



Universiteit  
Leiden

The Netherlands

## Evaluation of the surveillance of surgical site infections within the Dutch PREZIES network

Manniën, J.

### Citation

Manniën, J. (2008, October 14). *Evaluation of the surveillance of surgical site infections within the Dutch PREZIES network*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/13143>

Version: Corrected Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/13143>

**Note:** To cite this publication please use the final published version (if applicable).

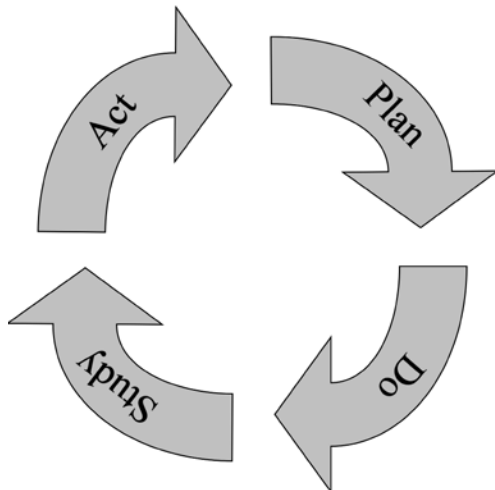
# 10

## Samenvatting

In Nederland krijgt ongeveer 3% van de chirurgische patiënten een postoperatieve wondinfectie (POWI), waardoor dit de meest voorkomende ziekenhuisinfectie is bij chirurgische patiënten. POWI's hebben nadelige gevolgen zoals een langere opnameduur in het ziekenhuis, een verhoogde morbiditeit en mortaliteit, en een toename in kosten. Een aanzienlijk deel van de optredende POWI's kunnen en zouden moeten worden voorkómen. Het Amerikaanse 'Institute for Healthcare Improvement' ontwikkelde een middel/instrument om veranderingen in gezondheidszorg te toetsen, namelijk de PDSA-cyclus: *Plan – Do – Study – Act*. Surveillance van ziekenhuisinfecties wordt gekenmerkt door de PDSA-cyclus aangezien het de doorgaande systematische verzameling, analyse, interpretatie, en terugkoppeling van gegevens naar het ziekenhuispersoneel is, zonodig gevolgd door de evaluatie van processen, implementatie van interventies, en meting van het effect daarvan door continue registratie. Surveillance is over de hele wereld geaccepteerd als een eerste stap in de preventie van ziekenhuisinfecties. In de afgelopen decennia hebben veel landen een nationaal POWI surveillance netwerk opgezet, om toezicht te houden op de incidentie van POWI's en de variatie daarin tussen ziekenhuizen. Binnen zo'n netwerk moet elk deelnemend ziekenhuis werken volgens gestandiseerde methoden en dezelfde definites gebruiken om correcte infectiepercentages te verkrijgen voor een betrouwbare vergelijking.

De onderliggende vraag van dit proefschrift was om de kwaliteit van de Nederlandse nationale surveillance van POWI's binnen het PREZIES netwerk (PREventie van ZIEkenhuisinfecties door Surveillance) te beoordelen en na te gaan of deze surveillance verbeterd kan worden. Daarvoor zijn de methoden en toepassingen van de surveillance kritisch geëvalueerd en de trend in POWI incidentie bestudeerd.

De opbouw van dit proefschrift volgt de stappen van de *Plan-Do-Study-Act* cyclus (Figuur 1).



**Figuur 1.** De *Plan – Do – Study – Act* cyclus.

## PLAN

### Methodologie van het Nederlandse PREZIES netwerk

PREZIES was opgericht in 1996 en tot nu toe heeft 90% van alle ziekenhuizen in Nederland deelgenomen gedurende een periode variërend van 3 maanden tot 11 jaar. Deelname aan PREZIES is vrijwillig en anoniem, en deelnemende ziekenhuizen moeten werken volgens het protocol met toepassing van de bijbehorende definities van het PREZIES netwerk. De ziekenhuizen die deelnemen aan de module Postoperatieve Wondinfecties mogen kiezen welke specifieke operaties ze in de surveillance willen opnemen. De POWI-definitie van PREZIES is gebaseerd op die van de Amerikaanse 'Centers for Disease Control and Prevention' (CDC). In PREZIES zijn diepe incisionele POWI's en POWI's van organen en anatomische ruimte samengevoegd onder de naam 'diepe POWI's'. Deelnemende ziekenhuizen verzamelen gegevens over verscheidene potentiële risicofactoren, gebaseerd op internationale studies. Jaarlijks organiseert PREZIES een workshop voor deelnemers om informatie te verstrekken, positieve en negatieve ervaringen te bespreken, te praten over mogelijke preventiestrategieën en om de toepassing van de POWI-definitie te oefenen.

## DO

### Surveillance na ontslag

Volgens de CDC-definitie kan een POWI zich ontwikkelen tot 30 dagen of 1 jaar (als lichaamsvreemd materiaal is ingebracht) na de operatie. Gedurende het afgelopen decennium is de gemiddelde verblijfsduur van patiënten in het ziekenhuis verkort en hebben er meer ambulante dagopnames plaatsgevonden. Daardoor treedt een groter deel van de POWI's op nadat de patiënt het ziekenhuis heeft verlaten, waardoor het belang van het volgen van patiënten na ontslag ('surveillance na ontslag' (SNO)) toeneemt. Zonder SNO zullen er POWI's gemist worden en zullen de geregistreerde infectiepercentages onderschattingen zijn van de daadwerkelijke infectiepercentages. Er is nog geen internationale overeenstemming bereikt over wat de optimale methode voor SNO is.

Binnen PREZIES is de uitvoering van SNO vrijwillig, maar wordt dit wel sterk aanbevolen. De aanbevolen methode voor SNO is de toevoeging van een speciale registratiekaart aan de polikliniekstatus waarop de arts klinische verschijnselen noteert en of de patiënt een POWI heeft ontwikkeld volgens de definitie; een alternatieve methode is onderzoek van de polikliniekstatus nadat de follow-up periode is verstreken. Voorwaarde is dat in de status de toestand van de wond duidelijk wordt beschreven. In Nederland is het percentage patiënten dat vervolgd kan worden hoog aangezien vrijwel elke patiënt na ontslag terugkeert naar het ziekenhuis of de polikliniek voor controle.

In *Hoofdstuk 2* van dit proefschrift wordt de POWI incidentie verkregen met de aanbevolen SNO methoden vergeleken met de incidentie verkregen met een andere actieve SNO methode en met passieve SNO (d.w.z. dat alleen POWI's na ontslag worden geïnccludeerd als patiënten worden heropgenomen met een POWI). In deze studie zijn PREZIES gegevens van 1996 tot en met 2004

meegenomen, betreffende 131.798 operaties uitgevoerd in 64 ziekenhuizen. SNO werd uitgevoerd volgens één van de aanbevolen methoden bij 24% van de patiënten, volgens een andere actieve methode bij 25%, en passieve SNO was uitgevoerd bij 52%. Het percentage ziekenhuizen dat voornamelijk SNO uitvoerde volgens één van de aanbevolen methoden nam toe van 24% in 1996 tot 50% in 2003.

Een hoger percentage van de POWI's werd gevonden na ontslag wanneer SNO was uitgevoerd volgens een aanbevolen methode (43%) dan wanneer een andere actieve methode voor SNO (30%) of passieve SNO (25%) werd gebruikt. Het hoogste percentage POWI's na ontslag trad op bij appendectomieën (79% van de POWI's). Relatief meer oppervlakkige dan diepe POWI's werden geregistreerd wanneer SNO werd gedaan volgens één van de aanbevolen methoden.

Dus, voor de vergelijking van de incidentie van POWI's tussen ziekenhuizen of landen is het buitengewoon belangrijk om te weten of en hoe SNO werd uitgevoerd in elk ziekenhuis.

Deze studie laat zien dat de methode die wordt aanbevolen door PREZIES voor de uitvoering van SNO uitvoerbaar en accuraat is en dat hij mogelijk geschikt is voor internationaal gebruik, indien patiënten routinematig terugkeren naar het ziekenhuis voor controle en ziekenhuispersoneel overtuigd kan worden van het belang en de waarde van SNO.

### **Validatie**

Om de kwaliteit en betrouwbaarheid van surveillancegegevens te kunnen garanderen, moet de methodologie van de surveillance gestandaardiseerd zijn en moeten de criteria voor de patiënt-, operatie- en infectiegegevens duidelijk zijn beschreven. Validatie is het enige onafhankelijke middel om de nauwkeurigheid van surveillancegegevens te kunnen bepalen. Daarom is validatie essentieel om de betrouwbaarheid te bepalen van een POWI surveillance netwerk waarin gegevens worden samengevoegd van verschillende gegevensverzamelaars en worden gebruikt voor vergelijking tussen ziekenhuizen. In **Hoofdstuk 3** is de validatiemethode van PREZIES beschreven en zijn de resultaten gepresenteerd. Sinds 2002 is validatie verplicht voor elk deelnemend ziekenhuis, eens in de drie jaar. Het ziekenhuis wordt bezocht door een validatieteam, bestaande uit een PREZIES-teamlid plus een hygiënist van een eerder gevalideerd ziekenhuis. De kwaliteit van het surveillanceproces (de gegevensverzameling) wordt gevalideerd door middel van een gestructureerd interview. Voor validatie van de interpretatie van de POWI-criteria dient het validatieteam 25 medische statussen te beoordelen. De resultaten van het validatieteam (POWI diagnose per patiënt) worden vergeleken en bediscussieerd met die van de hygiënist van het ziekenhuis dat de validatie ondergaat. Tot nu toe heeft het validatieteam 859 medische statussen beoordeeld van 40 ziekenhuizen. Resultaten van de validatie met betrekking tot de POWI diagnose lieten een positief voorspellende waarde zien van 0,97, wat aangeeft dat 97% van de 149 patiënten die door de hygiënist als positief was beoordeeld ook daadwerkelijk een POWI had. De negatief voorspellende waarde was 0,99, wat aangeeft dat 99% van de 710 patiënten die door de hygiënist als negatief was beoordeeld ook daadwerkelijk geen POWI had. Twee maal zijn er gegevens verwijderd uit het nationale gegevensbestand van PREZIES, omdat de validatiebezoeken aantoonde dat de uitvoering van de surveillance in die ziekenhuizen ontoereikend was.

Naar wij weten, vindt er in geen enkel ander land continue validatie plaats van nationale surveillancegegevens over ziekenhuisinfecties, wat noodzakelijk is aangezien de ziekenhuismedewerkers die betrokken zijn bij de surveillance regelmatig kunnen wisselen.

Door deze validatieresultaten is PREZIES ervan overtuigd dat de samengevoegde Nederlandse POWI surveillancegegevens betrouwbaar en robuust zijn en voldoende accuraat om te gebruiken als referentiegegevens voor vergelijking tussen ziekenhuizen.

## STUDY

### Risicocorrectie van POWI surveillanceresultaten op terugrapportages

Voordat surveillancegegevens kunnen worden vergeleken tussen ziekenhuizen moeten de POWI incidenties gecorrigeerd worden voor risicofactoren. Tegenwoordig wordt de NNIS risico-index (opgebouwd uit de wondcontaminatie klasse, ASA klasse en operatieduur) door veel landen gebruikt voor risicocorrectie van POWI surveillancegegevens. Echter, recente studies hebben aangetoond dat correctie voor de NNIS index mogelijk niet optimaal is voor alle chirurgische ingrepen. In *Hoofdstuk 4* van dit proefschrift zijn de surveillancegegevens van het Nederlandse PREZIES netwerk gebruikt om de voorspellende waarde te schatten van alternatieve factoren om de risicoschatting voor een POWI te verbeteren en daarmee de betrouwbaarheid van vergelijking tussen ziekenhuizen. Surveillancegegevens van 1996 tot en met 2004 werden geïnccludeerd. De studie beperkte zich tot 19 groepen van chirurgische ingrepen met ten minste 50 POWI's omwille van het onderscheidingsvermogen. Totaal omvatte deze gegevens 11 vermoedelijke risicofactoren en zoveel als 93.511 operaties en 3.494 POWI's. Logistische regressie met handmatig uitgevoerde achterwaartse eliminatie, met behulp van de 'likelihood ratio test', resulteerde in alternatieve modellen voor elke chirurgische operatiegroep. Om rekening te houden met de willekeurige variatie tussen ziekenhuizen, werd multilevel analyse uitgevoerd op de uiteindelijke modellen. De voorspellende waarde voor een POWI van de alternatieve modellen en van de NNIS index werden met elkaar vergeleken door de oppervlakte onder de 'receiver operating characteristic' (ROC) grafieken te testen. Om de praktische relevantie te bepalen van de verschillen in de voorspellende waarden, werden de verwachte aantallen POWI's geschat voor de alternatieve modellen en voor de NNIS index modellen.

De voorspellende waarde voor een POWI was over het algemeen vrij laag aangezien de oppervlakten onder de ROC grafieken varieerde van 0,51 tot 0,66 voor de NNIS index modellen en van 0,57 tot 0,71 voor de alternatieve modellen. De drie componenten van de NNIS index waren de variabelen die het meest-frequent onderdeel uitmaakten van de alternatieve modellen. Er was geen substantiële winst in eenvoud van de alternatieve modellen aangezien de 19 alternatieve modellen bestonden uit gemiddeld drie variabelen (met een spreiding van 1 tot 6 variabelen). De odds ratio schattingen van alle 19 modellen werden nauwelijks beïnvloed door de multilevel analyses in vergelijking met standaard logistische regressie.

Bij negen operatiegroepen voorspelden de alternatieve modellen de kans op een POWI significant beter dan de NNIS index. Echter, de bijbehorende verwachte aantallen POWI's veranderden

nauwelijks. Aanvullende risicofactoren zouden de voorspellende waarde kunnen verhogen. Echter, om surveillance uitvoerbaar te laten zijn voor alle ziekenhuizen, is een surveillance systeem beperkt in de hoeveelheid gegevens die kan worden verzameld voor elke patiënt.

Omdat de toename in doeltreffendheid en eenvoud van de alternatieve modellen beperkt was, wordt vervanging van de NNIS index met operatiegroep-specifieke factoren, bij het vergelijken van POWI incidenties op ziekenhuis en nationaal niveau in terugrapportages van surveillanceresultaten naar ziekenhuizen, niet door de resultaten van deze studie ondersteund.

### **Vergelijking van de POWI surveillance tussen Nederland en Duitsland**

Er is een toenemende interesse in het vergelijken van POWI gegevens, niet alleen tussen ziekenhuizen binnen een land, maar ook tussen landen. De POWI surveillance systemen in Nederland ('PREZIES') en Duitsland ('KISS') hebben vergelijkbare protocollen met veel overeenkomstige risicofactoren, met gebruikmaking van de POWI criteria zoals opgesteld door het Amerikaans CDC, met surveillance na ontslag als optioneel item, en met controles op ingestuurde gegevens ter validatie. Daarom zijn in **Hoofdstuk 5** van dit proefschrift de POWI surveillancegegevens van PREZIES en KISS met elkaar vergeleken wat betreft de patiënt- en ziekenhuiskenmerken en de incidentie van POWI, voor negen chirurgische ingrepen.

Op patiëntniveau werden verschillen tussen PREZIES en KISS waargenomen in operatieduur, wondcontaminatieklasse, fysieke gesteldheid volgens de 'American Society of Anesthesiologists' (ASA) klasse en de postoperatieve opnameduur. Mogelijke verschillen in het bepalen van de wondklasse en ASA klasse maakt internationale vergelijking erg moeilijk, aangezien er wordt verondersteld dat deze variabelen belangrijke intrinsieke factoren zijn waarvoor POWI incidenties zouden moeten worden gecorrigeerd voordat ze betrouwbaar kunnen worden vergeleken tussen ziekenhuizen of landen.

Voor enkele chirurgische ingrepen lieten de resultaten een hogere POWI incidentie zien in PREZIES vergeleken met KISS, ondanks dat de patiënten in PREZIES gezonder leken (d.w.z. er was een lagere ASA klasse geregistreerd), minder vaak werden geopereerd in academische ziekenhuizen, en een kortere postoperatieve opnameduur hadden. De hogere POWI incidentie in PREZIES kan mogelijk deels verklaard worden door de intensievere surveillance na ontslag in Nederlandse ziekenhuizen, wat ertoe leidde dat in PREZIES 34% van de geregistreerde POWI's werd waargenomen na ontslag, en in KISS 21%. Het verschillen tussen de twee landen in ingreep-specifieke POWI incidenties verdween voor de meeste chirurgische ingrepen als alleen werd gekeken naar diepe POWI's die ontstonden tijdens het verblijf in het ziekenhuis.

Samenvattend waren er verschillen in de uitvoering van de surveillance tussen Nederland en Duitsland, ook al gebruikten ze vergelijkbare protocollen voor de POWI surveillance. Deze studie heeft aangetoond dat de vergelijking van POWI gegevens tussen landen mogelijk niet betrouwbaar is, ook al hebben de landen gezondheidszorgsystemen van vergelijkbare hoge kwaliteit en gebruiken ze overeenkomstige surveillanceprotocollen. Vergelijking tussen landen lijkt het meest betrouwbaar te zijn voor diepe POWI's tijdens ziekenhuisopname, aangezien deze POWI's niet worden beïnvloed door surveillance na ontslag en doordat de diagnostische sensitiviteit voor diepe POWI's waarschijnlijk meer overeenkomt tussen landen dan voor oppervlakkige POWI's.

## De trend in POWI incidentie over de tijd

Het uiteindelijke doel van het PREZIES netwerk is om het risico van patiënten op een ziekenhuisinfectie te verminderen. In **Hoofdstuk 6** van dit proefschrift is de trend over de tijd in POWI incidentie in relatie tot de surveillance duur geëvalueerd. POWI surveillancegegevens werden geïnccludeerd van 42 ziekenhuizen die deelnamen in het Nederlandse PREZIES netwerk tussen 1996 en 2006 en die ten minste één van de vijf meest frequent uitgevoerde chirurgische ingrepen registreerden gedurende ten minste drie jaar: mastectomie, colectomie, kophalsprothese, totale heupprothese of knieprothese. Analyses werden uitgevoerd per chirurgische ingreep. De surveillanceduur tot aan de operatie was gestratificeerd in periodes van 1 jaar, met het eerste jaar als referentie. Multivariate logistische regressie analyse was uitgevoerd met gebruik van een 'random coefficient' model om te corrigeren voor willekeurige variatie tussen ziekenhuizen. Alle modellen werden gecorrigeerd voor de methode van surveillance na ontslag. Het aantal operaties varieerde van 3.031 voor colectomie tot 31.407 voor totale heupprothese en de POWI incidentie van 1,6% voor knieprothese tot 12,2% voor colectomie. Voor totale heupprothese nam de POWI incidentie significant af met 6% per surveillanceduur (odds ratio, OR: 0,94; 95% betrouwbaarheidsinterval, BI: 0,90-0,98), wat duidt op een afname van 60% na 10 jaar. Niet-significante, maar substantieel dalende trends in POWI incidentie werden waargenomen voor kophalsprothese (OR: 0,94; 95% CI: 0,88-1,00) en voor colectomie (OR: 0,92; 95% BI: 0,83-1,02). Voor knieprothese en mastectomie veranderde de POWI incidentie nauwelijks met toenemende surveillanceduur.

Ondanks dat de meeste dalende trends in POWI incidentie niet statistisch significant waren, zijn ze wel bemoedigend. Om beperkte middelen zo efficiënt mogelijk te gebruiken, raden we aan om de surveillance te verschuiven naar een ander chirurgisch specialisme als de POWI incidentie is afgenomen tot onder het doel.

## ACT

Interventies die de infectiepreventie in ziekenhuizen veranderen, kunnen leiden tot verbeteringen in de kwaliteit van zorg en daarmee mogelijk tot een afname van het aantal ziekenhuisinfecties. Het PREZIES surveillance netwerk heeft meegewerkt aan een multi-center interventiestudie. PREZIES leverde de POWI gegevens (uitkomstmaat) voor een interventiestudie die de toediening van chirurgische profylaxe in Nederland trachtte te verbeteren (procesmaat).

Het doel van profylactische antibiotica is om de groei van microorganismen te vertragen of ze uit te roeien zodat POWI's kunnen worden voorkómen. De werkzaamheid ervan is herhaaldelijk aangetoond. In 2000 heeft de Nederlandse Stichting Werkgroep Antibiotica Beleid een richtlijn opgesteld voor perioperatieve profylaxe in Nederlandse ziekenhuizen. Deze richtlijn beveelt intraveneuze eenmalige profylaxe aan met een goedkoop niet-toxisch antibioticum, met een beperkt spectrum, die niet op grote schaal wordt gebruikt als therapie, toegediend binnen 30 minuten voor de eerste incisie; om de ontwikkeling van antibioticaresistentie te vertragen en de kosten van antibioticaprofylaxe te verlagen.

Tussen 2000 en 2002 vond het project Chirurgische Profylaxe en Surveillance (CHIPS) plaats,



waarin de nationale richtlijn werd geïmplementeerd in 13 vrijwillig deelnemende ziekenhuizen. Alle CHIPS-ziekenhuizen participeerden in de module “Postoperatieve Wondinfecties” van het Nederlandse PREZIES netwerk, voerden surveillance na ontslag uit, en werden gevalideerd. De CHIPS-studie richtte zich op veelvuldig uitgevoerde chirurgische ingrepen binnen vier specialismen: vaatchirurgie, interne chirurgie, gynaecologie, en orthopedie. Alleen electieve ingrepen werden geïncludeerd zodat de normale dagelijkse routine van de toediening van antimicrobiële profylaxe kon worden geobserveerd. Als gevolg van de interventie daalden het antibioticagebruik en de kosten, en verbeterden de keuze en duur van de antibiotica.

In **Hoofdstuk 7** van dit proefschrift is bepaald wat het effect was van het restrictieve antibioticabeleid op de effectiviteit van de profylaxe in het voorkomen van POWI's. Logistische regressie was gebruikt om de odds ratio's te berekenen voor POWI's na de interventie ten opzichte van voor de interventie, per chirurgische ingreep en na correctie voor ingreep-specifieke risicofactoren. Gegevens werden verzameld op individueel patiëntniveau terwijl de interventies gericht waren op ziekenhuisniveau. Door multilevel analyses uit te voeren, werden de risicoschattingen voor POWI's gecorrigeerd voor willekeurige variatie tussen ziekenhuizen. Door gesegmenteerde tijdtrend analyse toe te passen, werd er rekening gehouden met mogelijke veranderingen in de tijd betreffende onbekende factoren.

Totaal zijn 3.621 operaties geïncludeerd in de studie waarvan er 1.668 waren uitgevoerd voor de interventie en 1.953 erna. Er was geen significant verschil in de verdeling van risicofactoren voor en na de interventie. De verdeling van chirurgische ingrepen was grotendeels gelijk voor en na de interventie. Het totale percentage wondinfecties daalde van 5,4% (95% BI: 4,3%–6,5%) naar 4,5% (95% BI: 3,6%–5,4%), wat geen statistisch significant verschil was ( $P = 0,22$ ). Voor vier ingrepen daalde de POWI incidentie na de interventie en voor drie ingrepen nam de POWI incidentie toe na de interventie. Echter, deze studie had niet genoeg onderscheidingsvermogen om per chirurgische ingreep een significante verandering in POWI incidentie aan te kunnen tonen.

De resultaten laten zien dat de implementatie van een geoptimaliseerd en restrictief antibioticabeleid in ziekenhuizen geen invloed had op de effectiviteit van de profylactische antibiotica aangaande de preventie van POWI's.

Het grootste deel van de studies die risicofactoren voor een wondinfectie na een totale heupprothese bestudeerden, heeft zich vooral geconcentreerd op patiënt-, operatie- of ziekenhuiskenmerken. Echter, prospectieve studies naar het aandeel van de kwalitatieve aspecten van chirurgische profylaxe in de preventie van wondinfecties na een totale heupprothese zijn schaars. In **Hoofdstuk 8** van dit proefschrift is het effect van verscheidene parameters van chirurgische antimicrobiële profylaxe op het POWI risico bestudeerd voor de populatie in de CHIPS-studie die een totale heupprothese operatie hebben ondergaan. Het accent lag op de timing van de toediening van profylaxe vanwege het belang van de aanwezigheid van het antibioticum in het weefsel op het moment van potentiële contaminatie.

Gegevens over de chirurgische ingreep, potentiële risicofactoren voor een POWI, en type POWI werden verzameld volgens het PREZIES protocol. Het antimicrobiële middel, de dosering, duur

en timing van de profylaxe, en het gebruik van geïmpregneerd botcement werden geregistreerd volgens het CHIPS protocol.

Multivariate regressie analyse was uitgevoerd om rekening te kunnen houden met mogelijke versturende factoren. Vanwege de hiërarchische structuur van de gegevens (patiënten geclusterd in ziekenhuizen) werd een ‘random coefficient’ model toegepast.

Vijftig van de 1.922 patiënten (2,6%) kregen POWI. Een operatieduur langer dan het landelijke 75<sup>ste</sup> percentiel was de enige onafhankelijke en statistisch significante risicofactor. Antibiotica met een breder spectrum of een langere halfwaardetijd (>1,5 uur) waren niet gerelateerd aan minder POWI's dan antibiotica met een smaller spectrum of een kortere halfwaardetijd respectievelijk. Ondanks dat het niet statistisch significant was, leek het erop dat de toediening van de eerste dosering van antibiotica tijdens of voorafgaande aan de incisie de meest belangrijke profylaxe-gerelateerde factor was voor een toenemend risico op een POWI. In enkele timing-categorieën was het aantal patiënten te klein om ferme conclusies te kunnen trekken over de optimale timing voorafgaand aan de incisie. Veelvoudige postoperatieve doseringen bevorderden de reductie in de POWI incidentie niet.

Deze studie suggereert dat interventiestudies die onderzoek doen naar beïnvloedbare factoren om POWI's na een totale heupprothese te voorkómen, zouden moeten focussen op het tijdig toedienen van antimicrobiële profylaxe.

Na bestudering van de resultaten van een interventiestudie, kunnen nieuwe plannen worden uitgedacht, wat je terugbrengt naar de eerste stap van de Plan – Do – Study – Act cyclus. Dit toont aan dat infectiepreventie een continu proces is, waarbij elke verandering in infectiepreventie activiteiten materiaal en bewijs levert voor de volgende kwaliteitsverbetering.

