

PATIËNTVEILIGHEID IN COMPLEXE ZORGSYSTEMEN

Toepassing functiegericht risico-analysemodel lijkt nodig

In complexe zorgsystemen zijn continu honderden kleine storingen aanwezig. Om de patiëntveiligheid te waarborgen is het niet zinvol al deze mogelijke basisoorzaken van een groter incident uit te pluizen. Er is een alternatief.

L. HUTTEN MANSFELD
J. HOOFS

Zorgsystemen worden steeds complexer. Oorzaken hiervan zijn de toename van kennis en inzicht in de geneeskunde, vergrijzing, co-morbiditeit, aantal specialismen, overdrachtsmomenten, deeltijdbanen, technische mogelijkheden, informatiecommunicatie middelen, enzovoort. Complexe systemen worden gekenmerkt door een groot aantal deelsystemen met daartussen een veelheid van ingewikkelde koppelingen waardoor netwerkverschijnselen als 'zelforganisatie' en 'emergentie' ontstaan.^{1,2} Het is dan niet langer correct om systeemeigenschappen - zowel gewenste resultaten als falen - alleen aan individuele componenten toe te schrijven.^{3,4}

Faaloorzaken zijn dan vooral de uitkomst van sterke koppelingen tussen functies van het systeem die eerder in het ontwerp stadium niet zijn onderkend. 'Sterk gekoppeld' betekent dat een combinatie van kleine, vrij normale storingen - bijvoorbeeld een zorgverlener met hoofdpijn, een extra overdrachtsmoment én een plotseling zieke teammedewerker - tot een onbedoeld groot gevolg kan leiden, zoals een opname van de patiënt op de IC.

De zorgverlener is zich meestal wel (al dan niet vaag) van deze complexiteit bewust, maar kan er als individu weinig aan veranderen. De vraag rijst hoe uit het oogpunt van patiëntveiligheid met deze complexiteit moet worden omgegaan.

NADELEN STRUCTUURMODEL

Enkele maanden geleden werd een mus doodgeschoten omdat hij voortijdig rijen dominostenen omver fladderde. Dit traceren, in feite (re)construeren, en vervolgens rigoureus verwijde-

ren van basisoorzaken van falen, lijkt een volkomen logische aanpak, maar wél een die uitsluitend goed uitpakt voor simpele rechttoe-rechtaansystemen. Het systematisch in kaart brengen van enkelvoudige basisoorzaken (binnenvliegen mus) van ongewenste gebeurtenissen (voortijdig omvallen van dominostenen) typeren we als het structuurmodel met bijbehorende analysebomen.⁵

In complexe situaties zoals die zich voordoen in de zorg voldoet dit structuurmodel niet. De structuur is dan simpelweg te onoverzichtelijk om nog volledig te kunnen beschrijven en beheersen. Voor bijvoorbeeld het falen van een infuuspomp kan nog wel een redelijk eenduidige foutenboom worden opgesteld. Voor de meeste situaties binnen de zorg worden foutenbomen echter even complex als de werkelijkheid, en dus onhanterbaar.

DE FOTO IS HELAAS
NIET BESCHIKBAAR
VOOR INTERNET

De dominomus: een enkelvoudige basisoorzaak van een ongewenste gebeurtenis.

Een ander nadeel van het structuurmodel is dat het zich vrij natuurlijk alleen op de *sharp-end* van de organisatie richt, dat wil zeggen op de plaats waar zorgverlener en patiënt direct interactie plegen.^{6,7} De beschuldigende vinger gaat dan te snel richting de altijd wel zichtbare zorgverlener die al dan niet voldoende heeft opgelet. De verklaring voor falen kan echter evengoed zijn wortels vinden in de veel minder zichtbare *blunt-end*: de beleidskant, waar de procedures, werkwijze, organisatievorm en dergelijke worden vastgesteld. *Sharp-end*-factoren spelen in het hier en nu, terwijl *blunt-end*-factoren veel verder van de werkvloer zijn verwijderd. Zo kan ook de operationele leiding verkeerde prioriteiten hebben gesteld of onjuiste instructies hebben gegeven.

Omdat ieders *sharp-end* weer de *blunt-end* is van iemand anders, moet nog verder in de reeks worden teruggekeken.

Oorzaak van falen kan bij de hulpverlener liggen, maar ook in beleid of wetgeving

Heeft de inkoper van het apparaat een verkeerde keuze gemaakt? Is de fabrikant uitgegaan van een verkeerd ontwerp? Hebben de systeemontwerpers de nog aanwezige sterke koppelingen onderkend? Heeft de Raad van Bestuur verkeerde bezuinigingen geproclameerd? Leidt ondoordacht opgestelde wetgeving tot dit gedrag? Als bijvoorbeeld de *blunt-end* de tijdsdruk aan de *sharp-end* door productietargets of efficiency-eisen te hoog opvoert, heeft dat onder meer een nadelige invloed op de uitvoering van alle controles. Dat roept ernstige meervoudige faaloorzaken op die in technische systemen bekend staan als *common cause*- en *common mode*-falen.

Het structuurmodel is dus alleen geschikt voor simpele, overzichtelijke situaties. Maar hoe moet het in complexe situaties dan wel?

REALISTISCH HANDVAT

In de kernenergiewereld, eveneens gekenmerkt door complexe situaties, is vrij recent het functiemodel ontwikkeld.⁸ Deze risico-analysemethode is voor de zorg nog nauwelijks uitgewerkt en toegepast.⁹

Het model richt zich op het opsporen van sterke koppelingen tussen de functies van het (zorg)systeem. Functies geven de normale, gewenste prestatie van het systeem weer. Bijvoorbeeld voor een ziekenhuislaboratorium zijn dat er vijf: op juiste wijze controleren van de aanvraag, invoeren van de aanvraag, uitvoeren van de analyse, dialoog voeren met en terugrapporteren aan de aanvrager, en de uitslag invoeren in het ziekenhuisinformatiesysteem.

Functies mogen dan abstracter zijn dan tastbare structuurelementen, voor de aanpak van complexe zorgsystemen leveren ze een realistischer handvat. Het aantal essentiële functies van een zorgsysteem (vrijwel altijd minder dan tien) is immers aanzienlijk kleiner dan het aantal structuurelementen (duizenden aspecten, componenten en subsystemen). Het aantal interacties tussen functies is, vergeleken met het aantal interacties tussen structuurelementen, dus ook veel beperkter. Daarnaast komt de

variabele 'tijd' in het functiemodel niet meer voor, terwijl deze essentieel is in het structuurmodel.

Dit tezamen vereenvoudigt de complexiteit van de analyse dusdanig, dat we durven te stellen dat een verschuiving van de focus van het structuur- naar het functieniveau noodzakelijk is om beter grip te krijgen op complexe zorgsystemen.

REDENERING

De redenering van het functiemodel loopt als volgt.

In iedere complexe zorgomgeving zijn continu honderden kleine storingen aanwezig die als volkomen normaal zijn te beschouwen. Denk hierbij aan: een verpleegkundige die door een andere patiënt wordt afgeleid van zijn taak, etiketten die op zijn, een arts die om legitieme redenen niet aanwezig was bij het werkoverleg waar een belangrijke afspraak werd gemaakt, flesjes NaBic van 50ml die plotseling door de glasfabrikant alleen nog in 100ml-formaat worden geproduceerd, of een latexallergie die pas op de OK-tafel wordt onderkend.

Zitten er nog verborgen sterke koppelingen in het zorgsysteem, dan is falen slechts een kwestie van tijd. Het kan morgen of over dertig jaar zijn, daarover doet het functiemodel uiteraard geen uitspraak. Wat namelijk gebeurt, is dat een onvoorziene samenloop van kleine storingen in een of meer van de systeemfuncties een onverwacht grote afwijking (niet-lineariteit) zal oproepen in een andere, daaraan sterk gekoppelde functie (*kader*). Gaat het op deze manier mis, >>

STERKE KOPPELINGEN

In de zomer van 1995 steeg in Baltimore de incidentie van syfilis plotseling dramatisch.

Achteraf werden de volgende verklaringsmogelijkheden getraceerd:

- Stijgend gebruik van crack-cocaïne vanaf 1990. Omdat crack-cocaïne is geassocieerd met riskant seksueel gedrag, kan toename van het gebruik de verspreiding van seksueel overdraagbare ziekten versnellen.
- Beleidsmatige vermindering in de twee voorgaande jaren van het aantal artsen werkzaam op het gebied van seksueel overdraagbare ziekten met 30 procent. Hierdoor vormden geïnfecteerde personen gemiddeld langer een besmettingsbron.
- Afbraak van een groep oude binnenstadwoningen waarbinnen druggebruik en prostitutie beperkt bleef tot één sociaal-seksueel netwerk. Deze risicogroep verspreidde zich nu over de hele stad.

Ieder van deze oorzaken apart zou waarschijnlijk de balans van één geïnfecteerde die gemiddeld juist minder dan één andere infectie veroorzaakt, niet hebben doen omslaan. De sterke koppelingen die tussen deze aangetaste sociaal-medische functies bestaan, bleken echter wel in staat deze ratio groter dan 1 te maken en zo een epidemie te kunnen veroorzaken.

N.B.: b. en c. zijn *blunt-end*-beslissingen.

<< dan gaat het meteen ook goed mis. Dat komt omdat ervaren mensen onder veeleisende complexe omstandigheden hun handelen optimaliseren op basis van routines, de zogenoemde *mental shortcuts*. Deze routines zorgen meestal voor succes omdat het juist efficiënt is om (normaal gesproken) onbelangrijke zaken te negeren. Mensen blijven echter dit gedrag vertonen, óók wanneer een onverwachte extreme afwijking plaatsvindt. Ze reageren dan dus verkeerd en versterken zo de ontwikkeling tot een incident.

Bij dit type falend menselijk ingrijpen is het dus te meer van belang de functies van het beschouwde zorgsysteem te beschermen. Dat kan het best door het aanbrengen van doordacht gekozen preventieve functionele veiligheidsbarrières tussen deze sterke koppelingen.

ONTKOPPELEN

Tegen een ongewenste ontwikkeling tot een patiëntincident zijn veiligheidsbarrières op te werpen. Dat zijn maatregelen die een dergelijke ontwikkeling belemmeren door een vertraagde, verzwakte of zelfs totale ont koppeling aan te brengen tussen

de functies van het systeem (gedeneerd vanuit het functie-model) of de structuurelementen ervan (gezien vanuit het structuurmodel). Barrières reduceren een complex systeem tot stabielere en voor zorgverleners overzichtelijkere eenheden.

Barrièresystemen zijn in te delen op grond van praktijkgerichte criteria.¹⁰ In de *tabel* is een praktische indeling weergegeven, die bedoeld is om het bedenken van nieuwe, voor de eigen zorgsituatie geschikte en meer op sterke koppeling en *blunt-end*-gerichte barrières te stimuleren.

Doordacht gekozen barrièresystemen staan de zorgverlener zo min mogelijk in de weg en oefenen hun gewenste functie uit over een breed spectrum van dynamische systeemtoestanden. Barrières kennen ook beperkingen. Ze kunnen duur en onderhoudsgevoelig zijn, zelf falen, nog menselijke interpretatie vereisen, een gewenste gang van zaken in de weg staan of domweg niet effectief zijn. Bijvoorbeeld twee IC-sluisdeuren die automatisch en met vertraging openen om het handen wassen te stimuleren, worden in de praktijk meestal met de noodgevalknop handmatig omzeild. Barrières moeten dus in

BARRIÈRESYSTEMEN

FYSIEKE BARRIÈRES: *fysiek afstoppen van ongewenste massa-, impuls- en energiestromen*

- | | |
|-----------------|---|
| 1. Opvangen | bedhek |
| 2. Beperken | antidecubitusmateriaal |
| 3. Bijeenhouden | steunen: patiënt in gewenste houding fixeren |
| 4. Scheiden | aanprikfilter: 'binnen' van 'buiten' scheiden |

FUNCTIONELE BARRIÈRES: *functioneel verhinderen van ongewenste handelingen, informatiestromen en gevolgen*

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. Handelingen hardwarematig beperken | barrièreverpleging |
| 2. Informatie softwarematig sturen | elektronisch patiëntendossier met password |
| 3. Logische voorwaarden aan ontwerp | éénbedskamer: aantoonbaar minder kruisinfecties en medicatiefouten |
| 4. Gevolgen functioneel tegengaan | snelle-responseteams |

SYMBOLISCHE BARRIÈRES: *stimuleren van conform handelen*

- | | |
|---|--|
| 1. Coderen van juiste handelingen | gezamenlijk plaats op ledemaat aftekenen ter voorkoming van links/rechtsverwisseling |
| 2. Systeemtoestand tonen | thoraxdrainage met zichtbare doorloop |
| 3. Interpersoonlijke afhankelijkheid inbouwen | seinnummer arts op aanvraagformulier bloed |
| 4. Inhoudelijke informatie verstrekken | medicijnbijsluiter |
| 5. Autorisatie vereisen | voorbhouden handelingen |

IMMATERIËLE BARRIÈRES: *afdwingen van conform handelen*

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. Morele zelfbeperking | beroepseer |
| 2. Afgedwongen beperking | professionele standaarden; regelgeving |

Indeling van barrièresystemen (met steeds een bestaand voorbeeld uit de zorg in de rechterkolom).

SAMENVATTING

- De in de zorg meest toegepaste analysemethode om patiëntveiligheid te bevorderen is het zogenoemde structuurmodel. Dit model - voor het systematisch in kaart brengen van enkelvoudige basisoorzaken van ongewenste gebeurtenissen - werkt echter alleen goed zolang het systeem simpel en overzichtelijk is.
- In complexe systemen, zoals veel zorgsituaties, kunnen echter onmogelijk alle oorzaken worden opgespoord. Daarom is het functiemodel een bruikbaar hulpmiddel. Dit model richt zich op het in kaart brengen van de in het ontwerp van het zorgsysteem achtergebleven 'sterke koppelingen' tussen functies.
- Aanbrengen van functionele veiligheidsbarrières tussen dit soort niet-lineaire interacties is dan de logische vervolgstap.
- Het functiemodel bevordert veiliger zorgsituaties én voorkomt dat de beschuldigende vinger in de verkeerde richting wordt gewezen.

praktijktestshun effectiviteit en meerwaarde bewijzen, willen de zorgverleners ze accepteren.

VOORDELEN FUNCTIEMODEL

In complexe systemen worden ernstige patiëntincidenten meestal veroorzaakt door gebruikelijke handelingen onder ongebruikelijke omstandigheden (functiemodel) en niet door ongebruikelijke handelingen onder gebruikelijke omstandigheden (structuurmodel).¹¹

Door nog aanwezige sterke koppelingen kan in complexe situaties een samenloop van gewone kleine storingen leiden tot ernstig falen van het systeem, temeer daar verkeerde reacties daarop door zorgverleners veel minder makkelijk zijn uit te sluiten dan in simpele, overzichtelijke situaties. Dit maakt functiegerichte barrières zo noodzakelijk.

Het in een organisatie gehanteerde ongeval-analysemodel bepaalt mede hoe men naar een incident kijkt. Het model dat men kiest, moet daarom overeenstemmen met de complexiteit van het systeem. Is de zorgsituatie complex, dan wordt de patiëntveiligheid het best gediend door nog aanwezige sterke koppelingen op te sporen en daartussen vervolgens adequate functiebarrières aan te brengen (functiemodel). In niet-complexe zorgsituaties kan worden volstaan met het wegnemen van de basisoorzaken van falen en het aanbrengen van structuurgerichte barrières (structuurmodel).

Het functiemodel is, net als het structuurmodel, een simplificatie van de werkelijkheid. Het vermijdt echter de onjuiste veronderstellingen van a. volledig determinisme, b. lineariteit en c. *reverse causation*.¹² Bovendien richt het functiemodel de aandacht ook op invloeden vanuit de beleidskant.

Als het functiemodel in de zorg breder ingang vindt, zal de beschuldigende vinger minder snel richting de individuele zorgverlener gaan, omdat er meer oog is voor mogelijke fouten

De beschuldigende vinger gaat minder snel richting zorgverlener

aan de beleidskant van de organisatie. Er zullen tevens nieuwe soorten barrières worden ontwikkeld, speciaal gericht op ont koppeling van sterk gekoppelde functies.

VALIDEREN

Geconcludeerd kan worden dat zowel de patiëntveiligheid als de tevredenheid van de zorgverleners in complexe zorgsystemen beter is gediend met het functiemodel. Deze stellingname moet uiteraard in de praktijk worden gevalideerd. Daartoe worden nog enkele verschillende zorgsituaties gezocht waar de medewerkers zijn geïnteresseerd in verbetering van de patiëntveiligheid én in dit functiemodel, zodat ze er tijd en energie in willen investeren.

Het hier (summer) beschreven functiemodel is voor de zorg nog in ontwikkeling en bovendien niet echt eenvoudig toe te passen. Het pretendeert geen panacee te zijn, maar lijkt wel de enig mogelijke weg om onverwacht grote risico's van complexe zorg-

MC-artikelen over patiëntveiligheid vindt u via onze site:
www.medischcontact.nl/dezeweek.



systemen daadwerkelijk beter te gaan beheersen. Toepassing van het structuurmodel levert in complexe situaties slechts een hoge mate van schijnzekerheid op. ■

dr. ir. L. Hutten Mansfeld,

was risicomanager bij het academisch ziekenhuis Maastricht en doet nu zelfstandig onderzoek naar de ontwikkeling van het functiemodel

drs. J. Hoofs,

kwaliteitscoördinator Hematologielaboratorium en stafmedewerker patiëntveiligheid bij het academisch ziekenhuis Maastricht

Correspondentieadres: louis.huttenmansfeld@home.nl, JHOO@lhle@azm.nl;
cc: redactie@medischcontact.nl

Geen belangenverstrengeling gemeld.

Referenties

1. Gribbin J. *Deep Simplicity*. Random House, N.Y. 2004.
2. Wolf de T et al. *Emergence versus Self-organisation*. In: Brueckner S et al (eds). *ESVA 2004, LNCS 3464*: 1-15. Springer Verlag, 2005.
3. Reason JT. *The Chernobyl errors*. *Bulletin of the British Psychological Society* 1987; 40: 201-6.
4. Reason JT. *Managing the risks of organizational accidents*. Ashgate, 1997.
5. Leistikow IP et al. *Nieuw licht op incidenten*. *Medisch Contact* 2004; 59: 1022-4. SIRE, <http://www.umcutrecht.nl/onderwijs/opleidingen/P/patiëntveiligheidsire>.
6. Woods DD et al. *Behind human error*. CSERIAC, Columbus Ohio, 1994.
7. Tversky A, Kahneman D. *Judgement under uncertainty*. *Science* 1974; 185: 1124-31.
8. Hollnagel E. *Barriers and accident prevention*. Ashgate, 2004.
9. Petros P. *Non-linearity in clinical practice*. *Journal of Evaluation in Clinical Practices* 2003; 9 (2): 171-8.
10. Sklet S. *Safety Barriers*. *J of Loss Prevention* (in press, but available, 2006).
11. Perrow C. *Normal Accidents*. Princeton University Press (1999).
12. Hume D. *A treatise of human nature* (1740). Oxford Philosophical Texts, 2000.