

THE CLINICAL ISSUE



INHOUDSOPGAVE:

Inleiding1
 Fysieke kenmerken 2
 Complicaties 6
 Milieu-impact.....10
 Conclusie 12

IS DIT DE JUISTE HANDSCHOEN? BELANGRIJKE OVERWEGINGEN BIJ DE SELECTIE VAN MEDISCHE HANDSCHOENEN

INLEIDING

Medische handschoenen worden beschouwd als een van de belangrijkste onderdelen in barrièrebescherming voor wie wordt blootgesteld aan infectieuze en gevaarlijke stoffen. Of het nu gaat om het tegemoetkomen aan de eisen van dagelijkse patiëntenzorg, antibioticaresistentie, dreigingen van bioterrorisme of andere uitdagingen, zorgverleners moeten over passende persoonlijke beschermingsmiddelen beschikken, waaronder handschoenen, en moeten kunnen vertrouwen op die bescherming bij de uitvoering van al hun taken.^{1,2,3}

Vragen die gesteld moeten worden bij de selectie van medische handschoenen zijn: Is de gekozen handschoen geschikt voor de betreffende taak? Welke fysieke kenmerken van de handschoen moeten worden beoordeeld? Welke complicaties zouden kunnen optreden bij het gebruik van handschoenen? Moet de milieu-impact van het afvoeren van handschoenen in aanmerking worden genomen? Dit zijn allemaal vragen die in overweging moeten worden genomen bij het selecteren van de juiste handschoen.

Kathleen Stoessel, RN, BSN, MS Susan M. Smith, BA

IS DIT DE JUISTE HANDSCHOEN?

BELANGRIJKE OVERWEGINGEN BIJ DE SELECTIE VAN MEDISCHE HANDSCHOENEN

FYSIEKE KENMERKEN

De twee belangrijkste fysieke kenmerken van medische handschoenen zijn barrière-integriteit en gewenste eigenschappen.

BARRIÈRE-INTEGRITEIT

Het zou geweldig zijn als alle medische handschoenen zonder enige imperfectie gemaakt zouden worden, volledige bescherming zouden bieden en bestand zouden zijn tegen omstandigheden die hun integriteit zouden kunnen aantasten. Helaas is dit niet het geval. Handschoenen hebben verschillende prestatieniveaus. Bij het selecteren van handschoenen met de juiste barrière-eigenschappen spelen verschillende factoren een rol, waaronder de kwaliteit van het productieproces, het basismateriaal van de handschoen, de dagelijkse praktijk en de bewaaromstandigheden.

KWALITEIT VAN HET PRODUCTIEPROCES

Het produceren van handschoenen is een complex proces. Er zijn honderden combinaties van toegevoegde chemicaliën en verwerkingscondities die van invloed zijn op de barrière-integriteit en op oppervlakteresiduen (bijv. eiwit, chemicaliën, poeder) op een handschoen. De chemische formule of het 'recept' beïnvloedt de fysieke eigenschappen van het handschoenmateriaal.

Productieprocessen omvatten het dompelen van handschoenmallen in de vloeibare handschoenoplossing of -emulsie, afspoelen en uitharden, en vervolgens de handschoenen uit de vormers halen en drogen (zie afbeelding 1). Voor poedervrije handschoenen is extra bewerking nodig. Al deze processen zijn van invloed op de fysieke kenmerken van handschoenen zoals dikte, sterkte, zachtheid (modulus) en rekbaarheid (rek). Al deze kenmerken dragen bij aan de barrière-eigenschappen van handschoenen; zowel wanneer ze nog nieuw en ongebruikt zijn als tijdens het gebruik.

Een kwalitatief hoogwaardig productieproces is van groot belang voor het vervaardigen van hoogwaardige medische handschoenen. Het productieproces moet dan ook nauwgezet worden bewaakt om de fysieke eigenschappen van het eindproduct te beheersen. Bovendien worden medische handschoenen die

voor de gezondheidszorg worden geproduceerd, onderworpen aan de beoordeling en goedkeuring van de Food and Drug Administration (FDA).¹ De FDA heeft diverse facultatieve normen van ASTM International erkend die gebruikt kunnen worden voor deze goedkeuringsprocedure⁴

BASISMATERIAAL VAN DE HANDSCHOEN

Een andere overweging bij het beoordelen van barrière-integriteit is het materiaal waarvan de handschoen is gemaakt.

Veel zorgverleners gaan er ten onrechte van uit dat alle goed geproduceerde handschoenen dezelfde barrièrebescherming behouden gedurende de uitvoering van de werkzaamheden. Ongeacht de kwaliteit van het productieproces heeft elk materiaal waarvan een handschoen is gemaakt zijn eigen sterke punten en beperkingen.

De drie meestgebruikte materialen voor medische handschoenen zijn natuurrubberlatex (NRL), acrylonitril-butadien (nitril), en polyvinylchloride (vinyl, pvc). Deze materialen verschillen onderling, soms aanzienlijk, wat betreft sterkte en duurzaamheid als ze onder verschillende omstandigheden op verschillende manieren worden belast.

Natuurrubberlatex (NRL)

NRL-handschoenen zijn gemaakt van een melkachtige substantie, afkomstig van de rubberboom **Hevea brasiliensis**. Verwerkte NRL heeft een moleculaire structuur die rekbaarheid en elasticiteit biedt en

Afbeelding 1.



Handschoenmallen worden in een vloeibare handschoenoplossing gedompeld.

zodoende zeer geschikt is voor intensief gebruik. Dankzij deze eigenschappen rekt de handschoen mee als dat nodig is en krijgt hij ook snel weer zijn oorspronkelijke vorm.⁵ NRL-handschoenen zijn uiterst duurzaam⁶ en bestand tegen het binnendringen van een groot aantal chemicaliën.

Ook bieden ze een uitstekende mate van comfort, bewegingsvrijheid en tastgevoeligheid.^{6,7} NRL-handschoenen kennen echter ook enkele beperkingen. De barrière-eigenschappen van NRL kunnen worden aangetast door olieproducten, ozon, zuurstof en ultraviolet licht.^{6,8}

Acrylonitril-butadiëen (nitril)

Nitril is een elastomeer dat vergelijkbaar is met NRL wat betreft het behoud van de barrièrebescherming tijdens intensief gebruik;^{5,14} nitril is echter een synthetisch materiaal. Nitril is bestand tegen olieproducten,^{9,10} glutaraldehyden,⁷ en een groot aantal andere chemicaliën.⁶ Het is uitstekend duurzaam in gebruik, uiterst slijtvast en lekvast.¹¹ Nitril kent ook enkele beperkingen. Het is bijvoorbeeld gevoelig voor aantasting door ozon, zuurstof en ultraviolet licht.

Polyvinylchloride (vinyl, pvc)

Vinyl, ook synthetisch, is bestand tegen olie en ozon en is in het algemeen goedkoper dan NRL en nitril. Vinyl kent echter ook diverse beperkingen. Zo heeft vinyl een rigide en brosse moleculaire structuur die kan breken of uiteenvallen bij hantering van het materiaal. Zelfs met de toevoeging van een groot aantal chemicaliën die de zachtheid en rekbaarheid verbeteren, behoudt vinyl nog steeds minder goede integriteit bij intensiever gebruik⁷ dan NRL en nitril. Dit materiaal is niet scheurvast, lekvast en rekbaar. Het is minder duurzaam⁷ en kan beperkt worden gebruikt met chemicaliën zoals alcohol¹² en glutaraldehyden.¹³

Afbeelding 2.



Drie soorten handschoenmateriaal (van boven naar beneden): natuurrubberlatex (NRL), acrylonitril-butadiëen (nitril), en polyvinylchloride (vinyl, pvc).

ONDERZOEK NAAR BARRIÈRE-EIGENSCHAPPEN TIJDENS GEBRUIK

Bescherming van zorgverleners is van het grootste belang bij beoordeling van de duurzaamheid van een handschoen. Voor de gebruiker is met name relevant of de handschoen wel of niet beschermt tijdens gebruik. Er zijn zowel gesimuleerde als praktijkstudies uitgevoerd om de duurzaamheid van handschoenen te beoordelen. De studies die in de ziekenhuispraktijk zijn uitgevoerd, zijn significant omdat zij gebruikmaken van reële situaties in de klinische setting. In het verleden is echter gebleken dat bij het uitvoeren van gesimuleerde en praktijktests voor dezelfde functies de resultaten vergelijkbaar waren.

Tabel 1 geeft een samenvatting van vier barrière-studies die in de afgelopen 10 jaar zijn gepubliceerd, waarin onderzoek werd gedaan naar onderzoekshandschoenen van NRL, nitril en vinyl. Het is belangrijk op te merken dat er in deze periode weinig is veranderd op het gebied van barrièreprestaties tijdens gebruik. NRL en nitril bieden veel meer bescherming dan vinyl.

In deze studies werden handschoenen gebruikt voor dagelijkse zorgtaken, zoals het losdraaien van doppen van irrigatievloeistoffen, het hanteren van scherpe instrumenten, het vastmaken van verband met tape en het oppakken van voorwerpen van verschillende afmetingen. In alle gevallen was er bij de handschoen van vinyl het vaakst sprake van verbreking van de barrière of lekkage.

IS DIT DE JUISTE HANDSCHOEN?

BELANGRIJKE OVERWEGINGEN BIJ DE SELECTIE VAN MEDISCHE HANDSCHOENEN

Tabel 1. Studies naar barrière-eigenschappen van onderzoekshandschoenen

Auteur	Datum	Duurzaamheidstest (a)	Lekpercentages (b)			
			Standaard vinyl	Rekbaar vinyl	Latex (NRL)	Nitril
Kerr (c) ¹⁴	2004	X(d) X	33,0 %		9,2 %	5,5 %
			35,5 %		9,0 %	7,5 %
Kerr ¹⁵	2002	X	35,0 %		9,0 %	
Korniewicz ¹⁶	2002	X	8,2 %		2,2 %	1,3 %
Rego ⁵	1999	X	43,5 %	16,0%	2,0 %	2,0 %

(a) Gesimuleerd gebruik (b) Wanneer meer dan één merk van een bepaald materiaal werd beoordeeld, is het gemiddelde genomen van de foutpercentages (c) Chloropreen was opgenomen in de originele studie (d) Test op duurzaamheid van de handschoen (10 minuten schudden van de handschoenen in een schurend medium)

De handschoen van nitril scoorde even goed als die van NRL of zelfs beter. Van bijzonder belang was de bevinding in de studie van Kerr (2004) dat gebruikers van handschoenen zich vaak niet bewust zijn van het feit dat de barrière van de handschoen is verbroken. Sterker nog, maar liefst 78% van de verbroken barrières werd niet opgemerkt door de gebruiker van de handschoen. Bovendien bevond het merendeel van deze defecten zich in de vingers van de handschoenen.¹⁴

DAGELIJKSE PRAKTIJK

Ook de dagelijkse praktijk speelt een rol bij het beoordelen van de barrière-integriteit van handschoenen.

De barrièrebescherming van handschoenen kan ook worden aangetast door de dagelijkse werkzaamheden. Aangezien defecten ook tijdens de productie kunnen optreden, moeten handschoenen voorafgaand aan gebruik worden gecontroleerd. Kunstnagels, lange vingernagels en sieraden kunnen haken, scheuren of gaten in de handschoenen veroorzaken.¹⁷ Wees voorzichtig met het gebruik van tape, etiketten en ander zelfklevend materiaal omdat dit aan handschoenen kan blijven plakken waardoor bij het verwijderen kleine deeltjes van het handschoenmateriaal worden losgetrokken. Vermijd handelwijzen die het handschoenmateriaal aantasten, zoals het gebruik van onverenigbare lotions en het aantrekken van handschoenen wanneer de handen vochtig zijn van handreinigers. Zowel de manier

waarop een handschoen wordt gebruikt en belast als de draagduur van de handschoen kan de barrière-integriteit aantasten. De materiaalvermoeidheid kan worden versneld door een groot aantal factoren zoals intensief gebruik, contact met diverse chemicaliën en de kwaliteit van het materiaal op plaatsen die moeilijk te coaten zijn (bijv. tussen de vingers). Wees alert op zichtbare tekenen van slijtage van de handschoen, zoals scheurvorming, brosheid, verharding, verzachting, kleverigheid en verlies van elasticiteit, sterkte en doorscheurweerstand. Handschoenen moeten worden vervangen als het vermoeden bestaat dat de barrière is verbroken.⁸

Afbeelding 3.



Kunstonagels, lange vingernagels en sieraden kunnen haken, scheuren of gaten in handschoenen veroorzaken.

BEWAAROMSTANDIGHEDEN

Een andere overweging bij het beoordelen van barrière-integriteit is de opslag van handschoenen. Alle handschoenen moeten op de juiste wijze worden opgeslagen. Direct licht, grote hitte, overmatige vochtigheid en ozondegradatie door onjuiste opslag kunnen ertoe leiden dat de barrière-eigenschappen van de handschoenen worden aangetast. Als geopende handschoendozen worden geplaatst in de buurt van generators, ultraviolet of fluorescerend licht, ventilatoren, laserinstrumenten of röntgenapparaten, kan ozondegradatie optreden. Ozon breekt de chemische verbindingen tussen de elastische windingen in handschoenen af, waardoor de beschermende barrière verzwakt raakt en er mogelijk gaten ontstaan langs de vouwlijnen en plooiën.

GEWENSTE EIGENSCHAPPEN

Naast barrière-integriteit zijn er bepaalde eigenschappen waaraan medische handschoenen moeten voldoen. Medisch personeel verwacht van producenten dat zij handschoenen maken die heel eenvoudig kunnen worden aangetrokken, en ook nog eens beschikken over een goede pasvorm, comfort, beweeglijkheid en grip voor optimale prestatie in de praktijk.

Handschoenen moeten gemakkelijk kunnen worden aangetrokken en het materiaal moet zich naar de hand vormen, niet stijf aanvoelen en evenmin lange tijd na het dragen vermoeidheid in vingers en hand veroorzaken. De lengte, breedte, vingercontouren en de positie van de duim zijn factoren die in overweging genomen moeten worden bij het beoordelen van de juiste pasvorm van de handschoen. Een handschoen die te strak zit of te stijf is, kan de fijne motoriek aantasten, de huid irriteren en beknellen, bijdragen aan handvermoeidheid en mogelijk symptomen verergeren die samenhangen met repeterende bewegingen. Als handschoenen te wijd zijn, kan het moeilijk zijn voor de gebruiker om ingrepen goed uit te voeren, en kan besmetting optreden bij het hanteren van infectieuze middelen en gevaarlijke chemicaliën. De handschoen moet de gebruiker in staat stellen om voorwerpen stevig vast te pakken zonder bang te zijn deze te laten vallen, en moet voldoende tastgevoeligheid bieden voor de betreffende taak.

CDC: De Centers for Disease Control and Prevention (CDC) is een Amerikaanse federale instantie die activiteiten uitvoert op het gebied van gezondheidsbevordering, preventie en paraatheid, met als doel het verbeteren van de algehele volksgezondheid.

Afbeelding 4.



Alle handschoenen moeten op de juiste wijze worden opgeslagen. Direct licht, grote hitte, overmatige vochtigheid en ozondegradatie door onjuiste opslag kunnen ertoe leiden dat de barrière-eigenschappen van de handschoenen worden aangetast.

FYSIEKE KENMERKEN: OVERWEGINGEN BIJ DE SELECTIE VAN HANDSCHOENEN

Op basis van bovenstaande informatie over de fysieke kenmerken van medische handschoenen spelen de volgende overwegingen een rol bij de selectie van de juiste handschoen.

BARRIÈRE-INTEGRITEIT

Kwaliteit van productieprocessen

Zorg ervoor dat u voorafgaand aan aankoop en gebruik gegevens verkrijgt van de producenten over de barrière-eigenschappen van de betreffende handschoenen op basis van tests die zijn uitgevoerd door onafhankelijke laboratoria. Controleer of de testgegevens daadwerkelijk betrekking hebben op de handschoen die u gaat aanschaffen.

Basismateriaal van de handschoen

Aanbevelingen voor de selectie van een type handschoen voor niet-chirurgisch gebruik zijn gebaseerd op factoren zoals pasvorm, de uit te voeren taak en het verwachte contact met chemicaliën en chemotherapeutische middelen. NB: In de nieuwste update van de Guideline for Isolation Precautions geeft de CDC aan dat handschoenen van NRL en nitril de voorkeur krijgen boven vinyl bij klinische ingrepen waarbij beweeglijkheid wordt vereist en/of waarbij sprake is van meer dan kortstondig contact met de patiënt.¹

IS DIT DE JUISTE HANDSCHOEN?

BELANGRIJKE OVERWEGINGEN BIJ DE SELECTIE VAN MEDISCHE HANDSCHOENEN

Dagelijkse praktijk

Aanbevelingen voor de dagelijkse praktijk:¹⁷⁻²³

- Controleer ongebruikte handschoenen op defecten
- Vermijd het dragen van sieraden
- Vermijd lange vingernagels en/of kunstnagels
- Laat handreinigers eerst drogen
- Kies lotions die verenigbaar zijn met het handschoenmateriaal
- Gebruik de juiste techniek voor het aantrekken van de handschoen
- Vervang handschoenen wanneer het vermoeden bestaat dat een barrière verbroken is
- Wees voorzichtig met het gebruik van tape en etiketten
- Let op tekenen van handschoendegradatie

Bewaaromstandigheden

Aanbevelingen voor de bewaaromstandigheden:⁷

- Bewaar handschoenen droog en vrij van blootstelling aan hoge, langdurige vochtigheid
- Bescherm handschoenen tegen direct zonlicht en intensief kunstlicht

- Bewaar handschoenen uit de buurt van röntgenapparaten en andere energiebronnen die ozon produceren
- Vermijd extreme temperaturen
- Bewaar ongebruikte handschoenen in hun originele verpakking
- Zorg ervoor dat de dozen stofvrij blijven
- Let op voorraadbeheer; pas het first in first out-principe toe
- Let op de vervaldatum op de verpakking van de handschoenen

GEWENSTE EIGENSCHAPPEN Algemeen gewenste eigenschappen:

- Eenvoudig uit de verpakking te halen
- Eenvoudig aan te trekken
- Bewegingsvrijheid/flexibiliteit
- Goede pasvorm (niet te strak en niet te los)
- Stevige grip
- Tastgevoeligheid

Deze gewenste eigenschappen zijn zeer individueel, subjectief en afhankelijk van de uit te voeren taak. Aanbevolen wordt dan ook het personeel de handschoenen te laten testen om de kwaliteit te beoordelen.

COMPLICATIES

Een tweede overweging bij de selectie van medische handschoenen is de kans op hiermee verband houdende complicaties. Deze complicaties omvatten irritatie en allergiepotentieel, en poedercomplicaties.

IRRITATIE EN ALLERGIEPOTENTIEEL

Er bestaan drie soorten handschoengerelateerde reacties, die variëren van licht tot ernstig: irritatie; type IV-allergie (chemicaliënallergie) en type I-allergie (allergische reactie op de eiwitten in NRL).

IRRITATIE (DERMATITIS, IRRITERENDE DERMATITIS, IRRITERENDE CONTACTDERMATITIS)

Irritatie is de meestvoorkomende van de drie handschoengerelateerde reacties.^{24,25} Dit is een niet-allergische reactie. Iedereen kan hier last van krijgen en het kan optreden bij het dragen van NRL- en synthetische handschoenen.²⁵ Handschoengerelateerde irritatie kan worden veroorzaakt door de aanwezigheid van chemicaliën, poeder en/of endotoxine dat na de productie op de handschoen is achtergebleven.²⁶ Daarnaast kan wrijving leiden tot irritatie als de handschoen te strak zit en voortdurend tegen de huid wrijft.²⁵

Irritatie kan ook worden veroorzaakt door afsluiting van de lucht door de handschoen (occlusie) wanneer de handschoen te lang wordt gedragen en de huid niet kan ademen. De eerste symptomen van irritatie zijn vaak roodheid en jeuk of een branderig gevoel, beperkt tot de huid die in contact staat met de handschoen.²⁵ Als de bron van irritatie niet wordt verwijderd, kan de irritatie chronisch worden. In dat geval omvatten de symptomen barstjes of horizontale kloven, zweren, blaren, bultjes en droge, verdikte huid met korsten en vervelling.

ALLERGIEPOTENTIEEL

Iedereen die handschoenen draagt, kan te maken krijgen met een handschoengerelateerde irritatie, maar alleen personen met genetische aanleg voor specifieke allergenen kunnen een allergische reactie ontwikkelen. De andere twee soorten handschoengerelateerde reacties (een type I- of NRL-allergie en een type IV- of chemicaliënallergie) verschillen ten opzichte van irritatie in het feit dat dit allergische reacties zijn op specifieke allergenen die aanwezig kunnen zijn in de handschoenen. Bij gevoelige personen verhoogt herhaaldelijke blootstelling aan een of meerdere specifieke allergenen hun sensibilisatieniveau totdat hun unieke kritieke symptomendrempel is bereikt. Op dit punt kan verdere blootstelling aan het allergeen resulteren in een reactie. De tijd die nodig is om deze drempel te bereiken, is afhankelijk van ieders persoonlijke genetische aanleg, de omgeving en de blootstelling aan het allergeen.²⁷ Sommige personen zullen deze drempel wellicht nooit bereiken.

Type IV- of chemicaliënallergie (allergische contactdermatitis, vertraagde overgevoeligheid)

Een type IV-allergie is een door T-cellen bepaalde vorm van allergie in reactie op bepaalde chemicaliën die ook wel chemical contact sensitizers worden genoemd.^{24,25,28} Chemische versnellers (zoals thiuramen, thiazolen, carbamaten) zijn, meer dan alle andere chemicaliën die bij de productie van handschoenen worden gebruikt, in verband gebracht met handschoengerelateerde type IV-allergieën.^{25,28,29} Hoewel een of meer versnellers nodig zijn bij de productie van de meeste medische handschoenen, verschilt het type en de gebruikte hoeveelheid per producent. Andere soorten chemicaliën die zowel in NRL- als synthetische handschoenen worden aangetroffen en een type IV-allergie kunnen veroorzaken, zijn antioxidanten, conserveringsmiddelen, smeermiddelen, kleurstoffen en weekmakers.²⁸

Bij contact met een of meerdere specifieke chemical contact sensitizers ontwikkelt de allergische persoon bepaalde symptomen. Deze kunnen echter gedurende een periode van 6 tot 48 uur vertraagd worden en/of geminimaliseerd zijn.³⁰ Symptomen van een type IV-allergie omvatten roodheid en jeuk gevolgd door kleine blaren of geclusterde blazen op de handen die pijnlijk zijn als hieraan wordt gekrabbd. In chronische toestand kenmerken de symptomen zich door een droge, verdikte huid en open laesies. Deze kunnen zich mogelijk naar de arm uitbreiden, verder dan het huidgedeelte dat in contact stond met de handschoen.²⁹

Afbeelding 5.



Voorbeeld van een type IV- of chemicaliënallergie.

Opgemerkt moet worden dat de gebruiker van de handschoen bij het verbreken van de natuurlijke huidbarrière altijd een verhoogd risico op infectie heeft – of dit nu gaat om irritatie of om een type IV-allergie. Niet alleen doet het wassen van gevoelige handen met kloven en andere huidbarsten pijn, deze plekken bieden bovendien doorgang aan bacteriën. Dit maakt ook kolonisatie van pathogenen mogelijk.

Type I- of NRL-allergie (latexallergie, eiwit-allergie, directe overgevoeligheid).

Een type I- of NRL-allergie is een door specifieke IgE-antistoffen bepaalde allergie als reactie op de natuurlijk optredende eiwitten in het ruwe NRL van de rubberboom, *Hevea brasiliensis*.^{2,28,31} Deze allergie komt het minst vaak voor, maar kan de ernstigste van de drie handschoengerelateerde reacties zijn.²⁹ Risicofactoren zijn o.a. een geschiedenis van frequente operaties,² atopie (genetische aanleg voor allergieën),³¹ een geschiedenis van progressieve reacties op voedingsmiddelen met bekende kruisreacties met NRL^{29,31,32} en beroepsmatige blootstelling aan NRL-producten.²⁶

IS DIT DE JUISTE HANDSCHOEN?

BELANGRIJKE OVERWEGINGEN BIJ DE SELECTIE VAN MEDISCHE HANDSCHOENEN

Afbeelding 6.



Voorbeeld van een type I- of NRL-allergie.

van contact, maar deze kunnen zich ook verspreiden over het hele lichaam. Deze symptomen omvatten o.a. algehele jeuk, pokken, jeukende en/of branderige ogen, loopneus en zwelling in het gezicht. Ernstiger symptomen omvatten dyspneu, hypotensie, tachycardie, anafylactische reactie en cardiorespiratoire stilstand.^{7,33}

POEDERCOMPLICATIES

Naast de mogelijke ontwikkeling van irritatie of een allergische reactie, wordt het gebruik van medische handschoenen ook in verband gebracht met poedercomplicaties. Een gepoederde handschoen heeft poeder aan zowel de binnen- als de buitenkant. De hoeveelheid poeder op de handschoen verschilt, afhankelijk van het productieproces. In de zorginstelling kan dit poeder worden verspreid door direct en indirect contact, verstuiving en door gescheurde of geperforeerde handschoenen.

Poeder dat in een zorginstelling in de omgeving terecht komt, is in verband gebracht met handschoen-

Afbeelding 7.



gerelateerde reacties, ademhalingsmoeilijkheden, slechte wondgenezing en foutieve laboratoriumresultaten.

Zodra de symptomendrempel is bereikt, kunnen personen die allergisch zijn voor NRL-eiwitten binnen enkele minuten tot een uur na blootstelling aan het allergeen reageren.³¹ Er kunnen lokaal symptomen optreden op de plaats

gerelateerde reacties, ademhalingsmoeilijkheden, slechte wondgenezing en foutieve laboratoriumresultaten.

HANDSCHOENGERELATEERDE REACTIES

Poederdeeltjes kunnen bijdragen aan alle eerdergenoemde categorieën handschoengerelateerde reacties. Poeder kan een irritatie opwekken wanneer lipiden en natuurlijk vocht worden opgenomen door het poeder. Hierdoor kunnen handen schraal worden, geïrriteerd raken en kwetsbaar worden voor verder letsel en infectie. De *chemical contact sensitizers* die door het poeder kunnen worden megedragen, kunnen een type IV-allergie opwekken. Bovendien kunnen NRL-eiwitten aan de poederdeeltjes blijven kleven en vervolgens loslaten in de omgeving of direct op personen die gevoelig zijn voor NRL-eiwitten.³⁴ Dit kan een type I-allergie opwekken bij personen die allergisch zijn voor NRL.^{35,36} Naar verluidt dragen gepoederde NRL-handschoenen het meeste bij aan de NRL-lading in zorginstellingen.²⁶

ADEMHALINGSMOEILIKHEDEN

Ademhalingsmoeilijkheden verschillen in zwaarte, uiteenlopend van irritatie als gevolg van poederdeeltjes tot aan allergische of toxische reacties op de stoffen die door het poeder worden vervoerd. De specifieke symptomen, of deze nu irriterend of allergisch van aard zijn, zijn afhankelijk van de vervoerde stoffen, de persoonlijke gevoeligheid en eventuele reeds bestaande aandoeningen. Als bijvoorbeeld iemand met een NRL-allergie poeder inhaleert dat een NRL-eiwit bevat op het oppervlak, kunnen symptomen van een type I-allergie worden opgewekt, uiteenlopend van allergische rhinitis of pokken tot aan astma of een anafylactische reactie.³⁵ Bovendien kunnen chemicaliën uit de ziekenhuisomgeving, waaronder die in desinfecterende middelen en cytotoxische chemicaliën die worden gebruikt voor chemotherapie, zich aan het poeder binden of hierdoor worden opgenomen en vervolgens worden geïnhaleerd.⁴ Van veel van deze middelen is bekend dat ze ademnood veroorzaken bij gevoelige personen.

VERMINDERDE WONDGENEZING

Poeder kan in wonden terechtkomen, zowel direct (van handen met handschoenen of van geperforeerde handschoenen) als indirect (van materialen die zijn geprepareerd met gepoederde handschoenen of van verstoven poeder in de omgeving). Als poeder eenmaal in een wond is terechtgekomen, kunnen de poederdeeltjes meerdere nadelige effecten hebben, waaronder ontsteking,^{37,38} verklevingen,^{35,39} granulomen,³⁵ infectie^{4,40} en vertraagde genezing.^{37,38}

Verschillende studies hebben aangetoond dat het tijd kost voordat handschoenpoeder zich in een wond oplost. Het meeste poeder zal binnen 3 tot 6 weken oplossen, maar het is gebleken dat in sommige gevallen poeder weken tot jaren in het lichaam kan blijven voor het wordt opgenomen.^{41,42}

FOUTIEVE LABORATORIUMRESULTATEN

Handschoenpoeder kan ook complicaties veroorzaken in het laboratorium, zoals fysieke interferentie,⁴³ absorptie van het specimen,⁴⁴ transport van micro-organismen⁴⁵ en kruisbesmetting tijdens de uitvoering van een aantal tests.^{46,47}

COMPLICATIES: OVERWEGINGEN BIJ DE SELECTIE VAN HANDSCHOENEN

Op basis van bovenstaande informatie over mogelijke complicaties spelen de volgende overwegingen een rol bij de selectie van de juiste handschoen.

IRRITATIE EN ALLERGIEPOTENTIEEL

Handschoengerelateerde irritatie

Om het risico op het ontwikkelen van een handschoengerelateerde irritatie te verminderen, wordt aanbevolen handschoenen te selecteren die:^{48,49}

- Geschikt zijn voor de vereiste barrièrebescherming
- Weinig residuen van chemicaliën bevatten
- Weinig endotoxine bevatten
- Poedervrij zijn
- Een goede pasvorm bieden

Handschoengerelateerde type IV-allergie

Om het risico op het ontwikkelen van een handschoengerelateerde type IV-allergie te verminderen, wordt aanbevolen handschoenen te selecteren die:^{48,49}

- Geschikt zijn voor de vereiste barrièrebescherming
- Weinig residuen van chemicaliën bevatten
- Weinig *chemical contact sensitizers* bevatten
- Poedervrij zijn

Handschoengerelateerde type I-allergie

Om een handschoengerelateerde type I-allergie te voorkomen, moet zowel initiële sensibilisering van niet-gevoelige personen als het optreden van reacties bij personen die gevoelig zijn voor NRL worden vermeden. Hierover is het volgende opgemerkt: "De enige effectieve preventie op dit moment is het vermijden van NRL."²⁶

Als NRL-handschoenen echter toch moeten worden gedragen, wordt aanbevolen handschoenen te selecteren die.^{49,50}

- Weinig eiwitten bevatten (met name NRL-eiwitten)
- Poedervrij zijn

Vanzelfsprekend moeten personen die reeds allergisch zijn voor NRL alle producten met NRL vermijden. Volgens de Bloodborne Pathogen Standard van OSHA zijn werkgevers verplicht geschikte NRL-vrije handschoenen beschikbaar te stellen voor medewerkers die allergisch zijn voor NRL. Deze handschoenen moeten de juiste barrièrebescherming bieden tegen de uit te voeren taak.^{8,26,50}

POEDERCOMPLICATIES

Poedervrije handschoenen worden aanbevolen. Specifieke aanbevelingen zijn o.a.:²⁶

- Vermijd het dragen van gepoederde NRL-handschoenen in de buurt van personen die allergisch zijn voor NRL.
- Vermijd het gebruik van gepoederde handschoenen in de buurt van patiënten met een verminderd immuunsysteem (te bepalen per afdeling).

Als poederhandschoenen de enige optie zijn:²⁶

- Kies dan handschoenen met lage poederniveaus.
- Verminder de activiteiten waardoor poeder wordt verspreid (bijv. handschoenen uit- of aanschieten, in de afvalbak gooien).

IS DIT DE JUISTE HANDSCHOEN?

BELANGRIJKE OVERWEGINGEN BIJ DE SELECTIE VAN MEDISCHE HANDSCHOENEN

MILIEU-IMPACT

Een overweging die steeds belangrijker wordt bij de selectie van handschoenen is de impact van medische handschoenen op het milieu. Dit begint met de verwijdering en afvoer van de handschoenen op de plaats van gebruik. Handschoenen die niet op de juiste wijze worden verwijderd en afgevoerd, kunnen de gebruiker en het milieu besmetten. Passende verwijdering is dan ook van groot belang.

Geadviseerd wordt dat de gebruiker de handschoenen als volgt uittrekt:¹

- Gebruik een hand die de handschoen nog aan heeft om de buitenkant van de handschoen van de andere hand bij de pols vast te pakken.
- Trek de handschoen van de hand. De handschoen moet nu binnenstebuiten zijn met de besmette zijde aan de binnenkant.
- Houd de uitgetrokken handschoen vast in de andere hand die nog een handschoen aanheeft.
- Schuif een of twee vingers van de hand zonder handschoen onder de pols van de handschoen van de andere hand.
- Trek de handschoen binnenstebuiten, waardoor er een zakje ontstaat voor beide handschoenen.
- Gooi de handschoenen weg in de daarvoor bestemde afvalcontainer.
- Maak uw handen schoon.

De twee opties voor het verwijderen van handschoenen op de plaats van gebruik zijn, afhankelijk van het niveau van besmetting: algemeen afval of gereguleerd medisch afval.⁵¹ Als handschoenen niet besmet zijn, mogen ze bij het algemeen afval worden weggegooid. Als handschoenen zijn besmet met bloed of ander mogelijk infectieus materiaal, moeten ze in een rode zak worden gedaan voor gereguleerd medisch afval of moeten ze worden verwijderd in overeenstemming met het beleid van de instelling.

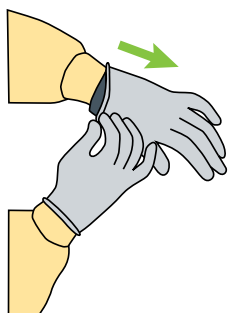
Na verwijdering als afval worden de handschoenen van de zorginstelling vervoerd naar een vuilstortplaats of een verbrandingsinstallatie waar ze uiteindelijk enige impact op het milieu zullen hebben. Deze impact heeft steeds meer de aandacht van bedrijven. De factoren die in overweging genomen moeten worden bij de selectie van een methode voor verwijdering verschillen per materiaalsoort.

Hieronder volgt een beoordeling van de milieu-impact van handschoenen gemaakt van NRL, nitril en vinyl op basis van de methode van afvalverwijdering.

NATUURRUBBERLATEX (NRL)

NRL wordt beschouwd als milieuvriendelijk. Geconstateerd is dat eventuele restchemicaliën bij storting op een vuilstortplaats zullen uitloggen zonder enige schade aan te richten, aangezien het rubber biologisch wordt afgebroken.

Figuur 1. Het uittrekken van de handschoen op de plaats van gebruik



- Pak de buitenste rand bij de pols vast
- Trek de handschoen binnenstebuiten van de hand
- Houd deze vast in de hand die nog een handschoen aanheeft



- Schuif een vinger van de andere hand onder de pols van de resterende handschoen
- Trek de handschoen binnenstebuiten, waardoor er een zakje ontstaat voor beide handschoenen



- Gooi de handschoenen weg

Het verbranden van NRL is een relatief schoon proces. Sommige koolwaterstoffen, zeer geringe hoeveelheden van chemicaliën op stikstofbasis die niet tot reactie zijn gekomen en zwaveldioxide kunnen bij lage verbrandingstemperaturen vrijkomen.^{52,53}

ACRYLONITRILE-BUTADIEEN (NITRIL)

Op een vuilstortplaats is nitril bestand tegen degradatie en loogt het eventuele restchemicaliën uit. Tijdens de verbranding komen minimale hoeveelheden reactieproducten op stikstofbasis vrij. De andere chemische bijproducten zijn soortgelijk aan die van NRL.^{52,53}

POLYVINYLCHLORIDE (VINYL, PVC)

Polyvinylchloride is niet milieuvriendelijk. Of vinyl nu op een vuilstortplaats terecht komt of wordt verbrand, het heeft een duidelijk grotere milieu-impact dan NRL en nitril. Vinyl is niet biologisch afbreekbaar op een vuilstortplaats en toxische chemicaliën kunnen uitloggen waardoor de bodem en het grondwater vervuild raken. Bij verbranding kunnen grote hoeveelheden dioxine en andere toxische stoffen vrijkomen en in de lucht, het water en de bodem terechtkomen. Bovendien kunnen verbrandingsinstallaties beschadigd raken door de productie van aanzienlijke hoeveelheden zoutzuur.^{52,54,55}

Van de drie beoordeelde materialen is vinyl het schadelijkste materiaal voor het milieu. Zo zijn dioxinen onbedoelde bijproducten van industriële activiteit (bijv. wanneer vinyl opzettelijk wordt verbrand in verbrandingsinstallaties voor medisch afval of huisvuil). Het zijn bekende menselijke carcinogenen, reproductieve en in ontwikkeling zijnde toxische stoffen, en uiterst toxische organische chloorverbindingen, zelfs in lage doses.⁵⁶

Het percentage dioxine in het milieu kan worden verminderd. Vanzelfsprekend moeten lokale en nationale voorschriften worden nagevolgd bij het verwijderen van medisch afval, waaronder handschoenen. Daarnaast hebben milieuactivisten en samenwerkingsverbanden die zich zorgen maken over milieuvervuiling aanbevelingen opgesteld om dit probleem aan te pakken.⁵⁶

Een samenwerkingsverband, Healthcare Without Harm, heeft het schadelijke effect van vinylproducten erkend. Zij hebben aanbevelingen opgesteld die zijn te vinden op hun website: www.noharm.org. De aanbevelingen moedigen zorginstellingen aan om het gebruik van vinyl te verminderen door middel van organisatiebrede beleidsmaatregelen, om medische producten van vinyl op te sporen en hiervoor alternatieven te vinden, en om het gebruik van vinyl in de gehele organisatie te verminderen. Zorgverleners kunnen bijdragen aan dit initiatief door kennis te verzamelen over dit probleem, dit op te nemen in een organisatiebreed plan voor vermindering van het gebruik van vinyl en waar mogelijk te vragen om alternatieven voor vinyl.

MILIEU-IMPACT: OVERWEGINGEN BIJ DE SELECTIE VAN HANDSCHOENEN

Houd rekening met de milieu-impact van het gekozen handschoenmateriaal.

IS DIT DE JUISTE HANDSCHOEN?

BELANGRIJKE OVERWEGINGEN BIJ DE SELECTIE VAN MEDISCHE HANDSCHOENEN

CONCLUSIE

Overwegingen voor de selectie van de juiste medische handschoen omvatten fysieke kenmerken, mogelijke complicaties en de impact op het milieu. Barrière-integriteit is een belangrijk aandachtspunt voor de gebruiker; daarom is het van essentieel belang te begrijpen dat deze wordt bepaald door de kwaliteit van het productieproces, het basismateriaal van de handschoen, de dagelijkse praktijk en de bewaaromstandigheden. Barrière-integriteit is echter niet het enige kenmerk dat een rol speelt bij de selectie van een handschoen. De gebruiker wil doorgaans dat de handschoen eenvoudig kan worden aangetrokken, een goede pasvorm heeft, bewegingsvrijheid biedt, tastgevoelig is en een stevige grip mogelijk maakt. Daarnaast zijn de mogelijke complicaties van handschoengerelateerde reacties en poeder belangrijke overwegingen, aangezien deze niet alleen van invloed kunnen zijn op de gebruiker maar ook op de patiënt. Bij iedereen die medische handschoenen draagt, kan een handschoengerelateerde irritatie optreden. Personen met genetische aanleg kunnen allergisch worden voor de chemicaliën of de eiwitten in bepaalde handschoenmaterialen. Handschoenpoeder is als irriterende stof en vehikel voor stoffen zoals contact chemical sensitizers, eiwit, micro-organismen en cytotoxische chemicaliën, aangemerkt als een belangrijke bron van handschoengerelateerde reacties, ademhalingsmoeilijkheden en verminderde wondgenezing. Poeder blijkt ook verantwoordelijk te kunnen zijn voor foutieve resultaten van laboratoriumtests. Tot slot neemt de aandacht voor de milieu-impact van medisch afval, waaronder medische handschoenen, steeds meer toe. Van de drie meestgebruikte materialen voor handschoenen (NRL, nitril, vinyl), staat vinyl bekend als het schadelijkste materiaal voor het milieu. Grondig inzicht in deze problemen zal zorgverleners in staat stellen een weloverwogen besluit te nemen bij de selectie van medische handschoenen.

REFERENTIES

- 1 Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L, HICPAC. 2007 Jun. Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings. Online: www.cdc.gov. Accessed 6/2/2008.
- 2 OSHA. 1999. OSHA Technical Information Bulletin: Potential for Allergy to NRL Gloves and other Natural Rubber Products. 1-9.
- 3 National Institute for Occupational Safety and Health. 1997 June. Preventing Allergic Reactions to Natural Rubber Latex in the Workplace (DHHS [NIOSH] Publication No. 97-135):1-11.
- 4 Center for Devices and Radiological Health. 2008 Jan 22. Guidance for Industry and FDA Staff: Medical Glove Guidance Manual. Online: www.fda.gov/cdrh. Accessed 6/2/2008.
- 5 Rego A, Roley L. 1999 Oct. In-Use Barrier Integrity of Gloves: Latex and Nitrile Superior to Vinyl. *American Journal of Infection Control* 27(5): 405-410.
- 6 Hinsch M. 2000 April. Selecting Surgical Gloves. *Surgical Services Management* 6(4):36-41.
- 7 Infection Control Nurses Association (ICNA). 1999 Sep. ICNA Glove Usage Guidelines. ICNA Glove Usage Guidelines, UK.
- 8 Occupational Safety and Health Administration. 1991 Dec 6. 29 CFR Part 1910.1030 Occupational Exposure to Bloodborne Pathogens; Final Rule. *Federal Register* 56(235): 64004-64182.
- 9 Ghosal K, Szymanski R. 2000 Jan/Feb. Nitriles—versatile glove materials, *Rubber Asia*. 14(1):27-30.
- 10 Seil DA, Wolf FR. 1995. Chapter 11: Nitrile and Polyacrylic Rubbers. In: *Rubber Technology*, 3rd ed. Maurice Morton, ed. London:Chapman & Hall, 322-338.
- 11 Huggins K. 1999. A Hand in the Glove: Lessons Learned About Glove Selection. *Infection Control Today* 3(2).
- 12 Klein RC, Party E, Gershey EL. 1990 Aug. Virus Penetration of Examination Gloves. *BioTechniques* 9(2): 196-199.
- 13 Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI). 2005 Dec 6. Chemical Sterilization and High-Level disinfection in Health Care Facilities. ANSI/AAMI ST58-2005; Approved 6 Dec 2005.
- 14 Kerr LN, Chaput MP, Cash LD, et al. 2004 Sep. Assessment of the Durability of Medical Examination Gloves. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene* 1: 607-612.
- 15 Kerr LN, Boivin WS, Chaput MP, et al. 2002 Sep. The Effect of Simulated Clinical Use on Vinyl and Latex Exam Glove Durability. *Journal of Testing and Evaluation* 30(5): 415-420.
- 16 Korniewicz DM, El-Masri M, Broyles JM, et al. 2002 Apr. Performance of Latex and Nonlatex Medical Examination Gloves during Simulated Use. *American Journal of Infection Control*, 30(2): 133-8.
- 17 Boyce JM, Pittet D. 2002 Oct. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Health-care Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *MMWR* 51(RR-16).
- 18 Larson, EL.. 1996. Chapter 19: Hand Washing and Skin Preparation for Invasive Procedures. *APIC Infection Control and Applied Epidemiology: Principles and Practice*. St Louis: Mosby, 19-1 - 19-7.
- 19 Garrobo MJ. 2000 April. Surgical Gloves and Chemical Hazards. *Surgical Services Management* 6(4):23-6.
- 20 Hansen KN, Korniewicz DM, Hexter DA, Kornilow JR, Helen GD. 1998 Jan. Loss of Glove Integrity During Emergency Department Procedures. *Annals of Emergency Medicine* 31(1):65-72.
- 21 Zavisca, F.; Wahi, R.; Holder, L.; Jacobs, M.; Cork, R. 1997. Effect of Nonlatex Gloves and Statlock TM Dressing on Barrier Protection [abstract]. *Anesthesiology* 87(3) Supp:A455.
- 22 Mausser, RF. 1995 Chapter 19: Latex and Foam Rubber. In: *Rubber Technology*, 3rd ed. Maurice Morton, ed. Chapman & Hall; London, 518-560.
- 23 Korniewicz DM; Rabussay D. 1997 Oct. Surgical Glove Failures in Clinical Practice Settings. *AORN Journal* 66(4): 660-667.
- 24 Reese DJ, Reichl RB, McCollum J. 2001 September. Latex Allergy Literature Review: Evidence for Making Military Treatment Facilities Latex Safe. *Military Medicine* 166(9): 764-770.

IS DIT DE JUISTE HANDSCHOEN?

BELANGRIJKE OVERWEGINGEN BIJ DE SELECTIE VAN MEDISCHE HANDSCHOENEN

- 25 Page EH, Esswein EJ. 2000 Oct. NIOSH Health Hazard Evaluation Report. HETA 98-0096-2737, CDC: NIOSH publications office. 1-26.
- 26 Association of periOperative Registered Nurses. 2008. AORN Latex Guideline. In: Perioperative Standards and Recommended Practices, 2008 Edition. Denver: AORN, Inc., 87-102.
- 27 Roitt I, Brostoff J, Male D. 1996. The Concept of Allergic Breakthrough. *Immunology*, 4th ed. 22.15.
- 28 Taylor JS, Leow YH. 2000 July-August. Cutaneous Reactions to Rubber. *Rubber Chemistry and Technology: Rubber Reviews* 73(3):427-85.
- 29 Cohen, DE, et al. 1998. American Academy of Dermatology's Position Paper on Latex Allergy. *J Am Acad Dermatol* 39(1):98-106.
- 30 Reitschel RL, Fowler Jr JF, editors. 2001. Chapter 4: Histology of Contact Dermatitis. *Fisher's Contact Dermatitis*, 5th Ed. Baltimore MD: Williams & Wilkins, 31-32.
- 31 Warshaw EM. 1998 Jul. Latex Allergy. *Am Acad Dermatol* 39(1): 1-24.
- 32 Ganglberger E, Radauer C, Wagner S, et al. 2001. Hev b8, The Hevea brasiliensis Latex Profilin, Is a Cross-Reactive Allergen of Latex, Plant Foods and Pollen. *Int Arch Allergy Immunol* 125:216-227.
- 33 Roy DR. 2000 June. Latex glove allergy – Dilemma for health care workers: An overview. *Am Assoc of Occupational Health Nurses* 48(6): 267-77.
- 34 ECRI, A Nonprofit Agency. 2000 February-March. Synthetic Surgical Gloves, Evaluation. *Health Devices* 29(2-3):37-66.
- 35 Beezhold D. 2000 Winter. Medical Glove Safety. *The Guthrie Journal* 69(1): 1-5. Online: www.guthrie.org.
- 36 Tomazic V, Shampaine E, Lamanna A, Withrow T, Adkinson F, Hamilton R. 1994 April. Cornstarch Powder on Latex Products Is an Allergen Carrier. *J Allergy Clin Immunol* 93:751-758.
- 37 Hunt T, Slavin JP, Goodson WH. Starch powder contamination of surgical wounds. *Arch Surg* 1994 Aug;129:825-828.
- 38 Thompson JM, McFarland GK, Hirsch JE, Tucker SM. 1997. Second Line of Defense: The Inflammatory Response. In: *Mosby's Clinical Nursing*, 4th ed. Thompson JM, McFarland GK, Hirsch JE, et al, eds. St. Louis: Mosby, 1075-6.
- 39 Holmdahl L. 1997 May. Mechanisms of Adhesion Development and Effects on Wound Healing. *Eur J of Surgery* 163(579 Suppl): 7-9.
- 40 Jaffrey DC, Nade S. 1983 Jul. Does Surgical Glove Powder Decrease the Inoculum of Bacteria Required to Produce an Abscess? *Journal of the Royal College of Surgeons of Edinburgh* 28(4): 219-222.
- 41 Baruchin AM, Ben-Dor D, Eventhal D. 1995. Starch Granuloma Following Liposuction -- The Persisting Hazards. *The American J of Cosmetic Surgery* 12(2): 165-167.
- 42 Ellis H. 1997 May. Hazards from Surgical Gloves. *Ann R Coll Surg Engl* 79(3): 161-163.
- 43 De Lomas J; Sunzeri F; Busch M. 1992. False-Negative Results by Polymerase Chain Reaction Due to Contamination by Glove Powder. *Transfusion* 93:32(1):83-85.
- 44 Hamlin CR; Black AL; Opalek JT. 1991. Assay Interference Caused by Powder from Pre-Powdered Latex Gloves. *Clin Chem* 37(8):1460.
- 45 Newsom SWB, Shaw P. 1997 May. Airborne Particles from Latex Gloves in the Hospital Environment. *Eur J Surgery* 163(579 Suppl):31-33.
- 46 Lampe A; Pieterse-Bruins H; Egter Van Wissekerke J. 1988 Nov 12. Wearing Gloves as Cause of False-Negative HIV Tests. *Lancet* 1141.
- 47 Hubar JS; Etzel KR; Dietrich CB. 1991 October. Effects of Glove Powder on Radiographic Quality. *J Can Dent Assoc* 57(10):790-792.
- 48 International Council of Nurses. 2000 Jun. International Council of Nurses on Latex. In: *Nursing Matters*. Online: http://www.icn.ch/matters_latex.htm. Accessed 6/2/2008.
- 49 Occupational Health and Safety, Saskatchewan Labour. 2001 May. Guidelines for Latex and Other Gloves. Online: <http://www.labour.gov.sk.ca/Default.aspx?DN=8b5af5ff-7663-492b-bd57-bae89b464ba7>. Accessed 6/2/2008.
- 50 Occupational Safety and Health Administration. 2008 Jan. Potential for Sensitization and Possible Allergic Reaction to Natural Rubber Latex Gloves and other Natural Rubber Products. Online: www.osha.gov. Accessed 6/2/2008.
- 51 Environmental Protection Agency. 2005 Feb. Profile of the Healthcare Industry, Ch IV, V, VI. Online: www.epa.gov. Accessed 6/2/2008.

- 52 D.R. Shannon Company. 1996 May. Continuation of MDDI's May 1996 Article, Selecting and Using Protective Gloves: An Overview of the Critical Issues. Gloves and the Product. Online: http://www.drshannonco.com/archives/article_gloves_2.htm. Accessed 6/2/2008.
- 53 Malaysian Rubber Export Promotion Council (MREPC). 2008 May. Food Gloves and Consumer Health. Online: http://www.mrepc.com/publication/pub1/Food_Gloves.pdf. Accessed 6/2/2008.
- 54 Sustainable Hospitals. 2005 Nov 1. Vinyl Medical Gloves: What Are the Concerns. Online: www.sustainablehospitals.org. Accessed 6/2/2008.
- 55 MAPA. 2001. Can gloves be incinerated? Online: <http://www.mapaglove.com/faq.cfm#5>. Accessed 6/2/2008.
- 56 Sattler B. 2002 Mar/Apr. Environmental Health in the Health Care Setting. *The American Nurse* 34(2): 26-39.
- i Techtarget. 2017. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Online: < <http://searchhealthit.techtarget.com/definition/Centers-for-Disease-Control-and-Prevention-CDC> >. Accessed 12th June 2017
- ii Medicinenet. 2017. Medical Definition of OSHA. Online: < <http://www.medicinenet.com/script/main/art.asp?article-key=19889> >. Accessed 12th June 2017

De missie van Halyard Health is het leveren van klinische oplossingen die de zekerheid bieden dat ze tegemoetkomen aan uw behoeften in de hedendaagse hectische wereld. Of uw behoeften nu betrekking hebben op het voorkomen van zorginfecties, chirurgische en enterale oplossingen of pijnbestrijding, met Halyard hebt u altijd een zorg minder.



KNOWLEDGE NETWORK* Klinische voorlichting
Deskundige klantenservice
Professionele buitendienst
Hulpmiddelen & best practices
Klinisch onderzoek
Streven naar perfectie

Kijk voor meer informatie op
www.halyardhealth.nl