

HOE SCHOON IS SCHOON?

SCHOONMAAKPROCEDURE NA TOEDIENING VAN CYTOSTATICA



Cisplatine kristal

How clean is clean? Cleaningprocedure after administration of cytostatic drugs

Sleutelwoorden: cytostatica, schoonmaken

B.R. Wierenga, arbo- en milieufunctionaris Slingeland Ziekenhuis
Afstudeeropdracht Leergang Arbeidshygiëne

Begeleiding vanuit Het Nederlands Kanker Instituut / Antoni van Leeuwenhoek Ziekenhuis:
Mw. S. Hilhorst, arbeidshygiënist RAH, afdeling Arbo & Straling, NKI-AvL
Dhr. P. van Balen, hoofd afdeling Arbo & Straling, arbeidshygiënist RAH, NKI-AvL

Begeleiding vanuit de Saxion Hogeschool Deventer:
Mw. M.C.C.M. Heck, Docent/projectleider Arbeidshygiëne en Integrale Veiligheidskunde

28 december 2004

Voorwoord

Dit rapport is geschreven als afstudeerproject in het kader van de opleiding tot arbeidshygiënist aan de Saxion Hogeschool IJsselland te Deventer. Deze afstudeeropdracht richt zich met name op het ontwikkelen en onderbouwen van een schoonmaakprotocol voor het schoonmaken van ruimten en oppervlakken na toediening van cytostatica bij patiënten.

Het onderzoek heeft plaatsgevonden in het Slingeland Ziekenhuis te Doetinchem. Mijn dank gaat uit naar de medewerkers die hebben meegewerkt van de schoonmaakdienst, apotheek, klinisch chemisch en hematologisch laboratorium en verpleegafdelingen, alsmede de afdeling personeelszaken en de directie die het onderzoek mogelijk maakten.

Speciale dank gaat uit naar de begeleiders mevrouw M. Heck (Saxion Hogeschool te Deventer), mevrouw S. Hilhorst en de heer P. van Balen (NKI / Antoni van Leeuwenhoek Ziekenhuis te Amsterdam) voor hun ondersteuning en advies tijdens de opzet en uitvoering van het onderzoek.

Ik wens u veel leesplezier toe en de hoop dat het onderzoek bijdraagt aan een verdere verbetering van arbeidsomstandigheden.

Bert Wierenga

december 2004

Samenvatting

Schoonmaak van met cytostaticabesmette oppervlakten is zeer belangrijk. Nadeel van cytostatica zijn de reproductietoxische effecten en/of kankerverwekkende eigenschappen. Uit onderzoek bleek o.a. dat de omgeving op een oncologieafdeling besmet is met cytostatica en dat de patiënt zelf een grote bron van besmetting vormt door de aanwezigheid van ongemetaboliseerde cytostatica in excreta (zoals urine, faeces en zweet). Door onvoldoende of verkeerd schoonmaken van de besmette ruimten kunnen cytostatica zich verspreiden. Medewerkers, patiënten en bezoekers kunnen op die manier onbedoeld in contact komen met cytostatica. Met goed schoonmaken wordt een belangrijke bron van besmetting weggenomen. Deze afstudeeropdracht richt zich daarom met name op het ontwikkelen en onderbouwen van een schoonmaakprotocol voor het schoonmaken van ruimten en oppervlakken na toediening van cytostatica bij patiënten. Het schoonmaken moet regelmatig worden gecontroleerd door middel van veegproeven. In deze afstudeeropdracht wordt een meerwaarde aan de resultaten van de veegproeven gegeven.

Tijdens het onderzoek is allereerst een literatuurstudie gedaan naar de eigenschappen van cytostatica, de risico's en de normering. Tevens zijn antwoorden op de onderzoeksvragen zoveel mogelijk gezocht in uitkomsten van reeds uitgevoerde gevalideerde onderzoeken. Vervolgens is middels metingen de effectiviteit van de huidige schoonmaakmethode vastgesteld bij cytostaticatoedieningsruimten. Om praktische redenen is het schoonmaken van de toiletten gecontroleerd m.b.v. veegproeven. Ten slotte is met behulp van een proefopzet middels veegproeven de schoonmaakefficiëntie van verschillende soorten schoonmaakdoekjes bepaald. Gekozen is voor het meten van het cytostaticum cisplatine.

Uit de literatuurstudie blijkt dat met onvoldoende preventieve maatregelen medewerkers extra risico lopen op nadelige effecten op langere termijn. Uit de metingen van het toilet blijkt dat kans bestaat voor medewerkers en medepatiënten in aanraking te komen met cytostatica op het toilet van een cytostaticumpatiënt. Aangetoond is besmetting van de toiletpot, de WC-bril, de vloer en kraan/wasbak/prullenbak na schoonmaak. Tevens is besmetting aangetoond van het schoonmaakdoekje. Daaruit blijkt dat een reële kans bestaat dat cytostatica zich op deze manier verspreiden. Schoonmaakdoekjes die gebruikt zijn bij ruimten die mogelijk besmet zijn met cytostatica mogen daarom nooit terug in het sopje en er moet tijdig een schoon doekje gepakt worden. Tevens toont het aan dat medewerkers handschoenen moeten dragen om niet in contact te komen met de cytostatica.

Uit de metingen in de proefopzet blijkt dat de microvezeldoek het beste schoonmaakt van de in de test gebruikte doeken (de microvezeldoek verwijderd 96,0% van de cisplatinevervuiling). Op een tweede plaats komt "werkdoek GD". Beide doeken maken beter schoon dan de huidig gebruikte doek.

Als met de microvezeldoek hetzelfde oppervlak 2x gereinigd wordt, is de berekende schoonmaakefficiëntie 99,8%. Berekening laat zien dat bij iets grotere, maar wel reële besmetting na 4 keer poetsen met de microvezeldoek weinig besmetting over blijft. Het advies is bij een niet zichtbare besmetting 2x te reinigen en bij een bekende of zichtbare besmetting vaker te reinigen. Hoe vaak is afhankelijk van de vervuilingsgraad, maar berekening laat zien dat zeker 4 x gereinigd moet worden. Advies is bij een grote vervuiling 6x te reinigen.

Het beste kan overgegaan worden op de microvezelmethode. Daarbij spelen tevens de overwegingen in hoofdstuk 6.4.4; naast betere schoonmaak zijn er voordelen t.o.v. milieu, fysieke belasting, tijd en geld. Omdat de doeken goed vuil opnemen zonder schoonmaakmiddel is men voor het verwijderen van cytostatica bij een keuze voor de microvezelmethode daardoor ook minder afhankelijk van de zuurgraad en het schoonmaakmiddel. De voordelen voor invoer van de

microvezelmethode lijken groter dan de aangegeven nadelen.

In de gevallen waar de microvezeldoek absoluut niet mogelijk is kan het beste de natte methode gebruik worden in combinatie met werkdoek GD (bestemd voor eenmalig gebruik!). Tevens moet dan meer rekening gehouden worden met het gebruikte schoonmaakmiddel; dat kan per cytostaticum verschillen.

Schoonmaken met natte c.q. vochtige doekjes is veel beter dan schoonmaken met de droge methode. Conclusie is om niet droog maar nat te poetsen.

Naast maatregelen die direct van invloed zijn op het protocol er meer aanbevelingen gedaan. Zo is het advies om op de vloer van de sanitairruimten een kunststof laag te gieten, de patiënt goed te informeren over het gedrag, de schoonmaakmedewerkers goed voorlichten over de maatregelen en het nut daarvan, de schoonmaakmedewerkers die schoonmaken bij de cytostaticatoedieningsruimten opnemen in een lijst van werknemers zoals bedoeld in artikel 4.15 van het arbobesluit, de cytostaticatoedieningsruimten markeren met een bordje of een sticker met de tekst: "cytostatica; handel volgens procedure".

Niet is bepaald welk schoonmaakmiddel het beste kan worden gebruikt; dat is in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten. Echter wanneer het advies gevolgd wordt om de microvezelmethode in te voeren zijn minder schoonmaakmiddelen nodig, waardoor dit item iets minder relevant wordt. Ook zijn niet alle cytostatica meegenomen in het onderzoek. Het onderzoek geeft echter een duidelijke aanzet tot het bepalen van de norm hoe schoon een met cytostaticabesmet oppervlak moet zijn.

Met de resultaten van de veegproeven van de huidige schoonmaakmethode en de proefopzet in combinatie met de literatuurstudie zijn de onderzoeksvragen beantwoord en is getracht een antwoord te vinden op de vraag gesteld in de probleemstelling; hoe kan men de met cytostatica besmette oppervlakten zo goed mogelijk schoonmaken, zodat onbedoelde verspreiding van cytostatica zo veel mogelijk wordt voorkomen. Het onderzoek heeft geleid naar de conclusies en aanbevelingen zoals verwoord in hoofdstuk 7.1 en 7.2. Met deze wetenschap is het schoonmaakprotocol in bijlage O onderbouwd en kunnen de gegevens gebruikt worden voor andere schoonmaakprotocollen en -procedures.

Inhoudsopgave

Voorwoord	
Samenvatting	
Inhoudsopgave	
1. Inleiding	1
1.1 Aanleiding voor het onderzoek	1
1.2 Probleemstelling, productdoelstelling en doelgroep	2
1.2.1 Probleemstelling	2
1.2.2 Doelstelling	2
1.2.3 Doelgroepen	2
1.3 Onderzoeksvragen	2
1.4 Onderzoekopzet	2
1.4.1 Onderzoekopzet	2
1.4.2 Beperkingen in het onderzoek	3
1.5 Opbouw van het rapport	3
2. Situatieschets	4
2.1 Het Slingeland Ziekenhuis	4
2.2 Werkzaamheden met cytostatica	5
2.3 Huidige schoonmaakmethode van cytostaticatoedieningsruimten	5
2.3.1 Huidige werkwijze voor het schoonmaken van het toilet	5
2.3.2 Huidige werkwijze voor het schoonmaken van overige ruimten	6
3. Eigenschappen cytostatica en normering	7
3.1 Eigenschappen	7
3.1.1 Fysische eigenschappen	7
3.1.2 Werkingsmechanisme	7
3.1.3 Toxiciteit van cytostatica	8
3.1.3.1 Carcinogeniteit	9
3.1.3.2 Overzicht cytostatica	9
3.2 Blootstellingsbeoordeling	10
3.2.1 Het blootstellingsprofiel	10
3.2.2 Globale beoordeling van blootstelling aan cisplatine	10
3.2.3 Grenswaarden	11
3.2.4 Vertaling naar blootstelling aan de huid van cisplatine	11
3.2.5 Vervolgstep; verdere maatregelen	12
3.3 Normering	12
4. Werkwijze en metingen	13
4.1 Meetstrategie	13
4.1.1 Meetstrategie	13
4.1.2 Schoonmaakmiddelen buiten beschouwing	13
4.2 Metingen huidige schoonmaakmethode	14
4.2.1 Schoonmaakefficiëntie huidige schoonmaakmethode	14
4.2.2 Meten op het toilet	14
4.2.3 Keuze cytostaticum	15
4.2.4 Moment van monstername	15
4.3 Meten met bekende hoeveelheden: proefopzet	16
4.3.1 Nabootsen situatie	16
4.3.2 Referentieoplossing	16
4.3.3 Uitvoering proefopzet	16
4.3.4 Overzicht monstername in de proefopzet	17
4.3.5 Gebruikte schoonmaakdoeken	17

4.4	Veegprotocol.....	18
4.5	Analysemethode.....	19
5.	Resultaten.....	20
5.1	Vertaling van gegevens uit de literatuurstudie.....	20
5.2	Resultaten metingen huidige schoonmaakmethode.....	20
5.3	Resultaten metingen proefopzet.....	23
6.	Discussie.....	24
6.1	Onderbouwing nieuw schoonmaakprotocol.....	24
6.2	Huidige schoonmaakmethode.....	24
6.2.1	Keuze cytostaticum.....	24
6.2.2	Discussie huidige schoonmaakmethode.....	24
6.3	Proefopzet met verschillende soorten schoonmaakdoeken.....	24
6.3.1	Vergelijking schoongemaakt oppervlak ten opzichte van de standaard cisplatine-oplossing.....	24
6.3.2	Schoonmaakmiddelen.....	25
6.3.3	Wegwerpdoek GD.....	25
6.3.4	Microvezelmethode.....	25
6.3.5	Schoonmaakefficiëntie bij vaker reinigen.....	27
7.	Conclusie en aanbevelingen.....	29
7.1	Conclusies.....	29
7.2	Aanbevelingen.....	30
7.3	Tot slot.....	31
8.	Literatuur.....	32

[..] = verwijzing naar literatuur

Bijlagen	.....	34
Bijlage A: Definities.....	.....	34
Bijlage B: Monografieën.....	.....	35
Bijlage C: Gegevens van Cisplatine.....	.....	39
Bijlage D: Onderverdeling cytostatica op grond van het werkingsmechanisme.....	.....	40
Bijlage E: Overzicht classificatie cytostatica.....	.....	42
Bijlage F: Concept rapporten van de gezondheidsraad.....	.....	44
Bijlage G: Preventiemaatregelen bij cytostatica.....	.....	45
Bijlage H: Onderbouwing van de metingen.....	.....	46
Bijlage i: Monsternamegegevens.....	.....	48
Bijlage J: Veegprotocol voor cisplatine.....	.....	49
Bijlage K: Uitgangswaarde concentratie van de cisplatine oplossing.....	.....	50
Bijlage L: Plattegronden afdelingen N0Z en N1.....	.....	51
Bijlage M: Gebruikte schoonmaakmiddelen in het Slingeland Ziekenhuis.....	.....	53
Bijlage N: Tabellen met resultaten.....	.....	54
Bijlage O: Schoonmaakprotocol van het toilet bij een cytostaticatoedieningsruimte.....	.....	59
Bijlage P: Samenvatting van de handelingen op een kaartje voor de medewerkers.....	.....	62
Bijlage Q: Overzicht cytostatica protocollen, nieuw in te voeren in het Slingeland Ziekenhuis.....	.....	63
Bijlage R: Wet- en regelgeving m.b.t. kankerverwekkende stoffen en cytostatica.....	.....	65

1 Inleiding

1.1 Aanleiding voor het onderzoek

Maar ik maak toch goed schoon? Dat is een antwoord die schoonmaakmedewerkers vaak geven wanneer hen gevraagd wordt op welke manier zij schoonmaken. Schoonmaak van met cytostaticabesmette oppervlakten is dan ook zeer belangrijk. Cytostatica zijn stoffen die in ziekenhuizen worden gebruikt voor de behandeling van kanker, de zogenaamde chemotherapie. Nadeel van deze stoffen zijn de reproductietoxische effecten en/of kankerverwekkende eigenschappen.

In opdracht van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid is een onderzoek uitgevoerd naar de 'Blootstelling aan cytostatica in het ziekenhuis: stand der techniek op het gebied van beheersmaatregelen'[1]. Directe aanleiding vormde het grootschalig epidemiologisch onderzoek naar reproductietoxische effecten bij ziekenhuispersoneel (Peelen *et al.*, 1999 [3]), waarin effecten op de voortplanting zijn aangetoond van blootstelling aan cytostatica. Uit het onderzoek bleek o.a. dat de omgeving op een oncologieafdeling besmet is met cytostatica en dat de patiënt zelf een grote bron van besmetting vormt door de aanwezigheid van ongemetaboliseerde cytostatica in excreta. Op basis van die resultaten zijn nieuwe beleidsregels opgesteld voor het werken met cytostatica in ziekenhuizen.

In bijlage 14 van arbobeleidsregel 4.18-5 staat dat het schoonmaken regelmatig moet worden gecontroleerd door middel van veegproeven. Net als in andere ziekenhuizen worden in het Slingeland Ziekenhuis regelmatig veegproeven gehouden. Echter, wat zegt het resultaat van de veegproef over de schoonmaakmethode? Wordt de schoonmaakmethode met de veegproeven voldoende onderbouwd? Wordt een aanzet gegeven om zo nodig anders te gaan schoonmaken? En hoe schoon moet het dan worden? Vragen die leven binnen de ziekenhuizen. In deze afstudeeropdracht wordt een meerwaarde aan de resultaten van de veegproeven gegeven.

Er bestaan reeds veel procedures om te voorkomen dat cytostatica vrijkomen (zie bijlage Q). Vooral tijdens de processen die controleerbaar zijn is de kans op vrijkomen van cytostatica de laatste jaren sterk gedaald. Te denken valt daarbij aan de bereiding, het transport en de toediening van cytostatica. Ook bij het vrijkomen van cytostatica bij de patiënt bestaan procedures hoe veilig om te gaan met excreta. Toch komt het voor dat door excreta (zoals urine, faeces en zweet) de omgeving besmet raakt met cytostatica. Door onvoldoende of verkeerd schoonmaken van de besmette ruimten kunnen cytostatica zich verspreiden. Medewerkers, patiënten en bezoekers kunnen op die manier onbedoeld in contact komen met cytostatica.

Om te voorkomen dat op een verpleegafdeling iedereen zich volledig moet beschermen met persoonlijke beschermingsmiddelen is het nodig gerichte maatregelen te nemen. Voorkomen is beter; de arbeidshygiënische strategie begint dan ook met een bestrijding aan de bron. Met goed schoonmaken wordt een belangrijke bron van besmetting weggenomen. Deze afstudeeropdracht richt zich daarom met name op het ontwikkelen en onderbouwen van een schoonmaakprotocol voor het schoonmaken van ruimten en oppervlakken na toediening van cytostatica bij patiënten. Zodat de schoonmaakmedewerkers met een gerust hart ja kunnen zeggen op de vraag die ze zelf gesteld hebben.

1.2 Probleemstelling, productdoelstelling en doelgroep

1.2.1 Probleemstelling

Ten grondslag aan dit onderzoek ligt de volgende probleemstelling:
Hoe kan men de met cytostatica besmette oppervlakten zo goed mogelijk schoonmaken, zodat onbedoelde verspreiding van cytostatica zo veel mogelijk wordt voorkomen?

1.2.2 Doelstelling

De doelstelling is een schoonmaakprotocol te ontwikkelen voor het schoonmaken van toiletten bij toedieningsruimten, zodat zoveel mogelijk wordt voorkomen dat door ongewild verspreiden tijdens het schoonmaakproces medewerkers en (mede)patiënten aan cytostatica blootgesteld worden. Als uit de resultaten van dit onderzoek blijkt dat het nieuwe protocol voldoet kunnen daarmee andere schoonmaakprotocollen van de toedieningsruimten opgesteld worden. Daarbij is de eis dat er praktisch uitvoerbare en bruikbare protocollen ontstaan, afgestemd op de gebruikers ervan.

1.2.3 Doelgroepen

De doelgroepen zijn:

- Medewerkers van de schoonmaakdienst
- Medewerkers, bezoekers en patiënten die in contact kunnen komen met oppervlakten die mogelijk besmet zijn met cytostatica

1.3 Onderzoeksvragen

In het onderzoek worden de volgende vragen beantwoord:

- In de praktijk wordt vaak met een sopje gewerkt. Vindt op die manier verspreiding plaats van cytostatica die in het sopwater komen?
- Wat is de beste schoonmaakprocedure? In het verlengde van deze vraag: Welke andere werkmethode en welke andere maatregelen kunnen gehanteerd worden om de blootstelling tot een aanvaardbaar niveau terug te dringen?
- Welke oppervlaktebesmetting (contaminatie) met cytostatica is aanwezig voor en na schoonmaken in toedieningsruimtes en in daaraan gerelateerde ruimtes, zoals het toilet?

In de beschrijving van de onderzoeksopzet (hoofdstuk 1.4) wordt duidelijk op welke manier de onderzoeksvragen beantwoord worden.

1.4 Onderzoeksopzet

1.4.1 Onderzoeksopzet

Allereerst is een literatuuronderzoek gedaan naar de eigenschappen van cytostatica, de risico's en de normering. Daarmee wordt onderbouwd waarom het belangrijk is de kans om in aanraking te komen met cytostatica verder te verkleinen.

Tevens zijn antwoorden op de onderzoeksvragen zoveel mogelijk gezocht in uitkomsten van reeds uitgevoerde gevalideerde onderzoeken. Daaruit is een conceptprotocol voortgevloeid.

Vervolgens is middels metingen de effectiviteit van de huidige schoonmaakmethode vastgesteld. De gegevens daarvan kunnen verder helpen bij het beantwoorden van de onderzoeksvragen. Het geeft

enig inzicht in de efficiëntie van de huidige manier van schoonmaken. Om praktische redenen is het schoonmaakprotocol van het schoonmaken van de toiletten gebruikt worden om de schoonmaakmethode te controleren m.b.v. veegproeven. In hoofdstuk 4.2.2 wordt uitgelegd waarom.

Ten slotte is met behulp van een proefopzet middels veegproeven de schoonmaakefficiëntie van verschillende soorten schoonmaakdoekjes bepaald. De keuze voor verschillende soorten schoonmaakdoekjes heeft diverse redenen. De belangrijkste reden daarvoor is dat nog niet onderbouwd is met welke soort schoonmaakdoek cytostatica het beste kunnen worden weggenomen. Echter wordt wel binnen ziekenhuizen steeds vaker met een zogenaamde droge methode gewerkt. Ook doet de microvezelmethode steeds meer intrede. Weer anderen geven de voorkeur aan de natte schoonmaakmethode met herbruikbare doeken of wegwerpdoeken. De metingen in de proefopzet helpen mee de schoonmaakprocedure te verbeteren: ze geven meer duidelijkheid over de invloed die de verschillende doeken hebben op de schoonmaak van met cytostaticabesmette oppervlakten.

Door de resultaten van de twee soorten metingen te vergelijken en te combineren met conclusies uit eerdere onderzoeken [1] [3] [4] [5] kan het nieuwe schoonmaakprotocol voor de schoonmaak van het toilet bij een cytostaticatoedieningsruimte arbeidshygiënisch onderbouwd worden. In de conclusies en aanbevelingen treft u de antwoorden aan zoals gesteld in de onderzoeksvragen.

1.4.2 Beperkingen in het onderzoek

De schoonmaakmiddelen zijn in het verdere onderzoek niet meegenomen. Hoofdstuk 4.1.2 gaat daar verder op in. De keuze om het beste doekje te zoeken die het meeste cytostaticum verwijderd lijkt in eerste instantie een betere keuze. In een ander onderzoek kan zonodig aangetoond worden welke schoonmaakmiddelen daar het beste bij passen.

Vaak wordt een kuur aan de patiënt gegeven met een combinatie van twee of drie cytostatica. De verschillende cytostatica werken meestal synergisch; naast een toename van de werking voor de patiënt betekent het ook dat de gevaren voor de medewerkers daarmee groter zijn. Ook dit wordt in het onderzoek niet meegenomen. Aanbevolen wordt dit later verder te onderzoeken.

1.5 Opbouw van het rapport

Na de inleiding in hoofdstuk 1, waarin de aanleiding, probleemstelling, onderzoeksvragen en onderzoeksopzet aan de orde komen, beschrijft hoofdstuk 2 de situatieschets. Eerst staat omschreven waar het onderzoek plaatsvindt en hoe de huidige schoonmaakmethode van cytostaticatoedieningsruimten is. Vervolgens komen in hoofdstuk 3 de eigenschappen van cytostatica aan de orde en wordt ingegaan op het blootstellingsprofiel en normering. Daarna komen in hoofdstuk 4 de werkwijze en de metingen aan bod. In hoofdstuk 5 volgen de resultaten van de metingen. In hoofdstuk 6 vindt de discussie plaats en in hoofdstuk 7 treft u de conclusies en aanbevelingen aan.

Gekozen is voor het meten van het cytostaticum cisplatine. De reden van deze keuze staat beschreven in hoofdstuk 4.2.3. In het rapport krijgt dit cytostaticum in de verschillende hoofdstukken daarom extra aandacht.

In de bijlagen treft u niet alleen uitgebreide informatie aan waarna verwezen is in deze rapportage. Tevens is daarin het uiteindelijk schoonmaakprotocol terug te vinden zoals die geadviseerd wordt naar aanleiding van dit onderzoek (bijlage O).

Verwijzing naar literatuur wordt aangegeven middels [..].

2 Situatieschets

In dit hoofdstuk treft u een beschrijving van het Slingeland Ziekenhuis aan. Vervolgens welke werkzaamheden met cytostatica plaatsvinden en daarna een beschrijving van de huidige schoonmaakmethode van cytostaticatoedieningsruimten.

2.1 Het Slingeland Ziekenhuis

Stichting Slingeland Ziekenhuis is de overkoepelende stichting waaronder het Slingeland Ziekenhuis zijn activiteiten ontplooid. Het Slingeland Ziekenhuis, met een regionale functie, vertegenwoordigt nagenoeg alle specialismen. Binnen het ziekenhuis werken meer dan 90 medische specialisten die verschillende specialismen beheersen. Zij worden ondersteund door een aantal arts-assistenten ten behoeve van de kliniek. Het aantal erkende bedden bedraagt 448. Jaarlijks verblijven er plusminus 13.000 patiënten in het Slingeland Ziekenhuis, vinden ongeveer 8.500 dagbehandelingen plaats en bezoeken bijna 215.000 patiënten de polikliniek.



De activiteiten die het Slingeland Ziekenhuis ontplooit, staan in het kader van de doelstellingen van de Stichting Slingeland Ziekenhuis. Deze doelstellingen zijn:

- Het verlenen van specialistische diensten en het ter beschikking stellen van de daarvoor noodzakelijke materiële en personele faciliteiten, die gericht zijn op een effectieve behandeling, verzorging en nazorg van de zieke mens.
- Het streven naar een optimale verzorging van de patiënt in de instelling.
- Naar vermogen bestaanszekerheid, ontplooiingskansen en een humaan arbeidsklimaat te bieden aan alle medewerkers van de instelling.
- Loyaal, zakelijk en evenwichtig de belangen af te wegen die andere groepen in de instelling hebben, m.n. overheden, regionale organen, kapitaalverschaffers, toeleveranciers, ziekenfondsen en ziekteverzekeraars, werknemers en medische staven, dit alles binnen de richtlijnen van de Nationale Ziekenhuisraad en het Centraal Orgaan Ziekenhuistarieven.
- Een constructieve maatschappelijk partner in regionale en nationale samenwerkingsverbanden zijn.

Het Slingeland Ziekenhuis heeft een Raad van Toezicht. De directie bestaat uit:

de algemeen directeur	(algemene zaken)
de directeur medische zaken	(cluster onderzoek en behandeling)
de directeur klinische zorg	(cluster klinische zorg)
de directeur beheerszaken	(cluster beheerszaken)
de directeur facilitaire dienstverlening	(cluster facilitaire dienstverlening)

Onder de vier aanwezige clusters werken ongeveer 1500 mensen.

De activiteiten binnen het Slingeland Ziekenhuis zijn zeer divers; van patiëntverzorging tot onderhoud van gebouwen, van laboratoriumwerkzaamheden tot het bereiden van maaltijden. Het onderzoek richt zich op afdelingen waar met cytostatica wordt gewerkt, met name afdeling oncologie (N0Z) en de longafdeling (N1) (plattegrond; zie bijlage L).

2.2 Werkzaamheden met cytostatica

Bereiding van cytostatica vindt plaats in een speciaal daarvoor ingerichte ruimte op de apotheek. Cytostatica worden op een aantal afdelingen binnen het Slingeland Ziekenhuis toegediend. Met name op de afdeling oncologie (afdeling N0Z), de dagopname oncologie en op de afdeling longziekten (afdeling N1). Tevens verblijven met cytostatica behandelde kinderen op de kinderafdeling en vinden 1 dag in de week blaasspoelingen plaats op de afdeling dagverpleging (F2) en incidenteel op de afdeling urologie (A2).

2.3 Huidige schoonmaakmethode van cytostaticatoedieningsruimten

Bij huidige manier van schoonmaken wordt door de schoonmaakdienst gewerkt met 3 kleuren emmers: twee rode emmers voor de toiletten, een gele emmer voor de doucheruimten en twee blauwe voor de (patiënten)kamers.

Per emmer wordt één doekje gebruikt. Dus met één doekje worden alle toiletten schoongemaakt, met een ander doekje alle kamers, etc.

Alle emmers worden regelmatig voorzien van schoon water (op een ochtend in ieder geval 2x schoon water)

In bijlage M treft u een overzicht aan van gebruikte schoonmaakmiddelen met daarbij aangegeven waarvoor het gebruikt dient te worden, wat de zuurgraad (pH) is en welke bestanddelen gebruikt zijn in het product. In hoofdstuk 1.4 is reeds aangegeven dat de schoonmaakmiddelen in het verdere onderzoek niet zijn meegenomen; hoofdstuk 4.1.2 gaat daar verder op in. In dit onderzoek is er voor gekozen, naast de nul-meting van de huidige werkwijze van het schoonmaken van het toilet, de verschillende soorten schoonmaakdoeken verder te onderzoeken.

2.3.1. Huidige werkwijze voor het schoonmaken van het toilet:

Hierna wordt de huidige werkwijze voor het schoonmaken van het toilet beschreven. In het vervolg van dit onderzoek wordt middels metingen de effectiviteit van deze schoonmaakwijze vastgesteld.

Gebruikte materialen:

Schoonmaakdoekje; herbruikbaar

Mop voor de vloer; herbruikbaar

Voor de toiletten worden een rode emmer gebruikt met handwarm water.

In de rode emmer voor de vloer van het toilet zit warmer water met een afgestemde hoeveelheid Clonet.

Genomen voorzorgsmaatregelen:

Persoonlijke beschermingsmiddelen

Handschoenen; latexhandschoenen (latexarm, poedervrij)

Werkwijze huidige schoonmaakmethode toilet:

De volgende werkwijze wordt momenteel gehanteerd:

- eerst met een borstel de toiletpot reinigen en daarna de WC doorspoelen
- de schoonmaakdoek spoelen in het water en vervolgens door een wringer halen.
- Dagelijks met het doekje de wasbak, kraan, deur klinken, handvaten, prullenbak, etc. schoonmaken door eerst te sproeien met "Taski 100 conc. W1" en dan te wassen met de natte doek.
- het doekje vervolgens spoelen in de rode emmer en door de wringer halen.
- dan de WC-bril schoonmaken en daarna de pot met de vochtige doek

- de vloer afgenomen met de natte mop
- de mop vervolgens spoelen in de rode mop-emmer en de vloer nogmaals afnemen

- Een maal per week wordt de ruimte schoongemaakt met "Taski Clonet W4" op een spons om de kalk te verwijderen. Daarna wordt de spons uitgespoeld in schoon water.

2.3.2. Huidige werkwijze voor het schoonmaken van overige ruimten

De gele emmer wordt gebruikt voor de douche ruimten. Daarin gaat handwarm water. Dagelijks wordt gespreid met "Taski 100 conc. W1" en dan gewist met een natte doek. Wekelijks worden de tegels gespreid met "Taski Sanoforte W2" (kalkzeepverwijderaar; onverdund gebruikt)

De blauwe emmer wordt gebruikt voor de (patiënten)kamers. Hierin gaat handwarm water. Met "Taski 200 conc. Z1" sproeit men de oppervlakken waarna deze worden gewist met een natte doek. In de blauwe mop-emmer gaat warmwater met een gedoseerde hoeveelheid "Taski Saponet F32" voor het wassen van de vloer van de patiëntenkamers.

Waarschuwingssignalering

Op de afdeling dagbehandeling oncologie en op afdeling oncologie houdt de schoonmaakdienst standaard rekening met cytostaticoediening (instructie van het personeel). Op andere afdelingen moet de verpleging aangeven dat cytostaticoediening plaatsvindt middels een infobordje bij de ingang van de kamer.

3 Eigenschappen cytostatica en normering

3.1 Eigenschappen

Hoofdstuk 3.1. behandelt de fysische eigenschappen, het werkingsmechanisme van cytostatica, de toxiciteit, de blootstellingsbeoordeling en de normering. Dit geeft het belang aan om de kans in aanraking te komen met cytostatica verder te verkleinen.

3.1.1. Fysische eigenschappen

De diverse cytostatica kennen verschillende chemische en fysische eigenschappen. Van belang voor het schoonmaken van cytostaticabesmettingen is de het verschil in de oplosbaarheid; zo kan men cytostatica met een zuurgroep (methotrexaat, melfalan, chloorambucil) het beste oplossen in een licht-alkalische oplossing, bijvoorbeeld natriumloog. Terwijl enkele cytostatica slechts in een niet-polaire oplossing, bijvoorbeeld alcohol oplosbaar zijn (IUTA, 1999) [1].

Daarnaast kunnen cytostatica geïnactiveerd worden door te reageren met een zogenaamd antidotum (tegengif). Bij de keuze van een schoonmaakmiddel kan daar rekening mee gehouden worden. In de monografieën (bijlage B) wordt in de kolommen wat te doen bij huidcontact, oogcontact, besmetting van het grondoppervlak en extravasatie soms een antidotum genoemd voor het desbetreffende cytostaticum.

Cytostatica zijn, enkele uitzonderingen zoals stikstofmosterd daargelaten, geen vluchtige stoffen.

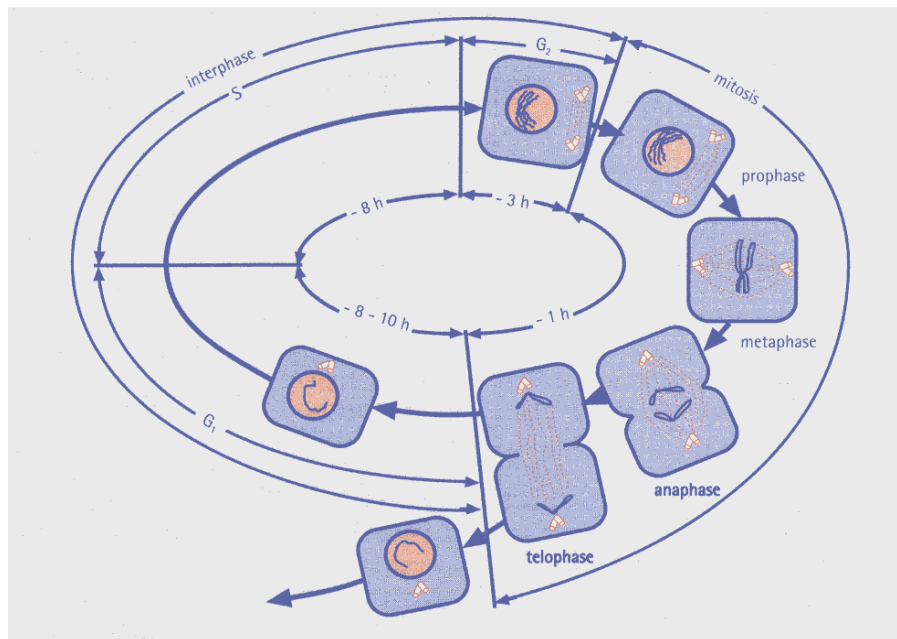
Cisplatine is oplosbaar in dimethylformamide en slecht oplosbaar in water. In bijlage C treft u meer chemische en fysische gegevens aan van cisplatine.

3.1.2. Werkingsmechanisme

Oncolytica of cytostatica zijn stoffen die de celdeling van tumorcellen en normale cellen remmen door in te grijpen in de celdelingscyclus. Cytostatica beïnvloeden de celdelingscyclus door directe of indirecte beschadiging van DNA waardoor de celdeling wordt geremd en uiteindelijk celdood optreedt [6]. Cytostatica hebben vooral effect op delende cellen; een niet delende cel heeft tijd om DNA-beschadiging te repareren. Cytostatica grijpen ook aan op normale sneldelende cellen zoals die van het maagdarmkanaal, het beenmerg, de huid, de haren en de geslachtsorganen.

Een behandeling met cytostatica wordt ook chemotherapie genoemd. Vaak wordt een combinatie therapie toegepast om de effectiviteit te vergroten door aanvullende werkingsmechanismen en vermindering van verworven resistentie en om de bijwerkingen te spreiden.

In figuur 1 staat de normale celdelingscyclus weergegeven. Aan de hand daarvan wordt daarna ingegaan op de werking van de verschillende cytostatica.



Figuur 1. De celdelingscyclus [12]

De celgroei en celdeling is verdeeld in verschillende fases:

- Synthese en verdubbeling van het DNA in de S-fase (synthese)
- Gedurende de M-fase ontwikkelen zich 2 cellen (mitose)
- Voor en na de mitose zijn er twee "rustfases": de G1-fase en de G2-fase

Cytostatica grijpen in in één of meerdere fases van de celdelingscyclus en worden vaak onderverdeeld op grond van hun werkingsmechanisme. Bijlage D (met samengevoegde gegevens uit verschillende literatuur [6] [12]) geeft daarvan een overzicht. De onderverdeling wordt daarin gemaakt in alkylerende stoffen (non-specifiek in alle fases van de celdelingscyclus), antimetaboliëten (S-fase), cytostatische antibiotica (S-fase en G₂-fase), antimitotische stoffen of mitose remmers (M-fase), topo-isomeraseremmers (S-fase, G₂-fase, M-fase), platinaverbindingen (non-specifiek in alle fases van de celdelingscyclus) en overige cytostatica. Het werkingsmechanisme van de verschillende cytostatica geeft een beeld waarom de groep cytostatica als risicostoffen aangemerkt zijn.

3.1.3. Toxiciteit van cytostatica

Diverse onderzoeken tonen de toxiciteit van cytostatica aan. Peelen heeft met grootschalig epidemiologisch onderzoek naar reproductietoxische effecten bij ziekenhuispersoneel aangetoond dat er reprotoxische effecten zijn [3]. Epidemiologisch onderzoek uit 1998 bij verpleegkundigen oncologie suggereert een verhoogd risico (1,4 x verhoogd risico) op een spontane abortus (vóór 20 weken zwangerschap) vergeleken met de referentiegroep en een laag geboortegewicht (1,5 x verhoogd risico). Verpleegkundigen oncologie die cytostatica bereiden en/of schoonmaakwerkzaamheden verrichten hebben een verhoogd risico voor laag geboortegewicht en aangeboren afwijkingen in vergelijking met verpleegkundigen die deze taak niet hebben [3].

Op basis van o.a. het blootstellingsonderzoek van Sessink 1997 en nog diverse medische en dierstudies worden de kankerverwekkende eigenschappen toegekend [3]. Meer dan 35% van de cytostatica staan inmiddels op de IARC-lijst en 25% staan op de SZW-lijst van kankerverwekkende stoffen en processen (zie bijlage E).

3.1.3.1 Carcinogeniteit

Op basis van het werkingsmechanisme kunnen carcinogene stoffen worden ingedeeld in volledig carcinogene stoffen (initiatorstoffen) en niet-volledig carcinogene stoffen (promotor-stoffen). Eén molecuul van een volledig carcinogene stof kan leiden tot een mutatie (=verandering) [20]. Voor deze stoffen kan dus geen drempelwaarde vastgesteld worden. Voor stoffen die alleen initiator-eigenschappen bezitten, geldt dat zij weliswaar het proces kunnen starten, maar niet altijd tot tumorvorming leiden. Voor promotorstoffen geldt dat zij afhankelijk zijn voor de tumorvorming van de aanwezigheid van geïnitieerde cellen. Op basis van deze kenmerken wordt verondersteld dat voor deze stoffen een drempelwaarde kan worden gesteld [20].

3.1.3.2 Overzicht cytostatica

In bijlage E zijn de meeste cytostatica opgenomen met daarbij aangegeven welke classificatie moet worden gehanteerd bij veiligheidsinformatie en of de stof is opgenomen in de lijst uitgegeven door het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) of op de lijsten van het International Agency for Research on Cancer (IARC). Aangegeven in de bijlage is of de cytostatica binnen het Slingeland Ziekenhuis zijn gebruikt.

Van stoffen en producten die op de SZW-lijst en IARC-lijst staan is de mate van carcinogeniteit aangetoond. Op de SZW lijst staan stoffen en producten die zijn geclassificeerd als categorie 1 en 2 kankerverwekkend volgens de criteria van de Europese richtlijn (cat.1: stoffen waarvan bekend is dat zij kankerverwekkend zijn voor de mens en cat.2 stoffen die dienen te worden beschouwd als kankerverwekkend voor de mens). Categorie 3 (stoffen met mogelijk kankerverwekkende eigenschappen) zijn in deze lijst niet opgenomen. De IARC hanteert een indeling van bewezen, waarschijnlijk of mogelijk carcinogeen voor mensen (1,2a,2b). Daarnaast is nog een indeling (3) niet te classificeren als carcinogeen voor de mens omwille van onvoldoende gegevens.

Het overzicht toont aan dat veel cytostatica inmiddels bewezen kankerverwekkend zijn. Opvallend is dat nog steeds niet alle cytostatica zijn geclassificeerd, ondanks het al langer gebruik ervan als geneesmiddel.

3.2 Blootstellingsbeoordeling

3.2.1 Het blootstellingsprofiel

Onderzoek toont aan dat verpleegkundigen oncologie vooral blootgesteld worden aan cytostatica tijdens het toedienen van cytostatica, het wassen en verschonen van patiënten, het verzamelen van urine en het schoonmaken van bedden en kamers van patiënten. Onderzoek veronderstelt dat de blootstelling voornamelijk dermaal plaatsvindt [1] [2].

Op verschillende momenten is het mogelijk dat cytostatica vrij komen. Te denken valt aan de volgende processen (-) en voorbeelden (o):

- Bereiding van cytostatica op de apotheek
 - o Besmetting van de zuurkast
 - o Besmetting van de (directe) omgeving / ruimte
 - o Directe besmetting van de medewerkers
- Transport van cytostatica
 - o Bij niet goed schoon zijn van de verpakking
- Toediening van cytostatica
 - o Aanbrengen van infuussysteem
- Excreta van cytostatica patiënten
 - o Via zweet besmetting van kleding, bed en beddengoed
 - o Via urine en feces besmetting van kleding, bed en beddengoed en (misschien indirect) de kamer, toilet
 - o Besmetting van toilet
 - o Wondvocht, pleuravocht, etc.
- Onderzoeksmateriaal
 - o Bloed, urine, feces, pleuravocht onderzoek
- Afval
 - o De afvalcontainer
- Bij een calamiteit
 - o Ongewild vrijkomen bij een storing in een van de procedures
 - o Ongewild vrijkomen bij de patiënt door bijvoorbeeld braken of incontinentie.

Na toediening is het mogelijk dat, met name door de excreta van cytostatica patiënten, cytostaticabesmetting van oppervlakken plaatsvindt. Bij huidige manier van schoonmaken (zie hoofdstuk 2.3) komen eventueel aanwezige cytostatica via het doekje [1] in het sop [5] en is het mogelijk dat ze op deze manier worden verspreid. Tevens is op deze manier de kans groter dat degene die schoonmaakt in aanraking komt met de cytostatica.

Daarnaast komt het voor dat de schoonmaakmedewerkers niet weten dat er op een patiëntenkamer cytostatica worden toegediend en nemen ze daardoor onvoldoende veiligheidsmaatregelen. Hierdoor neemt de kans op blootstelling aan schoonmaakmedewerkers toe.

3.2.2 Globale beoordeling van blootstelling aan cisplatine

In de inleiding, hoofdstuk 1.5 is aangegeven dat voor de metingen gekozen is voor het cytostaticum cisplatine. Om een indruk te geven van de blootstelling zal een eerste beoordeling geschieden volgens de systematiek van de NEN-689 [11]. In de NEN-689 staat een procedure beschreven om één of enkele blootstellingsgegevens met toetsingswaarden te vergelijken en een daarop volgende actie te ondernemen.

De eerste stap bij de NEN 689 is een eerste inschatting te geven van de blootstelling en vervolgens daarvan een globale beoordeling te geven. Met de cytostatica kan dat door het EASE-model (Estimation and Assessment of Substance Exposure) of het EPA-model (Environmental Protection

Agency) toe te passen. Het verschil is dat het EASE-model rekening houdt met de frequentie van het contact met de stof [9]. Echter, uiterste terughoudendheid is nodig bij het gebruiken van deze waarden, die op heel maar weinig experimentele resultaten zijn gebaseerd [10]. De volgende blootstellingswaarde van cisplatine via de huid wordt verkregen uit het EASE-model (computer rekenmodel):

Keuze van de stof is cisplatine (onderbouwing: zie 4.2.3)

The name of the substance is cisplatine

The temperature of the process is 20

The physical-state is liquid

The exposure-type is dermal

The use-pattern is Non-dispersive use

The pattern-of-control is Direct handling

The contact-level is Incidental

CONCLUSION: The predicted dermal exposure to cisplatine is 0-0.1 mg/square cm/day

3.2.3 Grenswaarden

Voor cytostatica ontbreken tot nu toe grenswaarden. Het is daardoor niet mogelijk om gevonden huidblootstellingsniveaus te vertalen naar mate van gezondheidsschade voor de medewerkers.

In september 2004 zijn twee concept rapporten van de gezondheidsraad openbaar gemaakt, waarin het concept advies staat over twee cytostatica (zie bijlage F).

Naar schatting van de commissie is de extra kans op kanker voor cisplatine:

- 4×10^{-3} bij 40 jaar beroepsmatige blootstelling aan $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- 4×10^{-5} bij 40 jaar beroepsmatige blootstelling aan $0.05 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

3.2.4 Vertaling naar blootstelling aan de huid van cisplatine

De opgegeven waarde in het concept advies van $0.05 \mu\text{g}/\text{m}^3$. (= $50 \text{ ng}/\text{m}^3$) kan vertaald worden naar een globale inschatting van een waarde waarbij een extra kans op kanker voor cisplatine is via huid. Dit gaat via de volgende berekening: 50% van de concentratie van toxische stoffen in de lucht wordt opgenomen als je deze inademt [9]. Daarbij rekening houden met een inademing van ongeveer 10 m^3 gedurende een werkdag van 8 uur. Dit betekent dat bij blootstelling aan $50 \text{ ng}/\text{m}^3$ cisplatine ongeveer 250 ng opgenomen zou worden. Omgerekend naar een dag is dat $250 / (24 \text{ uur} / 8 \text{ uur}) = 80 \text{ ng}$. Dit is dan de "referentiewaarde" voor deze inschatting. De waarde van 80 ng kan dan vergeleken worden met de huidopname [11].

De opname door de huid hangt onder andere af van het molecuulgewicht en de octanol/watervedelingscoëfficiënt ($\log P_{\text{OW}}$) [10]. Een eenvoudige benadering (inschatting) is:

- molecuulgewicht $> 500 \text{ g/mol}$ en $(\log P_{\text{OW}}) < -1$: huidopname = 10%
 - molecuulgewicht $< 500 \text{ g/mol}$ en $(\log P_{\text{OW}}) > -1$: huidopname = 100%
- [10] [11] [20]

De Log P octanol/water van cisplatine is $-2,19$. Voor cisplatine geldt dan: 10% opname. Deze 10% komt overeen met de eerder berekende referentiewaarde van 80 ng: 100% is dus 800 ng. De opgegeven waarde in de lucht van $0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ komt volgens de inschatting overeen met een huidblootstelling aan 800 ng cisplatine.

3.2.5 Vervolgstep; verdere maatregelen

Zoals in hoofdstuk 3.1.3 genoemd zijn voor cytostatica nog geen grenswaarde vastgesteld. In hoofdstuk 3.2.4. wordt een eerste vertaling van het concept advies van de gezondheidsraad naar huidblootstelling gedaan van cisplatine; deze waarde kan in de praktijk voorkomen in reeds een kleine hoeveelheid urine (zie bijlage i). Het gebruikte model, maar nog meer de gegevens uit de literatuur, geven voldoende onderbouwing om de kans op blootstelling te verkleinen door het nemen van verdere maatregelen (nieuw schoonmaakprotocol). Immers worden cytostatica in het algemeen beschouwd alsof ze kankerverwekkend zijn; cisplatine is zelfs volledig carcinogeen. Het valideren van het nieuwe schoonmaakprotocol moet derhalve (volgens de volgende stappen in de NEN 689) uitgevoerd worden met gerichte metingen. Daaruit kunnen nieuwe maatregelen voortvloeien om de blootstelling verder te verkleinen. De meetstrategie wordt verder uitgewerkt in hoofdstuk 4.

3.3 Normering

Omdat er geen grenswaarden gesteld zijn voor cytostatica wordt in het algemeen een aanvaardbaar risico geaccepteerd. Voor volledig carcinogene stoffen wordt door de overheid (VROM 1989) een risico geaccepteerd (MTR = Maximaal Toelaatbaar Risico) van één kankerdode op de miljoen individuen per carcinogeen per jaar [11]. De gezondheidsraad adviseerde in 1985 een te accepteren kans op kankerincidentie van één op de miljoen per levensverwachting (ongeveer 70 jaar voor de mens) [11]. Kennelijk is aangenomen dat één op de 70 kankerincidenties in één kankerdode resulteert.

Wanneer blijkt dat door gevaarlijke stoffen gevaar bestaat voor de veiligheid of gezondheid van de werknemers, dan geldt de arbeidshygiënische strategie (arbobeidsregel 4.9). Daarin moet een aanpak aan de bron als eerste stap gevolgd worden om de blootstelling aan gevaarlijke stoffen te voorkomen. Als dat niet lukt volgen de volgende stappen in de arbeidshygiënische strategie (zie bijlage G).

Hierbij geldt dat gestreefd moet worden naar een niveau waarop geen schade aan de gezondheid kan op treden (arbobesluit artikel 4.18). Vanwege het kankerverwekkend karakter van verschillende cytostatica moeten maatregelen getroffen worden waarbij gestreefd wordt naar een zo laag mogelijk haalbaar niveau (streven naar 0). Daarbij moet in ieder geval het niveau van beheersmaatregelen, genoemd in bijlage 14, behorend bij beleidsregel 4.18 –5 van het Arbobesluit, gehaald worden (Doeltreffende beheersing van de blootstelling aan cytostatica in ziekenhuizen).

Vervanging (zoals bedoeld in arbobesluit artikel 4.17) van cytostatica is niet mogelijk. Excreta met cytostatica blijven een bron van besmetting voor ruimten waar deze vrij komen. Met schoonmaken wordt dus een belangrijke bron van besmetting weggenomen. Het optimaliseren van het schoonmaakproces is dan ook een aanpak aan de bron en moet als eerste worden aangewend om verspreiding van cytostatica te voorkomen.

4 Werkwijze en metingen

4.1 Meetstrategie

4.1.1 Meetstrategie

In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de meetstrategie en de uitvoering van de verschillende metingen. Te onderscheiden zijn de meting van een blancowaarde, meting voor het vaststellen van een cytostaticabesmetting voor en na schoonmaken van een toilet, meting voor het vaststellen van de schoonmaakefficiëntie van verschillende schoonmaakdoeken en een daarbij benodigde meting voor het vaststellen van een referentiewaarde en een recovery rendement.

Tot nu toe wordt de manier van schoonmaken van met cytostatica besmette ruimten binnen ziekenhuizen nauwelijks onderzocht. De resultaten van veegproeven zeggen meestal niet genoeg om de schoonmaakmethode te onderbouwen. De metingen in dit onderzoek worden echter zo opgezet dat een meerwaarde aan de resultaten van de veegproeven kan worden gegeven.

Door de resultaten van de verschillende metingen te vergelijken en te combineren met conclusies uit eerdere onderzoeken kan een goed schoonmaakprotocol ontwikkeld worden.

4.1.2 Schoonmaakmiddelen buiten beschouwing

Bij de metingen zijn de schoonmaakmiddelen buiten beschouwing gelaten. Voor het reinigen van met cytostatica besmette oppervlakken kan de zuurgraad van de schoonmaakmiddelen relevant zijn voor het oplossend vermogen. Tevens kunnen de gebruikte stoffen reageren met de cytostatica en in sommige gevallen inactiveren. Omdat het om veel cytostatica gaat met verschillende eigenschappen en er verschillende schoonmaakmiddelen nodig zijn om het beste schoonmaak resultaat te krijgen, is er in dit onderzoek voor gekozen dit aspect niet mee te nemen. Immers is de eis dat er praktisch uitvoerbare en bruikbare protocollen ontstaan. De keuze om het beste doekje te zoeken die het meeste cytostaticum verwijderd lijkt voor nu daarom een betere keuze. In een ander onderzoek kan zonodig aangetoond worden welke schoonmaakmiddelen daar het beste bij passen.

4.2 Metingen huidige schoonmaakmethode

4.2.1 Schoonmaakefficiëntie huidige schoonmaakmethode

Om de huidige schoonmaakmethode te controleren is het nodig zelf monsters te nemen. De reden om eigen monsters te nemen en niet de resultaten van andere onderzoeken te gebruiken, is dat de monsternamen en de bepaling op een zelfde wijze plaatsvindt. Bij andere onderzoeken staat niet (altijd) vermeldt hoe de monsternamen heeft plaatsgevonden, waardoor een goede vergelijking met oude onderzoeken niet mogelijk is. Daarnaast kunnen de omstandigheden tussen ziekenhuizen verschillend zijn. Een eigen 0-meting geeft dus een beter beeld van de effectiviteit van de huidige schoonmaakmethode. Bovendien is het een wettelijke verplichting het schoonmaken regelmatig te controleren door middel van veegproeven.

Uit de meetgegevens kan de schoonmaakefficiëntie van de huidige schoonmaakmethode bepaald worden. Daarbij wordt de hoeveelheid cytostatica bepaald die tijdens de schoonmaak verwijderd wordt door het direct innemen van o.a. gebruikte schoonmaakdoekjes. Daarna worden veegmonsters genomen van de schoongemaakte oppervlakten om de eventueel overgebleven cytostatica te bepalen. Door de hoeveelheid bij schoonmaak verwijderde cytostatica op te tellen bij de overgebleven hoeveelheid cytostatica ontstaat een beeld van de totaal aanwezige hoeveelheid cytostatica voor schoonmaak (naar idee uit [5]). Door het toepassen van de volgende formule kan daaruit de schoonmaakefficiëntie bepaald worden, wat een inschatting geeft van de mate van schoonmaken:

$$\text{Schoonmaakefficiëntie} = \frac{\text{(totaal verwijderd cytostaticum in schoonmaakdoekjes, etc.)}}{\text{(totaal verwijderd cytostaticum) + (totaal cytostatica op oppervlakte na schoonmaak)}} \times 100 \%$$

Door de schoonmaakefficiëntie uit te drukken in een percentage (en niet in absolute getallen) ben je minder afhankelijk van de hoeveelheid besmetting die heeft plaatsgevonden.

4.2.2 Meten op het toilet

Om praktische redenen zal het schoonmaakprotocol van het schoonmaken van de toiletten gebruikt worden om de schoonmaakmethode te controleren m.b.v. veegproeven. De redenen zijn:

- bij een toedieningsruimte is de vloer veel groter dan bij een toilet; een representatief veegmonster nemen is daardoor beter te realiseren bij het toilet.
- uit literatuurstudie blijkt dat de vloer van het toilet over het algemeen meer besmet is dan de vloer van de toedieningsruimte [1][5]. Daardoor is de kans groter dat een veegmonster van de vloer van het toilet meer oplevert voor het controleren van het schoonmaakprotocol.

Om de 0-meting te doen van de huidige schoonmaakmethode valt keuze op de volgende meetmomenten:

Metingen voor het beoordelen van de oude schoonmaakmethode van de toiletten:

1. sopje vloer na toiletreiniging
2. sopje overig na toiletreiniging
3. mop na schoonmaak toilet innemen
4. schoonmaakdoekje na schoonmaak toilet innemen
5. veegmonster van de vloer na schoonmaak
6. veegmonster van de rand toilet na schoonmaak
7. veegmonster van de WC-bril na schoonmaak
8. handschoenen innemen na schoonmaak

- Om de effectiviteit van het gebruikte schoonmaakregime te evalueren, wordt na het schoonmaken van het sanitair van patiëntenkamers de vloer van het toilet geveegd en daarnaast de rand van het toilet en de W.C.-bil
- Als maat voor de besmetting van het sanitair vóór de schoonmaak wordt het gebruikte schoonmaakdoekje geanalyseerd. Deze doekjes geven tegelijkertijd informatie over de aanwezigheid van omgevingsbesmetting van de gereinigde oppervlakken en indirect over de mogelijke blootstelling van het schoonmaakpersoneel. Omdat het doekje tijdens de schoonmaak tussendoor terug gaat in het sop wordt tevens het sop geanalyseerd.
- De schoonmaakefficiëntie kan vervolgens bepaald worden m.b.v. de eerder genoemde formule.
- Onderbouwing van het nemen van veegproeven en meting van cytostatica in het sop en op het schoonmaakdoekje treft u aan in bijlage H (onderbouwing van de metingen)

4.2.3 Keuze cytostaticum

Gekozen is voor de bepaling van het cytostaticum cisplatine. De keuze van het te meten cytostaticum is afhankelijk van een aantal factoren:

- Welk cytostaticum wordt gebruikt?
- Is een goede monstername mogelijk?
- Is een goede analysemethode beschikbaar?
- Is een goede houdbaarheid van het monster mogelijk? (sommige cytostatica moeten bijvoorbeeld bewaard worden bij -20, sommige cytostatica zijn lichtgevoelig, weer andere cytostatica zijn vrij stabiel bij kamertemperatuur)

Op basis van deze criteria is, in overleg met de apotheker van het Slingeland Ziekenhuis, met de interne begeleider en met de contactpersoon van het laboratorium waar de analyse plaatsvindt, de keuze gevallen op:

- Cisplatine. Van dit cytostaticum wordt het platina gemeten. De stabiliteit van de monsters is goed. De detectiegrens is 20 ng/l en soms nog lager. Het cytostaticum wordt binnen het ziekenhuis regelmatig toegepast.

Omdat platina als spore-element voor kan komen in materialen is de veegproefset gecontroleerd op platina. Daartoe zijn blanco monsters genomen van de gebruikte filters, schoonmaakdoek, de HCl-oplossing (pH 3,0) en de handschoenen. Deze zijn allen platinavrij.

4.2.4 Moment van monstername

Cisplatine wordt vrij snel uitgescheiden in de urine (na ongeveer 2 uur wordt een groot deel reeds uitgescheiden [17][18])(zie ook bijlage K). De patiënt is gevraagd alleen gebruik te maken van het te bemeten toilet (normale procedure). De ochtend na de dag van toediening heeft de monstername plaatsgevonden. Op dat moment is voldoende gebruik gemaakt van het toilet met besmette urine. Met de afdeling en met schoonmaakster zijn afspraken gemaakt om de monstername goed te laten verlopen. In bijlage i treft u nadere gegevens aan over de monstername. De monstername is gedaan op 2 toiletten op verschillende afdelingen.

4.3 Meten met bekende hoeveelheden: proefopzet

4.3.1 Nabootsen situatie

Naast metingen op het toilet kan een situatie nagebootst worden, waarbij diverse vlakken vervuild worden met een cytostatica oplossing met bekende concentratie (proefopzet). Deze oppervlakten (na opdrogen) dan schoonmaken op verschillende manieren. Na schoonmaak van een proefvlak wordt een veegmonster genomen met een filter. Het filter wordt vervolgens geanalyseerd op cytostatica.

Voordeel is dat bekend is hoeveel cytostaticum opgebracht is. Dit kan vergeleken worden met de uitkomst van wat uiteindelijk gemeten wordt in het veegmonster (schoonmaakefficiëntie bepalen). Eveneens kan de effectiviteit van de huidige methode vergeleken worden met de droge methode en bijvoorbeeld de microvezelmethode. Tevens kan een vergelijking worden gemaakt tussen de metingen op het toilet en de resultaten van de proefopzet.

4.3.2 Referentieoplossing

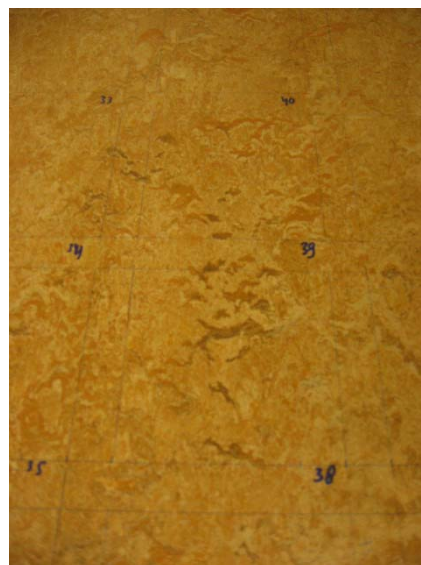
Als referentie wordt gebruik gemaakt van de cisplatine oplossing. Daartoe wordt op een filter 3 ml oplossing gebracht en geanalyseerd op cisplatine. Daarnaast wordt 2, 3 en 4 ml van de oplossing aangebracht op een vlak van 100 cm² marmoleum. Na opdrogen zijn hiervan veegmonsters genomen om te bepalen hoeveel cisplatine precies aanwezig is. Omdat de omstandigheden van de veegmonsters van de cisplatineoplossing precies hetzelfde zijn als de overige monsters, worden deze waarden als referentie gebruikt voor het vaststellen van de schoonmaakefficiëntie. Hoe de uitgangswaarde van de cisplatine oplossing gekozen is wordt duidelijk gemaakt in bijlage K.

4.3.3 Uitvoering proefopzet

De proefopzet is als volgt uitgevoerd:

Vooraf is ten behoeve van de proefopzet een cisplatineoplossing gemaakt.

1. Op een stuk vloerbedekking zijn een aantal oppervlakken van 100 cm² gemarkeerd (een overgebleven stuk marmoleum; na de proefopzet weggegooid). De soort vloerbedekking komt overeen met de vloer bij de cytostaticatoedieningsruimten.



proefopzet op marmoleum

2. Per vlak van 100 cm² is 3 ml cisplatine-oplossing opgebracht. Per oppervlak is dus ongeveer 3300 ng cisplatine aanwezig. (De concentratie van de oplossing komt overeen met de concentratie die in urine aangetroffen kan worden)
3. De aangebrachte oplossingen zijn 1 nacht opgedroogd.
4. Per soort doekje (10x10 cm) zijn 3 opgedroogde oppervlakken gereinigd (3 met huidig wegwerpdoekje, 3 met een alternatief wegwerpdoekje, 3 met de microvezelmethode, etc.). Daarnaast zijn 3 oppervlakken onbehandeld gelaten (controle).
5. Van alle oppervlakken zijn veegmonsters genomen om te beoordelen hoeveel cisplatine nog over was op het oppervlak.

Naast de berekening van de schoonmaakefficiëntie per gekozen doekje geeft het een beeld van de reproduceerbaarheid van de veegproef (per doekje in drievoud uitgevoerd).

4.3.4 Overzicht monsternamen in de proefopzet

In de tabel 1 wordt duidelijk gemaakt wanneer en hoeveel monsters zijn genomen:

Doel	Bron	Type	Wanneer	Aantal
Proefopzet; Vaststellen effectiviteit schoonmaakdoek	Veegmonster oppervlak na schoonmaak met nat wegwerp doekje (diverse soorten: huidige en nieuwe)	Veegmonster	Na schoonmaak ingedroogd oppervlak	3 per soort doek
Proefopzet; Vaststellen effectiviteit schoonmaakdoek	Veegmonster oppervlak na schoonmaak met vloerwisdoek (op olie basis; droog poetsen)	Veegmonster	Na schoonmaak ingedroogd oppervlak	3
Proefopzet; Vaststellen effectiviteit schoonmaakdoek	Veegmonster oppervlak na schoonmaak met microvezeldoekje	Veegmonster	Na schoonmaak ingedroogd oppervlak	3
Bepalen cisplatine- oplossing	3 ml cisplatine-oplossing op filter			3
Bepalen cisplatine- oplossing	Veegmonster; 2, 3 en 4 ml cisplatine-oplossing per oppervlak	Veegmonster	Na indrogen van bevuild oppervlak	2, 2 en 1
Blanco monsters	Veegmonster van schoon oppervlak	Veegmonster		3

Tabel 1; overzicht monsternamen in de proefopzet

4.3.5 Gebruikte schoonmaakdoeken

Om een vergelijking te maken welke schoonmaakdoek het beste cytostatica opneemt zijn een aantal schoonmaakdoeken vergeleken: zowel wegwerpdoeken als herbruikbare doeken. Tevens is een vergelijking gemaakt tussen nat- en droogschoonmaken. Nat wil zeggen dat het doekje of in een sop gedoopt wordt en dan wordt uitgewrongen of dat het doekje vochtig gemaakt wordt met b.v. een sprayflacon. In de proefopzet zijn de doeken voor de natte methode gedoopt in handwarm water en vervolgens uitgewrongen. In de volgende tabel staan de gebruikte doeken met daarbij het materiaal waarvan ze zijn gemaakt en of nat schoongemaakt wordt of droog.

Schoonmaakdoek	Materiaal	Wegwerpdoek of herbruikbaar	Doek nat of droog	Opmerking
Taski Allegro werkdoeken	Non-woven	wegwerp; semi-disposable	nat	huidige wegwerp schoonmaakdoek
Werkdoek KD (ballerina doek)	60% viscose, 20% polyester 20% polypropyleen	wegwerp	nat	
T-Towel	100% viscose	wegwerp	nat	
Werkdoek GD	85% viscose en 15% polypropyleen	wegwerp	nat	
Microvezel	80% PE en 20% PA (microvezel)	herbruikbaar	nat	
Kimberly-Clark wegwerpdoekje	Houtvezel versterkt met polypropyleen	wegwerp	nat	
Exact premium (Vileda)	polyurethaan buitenlaag / binnenlaag van nonwoven katoen / viscose	herbruikbaar	nat	huidige schoonmaakdoek
Vloerwisdoek	100 % viscose, olie geïmpregneerd	wegwerp	droog	
Vlakmop (rasant);	Polyester buitenkant (microvezel) / binnenkant katoen	herbruikbaar	nat	

Tabel 2; overzicht gebruikte schoonmaakdoeken met bijbehorende schoonmaakmethode

4.4 Veegprotocol

Het laboratorium waar de analyse plaatsvindt (IUTA, Duitsland) heeft een protocol voor het nemen van veegmonsters. Dit protocol en de ervaringen van huidige monsternamen binnen het Slingeland Ziekenhuis en het Nederlands Kanker Instituut / Antoni van Leeuwenhoek Ziekenhuis zijn als basis gebruikt voor het gebruikte veegprotocol (zie bijlage J).



Laboratorium waar de analyses van de veegmonsters plaatsvinden

4.5 Analysemethode

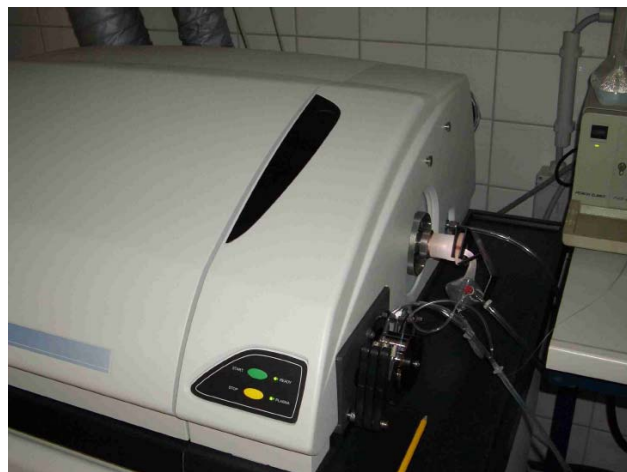
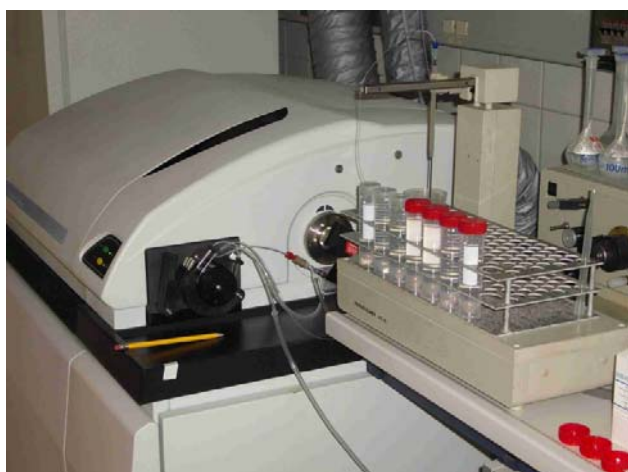
Cisplatine en andere platina bevattende cytostatica worden bepaald m.b.v. de elementaire analysetechniek ICP-MS (inductively coupled plasma mass spectrometry).

Daartoe vindt extractie plaats van cisplatine uit de aangeboden monsters d.m.v. ultrasonische extractie met zoutzuur 1 mol/l. De verkregen oplossing wordt vervolgens geanalyseerd op platina.

Principe

Met ICP-MS is het mogelijk meerdere elementen tegelijk te analyseren met uitstekende gevoeligheid en een hoge monsterdoorvoer. Het ICP-MS instrument gebruikt een plasma (ICP) als ionenbron en een massaspectrometer (MS) om de geproduceerde ionen te detecteren. Het kan de meeste elementen in het periodiek systeem analyseren en hun concentratie tot onder de nanogram per kilogram meten. Het kan worden gebruikt voor kwalitatieve, semi-kwantitatieve en kwantitatieve analyses en omdat het een massaspectrometer gebruikt, kan het ook isotoopverhoudingen meten.

Hieronder treft u twee foto's aan van de ICP-MS (Perkin Elmer Elan DR II) welke bij IUTA wordt gebruikt voor de Pt(platina)-metingen. De bepaling wordt uitgevoerd met het isotoop ^{195}Pt . Interferenties worden gecheckt door meting van Pt-isotopen $^{194}/^{195}$ en de isomeren van Hf (Hafnium) en W (Wolfram).



ICP-MS (Perkin Elmer Elan DR II); analyse apparatuur gebruikt voor de Pt(platina)-metingen

5 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de diverse metingen. Allereerst treft u in hoofdstuk 5.1 een korte toelichting aan waarvoor relevante gegevens uit eerdere onderzoeken gebruikt zijn. Vervolgens worden in hoofdstuk 5.2 en 5.3 de resultaten van de verschillende metingen besproken.

5.1 Vertaling van gegevens uit de literatuurstudie

Voor de onderbouwing van het schoonmaakprotocol kunnen naast eigen metingen tevens onderzoeksgegevens uit andere onderzoeken en literatuur (met name [1] [3] [4] [5] [8] [16]) gebruikt worden. Dit heeft geresulteerd in een concept schoonmaakprotocol. Onder andere zijn volgende aspecten in de literatuur opgevallen, die vervolgens resulteren in een maatregel in het protocol:

- Onderzoek veronderstelt dat de blootstelling voornamelijk dermaal plaatsvindt [1] [2].
(maatregel: handschoenen dragen),
- Wanneer een schoonmaakdoek na gebruik teruggaat in de sop komt eventueel aanwezige cytostatica via het doekje [1] in het sop [5] en is het mogelijk dat cytostatica op deze manier worden verspreid. Tevens is op deze manier de kans groter dat de schoonmaakmedewerkers in aanraking komen met de cytostatica.
(maatregel: Doe schoonmaakdoekjes die gebruikt zijn bij ruimten die mogelijk besmet zijn met cytostatica *nooit* terug in het sopje. Nadat op een unit, de teampost, gang en patiëntenkamer is schoongemaakt dient het water te worden *ververst*.)
- Resultaten van metingen [1][5]
(maatregel: De volgorde van schoonmaken is als volgt: 1; unit 2; kamer (oppervlakken / vloer), 3; sanitair)
- Resultaten van metingen [1][5]
(Maatregel: Men werkt van schoon naar vuil en van hoog naar laag. (Ook bij een calamiteit wordt er van niet-besmet naar besmet gebied gewerkt). Dit principe is ook doorgevoerd in de werkwijze van schoonmaak.)

Het conceptprotocol is verder onderbouwd met de resultaten van de eigen metingen en heeft geresulteerd in het schoonmaakprotocol, weergegeven in bijlage O.

5.2 Resultaten metingen huidige schoonmaakmethode

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de metingen op de toiletten gepresenteerd. Deze samengevat in tabel 3 en 4. In bijlage N treft u een uitgebreide tabel aan met resultaten en berekeningen.

Voordat de veegmonster zijn genomen is de veegproefset gecontroleerd op platina. Daartoe zijn blanco monsters genomen van de gebruikte filters, schoonmaakdoek, de HCl-oplossing (pH 3,0) en de handschoenen. Deze zijn allen platinavrij.

Allereerst is een nulmeting gedaan van de huidige schoonmaakmethode. Daartoe zijn monsters genomen zoals beschreven in hoofdstuk 4.2.2. De bedoeling is vast te stellen wat de schoonmaakefficiëntie is. In hoofdstuk 4.2.1. de formule voor de berekening van de schoonmaakefficiëntie, terwijl in hoofdstuk 2.3 de schoonmaakmethode staat beschreven.

De waarde van sommige monsters ligt onder de detectiegrens. Om toch iets te kunnen zeggen over de schoonmaakefficiëntie wordt in tabel 3 en 4 in die gevallen een maximale- en een minimale

efficiëntiewaarde aangegeven. Immers als de waarde lager is dan de detectiegrens ligt de waarde tussen 0 en de detectiegrens. Door de minimale en maximale waarden in te vullen in de formule naast de bekende waarden kan een inschatting van de schoonmaakefficiëntie gegeven worden.

Toilet 1				
Omschrijving materiaal	Opmerking	totaal aanwezig cisplatine (ng)	maximale efficiëntie waarde *	minimale efficiëntie waarde *
sop vloer; 6 liter	Na schoonmaak vloer toilet: monster van het sop genomen	<90	90	0
sop overig; 2 liter	Na schoonmaak toilet: monster van het sop genomen	<30	30	0
mop vloer	Na schoonmaak toiletvloer de mop ingenomen. Oppervlakte vloer = 115x170 CM.	<31	31	0
schoonmaakdoekje taski allegro	Na schoonmaak toilet: schoonmaakdoekje ingenomen (toilet bij toedieningsruimte; hele toilet, incl. pot)	69	69	69
veegmonster van toiletpot	Na schoonmaak toilet	19	19	19
veegmonster van WC-bril	Na schoonmaak toilet	6	6	6
veegmonsters van de vloer	Na schoonmaak: veegmonsters genomen van vloer toilet Oppervlakte 115x170 CM.	<1,1	0	1,1
veegmonster kraan/wasbak/prullenbak	Na schoonmaak	17	17	17
handschoen nitril	Na schoonmaak: handschoen ingenomen van de "schoonmaakhand"	<0,9	0,9	0
schoonmaakefficiëntie			84%	62%

Tabel 3: meetresultaten schoonmaak toilet 1

* In de kolom "maximale efficiëntiewaarde" staan de waarden die horen bij het zo goed mogelijk schoonmaken. In de kolom "minimale efficiëntie waarde" staan de waarden die horen bij minimale schoonmaak.

Op toilet 1 zijn enkele besmettingen na schoonmaak aangetroffen. De schoonmaakefficiëntie bij toilet 1 ligt tussen de 62 en 84%.

Toilet 2				
Omschrijving materiaal	Opmerking	totaal aanwezig cisplatine (ng)	maximale waarde * (ng)	minimale waarde * (ng)
sop vloer; 6 liter	Na schoonmaak vloer toilet: monster van het sop genomen (warm water met scheut clonet)	<90	90	0
sop overig; 2 liter	Na schoonmaak toilet: monster van het sop genomen	<30	30	0
mop vloer	Na schoonmaak vloer toilet de mop innemen. Oppervlakte vloer = 115x170 CM.	<31	31	0
schoonmaakdoekje	Na schoonmaak toilet: schoonmaakdoekje ingenomen. (toilet bij toedieningsruimte; hele toilet, incl. pot)	<1,2	1,2	0
veegmonster van toiletpot	Na schoonmaak toilet	8	8	8
veegmonster van WC-bril	Na schoonmaak toilet	2	2	2
veegmonsters van de vloer	Na schoonmaak: veegmonsters genomen van vloer toilet Oppervlakte 115x170 CM.	2	2	2
veegmonster kraan/wasbak/prullenbak	Na schoonmaak	<0,7	0	0,7
handschoen	Na schoonmaak: handschoen ingenomen van de "schoonmaakhand"	<0,9	0,9	0,0
Schoonmaakefficiency			93%	0%

Tabel 4: meetresultaten schoonmaak toilet

* In de kolom "maximale efficiëntiewaarde" staan de waarden die horen bij het zo goed mogelijk schoonmaken. In de kolom "minimale efficiëntie waarde" staan de waarden die horen bij minimale schoonmaak.

De besmetting van toilet 2 is niet hoog. Omdat daarnaast de waarden van de cisplatine in de monsters van het schoonmaakdoekje, de mop en het sop onder de detectiegrens liggen kan geconcludeerd worden dat door de excreta van de patiënt weinig besmetting heeft plaatsgevonden. Desondanks kan toch een maximale schoonmaakefficiëntie bepaald worden: met de huidige methode wordt toilet 2 voor maximaal 93% schoongemaakt.

5.3 Resultaten metingen proefopzet

De resultaten van de proefopzet met de verschillende soorten schoonmaakdoeken zijn samengevat in tabel 5. In bijlage N treft u een uitgebreide tabel met resultaten en berekeningen aan.

Omschrijving	n	cisplatine (ng) (mediaan) restant na reiniging ¹	% schoonmaakefficiëntie (gem per doekje) ²
Blanco; schoon oppervlak geveegd	5	<0,3	
Cisplatine-oplossing 3 ml op filter	3	2785	
Cisplatine-oplossing 2 ml: geveegd	2	1939	
Cisplatine-oplossing 3 ml: geveegd	2	2585	
Cisplatine-oplossing 4 ml: geveegd	1	3739	
Cisplatine-oplossing referentie waarde		2758	0%
Taski Allegro;	3	320	88,4%
werkdoek KD (ballerina doek)	3	334	87,9%
T-Towel	3	312	88,7%
werkdoek GD	3	148	94,6%
Microvezel	3	109	96,0%
vloerwisdoek (op olie basis; droog poetsen)	3	1739	37,0%
Kimberly-Clark wegwerpdoekje	3	415	84,9%
Exact premium (Vileda) (huidige schoonmaakdoek)	3	369	86,6%

Tabel 5: meetresultaten proefopzet met verschillende soorten schoonmaakdoeken

¹ Per doek is een met cisplatine-oplossing bevuild oppervlak van 100 cm² gereinigd (zoals beschreven in 4.3.3). Vervolgens is een veegmonster genomen per oppervlak om het restant cytostaticum te bepalen.

² Van de resultaten is per soort schoonmaakdoek een gemiddelde schoonmaakefficiëntie uitgedrukt. Het doel is aan te tonen met welke schoonmaakdoek en bijbehorende methode het beste kan worden schoongemaakt.

6 Discussie

6.1 Onderbouwing nieuw schoonmaakprotocol

Het nieuwe (concept) schoonmaakprotocol is ontwikkeld op basis van eerdere onderzoeken [1] [3] [4] [5]. Door de resultaten van de twee soorten metingen te vergelijken en te combineren met conclusies uit eerdere onderzoeken kan het nieuwe schoonmaakprotocol arbeidshygiënisch onderbouwd worden.

6.2 Huidige schoonmaakmethode

6.2.1 Keuze cytostaticum

De monsters zijn geanalyseerd op één cytostaticum, namelijk cisplatine. Er worden veel meer cytostatica toegediend (voor een totaal overzicht zie bijlage B; monografieën). Cisplatine wordt vrij snel uitgescheiden in de urine (na ongeveer 2 uur wordt een groot deel reeds uitgescheiden [17]). Tevens kan de monstername goed plaatsvinden en heeft de gebruikte analysemethode een lage detectiegrens (zie hoofdstuk 4). Daardoor geven de metingen met cisplatine een goed beeld van besmetting met cytostatica.

6.2.2 Discussie huidige schoonmaakmethode

De kleine hoeveelheid cisplatine die is gevonden op de kraan/wasbak/prullenbak op toilet 1 is een restant van wat al aanwezig was en niet afkomstig van een vervuild schoonmaakdoekje. Deze materialen zijn namelijk als eerste schoongemaakt.

De totale hoeveelheid vervuiling op het toilet is bij toilet 1 groter dan bij toilet 2. Er zijn hoogst waarschijnlijk patiënten waarbij de kans op vervuiling groter is dan bij de patiënten die tijdens het onderzoek aanwezig waren. Bij grotere kans kunt u denken aan de mobiliteit van de patiënten, incontinentie, zittend of staand plassen, etc.

Verder dient opgemerkt te worden dat de toiletten voorzien zijn van tegels met voegen. Daarop wordt Taski Clonet gebruikt; een schoonmaakmiddel met een pH kleiner dan 2. In de productinformatie wordt geadviseerd het middel niet te gebruiken op voegen.

6.3 Proefopzet met verschillende soorten schoonmaakdoeken

6.3.1 Vergelijking schoongemaakt oppervlak ten opzichte van de standaard cisplatine-oplossing

Bij de proefopzet is rekening gehouden met verschillende aspecten. Ten eerste is de blanco hetzelfde behandeld als de overige monsters om storing van onbedoeld aanwezige platina uit te sluiten. In de blanco's is geen cisplatine aangetoond. De standaard is eveneens op een zelfde wijze behandeld als de overige monsters. Hierdoor wordt een eerlijk beeld gegeven van de uitkomsten van de analyses en kan de aangebrachte cisplatine-oplossing als referentie gebruikt worden.

Om daarnaast te controleren of in de standaard cisplatine monsters goed zijn geveegd is tevens een oplossing direct op de filters aangebracht. Hiermee kan beoordeeld worden hoeveel cisplatine op de

marmoleumondergrond is achtergebleven. Hieruit blijkt dat 99% van de cisplatine uiteindelijk van de ondergrond verwijderd is met behulp van de veegproef.

6.3.2 Schoonmaakmiddelen

Bij de metingen in de proefopzet is lauw water gebruikt zonder schoonmaakmiddel. In literatuur [19] staat vermeld dat voor het verwijderen van besmetting het beste gebruik kan worden gemaakt van een vloeistof waarin het desbetreffende cytostaticum gemakkelijk wordt opgelost. De meest geschikte oplossing is afhankelijk van het cytostaticum. Zo kan men cytostatica met een zuurgroep (methotrexaat, melphalan, chlorambucil) het beste oplossen in een licht-alkalische oplossing, bijvoorbeeld natriumloog. Terwijl enkele cytostatica slechts in een niet-polaire oplossing, bijvoorbeeld alcohol oplosbaar zijn (IUTA, 1999) [1]. Tevens is een voorbeeld genoemd waarbij cisplatine met natronloog en ethanol nauwelijks verwijderd werd, terwijl met een ander reinigingsmiddel (Ultrasol; bevat Formaldehyd, Propan-2-ol (red.)) de vervuiling sterk verminderde [19].

Omdat er gewerkt wordt met verschillende cytostatica is het dus het beste te reinigen met een (licht) alkalisch middel of een neutraal middel of een (licht) zuurmiddel of alcohol, afhankelijk van het soort cytostaticum. Dit is in deze proefopzet niet meegenomen. Ook is niet aangegeven welk schoonmaakmiddel het beste gebruikt kan worden voor de diverse cytostatica. Omdat alle doeken in dezelfde omstandigheden zijn gebruikt (neutraal milieu) kan wel een goede beoordeling plaatsvinden over de schoonmaakefficiëntie van de doeken.

6.3.3 Wegwerpdoek GD

Uit de test is wegwerpdoek GD als beste van de wegwerpdoeken gekomen. Van alle in de test gebruikte doeken is alleen de microvezeldoek beter. Het gebruik van een wegwerpdoek heeft voordelen en nadelen.

De voordelen zijn dat de doeken na één keer gebruik weg kunt doen en niet gewassen hoeft te worden. Daardoor is minder kans op besmetting dan een herbruikbare doek.

Nadelen zijn dat de doek niet echt lijkt op een wegwerpdoekje waardoor de kans bestaat dat medewerkers de doek niet na 1x gebruik wegdoen (aandachtspunt). Daarnaast maakt de doek minder goed schoon dan de microvezeldoek is meer kans op verspreiding van vuil tijdens het schoonmaken t.o.v. de microvezeldoek.

Een belangrijk nadeel is dat meer schoonmaakmiddel nodig is; bij verwijdering van cytostatica is niet altijd duidelijk welk schoonmaakmiddel het beste is.

6.3.4 Microvezelmethode


Bij de microvezelmethode wordt zeer weinig tot geen gebruik gemaakt van schoonmaakmiddelen; ze nemen goed vuil op zonder zeep (sommige soorten zeep gaan op de plaats zitten waar anders vuil wordt opgenomen; bij andere soorten zeep is dat niet of minder; informatie leverancier). Bijkomend voordeel is dat men bij een keuze voor de microvezelmethode voor het verwijderen van cytostatica daardoor ook minder afhankelijk van de zuurgraad is van het schoonmaakmiddel.

De microvezelmethode is een geheel andere schoonmaakmethode (zie kader). Een reinigingsdoekje mag een microvezeldoekje worden genoemd als het vezels bevat die kleiner zijn dan 12 µm. Voordeel is dat geen tot weinig schoonmaakmiddelen worden gebruikt (milieuvriendelijker). Tevens heeft een klamvochtige microvezeldoek of -mop de eigenschap dat het bacteriën vasthoudt in plaats van verspreidt. Daarnaast blijkt uit de praktijk in andere ziekenhuizen dat ook de fysieke belasting bij medewerkers daalt omdat de doek gemakkelijker over oppervlakken


beweegt. Tevens is minder tijd nodig bij de schoonmaak (info collega ziekenhuizen). Deze voordelen worden ook vertaald in financiële voordelen.

Nadeel zijn maatregelen die uitgevoerd moeten worden bij invoering van de methode. Zo moet de vloer grotendeels aangepast worden (aanbrengen van een polymeerlaag) en moet geïnvesteerd worden in doeken. Aandachtspunt is dat de doeken apart moeten worden ingenomen. En dat een goed wasprogramma moet worden toegepast voor de doeken in de wasmachine om de cytostatica goed uit de doeken te wassen. Tevens is goede voorlichting vereist voor een goede invoer van de methode.

Traditionele schoonmaakmethode




ronde vezel




traditioneel schraapeffect

Microvezelmethode



gesplitste vezel



wigvormig schraapeffect

De microvezel neemt het vuil op en houdt dit vast. Het vuil wordt dus niet uitgesmeerd over het oppervlak. Dit komt omdat de vezel tijdens het fabricageproces wordt gesplitst. Hierdoor ontstaan holle buisjes die het vuil en stof naar binnen zuigen en vasthouden (capillaire werking).

Kader: vergelijking ronde vezel met microvezel

6.3.5 Schoonmaakefficiëntie bij vaker reinigen

In de proefopzet heeft geen enkele doek een schoonmaakefficiëntie van meer dan 99%. De beste doek heeft een gemiddelde schoonmaakefficiëntie van 96%. Als met deze doek hetzelfde oppervlak 2x gereinigd wordt, is de berekende schoonmaakefficiëntie 99,8%. In de volgende tabel is in de laatste kolom een berekende waarde opgenomen. Daarmee wordt een inschatting gemaakt van de schoonmaakefficiëntie na twee keer schoonmaken met de verschillende doeken.

Omschrijving	Materiaal	% schoonmaak-efficiëntie (gem per doekje)	berekende % schoonmaak-efficiëntie na 2x schoonmaken (gemiddeld per doekje)
Taski Allegro	Non-woven	88,4%	98,7%
werkdoek KD (ballerina doek)	60% viscose, 20% polyester 20% polypropyleen	87,9%	98,5%
T-Towel	100% viscose	88,7%	98,7%
werkdoek GD	85% viscose en 15% polypropyleen	94,6%	99,7%
Microvezel	80% PE en 20% PA	96,0%	99,8%
vloerwisdoek (op olie basis; droog poetsen)	100 % viscose, olie geïmpregneerd	37,0%	60,3%
Kimberly-Clark wegwerpdoekje	Houtvezel versterkt met polypropyleen	84,9%	97,7%
Exact premium (Vileda) (huidige schoonmaakdoek)	polyurethaan buitenlaag / binnenlaag van nonwoven katoen / viscose	86,6%	98,2%

Tabel 6; Berekende schoonmaakefficiëntie en restvervuiling na twee keer schoonmaken

Na twee keer schoonmaken zijn er twee doeken die voor meer dan 99% schoonmaken. Na 3 of 4 keer reinigen neemt uiteraard de schoonmaakefficiëntie nog verder toe. Bij een grotere vervuiling moet daarom nog vaker gereinigd worden om het oppervlak voldoende schoon te krijgen. Om hiervan een beeld te geven wordt in de volgende tabel een fictieve vervuiling meerdere keren gereinigd. Bij de berekening wordt uitgegaan van een vervuiling met 500.000 ng van een cytostaticum (bijvoorbeeld kan dit op een bepaald moment voorkomen in 10 tot 50 milliliter urine van een cytostaticumpatiënt):

Omschrijving	Berekende restvervuiling na 1x schoonmaken van fictieve vervuiling met 500.000 ng	Berekende restvervuiling na 2x schoonmaken van fictieve vervuiling met 500.000 ng	Berekende restvervuiling na 3x schoonmaken van fictieve vervuiling met 500.000 ng	Berekende restvervuiling na 4x schoonmaken van fictieve vervuiling met 500.000 ng	
Taski Allegro	58.022	6.733	781	91	ng
werkdoek KD (ballerina doek)	60.532	7.328	887	107	ng
T-Towel	56.627	6.413	726	82	ng
werkdoek GD	26.779	1.434	77	4	ng
Microvezel	19.806	785	31	1	ng
vloerwisdoek (op olie basis; droog poetsen)	315.215	198.721	125.280	78.980	ng
Kimberly-Clark wegwerpdoekje	75.317	11.345	1.709	257	ng
Vileda (huidige schoonmaakdoek)	66.948	8.964	1.200	161	ng

Tabel 7; Berekende restvervuiling na een, twee, drie en vier keer schoonmaken

In hoofdstuk 3.2.4. wordt voor cisplatine een vertaling gegeven naar de blootstelling van cisplatine aan de huid. Als de berekende waarde van 800 ng beschouwd wordt als eerste voorzichtige toetsingswaarde komt in het voorbeeld na 2 keer schoonmaken alleen de microvezeldoek onder deze waarde.

Na 3 keer schoonmaken komen de werkdoek GD en de microvezelmethode onder de 10% van deze toetsingswaarde. Na 4 keer schoonmaken zijn er slechts 2 doeken waarbij de vervuiling onder de 10 ng komt.

7 Conclusie en aanbevelingen

7.1 Conclusies

De volgende conclusies zijn te trekken:

- Uit de literatuurstudie blijkt dat met onvoldoende preventieve maatregelen medewerkers extra risico lopen op nadelige effecten op langere termijn. De excreta van cytostatica patiënten zijn daarbij een belangrijke bron van besmetting. Bij het niet nemen van de voorgeschreven maatregelen bestaat een onaanvaardbaar risico.
- Uit de metingen van het toilet blijkt dat kans bestaat in aanraking te komen met cytostatica op het toilet van een cytostaticumpatiënt. Aangetoond is besmetting van de toiletpot, de WC-bril, de vloer en kraan/wasbak/prullenbak na schoonmaak.
- Met de huidige schoonmaakmethode (zie 2.3) komen eventueel aanwezige cytostatica via het doekje [1] in het sop [5] en is het mogelijk dat ze op deze manier worden verspreid. Bij vergelijking van de onderzoeken [1] [3] [4] [5] en de manier van werken in het Slingeland Ziekenhuis kan gesteld worden dat ook in het Slingeland Ziekenhuis vervuiling met cytostatica voorkomt en er een risico bestaat voor het schoonmaakpersoneel en anderen.

Uit de metingen van toilet 1 blijkt dat ook; in het schoonmaakdoekje is cisplatine aangetroffen. Daaruit blijkt dat een reële kans bestaat dat cytostatica zich op deze manier verspreiden. Hoewel de hoeveelheid cytostatica in het sop onder de detectiegrens ligt is het aannemelijk dat bij een grotere besmetting van het toilet het sop meer besmet raakt. Bovendien is nu met het doekje één toilet schoongemaakt. In de huidige methode wordt het doekje op meerdere toiletten gebruikt. De kans op besmetting wordt daardoor dus groter. Tevens toont het aan dat medewerkers (juiste) handschoenen moeten dragen om niet in contact te komen met de cytostatica.

- Indien patiënten aanwezig zijn waarbij de kans groter is op vervuiling met excreta, dan bestaat ook meer kans op besmetting. In andere onderzoeken [5] zijn ook hogere waarden vermeldt. Dit heeft grotendeels te maken met de verspreiding. Hoewel de hoeveelheid cytostatica in het sop onder de detectiegrens ligt, is aan te nemen dat bij en grotere besmetting van het toilet ook het sop meer besmet raakt.
- Door onvoldoende reiniging van plaatsen waar excreta vrijkomen bestaat kans op (cumulatie van de) besmetting met cytostatica.
- Uit het onderzoek blijkt dat de microvezeldoek het beste schoonmaakt van de in de test gebruikte doeken (de microvezeldoek verwijderd 96,0% van de cisplatinevervuiling). Als met deze doek hetzelfde oppervlak 2x gereinigd wordt, is de berekende schoonmaakefficiëntie 99,8%. Op een tweede plaats komt "werkdoek GD". Beide doeken maken beter schoon dan de huidig gebruikte doek (zie hoofdstuk 5.3, tabel 5).
- Schoonmaken met natte c.q. vochtige doekjes is veel beter dan schoonmaken met de droge methode; de resultaten met de natte methode in de proefopzet liggen tussen de 84,9% en 96,0%. De droge vloerwisser verwijdert slechts 37%. Conclusie is om niet droog maar nat te poetsen; microvezel geeft het beste resultaat.
- Berekening laat zien dat bij iets grotere, maar wel reële besmetting na 4 keer poetsen met de microvezeldoek weinig besmetting over blijft (hoofdstuk 6.4.5, tabel 7). Literatuur [19] vermeldt dat het beste 6x schoongemaakt kan worden.

7.2 Aanbevelingen

Hierna volgt een opsomming van aanbevelingen naar aanleiding van het onderzoek. Eerst de maatregelen die direct van invloed zijn op het schoonmaakprotocol:

- In ruimtes waar kans bestaat dat er vervuiling is met cytostatica moet nat gereinigd worden
- Schoonmaakdoekjes die gebruikt zijn bij ruimten die mogelijk besmet zijn met cytostatica mogen nooit terug in het sopje om verspreiding van cytostatica te voorkomen.
- Bij schoonmaak van cytostaticaruimten moet tijdig een schoon doekje gepakt worden.
- Bij niet zichtbare besmetting moet de ruimte 2x gereinigd worden.
- Bij een bekende of zichtbare besmetting moet vaker gereinigd worden; hoe vaak is afhankelijk van de vervuilingsgraad, maar berekening laat zien dat zeker 4 x gereinigd moet worden. Het advies is bij een grote vervuiling 6x te reinigen.
- Het beste kan overgegaan worden op de microvezelmethode. Daarbij spelen tevens de overwegingen in hoofdstuk 6.4.4; naast betere schoonmaak zijn er voordelen t.o.v. milieu, fysieke belasting, tijd en geld. Omdat de doeken goed vuil opnemen zonder schoonmaakmiddel is men voor het verwijderen van cytostatica bij een keuze voor de microvezelmethode daardoor ook minder afhankelijk van de zuurgraad en het schoonmaakmiddel. De voordelen voor invoer van de microvezelmethode lijken groter dan de aangegeven nadelen.
- In de gevallen waar de microvezeldoek absoluut niet mogelijk is kan het beste de natte methode gebruik worden in combinatie met werkdoek GD (bestemd voor eenmalig gebruik!). Tevens moet dan meer rekening gehouden worden met het gebruikte schoonmaakmiddel; dat kan per cytostaticum verschillen.
- Schoonmaakmedewerkers moeten handschoenen dragen om besmetting met cytostatica te voorkomen. Bij mogelijk grotere besmetting (zoals bij calamiteiten) moet tevens een schort gedragen worden, zoals beschreven in de calamiteitenprocedure van het Slingeland Ziekenhuis.
- Op tegels met voegen geen zure schoonmaakmiddelen gebruiken in verband met beschadiging van de voegen.
- De aanbevelingen die gerelateerd zijn met de schoonmaak zijn opgenomen in de nieuwe procedure, zoals bijgevoegd in bijlage O (schoonmaakprotocol van het toilet bij een cytostaticatoedieningsruimte). Het schoonmaakprotocol is gedurende het onderzoek steeds verder verfijnd en onderbouwd. Het advies is dan ook het protocol in te voeren.
- Om de invoer van de nieuwe schoonmaakmethode te vergemakkelijken en praktisch toe te passen is het aan te bevelen een samenvatting (reminder) van de procedure voor de medewerkers op een klein kaartje te zetten. Een concept van het kaartje treft u in bijlage P.

Naast maatregelen die direct van invloed zijn op het protocol zijn er de volgende aanbevelingen:

- De vloer van de sanitaire ruimten naadloos maken, zonder voegen. Dit kan bijvoorbeeld door op de vloer een kunststof laag te gieten.
- Het is zeer belangrijk de patiënt goed te informeren over het gedrag. Voorbeelden daarvan zijn dat mannen zittend moeten plassen. Tevens kan patiënten gevraagd worden 2x door te spoelen.
- De schoonmaakmedewerkers goed voorlichten over de maatregelen en het nut daarvan. In beleidsregel 4.19 van het arbobesluit staat wat in ieder geval aan de orde moet komen (zie bijlage R).
- De schoonmaakmedewerkers die schoonmaken bij de cytostaticatoedieningsruimten opnemen in een lijst van werknemers, zoals bedoeld in artikel 4.15 van het arbobesluit (zie bijlage R).
- De cytostaticatoedieningsruimten markeren met een bordje of een sticker met de tekst: “cytostatica; handel volgens procedure”.



- Wanneer van toepassing worden de aanbevelingen opgenomen in een van de cytostaticaprocedures van het Slingeland Ziekenhuis (zie bijlage Q).

7.3 Tot slot

Hoe schoon is schoon? Om dat te bepalen is bij twee toiletten de schoonmaakefficiëntie bepaald. En is bepaald welk schoonmaakdoekje het beste gekozen kan worden. Niet is bepaald welk schoonmaakmiddel het beste kan worden gebruikt; dat is in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten. Echter wanneer het advies gevolgd wordt om de microvezelmethode in te voeren zijn minder schoonmaakmiddelen nodig, waardoor dit item iets minder relevant wordt. Ook zijn niet alle cytostatica meegenomen in het onderzoek. Een volledig antwoord is op deze vraag dan ook niet gegeven. Het onderzoek geeft echter een duidelijke aanzet tot het bepalen van de norm hoe schoon een met cytostaticabesmet oppervlak moet zijn.

Met de resultaten van de veegproeven van de huidige schoonmaakmethode en de proefopzet in combinatie met de literatuurstudie zijn de onderzoeksvragen beantwoord en is getracht een antwoord te vinden op de vraag gesteld in de probleemstelling; hoe kan men de met cytostatica besmette oppervlakten zo goed mogelijk schoonmaken, zodat onbedoelde verspreiding van cytostatica zo veel mogelijk wordt voorkomen. Het onderzoek heeft geleid naar de conclusies en aanbevelingen zoals verwoord in hoofdstuk 7.1 en 7.2. Met deze wetenschap is het schoonmaakprotocol in bijlage O onderbouwd en kunnen de gegevens gebruikt worden voor andere schoonmaakprotocollen- en procedures.

8 Literatuur

1. Hilhorst, S. K. M., Miedema, E. P., Tijssen, S. C. H. A., and Kromhout, H. (2001). *Blootstelling aan cytostatica in ziekenhuizen: Stand der techniek op het gebied van beheersmaatregelen*. Den Haag, Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.
2. Meijster, T., Veldhof, R., Kromhout, H. (november, 2003). *Inventariserend onderzoek naar gebruik van en blootstelling aan cytostatica buiten het ziekenhuis*.
3. Peelen, S., Roeleveld, N., Heederik, D., Kromhout, H., and Kort, W. de (1999). *Reprotoxische effecten bij ziekenhuispersoneel*. Den Haag, Elsevier bedrijfsinformatie.
4. J. Luijten, J., Steenstra, F.B. (begeleider) (mei 2003). *Risico's op beroepsmatige blootstelling aan cytostatica op twee verpleegafdelingen van de Isala klinieken te Zwolle*. Saxion Hogeschool IJsselland, Deventer
5. Fransman, W. and Kromhout, H. (2003). *Monitoring cytostatica in het kader van het Arboconvenant Academisch Ziekenhuizen*. IRAS, Utrecht
6. Geneesmiddel Informatie Centrum van het Wetenschappelijk Instituut Nederlandse Apothekers. (2004) *Informatorium Medicamentorum*. KNMP, 's Gravenhage
7. Monitoring of cytotoxics on surfaces using wipe samples. IUTA, (maart 2003)
8. Werkpakket gevaarlijke stoffen en allergenen (2004) Sector Fondsen Zorg en Welzijn
9. J. Marquart en R.B.M. Geuskens (maart 1996). *Risico-inventarisatie en –evaluatie van Toxische Stoffen*. Praktijkgidsen arbeidshygiëne.
10. Hans Marquart, Dook Noy, Yvette Oostendorp (maart 2001). *RI&E Toxische Stoffen, het beoordelen van de blootstelling*. Praktijkgids Arbeidshygiëne.
11. M. Heck, Leergang Arbeidshygiëne 2003/2004. *Chemische en Biologische factoren op de werkplek.*, Saxion Hogeschool IJsselland
12. A. Eitel, M. Scherrer, K. Kümmerer. *Handling Cytostatic Drugs; A Practical Guide*. University Hospital Freiburg, Freiburg, Germany
13. H.P.W. Vermeeren en A.W. Zwaard (1986). *Risicobeheersing in het laboratorium*. van Gorcum Assen/Maastricht
14. Brandweer Informatiecentrum Gevaarlijke stoffen (BIG),
CD-ROM met informatie over gevaarlijke stoffen en preparaten, d.d. 2003;

15. RTECS (The registry of Toxic Effects of Chemical Substances)
Cisplatin, RTECS: TP2450000; CAS: 15663-27-1, februari 2004
16. Werkgroep Veilig werken met Cytostatica van het NKI – AVL. (maart 2003),
kwaliteitshandboek Cytostatica NKI - AVL praktische protocollen voor het veilig werken met cytostatica bij het toedienen, patiënt verzorging en excreta, schoonmaak en calamiteiten, versie 2.0, Het Nederlands Kanker Instituut - Antoni van Leeuwenhoek Ziekenhuis, Amsterdam
17. R. Kamanyire, (juni 1995) *Monograph for UKPID; Cisplatin*. UK National Poisons Information Service, London, UK
18. National Drug Information Service (1985) *NDIS Profile on Cisplatin*. Commonwealth Department of Human Services and Health, Canberra.
19. G. Schöppe, R. Goldschmidt, S. Haep, T.K. Kiffmeyer, S. Opiolka, K.G. Schmidt, J. Türk (juli 2004). *Arbeitsplatzbelastung beim Umgang mit Zytostatika*. IUTA, Duisburg, Duitsland.
20. Heck, Leergang Arbeidshygiëne 2003/2004. *Toegepaste toxicologie op de werkplek*. Saxion Hogeschool IJsselland

Bijlage A: Definities

Kernwoord	Definitie
Medewerkers schoonmaakdienst	In dit onderzoek worden daar de medewerkers van de schoonmaakdienst van het Slingeland Ziekenhuis mee bedoeld die in of nabij de toedieningsruimten schoonmaakwerkzaamheden verrichten.
Overige medewerkers	Ieder die in of nabij de toedieningsruimten werkzaamheden verricht.
Cytostatica	Oncolytica of cytostatica zijn stoffen die de celdeling van tumorcellen en normale cellen remmen door in te grijpen in de celdelingscyclus. Cytostatica beïnvloeden de celdelingscyclus door directe of indirecte beschadiging van DNA waardoor de celdeling wordt geremd en uiteindelijk celdood optreedt. [6]
Toedieningsruimte	Ruimte waar cytostatica worden toegediend aan patiënten.
Aërosol	een fijne verdeling van druppeltjes van een vloeibare stof in de lucht
Beleidsregel	Set concrete beheersmaatregelen, hoewel niet wettelijk verplicht, wel richtinggevend (o.a. voor Arbeidsinspectie)
Contaminatie	Vervuiling/besmetting
Postoel	Stoel waarop de patiënt plaats kan nemen om te urineren; de urine wordt daarbij opgevangen met een po
Veegproeven	Proef waarbij de contaminatie met cytostatica bepaald wordt door het oppervlak op een aantal plaatsen af te vegen met een tissue, waarna de tissues geanalyseerd worden.
IUTA	Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V. (analyseert de monsters uit dit onderzoek)
NEN 689	Norm van het Nederlands Normalisatie Instituut: Werkplekatmosfeer - Leidraad voor de beoordeling van de blootstelling bij inademing van chemische stoffen voor de vergelijking met de grenswaarden en de meetstrategie (NEN-EN 689).
SZW-lijst van kankerverwekkende stoffen en Processen	Door het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid opgestelde lijst van kankerverwekkende stoffen en Processen.
IARC	International Agency for Research on Cancer: van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO).
Cas-nummer	Chemical Abstracts Service number: Internationaal gebruikt, éénduidig identificatienummer voor chemische verbindingen, bestaande uit maximaal 9 cijfers (verbonden met koppeltekens)
Carcinogeen	Kankerverwekkend
Reproductietoxisch (reprotoxisch)	Geboorteafwijkingen en afwijkingen aan het voortplantingssysteem van man en vrouw veroorzakend
Protocol	Voorschriften en regels hoe gehandeld moet worden bij bepaalde werkzaamheden op een afdeling.
Zorgprotocol	Protocol bestemd voor verpleegkundigen
Procedures	Voorschriften en regels hoe gehandeld moet worden bij bepaalde werkzaamheden waar meerdere afdelingen bij betrokken zijn.

Bijlage B: Monografieën

In deze monografieën staan per cytostaticum enkele veiligheidsmaatregelen. In de kolommen staat eerst de generieke naam van het cytostaticum. Bij de kolom cytostaticum staat de naam die als synoniem gebruikt wordt. Vervolgens staat wat te doen bij huidcontact, oogcontact, besmetting van het grondoppervlak en extravasatie. Soms wordt daarin een antidotum (tegengif) genoemd die gebruikt kan worden. In de laatste kolom ten slotte staat hoelang men rekening moet houden met besmetting van de excreta na toediening van cytostatica bij de patiënt.

generieke naam	cytostaticum	Huid-contact	Oog-contact	Grond / Opper-vlak	Extravasatie	Excreta ; risicoperiode
5-AZA-2'-deoxycytidine	Decitabine					1 dag
5-Fluorouracil	5-FU Fluracetyl	spoelen met veel water	spoelen met veel water			2 dagen
Altretamine						4 dagen
Amsacrine	Amsidine	spoelen met veel water	spoelen met veel water		raadpleeg chirurg, koeling met ijskompresen	6 dagen
Asparaginase	Paronal Erwinase	spoelen met veel water	spoelen met veel water			2 dagen
Azathioprine	Imuran	spoelen met veel water	spoelen met veel water			4 dagen
Bleomycine	Bleomycine	spoelen met veel water	spoelen met veel water		koeling met ijskompresen	3 dagen
Busulfan	Myleran					2 dagen
Capecitabine	Xeloda					2 dagen
Carboplatin	Paraplatin Carboplatin	spoelen met veel water	spoelen met veel water		koeling met ijskompresen	4 dagen
Carmustine	BCNU	spoelen met veel water	spoelen met veel water		raadpleeg chirurg	2 dagen
Chloorambucil	Leukeran					2 dagen
Chloormethine	Mustine Mitoxine Stikstofmoster d	spoelen met 2,5% natriumcarb onaatoplossing daarna spoelen met veel water	spoelen met veel water		raadpleeg een chirurg, koeling met ijskompresen, injecteer gebied met 5 ml 4% natriumthiosulfaat oplossing	2 dagen
Cisplatine	Cisplatine Cisplatinum Platinol CDDP	spoelen met veel water	spoelen met veel water		koeling met ijskompresen	7 dagen
Cladribine	Leustatin 2 CdA	spoelen met veel water	spoelen met veel water			3 dagen
Cyclofosfamide	Endoxan	spoelen met veel water	spoelen met veel water		koeling met ijskompresen	3 dagen

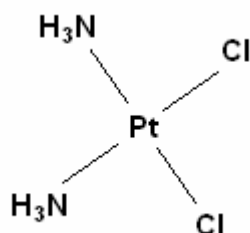
generieke naam	cytostaticum	Huid-contact	Oog-contact	Grond / Oppervlak	Extravasatie	Excreta ; risicoperiode
Cytarabine	ARA-C Alexan Cytosar	spoelen met veel water	spoelen met veel water			2 dagen
Dacarbazine	DTIC Deticene	spoelen met veel water	spoelen met veel water		koeling met ijskompresen	24 uur
Dactinomycine	Cosmegen	spoelen met 0.1 M fosfaatbuffer pH 7.4	spoelen met 0.1 M fosfaatbuffer pH 7.4		raadpleeg een chirurg, koeling met ijskompresen	2 dagen
Daunorubicine	Cerubidine	spoelen met veel water	spoelen met veel water	1% hypochlorietoplossing	raadpleeg chirurg, koeling met ijskompresen, lokale applicatie van 99% DMSO, systemische toediening dexrazozaan (Topotect)	6 dagen
Doxorubicine	Adriamycine Adriablastine Cealyx	spoelen met veel water	spoelen met veel water	1% hypochlorietoplossing	raadpleeg chirurg, koeling met ijskompresen, lokale applicatie van 99% DMSO, systemische toediening dexrazozaan (Topotect)	6 dagen
Epirubicine	4'-Epi-Adriamycine Farmorubicine	spoelen met veel water	spoelen met veel water	1% hypochlorietoplossing	raadpleeg chirurg, koeling met ijskompresen, lokale applicatie van 99% DMSO, systemische toediening dexrazozaan (Topotect)	6 dagen
Estramustine diwaterstoffosfaat (als di-Na-zout)	Estracyt	spoelen met 2,5% natriumcarbonaatoplossing daarna spoelen met veel water	spoelen met veel water		raadpleeg een chirurg, koeling met ijskompresen, injecteer gebied met 5 ml 4% natriumthiosulfaat oplossing	2 dagen
Etoposide	Vepesid	spoelen met veel water	spoelen met veel water			5 dagen
Fludarabine	Fludara	spoelen met veel water	spoelen met veel water			2 dagen
Ganciclovir	Cymevene					2 dagen
Gemtacitabine	Gemzar	spoelen met veel water	spoelen met veel water			2 dagen
Hexamethylmelamine	Hexastat					2 dagen
Hydroxycarbamide	Hydrea					2 dagen

generieke naam	cytostaticum	Huid-contact	Oog-contact	Grond / Oppervlak	Extravasatie	Excreta ; risicoperiode
Idarubicine	Idamycin Zavedos	spoelen met veel water	spoelen met veel water	1% hypochloriet-oplossing	raadpleeg chirurg, koeling met ijskompresen, lokale applicatie van 99% DMSO, systemische toediening dexrazozaan (Topotect)	6 dagen
Ifosfamide	Holoxan	spoelen met veel water	spoelen met veel water		koeling met ijskompresen	3 dagen
Irinotecan	Campto CPT 11	spoelen met veel water	spoelen met veel water		koeling met ijskompresen	4 dagen
Levamisol	Ergamisol					
Lomustine	Cecenu CCNU					4 dagen
Melfalan	Alkeran	spoelen met veel water	spoelen met veel water		koeling met ijskompresen	2 dagen
Mercaptopurine	Puri-Nethole					2 dagen
Methotrexaat	Emthexate MTX Ledertrexate	spoelen met veel water	spoelen met veel water			urine 72 uur faeces 7 dagen
Methotrexaat (als di-Na-zout)	Methotrexaat Emthexate MTX Ledertrexate	spoelen met veel water	spoelen met veel water			urine 72 uur faeces 7 dagen
Mitomycine	Mitomycin-c-	spoelen met veel water	spoelen met veel water		raadpleeg chirurg, koeling met ijskompresen, injectiegebied met 1 ml 5% ascorbinezuur of 4 ml 10% natriumthiosulfaat, lokale applicatie van 99% DMSO	2 dagen
Mitoxantron	Novantrone	spoelen met veel water	spoelen met veel water	calcium-hypochloriet	koeling met ijskompresen	7 dagen
Nimustine	ACNU					2 dagen
Oxaliplatine	Eloxatin	spoelen met veel water	spoelen met veel water		koeling met ijskompresen	7 dagen
Paclitaxel	Taxol	spoelen met veel water	spoelen met veel water		injecteer gebied met hyaluronidase (1 ml = 150 IE).	2 dagen
Pentostatine	Nipent	spoelen met veel water	spoelen met veel water			2 dagen
Plicamycine	Mithracin					4 dagen
Procarbazine	Natulan					2 dagen
Raltitrexed	Tomudex	spoelen met veel water	spoelen met veel water			14 dagen

generieke naam	cytostaticum	Huid-contact	Oog-contact	Grond / Oppervlak	Extravasatie	Excreta ; risicoperiode
Streptozocine	Zanosar	spoelen met veel water	spoelen met veel water			2 dagen
Taxotere	Docetaxel	spoelen met veel water	spoelen met veel water		injecteer gebied met hyaluronidase (1 ml = 150 IE).	4 dagen
Tegafur						3 dagen
Temozolomide	Temodal					2 dagen
Teniposide	Vumon VM-26	spoelen met veel water	spoelen met veel water			4 dagen
Thioguanine	Lanvis					2 dagen
Thiotepa	Ledertepa	spoelen met veel water	spoelen met veel water		koeling met ijskompresen	5 dagen
Topotecan	Hycamtin	spoelen met veel water	spoelen met veel water		koeling met ijskompresen	2 dagen
Treosulfan	Dihydroxybusulfan	spoelen met veel water	spoelen met veel water			2 dagen
Vinblastine	Velbe	spoelen met veel water	spoelen met veel water		warme kompressen op extravasatieplaats, raadpleeg een chirurg, injecteer gebied met hyaluronidase (1 ml = 150 IE).	2 dagen
Vincristine	Oncovin	spoelen met veel water	spoelen met veel water		warme kompressen op extravasatieplaats, raadpleeg een chirurg, injecteer gebied met hyaluronidase (1 ml = 150 IE).	2 dagen
Vindesine	Eldisine	spoelen met veel water	spoelen met veel water		warme kompressen op extravasatieplaats, raadpleeg een chirurg, injecteer gebied met hyaluronidase (1 ml = 150 IE).	2 dagen
Vinorelbine	Navelbine	spoelen met veel water	spoelen met veel water		warme kompressen op extravasatieplaats, raadpleeg een chirurg, injecteer gebied met hyaluronidase (1 ml = 150 IE).	7 dagen

Rij met deze kleuropvulling: Cytostaticum welke is toegepast binnen het Slingeland Ziekenhuis

Bijlage C: Gegevens van Cisplatine



cisplatine

Enkele gegevens van cisplatine:

Benaming	Cisplatine
Kenmerken	
CAS nummer	15663-27-1
EINECS-nr	239-733-8
Molecuul Formule	Pt(NH ₃) ₂ Cl ₂
Molecuulmassa	300.06
Producttype	Zuivere stof
Kleur:	Donker geel
Geur:	Geen gegevens beschikbaar
Instabiliteit	Niet stabiel o.i.v. vocht
Oplosbaarheid	Slecht oplosbaar in water Oplosbaar in dimethylformamide
Oplosbaarheid in water:	0,25 g/100 ml
Ontbindingstemperatuur:	270 °C
EG Carc. Cat:	2
IARC-groep	2a
Log P octanol/water (info gezondheidsraad)	-21.9
Log P octanol/water (info DOSHbase en <i>Clarke's Analysis of Drugs and Poisons</i> , London)	-2,19
MAC-waarde in mg/m ³	Luchtverontreinigend: maximale concentratie 1 mg/m ³ (Pt) Advies Gezondheidsraad d.d. 23 september 2004: Commissie WGD: Naar schatting van de commissie is de extra kans op kanker voor cisplatine: · 4x10 ⁻³ bij 40 jaar beroepsmatige blootstelling aan 5 µg/m ³ ; · 4x10 ⁻⁵ bij 40 jaar beroepsmatige blootstelling aan 0.05 µg/m ³ .
R-zinnen	45: Kan kanker veroorzaken 25: Ook giftig bij opname door de mond
Gevaarssymbool	T

Bijlage D: Onderverdeling cytostatica op grond van het werkingsmechanisme

Cytostatica grijpen in in één of meerdere fases van de celdelingscyclus en worden vaak onderverdeeld op grond van hun werkingsmechanisme. Onderstaande tabel (met samengevoegde gegevens uit verschillende literatuur [6] [12]) geeft daarvan een overzicht. In figuur 1 in hoofdstuk 3.1.2 staat de celdelingscyclus beschreven.

Type cytostaticum	Onderverdeling van cytostatica	Cytostatica uit deze groep	Werkingsmechanisme	Hoofd effect in de celdelingscyclus
Alkylerende stoffen	<ul style="list-style-type: none"> - Alkyl sulfonzuurderivaten - Nitrosureumderivaten - Oxazafosforinen - Stikstofmosterd derivaten - Overige alkylerende stoffen 	<ul style="list-style-type: none"> - Bisulfan - Treosulfan - Carmustine - Lomustine - Streptozocine - Cyclofosfamide - Ifosfamide - Chloorambucil - Chloormethine - Estramustine - Melfalan - Dacarbazine - Temozolomide - Thiotepa 	Alkylering van DNA ▼ cross-linking ▼ blokkade van celdelingscyclus door beschadiging van DNA	Non-specifiek in alle fases van de celdelingscyclus
Antimetabolieten	<ul style="list-style-type: none"> - Foliumzuurantagonisten - Purine-antagonisten - Pyrimidine-antagonisten 	<ul style="list-style-type: none"> - Methotrexaat - Pemetrexed - Raltitrexed - Cladribine - Fludarabine - Mercaptopurine - Tioguanine - Capecitabine - Cytarabine - Fluorouracil - Gemcitabine - Tegafur 	Nemen de plaats in van de heterocyclische base van de nucleotiden ▼ remming van enzymen in de DNA-synthese ▼ remming van de groei van aangetaste cellen	S-fase
Cytostatische antibiotica	<ul style="list-style-type: none"> - antracyclinederivaten - overige cytostatische antibiotica 	<ul style="list-style-type: none"> - Daunorubicine - Doxorubicine - Epirubicine - Idarubicine - Mitoxantron - Bleomicine - Dactinomycine - Mitomycine 	Vormen een complex met of binden aan DNA ▼ Remming van DNA en/of RNA synthese	S-fase G ₂ -fase
Antimitotische stoffen of mitose remmers	<ul style="list-style-type: none"> - vinca-alkaloïden - taxanen 	<ul style="list-style-type: none"> - Vinblastine - Vincristine - Vindesine - Vinorelbine - Docetaxel - Paclitaxel 	Verstoring van mitosespoel basis (remming van vorming van microtubuli en mitosespoel bij celdeling) ▼ tegenhouden van de mitose tijdens de metafase	M-fase

Type cytostaticum	Onderverdeling van cytostatica	Cytostatica uit deze groep	Werkingsmechanisme	Hoofd effect in de celdelingscyclus
Topo-isomeraseremmers	- Topo-isomerase I remmers - Topo-isomerase II remmers	- Irinotecan - Topotecan - Etoposide - Teniposide	Remming van Topo-isomerase I, (enzym betrokken bij DNA-replicatie) - Remming van Topo-isomerase II, (enzym betrokken bij reguleren van de ruimtelijke vorm van DNA)	S-fase G ₂ -fase M-fase S-fase
Platinaverbindingen		- Carboplatine - Cisplatine - Oxaliplatine	Werken als bifunctionele alkylerende stoffen: activatie door hydrolyse, waarbij reactieve platinacomplexen ontstaan ▼ vormen kruisverbindingen en dwarsverbindingen binnen en tussen DNA ▼ Verstoring DNA-synthese	Non-specifiek in alle fases van de celdelingscyclus
Overige cytostatica		- Altretamine - Aminolevulinezuur - Amsacrine - Amygdaline - Arseentrioxide - Asparaginase - Bortezomid - Gefitinib - Hydroxycarbamide - Imatinib - Levamisol - Methylamino-levulinaat - Miltefosine - Mitotaan - Porfimeer - Procarbazine - Temoporfine		

S-fase: Synthese en verdubbeling van het DNA in de S-fase (synthese) van de celdeling

M-fase: Gedurende de M-fase van de celdeling ontwikkelen zich 2 cellen (mitose)

G1- en G2-fase: Voor en na de mitose zijn er twee "rustfases" in de celdeling: de G1-fase en de G2-fase

Bijlage E: Overzicht classificatie cytostatica

In deze bijlage zijn de meeste cytostatica opgenomen met daarbij aangegeven welke classificatie moet worden gehanteerd bij veiligheidsinformatie en of de stof is opgenomen in de lijst uitgegeven door het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) of op de lijsten van het International Agency for Research on Cancer (IARC).

Generieke naam	Cytostaticum	Cas-nr ¹	R-zinnen	Carcinogeen volgens SZW-lijst ²	IARC ³
5-AZA-2'-deoxycytidine	Decitabine	2353-33-5			
5-Fluorouracil	5-FU Fluracedyl	51-21-8	46-61		3
Altretamine					
Amsacrine	Amsidine	51264-14-3	45		
Asparaginase	Paronal Erwinase	130167-69-0	61		
Azacitidine		320-67-2			2a
Azaserine		115-02-6			2b
Azathioprine	Imuran	446-86-6		ja	
Bleomycine	Bleomycine	11056-06-7	45-61	ja	2b
Busulfan	Myleran	55-98-1	45	ja	1
Capecitabine	Xeloda				
Carboplatin	Paraplatin Carboplatin	41575-94-4	45-46-61		
Carmustine	BCNU	154-93-8	45-46-60-61	ja	2a
Chloorambucil	Leukeran	305-03-3	45-60-61	ja	1
Chloormethine	Mustine Mitoxine Stikstofmosterd	51-75-2			2a
Chloormethine-N-oxide	Stikstofmosterd N-oxide	126-85-2	45	ja	2b
Chlorozotocin		54749-90-5			2a
Cisplatine	Cisplatine Cisplatinum Platinol CDDP	15663-27-1	45-46-61	ja	2a
Cladribine	Leustatin 2 CdA				
Cyclofosfamide	Endoxan	50-18-0	45-46-60 61	ja	1
Cyclofosfamide monohydrate		6055-19-2	23/24/25 45-46-60 61		
Cytarabine	ARA-C Alexan Cytosar	147-94-4	61		
Dacarbazine	DTIC Deticene	4342-03-4	45-46	ja	2b
Dactinomycine	Cosmegen				
Daunorubicine	Cerubidine	20830-81-3	45-46	ja	2b
Doxorubicine	Adriamycine Adriablastine Cealyx	23214-92-8	45-46	ja	2a
Epirubicine	4'-Epi-Adriamycine Farmorubicine	56390-09-1	45-46		
Estramustine diwaterstoffosfaat (als di-Na-zout)	Estracyt				
Etoposide	Vepesid				

Generieke naam	Cytostaticum	Cas-nr ¹	R-zinnen	Carcinogeen volgens SZW-lijst ²	IARC ³
Fludarabine	Fludara	75607-67-9	45-60-61		
Ganciclovir	Cymevene				
Gemtacitabine	Gemzar	122111-03-9	62-63		
Hexamethylmelamine	Hexastat				
Hydroxycarbamide	Hydrea	127-07-1	46-62-63		
Idarubicine	Idamycin Zavedos	57852-57-0	45-46		
Ifosfamide	Holoxan	3778-73-2			3
Irinotecan	Campto CPT 11	136572-09-3			
Levamisol	Ergamisol				
Lomustine	CCNU (of Cecenu)	13010-47-4	45 - 25 - 36/37/38		2a
Melfalan	Alkeran	148-82-3	45-60-61	ja	1
Mercaptopurine	Puri-Nethol				
Merphalan		531-76-0			2b
Methotrexaat	Emthexate MTX Ledertrexate	59-05-2			3
Methotrexaat (als di-Na-zout)	Emthexate MTX Ledertrexate				3
Methylthiouracil		56-04-2			2b
Mitomycine	Mitomycin-c-	50-07-7		ja	2b
Mitoxantron	Novantrone	70476-82-3	46-61		
Nimustine	ACNU				
Oxaliplatine	Eloxatin	61825-94-3			
Paclitaxel	Taxol	33069-62-4			
Pentostatine	Nipent				
Plicamycine	Mithracin				
Procarbazine	Natulan	366-70-1		ja	2a
Propylthiouracil		51-52-5			2b
Raltitrexed	Tomudex				
Streptozocine	Zanosar	18883-66-4		ja	
Taxotere	Docetaxel	114977-28-5			
Tegafur					
Temozolomide	Temodal				
Teniposide	Vumon VM-26				
Thioguanine	Lanvis				
Thiotepa	Ledertepa	52-24-4		ja	1
Topotecan	Hycamtin	119413-54-6			
Treosulfan	Dihydroxybusulfan	299-75-2		ja	1
Trichlormethine	Trimustinehydrochloride	817-09-4			2b
Uracil mustard		66-75-1			2b
Vinblastine	Velbe	143-67-9	45-46-61		3
Vincristine	Oncovin	2068-78-2	45-46-61		3
Vindesine	Eldisine				
Vinorelbine	Navelbine	105661-07-2			

¹ Cas-nummer: identificatienummer voor chemische verbindingen

² SZW-lijst van kankerverwekkende stoffen en processen

³ IARC = International Agency for Research on Cancer. Betekenis van de klassenaanduidingen:

Groep 1: Carcinogeen voor mensen.

Groep 2A: Waarschijnlijk carcinogeen voor mensen.

Groep 2B: Mogelijk carcinogeen voor mensen.

Groep 3: Niet te classificeren als carcinogeen voor de mens

Rij met deze kleuropvulling: Cytostaticum welke is toegepast binnen het Slingeland Ziekenhuis

Bijlage F: Concept rapporten van de gezondheidsraad

In september 2004 zijn twee concept rapporten van de gezondheidsraad openbaar gemaakt, waarin het concept advies staat over twee cytostatica, namelijk cisplatine en dacarbazine:

De Gezondheidsraad heeft op 23 september 2004 vier conceptrapporten openbaar gemaakt, waarin de Commissie WGD van de raad de gezondheidsrisico's analyseert van blootstelling aan de volgende kankerverwekkende stoffen: cisplatine, dacarbazine, 4-chloro-o-fenyleendiamine en 2-nitronaftaleen. De beschouwingen van de commissie monden, per stof, uit in berekeningen van de kansen op kanker wanneer mensen op hun werk aan deze stoffen worden blootgesteld. De rapporten zijn voor commentaar aangeboden aan de Subcommissie MAC-waarden van de Sociaal-Economische Raad en aan deskundigen uit kringen van werkgevers- en werknemersorganisaties. Ook andere belangstellenden kunnen commentaar leveren op de conceptrapporten. De commentaartermijn loopt tot 20 december 2004. De definitieve rapporten zullen worden aangeboden aan de staatssecretaris van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, die ze zal betrekken bij het vaststellen van wettelijke grenswaarden.

GEZONDHEIDSRAAD

donderdag 23 september 2004 cisplatin.doc

Samenvatting

Adviezen: Cisplatin (Commentaar tot 20 december 2004)

Op verzoek van de Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, schat de Commissie WGD van de Gezondheidsraad het extra kankerrisico bij beroepsmatige blootstelling aan stoffen, die door de Europese Unie of door de Commissie WGD als genotoxisch kankerverwekkend zijn aangemerkt. In dit rapport maakt zij zo'n schatting voor cisplatine, een genotoxisch hemothérapeuticum. Voor de schatting heeft de commissie gebruik gemaakt van de methode die beschreven is in het rapport 'Berekening van het risico op kanker' (Hea95).

Naar schatting van de commissie is de extra kans op kanker voor cisplatine:

- 4×10^{-3} bij 40 jaar beroepsmatige blootstelling aan $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- 4×10^{-5} bij 40 jaar beroepsmatige blootstelling aan $0.05 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Samenvatting

Adviezen: Dacarbazine (Commentaar tot 20 december 2004)

Op verzoek van de Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, schat de Commissie WGD van de Gezondheidsraad het extra kankerrisico bij beroepsmatige blootstelling aan stoffen, die door de Europese Unie of door de Commissie WGD als genotoxisch kankerverwekkend zijn aangemerkt. In dit rapport maakt zij zo'n schatting voor dacarbazine, een genotoxisch chemotherapeuticum. Voor de schatting heeft de commissie gebruik gemaakt van de methode die beschreven is in het rapport 'Berekening van het risico op kanker' (Hea95).

Naar schatting van de commissie is de extra kans op kanker voor dacarbazine:

- 4×10^{-3} bij 40 jaar beroepsmatige blootstelling aan $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- 4×10^{-5} bij 40 jaar beroepsmatige blootstelling aan $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Bijlage G: Preventiemaatregelen bij cytostatica

Bij de keuze van preventiemaatregelen volg ik de stappen in de risicobeheersing [13] en arbeidshygiënische strategie en vergelijk die met de huidige genomen maatregelen.

- Stap 1: Bestrijding aan de bron
- Stap 2: Afscherming van de bron
- Stap 3: Aanpassing van de omgeving
- Stap 4: Afscherming van de mens
- Stap 5: Persoonlijke bescherming

Hierna worden bij de verschillende stappen enkele voorbeelden genoemd van preventiemaatregelen bij het werken met cytostatica. Opgemerkt moet daarbij worden dat de lijst niet volledig is; in geldende protocollen staat aangegeven welke preventiemaatregelen in betreffende situaties genomen moeten worden.

Stap 1: Bestrijding aan de bron

- Voorkomen dat cytostatica gebruikt worden gaat helaas niet.
- Aan patiënten gevraagd te gaan zitten als ze naar het toilet moeten en twee keer door te trekken. Dit om verspreiding door excreta zoveel mogelijk te voorkomen. Dat lukt echter niet bij alle patiënten.
- Patiënten wordt gevraagd zich zelf zoveel mogelijk te wassen.

Stap 2: Afscherming van de bron

- Er worden gesloten systemen gebruikt voor de toediening.

Stap 3: Aanpassing van de omgeving

- Bij de bereiding van cytostatica worden uitgebreide preventiemaatregelen genomen.
- De bereiding van cytostatica vindt plaats in een speciaal daarvoor ingerichte ruimte waar men zich eerst volledig moet aankleden met persoonlijke beschermingsmaatregelen volgens protocol. In de ruimte bevindt zich een zuurkast waar de werkzaamheden in plaatsvinden. Regelmatig vinden veegproeven plaats om te controleren of de genomen maatregelen voldoende zijn.

Stap 4: Afscherming van de mens

- Het is niet toegestaan de bereidingsruimte van cytostatica te betreden wanneer dat niet nodig is. Bovendien moeten dan beschermingsmiddelen gedragen worden volgens voorschrift.
- Op het moment dat iemand zwanger wil worden of zwanger is rekening houden met de werkzaamheden (werkzaamheden vermijden die een verhoogd risico vormen op besmetting met cytostatica).
- Voorlichting hoort ook bij deze vorm van risicobeheersing: als medewerkers zich bewust zijn van de risico's, zijn ze beter in staat niet in aanraking te komen met cytostatica.

Stap 5: Persoonlijke bescherming

- Samengevat staat voorgeschreven dat voor alle momenten dat kans bestaat op contact met cytostatica de protocollen gevolgd moeten worden. Daarin staan de benodigde maatregelen, waaronder het dragen van persoonlijke beschermingsmiddelen. Voor het schoonmaakpersoneel wordt aangegeven extra alert te zijn en handschoenen te dragen. Daartoe wordt op de kamer aangegeven dat in de ruimte cytostatica-toediening heeft plaats gevonden.

Bijlage H: Onderbouwing van de metingen

Onderbouwing van de metingen

De onderbouwing voor het nemen van monsters blijkt uit het volgende:

Diverse onderzoeken zijn gedaan om aan te tonen in hoeverre medewerkers blootgesteld worden aan cytostatica. Daarbij gebruikte methoden zijn o.a.:

- a) Aanbrengen van pad's en daarna de cytostatica te meten in de pads
- b) Het nemen van een deel van het mogelijk besmette materiaal (b.v. een stuk laken of doek afknippen)
- c) Nemen van monsters vanaf de huid (schoonsoelen van handen, monsternamen vanaf de armen, gezicht, etc.)
- d) Aantonen van cytostatica op handschoenen
- e) Nemen van veegmonsters op diverse oppervlakten in de ruimte en op materialen
- f) Nemen van monsters van b.v. het gebruikte sop
- g) Biologische monitoring

De volgende kanttekeningen kunnen daarbij worden geplaatst en gebruikt ter onderbouwing van het meetplan:

- a) Bij metingen d.m.v. aanbrengen van pad's (doekjes op verschillende plaatsen op het lichaam aanbrengen en later meten van cytostatica op de pad's) is aangetoond dat de kans op cytostaticablootstelling op andere lichaamsdelen dan handen, armen en gezicht klein is.
- b) Het innemen van een (gedeelte van) de schoonmaakdoek kan gebruikt worden om de schoonmaakefficiëntie aan te tonen. Schoonmaakdoekjes zijn, nadat ze gebruikt zijn voor het reinigen van besmette oppervlakten, een potentiële bron voor blootstelling aan en verspreiding van cytostatica.
Tevens is het een maat voor de verontreinigingen van de schoongemaakte oppervlakten. [1]
Uit bestaand onderzoek [1] kunnen de resultaten daarvan gebruikt worden voor het opstellen van een concept schoonmaakprotocol.
- c) Bij het nemen van monsters vanaf de huid geeft praktische problemen: bij medewerkers wordt de huid schoongespoeld. Niet aangetoond kan worden of cytostatica voldoende worden afgenomen en tevens vindt een vrij grote verdunning plaats.
- c) Aantonen van cytostatica op de huid is nog geen bewijs dat de besmetting van cytostatica ook daadwerkelijk op dat moment heeft plaatsgevonden. Je moet dan 100% zeker weten dat voor het moment waarvan je wilt weten dat blootstelling wel of niet plaatsvindt, de huid schoon is. Dit blijkt in de praktijk moeilijk vast te leggen.

Het gebruiken van handschoenen als monsternamen is dan makkelijker: je geeft aan het begin van het proces schone handschoenen en neemt deze na het proces in.

- d) Het blijkt voor de meeste cytostatica dat blootstelling op de huid goed aan te tonen is door het meten van cytostatica op gebruikte handschoenen. Daarbij moeten medewerkers van tevoren de handen goed schoonwassen. Als blootstelling op andere plaatsen op het lichaam plaatsvindt zullen bovendien de handschoenen bijna ook altijd besmet zijn (in een rapport staat beschreven dat besmetting van het gezicht heeft plaatsgevonden, waarschijnlijk door het aanraken met de handen. Op dat moment moet dus ook een besmetting van de handschoenen aan te tonen zijn).
- e) Door de veegproeven kan direct aangetoond worden wat de besmetting met cytostatica is op het geveegde oppervlak. Hiermee kan het resultaat van de schoonmaakprocedure gecontroleerd worden.

- f) Ook zijn in diverse onderzoeken in het sop cytostatica aangetoond. Deze gegevens kunnen gebruikt worden voor het opstellen en onderbouwen van de procedure.
- g) Biologische monitoring heeft een aantal bezwaren. Het voornaamste bezwaar is dat als cytostatica aangetoond worden je niet weet op welk moment blootstelling heeft plaatsgevonden. Voor het controleren van het schoonmaakprotocol moet je juist wel weten op welk moment de besmetting plaatsvindt.

Volgens de arbeidshygiënische strategie geniet preventie bovendien de voorkeur. Met andere woorden: als op een eerder moment de kans op blootstelling aangetoond wordt (b.v. meting van cytostatica op handschoenen) en voorkomen wordt dat blootstelling daadwerkelijk plaatsvindt, heeft dat de voorkeur boven aantonen van cytostatica op een later moment. Tevens is de besmettingsbron dan bekend.

Conclusie is dat d.m.v. veegproeven en meting van cytostatica in de sop en op het schoonmaakdoekje voldoende gegevens worden verkregen ter onderbouwing van de op te stellen schoonmaakprotocollen.

In de volgende tabel wordt duidelijk gemaakt wanneer en hoeveel monsters genomen worden voor het vaststellen van de effectiviteit van de huidige schoonmaakmethode (corresponderend met hoofdstuk 4.2.2.).

Bron	Type	Wanneer	Aantal
sopje vloer na toiletreiniging 1x afd N0Z en 1x N1N	Monster sop	Na schoonmaak	2
sopje overig na toiletreiniging 1x afd N0Z en 1x N1N	Monster sop	Na schoonmaak	2
Mop vloer na schoonmaak toilet innemen 1x afd N0Z en 1x N1N	Mop vloer	Na schoonmaak	2
schoonmaakdoekje na schoonmaak toilet innemen 1x afd N0Z en 1x N1N	schoonmaakdoek	Na schoonmaak	2
toiletspot na schoonmaak 1x afd N0Z en 1x N1N	Veegmonster	Na schoonmaak	2
WC-bril na schoonmaak 1x afd N0Z en 1x N1N	Veegmonster	Na schoonmaak	2
Vloer toilet bij toedieningsruimte afd N0Z en N1N	Veegmonster	Na schoonmaak	2
Overig, zoals kraan, wasbak, etc. op toilet bij toedieningsruimte afd N0Z en N1N	Veegmonster	Na schoonmaak	2
Handen schoonmaakmedewerkers 1x afd N0Z en 1x N1N	Inname handschoen van de hand waarmee wordt schoongemaakt	Na schoonmaak	2
Blanco monsters			4

Monsternamen op toiletten voor het vaststellen van de effectiviteit van de huidige schoonmaakmethode

Bijlage i: Monsternamegegevens

Nadere gegevens over de monstername
(Corresponderend met hoofdstuk 4; metingen)

Inname handschoenen

- a. Handen goed wassen
- b. Handschoenen aan
- c. Schoonmaken volgens procedure
- d. Daarna handschoen innemen

Inname mop voor de vloer:

- a. Schone mop gebruiken
- b. Vloer schoonmaken volgens protocol
- c. De mop innemen (45cmx17cm)

Schoonmaakdoekjes

- a. Nieuwe doek gebruiken
- b. Schoonmaken volgens protocol
- c. Doek innemen

Veegmonsters

Volgens protocol (zie bijlage H)

Patiënt

De patiënten maken gebruik van 1 toilet.

De patiënten zijn opgenomen in het ziekenhuis en zijn geïnformeerd over de veegproeven.

Daags na toediening wordt het toilet geveegd. Het toilet is dan voldoende gebruikt. Cisplatine wordt snel uitgescheiden; de volgende ochtend is een goed moment om veegmonsters nemen op het toilet.

Het infuus van patiënt bij veegproef 1 t/m 9 is Etoposide 140 mg = 500 ml en Cisplatine 110 mg = 1000 ml

Het infuus bij patiënt bij veegproef 10 t/m 18 is Cisplatine / Doxorubicine / Cyclofosfamide

Bijlage J: Veegprotocol voor cisplatine

Het laboratorium waar de analyse plaatsvindt (IUTA, Duitsland) heeft een protocol voor het nemen van veegmonsters. Dit protocol en de ervaringen van huidige monsternamen binnen het Slingeland Ziekenhuis zijn als basis gebruikt voor het opstellen van het protocol zoals vastgesteld binnen het Slingeland Ziekenhuis en gebruikt voor dit onderzoek.

Samenstelling veegproefset

- Veegdoekjes/filters (Cellulose) zonder toevoegingen; (gecontroleerd platinavrij; gereserveerd voor de veegproeven)
- 1 ml pipet en pipetpunten (PE)
- monsternamen oplossing (gedestilleerd water op pH 3 gebracht met HCl)
- af te sluiten monsternamenpotjes (PE of PP)
- Stickers
- Handschoenen (gecontroleerd platinavrij)
- koelaccu / koelelement
- monsternamen protocol (veegprotocol)

Veegprotocol

1. Monsternamenpunt vastleggen. Markeer het te vegen oppervlak (b.v. 10x10 cm; 20x20 cm; 30x30 cm); registreer het soort materiaal, de oppervlakte en de positie. (eventueel foto maken)
2. Voer de veegproef uit met twee personen; een die de materialen aangeeft (aangever) en een die de veegproeven neemt (veger)
3. De veger trekt handschoenen aan, haalt het te gebruiken veegdoekje uit de verpakking (aangereikt door de aangever) en neemt het veegdoekje in de hand. De aangever brengt vervolgens 3 ml HCl pH3 aan op het filter.
4. De veger veegt het oppervlak:
 - 4.1. Eerst in de lengte richting
 - 4.2. Vervolgens in de breedte richting
 - 4.3. Daarna weer in de lengte richting
(Opmerking: voor grote oppervlakken per richting een nieuw filter nemen)
5. De aangever heeft het monsternamen potje in de hand. De veger brengt de (per oppervlak) gebruikte veegdoekjes in het monsternamenpotje. De aangever sluit het potje af met de deksel en noteert de gegevens op het etiket.
6. Na elk veegmonster nieuwe handschoenen aantrekken
7. Monsters koel bewaren en verzenden (<4 °C)

Bijlage K: Uitgangswaarde concentratie van de cisplatine oplossing

Hierna volgt een uitleg over de keuze van de uitgangswaarde van de cisplatine oplossing. Daartoe is eerst in de literatuur gezocht naar concentraties cisplatine zoals die zijn aangetroffen in urine.

Concentratie van cisplatine in de urine

In twee rapporten wordt iets gezegd over de concentratie van cisplatine in de urine.

Na een dosis van cisplatine wordt 15% tot 30% de eerste 2 tot 4 uur uitgescheiden via de urine (waarvan 90% ongemetaboliseerd). In de eerste 24 uur wordt 20% tot 80% uitgescheiden. (NDIS, 1985)[18]

Inschatting n.a.v. deze gegevens:

Berekening van de inschatting gemiddeld de eerste 2 tot 4 uur betekent dat bij een dosis van 1 liter 110 mg/l cisplatine: 14.850.000 ng tot 29.700.000 ng cisplatine uitscheiding in totaal
en

Berekening van de inschatting gemiddeld per milliliter urine over de eerste 24 uur betekent dat bij een dosis van 1 liter 110 mg/l cisplatine en een urine uitscheiding van 1,5 liter per dag: gemiddeld de eerste 24 uur: 13.200 ng/ml tot 52.800 ng/ml

Tot 43% van een dosis cisplatine is via urine uitgescheiden over een periode van 50 dagen (Reynolds, 1990).[17]

Inschatting n.a.v. deze gegevens:

Vertaalt naar een inschatting gemiddeld per milliliter urine betekent dat bij een dosis van 1 liter 110 mg/l cisplatine en een urine uitscheiding van 1,5 liter per dag:
631 ng cisplatine gemiddeld per ml urine over een periode van 50 dagen.

Concentratie gebruikte cisplatine oplossing in de proefopzet

De concentratie in de gebruikte cisplatine oplossing in de proefopzet is 1100 ng/ml. Hiervan is 3 ml opgebracht op een oppervlak van 100 cm². Dit is dus een hoeveelheid cisplatine die op een bepaald moment reëel aanwezig kan zijn op de vloer.

De referentiewaarde van het veegmonster van de oplossing is uiteindelijk 2758 ng. Gezien de detectiegrens (20 ng/l) van de analysemethode van cisplatine, is dit voldoende om de schoonmaakefficiëntie van de schoonmaakdoeken te beoordelen.

Bijlage L: Plattegronden afdelingen N0Z en N1

Bijlage M: Gebruikte schoonmaakmiddelen in het Slingeland Ziekenhuis

Informatie van de leverancier over de gebruikte schoonmaakmiddelen:

Schoonmaak- middel	Bestemd voor	pH concen- traat	pH gebruiks- klaar	Gevaarlijke componenten Bestanddelen	Opmerkingen
Taski Clonet W4	Krachtige toiletreiniger / ontkalker; voor ontkalken van sanitaire ruimten	<2	<2	Sulfaminezuur (CAS: 5329-14-6) ; 15% benzeensulfonzuur, 4-C10-13-sec-alkylderivaten (CAS: 85536-14-7); < 5% Citroenzuur (CAS: 77-92-9); < 5%	Onverdund gebruiken; niet op b.v. voegwerk
Taski 100 conc. W1	Dagelijkse sanitairreiniger conc.	9,5 - 10	6,8 – 7,2	Alkyl alcohol ethoxylaate-15% Alkylethersulfaat <5% natriumzout Kokosvetzuur- diethanolamide<5%	Verdund gebruiken
Taski Sanoforte W2	Kalkzeep- verwijderaer	10 - 11	10 - 11	Trinatriumnitrioltriacetaat (CAS: 5064-31-3); 15-30% nitrioltriazijnzuur; 5 - 15%	Onverdund gebruiken
Taski 200 conc. Z1	Dagelijkse interieurreiniger		6,5 – 7,0	2-propanol (CAS: 67-63-0) sulfonuren,C13-17-sec- alkaan-,natriumzouten (CAS: 85711-69-9) (+ anionogene oppervlakte actieve stoffen en niet- ionogene oppervlakte actieve stoffen)	Verdund gebruiken (sproeier)
Taski Saponet F32	Vloer patiëntenkamers	9.5 - 10.0		secundair alkaansulfonaat, natriumzout (cas-nr 85711- 69-9) 15-30% 2-propanol(cas nr 67-63-0)5- 15% Polymer alkyl alcohol ethoxylaate(cas nr : 9004-95-9) (+ anionogene oppervlakte actieve stoffen, zeep en niet- ionogene oppervlakte actieve stoffen)	Verdund gebruiken (m.b.v. doseerdoppen)
Taski Force spray Z22	Periodieke interieurreiniger	12,5 - 13	12,5 - 13	2-butoxyethanol (cas nr : 111-76-2) < 5%. dinatriummetasilicaat(CAS nr: 6834-92-0)<5% (fosfaten, anionogene oppervlakte-actieve stoffen, zeep: <5%.)	gebruiksklaar

Bijlage N: Tabellen met resultaten

Meetgegevens Toilet 1

Omschrijving materiaal	Opmerking	Volume Extract (ml)	Meetwaarde ICP-MS (µg/l)	hoeveelheid platina ng/monster	≈ cisplatine /monster	eenheid
sop vloer; 6 liter	Na schoonmaak vloer toilet: monster van het sop genomen	-	<0,010	< 60	< 90	ng/monster
sop overig; 2 liter	Na schoonmaak toilet: monster van het sop genomen	-	<0,010	< 20	< 30	ng/monster
mop vloer	Na schoonmaak toiletvloer de mop ingenomen. Oppervlakte vloer = 115x170 CM.	1830	<0,010	<20	<31	ng/monster
schoonmaakdoekje taski allegro	Na schoonmaak toilet: schoonmaakdoekje ingenomen (toilet bij toedieningsruimte; hele toilet, incl. pot)	80	0,56	44,8	68,9	ng/monster
veegmonster van toiletpot	Na schoonmaak toilet	70	0,18	12,6	19,4	ng/monster
veegmonster van WC-bril	Na schoonmaak toilet	70	0,057	3,99	6,1	ng/monster
veegmonsters van de vloer	Na schoonmaak: veegmonsters genomen van vloer toilet Oppervlakte 115x170 CM.	70	<0,010	<0,7	<1,1	ng/monster
		70	<0,010	<0,7	<1,1	ng/monster
veegmonster kraan/wasbak/prullenbak	Na schoonmaak	70	0,16	11,2	17,2	ng/monster
handschoen nitril	Na schoonmaak: handschoen ingenomen van de "schoonmaakhand"	60	<0,01	<0,6	<0,9	ng/monster

Meetgegevens Toilet 2

Omschrijving materiaal	Opmerking	Volume Extract (ml)	Meetwaarde ICP-MS (µg/l)	hoeveelheid platina ng/monster	≈ cisplatine /monster	eenheid
sop vloer; 6 liter	Na schoonmaak vloer toilet: monster van het sop genomen	-	<0,010	< 60	< 90	ng/monster
sop overig; 2 liter	Na schoonmaak toilet: monster van het sop genomen	-	<0,010	< 20	< 30	ng/monster
mop vloer	Na schoonmaak toiletvloer de mop ingenomen. Oppervlakte vloer = 115x170 CM.	1775	<0,010	<20	<31	ng/monster
schoonmaakdoekje taski allegro	Na schoonmaak toilet: schoonmaakdoekje ingenomen (toilet bij toedieningsruimte; hele toilet, incl. pot)	80	<0,010	<0,8	<1,2	ng/monster
veegmonster van toiletpot	Na schoonmaak toilet	70	0,071	4,97	7,65	ng/monster
veegmonster van WC-bril	Na schoonmaak toilet	70	0,022	1,54	2,37	ng/monster
veegmonster van de vloer (links naar rechts)	Na schoonmaak: veegmonsters genomen van vloer toilet Oppervlakte 115x170 CM.	70	0,014	0,98	1,51	ng/monster
veegmonster van de vloer (voor naar achter)	Na schoonmaak: veegmonsters genomen van vloer toilet Oppervlakte 115x170 CM.	70	<0,010	<0,7	<1,1	ng/monster
veegmonster kraan/wasbak/prullenbak	Na schoonmaak	70	<0,010	<0,7	<1,1	ng/monster
handschoen nitril	Na schoonmaak: handschoen ingenomen van de "schoonmaakhand"	60	<0,010	<0,6	<0,9	ng/monster

Meetgegevens proefopzet

Materiaal	Volume Extract (ml)	Meetwaarde ICP-MS (µg/l)	hoeveelheid platina ng/monster	≈ cisplatine /monster	eenheid
Blanco (geveegd)	30	<0,010	<0,3	<0,5	ng/monster
Blanco (geveegd)	30	<0,010	<0,3	<0,5	ng/monster
Blanco (geveegd)	30	<0,010	<0,3	<0,5	ng/monster
Blanco (geveegd)	60	<0,010	<0,6	<0,9	ng/monster
Blanco (geveegd)	60	<0,010	<0,6	<0,9	ng/monster
3 ml Standaard direct op filter	70	24	1680	2585	ng/monster
3 ml Standaard direct op filter	30	64	1920	2954	ng/monster
3 ml Standaard direct op filter	30	61	1830	2816	ng/monster
2 ml Standaard geveegd	30	44	1320	2031	ng/monster
2 ml Standaard geveegd	30	40	1200	1846	ng/monster
3 ml Standaard geveegd	60	28	1680	2585	ng/monster
3 ml Standaard geveegd	60	28	1680	2585	ng/monster
4 ml Standaard geveegd	30	81	2430	3739	ng/monster
10x10 cm oppervlak; schoongemaakt met Taski Allegro	30	7,7	231	355	ng/monster
10x10 cm oppervlak; schoongemaakt met Taski Allegro	30	7,4	222	342	ng/monster
10x10 cm oppervlak; schoongemaakt met Taski Allegro	30	5,7	171	263	ng/monster
10x10 cm oppervlak; schoongemaakt met werkdoek KD (ballerina doek)	30	12	360	554	ng/monster
10x10 cm oppervlak; schoongemaakt met werkdoek KD (ballerina doek)	30	3,7	111	171	ng/monster
10x10 cm oppervlak; schoongemaakt met werkdoek KD (ballerina doek)	30	6	180	277	ng/monster

Materiaal	Volume Extract (ml)	Meetwaarde ICP-MS (µg/l)	hoeveelheid platina ng/monster	≈ cisplatine /monster	eenheid
10x10 cm oppervlak; schoongemaakt met T-Towel	30	4,9	147	226	ng/monster
10x10 cm oppervlak; schoongemaakt met T-Towel	30	7	210	323	ng/monster
10x10 cm oppervlak; schoongemaakt met T-Towel	30	8,4	252	388	ng/monster
10x10 cm oppervlak; schoongemaakt met werkdoek GD	30	1,6	48	74	ng/monster
10x10 cm oppervlak; schoongemaakt met werkdoek GD	30	4,2	126	194	ng/monster
10x10 cm oppervlak; schoongemaakt met werkdoek GD	30	3,8	114	175	ng/monster
10x10 cm oppervlak; schoongemaakt met Microvezel	30	2,9	87	134	ng/monster
10x10 cm oppervlak; schoongemaakt met Microvezel	30	2,8	84	129	ng/monster
10x10 cm oppervlak; schoongemaakt met Microvezel	30	1,4	42	65	ng/monster
10x10 cm oppervlak; schoongemaakt met vloerwisdoek (op olie basis; droog poetsen)	30	37	1110	1708	ng/monster
10x10 cm oppervlak; schoongemaakt met vloerwisdoek (op olie basis; droog poetsen)	30	37	1110	1708	ng/monster
10x10 cm oppervlak; schoongemaakt met vloerwisdoek (op olie basis; droog poetsen)	30	39	1170	1800	ng/monster
10x10 cm oppervlak; schoongemaakt met Kimberly-Clark wegwerpdoekje	60	5,1	306	471	ng/monster

Materiaal	Volume Extract (ml)	Meetwaarde ICP-MS (µg/l)	hoeveelheid platina ng/monster	≈ cisplatine /monster	eenheid
10x10 cm oppervlak; schoongemaakt met Kimberly-Clark wegwerpdoekje	60	4,6	276	425	ng/monster
10x10 cm oppervlak; schoongemaakt met Kimberly-Clark wegwerpdoekje	60	3,8	228	351	ng/monster
10x10 cm oppervlak; schoongemaakt met Vileda (huidige schoonmaakdoek)	60	3	180	277	ng/monster
10x10 cm oppervlak; schoongemaakt met Vileda (huidige schoonmaakdoek)	60	5,3	318	489	ng/monster
10x10 cm oppervlak; schoongemaakt met Vileda (huidige schoonmaakdoek)	60	3,7	222	342	ng/monster

Bijlage O: Schoonmaakprotocol van het toilet bij een cytostaticatoedieningsruimte

Aangeleverd door: B.R. Wierenga, arbo- en milieufunctionaris (afdeling P&O)

1. Titel document	Schoonmaak van het toilet bij een cytostaticatoedieningsruimte		
	Ziekenhuisbreed	Clusters KZ en FD	Afdeling Schoonmaak Verpleegafdelingen
2. Soort document		Protocol algemeen	Protocol algemeen
3. Plaats document in DKS-e			
	Naam en functie	Afdeling / werkadres	E-mail
4. Auteur	B.R. Wierenga, arbo- en milieufunctionaris	P&O	b.wierenga@slingeland.nl
5. Autorisator (1 persoon)	H. van der Paauw, apotheker		
6. Beoordelaar(s)	(schoonmaakdienst) (verpleging)		
7. Controledatum	Na 1 jaar		

Algemeen

Doel

Het op een veilige en effectieve wijze reinigen van een toilet die gebruikt wordt door een patiënt waarbij cytostatica zijn toegediend.

Begrippen

Cytostatica: stoffen die de celdeling van tumorcellen en normale cellen remmen door in te grijpen in de celdelingscyclus. Cytostatica worden gebruikt ter bestrijding van kanker. Echter zijn cytostatica ook giftig: twee belangrijke toxische effecten van cytostatica zijn de carcinogeniteit en de reproductietoxiciteit.

Toepassingsgebied

Alle verpleegafdelingen waar cytostaticatoedieningen plaatsvinden

ARBO/Milieu

Voorkom contact met cytostatica en handel volgens procedure. Ook in excreta van cytostaticapatiënten (b.v. urine, faeces, zweet) komen cytostatica voor. Daardoor bestaat de kans dat het toilet bij een cytostaticatoedieningsruimte besmet raakt met cytostatica.

Bij het reinigen van sanitaire ruimten beschouwt men het gehele interieur als besmet. Reinig deze ruimten nat en gebruik meerdere microvezel doekjes. De meest besmette plaatsen zijn (in volgorde):

- toiletpotten (binnenkant)
- toiletbril
- vloer naast toiletpot
- kranen
- wasbakken en douchevloer

Benodigd materiaal

- disposable nitril-handschoenen
- bij voorkeur microvezeldoekjes (anders wegwerpdoeken: werkdoek GD)
- (mop)doek voor de vloer
- schoonmaakmiddel

Gebruik microvezeldoekjes of wegwerpdoekjes (werkdoek GD) voor de oppervlakken en een (mop)doek voor de vloer.

Schoonmaakmaterialen worden gereserveerd voor met cytostatica besmette ruimten.

Gebruik schoonmaakmiddelen in het bijzonder voor het reinigen van het toilet.

Werkwijze

Schoonmaak van het toilet

Gebruik microvezeldoekjes of wegwerpdoekjes (werkdoek GD) voor de oppervlakken en een (mop)doek voor de vloer. De vloer van het toilet wordt nat gereinigd.

1. handschoenen aan
2. begin vanaf de deur en reinig eerst de vloer vanaf het gedeelte dat het minst besmet is (hierna doek in de waszak of wegwerpdoekje in de zak voor SZA-afval)
3. reinig daarna mogelijke kritische plekken: deurkrukken, kranen, beugels, rand van de afvalbak, wanden en dergelijke met een schoon doekje
4. doek dubbelvouwen (gebruikte kant naar binnen). Reinig vervolgens het toilet: de WC-bril schoonmaken en daarna de pot met de vochtige doek. Na reiniging minimaal twee keer doorspoelen met gesloten deksel.
(hierna deze doek ook in de waszak of wegwerpdoekje in de zak voor SZA-afval)
5. Stap 3 en 4 nogmaals met een schoon microvezeldoekje
Doekje daarna weer in de cytostaticawaszak
6. reinig vervolgens nogmaals de vloer
7. deponeer de gebruikte (microvezel) doekjes in de waszak met het logo 'met cytostatica besmet wasgoed' en de handschoenen en eventueel gebruikte wegwerpdoekjes in het SZA-vat

Aandachtspunten

- Doe schoonmaakdoekjes die gebruikt zijn bij ruimten die mogelijk besmet zijn met cytostatica **nooit** terug in het sopje.
- Gebruik **nooit** een (hogedruk)spruit om sanitaire ruimten die mogelijk besmet zijn met cytostatica te reinigen.
- Bij een bekende of zichtbare besmetting moet vaker dan 2x gereinigd worden; hoe vaak is afhankelijk van de vervuilingsgraad, maar zeker 4 x. Bij een grote vervuiling 6x. Tevens een schort dragen bij een grote vervuiling.
- Gebruikte materialen die aangeraakt zijn met een mogelijk vervuilde handschoen mogen niet met de blote handen aangeraakt worden, tenzij de materialen weer goed gereinigd zijn met een schone doek (denk bijvoorbeeld aan de steel van de mop!).

Volgorde van schoonmaken op de afdeling:

Nadat op een unit, de teampost, gang en patiëntenkamer is schoongemaakt dient het water te worden **ververst**.

Daarna kan men het sanitair schoonmaken.

Is het sanitair gereinigd dan ververst men het water opnieuw en start men met het schoonmaken van de volgende unit. **Nieuwe mop en doekjes gebruiken.**

De volgorde van schoonmaken is als volgt:

1. unit
2. kamer: - oppervlakken
 - vloer
3. sanitair

Dus eerst alle kamers op een unit en dan het sanitair op een betreffende unit schoonmaken. Men werkt van schoon naar vuil en van hoog naar laag. (Ook bij een calamiteit wordt er van niet-besmet naar besmet gebied gewerkt.)

Verantwoordelijkheden

Medewerkers zijn verplicht de voorgeschreven voorzorgsmaatregelen te nemen. Dat betekent o.a. dat toedieningsruimten gemarkeerd zijn met het bord "cytostatica, handel volgens procedure", dat persoonlijke beschermingsmiddelen worden gedragen en dat gehandeld wordt zoals in dit protocol omschreven.

Samenhangende documenten/literatuur

In de "cytostaticaprocedure algemeen" staan alle samenhangende procedures en protocollen omschreven.

Bijlage P: Samenvatting (reminder) van de handelingen op een kaartje voor de medewerkers:

Schoonmaak van het toilet

1. Handschoenen aan
2. Eerst de vloer met een mop.
Mop in de cytostaticawaszak
3. Dan de deurkrukken, kranen, beugels, rand van de afvalbak, wanden en dergelijke met een schoon microvezeldoekje
4. Doek dubbelvouwen (gebruikte kant naar binnen).
Dan het toilet reinigen: eerst de bril dan de pot.
Doorspoelen met gesloten deksel.
Schoonmaakdoekje in de cytostaticawaszak
5. Stap 3 en 4 nogmaals met een schoon microvezeldoekje
Schoonmaakdoekje in de cytostaticawaszak
6. Dan nog een keer de vloer met een mop
Mop weer in de cytostaticawaszak

*Opmerking:
bij grotere vervuiling vaker reinigen en schort dragen.*

Bijlage Q: Overzicht cytostatica protocollen, nieuw in te voeren in het Slingeland Ziekenhuis

De projectgroep cytostatica binnen het Slingeland Ziekenhuis heeft alle bestaande protocollen met betrekking tot cytostatica nogmaals tegen het licht gehouden en aangepast aan de nieuwste inzichten. Daarnaast worden een aantal nieuwe protocollen ingevoerd. Alle protocollen worden geautomatiseerd via DKSE / intranet ter beschikking gesteld. Hierna treft u een overzicht aan van de cytostatica protocollen welke binnenkort op deze manier ter beschikking komen voor de medewerkers van het Slingeland Ziekenhuis (buiten de apotheekprotocollen).

Titel document voor DKSE	soort document
Algemene richtlijn omgaan met cytostatica	document
Persoonlijke beschermings maatregelen (PBM) met betrekking tot omgaan met cytostatica	protocol algemeen
Cytostaticadraagbak	zorgprotocol
Klaarzetten/aanhangen van een infuus met cytostaticum in een infuusflacon	zorgprotocol
Verwijderen van een met cytostatica gevuld systeem en infuusnaald + port a cath systeem	zorgprotocol
Loskoppelen van een met cytostatica gebruikt systeem waarbij de naald blijft zitten	zorgprotocol
Verwisselen van het infuussysteem van een met cytostatica gebruikt systeem	zorgprotocol
Toediening van cytostatica via port-a-cath systeem	zorgprotocol
Verpleegkundig handelen bij cytostaticatoediening d.m.v. een bolusinjectie	zorgprotocol
Verpleegkundig handelen bij cytostaticatoediening intramusculair/subcutaan	zorgprotocol
Verpleegkundig handelen bij het toedienen van cytostatica intratecaal	zorgprotocol
Verpleegkundig handelen bij het toedienen van cytostatica intrapleuraal	zorgprotocol
Verpleegkundig handelen bij het toedienen van cytostatica intravesicaal (blaasspoeling)	zorgprotocol
Verpleegkundig handelen bij cytostatica toediening dermaal: zalf/crèmes, vloeistoffen	zorgprotocol
Verpleegkundig handelen bij orale toediening cytostatica (tabletten/capsules, vloeistof)	zorgprotocol
De mobiele patiënt met een 'lopend' cytostatica-infuus	zorgprotocol
Verpleegkundige preventies bij het omgaan met excreta van cytostaticapatiënten 1. mobiele patiënt 2.gedeeltelijk mobiele patiënt 3.patiënt met bedrust 4. kinderen	protocol algemeen
Werkwijze bij het verzamelen van 24-uurs urine van cytostaticapatiënten	protocol algemeen
Werkwijze bij het verzamelen van een portie urine van cytostaticapatiënten voor het laboratorium	zorgprotocol
Omgaan met braaksel van cytostaticapatiënten	zorgprotocol
Omgaan met Drain-, lumbaal-, ascites- en wondvocht van cytostaticapatiënten	zorgprotocol
Opvangen van ascites van cytostaticapatiënten	zorgprotocol
Verwisselen van een urinecatheterzak of maagvocht-opvangzak bij cytostaticapatiënten	zorgprotocol
Verwisselen van een wondvocht-opvangzak bij cytostaticapatiënten	zorgprotocol
Verwisselen van drainage systeem bij patiënten met cytostatica besmet pleuravocht	zorgprotocol

Titel document voor DKSE	soort document
Verwisselen redonpot bij cytostaticapatiënten	zorgprotocol
Overige uitscheidingsproducten (sputum, speeksel, sperma, en zweet) van cytostaticapatiënten	zorgprotocol
Contact met sputum van cytostaticapatiënten: uitzuigen en verwisselen opvangbak	zorgprotocol
Bloedafname bij cytostaticapatiënten	protocol algemeen
Pipetteren van plasma e.o. serum van cytostaticapatiënten	protocol algemeen
Wassen van cytostaticapatiënten	zorgprotocol
Afhalen van beddengoed van cytostaticapatiënten	protocol algemeen
Wasvoorschrift voor wasgoed van cytostaticapatiënten (patiënten informatie)	protocol algemeen
Schoonmaak cytostatica-toedieningsruimte	protocol algemeen
Schoonmaak van behandelkamer, röntgen en OK na behandeling cytostaticapatiënten	protocol algemeen
Schoonmaak sanitaire ruimten bij cytostaticapatiënten	protocol algemeen
Schoonmaak van het toilet bij een cytostaticatoedieningsruimte	protocol algemeen
Schoonmaak van de spoelruimte bij cytostaticapatiënten	protocol algemeen
Schoonmaak van bedden van cytostaticapatiënten	protocol algemeen
Reiniging niet-disposable materialen gebruikt bij cytostaticapatiënten	protocol algemeen
Reiniging infuuspompen en infuuspalen gebruikt bij cytostaticapatiënten	protocol algemeen
Reiniging cytatostaticabereidingsruimte	protocol algemeen
Reinigen van de Downflow-kast	protocol algemeen
Schoonmaakprocedure van de toedieningssystemen op de apotheek	protocol algemeen
Reinigen van vloerbedekking bij cytostaticapatiënten	protocol algemeen
Afhalen en/of afvoeren van besmet wasgoed na een calamiteit met cytostatica (beddengoed of kleding)	protocol algemeen
Inhoud noodsets cytostatica; calamiteitenbox en spilbox (zie ook NKI-AVL hfdst. 5.4 Inhoud van de noodsets)	protocol algemeen
Maatregelen bij besmetting van patiënten met cytostatica: Maatregelen oogcontact Maatregelen extravasatie Maatregelen huidcontact/kleding	zorgprotocol
Maatregelen bij extravasatie met cytostatica	zorgprotocol
Besmetting van omgeving en materialen met cytostatica na een calamiteit	procedure
Behandeling na besmetting met cytostatica - Behandeling na besmetting van kleding en de huid - Behandeling na besmetting van de ogen - Behandeling na prikongelukken - Opruimen kleine hoeveelheden vloeistof - Opruimen grote hoeveelheden vloeistof - Opruimen van poeder	protocol algemeen
Samenvatting monografieën	document

Legenda:

afstudeeropdracht is van invloed op het protocol vermeld in deze aangepaste celkleur

Protocol: voorschrift hoe gehandeld moet worden bij bepaalde werkzaamheden.

Zorgprotocol: protocol bestemd voor verpleegkundigen

Bijlage R: Wet- en regelgeving m.b.t. kankerverwekkende stoffen en cytostatica

Arbobesluit

Artikel 4.2b Zorgvuldigheid, ordelijkheid en zindelijkheid

Indien op de arbeidsplaats gevaarlijke stoffen aanwezig zijn, wordt de grootst mogelijke zorgvuldigheid, ordelijkheid en zindelijkheid in acht genomen.

4.6a Maatregelen bij ongewilde gebeurtenissen

1. Voor zover uit de resultaten van de beoordeling, bedoeld in artikel 4.2, blijkt dat er gevaar voor de veiligheid of de gezondheid van de werknemers bestaat, zijn in aanvulling op afdeling 4 van hoofdstuk 2 doeltreffende procedures opgesteld die in werking treden indien zich een ongewilde gebeurtenis als bedoeld in artikel 4.4, eerste, respectievelijk tweede lid voordoet.
2. De procedures, bedoeld in het eerste lid, worden opgenomen in de risico-inventarisatie en -evaluatie, bedoeld in artikel 5 van de wet.
3. Op grond van de procedures, bedoeld in het eerste lid, zijn zodanige technische of organisatorische maatregelen genomen, dat wanneer zich een ongewilde gebeurtenis voordoet de gevolgen hiervan zoveel mogelijk worden beperkt.
4. Ter naleving van het derde lid worden in ieder geval de volgende maatregelen genomen:
 - a. er worden onmiddellijk doeltreffende maatregelen genomen om de gevolgen van een ongewilde gebeurtenis zoveel mogelijk te beperken en wordt zo spoedig mogelijk zorg gedragen voor het herstel van de veilige toestand;
 - b. de werknemers worden onverwijld ingelicht over de ongewilde gebeurtenis en wordt er zorg voor gedragen dat zij zich verwijderen uit de getroffen zone;
 - c. betreden uitsluitend de werknemers of andere personen, belast met het uitvoeren van de noodzakelijke herstelwerkzaamheden, met gebruik van doeltreffende middelen en persoonlijke beschermingsmiddelen, de getroffen zone. Deze werknemers en andere personen zijn niet langer dan strikt noodzakelijk voor het herstel van de veilige toestand in de desbetreffende zone aanwezig;
 - d. zijn in aanvulling op afdeling 4 van hoofdstuk 2 doeltreffende waarschuwings- en andere communicatiesystemen beschikbaar ten behoeve van de signalering van een toegenomen risico voor de veiligheid en gezondheid en die voldoen aan het bepaalde bij of krachtens afdeling 2 van hoofdstuk 8;
 - e. voorkomen wordt dat anderen dan de personen, bedoeld in onderdeel c, de getroffen zone betreden.
5. Indien zich een ongewilde gebeurtenis voordoet, wordt de ondernemingsraad of de personeelsvertegenwoordiging of worden, bij het ontbreken daarvan, de belanghebbende werknemers, zo spoedig mogelijk in kennis gesteld van de oorzaken van de ongewilde gebeurtenis, de hoogte van het blootstellingsniveau als bedoeld in artikel 4.2, derde lid, en van de maatregelen die worden genomen om de oorzaken weg te nemen en blootstelling zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken.
6. De werkgever zorgt ervoor dat bedrijfshulpverleners en hulpverleningsorganisaties als bedoeld in artikel 2.16 alsmede de werknemers, andere personen en diensten als bedoeld in artikel 14, eerste lid, van de wet, desgewenst kennis kunnen nemen van de maatregelen, bedoeld in het vierde lid.
7. De informatie over de maatregelen, bedoeld in het zesde lid, omvat in ieder geval:
 - a. een beschrijving van de gevaren op grond van de beoordeling, bedoeld in artikel 4.2;

- b. een beschrijving van de redelijkerwijs voorzienbare specifieke gevaren op grond van de beoordeling, bedoeld in artikel 4.2, die kunnen ontstaan bij een ongewilde gebeurtenis;
- c. een beschrijving van de voorzieningen die zijn getroffen ter naleving van artikel 4.4, eerste, tweede en vierde lid;
- d. een omschrijving van de procedures, bedoeld in het eerste lid.

Artikel 4.13 Nadere voorschriften risico-inventarisatie en -evaluatie

Indien arbeid wordt verricht waarbij werknemers als gevolg van hun werk worden of kunnen worden blootgesteld aan kankerverwekkende of mutagene stoffen of kankerverwekkende processen, worden met betrekking tot deze stoffen of processen die, gelet op de aard van de bedrijvigheid, met enige regelmaat aanwezig zijn of worden toegepast, in de risico-inventarisatie en -evaluatie, bedoeld in artikel 5 van de wet, in ieder geval de volgende gegevens opgenomen:

- a. met betrekking tot de identiteit:
 - 1°. in geval van een enkelvoudige stof: de chemische naam of namen dan wel het CAS-nummer of het nummer waaronder de stof is opgenomen in de lijst van stoffen, bedoeld in bijlage I bij Richtlijn nr. 67/548/EEG van de Raad van de Europese Gemeenschappen van 27 juni 1967 betreffende de onderlinge aanpassing van de wettelijke en bestuursrechtelijke bepalingen inzake de indeling, de verpakking en het kenmerken van gevaarlijke stoffen (PbEG 196);
 - 2°. in geval van een meervoudige stof: de handelsnaam of namen alsmede de chemische naam of namen en de gewichtspercentages van de component die aanleiding geeft tot indeling van de stof in de categorie carcinogeen of de categorie mutageen;
 - 3°. in geval van een proces: de beschrijving van het proces en de chemische naam van de stoffen die daarbij vrijkomen;
- b. de reden waarom het gebruik van een kankerverwekkende of mutagene stof of het toepassen van een kankerverwekkend proces voor het verrichten van de arbeid strikt noodzakelijk is en vervanging technisch niet uitvoerbaar is;
- c. een aanduiding van de organisatorische eenheid of eenheden binnen het bedrijf of de inrichting waar een kankerverwekkende of mutagene stof pleegt voor te komen of een kankerverwekkend proces pleegt te worden toegepast;
- d. de benaming van het gevaar of de gevaren van de kankerverwekkende of mutagene stof of het kankerverwekkende proces;
- e. de hoeveelheid van de kankerverwekkende of mutagene stof die per jaar pleegt te worden vervaardigd of gebruikt dan wel aanwezig pleegt te zijn in verband met de opslag respectievelijk de frequentie waarmee een proces per jaar pleegt te worden toegepast;
- f. de soort arbeid die met de kankerverwekkende of mutagene stof pleegt te worden verricht of waarbij het kankerverwekkende proces pleegt te worden toegepast;
- g. het aantal werknemers dat aan een kankerverwekkende of mutagene stof of een kankerverwekkend proces pleegt te worden blootgesteld of kan worden blootgesteld;
- h. de wijze waarop de onder g bedoelde werknemers aan een kankerverwekkende of mutagene stof of een kankerverwekkend proces plegen te worden blootgesteld of kunnen worden blootgesteld.

Artikel 4.15 Lijst van werknemers

- 1. Er wordt een lijst bijgehouden van werknemers die belast zijn met werkzaamheden die blijkens de beoordeling, bedoeld in artikel 4.2, gevaar opleveren voor de veiligheid en de gezondheid, onder vermelding van de blootstelling die zij hebben ondergaan voor zover hierover gegevens beschikbaar zijn.
- 2. Iedere werknemer heeft recht op inzage in de gegevens die in de lijst, bedoeld in het eerste lid, met betrekking tot hem zijn opgenomen.

Artikel 4.18 Voorkomen of beperken van blootstelling

1. Voor zover uit de resultaten van de in artikel 4.2, eerste lid, bedoelde beoordeling blijkt dat er gevaar voor de gezondheid van de werknemers bestaat en dat het op doeltreffende wijze voorkomen van blootstelling door het nemen van maatregelen als bedoeld in artikel 4.17 technisch niet uitvoerbaar is, wordt het gevaar van blootstelling, voor zover dit technisch uitvoerbaar is, bij de bron daarvan voorkomen of teruggebracht tot een niveau waarop geen schade aan de gezondheid kan optreden, met name door de productie en het gebruik van kankerverwekkende of mutagene stoffen of kankerverwekkende processen plaats te doen vinden in een gesloten systeem.
2. Indien het voorkomen van blootstelling of het terugbrengen van blootstelling tot een niveau waarop geen schade aan de gezondheid kan optreden als bedoeld in het eerste lid technisch niet uitvoerbaar is, worden kankerverwekkende of mutagene stoffen op doeltreffende wijze aan de bron verwijderd, onder meer door plaatselijke afvoer van de lucht, zo nodig aangevuld door algemene ventilatie, waarbij gelijktijdig voldoende toevoer van niet-verontreinigde lucht is gewaarborgd zonder dat hierbij gevaar ontstaat voor de volksgezondheid en het milieu.
3. Indien de in het tweede lid bedoelde maatregelen technisch niet uitvoerbaar zijn, worden maatregelen genomen om blootstelling van werknemers te beperken tot een zo laag mogelijk niveau als technisch uitvoerbaar is door zoveel mogelijk mens en bron te scheiden.
4. Indien het technisch niet uitvoerbaar is om de blootstelling van werknemers te voorkomen of te beperken tot een voldoende laag niveau door middel van de in het derde lid bedoelde maatregelen, worden aan de werknemers die worden of kunnen worden blootgesteld, persoonlijke beschermingsmiddelen ter beschikking gesteld.

Artikel 4.19 Beperken van blootstelling

In alle gevallen waarin arbeid wordt verricht waarbij werknemers als gevolg van hun werk kunnen worden blootgesteld aan kankerverwekkende of mutagene stoffen of kankerverwekkende processen, worden de volgende maatregelen genomen om blootstelling van werknemers te voorkomen of te beperken tot een zo laag mogelijk niveau:

- a. de werknemers die worden of kunnen worden blootgesteld zijn voldoende vertrouwd met de aard van hun werkzaamheden en hebben voldoende kennis van de gevaren die aan de blootstelling zijn verbonden en van de voorzieningen die getroffen zijn of door hen moeten worden getroffen om die gevaren te voorkomen of te beperken;
- b. voorkomen wordt dat gevarenczones worden betreden door anderen dan de werknemers of andere personen die de zones in verband met hun arbeid moeten betreden;
- c. gevarenczones worden gemarkeerd door middel van waarschuwings- en veiligheidssignalen die voldoen aan het bij of krachtens afdeling 2 van hoofdstuk 8 bepaalde;
- d. gebruik wordt gemaakt van doeltreffende middelen voor veilig opslaan, hanteren en vervoeren van kankerverwekkende of mutagene stoffen door gebruik van hermetisch gesloten en duidelijk zichtbaar gekenmerkte houders, en
- e. gebruik wordt gemaakt van doeltreffende middelen voor het veilig verzamelen, opslaan en verwijderen van afvalstoffen, met inbegrip van het gebruik van hermetisch gesloten en duidelijk zichtbaar gekenmerkte houders.

Artikel 4.20 Hygiënische beschermingsmaatregelen

1. Zones zijn ingericht waar de werknemers zonder gevaar voor blootstelling kunnen eten en drinken.
2. Indien kans op blootstelling bestaat wordt aan werknemers werkkleding ter beschikking gesteld die voldoet aan afdeling 1 van hoofdstuk 8 en die door de werknemers bij de arbeid steeds wordt gedragen.

3. In aanvulling op artikel 3.22 wordt de werkkleding op een andere plaats opgeborgen dan de overige kleding.
4. In aanvulling op artikel 3.23 zijn voor de werknemers doelmatige wasgelegenheden en doucheruimten beschikbaar.
5. Persoonlijke beschermingsmiddelen worden volgens instructie op de daartoe aangewezen plaats bewaard en na ieder gebruik gecontroleerd.

HOOFDSTUK 8 PERSOONLIJKE BESCHERMINGSMIDDELEN EN VEILIGHEIDS- EN GEZONDHEIDSSIGNALERING

AFDELING 1 PERSOONLIJKE BESCHERMINGSMIDDELEN

Artikel 8.1 Algemene vereisten persoonlijk beschermingsmiddel

1. Een door de werkgever aan de werknemer ter beschikking gesteld persoonlijk beschermingsmiddel is in overeenstemming met de desbetreffende bepalingen inzake ontwerp en constructie op het gebied van veiligheid en gezondheid, bedoeld in het Besluit persoonlijke beschermingsmiddelen en het Warenwetbesluit persoonlijke beschermingsmiddelen. De vorige volzin is slechts van toepassing voor zover bedoeld persoonlijk beschermingsmiddel onder het toepassingsgebied van genoemde besluiten valt.
2. In alle gevallen moet een persoonlijk beschermingsmiddel:
 - a. geschikt zijn voor de te vermijden gevaren, zonder zelf een vergroot gevaar in te houden;
 - b. beantwoorden aan de bestaande omstandigheden op de arbeidsplaats;
 - c. afgestemd zijn op de ergonomische eisen en de vereisten met betrekking tot de gezondheid van de werknemers;
 - d. na de nodige aanpassingen geschikt zijn voor de drager.
3. Indien verschillende gevaren het tegelijkertijd dragen van meer dan één persoonlijk beschermingsmiddel noodzakelijk maken, zijn deze persoonlijke beschermingsmiddelen op elkaar afgestemd en blijven zij doelmatig tegen het desbetreffende gevaar of de desbetreffende gevaren.
4. De keuze van het persoonlijk beschermingsmiddel en de wijze waarop dit gebruikt moet worden, met name wat betreft de duur van het dragen, worden bepaald afhankelijk van de ernst van het gevaar, de frequentie van de blootstelling aan het gevaar en de kenmerken van de arbeidsplaats van iedere werknemer afzonderlijk alsmede van de doelmatigheid van het persoonlijk beschermingsmiddel.
5. Een persoonlijk beschermingsmiddel is in beginsel bestemd voor gebruik door één persoon. Indien de omstandigheden vereisen dat een persoonlijk beschermingsmiddel door meer dan één persoon gebruikt wordt, worden doeltreffende maatregelen genomen, opdat een dergelijk gebruik geen gezondheids- of hygiëneproblemen oplevert voor de onderscheiden gebruikers.
6. Adequate gegevens over ieder persoonlijk beschermingsmiddel, nodig voor de toepassing van het eerste, tweede, derde en vierde lid, zijn in het bedrijf of de inrichting beschikbaar en worden zonodig doorgegeven.
7. Persoonlijke beschermingsmiddelen worden slechts voor de beoogde doeleinden gebruikt.
8. Persoonlijke beschermingsmiddelen worden overeenkomstig de gebruiksaanwijzing gebruikt.

Artikel 8.2 Keuze persoonlijk beschermingsmiddel

Alvorens een persoonlijk beschermingsmiddel te kiezen maakt de werkgever, in het kader van de risico-inventarisatie en -evaluatie, bedoeld in artikel 5 van de wet, een beoordeling van de uitrusting die hij voornemens is ter beschikking te stellen, teneinde na te gaan in hoeverre deze voldoet aan de in artikel 8.1, eerste, tweede en derde lid gestelde voorwaarden.

Deze beoordeling omvat:

- a. een risico-inventarisatie en -evaluatie van de gevaren die niet met andere middelen vermeden kunnen worden;
- b. een omschrijving van de kenmerken die de persoonlijke beschermingsmiddelen moeten bezitten om de onder a vermelde gevaren te kunnen ondervangen, rekening houdend met eventuele gevaarsbronnen die de persoonlijke beschermingsmiddelen zelf kunnen vormen;
- c. een risico-inventarisatie en -evaluatie van de kenmerken van de desbetreffende persoonlijke beschermingsmiddelen die beschikbaar zijn, vergeleken met de onder b bedoelde kenmerken.

Artikel 8.3 Beschikbaarheid en gebruik persoonlijke beschermingsmiddelen

1. Indien gevaar voor de veiligheid of de gezondheid van een werknemer op de arbeidsplaats aanwezig is of kan ontstaan, zijn voor de werknemers die aan dat gevaar blootstaan of kunnen blootstaan, persoonlijke beschermingsmiddelen in voldoende aantal beschikbaar.
2. In de gevallen, bedoeld in het eerste lid, wordt ervoor gezorgd dat de werknemers de persoonlijke beschermingsmiddelen gebruiken.
3. Persoonlijke beschermingsmiddelen worden onderhouden, gerepareerd en zindelijk gehouden.
4. Ten behoeve van het goed functioneren van persoonlijke beschermingsmiddelen vinden de noodzakelijke vervangingen daarvan plaats.

AFDELING 2 VEILIGHEIDS- EN GEZONDHEIDSSIGNALERING

Artikel 8.4 Algemene vereisten veiligheids- en gezondheidssignalering

1. Ter voorkoming of beperking van gevaren voor de veiligheid en de gezondheid van werknemers zorgt de werkgever ervoor dat, indien de gevaren op de arbeidsplaats of de gevaren van een arbeidsmiddel daartoe aanleiding geven, doeltreffende veiligheids- of gezondheidssignalering aanwezig is.
2. Bij ministeriële regeling worden nadere regels gesteld met betrekking tot het eerste lid.

Arbobeleidsregels

Beleidsregel 4.18 -5 Doeltreffende beheersing van de blootstelling aan cytostatica in ziekenhuizen

Grondslag: Arbobesluit artikel 4.2b, artikel 4.6a, artikel 4.18 eerste tot en met vierde lid, artikel 4.19, juncto hoofdstuk 8, afdeling 1 en 2.

Bij blootstelling aan cytostatica in ziekenhuizen wordt aan de in artikel 4.18, eerste tot en met vierde lid, van het Arbeidsomstandighedenbesluit opgenomen verplichtingen voldaan indien adequate arbeidsmiddelen dan wel werkmethoden worden toegepast of persoonlijke beschermingsmiddelen worden gebruikt overeenkomstig het in bijlage 14 bij deze beleidsregels gestelde.

Beleidsregel 4.19 Informatie voor werknemers bij het werken met kankerverwekkende en mutagene stoffen

Grondslag: Arbobesluit artikel 4.19, onder a en c.

1. Aan het gestelde in artikel 4.19, onder a, van het Arbeidsomstandighedenbesluit wordt voldaan als mondeling en schriftelijk voorlichting en onderricht wordt gegeven over:

- a. de gevaren van desbetreffende kankerverwekkende en mutagene stoffen en de werkzaamheden ermee;
- b. het veilig omgaan met deze stoffen;
- c. hoe blootstelling zoveel mogelijk kan worden voorkomen;
- d. hoe bij calamiteiten dient te worden gehandeld, een en ander conform de in artikel 4.6a van het Arbeidsomstandighedenbesluit bedoelde procedure;
- e. het voorkomen op de lijst van blootgestelde werknemers en het recht op inzage;
- f. het arbeidsgezondheidskundig onderzoek.

De voorlichting en instructie worden tenminste één keer per jaar herhaald.

2. Aan het gestelde in artikel 4.19, onder c, van het Arbeidsomstandighedenbesluit wordt voldaan als gevarenczones duidelijk zijn afgebakend en de toegangen tot een gevarenczone zijn gemarkeerd met een doodshoofdsymbool dat met betrekking tot de vormgeving voldoet aan het gestelde in of krachtens artikel 8.4 en dat voorzien is van de tekst "kankerverwekkende stoffen. Verboden voor onbevoegden".

DOELTREFFENDE BEHEERSING VAN DE BLOOTSTELLING AAN CYTOSTATICA IN ZIEKENHUIZEN

(Bijlage 14 behorend bij beleidsregel 4.18 -5 Arbobesluit)

A. Toe te passen maatregel/methode

Hierna volgt zowel in het algemeen als voor de onderscheiden werkzaamheden welke apparatuur en/of werkwijze, gelet op de mogelijkheden en uitgaande van de stand van de techniek, toegepast moet worden teneinde de cytostaticaconcentratie waaraan werknemers in ziekenhuizen kunnen worden blootgesteld, zo veel mogelijk te beheersen.

werkzaamheid

toe te passen maatregel/methode

1. algemeen

A. Voor al het materiaal dat mogelijk met cytostatica besmet is, wordt gebruik gemaakt van speciale SZA (Speciaal Ziekenhuisafval)-afvalbakken met een voetpedaal.

B. Persoonlijke beschermingsmiddelen voldoen aan de eisen beschreven in onderdeel B van deze bijlage.

C. Persoonlijke beschermingsmiddelen worden na gebruik onmiddellijk weggeworpen (in de SZA-bak) indien het een 'wegwerp'artikel betreft. Indien het een niet-wegwerpartikel betreft worden de artikelen verzameld in een container met een pH-neutraal of alkalisch reinigingsmiddel. De materialen worden vervolgens grondig gewassen. De overschorten worden bij het besmette wasgoed gevoegd.

D. Alle ruimten waarin gewerkt wordt met cytostatica worden voorzien van een bord waarop dit duidelijk is aangegeven.

E. De handelwijze bij calamiteiten dient voor iedere afdeling afzonderlijk te zijn vastgelegd in een procedure.

2. bereiding

A. Er wordt gebruik gemaakt van een veiligheidswerkbank met 'laminare flow' techniek welke zich bevindt in een centrale ruimte die is ingericht volgens de GMP-ziekenhuisfarmacie.¹ In dezelfde ruimte worden gelijktijdig geen andere werkzaamheden verricht en bevinden zich alleen personen die bij de bereiding van cytostatica betrokken zijn.

B. De primaire verpakking (= verpakking waarmee het cytostaticum aankomt op de apotheek) wordt vóór gebruik gereinigd; zie onderdeel F van deze bijlage.

C. Met de spuit wordt omgegaan volgens de aanwijzingen in onderdeel C van deze bijlage.

D. Er wordt een zodanig systeem gebruikt bij de bereiding van poedervormige cytostatica dat er geen blootstelling aan aërosolen plaats kan vinden. Hiervoor wordt een gesloten systeem gebruikt of een semi-gesloten systeem (zie onderdeel E van deze bijlage). Dit laatste alleen indien aangetoond wordt dat er geen blootstelling plaats kan vinden. Bij de bereiding van vloeibare cytostatica wordt minimaal een semi-gesloten systeem gebruikt.

E. De aansluitingen die worden gebruikt zijn luer-lock aansluitingen. Bij kortdurende infusen kan ook een geborgde naald-septumverbinding worden gebruikt.

F. Er wordt, indien dit technisch mogelijk is, gebruik gemaakt van injectieflacons (in plaats van breekampullen) en van kunststof flessen/infuuszakken (in plaats van glazen).

G. De bereide cytostatica worden afgeleverd in een (semi-)gesloten infuussysteem waarbij tussen het luer-lockkoppelpunt en het cytostaticum een barrière zit in de vorm van een infuuslijntje gevuld met lucht of een neutrale vloeistof.

H. De infuussystemen worden vóór aflevering aan de buitenkant schoongemaakt; zie hiervoor onderdeel F van deze bijlage.

- 3. toediening**
- I. Indien er blootstelling kan plaatsvinden aan cytostatica worden handschoenen en een overschort gebruikt.
 - A. De toediening vindt plaats in een daartoe speciaal uitgeruste ruimte, die voldoet aan de voorwaarden zoals geformuleerd in onderdeel D van deze bijlage.
 - B. Het (semi-)gesloten systeem wordt na de toediening schoongespoeld en in één keer ontkoppeld.
 - C. Er wordt gebruik gemaakt van handschoenen en een overschort.
- 4. verpleging kuur-patiënten**
- A. Er wordt rekening gehouden met de risico-periode 2 (variërend per cytostaticum, van 1 tot 7 dagen) van de patiënt als besmettingsbron door bijvoorbeeld het verzamelen van urine of het afnemen van bloed niet in deze periode plaats te laten vinden.
 - B. Bij het bepalen van de vochtbalans wordt de methode gekozen waarbij de patiënt wordt gewogen dan wel wordt een beddenpan of bokaal gebruikt in plaats van een methode waarbij urine moet worden overgegoten. Indien dit laatste toch noodzakelijk is wordt gewerkt in een veiligheidswerkbank en verder volgens een protocol dat speciaal hiervoor is opgesteld en waarin in ieder geval aandacht wordt besteed aan materialen, methode en persoonlijke beschermingsmiddelen.
 - C. Er wordt een pospoeler met omkeermechanisme gebruikt.
 - D. Er worden handschoenen gebruikt indien er een kans bestaat op dermale blootstelling (bijv. verschonen beddengoed, wassen patiënt). Bij handelingen waarbij blootstelling op kan treden aan cytostaticabevattend vocht (bijv. bij het overgieten van urine) worden een overschort, handschoenen en een bril gebruikt.
 - E. Het beddengoed wordt in een gesloten systeem afgevoerd.
- 5. schoonmaak**
- A. Er is een schoonmaakprotocol aanwezig, waarin in ieder geval aandacht is besteed aan de hierna onder B tot en met D genoemde aspecten.
 - B. Bij de schoonmaak wordt gezorgd dat de besmetting niet verspreid wordt, door in ieder geval na elke ruimte nieuw schoonmaakmateriaal te gebruiken.
 - C. Degene die schoonmaakt draagt handschoenen.
 - D. Het schoonmaken wordt regelmatig gecontroleerd door middel van veegproeven.
- 6. transport, beddencentrale, linnendienst**
- A. Het transport van apotheek naar verpleegafdeling van een toedieningsvorm vindt plaats in een lekdichte zak in een afgesloten container die wordt voorzien van een sticker waarop de inhoud staat vermeld met een duidelijke gevaarsaanduiding.
 - B. Het transport kan ook plaatsvinden in een buispostsysteem, waarbij het transport van cytostatica of cytostatica bevattend materiaal in een apart systeem geschiedt.
 - C. Het transport vindt plaats door personeel dat op de hoogte is van de risico's bij het werken met cytostatica.
 - D. Het transport van de SZA-bakken vindt plaats in een voor dit doel toegeruste transportwagen.
 - E. Er worden handschoenen gebruikt bij contact met besmet materiaal.

1 GMP-ziekenhuisfarmacie, hoofdstuk Z4 (handelingen met risicovolle stoffen en preparaten), Berg et al, KNMP/NVZA, 1996.

2 Deze risicoperiode is op verschillende manieren te achterhalen, bijvoorbeeld bij de apotheker of in het Zakboekje cytostatica (IKST, IKW, IKZ 1997).

B. Persoonlijke beschermingsmiddelen

Handschoenen voldoen in ieder geval aan Ontw.NEN-EN 374-3:1998, 'Beschermdende handschoenen tegen chemicaliën en micro-organismen - Deel 3: Bepaling van de weerstand tegen

permeatie van chemicaliën'.

Latex is doorlaatbaar voor ethanol en methanol; van stoffen die daarin oplossen wordt dan ook de doorlaatbaarheid vergroot. Voer een handeling met deze stoffen, bijvoorbeeld een desinfectie, dus niet uit met latexhandschoenen. Indien het een klein te desinfecteren oppervlak betreft, gebruik dan een wattenstaafje.

Was voor het aantrekken van de handschoenen de handen en herhaal dit bij het wisselen van de handschoenen.

De handschoenen worden onmiddellijk uitgedaan na de handeling om besmetting van de omgeving te voorkomen.

Handschoenen worden gewisseld na iedere handeling, beschadiging of zichtbare besmetting.

Handschoenen worden voor gebruik geïnspecteerd op verkleuring, gaatjes en scheuren.

Een beschermbril is gemaakt van polycarbonaat of acetaat, is krasbestendig en sluit goed om het gelaat.

Hergebruik is mogelijk indien een bril niet besmet is en goed gereinigd met veel stromend water.

Een besmette bril wordt afgevoerd als besmet afval.

Ademhalingsbescherming bestaat uit een volgelaatsmasker met P3SL filter.

Een overschort is van niet-vezelend, waterafstotend materiaal, bevat een rugsluiting en lange mouwen met een manchet en is van een kleur die afwijkend is van andere schorten. Het materiaal bestaat uit Tyvek met een saranexlaagje of een polyethyleencoating. Dit schort wordt niet buiten de werkruimte gedragen.

Na een besmetting wordt het overschort direct verwisseld.

'Wegwerp'schorten worden als cytostatica afval behandeld; niet-'wegwerp'schorten als besmet wasgoed.

C. Smitbehandeling

Vanwege het mogelijke optreden van aërosolvorming bij ontluchten, wordt bij het ontluchten een steriel gaasje bij de opening van de naald gehouden en de zuiger zo voorzichtig verplaatst tot de vloeistof meekomt.

Een prikaccident wordt vaak veroorzaakt bij het terugsteken van de naald in de huls. Steek de naald daarom niet meer terug op de spuit maar gooi deze weg in een naaldenbeker of plaats de huls terug met een pincet.

Een andere - iets minder veilige - methode is: steek met één hand de naald in de liggende beschermhoes en wip de hoes op met de naald, draai vervolgens de spuit verticaal zodat de hoes over de naald schuift en trek met de duim en wijsvinger van de hand die de naald vasthoudt, de beschermhoes stevig op de naald.

D. Toedieningsruimte

De toedieningsruimte voldoet aan de volgende voorwaarden:

- Gemakkelijk te reinigen ruimte waarbij wanden en vloeren naadloos aansluiten.
- De ventilatievoud is 4 tot 6 en er is geen recirculatie.
- Materialen ten behoeve van calamiteiten zijn voorhanden zoals extra persoonlijke beschermingsmiddelen waaronder een volgelaatsmasker met P3SL filter, materiaal om verspreiding van cytostatica tegen te gaan (zoals absorptiemateriaal bij vloeistoffen) en de antidota die worden gebruikt bij extravasatie.
- In de onmiddellijke nabijheid bevindt zich een (nood)douche en een oogspoelvoorziening. De oogspoelvoorziening (oogdouche dan wel oogspoelfles) is zo dat beide ogen voldoende lang gespoeld kunnen worden en dat de ogen daarbij niet kunnen worden beschadigd.

E. Gesloten en semi-gesloten toedieningssystemen

Een gesloten systeem is een systeem waarbij tijdens de bereiding bij overdruk geen lucht vanuit de cytostaticumflacon in de omgevingslucht terecht kan komen. Bij een semi-gesloten systeem kan lucht tijdens de bereiding bij overdruk uit de cytostaticumflacon wel in de omgevingslucht terechtkomen, echter na het passeren van een filter.

Een voorbeeld van een gesloten systeem is een systeem met een disposable spuit + een systeem met veiligheidspal en naald + een speciale spike met ballon + een vial.

Een semi-gesloten systeem kan bestaan uit een zijlijn die gevuld is met neutrale vloeistof uit de infuuszak. Via naaldvrije aansluiting op de kunststofnaald wordt vloeistof uit de zak gehaald om het cytostaticum op te lossen. Op de vial is een spike bevestigd met een 0.2 micron hydrofoob filter ter voorkoming van aërosolen. Via de luer-lock aansluiting op de spike kan de spuit met de neutrale vloeistof worden leeggespoten om het cytostaticum op te lossen in de vial.

F. Reinigen van verpakkingen/toedieningssystemen

Dit kan door het antidotum van het cytostaticum of een zeepoplossing te gebruiken plus niet-vezelende tissues; het afvalwater wordt via het riool afgevoerd.

Een andere methode is: sprayen met 0.03 N NaOH (of basische zeepoplossing), dit 30 seconden in laten trekken. Vervolgens droog maken met een tissue. Daarna deze bewerking herhalen met n-propanol.