

# Gevolgen en preventie van postoperatieve wondinfecties

**De gezondheidszorg wordt steeds duurder en in een tijd van economische crisis dringen besparingen zich steeds meer op. Wanneer de gezondheidssector wil besparen zonder afbreuk te doen aan de kwaliteit dan moet de gezondheidszorg of elementen ervan doorgelicht worden.**

**Wondinfecties blijken oorzaak te zijn van een belangrijke meerkost aan gezondheidszorg. Daarom is het goed te weten hoe wondinfecties kunnen voorkomen of tot een aanvaardbaar niveau teruggebracht worden. Preventief optreden vereist een voorkennis over de oorzakelijke factoren die bepalend zijn voor het infecteren van wonden, pas dan kunnen we strategieën uitbouwen. Uit deze literatuurstudie blijkt dat deze oorzakelijke factoren in het ontstaan van een wondinfectie vooral in de pre- en peroperatieve fases liggen en niet zoals meestal gedacht wordt in relatie staan met de postoperatieve zorgen.**

**Jan Vandeputte** is  
gegrondeerde  
ziekenhuis-  
verpleegkundige  
(St. Jan Brugge, 1986),  
licentiaat in de  
medisch-  
sociale  
wetenschappen  
en het  
ziekenhuis-  
beleid -  
klinische  
verpleegkunde  
(K.U. Leuven,  
1989). Thans  
werkzaam in  
het A.Z. Sint  
Jan te Brugge.

**Corr.adres:**  
Zandstraat 623  
8200 Brugge

## Inleiding

In een eerder artikel<sup>1)</sup> werd slechts kort ingegaan op het ontstaan van wondinfecties. Hierbij willen we uitvoeriger ingaan op de nosocomiale infecties in het algemeen enerzijds en anderzijds een beeld schetsen waarom het bestrijden van wondinfecties noodzakelijk is. We zullen vooral op zoek gaan naar de factoren die in het ontstaan van een wondinfectie een belangrijke rol spelen.

Wil men infecties binnen het ziekenhuis voorkomen, of tot een aanvaardbaar risico beperken, dan moet eerst worden nagegaan waar de infecties hun ontstaan vinden. Speciale aandacht zal gegeven worden aan die factoren die liggen in de pre-operatieve en peroperatieve fase. Slechts in een tweede instantie worden de factoren in de post-operatieve fase nagezien op hun belang in het ontstaan van infecties in het ziekenhuis.

## 1. Wondinfecties

### 1.1. Definitie van wondinfectie

Een wonde is geïnfecteerd wanneer er roodheid, pijnlijkheid, zwelling en/of oedeem aanwezig is met afvloeien van etter of purulent secreet met of zonder positieve kweek<sup>2)</sup>.

De infectie wordt dan op klinische gronden in 3 groepen verdeeld:  
groep I : oppervlakkige infecties  
groep II : diepe wondinfecties  
groep III: ernstige infecties

### 1.2. NOSOCOMIALE INFECTIES

#### 1.2.1. Inleiding

Aangezien de meeste wondinfecties behoren tot de nosocomiale infecties, wordt hier wat dieper ingegaan op deze problematiek. Het is vooral de bedoeling om het aandeel van de wondinfecties binnen die ruimere context te situeren. Aangezien de problematiek van de nosocomiale infecties in de volle belangstelling staat wordt ook een stukje gewijd aan het actuele onderwerp van de registratie van hospitaalinfecties.

#### 1.2.2. Definitie van nosocomiale infecties

Een nosocomiale infectie of ziekenhuisinfectie is: „iedere infectie die optreedt bij patiënten tijdens of in aansluiting met hun verblijf in het ziekenhuis”.<sup>3)</sup>

#### 1.2.3. Gevolgen van de nosocomiale infecties

Sedert kort wordt van ieder ziekenhuis verwacht dat ze het voorkomen van nosocomiale infecties registreren (K.B. van 7 november 1988). Het betreft hier vooral de urinaire-, wond- en luchtweginfecties.

Uit diverse studies uit de V.S. blijkt dat de nosocomiale infecties verantwoordelijk zijn voor een gigantische meerkost aan gezondheidszorg. Het voorkomen van deze infecties kan de kostprijs van de gezondheidszorg gevoelig doen dalen. Alhoewel dit

artikel niet de bedoeling heeft om een strategie uit te werken om nosocomiale infecties te doen dalen, poogt het een antwoord te bieden op de belangrijke vraag waar de grootste oorzaken van nosocomiale infecties liggen en welke de gevolgen zijn.

#### 1.2.4. Enkele resultaten van uitgevoerde studies

In de jaren 70 werd in de V.S. een programma opgezet dat de volgende naam kreeg: Study on Efficacy of Nosocomial Infection Control, kort SENIC genoemd.<sup>4)</sup> Dat programma werd opgezet door het C.D.C., wat staat voor Centers for Disease Control. Hierbij willen de initiatiefnemers een praktisch management systeem bekomen, dat niet alleen cijfers produceerde, maar ook toeliet om met de cijfers concrete actie te ondernemen. Alhoewel de cijfers slaan op Amerikaanse gegevens en niet volledig over te heveln zijn naar ons systeem, is het toch interessant deze cijfers even te vermelden, temeer er nu voor België en Nederland nog geen goede cijfers voorhanden zijn.

**Chirurgische wondinfecties** vormen ongeveer één vierde van de nosocomiale infecties en nemen ongeveer 50% van de extra kosten voor hun rekening.

Uit vermelde studie bleek dat wondinfecties gedetermineerd worden door de chirurgische techniek, samen met de graad van bacteriële contaminatie in de wonde en de kans op infectie die men kan verwachten bij de patiënt. Dat wijst erop dat de oorzaken van wondinfecties vooral liggen in de pre- of peroperatieve periode. Dat wondinfecties kunnen ontstaan op de afdeling kon niet worden aangetoond. Ook Cruse bewees dat de verzorging van wonden op de verpleegeenheden, geen significante rol speelt in het ontstaan van wondinfecties.<sup>5)</sup>



Men onderkent wel problemen met de zogenaamde kruisinfecties die vooral op intensive-care-afdelingen ontstaan door catheters, oro- en nasotracheale tuben en, of blaascatheters die bij de patiënten zijn ingebracht.<sup>6)</sup>

Deze vaststelling is van groot belang en is een basisgegeven om de klassieke procedure van wondverzorging te herzien.

**Urinaire infecties** komen vooral voor bij patiënten met een verblijfsonde of na onderzoeken waarbij men met instrumenten in de urinaire tractus is geweest. Deze urinaire infecties vertegenwoordigen ongeveer 40% van de nosocomiale infecties, maar zijn meestal niet zo erg en ook de minste dure.

**Luchtweg-infecties** worden door verschillende factoren veroorzaakt zoals het onvermogen om comateuze patiënten frequent genoeg te draaien of een tekort aan adequate luchtwegzorg voor post-operatieve patiënten. Zij vertegenwoordigen ongeveer 19% van alle nosocomiale infecties en zijn waarschijnlijk de meest fatale.

**Infecties van de bloedbaan of kortweg sepsis** komen meestal secundair voor bij andere infecties. Ze kunnen nochtans evengoed veroorzaakt zijn door contaminatie van intraveneuze catheters of treden spontaan op bij patiënten die onder immunosuppressiva staan. Zij vertegenwoordigen ongeveer 5% van de infecties maar zorgen voor een ernstige verlenging van de hospitalisatieduur.

**Andere infecties** zoals huidinfecties, meningitis, hartklep-infecties, virale hepatitis, griep, AIDS (via een bloedtransfusie), ... zijn eveneens belangrijk omdat ze ook zorgen voor extra kosten. Wanneer men de totale economische kost berekent voor de V.S. alleen veroorzaakt door deze nosocomiale infecties, dan komt men aan ongeveer **160 biljoen Fr of per 250 bedden 40 miljoen Fr.** (Haley, 1986). In het SENIC

project werd ook de vraag gesteld hoeveel mensen er stierven door nosocomiale infecties. Het opsporen van die gegevens was niet eenvoudig, maar toch kan er

een redelijk betrouwbaar beeld van gegeven worden. Samenvattend worden de gegevens weergegeven in tabellen 1, 2 en 3.

**Tabel 1. Extra dagen hospitalisatie door nosocomiale infecties<sup>7)</sup>**

| Type infectie             | EXTRA DAGEN HOSPITALISATIE<br>PER NOSOCOMIALE INFECTIE |         |
|---------------------------|--------------------------------------------------------|---------|
|                           | gemiddeld                                              | maximum |
| Chirurgische wondinfectie | 7                                                      | 68      |
| Sepsis                    | 7                                                      | 17      |
| Luchtweg-infecties        | 6                                                      | 44      |
| Urinaire infecties        | 1                                                      | 26      |
| Andere infecties          | 5                                                      | 15      |
| Alle types gekombineerd   | 4                                                      | 68      |

**Tabel 2. Extra kosten door verlengde hospitalisatie veroorzaakt door nosocomiale infecties in de Verenigde Staten per patiënt. (Haley, 1981) U.S. \$ omgezet naar Belgische Frank, koers 40 fr.**

| Type infectie              | Extra kosten<br>per nosocomiale infecties |           |
|----------------------------|-------------------------------------------|-----------|
|                            | gemiddeld                                 | maximum   |
| Luchtweg-infectie          | 200.000                                   | 1.660.000 |
| Sepsis                     | 120.000                                   | 360.000   |
| Chirurgische wondinfecties | 100.000                                   | 1.000.000 |
| Urinaire infecties         | 12.000                                    | 320.000   |
| Alle nosocomiale infecties | 80.000                                    | 1.660.000 |

**Tabel 3. De tien belangrijkste doodsoorzaken in de Verenigde Staten in 1982. (aantal x 1000)<sup>8)</sup>**

| DOODSOORZAAK                                                  | GESCHATTE DODENAANTAL |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1. hartaandoening                                             | 756                   |
| 2. kanker                                                     | 434                   |
| 3. c.v.a.                                                     | 158                   |
| 4. nosocomiale infecties als belangrijke bijdrage tot de dood | 80                    |
| 5. chronische longaandoening                                  | 59                    |
| 6. pneumonie en griep                                         | 49                    |
| 7. verkeersongevallen                                         | 49                    |
| 8. andere ongevallen                                          | 46                    |
| 9. diabetes mellitus                                          | 36                    |
| 10. zelfmoord                                                 | 28                    |
| 11. chronische leverziekte                                    | 28                    |
| XX. nosocomiale infecties als enige doodsoorzaak              | 20                    |



Deze gegevens tonen aan dat het indijken van nosocomiale infecties wenselijk is. Registratie van infecties is een manier om te achterhalen welke de significante factoren zijn die bij een patiënt een hospitaalinfectie veroorzaken. Alleen als men weet welke die significante factoren zijn kan men concreet handelen.

Er werd zelfs vastgesteld dat het registreren op zich een verlaging meebrengt.<sup>9) 10)</sup> Deze registratie werd voor het eerst gedaan door P. Cruse en het was hij die de indeling, hieronder vermeld, bruikbaar heeft gemaakt voor registratie van wondinfecties. Tabel 4 geeft de cijfers van het infectie percentage weer, gevonden door diverse onderzoekers.

bijna 100 keer minder was dan het aantal zuivere wonden. Bij het onderzoek van Mead waren er in het totaal 8.474 wonden waarvan 5.927 zuivere wonden.

### 1.3. Factoren die wondinfecties in de hand werken

Het onderzoek van Cruse en Foord heeft veel navolging gekend en een aantal onderzoekers zijn nog verder gegaan en hebben nageetrokken welke factoren er konden afgezonderd worden als belangrijkste oorzaak in het ontstaan van een wondinfectie. Hieronder worden eerst de reeds door Cruse en Foord gevonden factoren besproken; terzelfdertijd worden deze gegevens geconfronteerd en aangevuld met

veroorzaken.<sup>12)</sup> Alle wonden zijn in principe besmet.

Altemeier<sup>13)</sup> stelde vast dat het risico op een wondinfectie afhankelijk is van:

Dosis van de bacteriële besmetting x virulentie

Resistentie van de gastheer

Hierna worden uitgebreid de belangrijkste factoren één voor één besproken. Voor alle duidelijkheid worden de verschillende factoren in de volgende klassen opgedeeld.<sup>14)</sup>

- I. De intrinsieke factoren waaronder:
  - het type chirurgie en de endogene contaminatie

**Tabel 4. Infectie % volgens diverse onderzoekers**

|                        | Cruse<br>1980 | Cruse<br>1973 | Leigh<br>1981 | CDC<br>1983 | Mead<br>1986 | Mahmud<br>1986 |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|-------------|--------------|----------------|
| Aantal wonden          | 62939         | 23649         | 29941         | ....        | 8474         | 504            |
| groep 1: zuiver        | 1,5%          | 1,8%          | 2,9%          | 1-5%        | 1,5%         | 1,1%           |
| groep 2: zuiver-besmet | 7,7%          | 8,9%          | 8,6%          | 8-11%       | 3,1%         | 3,3%           |
| groep 3: besmet        | 15,2%         | 21,5%         | 12,9%         | 15-17%      | 8,2%         | 18,5%          |
| groep 4: vuil-besmet   | 40%           | 38,3%         | ....          | 27%         | 11,7%        | ....           |
| gemiddelde             | 4,7%          | 4,8%          | 5,3%          |             | 4,7%         | 3,6%           |

Cruse: 1980: studie over 10 jaar in een Z.H. van 830 bedden en 12 operatiezalen.  
1973: studie over 5 jaar.

Er blijkt dat de cijfers van de verschillende onderzoekers vrij gelijklopend zijn voor wat de zuivere wonden betreft. De andere cijfers lopen al wat meer uiteen. Een mogelijke reden daarvoor is, dat de groep van de zuivere wonden veruit de grootste is en dat dus statistisch gezien de gevonden waarden betrouwbaarder zijn en aldus consistenter zijn ongeacht de onderzoeker.

Cruse registreerde 47.054 zuivere wonden op een totaal van 62.239, dus meer dan twee derde van de totale onderzoeks-populatie. Het aantal besmette wonden was slechts 442, wat

de bevindingen van andere onderzoekers.

#### 1.3.1. De besmettingsgraad

Elek en Conen<sup>11)</sup> toonden in 1957 reeds het belang van de besmettingsgraad aan. Er moesten 6 miljoen Staphylococci intradermaal geïnjecteerd worden bij studenten geneeskunde voordat een zweer ontstond. Wanneer echter een zijden draad in de huid gebracht werd, ontstond reeds met 100.000 keer minder bacteriën een zweer. Wanneer het zijden draadje daarbij wat weefsel bevatte, kon men met nog minder bacteriën een infectie

- het type van de ziekte

#### II. De pre-operatieve factoren:

- gebonden aan de voorbereiding van de patiënt.

#### III. De per-operatieve factoren:

- De chirurgische techniek en de omgeving (O.K.).

### I. De intrinsieke factor

Belangrijk in de graad van besmetting (die kan endogeen en exogeen zijn) is de aanwezigheid van vreemde lichamen en necrotisch weefsel. Dat is afhankelijk van de **type chirurgie**; bv. wanneer men de intestinale



tractus moet openen, kan men verwachten dat de operatiewonde besmet is door de intestinale flora. Deze operaties vallen dan ook onder de categorie „besmet”. De meest frequente kiemen zijn de anaërobe niet sporevormende bacillen, de *Escherichia Coli* en aërobe gram negatieve bacillen.<sup>15)</sup>

In tabel 5 is het duidelijk te zien dat het soort chirurgie een bepalende factor is in het al of niet opdoen van een wondinfectie. In tabel 6 worden een aantal andere factoren die nauw verband houden met de chirurgische techniek ook beoordeeld naar percentage kans op infectie.

**Tabel 5. Infectie voorkomen volgens chirurgisch departement** (Gil-Egea, 1987)

| departement          | aantal wonden | aantal geïnfecteerd | %    |
|----------------------|---------------|---------------------|------|
| Vasculaire chirurgie | 357           | 43                  | 12,0 |
| Gyneko. chirurgie    | 413           | 17                  | 4,1  |
| Algemene chirurgie   | 869           | 30                  | 3,5  |
| Hartchirurgie        | 491           | 15                  | 3,1  |
| Neurochirurgie       | 683           | 20                  | 2,9  |
| Orthoped. chirurgie  | 905           | 13                  | 1,4  |
| Andere               | 285           | 4                   | 1,4  |
| Oogchirurgie         | 465           | 3                   | 0,6  |
| Totaal               | 4468          | 145                 | 3,2  |

**Tabel 6. Factoren die het voorkomen van infectie beïnvloeden** (Howe & Marston, 1962)

| Factor              | aantal wonden | aantal geïnfecteerd | %   |
|---------------------|---------------|---------------------|-----|
| Risico aanwezig     | 502           | 39                  | 7,8 |
| Drains ingebracht   | 1221          | 66                  | 5,4 |
| Spoedgevallen       | 623           | 32                  | 5,1 |
| Gepland als eerste  | 2067          | 83                  | 4,0 |
| Gepland als tweede  | 1451          | 43                  | 3,0 |
| Electieve chirurgie | 3842          | 113                 | 2,9 |
| Risico afwezig      | 3939          | 106                 | 2,7 |
| Geen drains         | 3239          | 79                  | 2,4 |
| Gepland als derde   | 629           | 6                   | 0,9 |

**Tabel 7. Infectie % volgens leeftijd** (Mead, 1986)

| leeftijd, jaar | zuivere wonden* |            | zuivere-besmette wonden** |            |
|----------------|-----------------|------------|---------------------------|------------|
|                | aantal          | % infectie | aantal                    | % infectie |
| < 1            | 112             | 2,7        | 54                        | 3,7        |
| 1-14           | 329             | 0,3        | 64                        | 0,0        |
| 15-20          | 623             | 0,5        | 103                       | 3,9        |
| 21-50          | 2.717           | 0,8        | 810                       | 2,5        |
| 51-65          | 1.169           | 2,6        | 270                       | 4,1        |
| > 65           | 976             | 3,0        | 193                       | 4,7        |

\*  $p < 0,001$     \*\*  $p = 0,321$

Vasculaire chirurgie scoort hier merkwaardig hoog. Deze hoge cijfers werden in het artikel toegeschreven aan het feit dat op dat moment veel conservatieve onderbeenamputaties werden verricht. Vervolgens wordt in het artikel besloten dat de chirurgische techniek de hoofdfactor is bij het infecteren van zuivere wonden. (tabel 5)

Uit tabel 6 blijkt dat een ingreep als spoedgeval een hoger risico inhoudt naar infectie toe, in vergelijking met electieve chirurgie. In tegenstelling tot wat verwacht werd, was bij 12% van de bestudeerde populatie één of meer risico-factoren aanwezig. Een drain lijkt eveneens infectie in de hand te werken en zelfs de planning van de ingreep speelt mee.

Naast het type chirurgie kan men ook het **type ziekte** „patiënt met infectie” als intrinsieke factor beschouwen.

Immers een geopereerde patiënt met een infectie zal meer risico lopen op een wondinfectie dan een patiënt zonder infectie. Hierbij is het raadzaam de operatie indien mogelijk uit te stellen, tot de infectie voorbij is.

Ook de **leeftijd van de patiënt** verhoogt het infectiegevaar.

Wanneer we de cijfers van Cruse bekijken dan zien we dat voor de zuivere wonden het percent wondinfecties vrij stabiel blijft tot een leeftijd van 50 jaar: 1,6%. Daarna verhogen ze tot 2,3% tussen de leeftijd van 51 jaar en 65 jaar en verdubbelen boven 65 jaar: 3,5%.

Mead bestudeerde het effect van de leeftijd wat dieper. Kinderen jonger dan 1 jaar lopen een gemiddeld infectierisico van 2,7% en daarna volgen zij vrij goed de cijfers van Cruse. Mead keek ook na welke het effect was van de leeftijd bij zuiver-besmette wonden. (tabel 7).



Ook de **pathologische toestand van de patiënt** is een belangrijke (intrinsieke) factor voor het al of niet ontwikkelen van een wondinfectie.

Reeds in 1973 deed Cruse de volgende vaststellingen: indien het percentage wondinfecties van de zuivere wonden 1,8% is voor dezelfde interventie, bereiken deze 10,7% bij de diabetische patiënten; 13,5% bij de zwaarlijvige patiënten; 16,6% bij de ondervoede patiënten; 2,6% bij de patiënten die onder behandeling staan van corticosteroïden. Wanneer rekening wordt gehouden met deze factoren dan kunnen de volgende acties ondernomen worden om de kans op wondinfecties te laten dalen.

- 1 - glycaemie stabiliseren
- 2 - zwaarlijvige patiënt doen vermageren
- 3 - een hypergealimenteerde voeding geven aan een onder-voede patiënt
- 4 - dosis corticosteroïden afbouwen

## II. De pre-operatieve factoren

### a. De verblijfsduur pre-operatief

Voor gegevens daarover kan men bij Cruse en Foord<sup>17)</sup> terecht.

- Hoe langer de patiënt voor zijn operatie in het ziekenhuis verblijft, hoe groter het infectie-risico. Het percentage infecties van zuivere wonden: zie tabel 8.

Dat houdt in dat de patiënt de nodige onderzoeken ondergaat in een vrij korte periode (1 dag) of dat het tijdstip van de onderzoeken volledig gescheiden wordt van de opname.

### b. De algemene huid-ontsmetting van de patiënt

Hier zijn er diverse studies voorhanden; de resultaten lopen vaak uiteen.

- Cruse en Foord deden de proef met een pre-operatieve douche met hexachloropheen. Ze stelden vast dat het de infectiekans deed dalen. Indien een patiënt geen douche nam: 2,3%. Indien de patiënt een douche nam met gewone zeep: 2,1%. Indien de patiënt een douche nam met hexachloropheen: 1,3%.
- Brandberg (Londen 1980)<sup>18)</sup>: hebben dezelfde resultaten door de patiënten herhaalde douches te laten nemen 3 tot 8 keer met chloorhexidine (hibiscrub) voor de vasculaire chirurgie.
- Simons CDC. (1983) - en Ayliffe e.a. (1983) zijn tot de bevinding gekomen dat enkel een pre-operatief bad met chloorhexidine het percentage post-operatieve wondinfecties niet doet dalen.<sup>19)</sup>
- Rotter en anderen (1988) deden het experiment nog eens over. Daarbij gaven ze de

infecties. Bij de CHX - groep (1400 patiënten) vond men 2,36% infecties. Uit dat onderzoek kan worden besloten dat een bad met gewoon detergent even goed is als een bad met chloorhexidine.

Algemeen kan worden besloten dat een goede algemene hygiëne, t.t.z. het wassen van de patiënt met gewone vloeibare zeep, (onder stromend water) volstaat.

### c. Scheren of ontharen:

Sterke beharing vormt niet zelden een hindernis bij desinfectie van de huid. Scheren was tot voor de jaren 70 de enige oplossing. Maar onderzoek toonde aan dat tijdens het scheren naast de zichtbare verwondingen er ook microscopisch kleine wondjes ontstonden. Zelfs geroutineerde verpleegkundigen konden deze kleine wondjes niet vermijden. En het zijn juist die veelvuldig voorkomende microscopische verwondingen door het scheren die verantwoordelijk waren voor significant meer wondinfecties. De vergelijking werd gemaakt met een patiënt die in het geheel niet geschoren werd, maar met een ontharingscrème werd onthaard. In de gevallen waarin de patiënt 24 uur of langer voor de operatie geschoren was, liep het infectiepercentage op tot 10 à 17%.<sup>21)</sup> Door deze resultaten is men gaan experimenteren met ontharingscrème. De patiënten waren meestal zeer positief, de verpleegkundigen moesten de inwerkingstijd van 10 minuten respecteren, en voor sommigen bleek het moeilijk om in die tijd een andere activiteit te plannen. Deze argumenten vervielen wanneer de patiënt zichzelf kon ontharen.

Er werd vastgesteld dat verpleegkundigen graag ontharingscrème gebruikten voor het ontharen van extremiteiten. Dat was vooral het geval in de orthopedische afdelingen waarbij het scheren vaak een lastig karwei was.

### Conclusie:

De voordelen van een ontharingscrème ten opzichte van het

**Tabel 8. Aantal dagen opname voor operatie en weerslag op % wondinfecties**

| Pre-operatief verblijf | Cruse 1973 | Cruse 1980 |
|------------------------|------------|------------|
| 1 dag                  | 1,1%       | 1,2%       |
| 7 dagen                | 2 %        | 2,1%       |
| 14 dagen               | 4,3%       | 3,4%       |

De verklaring voor dat fenomeen is dat de patiënt gekoloniseerd wordt door de bacteriën uit het ziekenhuis. Als interventie kan worden voorgesteld, de patiënt zo kort mogelijk voor de operatie te laten opnemen in het ziekenhuis.

patiënten een volledig bad met een detergent waarin bij de ene groep chloorhexidine was (CHX+) en bij de andere groep niet (CHX-).<sup>20)</sup> Bij de CHX+ groep (1413 patiënten) vond men 2,62%



scheren:

- geeft geen verwondingen
- is minder arbeidsintensief (de patiënt kan het eventueel zelf uitvoeren)
- is prettiger voor de patiënt
- geeft minder post-operatieve irritatie (belangrijk onder gipsverband)
- geeft minder aanleiding tot post-operatieve wondinfectie

**Besluit:** Indien de beharing niet sterk is en de ingreep niet „hyperseptisch”, kan beter niet onthaard worden. Indien de beharing wel degelijk een hindernis vormt, moet men afwegen of ontharingscrème niet te verkiezen is boven scheren. Wordt scheren verkozen, dan moet dat zo kort mogelijk voor de operatie en in een ruimte buiten de operatiezaal gebeuren.

### III. Peroperatieve factoren

#### a. Kledij:

Wie een operatieafdeling wil betreden wordt geacht in de kleedkamer speciale operatiekledij en -schoeisel aan te trekken. Vanaf zone III en IV is een aangepaste omloopkledij vereist, bestaande uit een broekpak, haarkap en overschoenen. Vanaf zone II moet daarenboven een masker, dat de neus en de mond bedekt, gedragen worden. Voor het betreden van de operatiezaal moeten de handen gewassen worden. In zone I dienen de leden van het chirurgisch team boven hun werkkledij steriele kleding en steriele handschoenen te trekken. Algemeen bestaat de werkkledij uit een groen of blauw broekpak in katoen. Bij voorkeur worden de mouwen en broekspijpen goed afgesloten met elastische manchetten, zodat het afgeven van eventueel met bacteriën beladen huidschilfers voorkomen wordt.<sup>22)</sup>

#### b. Handhygiëne:

Iedereen die het operatiekwartier betreedt, moet de handen wassen. De chirurgische handontsmetting is verplicht voor al de leden van het operatieteam.

Er mag van uitgegaan worden dat deze techniek voldoende gekend is. Men gebruikt antiseptische vloeibare zeep die zowel actief zijn op de gram -, als op de gram + bacteriën.

Een aantal studies hebben diverse producten met elkaar vergeleken en daar komt chloorhexidine gluconate 4% meestal als de beste uit, voor verwijdering van zowel de transiënte als de residente flora.<sup>23) 24) 25)</sup>

De ontsmettende zeep moet minimum 2 min. kunnen indringen in de huid: gedurende deze periode brengt men de handen en voorarmen niet in contact met water. De handen zelf mogen niet geschrobd worden; alleen schrobben van de nagels is toegelaten.

- Handschoenen: ook dat werd bestudeerd en men vond dat na de ingreep 11,6% van de handschoenen geperforeerd waren. Bij zuivere wonden werd aangetoond dat 5,3% wondinfecties door perforatie van de handschoenen werd veroorzaakt. Om deze reden zal men, zodra de handschoenen geperforeerd zijn:
  - een tweede handschoen boven de geperforeerde aantrekken
  - ofwel de geperforeerde handschoen verwijderen, de handen inwrijven met hibitane-alkohol of jood-alkohol 2%, laten drogen gedurende 30 sec. en nieuwe handschoenen aantrekken.

#### c. Het linnen:

- De kwaliteit van het linnen: het moet 100% onbewerkt katoen zijn - dubbel getwijnd -, de katoengarens moeten gekamd zijn.
- Wat zijn nu de voordelen van non-woven afdekdoeken t.o.v. textiel:

bij gebruik van textiel doeken is, aan het einde van de operatie, het stof vaak met het blote oog waar te nemen. Het is geen uitzondering dat bij het gebruik van textielafdekdoeken meer dan 2 gram stof per m<sup>3</sup> kan worden verzameld. Bij het gebruiken van steriele operatiesets voor éénmalig

gebruik zal de stofwaarde in het algemeen de 0,5 gram per m<sup>3</sup> niet overschrijden.<sup>26)</sup>

- Het afdekken van de patiënt tijdens de operatie met transparante dressing.

Uit onderzoek is gebleken dat het gebruik van transparante dressing het infectie percentage van zuivere wonden niet verminderde.

**Konkreet:** met gewone katoenen doeken was het percentage van zuivere wonden 1,5% (405 van 26.303); met transparante dressing was het infectiepercentage 2,3% (214 van 9.252).<sup>27) 28)</sup>

Paskin en Lerner<sup>29)</sup> onderzochten dat reeds in 1969 en ook zij vonden meer infecties bij gebruik van incisiefolie. Alexander<sup>30)</sup> propageert in zijn artikel echter dat jodiumhoudende incisiefolie wel te verkiezen is omdat de huiddesinfectie-procedure veel korter wordt. Hij wordt hierop echter aangevallen in hetzelfde tijdschrift middels een redactioneel commentaar door R.E. Condon die stelt dat de onderzoeker heeft aangetoond dat incisiefolie ook met jodium in de kleeflaag in het kader van de infectiepreventie niet beter is dan routine huiddesinfectie en afdekken.<sup>31)</sup>

#### d. Het hechtingsmateriaal:

Dat hechtingen de ontwikkeling van een wondinfecties kunnen bevorderen, is voldoende bekend.<sup>32)</sup> De chemische samenstelling en fysische eigenschappen van het hechtingsmateriaal zijn van belang voor de interactie tussen bacterie en hechting, en dus voor het ontstaan, de ernst en het doorzetten van de wondinfectie. Stol (1978) toonde aan dat door polyglycol als hechtingsmateriaal te gebruiken er een aanzienlijke vermindering te verkrijgen was van het aantal draadfestels en wondinfectie. McGeeham e.a. (1980) toonden aan dat met polyglycol minder wondinfecties in een geïnfecteerd gebied ontstaan. Een draad bestaande uit één filament wordt



minder gemakkelijk gecontamineerd met bacteriën dan een gevlochten draad. Tevens resorbeert een mono-filamentische draad veel sneller dan een gevlochten draad. Deze snellere resorptie van de hechtingen is van belang omdat aldus het vreemde lichaam sneller uit het wondgebied verwijderd wordt. De positieve werking van de polyglycol wordt toegeschreven aan het vrijkomen van geconcentreerde suikers tijdens het resorptieproces.<sup>33)</sup>

#### e. Het drainagesysteem:

Reeds onder I. „De Intrinsieke factor” werd gezegd dat de aanwezigheid van een drain de kans op infectie verhoogt. Simchen en anderen vonden bij 117 patiënten met drain 27,3% infecties, bij 72 patiënten zonder drain 15,2%.<sup>34)</sup>

Een drainage met aspiratie in gesloten systeem (type Redon) geplaatst in tegenincisie, verhoogt het percentage infecties niet (1,8% tegenover 1,5% zonder drainage). De drain van Penrose geeft: 2,4% infectie, indien ze geplaatst wordt in tegenincisie, 7,4% indien geplaatst in de wonde.<sup>35)</sup>

#### f. Ontsmetten van het operatieveld:

Er is zeer weinig onderzoeksmateriaal te vinden dat ontsmettingsprocedures met elkaar vergelijkt in functie van infectiepercentages. Men gebruikt meestal gegevens die verstrekt worden door de industrie ofwel kijkt men naar studies die de werkzaamheid van ontsmettingsmiddelen in vitro weergeven.<sup>36)</sup>

Wel wordt de volgende procedure algemeen aangenomen: tweemaal de huid inwrijven gedurende 30 sec. met een steriele depper doordrenkt met joodalkohol 2% ofwel chloorhexidine 0,5% in alcohol 70%.

Newsom en Rowland<sup>37)</sup> vinden chloorhexidine-oplossing in alcohol beter, omdat het een goed residueel effect heeft en zeer weinig toxisch is. Volgens Haxhe (1984) gaat de voorkeur echter naar joodalkohol 2%.

#### g. De tijdsduur van de interventie en extra ingrepen:

De tijdsduur van de interventie doet het percentage infecties stijgen. M.J. Abussaud en M.M. Megdem vonden dat, wanneer de tijdsduur van de operatie meer dan 40 minuten bedroeg, het infectiepercentage steeg van 2,9 tot 7% ( $p < 0,1$ ).<sup>38)</sup>

Simchen e.a. vonden in 1981 dat een lange operatieduur geassocieerd was met een verhoogd risico voor infectie in alle operatiecategorieën. Alleen in cardiale chirurgie bleef deze variabele onafhankelijk na aanpassing met de andere significante variabelen.

Over het algemeen vonden zij dat een operatie die minder dan 4 uur duurde, een infectiepercentage gaf van 21,3% en dat als de operatie langer dan 4 uur duurde, dit percentage tot 33,3% steeg.

Simchen e.a. gingen later na welke de factoren zijn die post-operatieve wondinfectie veroorzaken bij patiënten die cardiale chirurgie hadden ondergaan. Verschillende factoren bleken daarin een rol te spelen, maar vooral de duur van de operatie bleek zeer belangrijk te zijn.

Mead e.a. onderzochten in verband met de duur van de operatie of er een verschil was tussen reine wonden en gecontamineerde wonden. In tabel 9 staan de resultaten vermeld.

verdubbelt praktisch ieder uur. (Cruse 1973)

Tussen 0 u en 1 u: 1,4%  
1 u en 2 u: 2,8%  
2 u en 3 u: 4,4%

Hoe langer de operatie duurt, hoe langer de patiënt is blootgesteld aan besmetting, aan uitdroging van het weefsel en aan tractie op het weefsel door de wondspreider – meer electro-coagulatie en meer bloedverlies.

Simchen e.a. vinden naast de factor tijdsduur van de operatie ook dat een heringreep het infectiepercentage sterk deed stijgen. Bij één ingreep was het gemiddelde percentage op 343 patiënten 8,7%. Bij 29 patiënten die een tweede ingreep kregen, vond men 37,9% infecties trouwens het hoogste cijfer in het onderzoek. De verklaring daarvoor ligt niet zo voor de hand aangezien een heringreep bij cardiale chirurgie vooral het bewerkstelligen van hemostase inhoudt. En juist de aanwezigheid van bloed in het operatiegebied verhoogt de kans op infecties.<sup>39)</sup> Maar, zelfs bij een electieve twee-traps-operatie is de kans op infectie hoger bij de tweede operatie (Simchen e.a., 1981). Een ander gegeven is dat een appendectomie samen met een cholecystectomie leidt tot een infectiepercentage van 5,4% bij reine operaties; bij een cholecystectomie alleen bedraagt het slechts 1,4%.<sup>40)</sup> Ook hier zijn

**Tabel 9. Duur van de operatie en infectie percentage**  
(Mead, 1986)

| Duur in uren | Reine wonden |            | Rein - Gecontamineerde |            |
|--------------|--------------|------------|------------------------|------------|
|              | aantal       | % infectie | aantal                 | % infectie |
| < 1 uur      | 368          | 0,0%       | 29                     | 0,0%       |
| 1 - 2 uur    | 2.466        | 0,8%       | 654                    | 1,8%       |
| 2 - 3 uur    | 1.557        | 1,7%       | 393                    | 2,3%       |
| 3 - 4 uur    | 736          | 3,0%       | 200                    | 3,0%       |
| > 4 uur      | 800          | 2,4%       | 218                    | 8,7%       |

Over het algemeen kan men stellen dat de tijdsduur van de interventie het aantal infecties doet stijgen. Het % infecties

dezelfde factoren verantwoordelijk voor een hoger infectiepercentage nl. een grotere beschadiging van de weefsels en het verminderen



van de weerstand van het lichaam. Daarbij moet zowel de tijdsduur als het voorkomen van een heringreep in verband worden gebracht met de toestand van de patiënt en het daarmee verbonden pre-operatieve risico. Bv. de duur van de operatie staat in verband met het aantal overbruggingen die de patiënt gekregen heeft en dus ook met de ernst van zijn toestand. Zeer belangrijk is ook het deskundig gebruik van de elektrische bistouri door de chirurg, teneinde het weefsel zo weinig mogelijk te beschadigen.<sup>41)</sup>

#### h. Het tijdstip:

Het tijdstip waarop wordt geopereerd en de duur van de periode gedurende welke de operatiekamer in gebruik is, is van belang (Tirez, 1987). Bij spoedoperaties, 's nachts is het wondinfectiepercentage gemiddeld driemaal hoger dan overdag. Het maakt geen verschil uit in welke operatiekamer wordt geopereerd (Jonsma, 1982).

#### i. De luchtbesmetting:

De belangrijkste luchtbesmetting van een operatiezaal wordt veroorzaakt door partikels en huidschilfers die vrijkomen tijdens het aankleden van het heelkundige equipo en het klaarleggen van de operatievelden (Tirez, 1987). Zie ook tabel 10. Zo verspreidt iedere persoon ongeveer 1.000 tot 10.000 kiemen per minuut. (Dat aantal wordt verhoogd bij het nemen van een stortbad. Om deze redenen wordt het nemen van een stortbad juist voor de ingrepen afgeraden). Een goed ventilatiesysteem met 15 à 20 luchtverversingen per uur, verwijdert reeds een groot aantal kiemen. Aangenomen wordt dat het percentage luchtbesmetting van een normale operatiezaal niet hoger mag zijn dan 200 kiemen/m<sup>3</sup>. De vochtigheidsgraad mag niet hoger zijn dan 55%.<sup>42)</sup>

**Tabel 10. Bacteriologisch onderzoek v/d lucht in een operatiezaal**

| Plaats van genomen staal | uur       | bezetting  | aantal kiemen m <sup>3</sup> |
|--------------------------|-----------|------------|------------------------------|
| Op zaal in rust          | 7.15u     | controle   | 131                          |
| Binnenk. personeel       | 7.30u     | 4 ptn.     | 737                          |
| Binnenk. patiënten       | 7.45u     | 4 ptn.     | 750                          |
| Intubatie                | 8u        | 4 ptn.     | 250                          |
| Voorbereiding            | 8.30u     | 3 ptn.     | 1.275                        |
| Leggen velden            | 8.45u     | 7 ptn.     | 975                          |
| Tijdens operatie         | 9u-11.30u | 6 - 9 ptn. | tussen 275 - 400             |
| Wegnemen van de velden   | 12.30u    | 8 ptn.     | 750                          |
| Patiënt in bed leggen    | 12.45u    | 2 ptn.     | 218                          |

Deze observaties leiden tot de volgende conclusies:

1. Hoe langer de operatie duurt, hoe meer kiemen er zullen bezinken in de wonde; het infectiepercentage zal stijgen.
2. De deuren en ramen moeten gesloten zijn en het aantal personen moet tot het minimum beperkt worden.
3. Een goede klimatisatie bevordert de reductie van het aantal kiemen.

#### Besluit.

In het eerste deel is duidelijk aangetoond, dat het bestrijden van infecties in het ziekenhuis een dringende noodzaak is. Uit de bespreking van de oorzakelijke factoren, moet worden onthouden dat de factoren die wondinfecties veroorzaken vooral liggen in de pre- en peroperatieve fase en niet – zoals men meestal denkt – in de postoperatieve fase in relatie met de postoperatieve zorgen. Dat betekent concreet dat de effectiviteit van de wondverzorgingstechnieken die door verpleegkundigen worden toegepast grondig moeten in vraag gesteld worden. Dit is een logisch gevolg uit de conclusie dat:

#### IV. Bacteriologie van de wondinfecties

We zullen hier gewoon de meest voorkomende kiemen die in wondinfectie worden afgezonderd weergeven in tabel 11.

**Tabel 11. Meest voorkomende kiemen in geïnfecteerde wonden**

|                  | USA<br>1982 | U.K.<br>Survey<br>1981 | Leigh<br>1981 | Mahmud<br>1986 | Gil-Egea<br>1987 |
|------------------|-------------|------------------------|---------------|----------------|------------------|
| Staphyl. aureus  | 15%         | 33%                    | 39%           | 55,6%          | 26%              |
| Escherichia coli | 13%         | 19%                    | 19%           | 16,6%          | –                |
| Streptoc. gr. D. | 9%          | 4%                     | 11%           | –              | 5,5%             |
| Pseudom. aerog.  | 6,5%        | 4%                     | 9%            | 5,6%           | 3%               |
| Proteus          | 6,1%        | 10%                    | 14%           | 11,1%          | –                |
| Enterobacter     | –           | –                      | –             | 5,6%           | 20%              |

(Center for disease Control [Atlanta U.S.A.]



1. het nog nergens is aangetoond dat wondinfecties worden doorgegeven van patiënt tot patiënt via een kruisbesmetting en dat
2. de overgrote meerderheid van de wondinfecties hun oorzaak hebben buiten het afdelingsgebeuren.

Wil men postoperatieve wondinfecties voorkomen, dan moet men de inspanningen richten op de oorzakelijke factoren in de pre- en peroperatieve fase. Het is uit deze literatuurstudie duidelijk gebleken dat wondinfecties slechts in zeer beperkte mate (statistisch niet significant) veroorzaakt worden door de verpleegkundige handelingen op de afdelingen.

Toch mag niet zover gegaan worden, te zeggen dat wondverzorgingen niet minder zorgvuldig moeten worden uitgevoerd. Er moet worden nagehouden welke elementen in de wondverzorging, uitgevoerd door verpleegkundigen, het belangrijkste zijn, teneinde de wonde het efficiëntst te laten helen. Iedere techniek zal getoetst moeten worden in functie van de **toestand** van de wonde en de **soort** wonde. Er moet een concrete procedure worden uitgedacht die eenvoudig is uit te voeren zonder dat de kans op een infectie daardoor significant stijgt.

Dit artikel werd reeds eerder gepubliceerd in het Belgische tijdschrift *LIGAMENT* (21e jaargang nr. 2 december 1989, p. 42-52) en werd bekroond met een eerste prijs. Het werd voor deze publicatie redactioneel bewerkt.

## Bibliografie

1. VANDEPUTTE (J.A.J.), **Nieuwe accenten voor wondverzorging - wondheling voorop**, W.C.S.-Nieuws, december 1990, 6e jaargang nr. 4, p. 25-35.
2. ALTEMEIER (W.A.), **Sepsis In Surgery**, Archives of Surgery, 1982, vol. 117, p. 107.

3. REYBROUCK (G.), **Handboek Ziekenhuishygiëne**, Acco Leuven, 1986, p. 27.
4. HALEY (R.W.), **Managing Hospital Infection Control for Cost-Effectiveness**, AHA, 1986, p. 3-17.
5. CRUSE (J.E.), **Wound Infections: Epidemiology and Clinical Characteristics**, In: Surgical Infections Diseases, Howard R.J. & Simmons R.L., editors, Second Edition, Norwalk, Connecticut/San Marco, California, Appleton & Lange, 1989, p. 326.
6. HAXHE (J.J.), **Prévention des Infections Postopératoires de Plaies**, Hygiène Hospitalière, 1984, vol. VI, nr. 2, p. 14.
7. HALEY (R.W.), e.a., **Extra Charges and Prolongation of Stay Attributable to Nosocomial Infections. A Prospective Interhospital Comparison**, American Journal of Medicine, 1981, vol. 70, p. 51-58.
8. United States National Center for Health Statistics. **Advanced report of final mortality statistics**, 1982. NCHS Monthly Vital Statistics report. Hayttsville, MD: National Center for Health Statistics. 1984. 33: 1-3.
9. MEAD (P.B.) e.a., **Decreasing the Incidence of Surgical Wound Infections**, Arch. Surg., April 1986, vol. 121, p. 461.
10. GIL-EGEA (M.J.) & M.T. PI-SUNYER, **Surgical Wound Infections. Prospective Study of 4.468 Clean Wounds**, Infection Control, 1987, vol. 8, nr. 7, p. 279.
11. ELEK (S.D.) & CONEN (P.E.), **The Virulence of Staphylococcus Pyogenes for Man; A Study of The Problems of Wound Infection**, Br. J. Exp. Pathol., 1957, vol. 38, p. 573.
12. HOWE (C.W.), & A.T. MARSTON, **A Study on Sources of Postoperative Staphylococcal Infection**, Surg. Gynecol. Obstet., 1962, vol. 115, p. 266.
13. ALTEMEIER (W.A.), **Sepsis In Surgery**, Archives of Surgery, 1982, vol. 117, p. 108.
14. TIREZ (L.), **Preventie van Postoperatieve Wondinfectie**, Verpleegkunde en Gemeenschapszorg, 1987, nr. 1, p. 4.
15. LOWBURY-AYLIFFE, **Control of Hospitals Infection. Asepsis in Operating Theatres**, Londen, 1981, p. 159-171.
16. MEAD (P.B.), e.a., o.c., p. 460.
17. CRUSE - FOORD, **The Epidemiology of Wound Infection**, Surgical Clinics of North America, Febr. 1980, vol. 60, nr. 1, p. 36.
18. TIREZ (L.), o.c., p. 5.
19. HAXHE (J.J.), o.c., p. 22.
20. ROTTER (M.L.) e.a., **A Comparison of the Effects of Preoperative Whole-Body Bathing With Detergent Alone and With Detergent Containing Chlorhexidine Gluconate on the Frequency of Wound Infections After Clean Surgery**, Journal of Hospital infection, 1988, vol. 11, p. 310-320.
21. POTVIN (P.), **Pre-operatief Ontharen**, Z.I.P., Oktober 1985, p. 107-111.
22. MICHIELS (M.), **Cursus Ziekenhuishygiëne**, N.V.K.V.V., 1985.
23. PETERSON (A.F.) e.a., **Comparative Evaluation of Surgical Scrub Preparations**, Surgery, Gynecology & Obstetrics, January 1978, vol. 146, p. 65.
24. RAZA (A.) e.a., **Comparative Evaluation of Chlorhexidine Gluconate (Hibiclens®) and Povidone-Iodine (E-Z Scrub®) Sponge/Brushes for Presurgical Hand Scrubbing**, Current Therapeutic Research, 1983, vol. 34, nr. 4, p. 741.
25. ROTTER (M.) e.a., **Povidone-iodine and Chlorhexidine Gluconate Containing Detergents for Disinfection of**



- Hands**, Journal of Hospital Infection, 1980, nr. 1, p. 149-158.
26. Stichting I.P.H., Z.I.P., Oktober 1983, p. 81.
27. BRACHMAN (F.) e.a., **Nosocomial Surgical infections. Incidence and Cost.** Surgical Clinics of North America, February 1980, vol. 60, nr. 1, p. 15-17.
28. RAAHAVE (D.), **Effects of Plastic Skin and Wound Drapes on the Density of Bacteria in Operation Wounds.** Br. J. Surg., 1976, Vol. 63, p. 421-426.
29. PASKIN e.a., **A Prospective Study of Wound infections**, The American Surgeon, 1969, vol. 35, p. 46-50.
30. ALEXANDER e.a., **Development of a Safe and Effective One Minute Preoperative Skin Preparation**, Arch. Surg., 1985, vol. 120, p. 1357-1361.
31. CONDON, **Editorial Comment [op Alexander]**, Arch. Surg. 1985, vol. 120, p. 1357-1361.
32. – **Heelkunde 1981**: p. 2119: Ned. Tijdschrift Geneeskunde.
33. JONSMA, **Post Operatieve Wondinfectie**, Ned. Tijdschrift Geneeskunde, 1982, vol. 126, nr. 26, p. 1177.
34. SIMCHEN (E.) e.a., **Multivariate Analysis of Determinants of Postoperative Wound Infection: A Possible Basis for Intervention**, Reviews Of Infectious Diseases, July-August 1981, vol. 3, nr. 4, p. 679.
35. HAXHE (J.J.), o.c., p. 22.
36. REYBROUCK (G.), **De Ontsmetting van Wonden en Slijmvliezen**, Tijdschrift voor Geneeskunde, 1985, nr. 41, p. 274.
37. NEWSOM (S.W.B.) & C. ROWLAND, **Studies on Peroperative Skin Flora**, Journal of Hospital Infection, 1988, Supplement B, p. 21-26.
38. MAHMUD (J.) & MEQDEM M.M., **A Study of Some Factors Associated With Wound Infection**, Journal of Infection, 1986, vol. 8, p. 302.
39. KRIZEK (T.J.) & J.H. DAVIS, **Role of Red Cells In Subcutaneous Infection**, Journal of Trauma, 1965, nr. 5, p. 90.
40. CRUSE - FOORD, **The Epidemiology of Wound Infection**, Surgical Clinics of North America, Febr. 1980, vol. 60, nr. 1, p. 36.
41. JONSMA, **Post Operatieve Wondinfectie**, Ned. Tijdschrift Geneeskunde, 1982, vol. 126, nr. 26, p. 1177.
42. LOWBURY & AYLIFFE, **Control of Hospital Infection. Asepsis in Operating Theatres**, London, 1981, p. 163.