1997; 13(3):184-190.

84. Korniewicz DM, Rabussay DP. Surgical glove failures in clinical practice settings. *AORN J* 1997; 66(4):660-8, 671, 673.
85. Rabussay DP, Korniewicz DM. Improving glove barrier effectiveness. *AORN J* 1997; 66(6):1043-54, 1057.
86. Rego A, Roley L. In-use barrier integrity of gloves: latex and nitrile superior to vinyl. *Am J Infect Control* 1999; 27(5):405-410.
87. Olsen RJ, Lynch P, Coyle MB, Cummings J, Bokete T, Stamm WE. Examination gloves as barriers to hand contamination in clinical practice. *JAMA* 1993; 270(3):350-353.
88. Douglas A, Simon TR, Goddard M. Barrier durability of latex and vinyl medical gloves in clinical settings. *Am Ind Hyg Assoc J* 1997; 58(9):672-676.
89. Briggs M, Wilson S, Fuller A. The principles of aseptic technique in wound care. *Prof Nurse* 1996; 11(12):805-810.
90. Zimmerli T. European standards on protective gloves. *Curr Probl Dermatol* 1996; 25:177-6.
91. Khoo SK, Isbester A. The integrity of surgical gloves during gynaecological operations. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 1999; 39(3):357-359.
92. Chapman S, Duff P. Frequency of glove perforations and subsequent blood contact in association with selected obstetric surgical procedures. *Am J Obstet Gynecol* 1993; 168(5):1354-1357.
93. Nel JT, Diffenthal C, Odendaal F, du PW, de Wet JI. The incidence of surgical glove perforation during obstetric and gynaecological surgical procedures. *S Afr Med J* 1992; 82(4):267-268.
94. Bebbington MW, Treissman MJ. The use of a surgical assist device to reduce glove perforations in postdelivery vaginal repair: a randomized controlled trial. *Am J Obstet Gynecol* 1996; 175(4 Pt 1):862-866.
95. Vroedvrouwenschool Kerkrade. Vaardigheidsonderwijs: Standaard Hygiene en Infectiepreventie. Kerkrade: Vroedvrouwenschool, 2002.
96. Tanner J, Parkinson H. Double gloving to reduce surgical cross-infection (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library, Issue 3, 2002*. Oxford: Update Software.
97. Laer F van, Haxhe JJ. Maskers: welke, wanneer en hoe. *NOSO-info* 2003; VII(2):4-7.
98. Lipp A, Edwards P. Disposable surgical face masks for preventing surgical wound infection in clean surgery (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library, Issue 3, 2002*. Oxford: Update Software.
99. PHLS AIDS. Occupational transmission of HIV. Summary of Published reports, data to June 1999. Londen: PHLS AIDS & STD Centre, 1999.
100. Gioannini P, Sinicco A, Cariti G, Lucchini A, Paggi G, Giachino O. HIV infection acquired by a nurse. *Eur J Epidemiol* 1988; 4(1):119-120.
101. Richards SR, Britton DT, Donohoe T, Monk S, Shipley ADC. Mouth-operated mucus extractors: safe to use? *Br J Obstet Gynaecol* 1994; 101(7):629-631.



102. Questions and answers: mouth operated suction and HIV. *Nursing Times* 1990; 86(26):76.
103. Verkuyl DA. Mouth operated mucus extractors: safe to use? (letter). *Br J Obstet Gynaecol* 1995; 102(10):845.
104. Daemers D, Röselaers YCM, Waelpuut AJM. Toetsprogramma uitzuigen van de pasgeborene. Bilthoven: Koninklijke Nederlandse Organisatie van Verloskundigen, 2000.
105. Chu NS, Chan-Myers H, Ghazanfari N, Antonoplos P. Levels of naturally occurring microorganisms on surgical instruments after clinical use and after washing. *Am J Infect Control* 1999; 27(4):315-319.
106. Rutala WA, Gergen MF, Jones JF, Weber DJ. Levels of microbial contamination on surgical instruments. *Am J Infect Control* 1998; 26(2):143-145.
107. Nick JM. Organic buildup and residual blood on infant stethoscopes in maternal-infant areas. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* 1999; 28(2):143-150.
108. Wright IM, Orr H, Porter C. Stethoscope contamination in the neonatal intensive care unit. *J Hosp Infect* 1995; 29(1):65-68.
109. Marinella MA, Pierson C, Chenoweth C. The stethoscope. A potential source of nosocomial infection? *Arch Intern Med* 1997; 157(7):786-790.
110. Drummond DC, Skidmore AG. Sterilization and disinfection in the physician's office. *CMAJ* 1991; 145(8):937-943.
111. Sopwith W, Hart T, Garner P. Preventing infection from reusable medical equipment: A systematic review of decontamination procedures. *BMC Infectious Diseases* 2002; 2(1):4.
112. Rutala WA. APIC guideline for Selection and Use of Disinfectants. *Am J Infect Control* 1996; 24(4):313-342.
113. Rutala WA, Weber DJ. Infection Control: the role of disinfection and sterilization. *J Hosp Infect* 1999; 43 (supplement):S43-S55.
114. Garland SM, Crespigny L de. Prevention of infection in obstetrical and gynaecological ultrasound practice. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 1996; 36(4):392-395.
115. Mathias JM. New APIC guideline on disinfection, sterilization. *OR Manager* 1997; 13(1):9-9.
116. Rutala WA, Weber DJ. Creutzfeldt-Jakob disease: recommendations for disinfection and sterilization. *Clin Infect Dis* 2001; 32:1348-1356.
117. Werkgroep Infectie Preventie. Decontaminatie. Beleid. WIP-module 6.1. Leiden: Stichting Werkgroep Infectie Preventie, 2002.
118. Klinger B van, Jong JC de. Desinfectie en sterilisatie in de algemene praktijk. *Ned Tijdschr Geneesk* 1988; 132(46):2096-2099.
119. Werkgroep Infectie Preventie. Reiniging en desinfectie van ruimten, meubilair en voorwerpen. WIP-richtlijn 6b. Leiden: Stichting Werkgroep Infectie Preventie, 2000.
120. Bilkert-Mooiman MAJ, Boer MG de. Uitkoken, steriliseren of een partusset in de oven? *Tijdschr Verlosk* 1997; oktober 1997:27-28.

121. Best M, Kennedy ME. Sterilization and disinfection of instruments and materials in the surgery unit and laboratory areas. *Semin Dermatol* 1995; 14(3):243-246.
122. Dalhuijsen J. Regelgeving sterilisatoren voor medische instrumenten veranderd. *Nieuwsbrief Praktijkassistenten* 1998;(4).
123. Werkgroep Infectie Preventie. Transport en verwerking gebruikt instrumentarium op afdelingen en ultrasone reiniging. WIP-richtlijn 40a. Leiden: Stichting Werkgroep Infectie Preventie, 1999.
124. Asten JAAM van. Stoomsterilisatie in de praktijk. 1999.
125. Hoofdbedrijfschap Ambachten. Code van de voetverzorger. 2003.
126. Bruin A de, Drongelen A van. Is het verkleuren van instrumenten in de droge-hittesterilisator te voorkomen? *Vademecum, permanente nascholing huisartsen* 1998; 16(22a).
127. Melag. Brochure. 2002.
128. Ontwerp NEN-EN 13060. Kleine stoomsterilisatoren. Delft: Nederlands Normalisatie-instituut, 2002.
129. Liefers MAM, Mokkink HGA. Desinfecteren van de huid vóór injecties niet van invloed op het ontstaan van infecties; een literatuurstudie. *Ned Tijdschr Geneesk* 2002; 146(16):765-767.
130. Quale JM, Landman D, Wallace B, Atwood E, Ditore V, Fruchter G. Deja vu: Nosocomial Hepatitis B virus transmission and fingerstick monitoring. *Am J Med* 1998; 105:296-301.
131. Nosocomial hepatitis B virus infection associated with reusable fingerstick blood sampling devices - Ohio and New York City, 1996. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 1997; 46(10):217-221.
132. Polish LB, Shapiro CN, Bauer F, Klotz P, Ginier P, Roberto RR et al. Nosocomial transmission of hepatitis B virus associated with the use of a spring-loaded finger-stick device. *N Engl J Med* 1992; 326(11):721-725.
133. Keane HE, Thornton JG. A trial of cetrimide/chlorhexidine or tap water for perineal cleaning. *Br J Midwifery* 1998; 6(1):34-37.
134. Shaw S. Does cleansing the birth canal and perineum with an antiseptic at delivery reduce infections in mothers and babies postnatally? Clayton: Centre for Clinical Effectiveness, 1998.
135. Stray-Pedersen B, Blakstad M, Bergan T. Bacteriuria in the puerperium. Riskfactors, screening procedures and treatment programs. *Am J Obstet Gynecol* 1990; 162(3):792-797.
136. Webster J, Hood RH, Burrige CA, Doidge ML, Phillips KM, George N. Water or antiseptic for periurethral cleaning before urinary catheterization: a randomized controlled trial. *Am J Infect Control* 2001; 29(6):389-394.
137. Werkgroep Infectie Preventie. Preventie van infecties als gevolg van blaaskatheterisatie. WIP-richtlijn 12a. Leiden: Stichting Werkgroep Infectie Preventie, 1999.
138. Werkgroep Infectie Preventie. Infectiepreventie ten behoeve van de thuiszorg. Leiden: Stichting Werkgroep Infectie Preventie, 2001.

139. Colombo C, Pei P, Jost J. Wassergeburten und das Risiko einer Human Immunodeficiency Virus (HIV) Exposition. *Pflege* 2000; 13(3):152-159.
140. Nikodem VC. Immersion in water in pregnancy, labour and birth (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, Issue 3, 2002. Oxford: Update Software.
141. Eckert K, Turnbull D, MacLennan A. Immersion in water in the first stage of labor: a randomized controlled trial. *Birth* 2001; 28(2):84-93.
142. Otigbah CM, Dhanjal MK, Harmsworth G, Chard T. A retrospective comparison of water births and conventional vaginal deliveries. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2000; 91:15-20.
143. Geissbühler V, Eberhard J, Chiffelle C, Stein S. 3000 Wassergeburten im Vergleich mit 4000 Landgeburten: Prospektive Frauenfelder Geburtenstudie. *Geburtshilfe Frauenheilkd* 2001; 61:872-879.
144. Bodner K, Bodner-Adler B, Wierrani F, Mayerhofer K, Fousek C, Niedermayr A et al. Effects of water birth on maternal and neonatal outcomes. *Wien Klin Wochenschr* 2002; 114(10-11):391-395.
145. Rawal J, Shah A, Stirk F, Mehtar S. Water birth and infection in babies. *BMJ* 1994; 309:511.
146. Aqua-baby. Informatie voor verloskundigen over waterbevallingen. Etten-Leur: 2001.
147. Basevi V, Lavender T. Routine perineal shaving on admission in labour (Cochrane review). In: *The Cochrane Library*, Issue 3, 2002. Oxford: Update Software.
148. Werkgroep Infectie Preventie. Preventie van postoperatieve wondinfecties. WIP-richtlijn 55. Leiden: Stichting Werkgroep Infectie Preventie, 1996.
149. Jannes H. Het belang van asepsie in functie van de wondverzorging. *WCS Nieuwsbrief* 1993; 9(1):19-27.
150. Vandeputte J. Nieuwe accenten voor wondverzorging. *WCS Nieuwsbrief* 1990; 6 (4):25-35.
151. Kettle C, Johanson RB. Continuous versus interrupted sutures for perineal repair (Cochrane review). In: *The Cochrane Library*, Issue 3, 2002. Oxford: Update Software.
152. Kettle C, Johanson RB. Absorbable synthetic versus catgut suture material for perineal repair (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, Issue 3, 2002. Oxford: Update Software.
153. Medische protocollen/episiotomie. Digitaal Ziekenhuis Nederland. 5-9-2003.
154. Kweekschool voor Vroedvrouwen. Reader verpleegkundige vaardigheden. Amsterdam: Stichting Kweekschool voor Vroedvrouwen, 2001.
155. Boyle M. Caesarean section wound management. A challenge for midwives. *Pract Midwife* 2001; 4(2):20-22.
156. Grundy L. The role of the midwife in perineal wound care following childbirth. *Br J Nurs* 1997; 6(10):584-588.
157. Woundcare Consultant Society. Wondenboek. Leiden: Woundcare Consultant Society, 1990.

158. Tay SK, Soong SL, Choo BM. Is routine procaine spirit application necessary in the care of episiotomy wound? Singapore Med J 1999; 40(9):581-583.
159. Fernandez R, Griffiths R, Ussia C. Water for wound cleansing (Cochrane Review). In: The Cochrane Library, Issue 3, 2002. Oxford: Update Software.
160. Samore MH. Epidemiology of nosocomial *Clostridium difficile* diarrhoea. J Hosp Infect 1999; 43 Suppl:S183-S190.
161. Brooks SE, Veal RO, Kramer M, Dore L, Schupf N, Adachi M. Reduction in the incidence of *Clostridium difficile*-associated diarrhea in an acute care hospital and a skilled nursing facility following replacement of electronic thermometers with single-use disposables. Infect Control Hosp Epidemiol 1992; 13(2):98-103.
162. Donkers LEA, Furth AM van, Zwet WC van der, Fetter WPF, Roord JJ, Vandenbroucke-Grauls CMJE. Enterobacter cloacae-epidemie op een neonatale intensive-care-unit door gebruik van besmette thermometers. Ned Tijdschr Geneesk 2001; 145(13):643-647.
163. Berg RWA van den, Claahsen HL, Niessen M, Muyltjens HL, Liem K, Voss A. Enterobacter cloacae outbreak in the NICU related to disinfected thermometers. J Hosp Infect 2000; 45:29-34.
164. Rogues AM, Boulard G, Allery A, Arpin C, Quesnel C, Quentin C et al. Thermometers as a vehicle for transmission of extended-spectrum- $\alpha$ -lactamase producing *Klebsiella pneumoniae* (letter). J Hosp Infect 2000; 45(1):76-77.
165. Kraamzorg Nederland. Van bevalling tot kraam, kraamtechnisch handboek voor de kraamverzorgende. 1e druk ed. 1998.
166. Eder JM, Cutter GR. A new device for collecting cord blood. Obstet Gynecol 1995; 86(5):850-852.
167. Zupan J, Garner P. Topical umbilical cord care at birth (Cochrane Review). In: The Cochrane Library, Issue 3, 2002. Oxford: Update Software.
168. WHO. Care of the umbilical cord. MSM 98 4 ed. 1998.
169. Barclay L, Harrington A, Conroy R, Royal R, Laforgia J. A comparative study of neonates' umbilical cord management. Aust J Adv Nurs 1994; 11(3):34-40.
170. Medves JM, O'Brien BAC. Cleaning solutions and bacterial colonization in promoting healing and early separation of the umbilical cord in healthy newborns. Can J Public Health 1997; 88(6):380-382.
171. Chalmers I, Enkin M, Keirse MJNC. Effective care in pregnancy and childbirth. Oxford University Press, 1990.
172. Meehan RM. Heelsticks in neonates for capillary blood sampling. Neonatal Network 1998; 17(1):17-24.
173. Ditzenberger GR. Neonatal capillary blood sampling: a step-by-step guide. Mother Baby Journal 1996; 1(4):25-30.
174. Inspectie voor de Gezondheidszorg. Draaiboek voor de Neonatale Screening op AGS, CHT en PKU. Den Haag: Inspectie voor de Gezondheidszorg, 2001.

175. Vertanen H, Fellman V, Brommels M, Viinikka L. An automatic incision device for obtaining blood samples from the heels of preterm infants causes less damage than a conventional manual lancet. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2001; 84:F53-F55.
176. Cunningham FG, Gant NF, Leveno KJ, Gilstrap III, Hauth JC, Wenstrom KD. *Williams Obstetrics*. 21st edition. McGraw-Hill Companies, 2001.
177. Peters F, Flick-Filliés D, Ebel S. Die Händedesinfektion als zentraler Faktor in der Prophylaxe der puerperalen Mastitis. *Geburtshilfe Frauenheilkd* 1992; 52:117-120.
178. Jones L. Mother's own expressed breast milk: guide-lines for storage. *Modern Midwife* 1996;6:27-29.
179. Naikoba S, Hayward A. The effectiveness of interventions aimed at increasing hand-washing in healthcare workers - a systematic review. *J Hosp Infect* 2001; 47(3):173-180.
180. Kralj N, Beie M, Hofmann F. Chirurgische Handschuhe - wie gut schützen sie für Infektionen? *Gesundheitswesen* 1999; 61(8-9):398-403.
181. Rutala WA, Weber DJ. Surface disinfection: should we do it? *J Hosp Infect* 2001; 48 (Supplement A):S64-S68.
182. Rutala WA, Weber DJ. Uses of inorganic hypochlorite (bleach) in health-care facilities. *Clin Microbiol Rev* 1997; 10(4):597-610.
183. Werkgroep Infectie Preventie. Richtlijn praktijkhygiëne Tandartsenpraktijk. Werkgroep Infectiepreventie Tandheelkunde, 1995.
184. Schlötjes H, Buisman M, Willems D. Stof genoeg; richtlijnen voor schoonmaakwerkzaamheden, textiel- en maaltijdverzorging in de thuiszorg. 11e druk. Utrecht: Nederlands Instituut voor Zorg en Welzijn, 1999.
185. American Academy of Pediatrics. Infection control in physician's offices. *Pediatrics* 2000; 105 (6):1361-1369.
186. LCI. Hygiëneprotocol GGD's. Den Haag: Landelijke Coördinatiestructuur Infectieziektebestrijding, 1999.
187. LCI. Draaiboek Hygiënemaatregelen in kindercentra. Den Haag: Landelijke Coördinatiestructuur Infectieziektebestrijding, 2000.
188. Gamboa R, Gaxiola-Castro R. Perforation of surgical gloves during cesarean section. *Ginecol Obstet Mex* 1996; 64:430-434.
189. LCI. Informatiemap voor infectieziekten en hygiëne in kindercentra. Den Haag: Landelijke Coördinatiestructuur Infectieziektebestrijding, 2002.
190. Schlötjes-Belle H, Onderwater M, Groen B ded. Stof genoeg in de kraamtijd: richtlijnen voor schoonmaakwerkzaamheden, textiel- en maaltijdverzorging. Utrecht: Nederlands Instituut voor Zorg en Welzijn, 2002.
191. Werkgroep Infectie Preventie. Infectiepreventie in verpleeghuizen. Leiden: Stichting Werkgroep Infectie Preventie, 2003.
192. Werkgroep Infectie Preventie. Linnengoed. WIP-richtlijn 37a. Leiden: Stichting Werkgroep Infectie Preventie, 2002.

193. Afval Overleg Orgaan (AOO). LAP per 3 maart 2003 in werking. Internetpagina Afval Overleg Orgaan (AOO). [www.aoo.nl](http://www.aoo.nl) . Utrecht: 2002.
194. Afval Overleg Orgaan (AOO). Sectorplan specifiek ziekenhuisafval. Utrecht: 2002.
195. Thuiszorg Gooi en Vechtstreek. Hygiënevoorschriften thuiskraamzorg. Huizen: Thuiszorg Gooi en Vechtstreek, 1996.
196. Simmons B, Trusler M, Roccaforte J, Smith P, Scott R. Infection control for home health. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1990; 11(7):362-370.
197. HICPAC. Draft Guideline for Environmental Infection Control in Healthcare Facilities: Regulated Medical Waste. Washington: Centers for Disease Control and Prevention Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC), 2001.
198. Everdingen JJE van, Klazinga NS, Pols J. Pinkhof Geneeskundig woordenboek. 10e, herziene en uitgebreide druk. Houten/Diegem: 1998.

## Bijlage 1. Zoektermen gebruikt bij literatuursearch

De literatuursearch is uitgevoerd in Medline, Midirs, Embase en Cochrane. De zoektermen (MeSH-terms) verschillen in deze databases; per database zijn de zoektermen daartoe aangepast. In de search werd gebruik gemaakt van combinaties van de volgende termen (tekst en MeSH):

*Alcohol swabbing*  
*Autolet*  
*Blood specimen collection*  
*Breastfeeding*  
*Cross infection*  
*Delivery*  
*Disease transmission patient-to-professional*  
*Disease transmission professional-to-patient*  
*Episiotomy*  
*Equipment failure*  
*Eye glasses*  
*Eye splash*  
*Eye wear*  
*Facemask*  
*Fingernails*  
*Goggles*  
*Hand hygiene*  
*Handwashing*  
*Hygiene*  
*Immersion in water*  
*Infection (control)*  
*(Intermittent) (urine) catheterisation / catheterization*  
*Jewelry / jewellery*  
*Masks*  
*Medical waste*  
*Midwifery*  
*Milkstorage*  
*Neonate*  
*Obstetrics*  
*(Perineal) cleansing*  
*Placenta*  
*Pregnancy*  
*Protective clothing*

*Puerperium*  
*Sectio (caesarea)*  
*Sterilisation / Sterilization*  
*(Surgical) glove*  
*Surgical instruments*  
*Thermometer*  
*Umbilical cord*  
*(Wedding) ring*  
*Wound care*



## Bijlage 2. Begrippenlijst

In deze standaard worden de volgende begrippen gebruikt:<sup>198</sup>

**Accidenteel bloedcontact:** Expositie aan bloed of zichtbaar met bloed verontreinigde lichaamsvochten door een percutane verwonding of door contact met slijmvlies of niet-intacte huid.

**Apathogeen:** niet-ziekteverwekkend.

**Aërosolen:** kleine deeltjes ( $10^{-4}$  cm. tot  $10^{-7}$  cm.) van een stof, vermengd met een gas.

**Bactericide:** bacterie-dodend.

**Bacterispore:** zie spore.

**Bioburden:** het kiemgetal juist voorafgaande aan het sterilisatieproces, toegespitst op een aantal soorten micro-organismen die gewoonlijk bij dit proces voorkomen (zie ook uitgangsbesmetting).

**Commensaal:** een micro-organisme dat in of op een ander organisme leeft, zonder dit te schaden.

**Contaminatie:** besmetting, onafhankelijk of deze gevolgd wordt door een reactie van het besmette organisme.

**Decontaminatie:** ontsmetten.

**Denaturatie:** onomkeerbare structuurverandering van eiwitten, bijv. door koken.

**Desinfecteren:** een chemisch of thermisch proces dat er op gericht is het risico van overdracht van micro-organismen te elimineren. Niet alle micro-organismen worden hierdoor gedood en ook sporen blijven veelal intact. De term wordt zowel bij instrumenten (bijvoorbeeld uitkoken) als bij huid en slijmvliezen gebruikt.

**Endogene infectie:** infectie door micro-organismen die tot de eigen flora behoren.

**Excreten:** afvalstoffen die worden uitgescheiden.

**Exogene infectie:** infectie door micro-organismen die vanuit een externe bron komen.

**Geconditioneerd pathogeen:** alleen onder bepaalde voorwaarden ziekteverwekkend.

**Gram-positieve bacteriën:** micro-organismen die de violet kleur behouden na te zijn behandeld volgens de Gram-kleuring. De celwand is 15-35 nm. dik.

**Gram-negatieve bacteriën:** micro-organismen die zijn ontleurd na te zijn behandeld volgens de Gram-kleuring. De celwand is 6-9nm. dik.

**Horizontale besmetting:** alle vormen van overdracht van micro-organismen naar een persoon, behalve de overdracht van micro-organismen van de moeder op haar kind pre- of perinataal.

**Iatrogeen:** door de zorgverlener of door de geneeskundige behandeling teweeggebracht.

**Invasieve handeling:** handeling waarbij, meestal met behulp van een instrument, de huid of de slijmvliezen worden gepasseerd.

**Kiemgetal:** het aantal micro-organismen op een voorwerp.

**Kolonisatie:** besmetting met micro-organismen.

**Letaal:** dodelijk.

**Mycobacteriën:** zuurvaste staafjesbacteriën die geen sporen vormen.

**Obligaat pathogeen:** ziekteverwekkend onder alle omstandigheden.

**Pasteuriseren:** verhitting gedurende een half uur op 60-70°C, gevolgd door snelle afkoeling.

**Pathogeen:** ziekteverwekkend.

**Prikaccident:** doorboren van de huid met een scherp met bloedresten verontreinigd voorwerp. Bijvoorbeeld verwonding aan een gebruikte injectienaald, snijden aan glaswerk, etc.

**Reinigen:** het mechanisch verwijderen van los en vastgekleefd vuil al dan niet ondersteund door chemische middelen. Dit wordt gedaan bij medische apparatuur en instrumenten, bij oppervlakken zoals vloeren en bij voorwerpen rond de patiënt.

**Residente flora:** de vrij constante, meestal niet pathogene bacteriële flora die zich op de huid en slijmvlies van de mens bevindt en die per persoon wisselt.

**Saprofiet:** plantaardig organisme dat op dood, eventueel rottend organisch materiaal leeft.

**Secreten:** door klieren afgescheiden stoffen, hetzij naar buiten het lichaam (naar de oppervlakte van de huid of slijmvlies), hetzij naar binnen.

**Seroconversie:** het omslaan van een negatieve serumreactie in een positieve.

**Spore:** een betrekkelijk resistent lichaamje, geproduceerd door een bacterie of een schimmel, met als functie de voortplanting of het doorstaan van een ongunstige situatie.

**Steriliseren:** een proces dat tot gevolg heeft dat alle micro-organismen gedood worden. Een product wordt beschouwd als steriel als de kans dat op of in het product nog levende organismen voorkomen kleiner dan één op één miljoen is.

**Transiënte flora:** de sterk wisselende bacteriële flora die zich met name op de handen van de mens bevindt en die vaak pathogene micro-organismen bevat.

**Uitgangsbesmetting:** het kiemgetal juist voorafgaande aan desinfectie of sterilisatie. Alle soorten micro-organismen worden hierbij meegeteld (vergelijk bioburden).

**Vector:** een dier, in het bijzonder een insect, dat een infecterend agens overdraagt van de ene persoon op de andere.

**Verticale besmetting:** besmetting van moeder op kind zowel pre- als perinataal.

**Virucide:** virus-dodend.

**Werkingsspectrum:** de grootte van de reeks van micro-organismen die door een bepaald desinfectiemiddel wordt aangetast.

**Windowfase:** de periode tussen het moment van de infectie en het moment waarop antistoffen detecteerbaar worden.

### Bijlage 3. Kenmerken van veel gebruikte instrumentdesinfectantia

#### Alcoholen

Ethyl- en isopropylalcohol (ethanol, resp. isopropanol) zijn de meest gebruikte alcoholen. Beide zijn snelwerkend bactericide, tuberculocide, fungicide en virucide, maar bacteriesporen worden niet gedood. De activiteit neemt snel af beneden een concentratie van 50%; de optimale concentratie ligt tussen 60 en 90%; onverdund (100%) is de activiteit gering.<sup>9;111</sup> Ethanol is verkrijgbaar als alcohol ketonatus; een ethanoloplossing waar o.a. methyl-ethylketon aan toegevoegd is om het voor consumptie ongeschikt te maken.

De vluchtigheid van alcohol kan verschillende problemen veroorzaken. Als een alcoholoplossing aan lucht blootgesteld wordt, zal de concentratie dalen, aangezien de alcohol sneller vervliegt dan het water. Als instrumenten worden afgenomen met een alcoholdoekje kan de contacttijd hierdoor te kort zijn voor desinfectie. Verder kunnen de dampen irriterend werken voor het personeel dat ermee moet werken en is alcohol brandbaar.<sup>110</sup> Alcoholen kunnen bij veelvuldig gebruik uitdroging van de huid veroorzaken.<sup>8</sup>

Alcoholen werken snel: ethanol 70% doodt binnen 10 seconden de meeste vegetatieve bacteriën en binnen 1 minuut zowel lipofiele als hydrofiele virussen. Tuberkelbacillen worden in sputum, in waterige suspensie en in dunne uitstrijken binnen 1 minuut gedood door ethanol 70%.

Isopropanol is niet actief tegen hydrofiele (met name enterovirussen en adenovirussen), maar wel tegen lipofiele virussen.

Beide alcoholen inactiveren *Hepatitis B virus* (HBV), *Hepatitis C* (HBC) en *Humaan Immunodeficiëntie Virus* (HIV). Ethanol is tevens werkzaam tegen rotavirus en gisten en schimmels. Schimmels vereisen echter wel een inwerktijd van uren.<sup>9;110</sup>

Voor grote oppervlakken en voor het gebruik als spray is ethanol ongeschikt omdat het vluchtig en brandbaar is. Alcoholen zijn niet corrosief voor metalen, maar beschadigen wel rubber en sommige soorten kunststof. Kunststoffen (o.a. polyethyleen) kunnen bij lange inwerktijd verhard en rubber kan alcohol absorberen en zo slijmvliesirritatie veroorzaken.<sup>9;110</sup>

De desinfecterende werking van alcohol wordt niet beïnvloed door de aanwezigheid van organisch materiaal. Wel kan alcohol door de aanwezigheid van vuil (feces, gedroogd serum) de micro-organismen minder goed bereiken.<sup>111</sup>

Alcohol is overigens één van de weinige desinfectantia die, na gebruik, geen potentieel toxisch residu achterlaten op het instrumentarium; afspoelen na ontsmetting is dan ook niet nodig.<sup>9;111</sup>

In het onderzoek van Marinella wordt isopropylalcohol vergeleken met water en zeep, sodium hypochloriet en benzoalkonium voor het decontamineren van stethoscopen.<sup>109</sup> Voor het decontamineren van het diafragma van een stethoscoop lijken isopropylalcohol, sodium hypochloriet en benzoalkonium ongeveer even effectief.

Voor het decontamineren onder de metalen rand lijkt isopropylalcohol effectiever dan de rest. Waarom isopropylalcohol effectiever zou zijn onder de rand is niet bekend. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat dit middel zich beter verspreidt tot onder de rand.<sup>109</sup>

### Chloor en chloorverbindingen

Chloorpreparaten hebben een breed werkingsspectrum, zijn goedkoop en werken snel. Het gebruik ervan wordt beperkt door de corrosieve eigenschappen, de instabiliteit en de inactivatie door organisch materiaal waarbij bovendien schadelijke stoffen kunnen worden gevormd, met name bij hypochlorieten.<sup>9</sup>

Temperatuur, licht, concentratie en pH zijn van invloed op de stabiliteit.<sup>9;111</sup>

Drie soorten chloorpreparaten zijn in hoofdzaak in gebruik: natriumhypochloriet, natriumdichloorisocyanuraat en de N-chloorverbindingen monochloramine en tosylchlooramide (chlooramine-T). Laatstgenoemde middelen zijn in oplossing aanzienlijk stabiel dan de overige, maar hebben een veel tragere werking.<sup>9</sup>

Lage concentraties vrij chloor (100 parts per million (ppm) = 0,01%) zijn in staat in korte tijd vegetatieve bacteriën te doden. Voor een betrouwbare mycobactericide activiteit zijn hogere concentraties nodig (1000 ppm = 0,1%). Virussen, met inbegrip van het via bloed overdraagbare *HBV* en *HIV*, worden door inwerking gedurende 5 minuten van een 1000 ppm (0,1%) bevattende chlooroplossing geïnactiveerd, mits toegepast op tevoren gereinigde oppervlakken. Ook de meeste schimmels zijn gevoelig voor 1000 ppm bij een inwerktijd van 5 minuten, maar voor conidiosporen van *Aspergillus* is bij een inwerktijd van 5 minuten een hogere concentratie nodig (>2000 ppm).<sup>9</sup>

Chloorpreparaten hebben geen reinigende werking. Natriumhypochloriet loopt in verdunde oplossing snel in werkzaamheid achteruit. De geconcentreerde oplossing is bij een pH van 8,0 of hoger en afgeschermd van licht bewaard, langer (tenminste 30 dagen) houdbaar.

Dichloorisocyanuraat-tabletten zijn wel goed houdbaar en lossen vlot op; in oplossing neemt de activiteit wel af, maar minder snel dan bij natriumhypochloriet het geval is.

Preparaten op basis van natriumhypochloriet en natriumdichloorisocyanuraat worden toegepast voor desinfectie van oppervlakken die met bloed of bloed bevattend materiaal zijn verontreinigd. Reiniging vooraf is noodzakelijk omdat resten organisch materiaal de werkzaamheid verminderen.<sup>9;110;111</sup> Voor instrumenten en medische hulpmiddelen zijn chloorpreparaten minder geschikt wegens hun corrosieve werking op metalen.<sup>8;9;110</sup>

Chloorverbindingen mogen niet in aanraking komen met zuren, want dan ontstaat er giftig chloorgas; in aanraking met formaldehyde ontstaan carcinogene reactieproducten.<sup>8;9</sup>

Hoewel chloorverbindingen werkzaam zijn bij verhoogde temperatuur is het toch af te raden van deze eigenschap gebruik te maken, omdat hierdoor eveneens chloorgas ontstaat.<sup>9</sup>

Tosyl-chlooramide wordt geleverd als poeder. Bij het bereiden van de oplossing kan stuivend poeder heftige slijmvliesirritatie veroorzaken. Dit kan grotendeels voorkomen worden door gebruik te maken van zakjes met een afgestelde dosering en deze onder het vloeistofoppervlak

te openen. Tosyl-chlooramide is wegens de lage en trage werkzaamheid ongeschikt voor desinfectie van (met bloed) verontreinigde oppervlakken.<sup>9</sup>

Huishoudchloor, ook wel bleekmiddel genoemd (werkzame stof: natriumhypochloriet), is in Nederland niet toegelaten als desinfectiemiddel.

Van de thans beschikbare chloorpreparaten moet, gezien bovenstaande overwegingen, aan natriumdichloorisocyanuraat de voorkeur worden gegeven.<sup>9</sup>

### Jodium en jodiumverbindingen

Jodiumhoudende preparaten zijn traditioneel veel gebruikte huiddesinfectantia. Behalve op basis van vrij jodium, opgelost (1%) in alcohol (zgn. jodiumtinctuur) worden ze eveneens op grote schaal gebruikt in de vorm van jodium gebonden aan een drager (jodofoor). De werkzaamheid van jodium en jodiumverbindingen wordt in negatieve zin beïnvloed door resten organisch materiaal, echter in veel geringere mate dan bij de chloorpreparaten het geval is. Jodium werkt snel op alle vegetatieve bacteriën, virussen, schimmels en is tevens, zij het trager, sporocide. Evenals chloor werkt het corrosief op metalen. Jodoforen werken veel trager en hebben voor een voldoende activiteitsniveau op mycobacteriën en sporen een zeer lange inwerktijd nodig. Jodium(verbindingen) worden vooral voor huiddesinfectie gebruikt en zijn niet geschikt voor desinfectie van grote oppervlakken; voor instrumentdesinfectie zijn deze preparaten vooral te corrosief.<sup>9</sup>

### Aldehyden

Aldehyden zijn preparaten die zich gedurende de afgelopen jaren een belangrijke plaats hebben verworven als instrumentdesinfectantia. Ze kenmerken zich door een brede, maar betrekkelijk trage, werking. Het meest gebruikte aldehyde is glutaaraldehyde; het is ook het meest actieve. Andere preparaten bevatten o.a. glyoxal, barnsteenzuur-aldehyde en formaldehyde; geen van deze bieden qua werkzaamheid voordelen ten opzichte van glutaaraldehyde. Gelet op de Maximaal Aanvaarde Concentratie (MAC)-waarden (formaldehyde: 1 ppm; glutaaraldehyde: 0,06 ppm) mogen bij instrumentdesinfectie in het kader van de Arboret aldehyden alleen gebruikt worden in gesloten systemen of desinfectiemachines. Bij gebruik in open of onvoldoende gesloten bakken zonder adequate afzuiging, zal al snel een toxische concentratie worden bereikt.<sup>9</sup>

Een 2% oplossing van glutaaraldehyde gebufferd op pH 8 werkt bactericide, fungicide, tuberculocide en virucide binnen 10 minuten, bij 20 graden Celsius; ook *HBV*, *HCV* en *HIV* worden binnen dit tijdsbestek geïnactiveerd. Bacteriesporen worden binnen 3 uur gedood.<sup>9</sup>

Formaldehyde heeft ongeveer hetzelfde werkingspectrum als glutaaraldehyde, maar werkt trager op sporen. De stof is stabiel, maar heeft potentieel carcinogene eigenschappen.

Barnsteenzuur-aldehyde (Engels: succinaldehyde) is in tegenstelling tot glutaaraldehyde niet binnen een praktisch hanteerbare tijdsduur werkzaam tegen hydrofiele enterovirussen (gegevens fabrikant).<sup>9</sup>

Glutaaraldehyde wordt in een concentratie van 2% gebruikt als desinfectans van kwetsbaar instrumentarium zoals endoscopen, transducers en beademingsapparatuur.<sup>9;110</sup> Het mag alleen worden toegepast in een ruimte die van een goede luchtafzuiging is voorzien. Glutaaraldehyde kan door het lichaam worden opgenomen door inademing van de damp, via de huid en door inslikken. Het irriteert bij contact de huid, werkt sensibiliserend en irriterend op de ogen en op de slijmvliezen van de luchtwegen.

Latex handschoenen beschermen onvoldoende. Polyetheen, nitriël- en butylrubber bieden wel bescherming tegen dit type organische stoffen.<sup>9</sup>

Afhankelijk van de wijze en de intensiteit van (her)gebruik van de oplossing, zal de concentratie snel teruglopen. In het kader van procesvalidatie is het noodzakelijk het verval in concentratie van de oplossing te meten. Als de concentratie tot 1,5% is teruggelopen, moet de oplossing verversd worden. Bij intensief gebruik kan dat al na enkele dagen noodzakelijk zijn.<sup>9</sup>

Aldehyden zijn weinig corrosief en worden slechts in geringe mate geïnactiveerd door organische verontreinigingen. Omdat ze sterk fixerend werken op weefselresten is het toch van groot belang dat instrumenten van tevoren grondig worden gereinigd, zonodig ultrasoon, en na desinfectie zorgvuldig worden af- of doorgespoeld.<sup>9</sup>

Met betrekking tot de keuze moge erop worden gewezen dat glutaaraldehyde het meest werkzame en best onderzochte aldehyde is en dat aan preparaten die geen formaldehyde bevatten de voorkeur worden gegeven. Aldehyden mogen niet worden gebruikt bij (mogelijke) besmetting met prionen.<sup>9</sup>

## Fenolen

Er bestaat een enorm scala aan fenolderivaten; orthofenylfenol en orthobenzyl-parachlorofenol zijn veel gebruikte componenten. Fenolderivaten hebben bactericide, tuberculocide en fungicide eigenschappen. Ze zijn niet werkzaam tegen sporen, hydrofiele virussen en HBV, althans niet bij de gebruikelijke concentraties en inwerktijden.<sup>9</sup>

Fenolpreparaten kunnen worden gebruikt als reinigend desinfectiemiddel voor oppervlakken en instrumenten, mits deze niet gecontamineerd zijn met bloed(resten)-bevattend materiaal. Bij gebruik in situaties waar hydrofiele (bijv. entero-) virussen of HBV een rol kunnen spelen is de werkzaamheid vergelijkbaar met die van water en zeep. Fenolen worden niet of slechts in geringe mate geïnactiveerd door organisch materiaal; wel absorberen rubber en kunststoffen fenol. Huidcontact kan uitslag veroorzaken. Gebruik in keukens en voor materialen die met voedsel in contact komen, is niet toegestaan. Omdat fenolen toxisch zijn voor huid en slijmvliezen moeten desinfectansresten na gebruik zorgvuldig worden af- en weggespoeld.

Huidcontact kan uitslag veroorzaken. Op neonatologieafdelingen mogen geen fenolderivaten worden gebruikt vanwege het risico op hyperbilirubinemie.<sup>9</sup>

Fenolen kunnen aanslag veroorzaken op voorwerpen en zijn waarschijnlijk corrosief voor metalen.<sup>8;110</sup>

## Peroxiden

Waterstofperoxide en een combinatie van perazijnzuur en waterstofperoxide worden als desinfectans toegepast. Peroxiden zijn bactericide, fungicide, tuberculocide, virucide en in hoge concentratie ook sporocide. Waterstofperoxide ( $H_2O_2$ ) 0,3% inactieveert binnen 10 minuten HIV. De mate van inactivatie van HBV door deze categorie desinfectantia is nog onvoldoende bekend. Een 6% oplossing is werkzaam tegen *Cryptosporidium* oöcysten.<sup>9</sup>

Waterstofperoxide wordt slechts op zeer beperkte schaal in ziekenhuizen gebruikt. Ook perazijnzuur (in combinatie met  $H_2O_2$ ) heeft slechts een beperkt toepassingsgebied als desinfectans in ziekenhuizen.

Waterstofperoxide wordt niet geïnactiveerd door aanwezigheid van organisch materiaal.<sup>110</sup>  $H_2O_2$  en perazijnzuur zijn corrosief voor sommige metalen, m.n. niet geëloxeerd aluminium en messing. Ook rubber en textiele weefsels kunnen onherstelbaar worden beschadigd door de concentraties die voor desinfectie gebruikelijk zijn. Peroxiden worden door sommige detergentia geïnactiveerd, waardoor chemisch een gevaarlijke situatie kan ontstaan. In hoge concentraties kunnen ongestabiliseerd  $H_2O_2$  en perazijnzuur explosief ontleden. Perazijnzuur is een sterk co-carcinogeen en veroorzaakt in een concentratie van 1% of hoger huidtumoren bij muizen.<sup>9</sup>

## Quaternaire ammoniumverbindingen (Qav)

De qav vormen een uitgebreide groep van organisch gesubstitueerde ammoniumverbindingen, die behalve antimicrobiële eigenschappen ook een reinigende werking bezitten, zij het dat die beperkter is dan die van zeep. Een reeds lang bekende qav is benzalkoniumchloride; actiever en thans voornamelijk in gebruik zijn dialkyl qav's, met name didecyldimethylammoniumchloride.

De werkzaamheid beperkt zich tot bacteriën, lipofiele virussen, sommige gisten en schimmels. Hydrofiele virussen, mycobacteriën en sporen zijn ongevoelig. De gebruikconcentraties bedragen doorgaans 0,4%-1,0%.<sup>9</sup>

Qav worden geïnactiveerd door materialen als katoen en gazen, omdat deze de actieve componenten absorberen. In combinatie met water of anion-(zeep)-residuen vindt eveneens inactivatie plaats, echter niet veel of veel minder bij de nieuwere dialkyl qav.<sup>9</sup>

Qav werken in hoge concentratie irriterend op huid en ogen, maar veroorzaken geen irritatie van de luchtwegen. Ze werken niet corrosief op metalen of kunststoffen.<sup>9</sup>

De toepassing van qav is in ziekenhuizen beperkt, met name vanwege de lacunes in het werkingsspectrum en vanwege het feit dat deze producten gecontamineerd kunnen raken met bacteriën. Bepaalde qav worden, in combinatie met alcoholen, gebruikt voor chirurgische handdesinfectie. Voor oppervlaktedesinfectie kunnen ze worden gebruikt, maar meestal verdient dan reiniging met water en zeep de voorkeur.<sup>9</sup>

### **Overige preparaten**

Verder zijn er nog enkele preparaten in ontwikkeling, bijv. supergeoxideerd water en glucoprotamine. Er is echter nog te weinig ervaring mee opgedaan om over het gebruik van deze preparaten aanbevelingen te doen.<sup>9</sup>



## Bijlage 4. Vragenlijst bij commentaarfase

### Vragenlijst commentaarfase standaard 'Hygiëne en infectiepreventie in de eerstelijns verloskundige praktijk'

In onderstaande vragenlijst wordt een aantal vragen gesteld over vorm en inhoud van de standaard 'Hygiëne en infectiepreventie in de eerstelijns verloskundige praktijk' ('korte versie') en van de bijhorende praktijkkaarten. We willen u vragen indien er tekstdelen en/of aanbevelingen uit de standaard onduidelijk zijn, het desbetreffende hoofdstuk in de wetenschappelijke versie door te nemen.

Is de ruimte voor het beantwoorden van de vragen onvoldoende, dan kunt u ook de achterkant van het vragenformulier gebruiken of een eigen bijlage toevoegen. Indien relevant kunt u ons ook (delen van) de standaard of de praktijkkaart met uw aantekeningen terugsturen. We zouden uw reactie graag uiterlijk 30 april 2003 ontvangen. Gelieve uw naam, de praktijknaam en vestigingsplaats te vermelden zodat wij, in geval van onduidelijkheden/vragen, contact kunnen opnemen. Tevens stellen we u een aantal vragen over uw praktijk die we relevant vinden in de context van de standaard Hygiëne en Infectiepreventie.

Indien u nog vragen heeft kunt u contact opnemen met Darie Daemers, of met de secretaresse van de afdeling Kwaliteit & Beroepsinhoud, Carolien Kijzer tel. 030-2294299 of email: [ddaemers@knov.nl](mailto:ddaemers@knov.nl).

Hartelijk dank voor uw medewerking!

### Vragen bij de standaard 'Hygiëne en infectiepreventie in de eerstelijns verloskundige praktijk' ('korte versie')

Naam verloskundige:

Naam + vestigingsplaats praktijk:

Op hoeveel locaties houdt u spreekuur?

Heeft uw praktijk een praktijkassistente in dienst?

Heeft uw praktijk iemand in dienst die uw praktijkruimte(s) schoonmaakt?

## Vragen over inhoud en vorm van de standaard

### 1. Is het taalgebruik helder en begrijpelijk?

Ja/nee<sup>1</sup>

Indien nee, graag toelichting (voorbeelden) en/of suggesties hoe het beter kan.

### 2. Is de indeling/opbouw van de standaard duidelijk?

Ja/nee<sup>1</sup>

Indien nee, graag toelichting en/of suggesties hoe het beter kan.

### 3. Is de lay-out duidelijk? Springen de belangrijke zaken in het oog?

Ja/nee<sup>1</sup>

Indien nee, graag toelichting en/of suggesties hoe het beter kan.

### 4. Aansluiting van tekst (met achtergrondinformatie) en aanbevelingen:

- Sluiten de aanbevelingen goed aan bij de achtergrondinformatie?

Ja/nee<sup>1</sup>

Zo nee: welke aanbevelingen niet?

- Vindt u dat er voldoende/teveel/te weinig<sup>1</sup> achtergrondinformatie beschreven is om de aanbevelingen te verantwoorden?

Indien teveel/te weinig: welke aanbevelingen betreft het hier? Heeft u suggesties ter verbetering?

- Heeft u de wetenschappelijke versie moeten gebruiken om de aanbevelingen in de 'korte versie' van de standaard te begrijpen?

Ja/nee<sup>1</sup>

Indien ja: voor welke aanbevelingen was dit nodig? Wat was er onduidelijk, ongeloofwaardig?

- Zijn de aanbevelingen praktisch genoeg m.a.w. weet u voldoende hoe u in de toekomst dient te handelen?

Ja/nee<sup>1</sup>

Indien nee: welke aanbevelingen zijn onvoldoende praktisch geformuleerd? Heeft u suggesties voor verbetering?

<sup>1</sup> Omcirkel het juiste antwoord

5. **Sluit de standaard aan bij het kennisniveau van de beroepsgroep van verloskundigen?**  
Ja/nee<sup>1</sup>  
Indien nee: waar niet?
6. **Bent u het inhoudelijk eens met de voorgestelde werkwijze in de standaard?**  
Ja/nee<sup>1</sup>  
Zo nee, waarom niet en welke aanbevelingen betreft het hier?
7. **Welke aanbevelingen past u op dit moment niet toe? M.a.w.: welke aanbevelingen vragen van u (en uw collega's) aanpassingen in uw dagelijkse praktijk?**  
Indien u deze vraag niet invult kunt u door naar vraag 9.
8. **Met betrekking tot de aanbevelingen die u op dit moment nog niet toepast:**  
Bent u van plan uw werkwijze bij te stellen conform de aanbevelingen van de standaard?  
Ja/nee/gedeeltelijk<sup>1</sup>  
Indien gedeeltelijk of nee: voor welke aanbevelingen geldt dat niet en waarom?  
Wat zou de invoering van de nieuwe werkwijze wat u betreft kunnen ondersteunen?
9. **Roept de standaard vragen op?**  
Ja/nee<sup>1</sup>  
Zo ja, welke?
10. **Mist u aspecten in de standaard?**  
Ja/nee<sup>1</sup>  
Zo ja, welke?
11. **Zijn er nadelen verbonden aan het werken met deze standaard?**  
Ja/nee<sup>1</sup>  
Zo ja, welke?

## Gerichte activiteiten om het gebruik van standaarden te bevorderen

12. Welke activiteiten (individuele instructie, voorlichting, scholing, financiering) zijn er, naar uw mening, nodig om ervoor te zorgen dat alle verloskundigen de standaard daadwerkelijk gaan gebruiken?
13. Hoe zou de standaard het beste ingevoerd/besproken kunnen worden (via de kringen, via ITV-groepen, landelijke bijeenkomsten, etc)?
14. Zijn er knelpunten in de voorgestelde praktische werkwijze die een invoering van de aanbevelingen kunnen bemoeilijken? Zo ja, welke? En wat kan er aan gedaan worden om deze knelpunten op te lossen?
15. Wat moet er in de organisatie van de praktijk veranderd worden om de werkwijze te laten aansluiten bij de standaard?

## Vragen bij de praktijkkarten, behorend bij de standaard

16. Is alles wat u voor de dagelijkse praktijk nodig heeft op de praktijkkarten terug te vinden?  
Ja/nee<sup>1</sup>  
Zo nee: wat mist u?
17. Zijn de kaarten duidelijk en overzichtelijk?  
Ja/nee<sup>1</sup>  
Zo nee: wat is niet duidelijk? Heeft u suggesties ter verbetering?
18. Hebben de kaarten meerwaarde?  
Ja/nee<sup>1</sup>  
Zo nee: waarom niet? Heeft u suggesties ter verbetering?
19. Indien u nog andere opmerkingen heeft, gelieve deze hieronder te vermelden.

## Bijlage 5. Betrokkenen bij de standaard 'Hygiëne en infectiepreventie in de eerstelijns verloskundige praktijk'

Externe adviseurs en commentatoren:

Mw. M.A.J. Bilkert-Mooiman	Inspecteur infectiepreventie
Mw. M.G. de Boer	Inspecteur perinatale zorg
Mw. drs. F. Boukes	Huisarts, wetenschappelijk medewerker Nederlands Huisartsen Genootschap (NHG) afdeling richtlijnontwikkeling en wetenschapsbeleid
Prof. Dr. P.J. van den Broek	Hoogleraar infectieziekten, UMC Leiden
A.C.P. de Bruijn	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu/Centrum voor Biologische Geneesmiddelen en Medische Technologie (RIVM/BMT)
Dr. J.S. Burgers	Huisarts, senior beleidsmedewerker CBO
Mw. T.J. Daha	Hygiëniste
Dr. Ph.J. van Dalen	voormalig projectleider, divisie immunologische en infectieziekten TNO
S. Dröge	Teamleider Vakgroep Arbeidshygiëne, Expertisecentrum Arbeidsinspectie
Ir. A.W. van Drongelen	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu/Centrum voor Biologische Geneesmiddelen en Medische Technologie (RIVM/BMT)
Mw. drs. J.M.C.E. van Duren	Coördinator verloskunde en kraamzorg Zorgverzekeraars Nederland (ZN)
Mw. D.M.C. Eijkenboom	Hygiëniste, kwaliteitsmedewerker regiokantoor KNOV (ten tijde van commentaarronde)
Mw. M. van Harn	verloskundige, hoofd opleidingpraktijken Stichting Rotterdamse Opleiding tot Verloskundige (SROV)
Mw. M. Jungblut	Deskundige Steriele Medische Hulpmiddelen LUMC
A.L.J.E. Martens	Arts, ZN
Drs. R.G.M. van Melick	Divisie Testen en Beoordelen TNO
Mw. drs. P.Offerhaus	Verloskundige-onderzoeker WOK (ten tijde van commentaarronde)
Mw. Dr. H.P. Ottervanger	Gynaecoloog en voorzitter werkgroep infecties Nederlandse Vereniging Obstetrie en Gynaecologie (NVOG), alsook haar collega's van de werkgroep infectiepreventie, mede namens de NVOG
Mw. R. Verheggen	Beleidsmedewerker bij de beroepsvereniging van de verzorging, STING
B. Vermeulen	Directeur, Vermeulen Medische Instrumenten en Disposables

**Commentatoren Verloskundige praktijken:**

Mw. A.J. Brussaard – Waarnemend verloskundige

Verloskundigen van:

Verloskundige praktijk Westerkade – Utrecht

Verloskundige praktijk Nieuw Vennep e.o.

Verloskundige praktijk Gorichem

Verloskundige praktijk Harlingen

Verloskundige praktijk Dieren Doesburg – Doesburg

Praktijk Willems, Kervezee, Ham en v.d. Velden – Groesbeek

Verloskundige praktijk Vita – Alkmaar

Verloskundige praktijk Zeewolde

Verloskundige praktijk Bollebuik – Kaatsheuvel

Verloskundige praktijk 't Bolleke – Heerlen

Vermelding als adviseur en/of commentator betekent niet noodzakelijkerwijs dat betrokkene de standaard geheel of gedeeltelijk onderschrijft.

**TNO:**

Mw. Dr. S.E. Buitendijk

Mw. Dr. K.M. van der Pal-de Bruin

Mw. Dr. A. Schuller





