

University of Groningen

## Veilig toedienen van geneesmiddelen in ziekenhuizen

van der Veen, W; Taxis, K; van den Bemt, P M L A

*Published in:*  
 Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde

**IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.**

*Document Version*  
 Publisher's PDF, also known as Version of record

*Publication date:*  
 2017

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

*Citation for published version (APA):*

van der Veen, W., Taxis, K., & van den Bemt, P. M. L. A. (2017). Veilig toedienen van geneesmiddelen in ziekenhuizen. *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde*, 161, D1778.

### Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

### Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

*Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.*

# Veilig toedienen van geneesmiddelen in ziekenhuizen

Willem van der Veen, Katja Taxis en Patricia M.L.A. van den Bemt

**+** GERELATEERD ARTIKEL Ned Tijdschr Geneesk. 2017;161:D2183

**Elke dag krijgen duizenden ziekenhuispatiënten geneesmiddelen toegediend. Hierbij kunnen medicatietoedienfouten optreden.**

**Er zijn interventies ontwikkeld en getest om medicatietoedienfouten te verminderen, inclusief scholing, procedures voor dubbele controle en technologische oplossingen, zoals slimme infuuspompen en streepjescodegecontroleerde geneesmiddeltoediening.**

**De meeste onderzoeken waarin deze interventies onderzocht zijn, zijn klein, waardoor niet duidelijk is welke interventie het effectiefst is. Meer onderzoek hiernaar is daarom nodig.**

**P**atiëntveiligheid is een belangrijk onderwerp in Nederlandse ziekenhuizen. Het voorkómen van onbedoelde en vermijdbare patiëntschade heeft topprioriteit. In 2008 ging het Veiligheidsmanagementsysteem(VMS)-veiligheidsprogramma ([www.vmszorg.nl](http://www.vmszorg.nl)) van start met als doelstelling om aan de hand van tien thema's potentiële patiëntschade met 50% terug te dringen. In drie thema's gaat het om geneesmiddelen.

Het Nederlands Instituut voor Onderzoek van de Gezondheidszorg (NIVEL) en onderzoeksinstituut EMGO+ evalueerden het effect van het VMS-programma en constateerden een vermindering van medicatiegerelateerde incidenten.<sup>1</sup> Uit dezelfde periode dateert het HARM-rapport (HARM staat voor 'Hospital admissions related to medication').<sup>2</sup> Hieruit bleek dat de frequentie van medicatiegerelateerde ziekenhuisopnames 5,6% van de acute opnames is; hiervan werd 46% als potentieel vermijdbaar beoordeeld. Medicatieveiligheid draagt daarom bij aan patiëntveiligheid. De thema's rond medicatieveiligheid gaan over veilig voorschrijven, veilig bereiden van ad-hocmedicatie, medicatieverificatie bij opname en ontslag, en veilig toedienen van medicatie, in het bijzonder hoogrisicomedicatie.

Dagelijks worden in Nederlandse ziekenhuizen aan duizenden patiënten geneesmiddelen toegediend. Vaak gaat het om kant-en-klare producten, zoals tabletten, capsules, zetpillen, dranken en druppels. Soms moet de verpleegkundige echter een geneesmiddel ad hoc voor toediening gereedmaken, bijvoorbeeld voor een injectie of een oplosbare tablet. De verpleegkundige ziet er eveneens op toe dat geneesmiddelen op de juiste wijze worden ingenomen en registreert de toediening in het patiëntendossier. Tijdens deze stappen kunnen medicatietoedienfouten worden gemaakt.

Rijksuniversiteit Groningen, Faculty of Science and Engineering, unit FarmacoTherapie, -Epidemiologie en -Economie, Groningen.

Drs. W. van der Veen, ziekenhuisapotheker n.p. en promovendus; prof.dr. K. Taxis, apotheker.

Erasmus MC, afd. Apotheek, Rotterdam.

Prof.dr. P.M.L.A. van den Bemt, ziekenhuisapotheker.

Contactpersoon: drs. W. van der Veen ([willem.van.der.veen@rug.nl](mailto:willem.van.der.veen@rug.nl)).

**TABEL 1** Voorbeelden van medicatietoedienfouten

toedienfout	voorbeeld
omissie	voorgeschreven geneesmiddel niet toegediend
verkeerde dosis	10 mg in plaats van 100 mg
verkeerde toedienvorm	zetpil in plaats van tablet
verminderde kwaliteit	vervallen of verkeerd bewaard geneesmiddel gebruiken
extra dosis	onbedoeld een extra dosis van geneesmiddel gegeven
verkeerd geneesmiddel	Lamictal in plaats van Lamisil
verkeerde frequentie	dagelijks in plaats van wekelijks, bijvoorbeeld bij methotrexaat
niet-voorgeschreven middel	geneesmiddel geven dat (nu) niet is voorgeschreven
verkeerde toedienweg	intramusculair in plaats van intraveneus
verkeerde techniek van bereiden	suspensiedrank niet schudden, niet-aseptische bereiding
verkeerde patiënt	mevrouw XY in plaats van mevrouw YX
verkeerde toediensnelheid	infuuspomp verkeerd (te snel, te langzaam) ingesteld
onverenigbaarheid van middelen	ijzerpreparaten op zelfde tijdstip als sommige orale antibiotica
verkeerde toedientijd	1 h vóór of 1 h na de voorgeschreven tijd geven
verkeerde toedientechniek	geen lucht verwijderen uit injectiespuit
te snelle intraveneuze bolus	in één keer in plaats van langzaam in een paar minuten
verkeerd oplosmiddel	glucose in plaats van 0,9% NaCl bij de bereiding van injecties

Een medicatietoedienfout is het toedienen van een geneesmiddel afwijkend van de medicatieopdracht zoals vastgelegd in het elektronisch patiëntendossier, of afwijkend van de in het ziekenhuis vastgelegde procedures.<sup>3</sup> Hieronder vallen ook handelingen die nodig zijn om het geneesmiddel voor toediening gereed te maken. Tabel 1 geeft een overzicht van toedienfouten en voorbeelden daarvan. Medicatietoedienfouten kunnen onbedoelde schade bij de patiënt veroorzaken.<sup>3</sup>

Er zijn weinig mogelijkheden om toedienfouten te signaleren en tijdig tegen te houden. In tegenstelling tot voorschrijffouten, waarbij het elektronisch voorschrijfsysteem waarschuwingen genereert, ziekenhuisapothekers de medicatie bewaken en apothekersassistenten of verpleegkundigen de geneesmiddelen controleren bij het klaarzetten, hebben bij het toedienen van geneesmiddelen alleen een attente patiënt of een extra controlerende verpleegkundige de mogelijkheid een toedienfout te voorkomen.

De ziekenhuizen in Nederland hebben de afgelopen jaren veel geïnvesteerd in patiëntveiligheid en medicatieveiligheid. In dit artikel beschrijven wij de huidige inzichten op het gebied van het veilig toedienen van geneesmiddelen in ziekenhuizen in het algemeen en in de Nederlandse ziekenhuizen in het bijzonder.

#### ZOEKSTRATEGIE

In PubMed en Embase zochten wij systematisch naar relevante literatuur met de volgende zoekstrategie: (“Medication administration errors” [MeSH Terms] AND “Hospitals”[Title/Abstract]) AND (“Intervention”[All Fields]), aangevuld met specifieke termen als “Barcode”, “Aseptic Preparation”, “Wrong Time Errors”, “Epidemiology”, “Labelling”. Ook zochten wij in PubMed en Embase systematisch met deze zoekstrategie: (“Medication safety” [Title/Abstract] AND “Medication administration” [All Fields] AND “Hospitals” [Title/Abstract]) AND (“Intervention” [MeSH Terms]), aangevuld met specifieke termen als “Barcode”, “Aseptic Preparation”, “Wrong Time Errors”, “Dispensing”, “Epidemiology”, “Labelling”. We zochten terug tot en met het jaar 1990. Op basis van de gevonden publicaties verzamelden wij aanvullende artikelen.

#### OMVANG EN IMPACT VAN HET PROBLEEM

In de recentste onderzoeken op het gebied van medicatietoedienfouten bij opgenomen patiënten zien we een hoge gemiddelde prevalentie van 15,8% (spreiding: 8,3-24,8) (tabel 2). Deze spreiding wordt veroorzaakt door verschillen in definitie (al dan niet meenemen van toedientijd fouten), berekening van prevalenties (er kunnen verschillende noemers gehanteerd worden) en detectiemethode. Soms zijn toedientijd fouten uitgesloten, omdat ze minder relevant worden geacht.

Ook verschillen verpleegafdelingen onderling. Rapportages vanaf intensive-careafdelingen en kinderafdelingen vermelden een hoge prevalentie die wordt veroorzaakt door fouten bij het klaarmaken van injecties en bij specifieke berekeningen van individuele kinderdoseringen.<sup>4</sup> Uit Brits onderzoek blijkt dat 0,6-21% van de medicatietoedienfouten in ziekenhuizen leidt tot ernstige patiëntschade.<sup>5</sup> Hoewel een duidelijke hiërarchie ontbreekt, worden geneesmiddelen met een smalle therapeutische breedte en intraveneuze toedieningen als bijzonder risicovol gezien.<sup>6</sup>

#### HOE ONTSTAAN MEDICATIETOEDIENFOUTEN?

In een systematische review waarin het ontstaan van medicatietoedienfouten besproken wordt, komt naar voren dat ze veelal ontstaan door onduidelijke medicatievoorschriften, gebrekkige communicatie tussen verpleegkundigen, miscommunicatie tussen artsen en ver-

**TABEL 2** Resultaten van twee wereldwijde reviews naar medicatietoedienfouten

eerste auteur; referentie	geïnccludeerde studies; n	onderzoekperiode	toedienfouten inclusief tijdfouten in %; mediaan (spreiding)*	toedienfouten exclusief tijdfouten in %; mediaan (spreiding)*
Keers <sup>7</sup>	91	1985-mei 2013	19,6 (8,6-28,3)	8,0 (5,1-10,9)
Berdot <sup>8</sup>	52	1966-december 2011	25,2 (12,1-38,4)	10,5 (7,3-21,7)

\* Meerdere fouten per gift mogelijk.

pleegkundigen, geneesmiddelvoorraadproblemen, het storen van verpleegkundigen tijdens de geneesmiddeldeelronde, onduidelijke procedures, te weinig – al dan niet deskundig – verpleegkundig personeel en stress.<sup>7</sup> Ook patiënten spelen een rol: patiënten slapen, zijn afwezig of niet eenduidig identificeerbaar omdat ze geen polsbandje dragen.

### TOEDIENFOUTEN VOORKOMEN

Wereldwijd is onderzoek gedaan naar maatregelen om medicatietoedienfouten te ondervangen.<sup>7,8</sup> De oplossingen die geëvalueerd werden, zijn vooral scholing en procesveranderingen, met of zonder de inzet van informatietechnologie.<sup>9</sup>

#### SCHOLING EN INFORMATIEVOORZIENING

Een systematische review waarin verpleegkundige scholingsprogramma's vergeleken werden, laat zien dat scholing de kennis en vaardigheden verbetert en dat het aantal medicatietoedienfouten daalt.<sup>10</sup> Het aantal medicatietoedienfouten na het geven van diverse typen scholing (klassikaal, presentaties, zelfstudie) neemt in het algemeen af van 30,8 naar 4,0%. De auteurs stellen echter dat er op basis van deze onderzoeken geen wetenschappelijk bewijs is om te bepalen welke scholingsvorm of -inhoud het meest bijdraagt aan patiëntveiligheid en het verminderen van het aantal medicatietoedienfouten.<sup>10</sup>

In Nederland houdt de Inspectie voor de Gezondheidszorg (IGZ) risicogestuurd toezicht op ziekenhuizen, inclusief medicatieveiligheid. In 2015 bijvoorbeeld verzond de IGZ waarschuwingsbrieven over het toedienen van propofol en methotrexaat naar aanleiding van ernstige incidenten bij de toediening van deze geneesmiddelen aan opgenomen patiënten.

#### PROCESVERANDERINGEN

Er zijn verschillende mogelijkheden om het proces van medicatietoediening te veranderen.

**Storingen voorkomen** In een review over de relatie tussen het vóórkomen van storingen bij verpleegkundigen die medicatie aan patiënten verstrekken en medicatietoedienfouten, bleken maatregelen als het dragen van niet-storenhesjes tijdens de deelronde effectief.<sup>11</sup> Het aantal niet-medicatiegerelateerde storingen daalde van 50 naar 34%. Het totaal aantal medicatietoedienfouten nam in twee andere onderzoeken af van 16,6 naar 2,0% en van 14,6 naar 4,2% (na respectievelijk 12 en 18 maanden), zoals gemeld in een review.<sup>12</sup>

Ook in deze onderzoeken waren er grote verschillen in de wijze waarop de gegevens verkregen werden en verschillende definities. En sommige maatregelen, zoals het dragen van niet-storenhesjes, werden door ruim de helft (52,3%) van de verpleegkundigen als verwarrend, warm en lastig te dragen ervaren.<sup>13</sup> Dit kwam ook doordat verpleegkundigen het juist als hun taak beschouwen beschikbaar te zijn voor patiënten die vragen hebben. De niet-storenhesjes kunnen na verloop van tijd ineffectief worden en zelfs averechts werken.<sup>12</sup>

**Dubbelcheck** Veel ingevoerd is de dubbele controle ('dubbelcheck') tijdens de deelronde, waarbij een tweede verpleegkundige meekijkt bij het bereiden en toedienen van al dan niet risicovolle geneesmiddelen.<sup>9</sup> In de praktijk is er veel variatie in hoe deze dubbelcheck wordt uitgevoerd, bijvoorbeeld wel of niet onafhankelijk van elkaar de medicatie controleren.<sup>14</sup> Behalve verpleegkundigen kan ook een capabele patiënt een extra controle bij het toedienen van medicatie uitvoeren.<sup>5</sup> Of een dubbelcheck medicatietoedienfouten kan voorkomen is onduidelijk, omdat er maar weinig kwantitatieve onderzoeken zijn uitgevoerd. In een review van 16 studies met slechts 2 kwantitatieve onderzoeken waarin medicatietoedienfouten onderwerp waren, traden significante verminderingen van toedienfouten op van 29,8 naar 21,2% en van 49 naar 41%.<sup>15</sup>

**Etikettering** Geneesmiddelenamen kunnen sterk op elkaar lijken. Het onjuist lezen van etiketten of labels die er hetzelfde uitzien of waarvan de geneesmiddelen overeenkomstige namen hebben kan een oorzaak zijn van

medicatioedienfouten, bijvoorbeeld Lamictal versus Lamisil. Het aanpassen van etiketten en labels kan daarom bijdragen aan de medicatieveiligheid, bijvoorbeeld door LamictAL c.q. LamiSIL te schrijven. Er is echter onvoldoende bewijs dat deze ‘tall man lettering’ effectief is.<sup>16</sup> Om medicatioedienfouten te voorkomen is het gebruik van kleurcodeerde labels, al dan niet voorzien van pictogrammen, ingevoerd – vooral op hoogrisicoafdelingen, te weten operatiekamers en IC’s.<sup>17</sup> Maar voor het ziekenhuisbreed invoeren van deze vorm van labels ontbreekt voldoende wetenschappelijke onderbouwing.<sup>18</sup>

**Voor toediening gereedmaken** Ad-hocbereiding van intraveneuze preparaten door apothekersassistenten in plaats van verpleegkundigen is effectief in het reduceren van het contaminatierisico. Mooi onderzoek uit eigen land laat grote verschillen zien in de mate van bacteriële contaminatie van ad-hocbereide injectiespuiten toen verpleegkundigen deze gereedmaakten in de ‘schone werkruimte’ van zes ziekenhuizen versus dezelfde bewerking in de aseptische bereidingsruimte van de ziekenhuisapotheek.<sup>19</sup> Een groter aantal van de door verpleegkundigen gereedgemaakte spuiten en ampullen bevatte diverse micro-organismen (mediaan: 22%; spreiding: 7-44) dan de spuiten en ampullen die waren bereid in de ziekenhuisapotheek (besmetting: 1%).<sup>19</sup> Vaak is de ‘schone werkruimte’ op de verpleegafdeling niet ingericht om intraveneus toe te dienen geneesmiddelen voor toediening gereed te maken.

**Kopen versus bereiden** In plaats van voor toediening gereedmaken van parenteraal toe te dienen geneesmiddelen kan aankoop en levering van voorgevulde spuiten en verpakkingen (‘prefilled syringes’, ‘ready-to-use’ of ‘ready-to-administer’) een mogelijkheid zijn medicatioedienfouten te voorkomen. Deze toedienvormen worden voornamelijk toegepast op hoogrisicoafdelingen. Er zijn geen kwantitatieve onderzoeken beschikbaar waarin het voorkomen van medicatioedienfouten is aangetoond.<sup>20</sup> Onderzoek in Amerikaanse ziekenhuisapotheken toont bovendien aan dat bij aseptische ad-hocbereidingen van intraveneuze preparaten voor onmiddellijk gebruik bij 9% van de bereidingen fouten gemaakt zijn.<sup>21</sup> Het kopen van kant-en-klare preparaten lijkt dan ook veiliger.

#### INZET VAN INFORMATIETECHNOLOGIE

Scholing of een procesverandering kan worden gecombineerd met informatietechnologie.

**Intelligente infuuspompen** In ziekenhuizen worden intelligente infuuspompen (‘smartpumps’) gebruikt voor het intraveneus toedienen van geneesmiddelen. Deze bevatten een softwarebibliotheek voor te gebruiken geneesmiddelen waarin gegevens voor de gebruikelijke dosering, verdunning en toediensnelheid staan. Inge-

bouwde alarmen waarschuwen voor foutieve gegevensinvoer of afwijkingen buiten voorgeprogrammeerde standaarden. Slimme infuuspompen kunnen de hoge prevalentie van toedienfouten bij intraveneuze geneesmiddelen (circa 48%),<sup>6</sup> verminderen. Mede gezien de prijs worden deze pompen vooral gebruikt bij het toedienen van hoogrisicogeneesmiddelen en op hoogrisicoafdelingen.

Hoewel intelligente pompen in potentie kunnen bijdragen aan patiëntveiligheid, zijn ook bij het gebruik van deze pompen in onderzoek fouten gemeld die werden veroorzaakt door onjuist gebruik van de pomp zelf of de software.<sup>22</sup> Kwantitatieve gegevens over vermindering van medicatioedienfouten laten gemengde beelden zien, zonder significante wijzigingen in aantallen toedienfouten.<sup>23</sup>

**Streepjescode** Het scannen van de streepjescode op het polsbandje van de patiënt samen met het scannen van de streepjescode op het toe te dienen geneesmiddel (‘bar-coded medication administration’, BCMA) maakt het mogelijk het voorschrijven, afleveren en toedienen van geneesmiddelen vorm te geven als een zogenaamd gesloten systeem (‘closed loop’). De verpleegkundige scant het geneesmiddel en de polsband aan het bed van de patiënt, waarna de informatie elektronisch wordt vergeleken met de medicatieopdracht in het elektronisch voorschrijfsysteem. De toediengegevens worden realtime vastgelegd in het patiëntendossier.

Uit onderzoek blijkt dat het aantal medicatioedienfouten (tijdfouten uitgezonderd) na invoering van BCMA daalt van gemiddeld 8,6 naar gemiddeld 5,3%.<sup>24</sup> Bij gebruik van BCMA is het echter wel mogelijk om bij een probleem met het systeem een tijdelijke oplossing te gebruiken (‘work-around’).<sup>25</sup> Verpleegkundigen die een blokkade ondervinden tijdens BCMA – er ontbreekt bijvoorbeeld een streepjescode op een geneesmiddel – passen work-arounds toe, met mogelijk medicatioedienfouten als gevolg.

**Robotisering** Op hoogrisicoafdelingen worden soms geautomatiseerde afgiftekasten gebruikt. Uitgifte van geneesmiddelen, gebaseerd op het elektronisch patiëntendossier, geschiedt dan vlak bij patiënten. Dit zou een snellere en veiligere toediening van geneesmiddelen kunnen zijn met minder risico op toedienfouten. Het effect op deze fouten is echter gering. Het merendeel van de onderzoeken meldt geen wijzigingen in het aantal medicatioedienfouten, maar een enkel onderzoek toont een daling van deze fouten van 8,9 naar 7,2%.<sup>26</sup>

De geautomatiseerde afgiftekast bestaat ook in mobiele vorm, waarbij de verpleegkundige tijdens de deelronde de volledige afdelingsvoorraad in een speciale kar bij zich heeft (‘bedside assortment picking’). Onderzoek in één ziekenhuis laat een daling van medicatioedienfouten zien van 1,65 naar 0,84%.<sup>27</sup>

**TABEL 3** Effecten van interventies voor het voorkómen van medicatietoedienfouten in verschillende studies

interventie	eerste auteur; referentie	onderzoekstype	effect
scholing	Härkänen <sup>10</sup>	review	vermindering toedienfouten van 30,8 naar 4%, geen type scholing heeft voorkeur in deze vermindering
storingen voorkomen	Hayes <sup>11</sup> ; Raban <sup>12</sup> ; Westbrook <sup>13</sup>	review; review; onderzoek	vermindering storingen van 50 naar 34% en vermindering toedienfouten van 16,6 naar 2,0% en van 14,6 naar 4,2%; effect verdween en dragen van hesje werd als lastig, warm en ineffectief beschouwd
dubbelcheck	Schwappach <sup>14</sup> ; Alsulami <sup>15</sup>	onderzoek; review	in beperkt aantal onderzoeken in review was er vermindering van toedienfouten van 29,8 naar 21,2% en van 49 naar 41%; veel variatie in uitvoering van dubbelcheck
etikettering en kleuretiketten	Lambert <sup>16</sup> ; Merry <sup>20</sup>	review; review	onvoldoende bewijs voor 'tall man lettering', kleurcodering mogelijk effectief in bestrijding toedienfouten bij anesthesiologie
voor toediening gereedmaken in ziekenhuisapotheek	Van Graffhorst <sup>19</sup>	onderzoek	mediaan 22% minder bacteriële contaminatie bij ad hoc gereedmaken in ziekenhuisapotheek versus ad hoc gereedmaken op verpleegafdeling
voorgevulde spuiten en verpakkingen in plaats van ad-hocbereiding uit ampullen	Merry <sup>20</sup>	review	bevordert medicatieveiligheid door bereidingen te voorkomen en barcodering op etiketten
intelligente infuuspompen	Ohashi <sup>22</sup>	review	minder toedienfouten, in het bijzonder inloopsnelheid, maar bij gebruik nieuwe fouten gedetecteerd (programmering pompen)
barcodescanning bij toediening	Hassink <sup>24</sup>	review	gemiddelde daling toedienfouten van 8,6 naar 5,3% (tijd fouten uitgesloten)
robotisering	Cottney <sup>26</sup> ; Ros <sup>27</sup>	onderzoek; onderzoek	enkel onderzoek toont vermindering toedienfouten van 8,9 naar 7,2%; gebruik van geneesmiddelassortimentkar in een onderzoek gaf vermindering van toedienfouten van 1,65 naar 0,84%

### GEEN DUIDELIJKE AANBEVELING

In verscheidene landen is wetenschappelijk onderzoek uitgevoerd naar methoden om de veiligheid bij het toedienen van geneesmiddelen in ziekenhuizen te verbeteren. Het aantal gerapporteerde onderzoeken is echter gering en is veelal monocentrisch uitgevoerd. De resultaten van deze onderzoeken zijn samengevat in tabel 3. Op basis van wetenschappelijk onderzoek is het niet mogelijk een duidelijke aanbeveling te doen over welke methode het best in Nederlandse ziekenhuizen geïmplementeerd kan worden. Invoering van informatietechnologie lijkt echter veelbelovend.<sup>28</sup>

### SITUATIE IN NEDERLAND

Nederlandse ziekenhuizen verschillen in de wijze waarop geneesmiddelen worden geleverd aan opgenomen patiënten. Deze verschillen zijn zowel logistiek- als softwareafhankelijk. Ziekenhuizen passen diverse

interventies toe om medicatietoedienfouten te voorkomen.

Scholing en nascholing aan artsen en verpleegkundigen hebben de medicatieveiligheid, inclusief de geneesmiddeltoediening, onder de aandacht gebracht. Ziekenhuizen hebben de geneesmiddelprotocollen aangepast zodat bij het bereiden en toedienen van risicovolle geneesmiddelen een dubbele controle plaatsvindt. Het VMS-programma biedt een aantal voorbeeldprotocollen aan voor het veilig ad hoc bereiden en gebruiken van parenteraal toe te dienen geneesmiddelen. Recent onderzoek laat echter zien dat slechts een beperkt aantal ziekenhuizen die gestandaardiseerde protocollen daadwerkelijk heeft ingevoerd.<sup>29</sup>

Ziekenhuizen gebruiken slimme infuuspompen op risicovolle plaatsen als de operatiekamer en de IC. Sommige ziekenhuizen maken gebruik van uitgifterobots op risicovolle afdelingen en een enkel ziekenhuis doet dat ziekenhuisbreed. In commerciële bedrijven maar ook in



## LEERPUNTEN

- **Medicatie-toedienfouten bij patiënten die in het ziekenhuis zijn opgenomen, komen vaak voor en kunnen schade bij de patiënt veroorzaken.**
- **Interventies op het gebied van scholing, procesveranderingen en technologie kunnen medicatie-toedienfouten verminderen.**

enkele ziekenhuisapotheken maken robots steriele bereidingen, in de vorm van voorgevulde, direct te gebruiken spuitjes met een houdbaarheid van enige weken. Dit komt in plaats van de aseptische ad-hocbereidingen die in de ziekenhuisapothek, satellietapotheken of 'schone werkruimte' van de verpleegafdelingen plaatsvinden en die een houdbaarheid hebben van 24 h.

In Nederlandse ziekenhuizen worden geneesmiddelen voor opgenomen patiënten in een medicijn doos op naam van de patiënt gevuld in de ziekenhuisapothek of in satellietapotheken op de verpleegafdelingen. Er is weinig vergelijkend onderzoek uitgevoerd naar de impact van de methode van het vullen van geneesmiddelen naar afdeling, bijvoorbeeld centraal vullen versus satellietapothek, op toedienfouten. Ook hier kunnen we geen sluitend bewijs leveren over welke methode het meest bijdraagt aan medicatieveiligheid.

Informatie van de Nederlandse Vereniging van Ziekenhuisapothekers leert dat in acht Nederlandse ziekenhuizen BCMA aan het bed plaatsvindt. Een van deze ziekenhuizen gebruikt het concept van bedside-assortment-picking. In een groter aantal ziekenhuizen wordt gewerkt met het handmatig vastleggen van medicatie-toediening in het ziekenhuisinformatiesysteem. Enkele ziekenhuizen in Nederland werken met elektronische medischmanagementsystemen. Hierbij is het voorschrijven, monitoren en toedienen van geneesmiddelen volledig in het softwareprogramma geïncorporeerd.

Mogelijk is MedEye een interessante oplossing of deelop-

lossing (<https://nl.medeye.io/demo>). Dit is een verplaatsbaar kastje dat aan het bed van de patiënt losse, uit de verpakking genomen geneesmiddelen scant. Via beeldherkenning controleert Medeye de geneesmiddelen en de dosering. Het kastje bevat software en een scansysteem dat geneesmiddelen herkent, verifieert en vastlegt in het patiëntendossier. Op dit moment wordt in vier Nederlandse ziekenhuizen een proef gedaan met dit systeem. MedEye is nog te kort beschikbaar om een wetenschappelijk uitspraak te kunnen doen over het effect op het voorkomen van medicatie-toedienfouten.

Enige ziekenhuizen in Nederland experimenteren met het in eigen beheer houden van geneesmiddelen door de patiënt. Het effect hiervan is vooralsnog niet bewezen.

## CONCLUSIE

Medicatie-toedienfouten komen dagelijks voor in Nederlandse ziekenhuizen en er is veel aandacht voor het voorkomen hiervan. Interventies op het gebied van scholing (gestandaardiseerde bereidingsvoorschriften voor ad-hoc-toedieningen, scholing bij invoering nieuwe technieken), procesveranderingen (niet-storenhesjes, bewustwording) of het invoeren van informatietechnologie (intelligente infuuspompen, streepjescodes scannen bij het toedienen van geneesmiddelen) zijn ontwikkeld of nog in ontwikkeling. Voor elk van deze interventies ontbreekt echter sluitend wetenschappelijk bewijs voor de effectiviteit en daarom is het onmogelijk de kansrijkste interventie te noemen.

Belangenconflict en financiële ondersteuning: geen gemeld.

Aanvaard op 9 augustus 2017

Citeer als: Ned Tijdschr Geneeskd. 2017;161:D1778

 **KIJK OOK OP [WWW.NTVG.NL/D1778](http://WWW.NTVG.NL/D1778)**

## LITERATUUR

- 1 Damen NL, Baines R, Wagner C, Langelaan M. Medication-related adverse events during hospitalization: a retrospective patient record review study in The Netherlands. *Pharmacoepidemiol Drug Saf.* 2017;26:32-9.
- 2 Van den Bemt, Patricia MLA, Egberts TC. Hospital Admissions Related to Medication (HARM), eindrapport HARM-onderzoek. Division of Pharmacoepidemiology & Pharmacotherapy, Utrecht Institute for Pharmaceutical Sciences. 2006:1-80.
- 3 Van den Bemt PM, Egberts TC, de Jong-van den Berg LT, Brouwers JR. Drug-related problems in hospitalised patients. *Drug Saf.* 2000;22:321-33.
- 4 Ghaleb MA, Barber N, Franklin BD, Wong IC. The incidence and nature of prescribing and medication administration errors in paediatric inpatients. *Arch Dis Child.* 2010;95:113-8.
- 5 McLeod M, Barber N, Franklin BD. Facilitators and Barriers to Safe Medication Administration to Hospital Inpatients: A Mixed Methods Study of Nurses Medication Administration Processes and Systems (the MAPS Study). *PLOS ONE.* 2015;10:e0128958.
- 6 Taxis K, Barber N. Ethnographic study of incidence and severity of intravenous drug errors. *BMJ.* 2003;326:684.

- 7 Keers RN, Williams SD, Cooke J, Ashcroft DM. Causes of medication administration errors in hospitals: a systematic review of quantitative and qualitative evidence. *Drug Saf.* 2013;36:1045-67.
- 8 Berdot S, Gillaizeau F, Caruba T, Prognon P, Durieux P, Sabatier B. Drug administration errors in hospital inpatients: a systematic review. *PLOS ONE.* 2013;8:e68856.
- 9 Lapkin S, Levett-Jones T, Chenoweth L, Johnson M. The effectiveness of interventions designed to reduce medication administration errors: a synthesis of findings from systematic reviews. *J Nurs Manag.* 2016;24:845-58.
- 10 Härkänen M, Voutilainen A, Turunen E, Vehviläinen-Julkunen K. Systematic review and meta-analysis of educational interventions designed to improve medication administration skills and safety of registered nurses. *Nurse Educ Today.* 2016;41:36-43.
- 11 Hayes C, Jackson D, Davidson PM, Power T. Medication errors in hospitals: a literature review of disruptions to nursing practice during medication administration. *J Clin Nurs.* 2015;24:3063-76.
- 12 Raban MZ, Westbrook JI. Are interventions to reduce interruptions and errors during medication administration effective?: a systematic review. *BMJ Qual Saf.* 2014;23:414-21.
- 13 Westbrook JI, Li L, Hooper TD, Raban MZ, Middleton S, Lehnbohm EC. Effectiveness of a Do not interrupt bundled intervention to reduce interruptions during medication administration: a cluster randomised controlled feasibility study. *BMJ Qual Saf.* 2017;26:734-42.
- 14 Schwappach DL, Pfeiffer Y, Taxis K. Medication double-checking procedures in clinical practice: a cross-sectional survey of oncology nurses' experiences. *BMJ Open.* 2016;6:e011394.
- 15 Alsulami Z, Conroy S, Choonara I. Double checking the administration of medicines: what is the evidence? A systematic review. *Arch Dis Child.* 2012;97:833-7.
- 16 Lambert BL, Schroeder SR, Galanter WL. Does Tall Man lettering prevent drug name confusion errors? Incomplete and conflicting evidence suggest need for definitive study. *BMJ Qual Saf.* 2016;25:213-7.
- 17 Orser BA, U D, Cohen MR. Perioperative medication errors: building safer systems. *Anesthesiology.* 2016;124:1-3.
- 18 Does colour-coded labelling reduce the risk of medication errors? *Can J Hosp Pharm.* 2009;62:154-6.
- 19 Van Grafhorst JP, Foudraïne NA, Nootboom F, Crombach WH, Oldenhof NJ, van Doorne H. Unexpected high risk of contamination with staphylococci species attributable to standard preparation of syringes for continuous intravenous drug administration in a simulation model in intensive care units. *Crit Care Med.* 2002;30:833-6.
- 20 Merry AF, Shipp DH, Lowinger JS. The contribution of labelling to safe medication administration in anaesthetic practice. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2011;25:145-59.
- 21 Flynn EA, Pearson RE, Barker KN. Observational study of accuracy in compounding i.v. admixtures at five hospitals. *Am J Health Syst Pharm.* 1997;54:904-12.
- 22 Ohashi K, Dalleur O, Dykes PC, Bates DW. Benefits and risks of using smart pumps to reduce medication error rates: a systematic review. *Drug Saf.* 2014;37:1011-20.
- 23 Franklin BD. 'Smart' intravenous pumps: How smart are they? *BMJ Qual Saf.* 2017;26:93-4.
- 24 Hassink JJ, Essenberg MD, Roukema JA, van den Bemt PM. Effect of bar-code-assisted medication administration on medication administration errors. *Am J Health Syst Pharm.* 2013;70:572-3.
- 25 Koppel R, Wetterneck T, Telles JL, Karsh BT. Workarounds to barcode medication administration systems: their occurrences, causes, and threats to patient safety. *J Am Med Inform Assoc.* 2008;15:408-23.
- 26 Cottney A. Improving the safety and efficiency of nurse medication rounds through the introduction of an automated dispensing cabinet. *BMJ Qual Improv Rep.* 2014;3. pii: u204237.w1843.
- 27 Ros H, De Vreeze-Wesselink E. Reducing the number of dispensing errors by implementing a combination of a CPOE system and a bar-code-assisted dispensing system: the BAP concept. *EJHP Science [dispensing errors bar-code-assisted].* 2009;15:86-92.
- 28 Seidling HM, Bates DW. Evaluating the Impact of Health IT on Medication Safety. *Stud Health Technol Inform.* 2016;222:195-205.
- 29 Schilp J, Boot S, de Blok C, Spreeuwenberg P, Wagner C. Protocol compliance of administering parenteral medication in Dutch hospitals: an evaluation and cost estimation of the implementation. *BMJ Open.* 2014;4:e005232.