

Vliegveldmarkering in operatiekamer maakt zorg veiliger

Design van de werkomgeving heeft een belangrijke invloed op menselijk gedrag. In dit artikel wordt betoogd hoe het aanbrengen van vloermarkering in de operatiekamers van Het Oogziekenhuis Rotterdam leidde tot een betere positionering van instrumenten en mensen. Waarom investeren in training en scholing van hoogopgeleide professionals als een simpele lijn op de grond ook werkt?

Dirk de Korne, Jeroen van Wijngaarden, Frans Hiddema en Niek Klazinga

Informatie over de auteurs:

Dr. Dirk de Korne is onderzoeker en adviseur bij het Rotterdams Oogheelkundig Instituut en Het Oogziekenhuis Rotterdam en daarnaast verbonden aan het instituut Beleid & Management Gezondheidszorg van de Erasmus Universiteit Rotterdam.

Dr. Jeroen van Wijngaarden is universitair docent bij het instituut Beleid & Management Gezondheidszorg van de Erasmus Universiteit Rotterdam.

Drs. Frans Hiddema, arts, is voorzitter van de Raad van Bestuur van Het Oogziekenhuis Rotterdam.

Prof.dr. Niek Klazinga is hoogleraar Sociale Geneeskunde aan de Universiteit van Amsterdam.

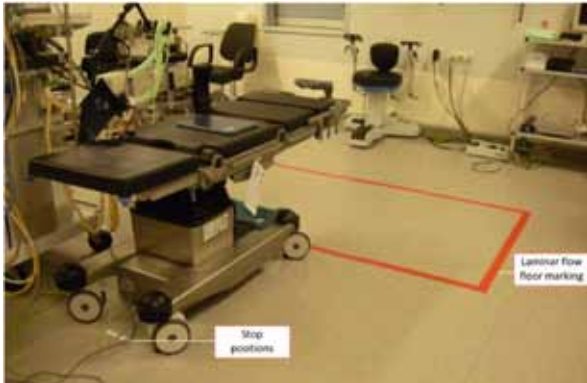
Correspondentieadres:

Dirk de Korne
Rotterdams Oogheelkundig Instituut
Het Oogziekenhuis Rotterdam
Postbus 70030
3000 LM Rotterdam
+31 10 402 34 48
d.dekorne@oogziekenhuis.nl

Operatiekamers zijn belangrijke risicogebieden bij het voorkomen van ongewenste schade aan de patiënt (Haynes e.a., 2010; Leape e.a., 2009; Langelaan e.a., 2010). Het krijgen van postoperatieve wondinfecties, vaak veroorzaakt door bacteriële contaminatie, vormt daarbij een van de grootste risico's (Lidwell e.a., 1982). Continue luchtverversing door middel van een overdrukstelsel met een zogenoemde laminaire flow is een van de belangrijkste middelen om een zo schoon mogelijke omgeving te creëren en wordt aanbevolen voor veel operaties. Hierbij wordt schone lucht via een plafondsysteem ingeblazen en vervuilde lucht via roosters in de muur afgevoerd (Gosden e.a., 1998; Pasquarella e.a., 2007).

In de afgelopen dertig jaar is er veel geïnvesteerd in de correcte installatie van laminaire flow-systemen en nadere detaillering over grootte, positie, concentratie, efficiëntie, temperatuur, enzovoort (Laufman, 1978). Het daadwerkelijke effect van de schone lucht is echter in belangrijke mate afhankelijk van correcte positionering van de operatietafel en benodigde instrumenten in de luchtstroom en de manier waarop mensen zich in deze stroom bewegen (Gosden e.a., 1998; Pryor & Messmer, 1998; Dharan & Pittet, 2002). In veel literatuur over hygiëne- en infectiepreventie en patiëntveiligheid ligt de nadruk op onderwijs, training en het veranderen van gedrag, bijvoorbeeld in het dragen van speciale operatiekamerkleding en discipline in het handen wassen (Dharan & Pittet, 2002; Allo & Tedesco, 2005; Haynes e.a., 2010). Naleven van hygiëne- en infectiepreventiemaatregelen, bijvoorbeeld het correct positioneren van materiaal in de schone luchtstroom, is echter ook in hoge mate afhankelijk van het ontwerp van de operatiekamer.

Bij het verbeteren van de veiligheid in hoogrisico-industrieën ligt de eerste focus op het ontwerp van de werkomge-

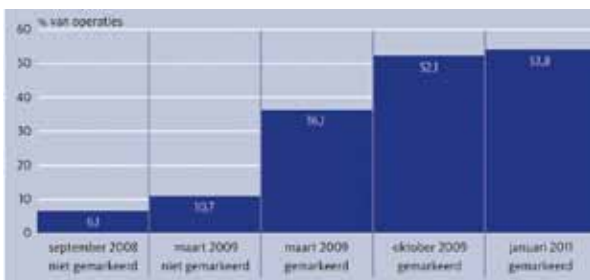


Afbeelding 2. Vloermarkering in de operatiekamer van het ziekenhuis (foto: Het Oogziekenhuis Rotterdam)

februari 2009 markering aangebracht in 2 van de 4 operatiekamers. Door middel van rode tape (2,5 cm breed) werden de contouren van het laminaire flow-gebied (162x224 cm) op de grond afgedrukt. Zie afbeelding 2.

Deze markering werd in juni 2009 toegepast op alle operatiekamers. In december 2009 werd permanente markering aangebracht. Om de ervaringen van de gebruikers te evalueren werden tussen T2 en T3 semigestructureerde interviews gehouden met oogartsen (n=3), chirurgie- en anesthesieverpleegkundigen (n=3) en managers (n=2). Ook werden ziekenhuisgegevens gebruikt van de infectiepreventie-, bedrijfs-economische en kwaliteitsafdelingen van het ziekenhuis.

Er werd een tijdserieanalyse uitgevoerd om vast te stellen in hoeverre de patiënt en het instrumentarium in de operatiekamer op de correcte plaats werden gepositioneerd. De metingen vonden plaats vijf maanden voor het aanbrengen van de markering (T0, september 2008, n=180 operaties), en één maand (T1, maart 2009, n=194 gemarkeerd, n=86 niet gemarkeerd), zes maanden (T2, oktober 2009, n=166 gemarkeerd) en twintig maanden (T3, januari 2011, n=199) na het aanbrengen van de markering. De posities van operatietafel, instrumenttafel en operatielamp werden in kaart gebracht door middel van observatie door operatieverpleegkundigen. Zij werden geïnstrueerd in het gebruik van een observatieformulier waarop de posities werden aangegeven op een 4-punts schaal (compleet in, gedeeltelijk buiten, grotendeels buiten of niet van toepassing) en grafisch weergegeven door



Afbeelding 3. Correcte positionering van instrumenttafels in schone lucht operatiekamer

de positie te tekenen op het observatieformulier. Alleen de operatieverpleegkundigen en de manager van de operatiekamer waren op de hoogte gebracht van de observaties.

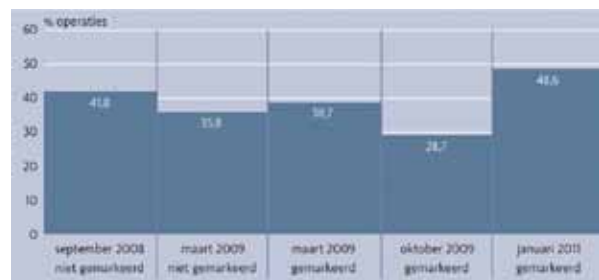
Resultaten

Voorafgaand aan de markering werden de instrumenttafels in slechts 6,1% van de onderzochte operaties in de laminaire luchtstroom gezet. Na aanbrengen van de vloermarkering steeg dit significant tot 36,1% (T1), 52,1% (T2) en uiteindelijk 53,8% (T3). Zie afbeelding 3.

Op T1 was slechts 10,7% van de instrumenttafels in de operatiekamers zonder vloermarkering in de luchtstroom gepositioneerd. Op T2 en T3 stonden de instrumenten echter nog in bijna de helft van de operaties (gedeeltelijk) buiten de schone luchtstroom. In interviews gaven oogartsen aan dat voor sommige operaties ergonomisch gezien een meer diagonale positie is vereist waardoor de instrumenten niet (volledig) in de schone luchtstroom staan. Ook de grootte van het gemarkeerde veld werd bekritiseerd: 'Bij een retina (netvlies) operatie is het niet mogelijk om arts-assistent, assisterend verpleegkundige en alle instrumenten in de flow te plaatsen. Het veld is te klein.' (oogarts)

Ook het bestuderen van de data van de chirurgische lamp is interessant. Zie afbeelding 4.

Bij veel oogheelkundige operaties (met uitzondering van strabismus (scheelzien) en oculoplastische (ooglid) ingrepen) wordt de operatiemicroscop gebruikt. De grote chirurgische lamp boven de operatietafel dient dan niet binnen maar buiten de schone luchtstroom te worden geplaatst vanwege het verstoring effect op de luchtstroom. Na het aanbrengen van de markering bleek dat de lamp in eerste instantie inderdaad minder vaak in de luchtstroom geplaatst werd: van 41,8% (T0) naar 38,7% (T1) en 28,7% (T2). Na twintig maanden (T3) bleek echter dat de lamp opnieuw in 48,6% van de gevallen onnodig in de luchtstroom geplaatst werd. In interviews geven operatiekamermedewerkers aan dat ze de lamp vergeten correct te positioneren omdat een duidelijke lijn ontbreekt: 'Op de vloer wordt de schone luchtstroom nu duidelijk aangegeven, maar dat is niet driedimensionaal. Als we zouden opereren in een volledige luchtbak, zouden alle verstoring apparaten verwijderd kunnen worden.' (operatieverpleegkundige)



Afbeelding 4. Onnodige obstructie luchtstroom door niet in gebruik zijnde operatielamp

In de twee jaar na invoering van de markering was de incidentie van endophthalmitis lager dan in de vier jaar ervoor. Omdat de incidentie vrij laag is (gemiddeld 0,078% over de 128.130 uitgevoerde operaties in de laatste 11 jaar) kan deze verandering nog niet als een causaal gevolg van onze aanpassingen aangemerkt worden.

Volgens de geïnterviewde ziekenhuisstaf, zorgden de discussies en de uitwisseling met de Schiphol-mensen ervoor dat er meer aandacht kwam voor specifieke risicogebieden. De focus verschoof van alleen de positionering van de patiënt (waar in oogheelkundige operaties de wond slechts heel klein is), naar het totale risicogebied in een operatiekamer. De oppervlakte van de gebruikte instrumenten en vloeistoffen die bloot staan aan bacteriën is immers veel groter dan het wondgebied. Men werd zich tijdens het project bijvoorbeeld bewust van het feit dat een donorhoornvlies voor transplantatie op cruciale momenten zich niet in de schone luchtstroom bevindt. 'Een donorhoornvlies wordt in de schone luchtstroom geprepareerd. Als de ontvangende patiënt in de operatiekamer arriveert, verplaatsen we de tafel met het donortissue. Door de markering werden we bewust van het feit dat het donorhoornvlies niet in de schone lucht staat op momenten dat er veel verkeer op de operatiekamer is (arriverende patiënt en binnenkomende medewerkers) en tijdens het eerste deel van de operatie.' (oogarts)

Verschillende oogartsen waren bij aanvang sceptisch over het markeringsinitiatief. De schoneluchtstroom is belangrijk bij het voorkomen van infecties, maar vanwege het lage infectiepercentage was het in hun ogen niet nodig markering aan te brengen en compliance te meten. Eenmaal geconfronteerd met de resultaten gaven zij aan dat markering awareness en goede positionering lijkt te vergroten: 'Markering stimuleert niet alleen de staf om patiënt en instrumenten correct te positioneren, het maakt ook aan niet-steriele bezoekers duidelijk dat zij buiten het gemarkeerde veld moeten blijven.' (oogarts) Operatieverpleegkundigen hadden niet het gevoel dat de spullen beter gepositioneerd werden. Pas toen zij de resultaten van de metingen zagen waren ze ervan overtuigd dat er wat veranderd was.

Conclusie

Het aanbrengen van vloermarkering in de operatiekamer leidde tot een significant betere positionering van instrumentarium in de schone luchtstroom. Deze verandering bleek duurzaam over langere tijd. Het aanbrengen van een simpele lijn zorgt voor verhoging van 'situational awareness' en resulteerde in discussies over risico-oppervlaktes en correcte positionering van spullen en mensen. Deze bevindingen zijn breder toepasbaar. Belijning dwingt naleving af, zie bijvoorbeeld wegmarkering in het verkeer of een wachtlijn voor een loket.

Onze studie toont het belang van ontwerpbenaderingen in het veiliger maken van de gezondheidszorg. Dat sluit aan bij

eerdere bevindingen. Zo lieten Birnbach en collega's (2010) zien dat een goede locatie van de zeepdispenser (direct voor de patiënt geplaatst, en duidelijk zichtbaar voor iedereen die naar de patiënt toeloopt) handenwasgedrag van medische staf verbetert. Veiligheidsinitiatieven dienen dan ook te focussen op 'mistake proof' design in aanvulling op human factors en vaardigheidstraining. Uitwisseling en benchmarking met andere industrieën is daarbij inspirerend, stimuleert risicobewustzijn en voedt het herkennen van praktische veiligheidsverbeteringen.

Referenties

- Allo, M.D., & Tedesco, M. (2005). Operating room management: operative suite considerations, infection control. *Surgical Clinics of North America* 85(6):1291-7, xii.
- Birnbach, D.J. e.a. (2010). Patient safety begins with proper planning: a quantitative method to improve hospital design. *Quality and Safety in Health Care* 19:462-465.
- Dharan, S., & Pittet, D. (2002). Environmental controls in operating theatres. *Journal of Hospital Infections* 51:79-84.
- Erlandson, R.F., Sant, D. (1998). Poka-yoke process controller: designed for individuals with cognitive impairments. *Assistive Technology* 10(2):102-12.
- Erlandson, R.F. e.a. (1998). Impact of a poka-yoke device on job performance of individuals with cognitive impairments. *IEEE Transactions on Rehabilitation Engineering* 6(3):269-76.
- Gosden, P.E. e.a. (1998). Importance of air quality and related factors in the prevention of infection in orthopedic implant surgery. *Journal of Hospital Infection* 39:173-180.
- Grout, J.R. (2006). Mistake proofing: changing designs to reduce error. *Quality and Safety in Health Care* 15(Suppl 1):144-149.
- Haynes, A.B. e.a. (2010). A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *New England Journal of Medicine* 360:12-21.
- Jalote, A., Badke, P. (2008). Workflow integration matrix: a framework to support the development of surgical information systems. *Design Studies* 29:338-368.
- Korne, D.F. de e.a. (2010). Diffusing aviation innovations in a hospital in the Netherlands. *Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety* 36(8):339-347.
- Korne, D.F. de e.a. (2011). Safety by design: effects of operating room floor marking on the position of surgical devices to promote clean air compliance and minimize infection risks. *BMJ Quality and Safety* August 18. [Epub ahead of print].
- Langelaan, M. e.a. (2010). *Monitor Health care related harm in Dutch hospitals 2008*. [in Dutch]. Utrecht: Nivel.
- Laufman, H. (1978). The control of operating room infection: discipline, defence, mechanisms, drugs, design and devices. *Bulletin of the New York Academy of Medicine* 54(5):465-483.
- Leape, L. e.a. (2009). Transforming healthcare: a safety imperative. *Quality and Safety in Health Care* 18:424-428.
- Lilley, D. (2009). Design for sustainable behaviour: strategies and perceptions. *Design Studies* 30:704-720.
- NOTTS (2006). *The Non-Technical Skills for Surgeons (NOTSS). System Handbook V1.2*. Aberdeen: University of Aberdeen.
- Pasquarella, C. e.a. (2007). A mobile laminar airflow unit to reduce air bacterial contamination at surgical area in a conventionally ventilated operating theatre. *Journal of Hospital Infection* 66:313-319.
- Pryor, F., & Messmer, P.R. (1998). The effect of traffic patterns in the OR on surgical site infections. *AORN Journal* 68(4):649-60.
- Schiphol (2011). *A/CAP/Safety & Environment. Safety & Security handbook*. <http://www.schiphol.nl/web/file?uuid=0c9a559b-3b4e-41e0-9984-a78c421fcbcc&owner=41022ae1-e3d5-428b-9e9c-db2b2af87123> [last accessed February 2, 2011].