

# Situational awareness

## JE GAAT HET PAS ZIEN ALS JE HET DOORHEBT

Maurits Graafland en Marlies P. Schijven

**In dynamische hoogrisico-omgevingen, zoals de operatiekamer, moet een zorgverlener een veelheid aan signalen tijdig herkennen en juist interpreteren. Fouten die voortkomen uit het falen van deze herkenning of uit een onjuiste interpretatie van de signalen, leiden tot calamiteiten. Medische opleidingsinstituten richten zich hoofdzakelijk op het aanleren van technische vaardigheden en kennis, terwijl de cognitieve vaardigheden die nodig zijn om correct om te gaan met snel veranderende en complexe omgevingen in de praktijk moeten worden aangeleerd. De term 'situational awareness' staat voor het dynamische proces van het ontvangen, interpreteren en verwerken van informatie in dergelijke dynamische omgevingen. Het verbeteren van situational awareness in hoogrisico-omgevingen zou een onderdeel moeten zijn van de medische opleidingen. Daarnaast moet de informatiestroom in hoogrisico-omgevingen effectiever en overzichtelijker worden aangeboden. Het is belangrijk dat artsen zich hier actief mee gaan bemoeien.**

**+ GERELATEERD ARTIKEL** Ned Tijdschr Geneeskd. 2015;159:A9311

**F**outen die gemaakt worden in de operatiekamer komen vaker doordat het chirurgische team verkeerde beslissingen neemt dan door technische misers.<sup>1</sup> Zo gaan operaties die de assistent uitvoert niet altijd gepaard met meer complicaties dan operaties door een ervaren chirurg.<sup>2</sup> Beoordelingsfouten kunnen het gevolg zijn van een gebrek aan waakzaamheid, mispercepties of een verkeerde interpretatie van de situatie.<sup>1,3,4</sup> Fouten die effect hebben op de gezamenlijke prestatie en op het onderlinge vertrouwen in het chirurgische team kunnen resulteren in schadelijke effecten voor de patiënt. Ieder lid van het operatieteam kan dit overkomen, dus van de chirurg tot en met de operatieassistent. De operatiekamer is dé plaats in de zorgketen waar een grote dichtheid aan medische handelingen plaatsvindt, zowel in eenheid van tijd als in oppervlakte gemeten. In dit artikel gebruiken we dit als voorbeeld om te illustreren hoe dynamische en hoog-complexe processen in de zorg kunnen verlopen.

Voor, tijdens en na een operatie ontvangt en verwerkt het operatieteam een niet-aflatende stroom aan informatie. Deze informatie kan de directe gevoelsreflectie zijn van de eigen handelingen, visuele feedback van het operatieveld, auditieve feedback van het operatieteam, en een veelheid aan signalen van operatieapparatuur en monitoren. Denk hierbij ook aan de hoeveelheid omgevingsprikkel: een conversatie, deurbewegingen, telefoon die overgaat en ruis; prikkels die niet altijd relevant zijn, maar soms dus wel. In deze complexe en dynamische omgeving neemt iemand van het operatieteam beslissingen op basis van zijn of haar individuele perceptie van welke informatie in die situatie relevant is en wat de gevolgen van het handelen op het verdere beloop van de procedure zullen zijn.

### SITUATIONAL AWARENESS

'Situational awareness' is het dynamische en cyclische proces van informatie ontvangen, interpreteren en inschattingen maken op basis van die informatie, met als gevolg dat er nieuwe informatie verschijnt (figuur). Aangezien opereren altijd in een team gebeurt, is de uitkomst van de operatie een eindresultaat van al deze percepties, die niet altijd op elkaar zijn afgestemd.

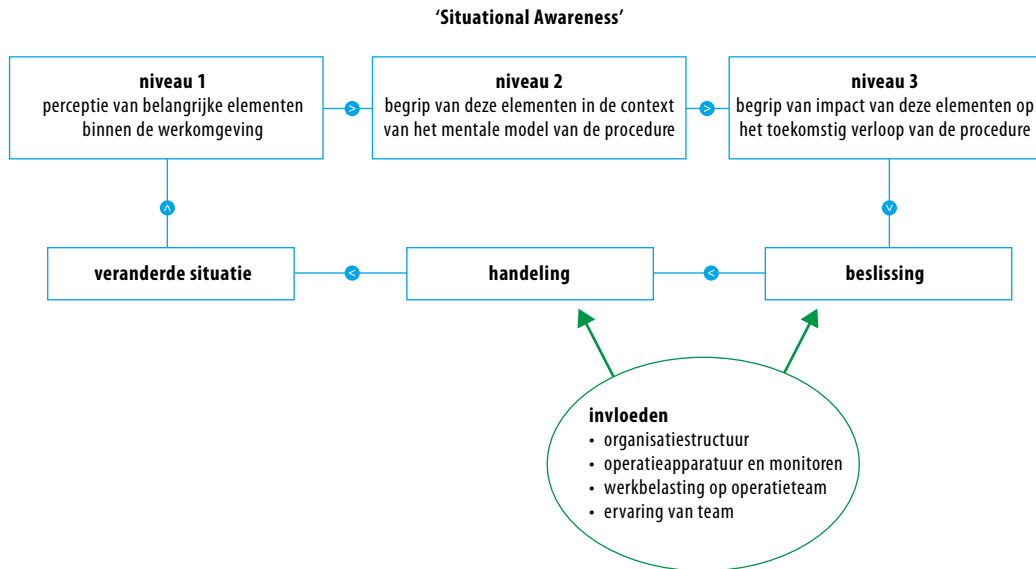
*Flevoziekenhuis, afd. Chirurgie, Almere.*

*Dr. M. Graafland, aios Chirurgie.*

*Academisch Medisch Centrum, afd. Chirurgie, Amsterdam.*

*Prof.dr. M.P. Schijven, chirurg.*

*Contactpersoon: prof.dr. M.P. Schijven (m.p.schijven@amc.uva.nl).*



**FIGUUR** Schematische weergave van de relatie tussen situational awareness en beslissingen op de operatiekamer. Situational awareness is het dynamisch en cyclisch proces van informatie ontvangen, interpreteren en inschattingen maken op basis van die informatie.

Het is van groot belang dat ieder teamlid dat betrokken is bij het uitvoeren van medische procedures beschikt over een hoog niveau van situational awareness. De hoofdverantwoordelijke, vaak een medisch specialist, moet dit proces bewaken. Situational awareness wordt daarom door de WHO als 'critical safety skill' aangeduid in hoogrisico-omgevingen.<sup>5</sup> Bij zorgverleners worden essentiële vaardigheden getraind voordat zij in praktijk-situaties terecht komen. Situational awareness wordt echter nauwelijks structureel getraind. Zorgverleners trainen deze vaardigheid voornamelijk in de operatiekamer zelf. Toch zijn er wel strategieën om buiten de praktijk-situatie om de situational awareness in de operatiekamer te verbeteren. In dit artikel geven wij hier een reflectie op.

#### BESLISSINGEN NEMEN IN COMPLEXE SITUATIES

In een artikel in *Surgical Endoscopy* beschrijven onderzoekers hoe 'human factors'-experts een serie van 26 laparoscopische cholecystectomieën structureel beoordeelden op niet-technische vaardigheden bestaande uit leiderschap, samenwerking, probleemoplossend vermogen en situational awareness van het operatieteam.<sup>6</sup> Opvallend was dat van alle niet-technische vaardigheden, situational awareness de hoogste onafhankelijke correlatie had met het aantal technische fouten dat tijdens de operatie gemaakt werd ( $r = -0,505$ ;  $p = 0,009$ ). Dit leidt tot de vraag waarom getrainde en ervaren zorgverleners moeite hebben met het opmerken

en interpreteren van belangrijke informatie tijdens een risicovolle medische handeling.

Het antwoord hierop volgt uit cognitief psychologisch onderzoek. Hieruit blijkt dat een grote hoeveelheid cognitieve, sociale en emotionele factoren het menselijk beoordelingsvermogen beïnvloedt. Het vermogen van het individu om informatie op te merken en te verwerken, oftewel het 'werkgeheugen', is intrinsiek beperkt. Onze aandacht richt zich hoofdzakelijk op 'interessante' objecten binnen het gezichtsveld, waarbij ons bewustzijn ons soms de verkeerde indruk geeft dat we het gehele gezichtsveld in detail waarnemen.<sup>7</sup> Ons brein laat dus doelmatig informatie weg om geen 'informatie-overdosis' te creëren. Ervaringen en voorkeuren hebben invloed op deze selectie, die dus inadequaat kan zijn. Daarbij kan ons visuele kortetermijngeheugen subtiele veranderingen alleen beperkt waarnemen. Het vertelt ons dáter een verandering heeft plaatsgevonden en waar die heeft plaatsgevonden, maar niet om welke verandering het gaat. Daardoor kunnen onverwachte gebeurtenissen snel gemist worden. Onder andere door deze beperkingen kunnen 2 verschillende individuen verschillende percepties van in essentie dezelfde werkelijkheid hebben.<sup>8</sup>

Een onderzoek naar 252 galwegletsels na galblaasoperaties toonde aan dat deze 'inattentional blindness' en 'change blindness' daadwerkelijk aanleiding geven tot incidenten.<sup>3</sup> De onderzoekers lieten zien dat de meerderheid van de incidenten veroorzaakt werd door mispercepties, waarbij de chirurg door afwijkende situaties die

grote gelijkens vertoonden met de verwachte situatie – bijvoorbeeld een aberrante anatomische structuur –, een verkeerde beslissing nam. Subtiele aanwijzingen dat er iets niet goed was, werden niet opgemerkt.

Een andere vraag is hoe bekwame zorgverleners in geval van een noodsituatie blijven volharden in die ene oplossingsstrategie, terwijl meerdere signalen wijzen op een verkeerde aanpak.<sup>9</sup> Onder stress vermindert niet alleen ons aandachtsvermogen, maar ook ons probleemoplossend vermogen.<sup>10</sup> Effectieve ‘error recovery’ hangt samen met de 2 verschillende denksystemen die een individu hierbij toepast. Het eerste systeem is onbewust en niet-analytisch, waarbij mensen vertrouwen op eerder opgedane ervaringen. Deze handelwijze is snel en voornamelijk effectief in routinematige situaties. Het tweede is bewust en analytisch, waarbij individuen traag, logisch en reflectief denkend problemen oplossen. Ze wege opties af, maken een beslissing, betrekken anderen erbij en reflecteren of het resultaat wordt bereikt. Wanneer individuen de niet-analytische denkwijze toepassen op niet-routinematige situaties, bijvoorbeeld onder hoge druk of stress, kan een simpele fout tot een complicatie leiden.<sup>9,11</sup> Gaandeweg leert een specialist wanneer hij of zij moet overschakelen op de trage, analytische denkwijze (‘slowing down when you should’).<sup>12</sup> Momenteel worden de meeste medici niet getraind of getest op herkenning van of omgang met niet-routinematige situaties. Dergelijke trainingen zouden idealiter in een simulatie-omgeving moeten plaatsvinden.<sup>13</sup>

#### VERBETERING VAN SITUATIONAL AWARENESS

Het verbeteren van situational awareness bij zorgverleners die werkzaam zijn in hoogrisico-omgevingen vereist een uitgebreide aanpak. Een eerste stap is de bewustwording van zijn of haar eigen beperkingen bij het verwerken van informatie en het oplossen van problemen; dit geldt voor iedereen die deelneemt aan de processen op de Spoedeisende Hulp, Intensive Care of in de operatiekamer. Belangrijk is je als arts te realiseren dat situational awareness een teamproces is waarbij samenwerking, leiderschap en communicatie belangrijke aspecten zijn. Het beste kan dit door teamtraining worden geoefend. Naast bewustwording is het een voorwaarde te onderkennen dat deze beperkingen er nu eenmaal zijn, om de veiligheid van de patiënt te bewaken.

Binnen ziekenhuizen, medische vervolgopleidingstrajecten en meer specifiek binnen de operatiekamers heerst een hiërarchische organisatiestructuur en -cultuur. Voor mensen in opleidingssituaties is het onder andere door interne competitie, bijvoorbeeld bij het verwerven van een opleidingsplaats of privileges, moeilijk om beperkingen in het openbaar te onderkennen. Opleiders en eindverantwoordelijken moeten aandacht hebben voor verbe-

tering van zowel de individuele als de gezamenlijke prestatie. Voor goed leiderschap en veilige zorg is een open houding een vereiste, en het durven onderkennen van beperkingen in een veilige sfeer moet aangemoedigd worden. Opleiders en eindverantwoordelijken bevinden zich niet onderaan de hiërarchische piramide; mede daardoor merken zij deze onveiligheden lang niet altijd op en worden zij hiervan geen deelgenoot gemaakt. Zij zullen onveiligheid daardoor waarschijnlijk onderschatten of ontkennen en ook dát is een vorm van awareness die verhoogd kan worden. Opleiders moeten hierin getraind en bij voorkeur ook getoetst worden, en zij moeten hier vooral ook gewoon op aangesproken kunnen worden.

#### TRAINEN VAN SITUATIONAL AWARENESS

Situational awareness kan gezien worden als het resultaat van een teamproces. Een eerste strategie om dit te verbeteren is dan ook de ‘crew resource management training’, oftewel het trainen op niet-technische vaardigheden in klinische situaties. Deze training komt voort uit de luchtvaart en is erop gericht teams effectiever en veiliger te laten functioneren in zowel routinematige situaties als crisissituaties.

Onderzoekers beschreven het effect van een 9 h durende crew resource managementtraining voor operatieteams uit één ziekenhuis, inclusief chirurgen, operatieassistenten en anesthesisten.<sup>14</sup> Zij vergeleken in een historische cohortstudie de uitkomsten van de galblaas- en carotisoperaties vóór en na deze interventie (n = 48 vs. n = 55). Het samenwerken in een team verbeterde en het aantal procedurele en technische fouten nam af (van 8,48 naar 5,16 per operatie voor procedurele fouten (p = 0,001) en van 1,73 naar 0,98 per operatie voor technische fouten (p = 0,009). De onderzoekers vonden een vergelijkbaar resultaat na een crew resource managementtraining op de Spoedeisende Hulp.<sup>15</sup>

Een tweede strategie is het structureel trainen van niet-routinematige situaties in hoogrisico-omgevingen. Dit kan door levensechte simulatietrainingen of virtuele ‘serious games’. Het doel is om leerlingen – waaronder aiossen, verpleegkundigen en operatieassistenten – bekend te maken met zowel de presentatie als de oplossing van problemen in routine-omstandigheden en crisissituaties. Dit is onderzocht in een zeer natuurgetrouwe simulatie-opstelling voor laparoscopische chirurgie.<sup>16</sup> De onderzoekers vergeleken de niet-technische vaardigheden van de aiossen bij het oplossen van probleemscenarió's gedurende een laparoscopische cholecystectomie. Er bleek een statistisch significant verschil in situational awareness te zijn tussen ervaren en minder ervaren aiossen (3,80-3,90 vs. 2,88-3,13 op een 5-puntsschaal; p = 0,04), en het nemen van beslissingen (3,50-3,90 vs.

2,75-3,25 op een 5-puntsschaal,  $p = 0,04$ ). Vergelijkbare resultaten werden gevonden bij chirurgische crisistraining tijdens urologische operaties.<sup>17</sup>

Een derde strategie is het optimaliseren van de informatiestromen in dynamische hoog-complexe omgevingen, zoals de moderne operatiekamer. In deze omgeving is de informatiedichtheid hoog, waardoor de informatie eerder een belemmering dan een aanwinst kan vormen. Bovendien vormen apparatuurgerelateerde fouten een steeds belangwekkender bedreiging.<sup>18</sup> Technologie zou nu juist toegepast moeten worden om die veelheid aan informatie gestructureerd aan te bieden, bijvoorbeeld in overzichtsschermen die informatie uit verschillende bronnen integreren.<sup>19</sup> Daarnaast kunnen draagbare systemen zoals Google Glass – een projectiesysteem geïntegreerd in een bril – waarschuwingssignalen direct in het beeld van de drager weergeven. Zelflerende systemen die op verzoek relevante informatie kunnen presenteren in het directe blikveld van de chirurg, kunnen ‘inattentional blindness’ verminderen. De boodschap wordt alleen in focus gebracht op het moment dat het relevant is.

### CONSEQUENTIE VOOR DE OPLEIDING

De arts is verantwoordelijk voor de veiligheid van zijn of haar patiënt. De arts dient zich in te spannen om zowel technische fouten als beoordelingsfouten te voorkomen. Zorgverleners moeten op de hoogte zijn van hun eigen beperkingen in hoogrisico-omgevingen en moeten deze kunnen aangeven. Diegenen die zorgverleners opleiden, dienen zich bewust te zijn van hun verantwoordelijkheid in het faciliteren van een open uitings- en leerklimaat. Zorgverleners zouden tijdens hun opleiding opzettelijk via simulatie in de moeilijke, onoverzichtelijke situaties gebracht moeten worden die hen tijdens het werk onverwacht zullen overkomen. Het vermogen om op het juiste moment over te schakelen van de ‘automatische piloot’

naar bewust, analytisch, probleemoplossend handelen is daarbij het doel.

Het is opvallend dat de grote hoeveelheid onderzoek op het gebied van niet-technische vaardigheden die inmiddels bestaat,<sup>20</sup> nauwelijks heeft geleid tot concrete aanpassingen in de opleiding van zorgverleners.

### CONCLUSIE

Situational awareness staat model voor het dynamische proces van perceptie en interpretatie van informatie bij het nemen van beslissingen in hoogrisico-omgevingen. Dit kan niet los worden gezien van niet-technische vaardigheden als leiderschap, communicatie en samenwerking. Moderne simulatietrainingen en serious games stellen zorgverleners in staat om juist die vaardigheden op veilige wijze te trainen. Medici moeten zich daarbij ook verdiepen in technieken die kunnen helpen bij het geven van relevante informatie. De technologie kan namelijk veel efficiënter worden ingezet om de tekortkomingen van ons brein op te vangen. Het is van belang dat artsen zich daadwerkelijk gaan bemoeien met het ontwerp- en implementatieproces van die technologie, omdat juist zij weten waar verbeteringen in het werkveld aangebracht kunnen worden.

Verder onderzoek zal moeten uitwijzen hoe bovenstaande reflecties in concrete strategieën te verwerken zijn. Laten we dat snel doen, want tot die tijd ga je het pas zien als je het doorhebt.

Belangenconflict en financiële ondersteuning: geen gemeld.

Aanvaard op 8 april 2015

Citeer als: Ned Tijdschr Geneeskd. 2015;159:A8656

 **KIJK OOK OP [WWW.NTVG.NL/A8656](http://WWW.NTVG.NL/A8656)**

### LITERATUUR

- Rogers SO Jr, Gawande AA, Kwaan M, et al. Analysis of surgical errors in closed malpractice claims at 4 liability insurers. *Surgery*. 2006;140:25-33.
- Raval MV, Wang X, Cohen ME, et al. The influence of resident involvement on surgical outcomes. *J Am Coll Surg*. 2011;212:889-98.
- Way LW, Stewart L, Gantert W, et al. Causes and prevention of laparoscopic bile duct injuries: analysis of 252 cases from a human factors and cognitive psychology perspective. *Ann Surg*. 2003;237:460-9.
- Fabri PJ, Zayas-Castro JL. Human error, not communication and systems, underlies surgical complications. *Surgery*. 2008;144:557-65.
- Flin R, Winter J, Cakil Sarac MR, et al. WHO Patient Safety Group. Human Factors in Patient Safety: Review of Topics and Tools. Genève: WHO; 2009.
- Mishra A, Catchpole K, Dale T, McCulloch P. The influence of non-technical performance on technical outcome in laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc*. 2008;22:68-73.
- Pilling M, Gellatly A. Task probability and report of feature information: what you know about what you ‘see’ depends on what you expect to need. *Acta Psychol (Amst)*. 2013;143:261-8.
- Simons DJ. Attentional capture and inattention blindness. *Trends Cogn Sci*. 2000;4:147-55.
- Bhangu A, Bhangu S, Stevenson J, Bowley DM. Lessons for surgeons in the final moments of Air France Flight 447. *World J Surg*. 2013;37:1185-92.
- Sexton JB, Thomas EJ, Helmreich RL. Error, stress, and teamwork in medicine and aviation: cross sectional surveys. *BMJ*. 2000;320:745-9.

- 11 Harmer M. Independent Review on the care given to Mrs Elaine Bromiley on 29 March 2005. Geraadpleegd op 5 februari 2015.
- 12 Moulton CA, Regehr G, Mylopoulos M, MacRae HM. Slowing down when you should: a new model of expert judgment. *Acad Med.* 2007;82(Suppl):S109-16.
- 13 Andersen DK. How can educators use simulation applications to teach and assess surgical judgment? *Acad Med.* 2012;87:934-41.
- 14 McCulloch P, Mishra A, Handa A, Dale T, Hirst G, Catchpole K. The effects of aviation-style non-technical skills training on technical performance and outcome in the operating theatre. *Qual Saf Health Care.* 2009;18:109-15.
- 15 Morey JC, Simon R, Jay GD, et al. Error reduction and performance improvement in the emergency department through formal teamwork training: evaluation results of the MedTeams project. *Health Serv Res.* 2002;37:1553-81.
- 16 Powers KA, Rehrig ST, Irias N, et al. Simulated laparoscopic operating room crisis: An approach to enhance the surgical team performance. *Surg Endosc.* 2008;22:885-900.
- 17 Abdelshehid CS, Quach S, Nelson C, et al. High-fidelity simulation-based team training in urology: evaluation of technical and nontechnical skills of urology residents during laparoscopic partial nephrectomy. *J Surg Educ.* 2013;70:588-95.
- 18 Weerakkody RA, Cheshire NJ, Riga C, et al. Surgical technology and operating-room safety failures: a systematic review of quantitative studies. *BMJ Qual Saf.* 2013;22:710-18.
- 19 Parush A, Kramer C, Foster-Hunt T, Momtahan K, Hunter A, Sohmer B. Communication and team situation awareness in the OR: Implications for augmentative information display. *J Biomed Inform.* 2011;44:477-85.
- 20 Hull L, Arora S, Aggarwal R, Darzi A, Vincent C, Sevdalis N. The impact of nontechnical skills on technical performance in surgery: a systematic review. *J Am Coll Surg.* 2012;214:214-30.