
Desinfectantia in consumentenproducten

Signalement

Aan de Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

Onderwerp : advies 'Desinfectantia in consumentenproducten'
Uw kenmerk : -
Ons kenmerk : U368/HvD/HB/679-E
Bijlagen : 1
Datum : 16 februari 2001

Mevrouw de minister,

Hierbij bied ik u een advies van de Gezondheidsraad aan, gewijd aan het nut en de risico's van het toenemend gebruik door consumenten van producten met desinfecterende bestanddelen. Het advies is op mijn verzoek voorbereid door het Secretariaat van de Gezondheidsraad en beoordeeld door de Beraadsgroep Gezondheid en Omgeving en de Beraadsgroep Infectie en Immuniteit. Ik onderschrijf de daarin vervatte beschouwingen, conclusies en aanbevelingen, inbegrepen het pleidooi voor terughoudendheid bij het toevoegen van desinfectantia aan consumentenproducten en bij in het gebruik van producten met dergelijke toevoegingen. Dit geldt vooral producten waarvan niet bewezen is dat ze bijdragen aan een vermindering van de ziektelast door infecties.

Ik heb dit advies vandaag ook aangeboden aan de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer.

Hoogachtend,

w.g.
prof. dr JJ Sixma

Desinfectantia in consumentenproducten

Signalement

aan:

de Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

Nr 2001/05, Den Haag, 16 februari 2001

De Gezondheidsraad, ingesteld in 1902, is een adviesorgaan met als taak de regering en het parlement "voor te lichten over de stand der wetenschap ten aanzien van vraagstukken op het gebied van de volksgezondheid" (art. 21 Gezondheidswet).

De Gezondheidsraad ontvangt de meeste adviesvragen van de bewindslieden van Volksgezondheid, Welzijn & Sport, Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening & Milieubeheer, Sociale Zaken & Werkgelegenheid, en Landbouw, Natuurbeheer & Visserij. De Raad kan ook eigener beweging adviezen uitbrengen. Het gaat dan als regel om het signaleren van ontwikkelingen of trends die van belang kunnen zijn voor het overheidsbeleid.

De adviezen van de Gezondheidsraad zijn openbaar en worden in bijna alle gevallen opgesteld door multidisciplinair samengestelde commissies van—op persoonlijke titel benoemde—Nederlandse en soms buitenlandse deskundigen.

Dit advies kan als volgt worden aangehaald:

Gezondheidsraad: Desinfectantia in consumentenproducten. Den Haag:
Gezondheidsraad, 2001; publicatie nr 2001/05.

Preferred citation:

Health Council of the Netherlands: Disinfectants in consumer products. The Hague:
Health Council of the Netherlands, 2001; publication no. 2001/05.

auteursrecht voorbehouden

all rights reserved

ISBN: 90-5549-361-9

Inhoud

Samenvatting, conclusies en aanbevelingen 7

Executive summary 10

1 Inleiding 13

2 Desinfectie met chemische stoffen 15

2.1 Begripsomschrijving 15

2.2 Werking 16

2.3 Consumentenproducten met desinfecterende stoffen 17

3 Het nut van desinfecterende stoffen in het huishouden en bij de persoonlijke verzorging 19

3.1 Desinfecterende schoonmaakmiddelen en antibacteriële zeep 19

3.2 Tandpasta's en deodorants 22

4 Risico's van desinfecterende stoffen in het huishouden en bij de persoonlijke verzorging 23

4.1 Directe gevolgen voor de gezondheid van de gebruiker 23

4.2 Verwaarlozing van 'gewone' schoonmaakwerkzaamheden 24

4.3 Verstoring van de normale bacteriële flora 25

4.4 Resistentieontwikkeling 26

4.5	Gevolgen voor de milieukwaliteit	29
<hr/>		
5	Beleidsopties	31
5.1	Wet- en regelgeving	31
5.2	Afspraken met de industrie en publieksvoorlichting	34
<hr/>		
	Literatuur	35
<hr/>		
	Bijlagen	42
A	Verantwoording	43
B	Totstandkoming	44
C	Wettelijke omschrijvingen	46

Samenvatting, conclusies en aanbevelingen

De laatste jaren komen steeds meer consumentenproducten op de markt die desinfecterende stoffen, zoals triclosan, chloorhexidine of quaternaire ammoniumverbindingen, bevatten. In het bijzonder in opmars is toevoeging aan schoonmaakmiddelen en producten voor de persoonlijke verzorging, zoals handzeep, douchegel, deodorant en tandpasta. Die toevoeging resulteert volgens de fabrikanten in een extra bescherming van de gebruiker tegen ziekteverwekkende micro-organismen. Omdat infecties een substantieel deel van de ziektelast in ons land vormen, zou een groter gebruik van desinfecterende stoffen inderdaad kunnen resulteren in gezondheidswinst. Tegelijkertijd echter, ontlenen deze stoffen hun ontsmettende werking aan het feit dat ze voor bepaalde organismen giftig zijn; ze zijn dus wellicht niet geheel onschuldig.

In het voorliggende advies wordt de balans opgemaakt. Daarbij komt zowel de betekenis van desinfectantia voor de volksgezondheid als hun invloed op het milieu aan de orde. De nadruk ligt op het eerste.

Er is geen wetenschappelijk bewijs dat routinematig gebruik van desinfectantia thuis zinvol is. Dat geldt in het bijzonder voor desinfecterende en zogenoemde ‘hygiënische’ schoonmaakmiddelen en voor antibacteriële (hand)zeep en andere huidverzorgingsproducten. Mits men de voorschriften in acht neemt voor een goede hygiëne, zoals het regelmatig wassen van de handen, het schoonhouden en drogen van het aanrecht en het gescheiden houden van rauw en gekookt voedsel, is de kans om

thuis een infectie op te lopen gering. Desinfectie zal in de meeste gevallen nauwelijks bijdragen aan vermindering van dat risico. Antibacteriële stoffen in tandpasta en deodorant dragen wel bij aan de werkzaamheid van het product.

Een antwoord op de vraag of (grootschalig) huishoudelijk gebruik van desinfecterende stoffen risico's meebrengt voor de volksgezondheid en de kwaliteit van het milieu, is niet te geven. Op theoretische gronden en op basis van uitkomsten van laboratoriumonderzoek is niet uit te sluiten dat er zich problemen zullen voordoen als gevolg van toxiciteit voor de mens (bijvoorbeeld huidirritaties), verschuivingen in de normale microbiële flora van huid en slijmvliezen (met daardoor verhoogde kans op infecties door pathogenen), resistentieontwikkeling en verontreiniging van het milieu. Vooral de mogelijkheid dat de resistentie van bacteriën tegen desinfectantia, en misschien ook tegen antibiotica, wordt bevorderd, baart zorgen. Weliswaar zijn er geen concrete aanwijzingen dat zich in de praktijk ernstige problemen voordoen, maar er heeft nog nauwelijks praktijkonderzoek plaatsgevonden. Toepassing van desinfectantia kan bovendien bij de gebruiker een (misplaatst) gevoel van veiligheid oproepen, wat verwaarlozing van de normale hygiëne in de hand kan werken.

Gezien de onbewezen gezondheidswinst en de mogelijke risico's is terughoudendheid raadzaam bij het toevoegen van desinfectantia aan consumentenproducten en bij het gebruik van producten met dergelijke toevoegingen. Vooral het gebruik van schoonmaakmiddelen en huidverzorgingsproducten met een antibacteriële of 'hygiënische' werking dient alleen plaats te vinden op advies van een arts op grond van medische indicaties. Het verdient aanbeveling deze indicaties nader te specificeren. Een goede instructie van de gebruiker door een deskundige is noodzakelijk.

Er is behoefte aan meer inzicht in de mate waarin, onder praktijkomstandigheden, micro-organismen resistent worden tegen desinfectantia en in de gevolgen van grootschalig en langdurig gebruik van deze stoffen door consumenten voor de resistentie tegen antibiotica. Meer kennis is ook nodig over de invloed van desinfectantiagebruik op de normale microflora en de eventuele consequenties voor de menselijke gezondheid. Er is eveneens behoefte aan meer inzicht in de mate waarin desinfectantia in het milieu terecht komen, over hun lot daar en over de ecologische gevolgen.

De wettelijke mogelijkheden om het in de handel brengen van desinfectantia-bevattende consumentenproducten te beperken zijn gering. De Bestrijdingsmiddelenwet en de Wet op de geneesmiddelenvoorziening bieden geen mogelijkheid om op grond van het feit dat goede alternatieven, in dit geval 'gewone' reiniging, voorhanden zijn, producten van de markt te weren. De Warenwet is in dit opzicht evenmin een bruikbaar beheersinstrument, omdat producten die onder deze wet

vallen vrij verhandelbaar zijn. Niettemin bestaan er nationaal en internationaal diverse plannen en initiatieven om door wijzigingen of een andere interpretatie van wetten meer grip te krijgen op de toevoeging van desinfectantia aan consumentenproducten. Afspraken met de industrie en publieksvoorlichting vormen andere beleidsinstrumenten. De boodschap aan de consument zou moeten luiden dat een goede huishoudelijke en persoonlijke hygiëne de beste manier is om het infectiegevaar te beperken en dat van veel antibacteriële en ‘hygiënische’ producten niet bewezen is dat ze bijdragen aan een vermindering van de ziektelast. Ook is het van belang aandacht te besteden aan het feit dat de meeste micro-organismen onschadelijk of zelfs nuttig zijn en slechts enkele ziekteverwekkend.

Executive summary

Health Council of the Netherlands: Disinfectants in consumer products. The Hague: Health Council of the Netherlands, 2001; publication no 2001/05.

Over the last few years an increasing number of consumer products containing disinfectant substances, such as triclosan, chlorhexidine or quaternary ammonium compounds, have come onto the market. In particular, their inclusion in cleaning agents and in personal hygiene products, such as hand soap, shower gel, deodorant and toothpaste, has been on the increase. Producers claim that these supplemented products offer consumers increased protection against harmful micro-organisms. Because infections represent a considerable proportion of the burden of disease in our country, a greater use of disinfectant substances might yield benefits to health. At the same time, however, the disinfectant effect of the substances is due to the fact that they are toxic to certain organisms, with the corollary that they may be not entirely harmless. In the present report, the pros and cons are weighed against each other. Both the importance of disinfectants for public health and their effect on the environment are considered. Greater emphasis is placed on the former.

There is no scientific evidence that the routine use of disinfectants in the home is beneficial. This applies in particular to disinfectant and so-called 'hygienic' cleaning agents and to antibacterial (hand) soap and other skin care products. If the instructions on good hygiene are followed, such as regularly washing one's hands, cleaning and drying the work top and keeping raw and cooked food separate, the risk of contracting an infection at home is small. Disinfection in most cases will help little in reducing the

risk. Antibacterial substances in toothpaste and deodorant, however, do contribute to the efficacy of the product.

It is not possible to answer the question of whether (large-scale) domestic use of disinfectant substances is associated with risks to public health and the quality of the environment. On theoretical grounds and on the basis of results from laboratory investigations, it cannot be ruled out that there will be problems as a result of toxicity to humans (for example skin irritation), changes in the normal microbial flora of the skin and mucous membranes (with the associated increase in the risk of infections from pathogens), resistance development and contamination of the environment. In particular, the possibility of micro-organisms becoming increasingly resistant to disinfectants, and perhaps also to antibiotics, is a cause for concern. There is indeed no firm evidence that serious problems occur in practice, but few practical studies have been undertaken to date. Moreover, the use of disinfectants can instil a(n) (unjustified) sense of security, which may encourage the neglect of normal hygiene.

In view of the unproven benefit to health and the possible risks of large-scale domestic use of disinfectants, restraint in adding these substances to consumer products and in using these supplemented products is advisable. In particular, cleaning agents and skin care products with an antibacterial or 'hygienic' effect should only be used on a doctor's advice on the basis of medical indications. It is recommended that these indications should be specified further. Proper instruction of the user by an expert is necessary.

There is a need to gain insight into the extent to which, under practical conditions, micro-organisms become resistant to disinfectants and into the effects of large-scale and long-term use of these substances by consumers on antibiotic resistance. More knowledge is also required about the effect of the use of disinfectants on the normal microflora and the possible consequences for human health. There is also a need to gain insight into the extent to which disinfectants enter the environment, into their fate there and into the ecological consequences.

The legal options for restricting the marketing of consumer products containing disinfectants are limited. Under the Pesticides Act and the Drug Supply Act it is not possible to keep products of the market just because there are good alternatives available, in this case 'ordinary' cleaning. Under the Commodities Act registration is not required, which makes it not feasible as a management tool. Even so, there are plans and initiatives, both on a national and an international level, to get a firmer grip on the addition of disinfectants to consumer products by changing legislation or changing the interpretation of the law. Voluntary agreements with the industry and public information represent other policy instruments. The message to the consumer should be that good household and personal hygiene is the best way of limiting the risk

of infection and that for many antibacterial and hygienic products there is no evidence that they actually help to reduce the burden of disease. Furthermore, it is important to stress that most micro-organisms are harmless or even beneficial and that only a few are pathogenic.

Inleiding

De mens beschikt tegenwoordig over een groot arsenaal van stoffen voor de bestrijding van micro-organismen. Tot deze zogeheten antimicrobiële middelen behoren conserveringsmiddelen, antibiotica en desinfectantia. Conserveringsmiddelen zijn bedoeld om producten op waterbasis te behoeden voor bederf door bacterie- of schimmelgroei. Antibiotica dienen voor de bestrijding van bij mensen of dieren aanwezige bacteriële infecties. Desinfectantia zijn bedoeld om besmetting van mensen, dieren of producten door micro-organismen tegen te gaan. Laatstgenoemde middelen, die ook wel met de term ontsmettingsmiddelen worden aangeduid, dienen van oudsher in ziekenhuizen en andere gezondheidszorginstellingen voor het desinfecteren van ruimten, medische apparatuur en de huid van patiënten en zorgverleners. Ook in de industrie en de landbouw vinden ontsmettingsmiddelen al geruime tijd op grote schaal toepassing. Van recentere datum is de ontwikkeling om desinfectantia toe te voegen aan consumentenproducten, in het bijzonder aan producten voor de persoonlijke verzorging en aan schoonmaakmiddelen, om de gebruiker tegen micro-organismen te beschermen. In andere landen, waaronder de Verenigde Staten en Groot-Brittannië, ziet men dezelfde trend.

Infecties vormen een substantieel deel van de totale ziektelast in ons land. Het is daarom voorstelbaar dat een bredere toepassing van desinfecterende stoffen gezondheidswinst oplevert. Tegelijkertijd ontnemen deze stoffen hun ontsmettende

werking aan het feit dat ze voor bepaalde organismen giftig zijn; ze zijn dus wellicht niet geheel onschuldig.

Het voorliggende advies gaat over het toenemende gebruik van desinfecterende stoffen door consumenten in de westerse wereld en de betekenis daarvan voor de volksgezondheid en het milieu. Achtereenvolgende hoofdstukken bevatten beschouwingen over respectievelijk het begrip desinfectie en desinfecterende stoffen in consumentenproducten, het nut van desinfectantiagebruik in de huishouding en bij de persoonlijke verzorging en de mogelijke gevaren van dit gebruik. Het laatste hoofdstuk is gewijd aan wet- en regelgeving die betrekking heeft op deze middelen en aan consumentenvoorlichting als beheersinstrument.

Desinfectie met chemische stoffen

2.1 Begripsomschrijving

Bacteriën, virussen, schimmels en andere micro-organismen komen bijna overal voor: in de grond, op voorwerpen, op planten en dieren, en ook op de huid en slijmvliezen van de mens. Doorgaans kan dat weinig kwaad, in tegendeel zelfs (zie hoofdstuk 4). Bereiken ze echter plaatsen in ons lichaam waar ze niet thuishoren, dan kunnen ze infecties veroorzaken. Voorwerpen of huid die zo'n overdracht kunnen bewerkstelligen, moeten daarom van hun potentiële ziekteverwekkers worden ontdaan. Daarbij kan men bijvoorbeeld denken aan medische instrumenten die voor onderzoek of tijdens een operatie in het lichaam van patiënten worden gebracht, aan de handen van een chirurg of aan keukengerei dat in contact is geweest met rauw voedsel, zoals kippenvlees. Desinfectie, ook aangeduid als ontsmetting, is een behandeling van voorwerpen of van huid of slijmvliezen^a die resulteert in een reductie van het aantal daarop aanwezige micro-organismen tot een aanvaardbaar geacht niveau (WIP00). Niet altijd worden alle ziekteverwekkers gedood; vooral bacteriesporen kunnen een desinfectieproces overleven. Desinfectie kan worden uitgevoerd met heet water of stoom of met behulp van chemische stoffen. Dergelijke stoffen worden desinfectantia of ontsmettingsmiddelen genoemd. Een desinfectans moet ten minste in staat zijn om

^a Huid- of slijmvliesdesinfectie wordt ook wel aangeduid met de term antiseptis. Het gebruik van deze term wordt ontraden (GR90).

bij een bepaalde inwerktijd en concentratie bacteriecellen, sporen uitgezonderd, te doden. Tal van chemische verbindingen bezitten die eigenschap (tabel 1). Een aantal daarvan vinden toepassing in consumentenproducten.

2.2 Werking

Er zijn diverse manieren waarop desinfectantia hun ontsmettende werking uitoefenen (Sev92). Veel vóórkomende mechanismen zijn:

- een beschadiging van de celwand met als gevolg dat de cel openbarst (lysis)
- aantasting van de cytoplasmamembraan, waardoor de cel lek raakt
- interactie met het cytoplasma, waardoor bijvoorbeeld eiwitten of nucleï neuzen gaan samenklonteren of hun ruimtelijke structuur verliezen of andere verstoringen van celstructuren en van de stofwisseling optreden.

In tegenstelling tot antibiotica, die doorgaans zeer specifiek werken, tasten desinfectantia vaak meerdere structuren of processen tegelijkertijd aan (Rus99). Daarom werken ze meestal tegen een grote verscheidenheid van micro-organismen, al zijn sommige middelen effectiever tegen de ene groep van organismen en andere werkzamer tegen de ander (Sev92, WIP00).

De mate waarin micro-organismen bestand zijn tegen desinfecterende stoffen varieert aanzienlijk (McD99 Rus98b, Sev92). Vooral bacteriesporen zijn relatief ongevoelig. Sommige organismen zijn van nature resistent; men spreekt dan van intrinsieke resistentie. Vaak is er sprake van moeilijk doordringbare, buitenste lagen van de cel (sporenwand, celwand, slijmlaag), waardoor een ontsmettingsmiddel zijn aangrijpingspunten niet of onvoldoende kan bereiken. Van nature gevoelige micro-organismen kunnen resistent worden als gevolg van genetische veranderingen. Men spreekt dan van verworven resistentie. Daarbij kan het gaan om een mutatie in het oorspronkelijke erfelijke materiaal of om verkrijging van kleine stukjes nieuw DNA (plasmiden). De genetische verandering kan resulteren in een verminderde doordringbaarheid van de buitenste lagen van de cel, in de vorming van pompsystemen die het desinfectans snel naar buiten pompen voordat het schade kan aanrichten, of in het ongevoelig worden van voorheen gevoelige enzymen.

Tabel 1 Desinfecterende stoffen en hun toepassingen (gewijzigd naar McD99).

stof	stofgroep	toepassing
ethanol	alcoholen	desinfectie
isopropanol		huid/slijmvliesdesinfectie
glutaaraldehyde formaldehyde	aldehyden	desinfectie
triclocarban	aniliden	huid/slijmvliesdesinfectie
chloorhexidine alexidine	biguaniden	huid/slijmvliesdesinfectie antitandplaquemiddel
polymerische biguaniden		desinfectie
triclosan hexachlorofoon	bisfenolen	huid/slijmvliesdesinfectie antitandplaquemiddel deodorant
propamidine dibromopropamidine	diamidinen	huid/slijmvliesdesinfectie
chloorverbindingen jodiumverbindingen	haloeeanafgeevende verbindingen	desinfectie huid/slijmvliesdesinfectie
chloorxylenol (PCMX)	halofenolen	huid/slijmvliesdesinfectie
zilververbindingen kwikverbindingen	zware metalen	huid/slijmvliesdesinfectie desinfectie
waterstofperoxide ozon perazijnzuur	peroxiden	desinfectie
fenol cresol	fenolen en cresolen	desinfectie
cetrimide benzalkoniumchloride cetylpyridiniumchloride	quaternaire ammoniumverbindingen	desinfectie huid/slijmvliesdesinfectie antitandplaquemiddel
ethyleenoxide formaldehyde	gasvormige stoffen	desinfectie

De effectiviteit van ontsmettingsmiddelen is ook afhankelijk van andere factoren, waaronder de hoeveelheid aanwezige micro-organismen, de concentratie van het gebruikte middel, de inwerktijd, externe omstandigheden zoals de temperatuur, de pH en de hardheid van het water, de aanwezigheid van absorberend organisch materiaal en de aanwezigheid van hulpstoffen in het commerciële product, de zogeheten formulering (Lev99b, Rus00b, Sev92, Sul00).

2.3 Consumentenproducten met desinfecterende stoffen

Op zich is de toevoeging van antimicrobiële stoffen aan consumentenproducten niet nieuw. Voedingsmiddelen en tal van (vloeibare) industriële producten bevatten al geruime tijd conserveringsmiddelen ter vergroting van de houdbaarheid. Ook

schimmelbestrijders vinden al jarenlang toepassing, onder andere in badkamerverf en -kit. Nieuw is dat dergelijke stoffen nu ook steeds vaker aan consumentenproducten worden toegevoegd om de mens zelf tegen schadelijke micro-organismen te beschermen. Tot voor kort was hiervoor slechts een beperkt assortiment aan producten beschikbaar, vaak voor specifieke toepassingen. Jodiumhoudende preparaten tegen wondinfecties en alcohol om bijvoorbeeld koortsthermometers te ontsmetten zijn al lang gemeengoed. De laatste tijd komt er een stroom van nieuwe producten op de markt, waarmee de consument zich – zo wordt hem beloofd - tegen bacteriën kan beschermen. Opschriften en begeleidende reclamecampagnes onderstrepen dat hij dagelijks en overal in aanraking komt met vele bacteriën en dat hij zich hiertegen dient te beschermen. Voorbeelden zijn antibacteriële handzepen, handreinigers en hygiënische doekjes op basis van alcohol of triclosan. De producten zijn verkrijgbaar in handige meeneemverpakkingen, zodat ze overal te gebruiken zijn. Triclosan zit inmiddels ook in andere producten voor persoonlijke verzorging, zoals doucheschuim, deodorant, aftershave en tandpasta. Mondwater, mondspray en keelpastilles worden onder andere van chloorhexidine voorzien. Deze producten voor persoonlijke verzorging zijn vrij verkrijgbaar bij supermarkt en drogist.

Ook steeds meer schoonmaakmiddelen bevatten antibacteriële stoffen. Behalve de bekende chloorhoudende middelen kan de consument nu ook kiezen voor huishoudelijke desinfectiemiddelen op basis van een quaternaire ammoniumverbinding. Er zijn steeds meer afwasmiddelen, allesreinigers, waspoeders en schoonmaakdoekjes op de markt die ‘hygiënisch’ heten te reinigen. Dit wekt de suggestie dat de producten niet alleen vuil verwijderen, maar dat ze ook (ziekteverwekkende) micro-organismen bestrijden. De verpakking vermeldt lang niet altijd aan welke ingrediënten het ‘hygiënische effect’ moet worden toegeschreven.

Sinds kort is in Nederland ook sanitair verkrijgbaar ‘met natuurlijke bescherming tegen bacteriën’. Het glazuur bevat geringe hoeveelheden zilverionen die, zo belooft de fabrikant, de groei van bacteriën langdurig remmen.

In Zuid Europa, het Verenigd Koninkrijk en de Verenigde Staten zijn antimicrobiële consumentenproducten populairder dan hier. In de VS zijn ook snijplanken, kleding, beddengoed, kinderspeelgoed en muurverf voor kinderkamers te koop waaraan antibacteriële stoffen zijn toegevoegd om de kans op besmetting met ziekteverwekkers te verkleinen (Ros97).

Het nut van desinfecterende stoffen in het huishouden en bij de persoonlijke verzorging

Bij een beschouwing van de zin van het gebruik van desinfecterende stoffen thuis is het nuttig om onderscheid te maken tussen producten voor ontsmetting in het algemeen, zoals desinfecterende schoonmaakmiddelen en antibacteriële handzeppen, en producten voor specifieke doeleinden, zoals tandpasta's en deodorants.

3.1 Desinfecterende schoonmaakmiddelen en antibacteriële zeep

Over het nut van huishoudelijk gebruik van desinfecterende schoonmaakmiddelen lopen de meningen uiteen. Het National Center for Infectious Diseases (NCID) in de Verenigde Staten bepleit het routinematig schoonmaken én desinfecteren van oppervlakken in huis. In een voorlichtingsposter wijst het instituut erop dat desinfectie extra veiligheid biedt (NCID00). Vooral plaatsen in huis waar hoge concentraties 'ziektekiemen' vóórkomen en waar de kans op verspreiding groot is, dienen regelmatig te worden ontsmet. Het NCID noemt in het bijzonder de keuken gevaarlijk, maar adviseert ook de badkamer, de kindercommode en de luiieremmer te desinfecteren. Ook het Britse Ministerie van Landbouw (MAFF) beveelt in een brochure aan om het aanrecht regelmatig te desinfecteren, vooral na het bereiden van kip of ander rauw vlees (MAFF98).

Het International Scientific Forum on Home Hygiene (IFH)^a is van mening dat het voor een goede hygiëne meestal voldoende is om oppervlakken in huis goed schoon te maken met een ruime hoeveelheid stromend, liefst heet, water en met zeep, gevolgd door zorgvuldig drogen (IFH98, IFH00b). Schoonmaakartikelen zoals vaatdoeken en dweilen, dienen regelmatig gewassen te worden bij een temperatuur van ten minste 60°C. Wegwerpdoeken, mits eenmalig gebruikt, vormen een bruikbaar alternatief. Er zijn oppervlakken die vaak met handen of voedsel in contact komen, maar die niet zo gemakkelijk met veel water af te spoelen zijn zoals het aanrecht, kranen, deurknoppen en handgrepen, wc-brillen en aankleedkussens voor baby's. Voor die zaken zou toepassing van een desinfectans in aanvulling op een goede schoonmaakbeurt volgens het IFH extra veiligheid kunnen bieden. Daarbij is van belang dat men het juiste middel in de juiste dosering kiest en het lang genoeg laat inwerken. Met betrekking tot de handhygiëne acht het IFH grondig handenwassen met zeep en stromend water in het algemeen afdoende om verspreiding van eventuele ziekteverwekkers tegen te gaan. Na bereiding van rauw en mogelijk besmet voedsel, kan het gebruik van antimicrobiële zeep extra zekerheid bieden. Wanneer geen water beschikbaar is, is het gebruik van doekjes of een gel met alcohol aan te raden, zeker na toiletbezoek of contact met rauw en mogelijk besmet voedsel. Toepassing van desinfecterende stoffen, zowel voor het ontsmetten van handen als van oppervlakken in huis, is volgens het IFH ook aan te bevelen wanneer een huisgenoot met een infectieziekte kampt of een verminderde afweer heeft. Het IFH acht het niet wetenschappelijk bewezen dat incorporatie van antimicrobiële stoffen in plastic gebruiksvoorwerpen en voedselverpakkingsmaterialen bijdraagt aan een vermindering van de ziektelast door infecties. Tot slot wijst de organisatie erop dat een goede hygiëne, inclusief een weloverwogen (preventieve) gebruik van desinfecterende stoffen, kan bijdragen aan een vermindering van het (curatieve) antibioticagebruik en dus aan een vermindering van de resistentie tegen antibiotica (IFH98, IFH00a, zie ook Jon99, Och99).

De Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC) in de VS is geen voorstander van het gebruik van antimicrobiële huishoudproducten die in de handel zijn ter voorkoming van infecties, omdat ze noch in de wetenschappelijke literatuur, noch in de informatie van fabrikanten het bewijs heeft kunnen vinden dat daarmee infecties worden voorkómen (APIC97, Sla99). Ook de American Medical Association (AMA) is onlangs op grond van literatuuronderzoek tot de slotsom

^a Het IFH is een groep van wetenschappers en werkers in de gezondheidszorg die een actieve rol spelen in het beleid en het wetenschappelijk onderzoek inzake hygiëne. Door middel van internationale activiteiten en initiatieven wil de IFH de fundamentele rol benadrukken die hygiëne speelt in het voorkómen van infecties en ziekten. Ze wil het inzicht in correcte hygiëneprincipes vergroten en de toepassing van gepaste hygiëneprocedures bevorderen in situaties waar infectierisico's bestaan. Ze legt daarbij speciaal de nadruk op de situatie bij mensen thuis (zie <http://www.ifh-homehygiene.org>).

gekomen dat er geen onderzoeksgegevens beschikbaar zijn die de effectiviteit aantonen van antimicrobiële stoffen in consumentenproducten, zoals handzepen en lotions (AMA00). Andere onderzoekers en instanties delen dit standpunt (Fav00, Lev98a, Lev99b, MST00). Het Nederlandse Voedingscentrum is van mening dat in de normale huishoudelijke situatie een goede en regelmatige reiniging in het algemeen voldoende is om de kans op besmetting te beperken (Voe99).

De meeste desinfecterende stoffen zijn niet tegen alle groepen micro-organismen even effectief. Alcoholen, triclosan en chloorhexidine bijvoorbeeld, zijn weinig effectief tegen bepaalde virussen (IFH00b). Het werkingsspectrum van quaternaire ammoniumverbindingen is eveneens beperkt (WIP00). Bovendien kan onoordeelkundig gebruik de werkzaamheid tegen organismen die wel gevoelig zijn, negatief beïnvloeden. De kans daarop is bij toepassing door leken vermoedelijk zelfs groot, temeer omdat de gebruiksaanwijzing op de verpakking vaak niet wordt gelezen (Wee97). Zo kan bij het desinfecteren van een keukensnijplank de werkzaamheid afnemen door adsorptie van het desinfectans aan organisch materiaal indien men verzuimt eerst de etensresten te verwijderen door middel van een 'gewone' reiniging. Ook een te sterke verdunning kan de werkzaamheid doen afnemen; dat geldt vooral voor alcoholen, fenolverbindingen en triclosan (Rus00b). Een te korte inwerktijd kan eveneens afbreuk doen aan het resultaat van de ontsmettingspoging. Levy illustreert dat aan de hand van triclosan-houdende handzeep. Onverdund is contact met de zeep gedurende 1 minuut nodig om 80 procent van de aanwezige *E. coli*-bacteriën te doden. Een gemiddelde handwasbeurt duurt echter 4 tot 6 maal korter (Lev99b). Om deze reden heeft het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen besloten om aan fabrikanten die desinfectiemiddelen voor consumenten op de markt willen brengen voortaan aanvullende gegevens te vragen, waaruit moet blijken dat hun product niet alleen onder gecontroleerde laboratoriumomstandigheden, maar ook in de praktijk van de privé-huishouding voldoende werkzaam is (CTB00, zie ook Fav00). Ten slotte, is het resultaat van thuis desinfecteren weinig duurzaam en is er na korte tijd nauwelijks nog verschil in bacterieaantallen met een gewone reiniging (Con98ab).

Het bovenstaande leidt tot de conclusie dat er geen wetenschappelijk bewijs is dat routinematig gebruik van desinfecterende schoonmaakmiddelen en antibacteriële zepen door consumenten zinvol is. Goed schoonmaken met water en zeep, gevolgd door goed drogen, is waarschijnlijk bijna altijd afdoende. Mits men een goede hygiëne in acht neemt (zie Voe99), vooral bij het bewaren en bereiden van voedsel, is het besmettingsrisico thuis doorgaans gering. Het is dan ook niet te verwachten dat chemische desinfectie normaal gesproken tot gezondheidswinst leidt. Het gebruik van desinfectantia thuis is alleen zinvol bij medische indicaties, die nadere specificatie

verdienen. Men kan bijvoorbeeld denken aan thuisverpleging van zieken met bepaalde infecties of met een verminderde afweer (kankerpatiënten die worden bestraald of met cytostatica worden behandeld, aids-patiënten, mensen die een orgaantransplantatie hebben ondergaan). De desinfectie dient dan bij voorkeur op advies van een arts en na instructie door ter zake kundigen te worden uitgevoerd. De richtlijnen voor verpleeghuizen van de Werkgroep Infectiepreventie (WIP92) kunnen daarbij als leidraad fungeren.

Een dergelijk beleid sluit nauw aan bij de ontwikkelingen in ziekenhuizen, waar de kans op het oplopen van een infectieziekte relatief groot is door de gelijktijdige aanwezigheid van pathogene micro-organismen en mensen met een verminderde afweer. In deze instellingen heeft het weinig kritische desinfectantiagebruik van vroeger inmiddels plaatsgemaakt voor een selectieve toepassing volgens strikte protocollen (Sev92). Daarbij hanteert men als uitgangspunt dat er een duidelijk risico op besmetting moet zijn en dat andere maatregelen, zoals 'gewone' reiniging, thermische desinfectie of eenmalig gebruik van wegwerpartikelen, niet mogelijk of niet afdoende zijn.

3.2 Tandpasta's en deodorants

Desinfecterende stoffen in tandpasta's, mondwaters en deodorants zijn gericht tegen specifieke groepen micro-organismen. Toegevoegd aan tandpasta's en mondwater verminderen ze door hun antibacteriële werking de vorming van tandplaque en het ontstaan van tandvleesontsteking (Ele99, Pit00, Vol93). In deodorants voorkómen ze de vermenigvuldiging van bacteriën die het op zichzelf geurloze transpiratievocht omzetten in onwelriekende verbindingen (Cox87). Aldus toegepast dragen de ontsmettingsmiddelen bij aan de werkzaamheid van het product en is hun gebruik als functioneel en zinvol te kenschetsen.

Risico's van desinfecterende stoffen in het huishouden en bij de persoonlijke verzorging

Zoals in het vorige hoofdstuk bleek, is het nut van het gebruik van desinfecterende stoffen in het huishouden en bij de persoonlijke verzorging vaak twijfelachtig. Dit hoofdstuk is gewijd aan de vraag of de stelling 'baat het niet, dan schaadt het niet' gerechtvaardigd is. Met andere woorden: wat zijn de risico's? Achtereenvolgens komen aan de orde de directe gevolgen voor de gezondheid van de gebruiker, het gevaar van verwaarlozing van gewone schoonmaakwerkzaamheden en hygiëne, het risico van verstoring van de normale humane microflora, het risico van resistentieontwikkeling en de mogelijke aantasting van het milieu.

4.1 Directe gevolgen voor de gezondheid van de gebruiker

Triclosan is uitgebreid toxicologisch onderzocht en blijkt een gunstig veiligheidsprofiel te hebben (Bha96, DeS89). De stof veroorzaakt bijna nooit allergieën. Uitscheiding van via de huid of de mond opgenomen triclosan vindt voornamelijk via de urine plaats (DeS89). Onlangs is triclosan echter aangetoond in moedermelk (Ado00). De betekenis daarvan is onduidelijk.

Ook chloorhexidine heeft een lage toxiciteit (Ele99, Fou73). De belangrijkste bijwerking bij oraal gebruik is het optreden van moeilijk te verwijderen tandverkleuring, vooral bij gebruik in combinatie met het drinken van koffie, thee en rode wijn of met roken. Een ander nadeel is dat het de vorming van tandsteen

bevordert (Ele99). Vanwege deze bijwerkingen wordt langdurig gebruik van chloorhexidine-houdende producten ontraden, tenzij normale mondhygiëne (tandenpoetsen, flossen) langdurig onmogelijk is (Ele99, Pit00). Voorts moet contact met het middenoor en de ogen vermeden worden omdat chloorhexidine schadelijk is voor deze organen (Hac00). Bij gebruik op de huid zijn irritaties en allergische reacties zeldzaam (WIP00).

Quaternaire ammoniumverbindingen zijn doorgaans weinig toxisch (Hac00), al kunnen ze irriterend werken op huid en ogen (Wee99, WIP00). Jodiumhoudende preparaten kunnen de huid irriteren. Waterstofperoxide en chloorverbindingen zijn corrosief. Laatstgenoemde kunnen reageren met organisch materiaal, waarbij schadelijke stoffen kunnen ontstaan. Wanneer ze in contact komen met zuren, wordt giftig chloorgas gevormd (WIP00). Inwendig gebruik van al deze stoffen, bijvoorbeeld door kinderen, kan tot vergiftigingen leiden.

Het is duidelijk dat desinfecterende stoffen in potentie schadelijk zijn en dat hun gebruik en opslag voorzorgsmaatregelen vergt, waarvan leken niet altijd even goed op de hoogte zijn. Het RIVM vermoedt echter op grond van modelberekeningen dat normaal gebruik van desinfecterende of 'hygiënische' schoonmaakmiddelen in de keuken geen groot gezondheidsrisico met zich meebrengt (Wee99). Een kanttekening is hier op zijn plaats: men gaat in dergelijke risico-evaluaties uit van blootstelling via één product. In werkelijkheid kan de consument via vele producten aan hetzelfde middel worden blootgesteld. Een voorbeeld is triclosan dat in tandpasta, deodorant, handzeep, douchegel en aftershave kan vóórkomen. Van gezondheidsklachten door desinfecterende stoffen in cosmetische producten is echter nog weinig gebleken, althans bij huidartsen melden zich vrijwel geen patiënten met huidirritaties ten gevolge van deze stoffen. Kortom, concrete aanwijzingen dat directe gevolgen voor de toepasser een ernstig probleem vormen, zijn er op dit moment niet.

4.2 Verwaarlozing van 'gewone' schoonmaakwerkzaamheden

Gebruik van desinfecterende schoonmaakmiddelen en antibacteriële zeep zou bij consumenten een misplaatst gevoel van veiligheid kunnen oproepen. Hoewel desinfectantia doorgaans werkzaam zijn tegen een grote verscheidenheid aan micro-organismen, zijn ze toch niet effectief tegen alle ziekteverwekkers; vooral sommige virussen zijn ongevoelig voor een aantal middelen. Bovendien is men slechts verzekerd van een goed resultaat als de gebruikte concentratie hoog genoeg is en in de inwerktijd voldoende lang. Voorts moet aan desinfectie altijd een grondige, gewone reiniging voorafgaan om te verhinderen dat het ontsmettingsmiddel onvoldoende met de micro-organismen in contact komt door adsorptie aan, bijvoorbeeld, etensresten. De kans is

groot dat aan deze randvoorwaarden thuis vaak niet wordt voldaan door een gebrek aan kennis bij de gebruiker. Ten slotte, is het resultaat van thuis ontsmetten maar van korte duur (Con98ab). Desinfectie kan daarom nooit de gewone hygiënemaatregelen vervangen. De vrees bestaat echter dat desinfectantiegebruik verwaarlozing van normale schoonmaakwerkzaamheden in de hand werkt (APIC97, Fav00, IFH00b, Voe99).

4.3 Verstoring van de normale bacteriële flora

Een gezonde mens draagt meer bacteriën bij zich dan dat hij lichaamscellen heeft. De huid en de slijmvliezen van luchtwegen, spijsverteringskanaal, urinewegen en voortplantingskanaal zijn er normaal gesproken mee bevolkt. Elke plaats heeft zijn eigen karakteristieke, tamelijk constante flora, die niet schadelijk is voor de gastheer, maar juist een aantal nuttige functies vervult (Hoo92). Eén daarvan is het bieden van bescherming tegen indringers van buitenaf, de zogenoemde kolonisatieresistentie (EU99, GAO99, Led00, Lev98a, Ram92, Ver92). Desinfectantia zouden deze functie kunnen aantasten, doordat ze de normale flora verstoren en daarmee ruimte doen ontstaan voor kolonisatie door potentieel gevaarlijke micro-organismen. Een dergelijk proces treedt soms op bij antibioticagebruik (EU99, Ram92, Ver92, Wil96). Van desinfectantia, zoals triclosan en chloorhexidine, is bekend dat hun gebruik leidt tot een aanzienlijke reductie van de normale flora van huid en mond (Cox87, Vos75, Wil76). Na beëindiging van het gebruik bereiken de bacterieaantallen echter spoedig weer hun oorspronkelijke niveau. In enkele oudere publicaties wordt melding gemaakt van een toename in de kolonisatie en het aantal infecties door gramnegatieve bacteriën bij pasgeborenen in ziekenhuizen na huidontsmetting door middel van hexachlorofoen (For68, Hac00, Lig68). Tegenwoordig wordt hiervoor chloorhexidine gebruikt. Er zijn geen aanwijzingen dat deze stof kolonisatie door gramnegatieve bacteriën bevordert (Hac00). Proefpersonen die thuis enige tijd zeep of deodorant met een desinfectans gebruikten, vertoonden evenmin een toename van gramnegatieve bacteriën in de huidflora (Cox87, Vos75, Wil76). Langdurig gebruik van triclosanhoudende tandpasta lijkt ook niet de ontwikkeling van pathogene, micro-organismen in de mond te stimuleren (Fin98, Vol93). Verschillende auteurs concluderen dat pogingen om verschuivingen aan te tonen in de bacteriële flora onder invloed van antimicrobiële huid- en mondproducten weinig hebben opgeleverd (Jon99, Jon00, Sut97).

Micro-organismen lijken ook van belang voor een goede en evenwichtige ontwikkeling van het immuunsysteem. In het bijzonder de darmflora speelt daarin een voorname rol (Bjö99ab, Hoo92, Mat99, Mat00, Pre99, Sau98, Wol98). Door veranderingen in leefwijze en gewoonten komen westerlingen tegenwoordig van jongs

af aan minder dan vroeger in contact met micro-organismen Meer aandacht voor persoonlijke verzorging en hygiëne in en om het huis, inclusief het gebruik van desinfecterende stoffen, draagt daaraan bij. Bijgevolg zou de kolonisatie van het darmkanaal na de geboorte langzamer op gang komen en de samenstelling van de darmflora anders zijn. Sinds enige tijd doet de zogeheten ‘hygiënehypothese’ opgeld. Deze houdt in dat de sterke toename van atopische aandoeningen, zoals astma, hooikoorts, eczeem en voedselallergieën, in de afgelopen decennia in de westerse wereld het gevolg is van een verminderd contact met micro-organismen (Ham98, Kay01, Roo98, Wol98). Er komen steeds meer gegevens uit epidemiologisch onderzoek die binnen deze hypothese passen (Coo97, Ham98, Mar99, Mat99, Mat00, Pre99, Roo98, Str89, Str99), maar er zijn ook onderzoeksgegevens die moeilijk met deze theorie te rijmen zijn (Kay01). Sommigen noemen de wetenschappelijke onderbouwing van de hypothese dan ook zwak (Zeij00).

Samengevat: er zijn geen duidelijke aanwijzingen dat desinfecterende stoffen in consumentenproducten de samenstelling van de huid- en mondflora drastisch veranderen en infecties bevorderen. Overdreven hygiëne speelt mogelijk een rol bij de geconstateerde sterke toename in astma, eczeem en hooikoorts in westerse landen gedurende de laatste decennia. De wetenschappelijke onzekerheid hierover is echter groot.

4.4 Resistentieontwikkeling

In brede kring beschouwt men de toenemende resistentie van bacteriën tegen antibiotica als een ernstig gezondheidskundig probleem, omdat ziekteverwekkers steeds moeilijker te bestrijden zijn (EU99, GAO99, GR98, Lev98a, Wis98). Ook tegen desinfectantia kunnen micro-organismen resistent worden (IFH00a, McD99, Rus98ab), al wordt de kans daarop kleiner geacht gezien de vele aangrijpingspunten van deze stoffen op of in de cel (IFH00a, Och99, Rus98a, Rus00c, Sul00). Veel van de huidige kennis over resistentie tegen desinfecterende stoffen berust op laboratoriumonderzoek (IFH00a). Dat geldt bijvoorbeeld voor triclosan. Tot voor kort werd aangenomen dat deze verbinding op een specifieke manier celmembranen lek maakt. Triclosan blijkt echter bij de bacterie *E. coli* een specifiek enzym in de vetzuursynthese te remmen. Dit verhoogt de kans op het ontstaan van resistentie, omdat één enkele mutatie in het gen dat codeert voor dat enzym de bacterie al minder gevoelig kan maken voor het desinfectans (Hea99, Lev99a, McM98a, Ste99). Onlangs is aangetoond dat in *E. coli* het genoemde enzym het enige aangrijpingspunt voor triclosan is (Hea00ab). Bij andere bacteriën spelen vermoedelijk (tevens) andere aangrijpingspunten een rol (McD98, Hea00ab, Sul00). McMurry en haar collega's speculeren dat wellicht ook

andere desinfectantia een specifiekere werkingsmechanisme hebben dan tot nu toe werd gedacht (McM98a). Behalve op veranderingen in het aangrijpingspunt kan resistentie tegen triclosan ook berusten op de vorming of activering van pompsystemen die de stof de cel uit pompen, voordat schade ontstaat (Chu01, McM98b). Ook de uitscheiding van van enzymen die triclosan buiten de bacteriecel afbreken is als mogelijk mechanisme geopperd (Mea00). Combinatie van verschillende resistentiemechanismen zou tot een extra hoog resistentieniveau kunnen leiden (McM98b). Onderzoek aan andere desinfectantia heeft geresulteerd in soortgelijke bevindingen.

Sommige auteurs betwijfelen de relevantie van de laboratoriumgegevens over resistentie tegen desinfectantia voor de praktijk. Zij wijzen erop dat in de wetenschappelijke literatuur geen bewijs te vinden is voor een afnemende werkzaamheid van deze stoffen in de praktijk ten gevolge van resistentie-ontwikkeling, ondanks hun toepassing in de gezondheidszorg en in consumentenproducten gedurende vele jaren (Jon99, Jon00, Och99, Tie99). Toch lijkt de resistentie tegen desinfecterende stoffen toe te nemen. Op plaatsen waar desinfectantia continu in gebruik zijn, zoals in ziekenhuizen en in de levensmiddelenindustrie, zijn resistente bacteriestammen aangetroffen (zie bijvoorbeeld Dan87, Sun98). Bamber en Neal ontdekten dat enkele ziekenhuisstammen van de MRSA-bacterie^a zo ongevoelig zijn voor triclosan, dat de effectiviteit van triclosan-baden ter bestrijding van MRSA-bacteriën bij besmette patiënten in gevaar zou kunnen komen (Bam99). Voor zover bacteriestammen gevonden zijn die ongevoelig waren voor normale gebruikconcentraties, schreven de onderzoekers dat echter, aldus het IFH, meestal toe aan fenotypische (dit wil zeggen niet genetisch bepaalde) aanpassingen (IFH00a). Dergelijke vormen van resistentie verdwijnen waarschijnlijk als de blootstelling aan het desinfectans stopt. In laboratoria en in de praktijk waargenomen resistentie is echter bijna altijd van een laag niveau. De klinisch gebruikte, hoge concentraties blijven derhalve effectief en de toegenomen resistentie tegen desinfectantia vormt op dit moment geen klinisch probleem (IFH00a, Rus99, Rus00ab). De implicaties op langere termijn van deze 'low-level'-resistentie zijn echter onbekend (Sul00). Een vergelijking met antibioticaresistentie die ook begon met een geringe afname van de gevoeligheid, ligt voor de hand (Hei98, Lev98b).

Of uitgebreide toepassing van desinfecterende stoffen door consumenten thuis het ontstaan van resistentie bevordert, is onduidelijk. Gebruik gedurende enige maanden van antibacteriële zeep, deodorant of tandpasta door proefpersonen thuis, leidde niet tot aantoonbare resistentie-ontwikkeling (Cox87, Fin98, Jär93, Vol93, Vos75, Wil76). Maar volgens Levy was het gebruik van desinfectantia tot voor kort vrijwel beperkt tot ziekenhuizen en andere plaatsen met vatbare patiënten en heeft de toepassing in

^a Methicilline Resistente *Staphylococcus aureus*, een bacterie die tegen een groot aantal antibiotica resistent en derhalve moeilijk te bestrijden is

consumentenproducten van stoffen als triclosan pas recentelijk een hoge vlucht genomen (Lev99b). Hij wijst erop dat er nauwelijks onderzoek wordt verricht naar resistentie bij de mensen thuis. Hij en andere deskundigen achten het ontstaan van resistente bacteriestammen waarschijnlijk (Bam99, Hea99, Lev98a, Lev99b). Levy vreest dat desinfectantia hun bruikbaarheid zullen verliezen in situaties waarin ze werkelijk nodig zijn (Lev98a). Russell en Maillard delen de bezorgdheid over het toenemend thuisgebruik van antimicrobiële stoffen (Rus00c) en het IFH ziet in het gevaar van resistentie een reden om onzorgvuldig huishoudelijk gebruik te ontmoedigen (IFH00a).

Het ontstaan van resistentie wordt vooral in de hand gewerkt door een langdurige blootstelling aan lage, niet-dodelijke concentraties. Daarom werkt men in ziekenhuizen altijd met (voldoende) hoge concentraties desinfectantia. Onoordeelkundige toepassing van deze stoffen door leken en het langzaam vrijkomen ervan uit plastics waaraan ze zijn toegevoegd, kunnen resulteren in te lage blootstellingsconcentraties en dus het ontstaan van resistente stammen bevorderen (Lev99b, Rus00b, Tra00). De kans op resistentie hangt ook af van de aard van het desinfectans. Oude 'huis-tuin-en-keuken' middelen als chloor, alcohol en waterstofperoxide vervluchtigen snel, terwijl stoffen als triclosan en chloorhexidine, langdurig resten nalaten en concentratiegradiënten vormen (IFH00a, Lev98a, McM98b, Sul00). Of dit daadwerkelijk tot resistentie leidt, is niet bewezen. Continue blootstelling van *Staphylococcus aureus* gedurende één maand aan een lage concentratie triclosan resulteerde niet in een afgenomen gevoeligheid (Sul00). De Amerikaanse Food and Drug Administration is verzocht de haalbaarheid en relevantie te bestuderen van een 'surveillance' programma om het gebruik van antimicrobiële consumentenproducten en bacteriële resistentie te monitoren (Jon99).

Er is een groeiende bezorgdheid dat door een toenemend gebruik van desinfectantia ook de antibioticaresistentie zal toenemen (Chu01, Lev98ab, Lev00, McM98b, Mok97, RPS97, Rus98c, Rus99, Rus00ac). Verschillende onderzoeken hebben laten zien dat resistenties tegen beide typen stoffen soms hand in hand gaan (zie bijvoorbeeld Chu01, Mok97). Daarbij kunnen diverse mechanismen in het spel zijn: stukjes DNA, plasmiden genaamd, met zowel genen voor antibioticaresistentie als genen voor desinfectantiaresistentie; veranderingen in de buitenste celmembraan die het binnendringen van antibiotica én desinfectantia bemoeilijken; pompen die beide typen stoffen naar buiten pompen. Russell acht het momenteel niet bewezen dat gebruik van desinfectantia in ziekenhuizen of thuis de ontwikkeling van antibioticaresistente bacteriën bevordert, maar hij vindt uitgebreid onderzoek wel noodzakelijk (Rus00c). De American Medical Association onderschrijft dat en acht het mede daarom verstandig om de toepassing van antimicrobiële stoffen in consumentenproducten te vermijden (AMA00). Ze pleit ervoor om desinfectantia,

waartegen verworven resistentie in bacteriën is aangetoond, niet langer in consumentenproducten toe te passen, totdat bewezen is dat de resistentie geen kwaad kan voor de volksgezondheid en dat dergelijke producten effectief zijn in het voorkómen van infecties. Ook het Noorse National Institute of Public Health stelt zich op dit standpunt (Hø00). Anderen wijzen erop dat antibioticamisbruik de belangrijkste oorzaak is voor het ontstaan van antibioticaresistente bacteriestammen en dat de rol van desinfectantiagebruik daarbij in het niet valt (Jon99, IFH00a).

Een en ander leidt tot de conclusie dat de resistentie tegen desinfectantia lijkt toe te nemen op plaatsen waar deze stoffen veel worden toegepast, zoals ziekenhuizen en de levensmiddelenindustrie. De resistentie is echter meestal van een laag niveau en de normale gebruikconcentraties zijn nog steeds effectief. Of het gebruik van desinfecterende stoffen ook de resistentie tegen antibiotica bevordert, is niet zeker, maar het is ook niet uit te sluiten. Daarom lijkt het verstandig terughoudend te zijn met het toevoegen van desinfecterende stoffen aan consumentenproducten en met het gebruik van producten met deze toevoegingen in het huishouden en bij de persoonlijke verzorging. Dat geldt vooral producten waarvan niet bewezen is dat ze effectief zijn in het voorkómen van infecties, zoals antibacteriële handzeep, doucheschuim en desinfecterende schoonmaakmiddelen. Wetenschappelijk onderzoek is nodig om de kennislacunes op te vullen. Er is vooral behoefte aan meer inzicht in de mate waarin micro-organismen onder praktijkomstandigheden, vooral bij mensen thuis, resistent worden tegen desinfectantia en in de betekenis van het gebruik van deze stoffen voor antibioticaresistentie.

4.5 Gevolgen voor de milieukwaliteit

Over het vóórkomen en het gedrag van desinfectantia in het milieu is relatief weinig bekend. Dat geldt overigens ook voor geneesmiddelen en diergeneesmiddelen. De laatste jaren neemt de aandacht voor dit onderwerp echter toe (zie bijvoorbeeld Dau99, Küm00, GR01). Volgens Van Wezel en Kalf (Wez00) horen desinfectantia bij de stoffen die ten onrechte niet vallen onder de huidige (inter)nationale risicobeoordelingsprogramma's en die meer aandacht van het beleid verdienen. Zij konden geen kwantitatieve gegevens vinden over het vóórkomen van ontsmettingsmiddelen in oppervlaktewateren en andere milieucompartimenten in Nederland, maar vermoeden, gezien het de omvang van het gebruik, dat ze in meetbare concentraties in het milieu aanwezig zijn (Wez00). Triclosan en een omzettingproduct daarvan, triclosan-methyl, zijn inderdaad in ons land en in het buitenland in oppervlaktewater aangetroffen (Leo00, Mue00). In Duitsland zijn biphenylol, chlorofoon, tetrabroom-o-cresol, chloor-m-cresol, chloorxylenol en fenylsalicylaat in

oppervlaktewater en rioolwaterzuiveringsinstallaties aangetroffen (Ter98). Van Wezel en Kalf denken op grond van de toxicologische eigenschappen van desinfectantia en hun veelal weinig bioaccumulerend karakter dat de gevolgen voor het milieu mee zullen vallen (Wez00). Anderen wijzen er echter op dat een stof als triclosan toxisch is voor vissen, watervlooien en algen (Ado00). Waterorganismen worden naar schatting blootgesteld aan concentraties die liggen tussen 0.4 en 7.6 maal de 'geen-effect'-concentratie (Mue00). Onlangs is gesuggereerd dat triclosan een zwak androgene (vermannelijkende) werking heeft en de geslachtshormoonhuishouding bij vissen zou kunnen verstoren (For00). Triclosan-methyl blijkt zich bovendien op te hopen in vis (Ado00, Miy84). Ook quaternaire ammoniumverbindingen zijn toxisch voor waterorganismen en bovendien moeilijk afbreekbaar (Küm00). Bezorgdheid bestaat over de mogelijkheid dat desinfectantia en antibiotica een negatief effect hebben op biologische zuiveringprocessen in rioolwaterzuiveringsinstallaties en bij de drinkwaterbereiding (Küm00). Ten slotte is onduidelijk of de lage concentraties ontsmettingsmiddelen in het milieu kunnen bijdragen aan resistentieontwikkeling bij daar levende micro-organismen.

Beleidsopties

De overheid heeft verschillende mogelijkheden om invloed uit te oefenen op het gebruik van desinfecterende stoffen door mensen thuis en op de wellicht daaraan verbonden risico's. Ze hebben betrekking op de wet- en regelgeving, afspraken met de industrie en publieksvoorlichting.

5.1 Wet- en regelgeving

De mogelijkheden om via de wet- en regelgeving het in de handel brengen van desinfectantia-bevattende consumentenproducten te reguleren, zijn beperkt. De wetgeving voor producten met desinfecterende stoffen is versnipperd. Onder welke wet een product met desinfecterende eigenschappen valt, is afhankelijk van de gebruiksfunctie, zoals de fabrikant die omschrijft. Voor de consument zijn in het bijzonder drie wetten van belang:

- De Bestrijdingsmiddelenwet (Stb98a). Hieronder ressorteren desinfectiemiddelen voor meervoudige doeleinden, te weten het bestrijden of afweren van organismen in of op materialen, apparaten en gebruiksvoorwerpen. Hieronder vallen ook desinfectiemiddelen voor huishoudelijk gebruik. De producten zijn herkenbaar aan een N-nummer.

- De Wet op de geneesmiddelenvoorziening (Stb00b). Hieronder vallen bijvoorbeeld bepaalde middelen voor huiddesinfectie en voor mondspoeling. Dergelijke producten dragen een RVG-nummer.
- De Warenwet (Stb99). Deze is onder meer van toepassing op cosmetische producten en ('hygiënische') schoonmaakmiddelen. Deze producten hebben geen nummer.

Producten met desinfecterende stoffen kunnen ook vallen onder de Wet op de medische hulpmiddelen (middelen die specifiek bestemd zijn voor het desinfecteren van medische hulpmiddelen, bijvoorbeeld endoscopen, kenbaar aan een CE-merk (Stb97)) of onder de Diergeneesmiddelenwet (middelen die specifiek bestemd zijn voor het gebruik bij dieren, voorzien van een RegNL-nummer (Stb98b)). Deze producten zijn voor de consument doorgaans minder relevant. Voor de wetgeving op al deze terreinen is ons land gebonden aan de desbetreffende richtlijnen van de Europese Unie.

Producten die onder de Bestrijdingsmiddelenwet of de Wet op de geneesmiddelenvoorziening vallen, zijn toelating-, respectievelijk registratieplichtig: ze mogen pas op de markt gebracht worden na goedkeuring door een daartoe bevoegde overheidsinstantie. Deze instantie baseert haar beslissing op gegevens van de fabrikant. Welke gegevens de fabrikant moet verstrekken, hangt af van het wettelijk kader dat van toepassing is (Tabel 2). Toelating als bestrijdingsmiddel vergt het meest uitvoerige dossier: behalve gegevens over de werkzaamheid – doet het product wat de fabrikant belooft – moeten ook gegevens worden verschaft ter beoordeling van de gevaren voor de gezondheid van de mens en voor het milieu. De Bestrijdingsmiddelenwet kent geen zogenoemde alternatieventoets. Daarom kan het argument dat een goede reiniging desinfectie meestal overbodig maakt, niet bij de beoordeling worden gebruikt. Wel heeft het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen onlangs besloten aanvullende eisen te gaan stellen ten aanzien van gegevens over de werkzaamheid van desinfectiemiddelen voor huishoudelijk gebruik (CTB00). De huidige procedure is namelijk hoofdzakelijk afgestemd op middelen voor professioneel gebruik en garandeert onvoldoende de werkzaamheid van door leken thuis toegepaste middelen.

Een geneesmiddel wordt alleen beoordeeld op zijn werkzaamheid en zijn risico's voor de menselijke gezondheid (bijwerkingen). Ook de Wet op de geneesmiddelenvoorziening kent geen alternatieventoets.

Producten die onder de Warenwet ressorteren, mogen vrij verhandeld worden en kunnen dus niet op voorhand van de markt worden geweerd. De fabrikant van cosmetische producten moet wel, krachtens het Warenwetbesluit cosmetische producten (Stb00a), desgevraagd achteraf aan de overheid kunnen aantonen dat het product de beloofde werking heeft en dat het bij normaal gebruik veilig is voor de

gebruiker. Cosmetische producten mogen, tot een bepaalde maximumconcentratie, ‘antimicrobiële stoffen’ bevatten om bederf tegen te gaan. Deze moeten staan op een lijst van toegelaten stoffen die op hun werkzaamheid en veiligheid zijn getest (EU76). In een aantal gevallen zijn hogere concentraties toegestaan voor specifieke doeleinden, zoals tandplaque- of geurbestrijding, die blijken uit de aanbiedingsvorm van het product. De Noorse Food Control Authority overweegt momenteel om, samen met Zweedse en Deense instanties, de Europese Commissie te vragen het gebruik van triclosan in cosmetische producten opnieuw te bezien (SNT01).

Tabel 2 Overzicht per wet van de gegevens die de fabrikant moet aanleveren.

	product	bestrijdings- middelen	geneesmiddelen	cosmetische producten	overige waren
<u>gegevens</u>					
werkzaamheid		+	+	(+)	-
risico's voor de mens		+	+	(+)	-
risico's voor het milieu		+	-	-	-

+ dossier vereist, - geen dossier vereist, (+) dossier achteraf en alleen desgevraagd door overheid in te zien

De scheiding tussen de verschillende jurisdictiegebieden is niet scherp. Veel hangt af van de wijze waarop de fabrikant de gebruiksfunctie van het product omschrijft. Schoonmaakmiddelen die ‘desinfecteren’ moeten een toelating hebben volgens de Bestrijdingsmiddelenwet. Producten die ‘hygiënisch schoonmaken’ vallen daarentegen onder de Warenwet. Ook de grens tussen geneesmiddelen en cosmetische producten is soms niet scherp^a. Voor chirurgische huiddesinfectiemiddelen is registratie vereist krachtens de Wet op de geneesmiddelenvoorziening, terwijl hygiënische huiddesinfectiemiddelen, zoals antibacteriële handzeep en doucheschuim, onder de Warenwet ressorteren. Binnen de Europese Unie werkt men aan een betere afbakening van de verschillende wettelijke kaders.

Het onduidelijke onderscheid kan ertoe leiden dat fabrikanten uit kostenoverwegingen hun productclaims zo formuleren, dat ze zo min mogelijk gegevens hoeven te overleggen. Het zou uit het oogpunt van veiligheid voor mens en milieu overweging verdienen om de aard van de te overleggen gegevens minder afhankelijk te maken van de classificatie van het product en meer dan nu het geval is toe te snijden op de mogelijke risico's voor mens en milieu. Dat zou onder meer betekenen dat ook cosmetische producten een beoordeling van de veiligheid voor het milieu dienen te krijgen, wanneer het vermoeden bestaat dat het gebruik ervan het milieu zal belasten. De noodzakelijke aanpassingen in wet- en regelgeving, alsmede het

^a Zie de wettelijke omschrijvingen van beide begrippen in bijlage C.

ontwikkelen van beoordelingsprocedures en -instrumenten, kunnen echter alleen in internationaal verband plaatsvinden.

5.2 Afspraken met de industrie en publieksvoorlichting

Afspraken met fabrikanten zijn een andere manier om het gebruik van producten met desinfecterende bestanddelen te beperken. In Zweden heeft de industrie er vrijwillig mee ingestemd om af te zien van het gebruik van triclosan in detergents en schoonmaakproducten (Ano00).

Een belangrijke mogelijkheid, ten slotte, wordt gevormd door voorlichting aan het publiek. Dat moet beseffen dat een goede hygiëne de beste manier is om de ziektelast door infecties te beperken. De 'Hygiëncode voor de privé-huishouding' van het Voedingscentrum geeft goede voorlichting over hoe mensen moeten handelen bij het bereiden van voedsel, de persoonlijke verzorging en huishoudelijk werk (Voe99). Die code is echter in de eerste plaats bedoeld voor hulpverleners, voorlichters, industrie en handel. Het is van groot belang dat zij hun kennis doorgeven aan de gewone burger. De voorlichting moet ook gericht zijn op kinderen, want jong geleerd is oud gedaan. De overheid kan ouders en scholen daarbij helpen door voorlichtingsmateriaal beschikbaar te stellen. Voorts moeten mensen weten dat het gebruik van desinfectantia geen alternatief is voor een normale hygiëne en dat veel producten met desinfectantia niet bewezen bijdragen aan een vermindering van het aantal infecties. Voorlichting hierover kan een kritische houding bij consumenten bevorderen. Tot slot zou men moeten uitdragen dat de meeste bacteriën onschadelijk of zelfs nuttig zijn en dat slechts weinig micro-organismen ziekten veroorzaken. Angst voor micro-organismen in het algemeen is dus ongegrond.

Literatuur

- Ado00 Adolfsson-Erici M, Pettersson M, Parkkonen J, e.a. Triclosan, a commonly used bactericide found in human milk and in the aquatic environment. *Organohalogen Compounds* 2000; 45: 83-6.
- AMA00 American Medical Association. Use of antimicrobials in consumer products. Report 2 of the Council on Scientific Affairs. AMA, 2000.
- Ano00 Anoniem. Antibacterial agent found in breast milk. *Swedenvironment* 2000 (4).
- APIC97 Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology 1997 Guidelines Committee. The use of antimicrobial household products. APIC Position Statement. *APIC News* 1997; 16(6): 13.
- Bam99 Bamber AI, Neal TJ. An assessment of triclosan susceptibility in methicillin-resistant and methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus*. *J Hosp Infect* 1999; 41: 107-9.
- Bha96 Bhargava HN, Leonard PA. Triclosan: applications and safety. *Am J Infect Control* 1996; 24: 209-18.
- Bjö99a Björkstén B. Allergy priming early in life. *Lancet* 1999; 353: 167-8.
- Bjö99b Björkstén B, Naaber P, Sepp E, e.a. The intestinal microflora in allergic Estonian and Swedish 2-year-old children. *Clin Exp Allergy* 1999; 29: 342-6.
- Chu01 Chuanchuen R, Beinlich K, Hoang TT, e.a. Cross-resistance between triclosan and antibiotics in *Pseudomonas aeruginosa* is mediated by multidrug efflux pumps: exposure of a susceptible mutant strain to triclosan selects nfxB mutants overexpressing MexCD-OprJ. *Antimicrob Agents Chemother* 2001; 45(2): 428-32.
- Con98a Consumentenbond. Zijn we het schoonmaken verleerd? *Consumentengids* 1998; 46(8): 42-4.
- Con98b Consumentenbond. Sanasept overbodig op het aanrecht? *Consumentengids* 1998; 46(12): 4.
-

- Coo97 Cookson WOCM, Morffatt MF. Asthma: an epidemic in the absence of infection? *Science* 1997; 275: 41-2.
- Cox87 Cox AR. Efficacy of the antimicrobial agent triclosan in topical deodorant products : recent developments in vivo. *J Soc Cosmet Chem* 1987; 38: 223-31.
- CTB00 College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen. Collegestuk C-95.7: Desinfectie in de privé-huishouding. Wageningen: CTB, 2000.
- Dan87 Dance DAB, Pearson AD, Seal DV, e.a. A hospital outbreak caused by a chlorhexidine and antibiotic resistant *Proteus mirabilis*. *J Hosp Infect* 1987; 10: 10-6.
- Dau99 Daughton CG, Ternes TA. Pharmaceuticals and personal care products in the environment: agents of subtle change? *Environ Health Perspect* 1999; 107(Suppl 6): 907-38.
- DeS89 DeSalva S, Kong BM, Lin YJ. Triclosan: a safety profile. *Am J Dent* 1989; 2: 185-96.
- Ele99 Eley BM. Antibacterial agents in the control of supragingival plaque – a review. *Br Dental J* 1999; 186: 286-96.
- EU76 Richtlijn 76/768/EEG van de Raad van 27 juli 1976 betreffende de onderlinge aanpassing van de wetgevingen der Lid-Staten inzake cosmetische produkten. PB nr L262 van 27 september 1976.
- EU99 Europese Commissie. Opinion of the Scientific Steering Committee on antimicrobial resistance. Brussel: Europese Commissie, 1999.
- Fav00 Favero MS. Antimicrobial agents in consumer products : public health benefit or marketing hyperbole ? *Clin Microbiol Newslett* 2000; 22(2): 14-6.
- Fin98 Fine DH, Furgang D, Bontá Y, e.a. Efficacy of a triclosan/NaF dentifrice in the control of plaque and gingivitis and concurrent oral microflora monitoring. *Am J Dent* 1998; 11: 259-70.
- For68 Forfar JO, Gould JC, Maccabe AF. Effect of hexachlorophane on incidence of Staphylococcal and gram-negative infection in the newborn. *Lancet* 1968; ii:177-80.
- For00 Foran CM, Bennett ER, Benson WH. Developmental evaluation of a potential non-steroidal estrogen: triclosan. *Marine Environ Res* 2000; 50: 153-6.
- Fou73 Foulkes DM. Some toxicological observations on chlorhexidine. *J Periodont Res* 1973; 8(Suppl 12) : 55-7.
- GAO99 General Accounting Office. Antimicrobial resistance. Washington DC: GAO, 1999; (publicatie nr GAO/HEHS/NSIAD/RCED-99-132).
- GR90 Gezondheidsraad: Commissie Ziekenhuisinfecties. Preventie en bestrijding van ziekenhuisinfecties. Den Haag: Gezondheidsraad, 1990; publicatie nr 1990/20.
- GR98 Gezondheidsraad: Commissie Antimicrobiële groeibevorderaars. Rijswijk: Gezondheidsraad, 1998; publicatie nr 1998/15.
- GR01 Gezondheidsraad. Milieurisico's van geneesmiddelen en diergeneesmiddelen. Gezondheidsraad 2001; in voorbereiding.
- Hac00 Hackenberger F. Antiseptic drugs and disinfectants. In: Dukes MNG, Aronson JK, red. *Meyler's side effects of drugs*. (14de druk). Amsterdam: Elsevier, 2000: 754-84.
- Ham98 Hamilton G. Let them eat dirt. *New Sci* 1998; 159(2143): 26-31. (Nederlandse vertaling: Vies is gezond. *Intermediair* 1998; 34(53): 11-3).
-

- Hea99 Heath RJ, Rubin JR, Holland DR, e.a. Mechanism of triclosan inhibition of bacterial fatty acid synthesis. *J Biol Chem* 1999; 274: 11110-4.
- Hea00a Heath RJ, Rock CO. A triclosan-resistant bacterial enzyme. *Nature* 2000; 406: 145-6.
- Hea00b Heath RJ, Su N, Murphy CK, Rock CO. The enoyl-[acyl-carrier-protein] reductases FabI and FabL from *Bacillus subtilis*. *J Biol Chem* 2000; 275(51): 40128-33.
- Hei98 Heinzl M. Phenomena of biocide resistance in microorganisms. *International Biodeterioration Biodegradation* 1998; 41: 225-34.
- Hø00 Høiby EA, Heir E. Triclosan in cosmetic products. Onderzoek 00/01684/TOF/eel. Oslo: National Institute of Public Health, 2000.
- Hoo92 Hoogkamp-Korstanje JAA. Normale flora. In: Verbrugh HA, Mouton RP, Polderman AM, red. *Medische microbiologie. Leerboek voor bacteriologie, mycologie en parasitologie*. (8ste druk). Houten/Zaventem: Bohn Stafleu Van Loghum, 1992: 150-7.
- IFH98 International Scientific Forum on Home Hygiene. Guidelines for prevention of infection in the domestic environment. Milaan: Intramed Communications s.r.l., 1998.
- IFH00a International Scientific Forum on Home Hygiene. Microbial resistance and biocides. Milaan: Intramed Communications s.r.l., 2000.
- IFH00b International Scientific Forum on Home Hygiene. Recommendations for selection of suitable hygiene procedures for use in the domestic environment. Milaan: Intramed Communications s.r.l., 2000.
- Jär93 Järvinen H, Tenovuo J, Huovinen P. In vitro susceptibility of *Streptococcus mutans* to chlorhexidine and six other antimicrobial agents. *Antimicrobial Agents Chemother* 1993; 37: 1158-9.
- Jon99 Jones RD. Bacterial resistance and topical antimicrobial wash products. *Am J Infect Control* 1999; 27: 351-63.
- Jon00 Jones RD, Jampani HB, Newman JL, e.a. Triclosan: a review of effectiveness and safety in health care settings. *Am J Infect Control* 2000; 28: 184-96.
- Kay01 Kay AB. Allergy and allergic diseases. Part 1. In: Mackay IR, Rosen FS, red. *Advances in immunology*. *New Engl J Med* 2001; 344: 30-7.
- Küm00 Kümmerer K. Drugs, diagnostic agents and disinfectants in wastewater and water – a review. In: *Water, sanitation and health. Resolving conflicts between drinking water demands and pressures from society's wastes*. *Schriftenreihe des Vereins für Wasser-, Bodem- und Lufthygiene* 2000; 105: 59-71.
- Led00 Lederberger J. Infectious history. *Science* 2000; 288: 287-93.
- Leo00 Leonards PEG, RIVO, IJmuiden; persoonlijke mededeling.
- Lev98a Levy SB. The challenge of antibiotic resistance. *Sci Am* 1998; (maart): 32-9.
- Lev98b Levy SB. Antimicrobial resistance: bacteria on the defence. *Br Med J* 1998; 317: 612-3.
- Lev99a Levy CW, Roujeinikova A, Sedelnikova S, e.a. Molecular basis of triclosan activity. *Nature* 1999; 398: 383-4.
- Lev99b Levy SB, McMurry L. Efficacy of triclosan; reply. *Am J Infect Control* 1999; 27: 73-4.
- Lev00 Levy SB. Antibiotic and antiseptic resistance: impact on public health. *Pediatr Infect Dis J* 2000; 19(10 Suppl): S120-2.
-

- Lig68 Light IJ, Sutherland JM, Cochran ML, e.a. Ecologic relation between *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas* in a nursery population. *N Engl J Med* 1968; 278: 1243-7.
- MAFF98 Ministry of Agriculture Fisheries and Food. Food Safety. PB0551. Londen: MAFF Publications, 1998.
- Mar99 Martinez FD, Holt PG. Role of microbial burden in aetiology of allergy and asthma. *Lancet* 1999; 354(Suppl.2): SIII2-5.
- Mat99 Matricardi PM, Rosmini F, Rapicetta M, e.a. Atopy, hygiene, and anthroposophic lifestyle. *Lancet* 1999; 354: 430.
- Mat00 Matricardi PM, Rosmini F, Riondino S, e.a. Exposure to foodborne and orofecal microbes versus airborne viruses in relation to atopy and allergic asthma: epidemiological study. *Br Med J* 2000; 320: 412-7.
- McD98 McDonnell G, Pretzer D. Action and targets of triclosan. *ASM News* 1998; 64: 670-1.
- McD99 McDonnell G, Russell AD. Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance. *Clin Microbiol Rev* 1999; 12(1): 147-79.
- McM98a McMurry LM, Oethinger M, Levy SB. Triclosan targets lipid synthesis. *Nature* 1998; 394: 531-2.
- McM98b McMurry LM, Oethinger M, Levy SB. Overexpression of *marA*, *soxS* or *acrAB* produces resistance to triclosan in laboratory and clinical strains of *Escherichia coli*. *FEMS Microbiol Lett* 1998; 166: 305-9.
- Mea00 Meade MJ, Callahan TM. Unique mechanism of triclosan resistance identified in environmental isolates. *Abstr General Meeting Am Soc Microbiol* 2000; 100: 19.
- Miy84 Miyazaki T, Yamagishi T, Matsumoto M. Residues of 4-chloro-1-(2,4-dichlorophenoxy)-2-methoxybenzene (triclosan methyl) in aquatic biota. *Bull Environ Contam Toxicol* 1984; 32: 227-32.
- Mok97 Moken MC, McMurry LM, Levy SB. Selection of multiple antibiotic resistance (*Mar*) mutants of *Escherichia coli* by using the disinfectant pine oil: role of the *mar* and *acrAB* loci. *Antimicrob Agents Chemother* 1997; 41: 2770-2.
- MST00 Deens Milieubeschermingsbureau. Vermijd schoonmaakproducten en cosmetica met bacteriedodende stoffen. Persbericht van 25 oktober 2000 (in het Deens); <http://www.mst.dk/nyheder/09430000.htm>.
- Mue00 Mueller SR, Singer HP, Canonica S. Fate and behavior of the biocide triclosan in the aquatic environment. *Abstr Pap Am Chem Soc* 2000; 219: 41.
- NCID00 National Center for Infectious Diseases. An ounce of prevention: keeps the germs away. <http://www.cdc/ncidod/op/cleaning.htm>, augustus 2000.
- Och99 Ochs D. Biocidal resistance. *Happi* 1999; 36(4): 103-5.
- Pit00 Pitten FA, Splieth C, Kramer A. Prophylactic and therapeutic application of antimicrobial agents in the oral cavity. *Pharmazie* 2000; 55(9): 635-9.
- Pre99 Prescott SL, Macaubas C, Smallacombe T, e.a. Development of allergen-specific T-cell memory in atopic and normal children. *Lancet* 1999; 353: 196-200.
- Roo98 Rook GAW, Stanford JL. Give us this day our daily germs. *Immunol Today* 1998; 19: 113-6.
- Ram92 Rambaud J. Bacterial ecology of the digestive tract and defense of the body. *Ann Gastroenterol Hepatol* 1992; 28: 263-6.
- Ros97 Rosin H. Don't touch this. America's obsession with germs. *New Republic* 1997; 217(19): 24, 29-31.
-

- RPS97 Royal Pharmaceutical Society of Great Britain. Society's evidence on resistance to antimicrobial agents. *Pharm J* 1997; 259: 919-21.
- Rus98a Russell AD. Mechanisms of bacterial resistance to antibiotics and biocides. In: Ellis GP, Luscombe DK, Oxford AW, red. *Progress in Medicinal Chemistry* 1998; 35: 133-97.
- Rus98b Russell AD. Bacterial resistance to disinfectants: present knowledge and future problems. *J Hosp Infection* 1998; 43(Suppl): S57-68.
- Rus98c Russell AD, Tattawasart U, Maillard JY, e.a. Possible link between bacterial resistance and use of antibiotics and biocides. *Antimicrob Ag Chemother* 1998; 42: 2151.
- Rus99 Russell AD, Suller MTE, Maillard JY. Do antiseptics and disinfectants select for antibiotic resistance? *J Med Microbiol* 1999; 48: 613-5.
- Rus00a Russell AD. Do biocides select for antibiotic resistance? *J Pharm Pharmacol* 2000; 52: 227-33.
- Rus00b Russell AD, McDonnell G. Concentration: a major factor in studying biocidal action. *J Hospital Infect* 2000; 44: 1-3.
- Rus00c Russell AD, Maillard JY. Reaction and response: Is there a relationship between antibiotic resistance and resistance to antiseptics and disinfectants among hospital-acquired and community-acquired pathogens? *Am J Infect Control* 2000; 28: 204-6.
- Sau98 Sauer P. Het kind, de omgeving en de toekomst. Rede uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van hoogleraar in de kindergeneeskunde aan de Rijksuniversiteit te Groningen op dinsdag 13 oktober 1998. Groningen: Rijksuniversiteit, 1998.
- Sev92 Severin WPJ. Sterilisatie en desinfectie. In: Verbrugh HA, Mouton RP, Polderman AM, red. *Medische microbiologie. Leerboek voor bacteriologie, mycologie en parasitologie*. (8ste druk). Houten/Zaventem: Bohn Stafleu Van Loghum, 1992: 158-71.
- Sla99 Slater FM. Efficacy of triclosan; reply. *Am J Infect Control* 1999; 27: 72-3.
- SNT01 Norwegian Food Control Authority. Sceptical as regards the presence of triclosan in cosmetics. Persbericht op het internet van 9 januari 2001 (in het Noors). <http://www.snt.no/nytt/ferskvare/notis.html/310.html>.
- Stb97 Wet van 15 januari 1970, Stb. 53, houdende regelen met betrekking tot medische hulpmiddelen (Wet op de medische hulpmiddelen), zoals laatstelijk gewijzigd op 6 november 1997, Staatsblad 1997: 510.
- Stb98a Wet van 12 juli 1962, Stb. 288, houdende vaststelling van nieuwe regelen met betrekking tot de handel in en het gebruik van bestrijdingsmiddelen (Bestrijdingsmiddelenwet), zoals herplaatst in Staatsblad 1998: 690.
- Stb98b Wet van 27 juni 1985, Stb. 410, houdende regelen met betrekking tot diergeneesmiddelen (Diergeneesmiddelenwet), zoals laatstelijk gewijzigd op 19 oktober 1998, Staatsblad 1998: 629.
- Stb99 Wet van 28 december 1935, Stb. 793, houdende voorschriften betreffende de hoedanigheid en aanduiding van waren (Warenwet), zoals deze laatstelijk is gewijzigd op 11 november 1999, Staatsblad 1999: 502.
- Stb00a Besluit van 11 oktober 1995, Stb. 519, houdende regelen met betrekking tot cosmetica (Warenwetbesluit cosmetische produkten), zoals laatstelijk gewijzigd bij besluit van 24 januari 2000, Staatsblad 2000: 73.

- Stb00b Wet van 28 juli 1958, Stb. 408, houdende nieuwe regeling nopens de geneesmiddelenvoorziening en de uitoefening der artsenijbereidkunst (Wet op de geneesmiddelenvoorziening), zoals laatstelijk gewijzigd op 1 februari 2000, Staatsblad 2000: 97.
- Ste99 Stewart MJ, Parikh S, Xiao G, e.a. Structural basis and mechanism of enoyl reductase inhibition by triclosan. *JMB* 1999; 290: 859-65.
- Str89 Strachan DP. Hay fever, hygiene, and household size. *Br Med J* 1989; 299: 1259-60.
- Str99 Strachan DP. Lifestyle and atopy. *Lancet* 1999; 353: 1458-9.
- Sul00 Suller MTE, Russell AD. Triclosan and antibiotic resistance in *Staphylococcus aureus*. *J Antimicrobial Chemother* 2000; 46: 11-8.
- Sun98 Sundheim G, Langsgrud S, Heir E, e.a. Bacterial resistance to disinfectants containing quaternary ammonium compounds. *Int Biodeterioration Biodegradation* 1998; 41: 235-9.
- Sut97 Sutton SVW, Magee MA, Brannan DK. Preservative efficacy, microbial content, and disinfectant testing. In: Brannan DK, red. *Cosmetic microbiology; a practical handbook*. Boca Raton: CRC Press, 1997: 95-126.
- Ter98 Ternes TA, Stumpf M, Schuppert B, e.a. Simultaneous determination of antiseptics and acidic drugs in sewage and river water. *Vom Wasser* 1998; 90: 295-309.
- Tie99 Tierno Jr PM. Efficacy of triclosan. *Am J Infect Control* 1999; 27: 71-2.
- Tra00 Travis J. Popularity of germ fighter raises concern. *Science News* 2000; 157(22): 342.
- Ver92 Verhoef J, van Dijk H. Gastheer weerstand en mediators van ontsteking. In: Verbrugh HA, Mouton RP, Polderman AM, red. *Medische microbiologie. Leerboek voor bacteriologie, mycologie en parasitologie*. (8ste druk). Houten/Zaventem: Bohn Stafleu Van Loghum, 1992; 75-90.
- Voe99 Stichting Voedingscentrum Nederland. *Hygiëncode voor de privé-huishouding*. Den Haag: Stichting Voedingscentrum Nederland, 1999.
- Vol93 Volpe AR, Petrone ME, De Vizio W, e.a. A review of plaque, gingivitis, calculus and caries clinical efficacy studies with a dentifrice containing triclosan and a PVM/MA Copolymer. *J Clin Dent* 1993; IV special issue: 31-41.
- Vos75 Voss JG. Effects of an antibacterial soap on the ecology of aerobic bacterial flora of human skin. *Appl Microbiol* 1975; 30: 551-6.
- Wee97 Weegels MF. Exposure to chemicals in consumer product use. Technische Universiteit Delft, Vakgroep Product en Systeem Ergonomie, 1997.
- Wee99 Weerdesteijn MCH, Bremmer HJ, Zeilmaker MJ, e.a. Hygienic cleaning products used in the kitchen. Exposure and risks. Bilthoven: RIVM, 1999; (publicatie nr 612810008).
- Wez00 van Wezel AP, Kalf D. Selection of substances, deserving policy attention. Bilthoven: RIVM, 2000; (publicatie nr 601503017).
- Wil76 Williams JB, Brown Jr J, Jungermann E. An evaluation of the effect of antibacterial soaps on the microbial flora of the hands. *Develop Indust Microbiol* 1976; 17: 185-91.
- Wil96 Wilson KH. Biota of the human gastrointestinal tract. In: Mackie RJ, White BA, Isaacson RE, red. *Gastrointestinal microbiology*. (Vol. 2). New York: Chapman & Hall, 1996: 39-58.
-

- WIP92 Werkgroep Infectie Preventie. Richtlijnen nrs V1-V13: Verpleeghuizen. Leiden: WIP, 1992-1994.
- WIP00 Werkgroep Infectie Preventie. Richtlijn nr 3b: Reiniging, desinfectie en sterilisatie. Leiden: WIP, 2000
(concept-richtlijn, versie van 23-11-2000).
- Wis98 Wise R, Hart T, Cars O, e.a. Antimicrobial resistance is a major threat to public health. Br Med J 1998;
317: 609-610.
- Wol98 Wold AE. The hygiene hypothesis revised: is the rising frequency of allergy due to changes in the
intestinal flora? Allergy 1998; 53(suppl 46): 20-5.
- Zeij00 van der Zeijst BAM, Dijkman MI, Kramers PGN, e.a. Naar een vaccinatieprogramma voor Nederland in
de 21^{ste} eeuw. Bilthoven: RIVM, 2000; (publicatie nr 000001001).

A Verantwoording

B Totstandkoming

C Wettelijke omschrijvingen

Bijlagen

Verantwoording

De Gezondheidsraad heeft als wettelijke taak (Gezondheidswet van 1956, herzien in 1997) "Onze Ministers en de beide kamers der Staten-Generaal voor te lichten over de stand van de wetenschap ten aanzien van vraagstukken op het gebied van de volksgezondheid". Deze taakopdracht strekt zich ook uit tot het signaleren van ontwikkelingen die voor het overheidsbeleid van belang zijn. Het voorliggende advies is een dergelijk signalement.

Totstandkoming

Dit advies is voorbereid door dr HFG van Dijk, secretaris bij de Gezondheidsraad, na raadpleging van de volgende deskundigen:

- dr RR Beumer
levensmiddelenmicrobioloog; Wageningen Universiteit
- MAJ Bilkert-Mooiman
Ministerie van VWS, Inspectie voor de Gezondheidszorg
- prof. dr CAFM Bruijnzeel-Koomen
hoogleraar dermatologie; Academisch Ziekenhuis Utrecht
- dr CJW van Ginkel
dermatoloog en chemicus; Academisch Ziekenhuis Utrecht
- dr B van Klingeren
microbioloog; RIVM, Bilthoven
- prof. dr CMJE Vandenbroucke-Grauls
hoogleraar medische microbiologie en infectiepreventie; Academisch Ziekenhuis, Vrije Universiteit, Amsterdam

Het advies is beoordeeld door de Beraadsgroep Gezondheid en Omgeving en de Beraadsgroep Infectie en Immuniteit.

Secretariële ondersteuning: J Hoorens van den Berg-de Vlieger
Redactionele ondersteuning: dr YA van Duivenboden
Lay-out: J van Kan

Wettelijke omschrijvingen

Geneesmiddel (Stb00b)

Substantie of samenstelling van substanties welke is bestemd te worden gebruikt of op enigerlei wijze wordt aangeduid of aanbevolen als zijnde geschikt voor:

- 1 het genezen, lenigen of voorkomen van enige aandoening, ziekte, ziekteverschijnsel, pijn, verwonding of gebrek bij de mens,
- 2 het herstellen, verbeteren of wijzigen van het functioneren van organen bij de mens,
- 3 het stellen van een medische diagnose door toediening aan of aanwending bij de mens.

Cosmetische producten (Stb00a)

Alle stoffen en preparaten die bestemd zijn om in aanraking te worden gebracht met de verschillende delen van het menselijk lichaamsoppervlak (opperhuid, beharing, haar, nagels, lippen en uitwendige geslachtsorganen) of met de tanden en kiezen en de mondlijmvliezen, met het uitsluitende of hoofdzakelijke oogmerk deze te reinigen, te parfumeren, het uiterlijk ervan te wijzigen of lichaamsgeuren te corrigeren of voornoemde lichaamsdelen te beschermen of in goede staat te houden.
