

Medisch Journaal



Alarmering op de NICU
Chronische pijn na knieoperatie
Hemofiliebehandelcentrum

JAARGANG 47 - NUMMER 1 - 2018

JAARGANG 47 - NUMMER 1 - 2018

5 Editorial

Smeltkroes

7 Column

...My greatest enemy? That's me...!

**Onderzoeken**

- 8** "Wat vinden NICU-verpleegkundigen belangrijk als de monitor alarmeert bij hun patiënt en wat is de response op kritische monitor-alarmen?"

R. Joshi, H. van de Mortel, L. Feijs, P. Andriessen en C. van Pul

- 18** Kwaliteitsanalyse van minimaal invasieve radicale prostatectomie in uro-oncologisch centrum.

P.J. Elshout, L. M.C.L. Fossion en K. De Laet

- 22** Detectie van interferentie in de FT4 bepaling door middel van een verdunningsexperiment.

M.C.J. Bosman, M. Oostendorp, R.M.J. Hoedemakers en M.A.C. Broeren

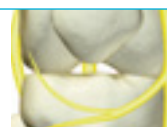
27 Beeldspraak

Op een haar na. M.H.G.M van der Pas, M.H.M. Bender en P.H.M. Reemst

29 Inzicht

Chronische kniepijn na een operatie; denk aan een geïrriteerde huidzenuw.

W. van Dijk en M. Scheltinga

**30 CAT in 't bakkie**

Continue glucose monitoring bij zwangere vrouwen met bestaande diabetes mellitus.

S. Holleman

34 Casuïstiek

Compartimentsyndroom na hamstringruptuur.

J.J.W. Reijnders, S. Mans, P. van Eerten en M. Scheltinga

38 Interview

Victor Niemeijer: Hartfalen en inspanning op gespannen voet, of niet?

40 Afdeling belicht: Hemofiliebehandelcentrum

Expertise op zeldzame aandoeningen

**43 Arts anders**

Chirurg Peter Reemst

44 MMC in het nieuws**Colofon**

hoofdredacteur dr. E.A. Boss, gynaecoloog **eindredacteur** dr. P.H.M. Kuijper, laboratoriumsPECIALIST **redactie** mw. N. Hermans, mw. L. Simkens, oncoloog, dr. L.M.C.L. Fossion, uroloog, dr. R.J.A.M. Verbunt, cardioloog, mw. P.J. van den Berg, neuroloog, mw dr. J. Dieleman, epidemioloog, dr. F. van Dielen, chirurg, mw. dr. ir. N. Papen-Botterhuis **fotografie** Bram Saey, John Peters en Charlotte Grips **redactie bureau Medisch Journaal** Máxima Medisch Centrum | postbus 90052, 5600 PD Eindhoven | Telefoon 040 8886781 e-mail: nadine.hermans@mmc.nl **uitgever en acquisitie** Multiplus bv | Stationsweg21, 9201 GG Drachten | Telefoon 0512 - 204 100www.multiplusdrachten.nl **opmaak** Maurice de Jong

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen zonder schriftelijke toestemming van de uitgever.

Digitale uitgave Medisch Journaal

Het Medisch Journaal van Máxima Medisch Centrum verschijnt standaard als papieren uitgave. Er is echter ook een digitale uitgave beschikbaar. Wilt u voortaan liever het digitale magazine ontvangen? Stuur voor de inschrijving dan een e-mail naar wetenschapsbureau@mmc.nl onder vermelding van 'Medisch Journaal digitaal'.

Smeltkroes

Ik kende het woord nog uit mijn lagere school periode toen het over Amerika ging. Ik hoor de leraar nog zeggen; 'Amerika is de smeltkroes van vele culturen'. En daarna ging het meestal over de weggejaagde indianen ofzo.

Deze woorden kwamen in mijn herinnering na enkele confronterende generatiekloof momenten. De eerste was tijdens een operatie indicatie bespreking en niet veel later volgde er nog een op de operatiekamers.

Bij het eerste moment grapte een van mijn oudere maten naar aanleiding van de jongensnaam Kick; 'hahaha zeker Kick Stokhuyzen'. Meer dan tien paar verbaasde ogen keken elkaar aan in die ruimte. Niemand van de aanwezige semi's, co's of assistenten kende deze goede man; ik wel.

Nog geen paar weken later al grappend op de operatiekamer viel het woord 'Grobbebollen', vraag me niet waarom. Ik begon direct de openingstune van Ti-ta Tovenaar feilloos te zingen. Niemand had ooit van dit personage gehoord laat staan dat ze wisten dat het eigenlijk Ton Lensink was in een te krappe ruiten blazer. Op één operatiezuster na. Die kende het van de derde herhaling; ik daarentegen keek naar het origineel.

En het waren deze aardige generatie kloof momenten dat ik moest denken aan het woord smeltkroes van de derde klas lagere school, tegenwoordig groep 5 geheten. Het ziekenhuis is natuurlijk ook een grote smeltkroes. Niet alleen van meerdere culturen. Nog veel meer van de vele generaties die er samen als team de kar trekken. Het is een samenkomen van de generaties van Ti-ta Tovenaar, K3, Mel en Kim, Paulus de boskabouter, Ted de Braak en Lil Pump. De laatste niet te verwarren met Lil Kleine, hoewel beide van dezelfde generatie. Ik sta er niet dagelijks bij stil maar het is deze smeltkroes van leeftijden die het werken in een ziekenhuis zo bijzonder maakt. Jong en oud gemengd. Sommigen nog weinig, anderen iets meer en een enkeling met heel veel levenservaring samen verbonden in één gebouw. Door onze gezamenlijke ambitie om mensen -ook van alle leeftijden- te helpen en er voor ze te zijn.

De wetenschap is ook bij uitstek iets waar deze smeltkroes perfect tot uiting komt. De een zwoegt op een eerste abstract, de volgende probeert zich door de papierwinkel van een METC toetsing te worstelen en weer een ander telt niet eens meer het aantal promovendi onder zijn of haar hoede. Diverse generaties, niet gerandomiseerd verenigd, in een smeltkroes met als einddoel wetenschappelijke output. Gedurende mijn opleidingsperiode werden we nog wel eens 'authority based' teruggefloten. De grijze haren hadden altijd gelijk. Dankzij de florierende wetenschap discussiëren



dr. Erik Boss, hoofdredacteur

we tegenwoordig 'evidence based' met elkaar en dus generatie overstijgend. Het is niet het aantal jaarringen dat gelijk heeft. Degene met de 'evidence based' argumenten heeft het laatste woord. En als je dat doet... 'dan is alles écht stil' (maar deze zin snapt u alleen als u van de Ti-ta tovenaar generatie bent).

'Dan doe ik dit....'



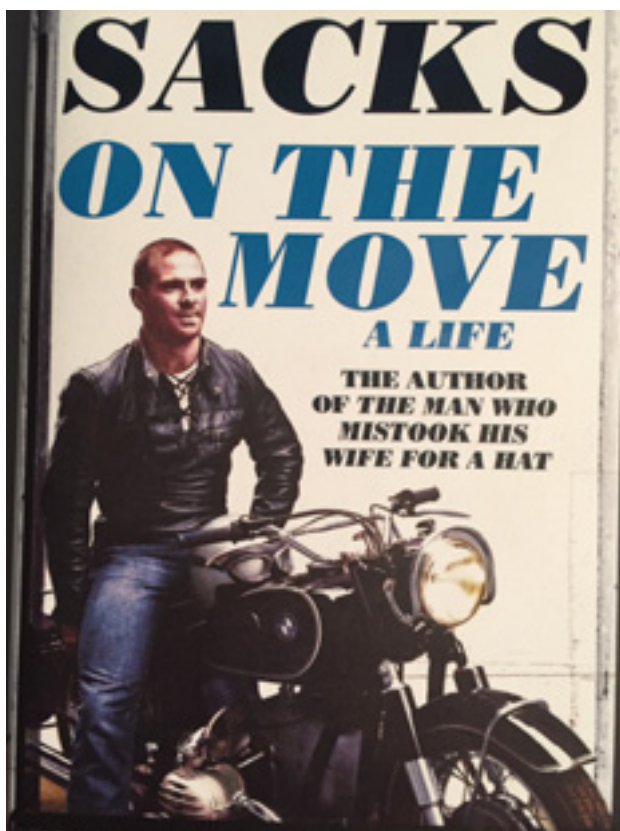
...Hulde aan Oliver...

...volgens David & Arjan, Neerlands geluksgoeroes-koppel, draagt het 'hebben van een held' bij aan een geluksgevoel in je professionele leven, ik ben het daarmee eens, misschien ook wel omdat ik zo gelukkig ben niet één, maar meerdere helden te koesteren...

...al vanaf het begin van mijn artsstudie stond de neuroloog Oliver Sacks door zijn boek 'Awakenings' hoog in mijn heldengallerij, hier was een jonge, eigenwijze arts die hart en overtuiging volgde en met een simpel stofje (L-DOPA) door Spaanse griep verstarde individuen letterlijk weer tot leven wekte, maar wat een anticlimax, de bijwerkingen waren zo ernstig dat het middel erger bleek dan de kwaal...

...het is mij wel duidelijk waarom Sacks mijn held was, hij durfde zich kwetsbaar op te stellen, de combinatie van nieuwsgierigheid, doorzettingsvermogen, openheid en humor sprak mij aan, mijn interesse werd nog meer geprikkeld toen ik zijn brief in de New York Times las waarin hij passages van zijn autobiografie 'On the Move' besprak, en en-passant vertelde dat hij terminaal ziek was door een melanoom...

...ik had me niet eerder in zijn persoonlijke leven verdiept, ik had voetstoots aangenomen dat hij, komende vanuit een artsenfamilie, 'met een gouden lepel in de mond geboren was', niets was minder waar, zijn hele leven heeft hij grote persoonlijke tegenslagen moeten verwerken (eigen drugsverslaving, schizofrene broer, afwijzing door zijn



moeder, nota bene chirurg, vanwege homosexualiteit), dat hij op zijn 75e eindelijk zijn grote liefde vindt is een onverwachte 'happy ending' van een leven vol drama...

...in zijn autobiografie vertelt hij dat lange tochten op zijn BMW motor in de Californische heuvels destijds zijn drugsdemonen verdreven, het simpele motorrijden gaf hem als verslaafde arts-assistent rust en troost, op de foto's zag ik dat hij destijds exact dezelfde BMW had als ik nu nog bezit, ik kreeg een krankzinnig idee, als ik hem op het einde van zijn leven nu eens aanbood om 'nog een keer een lekker stukje uit te waaien op mijn oude BMW motor' ...?

...twee weken na mijn uitnodiging overleed hij, zijn necrologie stond net als een verslag van een motorritje met mijn zoon Bob op die BMW in dezelfde aflevering van Medisch Contact...

m.scheltinga@mmc.nl

1. David & Arjan. 365dagensuccesvol.nl
2. Henk Maassen. 'Oliver Sacks (1933-2015)'. Medisch Contact, 3 september 2015, pag. 1617-18.
3. Lieke de Kwant. 'Waarom vaatchirurg Scheltinga iedere donderdag met zoon Bob op een BMW motor rijdt'. Medisch Contact, 3 september 2015, pag. 1640-41.

“Wat vinden NICU-verpleegkundigen belangrijk als de monitor alarmeert bij hun patiënt en wat is de response op kritische monitor-alarmen?”

Auteurs

R. Joshi, H. van de Mortel, L. Feijs, P. Andriessen en C. van Pul

Samenvatting

Doel: Alarmmoeheid is een algemeen bekende patiëntveiligheidszorg in intensive care omgevingen. Dit kan leiden tot verminderde of late responsiviteit van verpleegkundigen. Het doel van dit onderzoek was het vaststellen van de factoren die invloed hebben op de responsiviteit van verpleegkundigen bij kritieke alarmen van patiëntmonitoren en beademingsapparaten in een neonatale intensive care omgeving met privékamers.

Methoden: Het onderzoek bestond uit een vragenlijst en observaties van de verpleegkundigenresponsiviteit bij kritieke alarmen. De vragenlijst, waarvoor gebruik werd gemaakt van een Likertschaal, bestond uit 50 vragen met verschillende thema's (kritieke alarmen, waarschuwingsalarmen, perceptie, ontwerp, verpleegkundige handelingen en context) en werd door 56 verpleegkundigen ingevuld (responspercentage 90%). Er werden bijna 6000 kritieke alarmen vastgelegd bij 10 pasgeborenen in circa 2400 uur observatie middels videobeelden. Middels logistische regressie werden patiënt- en alarmfactoren geïdentificeerd die invloed hebben op de verpleegkundigenresponsiviteit bij kritieke alarmen, waarbij een respons werd gedefinieerd als het binnengaan van de kamer van de patiënt door een verpleegkundige binnen 90 seconden nadat het alarm werd gegenereerd.

Resultaten: Uit de antwoorden op de vragen in de vragenlijst bleek dat de meerderheid van de verpleegkundigen de kritieke alarmen als klinisch relevant beschouwde, hoewel er niet altijd een klinische handeling was vereist. Uit de videobeelden bleek dat de verpleegkundige in 34% (IQR, 20-52) van de kritieke alarmen al in de kamer aanwezig was. Voor de resterende alarmen was het responspercentage binnen 90 seconden 26%. De mediane responstijd bedroeg 55 seconden (IQR, 37-70 seconden). Desaturatiealarmen kwamen het vaakst voor; meer dan 50% van alle alarmen waren desaturatiealarmen. De kans op respons bij bradycardiealarmen, in vergelijking met desaturatiealarmen, was 1,47 (95% CI = 1,21-1,78; $p < 0,001$). Door ook onvoorspelbare variabelen per zuigeling te includeren in het model, verbeterde het model voor de gegevens met langere responstijden voor pasgeborenen met chronische ziekten, en voor kortere responstijden voor klinisch instabiele pasgeborenen.

Discussie: Hoewel verpleegkundigen op slechts een fractie van alle kritieke alarmen reageren door bij de patiënt naar binnen te gaan, beschouwen ze de grote meerderheid van kritieke en gele alarmen als nuttig en relevant. Bij een melding van een kritiek alarm nemen ze monitor- en achtergrondinformatie in overweging om te bepalen of ze moeten reageren op het alarm.

Conclusie: Naast andere factoren zijn de categorie en de duur van kritieke alarmen en de klinische status van de patiënt bepalend voor de responsiviteit van verpleegkundigen bij alarmen.

Inleiding

Alarmmoeheid is een algemeen bekende patiëntveiligheidszorg in intensive care omgevingen¹⁻⁶. Alarmmoeheid ontstaat doordat de alarmdruk hoog is en niet alle alarmen klinisch relevant zijn. Bij slechts een fractie van alle alarmen vestigt de verpleegkundige de aandacht op de patiënt en nog minder alarmen leiden daadwerkelijk tot klinische handelingen⁷. Het almaar stijgende aantal fysiologische parameters dat kan worden gemonitord, een trend richting patiëntenzorg in privékamers en het bijbehorende beperkte zicht op patiënten vormen de uitdaging voor adequate patiëntmonitoring, wat kan leiden tot alarmmoeheid. Dit kan weer leiden tot verminderde of late responsiviteit van verpleegkundigen.

Uit een eerder onderzoek op een neonatale intensive care afdeling (NICU) met privékamers is gebleken dat veilige patiëntmonitoring

uitdagend, maar wél haalbaar is⁽⁸⁾. In dat onderzoek werd de veiligheid gecontroleerd op basis van de lage frequentie van herhaalde desaturatie- en bradycardiealarmen. Deze herhaalde alarmen traden op als de oorspronkelijke alarmconditie niet binnen 45 seconden afnam en de verpleegkundige het alarm in deze periode niet dempte of pauzeerde op de patiëntmonitor of een alarm device. In de neonatale context zijn korte responstijden met name belangrijk vanwege het risico op neurologische morbiditeit. Langdurige episodes van hypoxemie (> 60 seconden) bij pasgeborenen die zijn geboren na een zwangerschap van 27 weken of minder zijn bijvoorbeeld in verband gebracht met nadelige resultaten na 18 maanden, waaronder mortaliteit, motorische beperkingen, cognitieve of taalachterstand, ernstig gehoorverlies en bilaterale blindheid⁽⁹⁾. Zelfs als afzonderlijke desaturatie alarmen niet langdurig aanhouden, duidt het feit dat ze

vaak in clusters voorkomen erop dat het fysiologische mechanismen om de oxygenatie weer te doen stijgen langzaam functioneert⁽¹⁰⁾. Op basis hiervan zijn adequate verpleegkundigenresponsstijden van essentieel belang om interventie mogelijk te maken om potentieel gevaarlijke fysiologische afwijkingen te voorkomen.

Uit onderzoek is gebleken dat verpleegkundigen niet reageren op alle alarmen, maar informatie van meerdere bronnen op een heuristische manier gebruiken bij het nemen van beslissingen^(2,11,12). Binnen de context van een privékamer met beperkt visueel overzicht, steeds meer patiëntbewaking met technologische middelen en de mogelijke noodzaak om grote afstanden af te leggen om bij de patiënt te komen, wordt het aanpakken van alarmmoeheid steeds complexer⁽¹³⁾. Er is slechts beperkt onderzoek gedaan naar alarmmanagement, de klinische relevantie van alarmen en de factoren die invloed hebben op de verpleegkundigenresponsiviteit, met name voor omgevingen met privékamers⁽¹⁴⁾. Zodoende was het doel van dit onderzoek om (i) verpleegkundigen te ondervragen over alarmen met verschillende thema's in de context van een NICU met privékamers en (ii) deze subjectieve bevindingen af te zetten tegen een objectieve, op video vastgelegde maatstaf voor responsiviteit van verpleegkundigen bij kritieke alarmen.

Methoden

Klinische omgeving en alarmarchitectuur

Dit prospectieve waarnemingsonderzoek werd tussen februari 2017 en juni 2017 uitgevoerd op de NICU van het Máxima Medisch Centrum (niveau III; NICU voor tertiaire zorg; indeling met privékamers) en in die periode bedroeg het bezettingspercentage 75%. De NICU is ingedeeld in privékamers, bevat 18 bedden en is verdeeld in twee afdelingen. Elke afdeling bestaat uit een centraal verpleegkundigenstation aan het begin van een lange gang met privékamers aan beide zijden. Alle kritieke alarmen (rode) en waarschuwingsalarmen (gele) van patiëntmonitoren en beademingsapparaten werden automatisch vastgelegd in een datawarehouse (PIIC iX, Data Warehouse Connect, Philips Medical Systems, Andover, Massachusetts, VS). Deze alarmen werden ook in real time weergegeven op patiëntmonitoren (Philips IntelliVue MX 800, Duitsland), het systeem voor communicatie tussen bedden en de centrale post. Kritieke alarmen werden tevens verzonden naar een alarmdevice die verpleegkundigen bij zich droegen. De termen 'rode' en 'gele' alarmen zijn specifiek voor Philips-monitoren. Andere fabrikanten gebruiken mogelijk andere terminologie voor het verwijzen naar kritieke alarmen en waarschuwingsalarmen. Doorgaans is de verpleegkundige-patiëntverhouding 1:2, maar deze kan kortdurend worden teruggebracht als enkele verpleegkundigen pauze hebben.

De zuurstofsaturatie werd conform standaardzorg op de afdeling gemonitord met pulsoximetriessensoren voor eenmalig gebruik (RD SET-sensoren, Massimo SET®) met een signaalmiddelingsinstelling van 10 seconden en alarmgeneratie na een vertraging van 10 seconden als de zuurstofsaturatie daalt tot onder vooraf ingestelde drempelwaarden en zo laag blijft (80% voor kritieke alarmen en 85% voor gele alarmen). Bradycardiealarmen werden eveneens conform standaardzorg gegenereerd door de hartfrequentie te meten met een ECG-sensor met drie afleidingen (3M™ Critical Dot™ of Ambu®

BlueSensor), waarbij de hartfrequentie werd berekend als het gemiddelde van de 12 meest recente R-R-intervallen of de vier meest recente R-R-intervallen als de hartslag lager was dan 80 bpm. Er werden kritieke bradycardiealarmen gegenereerd zodra de hartfrequentie lager was dan 80 bpm en gele alarmen bij een hartfrequentie lager dan 100 bpm. Eerder publicaties bevatten een gedetailleerde discussie van de alarmketen en -architectuur^(8,10). De drie categorieën van alarmen met fysiologische implicaties onder de kritieke alarmen van beademingsapparaten omvatten het alarm voor hoge piekinspiratiedruk, loskoppeling van het beademingscircuit en problemen met de endotracheale tube.

Vragenlijst voor verpleegkundigen

Alle NICU-verpleegkundigen (n=62) ontvingen een vragenlijst om gegevens te verzamelen over de perceptie van alarmen en de bepalende factoren van alarmmoeheid in een context met privékamers. Alle verpleegkundigen die deelnamen aan het onderzoek hadden gelijkwaardige opleidingen afgerond, waaronder een bachelor in de verpleegkunde en gespecialiseerde training voor het bieden van intensieve zorg aan pasgeborenen. De vragenlijst bestond uit 50 vragen op basis van een 5-punts Likertschaal (met uitzondering van twee vragen waarvoor een 3-punts schaal werd gebruikt voor het verzamelen van metadata over verpleging). Deze vragen waren verdeeld in zes themaclusters: kritieke alarmen (rode alarmen), gele alarmen, perceptie, ontwerp, verpleegkundige handelingen en context. Er werden 35 vragen aangewend uit bestaande vragenlijsten, zoals de gevalideerde vragenlijst van Torabizadeh et al., die werd gebruikt voor 102 ICU-verpleegkundigen, en een vragenlijst van de Healthcare Technology Foundation die, hoewel deze niet is gevalideerd, werd ingevuld door 5600 respondenten^(15,16). Hieraan werden nog dertien vragen toegevoegd, die speciaal waren aangepast aan de context met privékamers. Deze vragenlijst werd getest en aangepast op basis van feedback van vijf ex-NICU-verpleegkundigen. De resultaten werden anoniem verwerkt.

Videobewaking van patiëntenkamers

We hebben kritieke alarmen gedefinieerd als klinisch relevant als de verpleegkundige op het alarm reageerde door de patiëntenkamer binnen te gaan binnen 90 seconden nadat het alarm werd gegenereerd. Met andere woorden: deze alarmen wekten voldoende zorg bij de verpleegkundigen om te stoppen met wat ze op dat moment deden en de patiëntenkamer binnen te gaan. Onafhankelijk van de locatie op de NICU werden alle kritieke alarmen ontvangen op de alarmdevices die de verpleegkundigen bij zich droegen. Met geautomatiseerd videosysteem en handmatige inspectie van de opnamen stelden we vast dat de verpleegkundige de patiëntenkamer binnenging.

Patiëntselectie

Er werden tien pasgeborenen in dit onderzoek opgenomen met de bedoeling om ze met video te bewaken gedurende 7-10 dagen. Deze pasgeborenen werden geselecteerd op basis van beschikbaarheid en de waarschijnlijkheid van het produceren van veel kritieke alarmen. Tijdens het onderzoek werd de diagnose sepsis met late aanvang vastgesteld bij twee pasgeborenen. Necrotiserende enterocolitis (NEC; patiënt is later overleden) werd vastgesteld bij één zuigeling,

tweedegraads intraventriculaire hemorrhagie (IVH) bij één zuigeling, bronchopulmonale dysplasie (BPD) bij twee pasgeborenen en één zuigeling leed aan het Respiratory Distress Syndrome (RDS) gedurende ten minste één onderzoeksdag. Eén zuigeling werd op ten minste één onderzoeksdag invasief beademd.

Voor het gebruik van videobewaking werd schriftelijke geïnformeerde toestemming verkregen van de ouders van de pasgeborenen. Aangezien het restant van de gebruikte gegevens overeenkwam met routinematige patiëntmonitoring, werd goedkeuring van de medisch-ethische commissie verkregen middels een verklaring dat het onderzoek niet onder de Wet medisch-wetenschappelijk onderzoek met mensen (WMO) valt.

Gegevensanalyse

De resultaten van de vragenlijst met betrekking tot de percentageovereenkomst met de verschillende categorieën van de Likertschaal werden grafisch gepresenteerd in staafdiagrammen met kleurcodering en de gegevens van de video-observaties werden samengevat met mediane en interkwartiele bereiken.

De verpleegkundigenresponsiviteit bij kritieke alarmen binnen 90 seconden werd gemodelleerd met logistische regressie met vaste en onvoorspelbare, ofwel 'willekeurige' effecten. De voorspellende variabelen omvatten geboortegewicht, postmenstruele leeftijd, postnatale leeftijd, alarmcategorie, alarmduur en willekeurige effecten per zuigeling. De regressiecoëfficiënten werden berekend met maximale waarschijnlijkheidsschattingen. De alarmcategorieën werden dummy-gecodeerd met de referentiemethode met desaturatie alarmen als referentie. De passendheid van het regressiemodel bij de gegevens werd getest met de F-test en de aannemelijkheidsquotiënttoets werd gebruikt om de goodness-of-fit van het model na het opnemen van een willekeurig effect te controleren.

De statistische significantie werd gerapporteerd voor het algehele model. Voor alle statistisch significante effecten werden de odds ratio (OR) en de 95% CI gerapporteerd. Gezien het feit dat de logistische functie een variantie van $\pi^2/3$ heeft, werd de bijdrage van het willekeurige effect op de algehele variantie ($\pi^2/3$ + som van variantiebijdragen van elke termijn van een willekeurig effect) van het model berekend. Alle gegevens werden geanalyseerd met Matlab R2015b (MathWorks, VS) en R (R Foundation for Statistical Computing, Wenen, Oostenrijk). De Raspberry Pi werd geprogrammeerd met Python (Python Software Foundation). De statistische significantie werd verondersteld als de p-waarde < 0,01 was.

Resultaten

In totaal vulden 56 verpleegkundigen de vragenlijst in, wat overeenkomt met een responspercentage van 90%. Onder de respondenten was één man. Bijna 70% van de respondenten was 35-55 jaar oud en 75% van de respondenten had meer dan tien jaar werkervaring op een NICU. 42% van de respondenten werkte minder dan 29 uur per week en de rest werkte 29-36 uur per week.

In figuur 1 wordt het antwoord van verpleegkundigen op vragen over kritieke alarmen weergegeven. Als er een kritiek alarm wordt

gegenereerd, kijken verpleegkundigen direct op hun alarmdevice en gebruiken ze aanvullende informatiebronnen (bijv. klinische voorgeschiedenis van de zuigeling) om te bepalen of ze moeten reageren op het alarm. Hoewel ze de meerderheid van de kritieke alarmen als klinisch relevant beschouwen, zeggen verpleegkundigen in slechts 23% van de gevallen te reageren door direct de patiëntenkamer binnen te gaan. Gele alarmen (figuur 2) worden door verpleegkundigen beschouwd als nuttig, maar beperkt klinisch relevant. Verpleegkundigen reageren doorgaans niet op gele alarmen, maar willen gele alarmen wel behouden in de alarmketen.

In figuur 3 wordt de respons met betrekking tot verpleegkundige handelingen weergegeven. Verpleegkundigen vinden met name dat alarmen hun andere verpleegkundige taken belemmeren en dat er meer alarmen worden gegenereerd bij pasgeborenen op momenten dat de pasgeborenen verzorgd worden. Ze dempen alarmen zelden voorafgaand aan het verlenen van verpleegkundige zorg en vinden de aanwezigheid van ouders in de kamer niet hinderend, hoewel een aanzienlijk aantal verpleegkundigen sneller op alarmen reageert als de ouders aanwezig zijn in de kamer.

In figuur 4 wordt weergegeven dat verpleegkundigen niet vinden dat ze meer alarmen ontvangen dan ze in een dienst aankunnen. Ze staan neutraal tegenover de bijdrage van een indeling met privékamers aan het verminderen van alarmmoeheid. Het aantal pasgeborenen op de afdeling, het aantal pasgeborenen dat moet worden verzorgd en het aantal verpleegkundigen dat dienst heeft, heeft geen invloed op hun perceptie van alarmmoeheid.

In figuur 5 wordt weergegeven dat verpleegkundigen weten welk apparaat het alarm genereert en dat ze de bron van het alarm auditief kunnen identificeren. Het systeem voor communicatie tussen bedden en de centrale post worden bijna altijd gebruikt en meer dan de helft van de verpleegkundigen wil extra monitorinformatie kunnen zien op hun alarmdevice (niet alleen getallen, maar bijvoorbeeld ook ECG-registraties).

In figuur 6 worden de resultaten met betrekking tot context weergegeven. 52% van de verpleegkundigen gaf aan te willen dat het alarm naar een andere verpleegkundige wordt gestuurd als ze bezig zijn met andere taken, zoals het voorbereiden van medicatie of het verlenen van zorg. Momenteel brengen ze echter zelden een andere verpleegkundige op de hoogte als ze patiëntzorg gaan verlenen.

Met de videobeelden werden in 2369 uur (99 dagen) de momenten van in totaal 5967 kritieke alarmen vastgelegd bij tien pasgeborenen. De kenmerken van deze tien pasgeborenen worden weergegeven in tabel 1. 5451 van de 5967 alarmen (91% van het totale aantal alarmen) werden op video opgeslagen. Bij de overige alarmen was de Raspberry Pi niet verbonden. De klinische toestand, de ademhalingsondersteuning en de verpleegkundigenrespons bij alle kritieke alarmen tijdens de videobewaking worden weergegeven in tabel 2. De mediane tijdsduur die vastgelegd werd per zuigeling was 250 uur (IQR, 230-271), met gemiddeld 341 (IQR, 186-657) kritieke

alarmen die in die periode succesvol werden geregistreerd. Bij 34% (IQR, 20-52) van deze waargenomen alarmen was de verpleegkundige al aanwezig in de kamer en bij 13% (IQR, 10-16) was er een ouder aanwezig in de kamer. Verpleegkundigen pauzeerden 11% (IQR, 12-20) van alle kritieke alarmen. Voor alarmen die optraden terwijl de verpleegkundige niet aanwezig was in de kamer was het responspercentage binnen 90 seconden 26% met een mediane responstijd van 55 seconden (IQR, 37-70 seconden).

Desaturatiealarmen, bradycardiealarmen en fysiologische alarmen van beademingsapparaten (alarm voor hoge piekinspiratiedruk, loskoppeling van het beademingscircuit en problemen met de endotracheale buis), apneu-alarmen, asystoliealarmen en ventriculaire-tachycardiealarmen maakten 99,7% uit van alle waargenomen kritieke alarmen die optraden terwijl de verpleegkundige niet aanwezig was in de kamer. Het aantal van deze alarmen, de alarmduur en de verpleegkundigenresponstijden worden weergegeven in tabel 3. Desaturatie-, bradycardie- en fysiologische alarmen van beademingsapparaten maakten 58,1%, 26% en 11,7% van alle kritieke alarmen uit wanneer de verpleegkundige niet aanwezig was in de kamer, maar dit veranderde in respectievelijk 47,6%, 14,6% en 29% wanneer de verpleegkundige wel aanwezig was in de kamer. Dit is niet verrassend aangezien de verpleegkundige zorg samenhangt met een stijging van het aantal alarmen met betrekking tot het beademingsapparaat en de arteriële bloeddruk, waardoor het bijdragepercentage van de resterende alarmen verandert^(5,10). Daarnaast pauzeren verpleegkundigen 23% van de

Tabel 1: Kenmerken van de patiëntenpopulatie in het videobewakingsonderzoek

Kenmerk	Mediaan	25e percentiel	75e percentiel
Zwangerschapsduur (weken)	27	24,7	29
Geboortegewicht (g)	982,5	800	1255
PMA, begin van onderzoek (weken)	29,3	27,6	31,7
PMA, einde van onderzoek (weken)	31,3	28,6	32,7
Opnameduur (dagen)	33,5	24,5	55

alarmen die worden gegenereerd wanneer ze aanwezig zijn in de kamer tegenover 7% van de alarmen wanneer ze niet aanwezig zijn in de kamer.

Het regressiemodel was significant met alleen vaste effecten (p-waarde < 0,001), waaruit blijkt dat de alarmrespons afhankelijk is van de kenmerken van de patiënt en het alarm. Door de toevoeging van onvoorspelbare, ofwel willekeurige effecten, werd de passendheid van het model bij de gegevens echter verbeterd. Na de opname van willekeurige effecten werden de alarmcategorie en de alarmduur statistisch significant. De kans op respons bij een bradycardiealarm, in vergelijking met een desaturatie alarm, was 1,47 (95% CI = 1,21-1,78; p-waarde < 0,001). De kans op respons bij een alarm van een beademingsapparaat was 0,35 (95% CI = 0,27-0,46; p-waarde < 0,001). Voor elke 20 seconden extra alarmduur werd de kans op

1. Wanneer een rood alarm klinkt, kijk ik meteen op mijn pieper.
2. Wanneer ik een patiënt verzorg, duurt het langer om op een rood alarm van een andere patiënt te reageren
3. Ik beschik over voldoende achtergrond informatie om te beslissen of ik op het rode alarm moet reageren of niet.
4. Ik vind rode bradycardiealarmen betrouwbaar.
5. Ik voel me gestrest wanneer ik niet in staat ben om op een rood alarm te reageren.
6. Ik vind rode desaturatie alarmen betrouwbaar.
7. Wanneer ik met andere taken bezig ben is het onmogelijk om op een rood alarm te reageren wat van een andere pasgeborene komt.
8. Wanneer een pasgeborene veel rode alarmen genereert in een korte tijdsperiode (bijv. 15 minuten), neemt mijn reactiesnelheid af.
9. Wanneer een rood alarm klinkt, ga ik meteen naar de patiëntenkamer nadat ik op de pieper heb gekeken.
10. Ik vind rode apneu alarmen betrouwbaar.
11. Meer dan 90% van de rode alarmen die ik krijg zijn klinisch niet relevant/belangrijk en hoef ik geen actie op te ondernemen.
12. Ik ervaar rode alarmen als stressvol.
13. Ik denk dat ik vaak te langzaam reageer op een rood alarm.



Figuur 1: Antwoord van verpleegkundigen op een vragenlijst over kritieke (rode) alarmen.

Tabel 2: De klinische toestand en de ademhalingsondersteuning van tien premature pasgeborenen en de verpleegkundigenrespons bij kritieke alarmen op basis van videobewaking. De laatste rij bevat de mediane waarden (IQR)

Klinische diagnose tijdens bewaking	Ademhalingsondersteuning tijdens bewaking	Bewakingsduur (uren)	Waargenomen alarmen	Verpleegkundige in kamer (%)	Verpleegkundigenrespons < 90 seconden (%)	Gedempte alarmen (%)	Bijdrage van willekeurige effecten aan verpleegkundigenresponsiviteit (odds ratio)
BPD, AoP	HFNC	230	317	20	14	6	0,39
BPD, AoP	Nasale CPAP	279	1573	30	12	9	0,08
AoP	HFNC	126	75	17	8	9	0,62
PDA-behandeling; AoP	Nasale CPAP HFNC	263	305	35	24	12	1,99
Rustig verloop tot laatste 12 uur: NEC met perforatie	NCPAP 5 SIPPV 1	135	172	56	18	15	2,8
Sepsis met late aanvang	Nasale CPAP	327	517	58	20	17	3,25
RDS, AoP	NCPAP HFNC; kamerlucht	239	186	33	23	9	1,75
Tweedegraads IVH, veneus infarct; sepsis met late aanvang	SIPPV NCPAP	271	657	52	18	16	2,66
AoP	HFNC	260	365	19	10	7	0,40
AoP	NCPAP	239	1284	42	16	18	1,70
-	-	250 [230-271]	341 [89-96]	34 [20-52]	17 [12-20]	11 [9-16]	1,7 [0,4-2,7]

Legenda: BPD: bronchopulmonale dysplasie; AoP: prematuurapneu (apnea of prematurity); PDA: persisterende ductus arteriosus; NEC: necrotiserende enterocolitis; RDS: Respiratory Distress Syndrome; IVH: intraventriculaire hemorrhagie; HFNC: high-flow neuscanule; NCPAP: nasale continue positieve luchtwegdruk (continuous positive airway pressure); SIPPV: gesynchroniseerde intermitterende beademing met positieve druk (synchronized intermittent positive pressure ventilation)

respons bij het alarm binnen 90 seconden verhoogd tot 1,15 (95% CI = 1,1-1,2; p-waarde < 0,001).

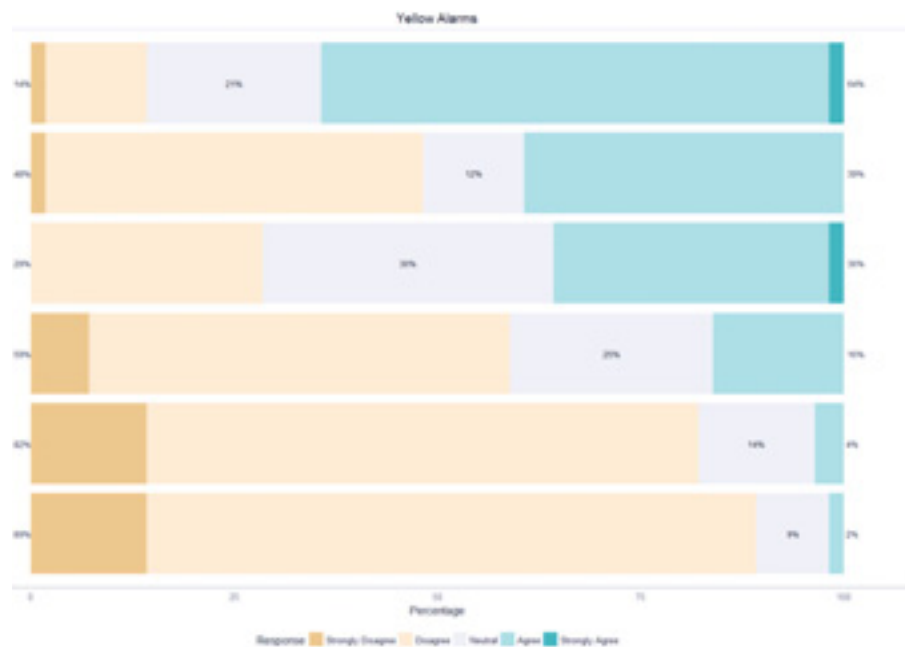
Met het willekeurige effect werden pasgeborene-specifieke effecten vastgelegd die niet werden verklaard door de vaste effecten. Het willekeurige effect verklaarde 30% van de variantie in responstijden. De kans op een respons werd bijvoorbeeld doorgaans kleiner bij pasgeborenen met chronische ziekten zoals BPD, terwijl deze hoger werd bij pasgeborenen met sepsis/IVH/NEC (zie tabel 2).

Discussie

Voor zover wij weten, is dit het eerste onderzoek waarbij de verpleegkundigenrespons bij kritieke alarmen in een intensive care omgeving met privékamers werd gecatalogiseerd met een objectieve

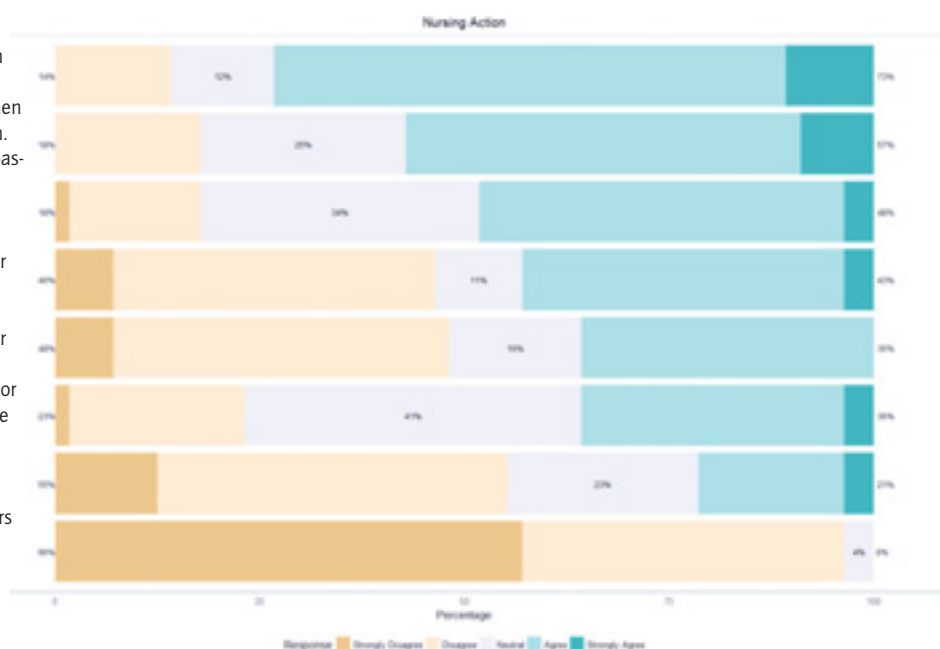
videomaatstaf voor verpleegkundigenresponsiviteit bij kritieke alarmen. In de context van een NICU met privékamers hebben verpleegkundigen vaak geen zicht op de patiënt en zijn ze voor het ontvangen van meldingen van kritieke alarmen afhankelijk van technologische middelen zoals de centrale monitor, het systeem voor communicatie tussen bedden en alarmdevice. Bij ontvangst van deze alarmen kijken ze onmiddellijk op hun alarmdevice, bekijken ze extra monitorinformatie door gebruik te maken van het systeem voor communicatie tussen bedden of centrale posten en gebruiken ze achtergrondinformatie over de zuigeling om te bepalen of ze moeten reageren op een alarm. Slechts in 23% van de gevallen zegt de verpleegkundige onmiddellijk naar de kamer van de patiënt te gaan bij ontvangst van een kritiek alarm, ondanks het feit dat de

1. Ik vind gele alarmen nuttige informatie verstrekken over de conditie van de pasgeborene.
2. Meer dan 90% van de gele alarmen die ik krijg zijn klinisch niet relevant/belangrijk en hoef ik geen actie op te ondernemen.
3. Ik acht gele alarmen betrouwbaar, het zijn geen artefacten/storingen.
4. Ik reageer altijd op gele alarmen.
5. Ik ervaar gele alarmen als stressvol.
6. Gele alarmen zijn onnodig en kunnen verwijderd worden uit de alarmeringsketen.



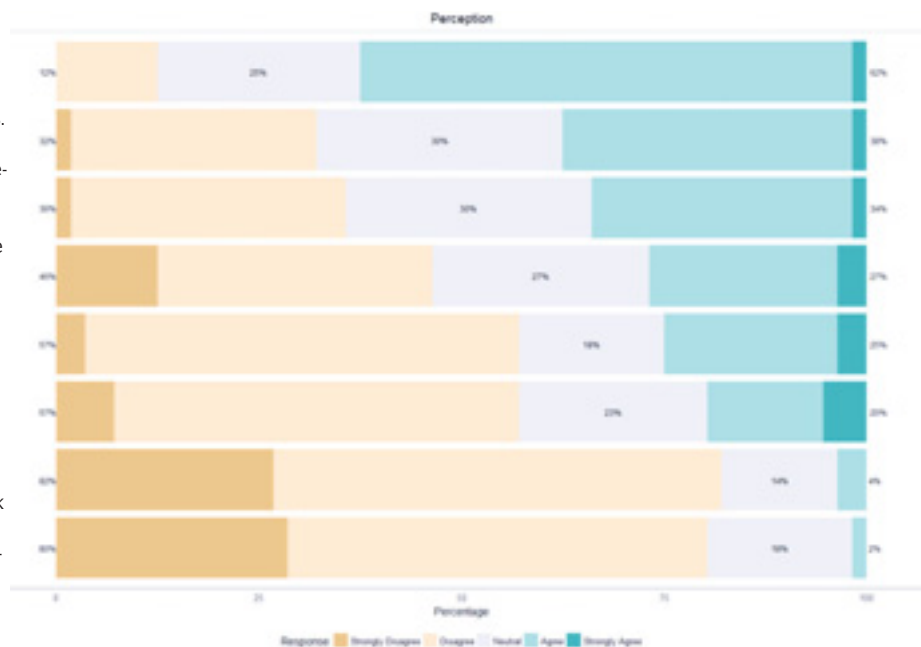
Figuur 2: Antwoord van verpleegkundigen op een vragenlijst over gele alarmen.

1. Het komt vaak voor dat alarmen mijn verpleegkundige taken verstoren.
2. Pasgeborenen genereren meer alarmen wanneer ik ze aan het verzorgen ben.
3. Als ik voor korte tijdperiodes extra pasgeborenen moet waarnemen, neemt het aantal alarmen toe voor mij.
4. Ik reageer sneller op een rood alarm als ik weet dat er ouders in de kamer aanwezig zijn.
5. Ik reageer sneller op een geel alarm als ik weet dat er ouders in de kamer aanwezig zijn.
6. Het aantal pasgeborenen waar ik voor moet zorgen verandert gedurende de dienst.
7. Ik onderdruk altijd het alarm (3 min) voordat ik start met de verzorging.
8. Ik ervaar de aanwezigheid van ouders in de patiëntenkamer als stressvol.



Figuur 3: Antwoord van verpleegkundigen op een vragenlijst over verpleegkundigenhandelingen en het verband met alarmen.

1. Het aantal alarmen dat ik per dienst krijg is niet te veel om af te handelen.
2. Ik ervaar minder alarm vermoeidheid door de unit met één- persoonskamers.
3. Ik moet vaak een grote afstand afleggen om op een alarm te kunnen reageren.
4. Tijdens mijn dienst hangt het van het aantal pasgeborenen in de unit af hoe ik alarmen ervaar.
5. Ik ervaar meer alarmvermoeidheid als de kamers van de pasgeborenen waar ik voor moet zorgen verder uit elkaar liggen.
6. Tijdens mijn dienst hangt het van het aantal verpleegkundigen in de unit af hoe ik alarmen ervaar
7. Ik heb het gevoel dat ik op meer pasgeborenen moet letten dan ik eigenlijk aan kan.
8. Ik heb het gevoel dat ik verantwoordelijk ben voor meer pasgeborenen dan ik eigenlijk aan kan.



Figuur 4: Verpleegkundigenperceptie met betrekking tot alarmen.

1. Wanneer een alarm afgaat in een andere kamer, gebruik ik de interbed communicatie om naar parameters/ alarmen van die pasgeborene te kijken.
2. Walk weet altijd wélk apparaat een alarm veroorzaakt.
3. Wanneer een alarm afgaat, gebruik ik de centraalpost om naar de parameters/ alarmen te kijken.
4. Medische apparaten in de unit hebben verschillende uitgangen zodat ik in staat ben aan het geluid van het alarm te horen wat de bron is.
5. Walk zou graag de mogelijkheid hebben om de curves / parameters te kunnen zien op de telefoon/ pieper.
6. Het is een grotere uitdaging om op alarmen te reageren in een NICU met éénpersoonskamers dan op een NICU met zalen.
7. Walk kan altijd overal de curves van de bewakingsmonitor zien van de pasgeborenen waar ik verantwoordelijk voor ben.
8. Walk vindt dat ik onvoldoende training heb gehad om de bewakingsmonitor op de goede manier te kunnen gebruiken.
9. Walk verandert regelmatig alarmgrenzen van pasgeborenen aan de bewakingsmonitor of beademingsmachine.



Figuur 5: Antwoord van verpleegkundigen over hoe de indeling invloed heeft op alarmen.

Tabel 3: De categorieën van kritieke alarmen en de bijbehorende prevalentie, alarmduur en verpleegkundigenresponsstijd (indien < 90 seconden) voor alarmen die werden gegenereerd terwijl de verpleegkundige niet aanwezig was in de patiëntenkamer

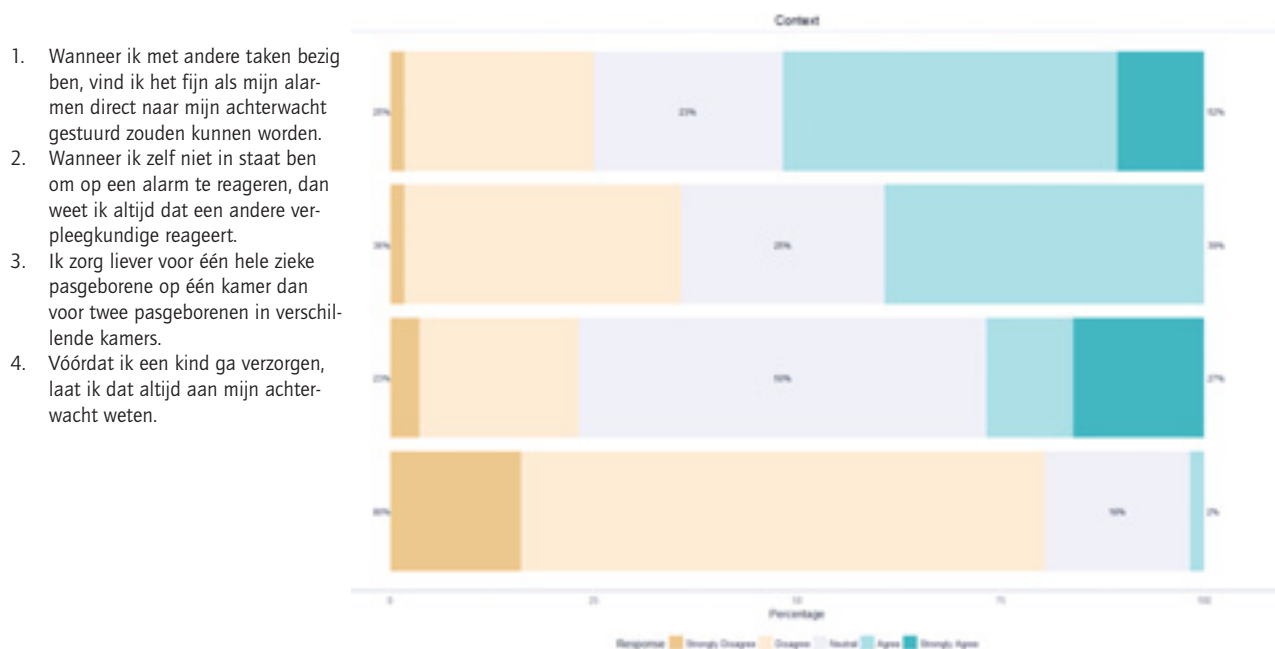
Alarmcategorie	Aantal alarmen (% van het totale aantal alarmen)	Duur (s), mediaan (IQR)	Responsstijd (s), mediaan (IQR)
Desaturatie	1978 (58,1)	10 (4-22)	56 (38-71)
Bradycardie	887 (26,0)	6 (3-16)	54 (41-68,75)
Beademingsapparaat, fysiologisch	397 (11,7)	9 (3-15)	51 (25-69)
Apneu	70 (2,1)	9 (5-18)	50,5 (40-69)
Asystolie	31 (0,9)	4 (2-5)	41 (16,5-65,5)
Ventriculaire tachycardie	30 (0,9)	18 (7-18)	39 (30,75-52)

meerderheid van de verpleegkundigen de meeste kritieke alarmen als klinisch relevant beschouwt. Hieruit blijkt dat ze waarde hechten aan de inzichten en het bewustzijn die het gevolg zijn van de gegenereerde kritieke alarmen, zelfs als er geen klinische handelingen zijn vereist. Deze resultaten suggereren dat pogingen om klinische alarmen waarvoor geen handelingen zijn vereist te onderdrukken of te elimineren in de context met privékamers moeten worden aangevuld met informatie over de fysiologische stabiliteit van pasgeborenen, zodat verpleegkundigen acute veranderingen in de fysiologische status kunnen herkennen.

De mediane responsstijd bij de verschillende typen kritieke alarmen is lang en varieert van 39 seconden voor tachycardie tot respectievelijk 54 en 56 seconden voor bradycardie en desaturatie. Deze responsstijden worden uitsluitend gemeten in gevallen waarbij er een respons plaatsvindt binnen 90 seconden en dus uitsluitend als de verpleegkundige het alarm als voldoende relevant beschouwt om een handmatige inspectie uit te voeren door de kamer van de patiënt binnen te gaan. Deze definitie van klinische relevantie verschilt van andere definities in de literatuur, zoals die van Siebig et al., waarbij

een alarm uitsluitend klinisch relevant is als het het gevolg is van een technisch probleem of als het leidt tot een diagnostische of therapeutische beslissing⁽¹⁷⁾. Wij beschouwen een dergelijke definitie echter eerder als een maatstaf voor handlungsbehoefte dan als een maatstaf voor relevantie.

Uit de vragenlijst is gebleken dat verpleegkundigen bradycardiealarmen het betrouwbaarst vinden, gevolgd door desaturatie- en apneu-alarmen. Dit is ook gebleken uit het regressiemodel, waarin zichtbaar is dat de kans op respons bij een kritiek bradycardiealarm aanzienlijk hoger is dan bij een desaturatie alarm. Verder wordt de kans op respons bij alarmen groter naarmate het alarm langer aanhoudt. Dit resultaat is vergelijkbaar met eerdere bevindingen binnen een NICU-context waarbij de waarschijnlijkheid van handelen bij een alarm groter werd naarmate het alarm langer aanhield⁽²⁾. Aangezien de kans op respons bij kritieke alarmen van beademingsapparaten aanzienlijk kleiner is dan bij desaturatie alarmen, lijkt het erop dat verpleegkundigen alarmen van beademingsapparaten als beperkt klinisch relevant beschouwen tenzij ze samengaan met monitoralarmen. Hoewel er slechts zeer beperkt



Figuur 6: Antwoord van verpleegkundigen over het verband tussen alarmen en context.

onderzoek is gedaan naar alarmen van beademingsapparaten, is uit een eerder onderzoek in een ICU-omgeving voor volwassenen ook gebleken dat verpleegkundigen alarmen van beademingsapparaten als minder klinisch relevant beschouwen⁽⁵⁾.

De willekeurige effecten verklaren 30% van de variatie in responsiviteit bij alarmen. De verpleegkundigenresponsiviteit is duidelijk lager voor pasgeborenen met een chronische ziekte (BPD) in vergelijking met pasgeborenen met acute ziekten, zoals sepsis, NEC of IVH. Hieruit blijkt dat verpleegkundigen vooraf nadenken over en prioriteit geven aan respons bij kwetsbaardere pasgeborenen en later of helemaal niet reageren bij alarmen waarvoor geen nuttige handelingen mogelijk zijn, zoals desaturatie alarmen bij pasgeborenen met BPD. Op basis van de videobeelden is gebleken dat verpleegkundigen reageerden op 26% van de kritieke alarmen in een mediane tijd van 55 seconden, wat overeenkomt met de resultaten van de vragenlijst. De indeling van de NICU lijkt in dit geval niet van groot belang te zijn, aangezien verpleegkundigen niet vinden dat ze laat reageren bij alarmen en weten welke afstand ze moeten afleggen om te reageren bij alarmen. Waarschijnlijk wordt er echter sneller gereageerd op NICU's met meerpersoonssalen, aangezien er dan minder afstand hoeft te worden afgelegd.

Het is zorgelijk dat verpleegkundigen hun respons bij kritieke alarmen als later ervaren wanneer ze bezig zijn met patiëntenzorg of met andere taken, zoals het bereiden van medicatie. Dit verminderde vermogen om te reageren bij kritieke alarmen werd tevens gerapporteerd als stressvol, met name omdat verpleegkundigen niet weten of andere verpleegkundigen op het alarm reageren. Ze vinden dat er een systeem zou moeten bestaan waarmee alle alarmen in dergelijke situaties naar een andere verpleegkundige worden gestuurd. Aangezien uit het onderzoek is gebleken dat verpleegkundigen extra monitorinformatie bekijken wanneer ze alarmen ontvangen, zouden er extra schermen moeten worden geïnstalleerd in de NICU-apotheek en loze ruimten in de gangen. Verder zou betere coördinatie tussen verpleegkundigen alarmmoeheid in bepaalde mate kunnen verminderen.

Verpleegkundigen melden dat gele alarmen geen stress opleveren en dat ze er niet op reageren. Ze beschouwen gele alarmen wel als nuttig en willen deze behouden in de alarmketen. Deze bevindingen wijzen erop dat gele alarmen bijdragen aan de heuristiek die verpleegkundigen gebruiken voor het reageren bij kritieke alarmen. Het zou dus een goed idee kunnen zijn om bij gele alarmen alleen een visuele melding weer te geven om onnodig geluid op de NICU te beperken. In het algemeen vinden verpleegkundigen niet dat ze te veel alarmen ontvangen tijdens hun dienst, zijn ze zich bewust van het feit dat het ontwerp met privékamers alarmmoeheid beperkt en hebben ze geen last van de afstand tussen de pasgeborenen die ze moeten verzorgen. Ze vinden het echter wel lastiger om op alarmen te reageren in een context met privékamers. De drukte op de NICU met betrekking tot het bezettingspercentage en het aantal verpleegkundigen per dienst lijkt geen invloed te hebben op het stressniveau. Mogelijk speelt het ontwerp met privékamers hierbij een rol aangezien geluid van irrelevante alarmen, zoals gele alarmen en alarmen voor pasgeborenen waar een verpleegkundige niet

verantwoordelijk voor is, daardoor niet hoorbaar is.

Verpleegkundigen denken dat er meer alarmen voor pasgeborenen worden gegenereerd terwijl de pasgeborenen worden verzorgd. Dit resultaat wordt ondersteund door de videobewakingsgegevens, waaruit blijkt dat verpleegkundigen bij 35% van alle kritieke alarmen aanwezig zijn in de kamer van de patiënt. Het is waarschijnlijk dat een aanzienlijk aantal van deze alarmen het gevolg is van verpleegkundige zorg. Er zijn eerder al vergelijkbare bevindingen gerapporteerd bij een volwassen ICU-populatie^(17,18). Steeds meer NICU's worden ingericht met privékamers en families worden steeds meer betrokken, waardoor ouders waarschijnlijk vaker aanwezig zullen zijn. Verpleegkundigen vinden dit niet zwaar, maar een aanzienlijk aantal verpleegkundigen geeft aan sneller te reageren bij alarmen als de ouders in de kamer aanwezig zijn. Deze bevinding is tegenovergesteld aan die van een kinderziekenhuis waarin de respons van verpleegkundigen bij alarmen juist verbeterde bij afwezigheid van de ouders⁽¹⁹⁾.

Het gebruik van videobeelden voor het onderzoeken van alarmen is een krachtig hulpmiddel dat kan worden ingezet bij het bepalen van de klinische relevantie van alarmen en dat in meerdere onderzoeken is gebruikt^(11,17,20,21). De technologie is echter duur en tijdrovend; in één onderzoek werd aangegeven dat het verkrijgen en analyseren van elk uur aan videomateriaal meer dan 300 dollar kost⁽²²⁾. Een van de sterke punten van dit onderzoek is het gebruik van goedkope computers voor het maken van videobeelden, die werden geprogrammeerd om elke 5 seconden een foto te maken. Hierdoor werd de hoeveelheid gegevens en de benodigde tijd voor handmatige inspectie beperkt. Een ander sterk punt van dit onderzoek is dat er een groot aantal alarmen van verschillende patiënten werd geanalyseerd gedurende een relatief lange periode.

Een beperking van het onderzoek is dat het werd uitgevoerd op één locatie met een groep ervaren verpleegkundigen. Daarnaast is het mogelijk dat de verpleegkundigenrespons is veranderd doordat de verpleegkundigen wisten dat er opnamen werden gemaakt, hoewel dit onwaarschijnlijk is vanwege het kleine formaat en de onopvallendheid van de camera's. Tot slot omvat het regressiemodel slechts een beperkt aantal factoren en kan de toevoeging van andere factoren, zoals ervaring van verpleegkundigen en NICU-bezetting leiden tot meer inzichten. Dit gaat dan echter gepaard met een proportionele stijging van de hoeveelheid vereiste gegevens voor de analyse.

Conclusies

We hebben verpleegkundigen vragen gesteld over verschillende thema's met betrekking tot alarmen en we hebben de bevindingen vergeleken met observatie middels videobeelden, om de verpleegkundigenresponsiviteit bij kritieke alarmen te kwantificeren. Verpleegkundigen reageren op slechts 26% van de kritieke alarmen binnen een mediane tijd van 55 seconden. Met een regressiemodel hebben we patiënt- en alarmniveaufactoren geïdentificeerd die leiden tot een grotere kans op respons van een verpleegkundige bij een alarm binnen 90 seconden. De klinische status van de patiënt, de alarmcategorie en de alarmduur zijn van invloed op de responsiviteit van verpleegkundigen.

Erkenningen

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het kader van de IMPULS-perinatologie.

Literatuur

- Ahlborn, V., Bohnhorst, B., Peter, C.S. and Poets CF. False alarms in very low birthweight infants: comparison between three intensive care monitoring systems. *Acta Paediatr.* 2000;89(5):571–6.
- Bitan Y, Meyer J, Shinar D, Zmora E. Nurse's reactions to alarms in a neonatal intensive care unit. *Cogn Technol Work.* 2004;6(4):239–46.
- Blum JM, Tremper KK. Alarms in the intensive care unit: too much of a good thing is dangerous: is it time to add some intelligence to alarms? *Crit Care Med.* 2010;38(2):702–3.
- Chambrin MC. Alarms in the intensive care unit: how can the number of false alarms be reduced? *Crit Care.* 2001;5(4):184–8.
- Carola van Pul, Rohan Joshi, Wouter Dijkman, Heidi van de Mortel, Jarno van den Bogaart, Thilo Mohns PA. Alarm management in a single-patient room intensive care units. In: Wei Chen, Juan Carlos Augusto, Fernando Seoane, Fedor Lehocki, Klaus-Hendrik Wolf, Johan Arends, Constantin Ungureanu RW, editor. *Recent Advances in Ambient Assisted Living – Bridging Assistive Technologies, e-Health and Personalized Health Care* [Internet]. IOS Press; 2015. p. 119–32. Available from: <http://ebooks.iospress.nl/volumearticle/42017>
- Mitka M. Joint commission warns of alarm fatigue: multitude of alarms from monitoring devices problematic. *JAMA.* 2013;309(22):2315–6.
- Siebig S, Kuhls S, Imhoff M, Gather U, Wrede CE. Intensive care unit alarms—How many do we need? 2010;38(2).
- Pul, C., Mortel, H.P.M.E., Bogaart, J.J.L., Mohns, T. and Andriessen P. Safe patient monitoring is challenging but still feasible in a neonatal intensive care unit with single family rooms. *Acta Paediatr.* 2015;104(6):e247–54.
- Poets CF, Roberts RS, Schmidt B, Whyte RK, Asztalos E V., Bader D, et al. Association Between Intermittent Hypoxemia or Bradycardia and Late Death or Disability in Extremely Preterm Infants. *Jama.* 2015;314(6):595.
- Joshi R, van Pul C, Atallah L, Feijs L, Van Huffel S, Andriessen P. Pattern discovery in critical alarms originating from neonates under intensive care. *Physiol Meas.* 2016 Mar 30;37(4):564–79.
- Bonafide CP, Localio AR, Holmes JH, Nadkarni VM, Stemler S, MacMurchy M, et al. Video Analysis of Factors Associated With Response Time to Physiologic Monitor Alarms in a Children's Hospital. *JAMA Pediatr.* 2017;19104:1–8.
- Gazarian PK, Carrier N, Cohen R, Schram H, Shiromani S. A description of nurses' decision-making in managing electrocardiographic monitor alarms. *J Clin Nurs.* 2015;24(1–2):151–9.
- Doede M, Trinkoff AM, Gurses AP. Neonatal Intensive Care Unit Layout and Nurses' Work. *HERD Heal Environ Res Des J.* 2017;193758671771373.
- Bonafide CP, Zander M, Graham CS, Weirich Paine CM, Rock W, Rich A, et al. Video methods for evaluating physiologic monitor alarms and alarm responses. *Biomed Instrum Technol.* 2014;48(3):220–30.
- Torabizadeh C, Yousefinya A, Zand F, Rakhshan M, Fararoei M. A nurses' alarm fatigue questionnaire: development and psychometric properties. *J Clin Monit Comput.* 2016;1–8.
- Funk BM, Clark JT, Bauld TJ, Ott JC, Coss P. Attitudes and practices related to clinical alarms. *Am J Crit Care.* 2014;23(3):9–19.
- Siebig S, Kuhls S, Imhoff M, Langgartner J, Reng M, Schölmerich J, et al. Collection of annotated data in a clinical validation study for alarm algorithms in intensive care—a methodologic framework. *J Crit Care.* 2010;25(1):128–35.
- Görge M, Markewitz BA, Westenskow DR. Improving alarm performance in the medical intensive care unit using delays and clinical context. *Anesth Analg.* 2009;108(5):1546–52.
- Bonafide CP, Lin R, Zander M, Graham CS, Paine CW, Rock W, et al. Association between exposure to non-actionable physiologic monitor alarms and response time in a children's hospital. 2016;10(6):345–51.
- Brockmann PE, Wiechers C, Pantalitschka T, Diebold J, Vagedes J, Poets CF. Under-recognition of alarms in a neonatal intensive care unit. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2013;98(6):F524-7.
- Rayo MF, Moffatt-Bruce SD. Alarm system management: evidence-based guidance encouraging direct measurement of informativeness to improve alarm response. *Bmj Qual Saf.* 2015;24(4):282–6.
- MacMurchy M, Stemler S, Zander M, Bonafide CP. Acceptability, feasibility, and cost of using video to evaluate alarm fatigue. *Biomed Instrum Technol.* 2017;51(1):25–33.

Kwaliteitsanalyse van minimaal invasieve radicale prostatectomie in uro-oncologisch centrum

Auteurs

Dr. P.J. Elshout, dr. L. M.C.L. Fossion en dr. K. De Laet, urologen

Samenvatting

Introductie: Transparantie naar patiënten omtrent de kwaliteit van een oncologische operatie, is nog steeds geen dagelijkse praktijk in Europa. Wij trachten met dit artikel onze uitkomsten te toetsen aan bekende cijfers uit de literatuur en willen transparantie bieden naar zorgverzekeraars, huisartsen en patiënten.

Methoden: Wij onderzochten de dossiers van alle patiënten die een radicale prostatectomie ondergingen voor een prostaattumor in de periode 2016-2017. We bespreken onze werkwijze met het zorgpad voor lokaal prostaatacarcinoom en onze postoperatieve resultaten.

Resultaten: Er werden 130 radicale laparoscopische prostatectomien uitgevoerd. Hiervan werd 34% beschouwd als hoog- risico tumoren. Bij 24% van de patiënten was het vermoeden van kapseldoorbraak. We stellen bij 28% significante positieve marges vast, 35% voor T3 en 22% voor T2 tumoren. Bij 15% van onze patiënten geopereerd in 2016 is er urineverlies. Er is sprake van biochemisch recidief bij 21%.

Discussie en conclusie: Het bijhouden van positieve snijvlakken, complicatieregistratie en het gebruik van gestandaardiseerde vragenlijsten zijn parameters die door eenvoudige maatregelen door elk centrum kunnen worden bijgehouden. Het zijn echter vooral harde eindpunten zoals overleving, biochemisch recidief die van belang zijn maar het registreren van deze cijfers is complexer en dient idealiter nationaal te gebeuren.

Introductie

In Nederland worden er jaarlijks ongeveer 900 radicale prostatectomieën verricht.¹ De radicale prostatectomie blijft een hoeksteen in de behandeling met curatieve intentie van een patiënt met een gelokaliseerde of lokaal gevorderde prostaattumor. De kwaliteit van de uitgevoerde chirurgie is bepalend voor de overleving en kwaliteit van leven bij patiënten met gelokaliseerde of lokaal gevorderde prostaatkanker. Transparantie naar patiënten omtrent de kwaliteit van een oncologische operatie, is nog steeds geen dagelijkse praktijk in Europa. Toch beslissen ziektekostenverzekeraars, patiëntenverenigingen en ook beroepsverenigingen om criteria op te leggen waar een centrum aan moet voldoen. De vereisten zijn vaak van organisatorische aard (zoals minimum aantallen, vereiste dat een ziekenhuis over een intensive care unit beschikt, bespreking op een multidisciplinair overleg). Dit zijn echter geen harde parameters die een kwalitatieve behandeling garanderen.

Ondanks de nood aan eerlijke cijfers van het eigen centrum, is slechts een handvol centra bereid tot inzage in hun chirurgische uitkomsten.² Wij trachten met dit artikel onze uitkomsten periodiek te toetsen aan bekende cijfers uit de literatuur en willen transparantie bieden naar zorgverzekeraars, huisartsen en patiënten.

Methoden

Wij onderzochten de dossiers van alle patiënten die een radicale prostatectomie ondergingen voor een prostaattumor in ons ziekenhuis van 1 januari 2016 tot en met 31 december 2017. Patiënten werden verwezen uit 5 ziekenhuizen uit de regio. Preoperatief kregen alle patiënten een multiparametrische MRI en vervolgens 12-20 prostaatbiopsies onder echo geleide, met profylactische antibiotica.

De MRI's werden door drie uro-oncologisch gespecialiseerde radiologen beoordeeld, met telkens dubbele lezing in een universitair centrum. De biopsies werden door ervaren urologen genomen, en beoordeeld door uro-pathologen van het regionaal pathologie centrum. We berekenden de kans op lymfeklier aantasting en extraprostatiche extensie volgens internationaal gevalideerde nomogrammen (Partin tabellen, de MSKC-nomogrammen, de CAPRA-score) en patiënten werden verdeeld in risicogroepen (d'Amico risico classificatie).

Alle patiënten werden preoperatief op het multidisciplinair overleg (MDO) besproken en goedgekeurd voor radicale prostatectomie met curatieve intentie. Indicatiestelling, ook voor lymfeklierdissectie, gebeurde conform de EAU-richtlijnen. Bij alle hoog risicopatiënten en alle intermediair risico patiënten met een risico van >5% op kliermetastasen volgens de nomogrammen stellen we een lymfeklierdissectie voor.

Tabel 1. D'Amico risico classificatie

D' Amico classificatie	n	%
laag	23	17
intermediair	62	48
hoog	44	34

* ontbrekende gegevens van 1 patiënt omwille van doorverwijzing voor salvage behandeling na externe radiotherapie

Tabel 2. Complicaties volgens Clavien- Dindo

2016- 2017 (n=130)	n %	
I (onvolledig)	6	5
II	12	9
IIIa	11	8
IIIb	8	6
IV or V		0

Tabel 3. Positieve snijvlakken

R1	R1 < 4mm (%)	Alle R1(%)
T2 (n=75)	23	27
T3 (n=53)	36	57
TOT	28	39

Vervolgens werden de patiënten gezien en begeleid door een verpleegkundig specialist oncologie, een continentie verpleegkundige, en een gespecialiseerde bekkenbodembiotherapeute met specifieke expertise in incontinentie na radicale prostatectomie. Preoperatief kregen alle patiënten 1 sessie spierversterkende bekkenbodembiotherapie. Alle patiënten werden de dag van de operatie opgenomen, ondergingen vervolgens een minimaal invasieve endoscopische extraperitoneale radicale prostatectomie (EERPE) en zo nodig een extraperitoneale pelviene klierdissectie conform de Stolzenberg techniek.³ Twee ervaren onco-urologen voerden alle ingrepen uit. Eén van hen heeft zeer ruime ervaring en verricht ook laparoscopische nierchirurgie en laparoscopische cystectomieën; de andere verricht ook laparoscopische ureterchirurgie en klierdissecties. Beiden zijn minimaal 1 jaar extra geschoold in internationaal erkende laparoscopie centra en ze werken beide al verschillende jaren als onco-uroloog. In 2017 assisteerde ook een uroloog die een fellowship uro-oncologie volgde in het uro-oncologisch centrum. Hij voerde onder supervisie delen van de ingreep uit. Peroperatief krijgt de patiënt algemene narcose en wordt eerst de lymfeklierdissectie (indien geïndiceerd) verricht en vervolgens de prostatectomie. De operatie assistentes komen uit een team van zes vaste OK- assistentes. Elke patiënt krijgt ook één gift cefalosporine antibiotica.

Er wordt gestart met de lymfeklierdissectie, gevolgd door de prostatectomie, al dan niet zenuwsparend. Aan het eind van de ingreep worden steeds twee drains achter gelaten en een blaasatheter. Postoperatief verblijft de patiënt in principe standaard twee nachten in het ziekenhuis. In geval van klierdissectie blijven de patiënten vaak een nacht langer. Alle patiënten dragen vier weken TED-kousen en krijgen al die tijd LMWH als DVT-profylaxe. De catheter wordt verwijderd na een of twee weken op de polikliniek, zonder voorafgaand cystogram. Na drie maanden wordt de patiënt voor het eerst terug gezien met bloedtest (PSA) en start de oncologische follow-up voor minstens vijf jaar, conform de richtlijnen van de Europese urologische vereniging.⁴

Resultaten

Van 2016 tot 2017 werden 130 radicale prostatectomien uitgevoerd waarvan 52 in 2016 en 78 in 2017. Hiervan werd een minderheid (17%) beschouwd als 'laag risico' volgens de D'Amico classificatie (zie tabel 1). De 'intermediair' risico groep werd ingedeeld voor 48% van de patiënten en 34% werd beschouwd als hoog- risico

prostaattumoren. Bij 24% van de patiënten die in 2016 en 2017 werden geopereerd was klinisch of radiografisch het vermoeden van kapseldoorbraak van de tumor. De prostatectomien werden in 48% niet zenuwsparend uitgevoerd, 31% bilateraal zenuwsparend en 20% unilateraal zenuwsparend. Bij 51% gebeurde ook een pelviene lymfeklierdissectie. De mediane hospitalisatieduur bedroeg 3 dagen. Postoperatieve complicaties werden geregistreerd en ingedeeld volgens de internationaal gebruikte Clavien- Dindo classificatie. Type 1 complicaties zijn onvolledig geregistreerd. Type 2 complicaties zijn voornamelijk infectieuze gebeurtenissen (osteomyelitis en urosepsis). Enkel complicaties van type 3 of ernstiger worden in beschouwing genomen bij kwaliteitsanalys en internationale studies.⁵ Patiënten met als meest ernstige complicatie een procedure onder lokale anesthesie, worden ingedeeld in de Clavien Dindo type 3a; dit was het geval in 8% (n= 11) van onze patiënten. Bij 6% (n= 8) diende er een procedure onder algemene anesthesie te gebeuren (zie tabel 2). Voorbeelden hiervan zijn een incisie van de blaashals voor stenose (2x); een cystoscopische verwijdering van een chirurgische clip (1x), een ureter reïmpantatie (1x) omwille van een aangeboren anomalie waarbij een tweede ureter in de prostaat zelf uitmondde; plaatsen van JJ stent (1x) of nefrostomie (1x); een protectief darmstoma (1x) omwille van een rectumletsel. Eén patiënt diende onder algemene anesthesie een verblijfsatheter te krijgen omdat dit poliklinisch niet lukte. Eén patiënt werd postoperatief uit voorzorg opgenomen op intensieve zorgen omwille van ernstige slaapapnoe door morbide obesitas. De ingreep en het verdere verloop was probleemloos en hij werd dus niet meegenomen bij de complicaties. Bij 1 patiënt werd de obturator zenuw geraakt en hersteld. In totaal werd in 3 gevallen op de 130 een rectumletsel veroorzaakt. Dit werd peroperatief herkend en overhecht. Slechts bij één patiënt was een tijdelijk darmstoma nodig. 66 patiënten ondergingen een klierdissectie en bij 11 hiervan diende een lymfocele gedraineerd worden omwille van pijn of koorts.

Naast de postoperatieve complicaties zijn het aantal positieve snijvlakken of het aantal verwijderde klieren indirecte parameters voor de kwaliteit van de uitgevoerde chirurgie. De mediaan van het aantal verwijderde klieren bij onze patiënten bedraagt 13. Het aantal positieve snijvlakken bedraagt voor de T2 tumoren 27% en voor de T3 tumoren met kapseldoorgroei is dit 56%. Wanneer we alle gevallen met een ingenomen snedevlak optellen komen we op 39% met positieve marge. Uit de literatuur blijkt dat positieve marges van <4mm klinisch minder relevant zijn.⁴ Wanneer we minimale ingenomen sneevlakken niet meetellen kwamen we aan een totaal

van 28% positieve marges, 35% voor T3 en 22% voor T2 tumoren (tabel 3). Biochemisch recidief en incontinentie zijn harde eindpunten voor de patiënten. In onze groep van 2016 zien we dat 15% (n= 8) nog significante incontinentie heeft. Vier patiënten hebben een sfincterprothese gekregen en 4 hebben nog meer dan 3 incontinentieverbanden per dag nodig. Bij patiënten die geopereerd werden tot en met juni 2017 (n= 41) zagen we reeds 1 patiënt met een sfincterprothese en 4 patiënten met meer dan 3 incontinentieverbanden per dag. Blijvende incontinentie wordt in principe pas geconcludeerd na 1 jaar follow-up. Dus bij de overige patiënten kan hierover nog geen uitspraak gedaan worden. Een persisterend of oplopend PSA 3 maanden na de ingreep wordt beschouwd als een biochemisch recidief. In dit geval is de patiënt niet genezen door de uitgevoerde ingreep. Bij de patiëntengroep van 2016 is dit waar bij 21% (n= 11). Zes patiënten kregen radiotherapie of ondergingen een pelviene klierdissectie. Twee patiënten zijn inmiddels gemetastaseerd en drie hebben een oplopend PSA van > 0,1 ng/ml. Van patiënten die in 2017 geopereerd werden voor september (n= 63) is 9% (n= 6) niet genezen (zie tabel 4). Twee patiënten ondergingen radiotherapie of een pelviene klierdissectie, vier patiënten hebben een oplopend PSA > 0,1 ng/ml.

Discussie

Van de patiënten die in 2016 of 2017 werden geopereerd had 34% een tumor die volgens de D'Amico classificatie hoog risico kenmerken vertoont. Dit zijn dus agressieve of grote tumoren met een hogere kans op recidief na behandeling. Wanneer we onze cijfers gaan vergelijken met grote internationale studies zien we dat het aantal significante positieve snijvlakken bij T3 tumoren lager ligt dan in de literatuur maar bij de T2 ligt het cijfer iets hoger.^{6-7,8} Bij het vergelijken van deze cijfers zijn definities en cut- off waarden van zeer groot belang. In vergelijking met onze eerdere gepubliceerde data zien we een verbetering van de chirurgische marges bij orgaan- gelimiteerde ziekte of T2 tumoren (van 36,6% naar 27%). De marges bij extraprostatie ziekte of T3 tumoren zijn licht verbeterd (van 63% naar 57%).² Zeker niet iedereen met een positief snijvlak ontwikkelt een biochemisch recidief (oplopend PSA). Een recidief kan in de meeste gevallen nog curatief behandeld worden door middel van externe radiotherapie. Samen met zaadblaasinvase en extraprostatie uitbreiding, blijft het echter een belangrijke risicofactor op aanvullende behandeling.⁴ Onze oncologische follow-up om terugkeer van ziekte te beoordelen is vrij kort om hierover

definitieve uitspraken te doen. De functionele resultaten van 2016 zijn vergelijkbaar met andere gepubliceerde series. Ook de complicaties liggen in de lijn met wat gepubliceerd werd door andere auteurs.^{6-7,8} We zien een klein aantal patiënten met laag- risico tumoren omdat deze meer en meer in een actief follow-up traject komen, waarbij enkel wordt ingegrepen bij progressie. In vergelijking met andere series uit de literatuur behandelen we relatief meer T3 of lokaal vergevorderde tumoren.⁶

Varen op kliniek, histologie en MRI helpt, maar is nog niet ideaal. Uit onze cijfers blijkt dat bij een vijfde van de patiënten uit het pathologieverslag blijkt dat er kapseldoorbraak was maar dit niet werd vermoed bij rectaal toucher of MRI. Sommige centra gebruiken peroperatieve vriescoupes van de prostaat. Dit is echter duur en tijdrovend, terwijl het niet duidelijk is of het invloed heeft op de harde eindpunten zoals overleving en kankerprogressie. Realistische en eerlijke cijfers moeten basis vormen om centra te erkennen als uro-oncologisch centrum. Idem voor de urologen die deze chirurgie willen (blijven) bedrijven. Hoog volume chirurgen is een vereiste gezien hun kwaliteit duidelijk beter is. Een recente studie uit de VS concludeert dat vanaf 100 uitgevoerde robot geassisteerde prostatectomien de kans op complicaties en bloedverlies verkleint.⁹ Opleiding van de volgende generatie chirurgisch urologen is heel belangrijk en mandatoir. Er is een belangrijke leercurve bij het uitvoeren van een radicale (robot geassisteerde) prostatectomie met betrekking tot positieve snijvlakken. Dit geldt uiteraard ook voor open chirurgie en robot- geassisteerde radicale prostatectomien. Netwerk en toegang tot de laatste technologie inzake diagnostiek en nabehandeling zijn een vereiste. De Nederlands prostaatkankerpatiënten vereniging heeft enkele punten op een rij gezet die voor hen van belang zijn. Voorbeelden hiervan zijn multidisciplinaire bespreking, case-manager, hoog-volume centra, aanwezigheid van intensive care. Er zijn ook internationaal opgestelde parameters die samengesteld werden door een expertpanel.⁵ De auteurs stellen een aantal uitkomstparameters van de verschillende behandelingen voor prostaatkanker voor. Onder andere het bijhouden van positieve snijvlakken, complicatieregistratie en gebruik van gestandaardiseerde vragenlijsten om de kwaliteit van leven te evalueren in de follow-up wordt aanbevolen. Dit zijn parameters die door eenvoudige maatregelen door elk centrum kunnen worden bijgehouden. Hierop kunnen ziektezorgverzekeraars en patiënten zich baseren bij de keuze van een behandelingscentrum. Ook continencijfers zijn belangrijk maar het zijn vooral de harde

Tabel 4. Oncologische resultaten

Herval	Salvage behandeling *	Gemetastaseerd	PSA > 0,1 ng/ml	Totaal
2016, n=51	6	2	3	11 (21%)
01-09/2017, n=64	2	NR	4	6 (9%)
TOT, n=115	8	2	7	17 (15%)

* Radiotherapie n=7; uitgebreide pelviene klierdissectie n= 2
(1 patiënt kreeg radiotherapie en een klierdissectie)

eindpunten zoals overleving, biochemisch recidief die tellen maar het registreren van deze cijfers is complexer en kan best nationaal te gebeuren.

Conclusie

Onze uitkomsten na een minimaal invasieve radicale prostatectomie zijn vergelijkbaar met andere Nederlandse centra. We doen aan kwaliteitsanalyse en evalueren de meeste uitkomstparameters voorgesteld door de experts van het ICHOM panel. Het bijhouden van cijfers zoals snijvlakken en continentie kunnen een indicatie geven over de uitgevoerde chirurgie. De kwaliteit van de gehele prostaatankzorg zit echter veel complexer in elkaar en kan niet teruggebracht worden om die cijfers alleen.

Literatuur

1. Gebaseerd op cijfers van statline.nl (1995-2010)
2. Vermeulen CKM and Fossion LMCL. Transparency of Positive surgical Margins qfter Radical Prostatectomy in the Benelux. Journal of Urology and Nephrology Open Access.
3. Mottet N, Bellmunt J, Bolla M et al. EAU-ESTRO SIOG Guidelines on Prostate Cancer. Part 1: Screening, Diagnosis, and Local Treatment with Curative Intent. Eur Urol. 2017 Apr;71(4):618-629.
4. Stolzenburg JU, Rabenalt R, Do M, et al. Endoscopic extraperitoneal radical prostatectomy: oncological and functional results after 700 procedures. J Urol 2005;174:1271–5.
5. Martin NE, Massey L, Stowell C et al. Defining a standard set of patientcentered outcomes for men with localized prostate cancer. Eur Urol. 2015 Mar;67(3):460-7. doi: 10.1016/j.eururo.2014.08.075. Epub 2014 Sep 16.
6. Rassweiler, J., Stolzenburg, J., Sulser, T. et al. (2006). Laparoscopic radical prostatectomy - The experience of the german laparoscopic working group. European Urology, 49(1), 113–119.
7. Tewari A, Sooriakumaran P, Bloch DA, et al. Eur Urol. 2012 Jul;62(1):1-15. Positive surgical margin and perioperative complication rates of primary surgical treatments for prostate cancer: a systematic review and meta-analysis comparing retropubic, laparoscopic, and robotic prostatectomy.
8. Ploussard G, de la Taille A, Moulin M, et al. Comparisons of the perioperative, functional, and oncologic outcomes after robot-assisted versus pure extraperitoneal laparoscopic radical prostatectomy. Eur Urol. 2014 Mar;65(3):610-9.
9. Gershman B, Meier SK, Jeffery MM et al. Redefining and Contextualizing the Hospital Volume-Outcome Relationship for Robot-Assisted Radical Prostatectomy: Implications for Centralization of Care. J Urol. 2017 Jul;198(1):92-99.

Detectie van interferentie in de FT4 bepaling door middel van een verdunningsexperiment

Auteurs

M.C.J. Bosman, AIOS klinische chemie, M. Oostendorp*, R.M.J. Hoedemakers** en M.A.C. Broeren, allen laboratoriumspecialisten

Introductie

De biochemische schildklierparameters TSH en FT4 worden veelvuldig aangevraagd door zowel huisartsen als in de kliniek. In het merendeel van de aanvragen is de combinatie van TSH en FT4 goed te interpreteren en is het in lijn met de kliniek van de patiënt. Soms is er echter een onlogische combinatie van uitslagen, of passen de uitslagen niet bij de kliniek van de patiënt. Een mogelijke verklaring hiervoor is de aanwezigheid van interferentie in de bepaling van TSH en/of FT4. Interferentie, door bv. reumafactoren, biotine of human-anti-animal (HAA) antistoffen, kan leiden tot verkeerde uitslagen bij immunoassays zoals de TSH en FT4 bepaling^{1,2,3}. Het is algemeen bekend dat het uitvoeren van een verdunningsexperiment een goede en snelle methode is om interferentie bij immunoassays te onderzoeken. Dit is inderdaad toepasbaar bij de TSH bepaling. Wanneer er sprake is van interferentie op de TSH bepaling zal de uitslag zich niet-lineair verhouden tot de uitgevoerde verdunningsstap. Oftewel, indien een monster waarbij interferentie aanwezig is 2x verdund wordt, zal de uitslag niet de helft zijn van de onverdunde uitslag. Echter, bij de FT4 bepaling wordt verdunnen afgeraden. T4 is in serum zowel aanwezig als vrij T4 (FT4) als gebonden T4 aan met name thyroxine-binding globuline (TBG) en albumine. In theorie zal door het grote concentratieverschil in vrij T4 en totaal T4 bij milde verdunningen (<1000x) nauwelijks afname plaatsvinden in de concentratie van FT4^{4,5}. Daarom wordt verdunning bij FT4 afgeraden door diagnostica leveranciers. Om interferentie te

onderzoeken wordt tot nu toe FT4 op een ander analytisch platform bepaald. Echter, naast het probleem van vertraging in de resultaten door de verzending van het materiaal, kan er bij milde verschillen in de testen onnodige discussie ontstaan over de aan- of afwezigheid van interferentie. Recent is aangetoond dat een verdunnings-experiment wel een bruikbare methode is om interferentie op de FT4 bepaling te detecteren⁶. In deze studie kon er echter alleen een goed onderscheid gemaakt worden tussen monsters met interferentie en monsters van euthyreote individuen, maar konden monster van Graves patiënten niet onderscheiden worden van monsters met interferentie. Verder was de studie uitgevoerd op een in Nederland weinig gebruikte platform. In de huidige studie hebben we onderzocht of er met behulp van een verdunningsexperiment een goed onderscheid gemaakt kan worden tussen enerzijds monsters van drie verschillende controlegroepen (euthyreote, hypothyreote en hyperthyreote individuen) en anderzijds monsters met interferentie op het, in Nederland veel gebruikte, Cobas platform.

Methoden

Bij monsters met een verdenking van interferentie op de FT4 of TSH bepaling op het Cobas platform (Cobas®, Roche Diagnostics) werden FT4 en TSH ook bepaald op het Vista platform (Dimension Vista®, Siemens Healthcare Diagnostics). Op basis van de onderlinge resultaten werd interferentie vastgesteld.

Alle monsters, zowel de controlegroepen als de monsters waarbij wel

Tabel 1. Monsters met interferentie in de FT4 en/of TSH bepaling op het Cobas platform

Monster	Cobas FT4 (pmol/l)	Cobas FT4 (bias correctie) (pmol/l)	Vista FT4 (pmol/l)	Cobas TSH (mU/l)	Vista TSH (mU/l)	Conclusie
1	24	21	14	0,5	1,4	Interferentie FT4 en TSH
2	23	20	14	0,4	1,4	Interferentie FT4 en TSH
3	50	43	15	0,4	1,2	Interferentie FT4 en TSH
4	64	55	20	0,4	0,5	Interferentie FT4
5	9,2	8,5	9,1	11	23	Interferentie TSH
6	16	14	13	16	14	Geen interferentie
7	30	26	22	0,2	0,2	Geen interferentie
8	29	25	29	0,1	0,1	Geen interferentie
9	17	15	15	59	52	Geen interferentie
10	26	23	21	22	20	Geen interferentie
11	31	26	26	0,5	0,4	Geen interferentie

* Deventer Ziekenhuis, Klinisch Chemisch Laboratorium

** Jeroen Bosch Ziekenhuis, Laboratorium Klinische Chemie en Hematologie.

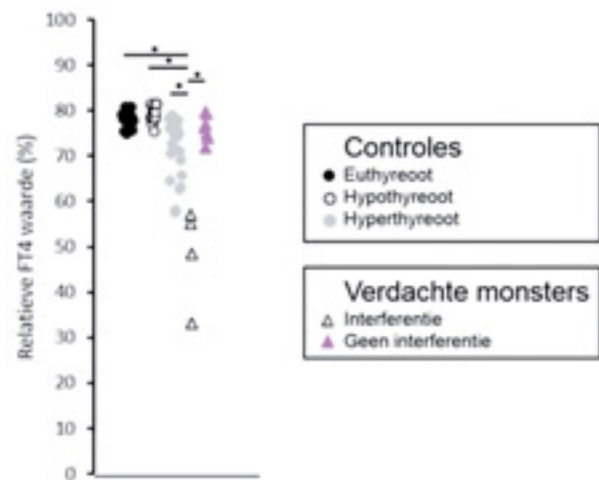
Correspondentie: mattieu.bosman@mmc.nl

of geen interferentie was vastgesteld, werden geanonimiseerd en 1:2 verdund in fysiologisch zout (0,9% NaCl). Daarna werden FT4 en TSH bepaald op het Cobas platform. De relatieve waarden van FT4 en TSH werden berekend ten opzicht van de basale, onverdunde waarde. Voor de berekening van de relatieve waarde van FT4 werd geen correctie uitgevoerd voor de verdunningsstap.

Resultaten

In een periode van 1 jaar was er bij 11 monsters sprake van een mogelijke verdenking van interferentie op de FT4 en/of TSH bepaling. Interferentie op de bepalingen werd vastgesteld door een vergelijking van de resultaten op het Cobas en het Vista platform (Tabel 1). Vanwege de bias tussen beide platforms op de FT4 bepaling werd gecorrigeerd voor de bias om beide resultaten te vergelijken. Uiteindelijk stelden wij bij 5 monsters interferentie vast (Tabel 1) waarvan er bij 3 monsters zowel interferentie aanwezig was bij de FT4 als de TSH bepaling op het Cobas platform.

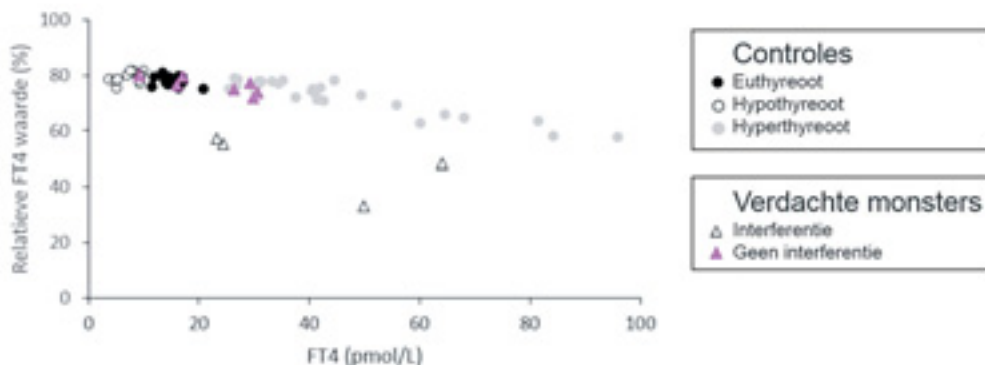
Het verdunningsexperiment laat zien dat de relatieve FT4 waarden van de groep van verdachte samples waarbij interferentie is aangetoond, significant lager zijn t.o.v. de drie controlegroepen en de groep van verdachte samples waarbij geen interferentie is aangetoond (Figuur 1). Echter, de relatieve FT4 waarden binnen de groep van patiënten met hyperthyreoïdie vertoont een grote spreiding. Bovendien zijn de relatieve FT4 waarden van enkele monsters van deze groep vergelijkbaar met de relatieve FT4 waarden van monsters met vastgestelde interferentie. Omdat dit alleen werd gezien bij de hyperthyreoïde controle groep, hebben we onderzocht of de lagere relatieve FT4 waarden in de hyperthyreoïde controlegroep gerelateerd waren aan de hoogte van FT4 in het onverdunde monster. Figuur 2 laat zien dat de relatieve FT4 waarde in de hyperthyreoïde controle groep afneemt naarmate de onverdunde waarde van FT4 toeneemt. Bovenal is in Figuur 2 te zien dat door rekening te houden met de onverdunde FT4 waarde per monster, er nu een beter onderscheid gemaakt kan worden tussen monsters met interferentie en monsters van patiënten met hyperthyreoïdie.



Figuur 1. Seriële verdunning van de FT4 bepaling van monsters van normale individuen, patiënten met hypothyreoïdie, patiënten met hyperthyreoïdie en patiënten met of zonder interferentie op de FT4 bepaling.

Discussie

In deze studie hebben we laten zien dat het uitvoeren van een verdunningsexperiment ook een goede methode is om interferentie op de FT4 en/of TSH bepaling te detecteren op het Cobas platform. Het is interessant om te zien dat de relatieve FT4 waarde afneemt naarmate de onverdunde FT4 waarde toeneemt. Dit verklaart waarom er in de groep van verdachte monsters, waarbij geen interferentie werd aangetoond, enkele monsters aanwezig zijn die een lagere relatieve FT4 waarde hebben dan de euthyreote en hypothyreoïde controlegroepen. Deze monsters hebben allen een verhoogde onverdunde FT4 waarde (Figuur 2). Door rekening te houden met de hoogte van de onverdunde FT4 waarde neemt het discriminerend vermogen van het verdunningsexperiment toe, en lijkt er een goede uitspraak gedaan te kunnen worden over de aanwezigheid van interferentie zonder voorkennis van de kliniek van de patiënt.



Figuur 2. Verdunningsexperiment (1:2) van de FT4 bepaling van normale individuen, patiënten met hypothyreoïdie, patiënten met hyperthyreoïdie en patiënten met mogelijke interferentie met inclusie van basale FT4 waarde (x-as).

Echter, het blijft van belang om de kliniek van de patiënt te betrekken bij de interpretatie van het verdunningsexperiment, met name bij patiënten met hyperthyreoïdie.

Bij milde verschillen tussen de FT4 bepalingen op de verschillende platforms (bv. monster 7 en 10) kan discussie ontstaan over interpretatie van de verschillen en het vervolgbeleid. Bij deze monsters liet het verdunningsexperiment geen afwijkingen zien ten opzichte van de drie controlegroepen. Dit suggereert dat het inzetten van een verdunningsexperiment mogelijk beter geschikt is om interferentie uit te sluiten dan het meten op verschillende platforms. In de toekomst zullen wij daarom bij een verdenking van interferentie eerst een verdunningsexperiment inzetten. Alleen bij afwijkende relatieve FT4 waarden zal dan besloten worden om FT4 te bepalen op een ander platform.

In deze studie is interferentie onderzocht in zowel de FT4 als de TSH bepaling. Het is opvallend dat bij drie van de vier monsters met interferentie in de FT4 bepaling er ook interferentie in de TSH bepaling wordt gevonden (monster 1,2 en 3 in tabel 1), alhoewel de verschillen tussen de TSH uitslagen op beide platformen klein zijn en wellicht klinisch niet relevant. Bij alle monsters met interferentie in de TSH bepaling werd ook een afwijkende relatieve TSH waarde gevonden in de verdunningsexperimenten (data niet getoond). Ook interferentie in de TSH analyse lijkt dus adequaat opgepikt te kunnen worden met hetzelfde verdunningsexperiment. Daarom zullen we in

de toekomst bij een verdunningsexperiment zowel FT4 als TSH bepalen wanneer er een vermoeden is van interferentie bij een van deze bepalingen.

Samenvattend kunnen we concluderen dat verdunningsexperimenten geschikt zijn om interferentie in de FT4 analyse te onderzoeken. Door de basale FT4 concentratie mee te nemen in de interpretatie van de relatieve FT4 waarde kan interferentie correct aangetoond worden.

Literatuur

1. Gurnell M et al, What should be done when thyroid function tests do not make sense?, Clin Endocrinol. 2011;74(6):673-678.
2. Koulouri O et al., Pitfalls in the measurement and interpretation of thyroid function tests, Best Pract Res Clin Endocrinol Metab 2013;27(6);745-762
3. Trambas C et al., Depletion of biotin using streptavidin-coated microparticles: a validated solution to the problem of biotin interference in streptavidin-biotin immunoassays, Ann Clin Biochem 2018;55(2); 216-226.
4. Thienpont LM et al, Determination of free thyroid hormones, Best Pract Res Clin Endocrinol Metab. 2013;27(5):689-700.
5. The immunoassay Handbook: Theory and applications of ligand binding, ELISA and related techniques, Fourth Edition 2013: 128-135
6. Oostendorp M en Lentjes EG, Utility of dilution tests in investigating interference in the free thyroxine assay, Clin Chem Lab Med. 2017;55(1):e4-e6.

Op een haar na

Auteur

M.H.G.M. van der Pas, aios algemene chirurgie, M.H.M. Bender en P.H.M. Reemst, beide chirurgen

Trefwoorden

Teentourniquetsyndroom

Samenvatting klinisch beloop

Onze casus betreft een zuigeling van 15 weken met sinds 1 week een pijnlijke, rood verkleurde gezwollen derde teen van de rechter voet. Gezien de ernst van het klinisch beeld en de expertise op het gebied van chirurgie bij kinderen in het MMC werd het jongetje naar ons verwezen. De diagnose teentourniquetsyndroom werd gesteld en na operatief ingrijpen kon ons patiëntje de volgende dag met ontslag.

Toelichting bij de afbeelding

Het teentourniquetsyndroom is een zeldzame aandoening. Door een toevallige omwenteling van een haar of draad ontstaat er stuwung, oedeem en roodheid van de teen¹. Dit klinische beeld kan per abuis worden aangezien als paronychia, ontsteking, brandwond of kneuzing². Ook kan er door onbekendheid met het klinisch beeld onterecht gedacht worden aan kindermishandeling³. Door de insnoering kan er een circulaire snijverwonding ontstaan en op den duur zelfs necrose van de teen. Bij het jongetje van onze casus was er

sprake van een circulaire diepe snijverwonding (figuur 1.) De behandeling bestaat uit het verwijderen van het corpus alienum. Meestal wordt dit door de ouders in een vroeg stadium gedaan. In een enkel geval is door de diepe insnoering het corpus alienum niet meer zichtbaar (figuur 1). In dit geval zal er een chirurgische interventie moeten plaatsvinden. In de gepresenteerde casus werd het corpus alienum, een haar, operatief verwijderd (figuur 2). Bij het teentourniquetsyndroom gaat het veelal om lange haren van de moeder. Een ophoping van haar in de voetjes van boxpakjes word ook genoemd als mogelijke uitlokkende factor¹.

Literatuur

1. Leferink V, Klaase J, Het teentourniquetsyndroom. NTvG 1997;141:2499-501
2. Quinn N, Toe tourniquet syndrome. Pediatrics 1971;48:145-6
3. Biehler J, Sieck C, Bonner B, A Survey of health care and child protective services provider knowledge regarding the toe tourniquet syndrome. Child Abuse Negl 1994;18:987-93



Figuur 1.



Figuur 2.

Correspondentie: m.bender@mmc.nl

Chronische kniepijn na een operatie; denk aan een geïrriteerde huidzenuw

Auteurs

W. Dijk, P. Eerten, R. Roumen, M. Scheltinga, allen chirurg en R. Janssen, orthopedisch chirurg.

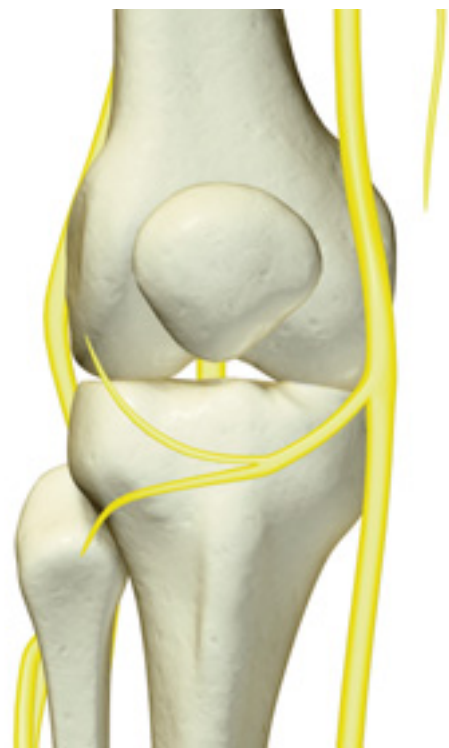
Na een operatie aan de knie kan soms chronische pijn ontstaan. Regelmatig is dit als gevolg van een irritatie van een huidzenuw. Deze zogenaamde neuropathische kniepijn kan worden veroorzaakt door beklemming van de nervus infrapatellaris (figuur). Deze zenuw verzorgt normaal het huidgevoel rondom de knie. Bij beschadiging kan een zenuwpijn ontwikkelen die zich vaak presenteert als een overgevoeligheid van de huid. Op de knieën zitten, buigen van de knie of contact met textiel kan pijnlijk zijn. Zelfs een vleugje wind kan al heel vervelend aanvoelen.

Bij lichamelijk onderzoek is er vaak sprake van een duidelijk pijnpunt (triggerpoint) in het verloop van de nervus infrapatellaris. Door middel van een wattenstaafje of met huidknippen kan een gebied van hypo-esthesie, hyperesthesie of zelfs allodynie vastgesteld worden.

Als injectie van het triggerpunt met lidocaïne pijnverlichting geeft is dit suggestief voor een neuropathische pijn. Naast een diagnostische kan deze injectie ook een therapeutische werking hebben. Als na

meerdere pogingen onvoldoende pijnstilling is bereikt, kan pulsed radio frequency (PRF) worden overwogen. Bij deze techniek wordt echo-geleid met warmte de zenuw uitgeschakeld. Er is een gebrek aan goede literatuur voor de specifieke behandeling van deze klachten, terwijl het waarschijnlijk veel voorkomt.

Bij deze casus betrof het een jongeman die pijnklachten van de nervus infrapatellaris hield na het inbrengen van een tibiapien wegens een onderbeensbreuk. Herhaalde lidocaïne injecties gaven slechts tijdelijke pijnstilling. Na overleg met de patiënt werd besloten een exploratie van het pijnlijke gebied te verrichten. Exact ter hoogte van de pijnlijke plek troffen we een zenuw aan die verwijderd werd en opgestuurd voor weefselonderzoek (foto). Uit het pathologisch anatomisch onderzoek bleek het inderdaad zenuwweefsel te zijn. Na ruim anderhalf jaar pijn gehad te hebben aan de knie met arbeidsongeschiktheid tot gevolg, is patiënt 6 maanden na de operatie nog steeds volledig pijnvrij en heeft hij ook al zijn oude sportieve activiteiten opgepakt.



Continue glucose monitoring bij zwangere vrouwen met bestaande diabetes mellitus

Auteurs

S. Holleman, diabetesverpleegkundige

Achtergrond

Zwangere vrouwen met een bestaande diabetes mellitus (type 1 of 2) hebben minder goede uitkomsten wat betreft hun eigen gezondheid en van hun kind dan zwangere vrouwen zonder diabetes¹⁻³. Congenitale afwijkingen en macrosomie van het kind zijn gerelateerd aan de glucoseregulatie van de moeder⁴⁻⁶ tijdens de zwangerschap. Een HbA1c binnen 4SD van een normaal HbA1c (7%) of onder de 53 mmol/mol vóór en tijdens de zwangerschap is gewenst⁷. Terwijl de moeder streeft naar een nuchtere bloedglucosewaarde van <5,3 mmol/l en een postprandiaal bloedglucose (1 uur) < 7,8 mmol/l⁸ voor de gezondheid van haar kind, neemt haar eigen risico voor ernstige hypoglykemie incidenten toe. De zwangere vrouw moet waakzaam blijven door minimaal tien keer per dag haar vingers te prikken om enigszins een goede regulatie te bereiken⁹. Sinds een aantal jaar is Continue Glucose Monitoring (CGM) technologie beschikbaar voor het met een sensor meten van de glucose in het interstitiële vocht onder de huid. De glucosewaarde, richting en snelheid van verandering worden in real time weergegeven op een gedragen scherm. Kalibreren van de CGM-glucosewaarde met een bloedglucose is noodzakelijk voor betrouwbare en vergelijkbare waarden. Door verbeterd inzicht in de glucose fluctuaties met real time CGM-data, is zelfmanagement van insuline toediening mogelijk. CGM lijkt een goed middel voor verbeterde glucoseregulatie van de moeder en het verminderen van ongewenste neonatale uitkomsten.

Vraagstelling

Wat is het effect van Continue Glucose Monitoring op de glucose regulatie tijdens een zwangerschap bij vrouwen met een bestaande Diabetes Mellitus?

PICO:

Patiënt Populatie: Zwangerschap; Diabetes Mellitus type 1 of 2

Interventie: Continue Glucose Monitoring

Comparator: Zelfcontrole van de bloedglucose

Outcomes: Glucose regulatie van de moeder en effect van glucose regulatie op de neonatale uitkomsten

Study design: Randomised Control Trials, quantatieve studies en klinische studies

Time: 5 jaar (2013-2017)

Zoekstrategie en aantal gevonden artikelen

De elektronische zoekactie werd uitgevoerd in Medline Pubmed en de volgende zoektermen zijn gebruikt: Diabetes Mellitus, Pregnancy; Glucose Monitoring, CGM; FGM; Loop system; sensor. 149 artikelen zijn gevonden waarvan 5 artikelen antwoord te lijken geven op de vraagstelling¹⁰⁻¹⁴. De gekozen CONCEPT-studie door Feig et al¹³ is een open label, multicenter, multinational Randomised Control study met twee parallel studies: een zwangerschap studie en zwangerschapswens studie. Deze CAT gaat over de zwangerschap studie.

Bewijs

De studie werd gedaan met 215 zwangere vrouwen in de leeftijd van 18 tot 40 jaar met type 1 diabetes langer dan 12 maanden en behandeld met intensieve insulinetherapie door gebruik van insuline injecties (n= 117) of een insulinepomp (n= 98). De vrouwen werden gerandomiseerd naar een interventie groep (met CGM) en controle groep (zonder CGM), na uitval zijn 107 vrouwen gevolgd in beide groepen.

Tabel 1. Belangrijkste uitkomsten

	CGM (n= 107)	Controle (n= 107)	p-waarde
Glucose regulatie moeder			
HbA1c tijdens zwangerschap (mmol/mol)	-0,54 (0,62)	-0,35 (0,65)	0,0207
% tijd dat glucose op target was	68	61	0,0034
% tijd met hyperglykemie	27	32	0,0279
Klinische neonatale uitkomsten			
% LGA (>90 th centile)	53	69	0,0210
% NICU opname >24 uur	27	43	0,0157
% neonataal hypoglykemie (waarvoor IV-dextrose nodig)	15	28	0,0250
Opname duur (dagen)	3,1 (2,1-5,7)	4,0 (2,4-7,0)	0,0091

Correspondentie: s.holleman@mmc.nl

De uitkomsten van de studie laten een kleine, maar significante, verbetering zien in HbA1c in zwangere vrouwen met CGM. Zwangere CGM-gebruikers hadden meer tijd in de target range (3,5-7,8 mmol/l) en minder tijd met hyperglykemie dan zwangere controle patiënten. Het aantal episodes met ernstige hypoglykemie en de totale duur van hypoglykemie was vergelijkbaar. De CGM-uitslagen zijn vergelijkbaar tussen vrouwen behandeld met insuline injecties en een insulinepomp. Neonatale uitkomsten waren significant beter in de interventie CGM-groep met een lagere incidentie van hoog geboortegewicht (LGA), minder opnames op de NICU langer dan 24 uur, minder neonatale hypoglykemie en kortere opname in het ziekenhuis.

Conclusie

Deze studie bevestigt huidige trends in de zorg voor zwangere vrouwen met type 1 diabetes. Door de robuuste opzet en grotere aantallen geïncludeerde patiënten heeft deze studie meer power dan eerder gepubliceerde studies. De uitkomsten van de CONCEPTT studie lijken bewijs te leveren voor inzetten van CGM bij alle zwangere vrouwen met Diabetes type 1, vooral vanwege de verbeterde neonatale uitkomsten. Toch is het goed te realiseren dat de klinische significante van de HbA1c verbetering bij CGM beperkt is, net als de incidentie van hypoglykemie. De tijd van 'in-target' lijkt wel beter met CGM. Volgens de auteurs was er geen verschil in bevindingen tussen patiënten met een insulinepomp en met insuline injecties.

Aanbeveling

De aanbeveling van de CONCEPTT studie is CGM aan te bieden aan alle zwangere vrouwen met type 1 diabetes vanaf de eerste trimester. CGM tijdens zwangerschap wordt betaald vanuit het ziekenhuis budget volgens de richtlijn van de Nederlandse Diabetes Federatie¹⁵. De hogere kosten van deze geavanceerde technologie zijn af te wegen tegen kosten besparing door verminderde behandeling van en een kortere opname van de neonat. Om CGM effectief in te zetten voor deze groep vrouwen tijdens de hele zwangerschap, is een ervaren diabetes team met veel aandacht voor educatie en ondersteuning van groot belang. De studie onderbouwt de huidige werkwijze van het diabetes en obstetrisch team van het MMC waar een veilige zwangerschap voor moeder en kind de belangrijkste uitkomstmaat blijft.

Literatuur

1. Evers IM, de Valk HW, Visser GH. Risk of complications of pregnancy in women with type 1 diabetes: nationwide prospective study in the Netherlands. *BMJ*. 2004;328.
2. Persson M, Norman M, Hanson U. Obstetric and Perinatal Outcomes in Type 1 Diabetic Pregnancies. *Diabetes Care*. 2009 American Diabetes Association;32(11):2005-9.
3. Feig DS, Hwee J, Shah BR, Booth GL, Bierman AS, Lipscombe LL. Trends in Incidence of Diabetes in Pregnancy and Serious Perinatal Outcomes: A Large, Population-Based Study in Ontario, Canada, 1996–2010. *Diabetes Care*. 2014 American Diabetes Association;37(6):1590-6.
4. Pedersen J. Diabetes and pregnancy; blood sugar of newborn infants during fasting and glucose administration. *Nord Med*. 1952 Jul 25;47(30):1049.
5. Maresh MJA, Holmes VA, Patterson CC, Young IS, Pearson DWM, Walker JD, et al. Glycemic Targets in the Second and Third Trimester of Pregnancy for Women With Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*. 2014 American Diabetes Association;38(1):34-42.
6. Kerssen A, de Valk HW, Visser GHA. Increased Second Trimester Maternal Glucose Levels Are Related to Extremely Large-for-Gestational-Age Infants in Women With Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*. 2007 American Diabetes Association;30(5):1069-74.
7. Lips JP, Visser GHA, Peeters LLH, Hajenius PJ, Pajkrt E, Evers IM. Diabetes mellitus en zwangerschap Versie 2.0. 2010.
8. NICE guideline. Diabetes in pregnancy: Management of diabetes and its complications from preconception to the postnatal period. National Collaborating Centre for Women's and Children's Health; 2015 25 February 2015.
9. Kerssen A, de Valk HW, Visser GHA. Do HbA1c levels and the self-monitoring of blood glucose levels adequately reflect glycaemic control during pregnancy in women with type 1 diabetes mellitus? *Diabetologia*. 2006;49(1):25-8.
10. Secher AL, Ringholm L, Andersen HU, Damm P, Mathiesen ER. The Effect of Real-Time Continuous Glucose Monitoring in Pregnant Women With Diabetes. *Diabetes Care*. 2013 American Diabetes Association;36(7):1877-83.
11. Secher AL, Stage E, Ringholm L, Barfred C, Damm P, Mathiesen ER. Real-time continuous glucose monitoring as a tool to prevent severe hypoglycaemia in selected pregnant women with Type 1 diabetes – an observational study. *Diabetic Med*. 2014;31(3):352-6.
12. Stewart ZA, Wilinska ME, Hartnell S, Temple RC, Rayman G, Stanley KP, et al. Closed-Loop Insulin Delivery during Pregnancy in Women with Type 1 Diabetes. *N Engl J Med*. 2016 Aug 18;375(7):644-54.
13. Feig DS, Donovan LE, Corcoy R, Murphy KE, Amiel SA, Hunt KF, et al. Continuous glucose monitoring in pregnant women with type 1 diabetes (CONCEPTT): a multicentre international randomised controlled trial. *The Lancet*. 2017 2018/02;390(10110):2347-59.
14. Restrepo-Moreno M, Ramírez-Rincón A, Hincapié-García J, Palacio A, Monsalve-Arango C, Aristizabal-Henao N, et al. Maternal and perinatal outcomes in pregnant women with type 1 diabetes treated with continuous subcutaneous insulin infusion and real time continuous glucose monitoring in two specialized centers in Medellín, Colombia. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2018 03/19;31(6):696-700.
15. Nederlandse Diabetes Federatie. Indicatiecriteria voor vergoeding van Real Time – Continue Glucose Monitoring (RT-CGM). Amersfoort: 2010.

Compartimentsyndroom na hamstringruptuur

Auteurs

J.J.W. Reijnders, coassistent, S. Mans, SEH arts, P. van Eerten en M. Scheltinga, beiden chirurgen

Inleiding

Hamstringblessures worden frequent gezien op de SEH en in de huisartsenpraktijk, met name bij actieve sporters zoals voetballers. Het trauma mechanisme is onder te verdelen in twee typen. Het eerste is het 'sprint-type', waarbij de blessure berust op een hoog excentrisch krachtmoment. Deze afwijking wordt met name gezien bij sporten met explosieve krachtmomenten en acceleraties/deceleraties zoals voetbal en atletiek.¹ Het tweede is het 'stretch-type', waarbij een blessure ontstaat door een ongecontroleerde en extreme rek op de hamstrings zoals bijvoorbeeld bij dansen, turnen en skiën.¹

Dat een – in opzet – rustig middagje waterfietsen kan leiden tot een ernstig stretch-type hamstringtrauma blijkt uit de navolgende casus.

Casus

Een 67-jarige vrouw werd op de SEH van MMC gepresenteerd, nadat ze vanaf een waterfiets op de kade was gestapt. Ze was hierbij in een soort spagaat gekomen, waarna ze vrijwel direct pijn in het rechter bovenbeen voelde. De patiënte was bekend met diabetes mellitus type 2 en paroxysmaal atriumfibrilleren. Ze gebruikte als medicatie metformine, rivaroxaban (1dd 20mg), furosemide, rabeprazol, pravastatine, gliclazide en tambacor. Vanwege de intense pijn had zij in de ambulance 25 mg esketamine, 1 mg midazolam en 50 µg fentanyl ontvangen.

Bij presentatie op de SEH was, mogelijk vanwege de pijnmedicatie, het bewustzijn gedaald (E3M6V5), waardoor de anamnese bemoeilijkt werd. Er was geen sprake van trauma capitis, misselijkheid of braken, neklachten, pijnlijke ademhaling, dyspnoe of buikpijn. Ze gaf veel pijn in het rechter bovenbeen aan. De ATLS-systematiek liet behoudens een licht gedaald bewustzijn (E3M6V5), een bloeddruk van 80/60 mmHg en een pols van 50/minuut, geen afwijkingen zien.

Bij extremiteitonderzoek bleek het bekken stabiel en niet drukpijnlijk. Er waren geen hematomen in het urogenitaal gebied zichtbaar. De femora waren stabiel en niet drukpijnlijk. De heup rechts daarentegen stond in exorotatie en was drukpijnlijk in de liesregio en aan de gehele dorsale zijde. Er was tevens ossale asdrukpijn rechts. Aan de dorsale zijde van het rechter bovenbeen was ook een zwelling zichtbaar. Het rechter onderbeen en de rechtersoet waren niet pijnlijk. De distale pulsaties waren intact.

Aanvullend onderzoek

Onder de voorlopige diagnose rechter bovenbeensletsel werd een röntgenfoto gemaakt van de rechter heup, knie en rechter boven-

Tabel 1. Bloedanalyse bij presentatie op de SEH

Bepaling	Waarde		Ref. waarden
Hemoglobine	5,5	mmol/l	8,5 - 11,0
Hematocriet	0,26	l/l	0,41 - 0,51
Natrium	139	mmol/l	135 - 145
Kalium	3,4	mmol/l	3,5 - 5,0
Ureum	5,3	mmol/l	3,2 - 7,4
Kreatinine	54	µmol/l	62 - 106
APTT	30	sec	22 - 32
PT	2,5	INR	0,9 - 1,2

been, waarop geen fracturen of ossale letsels te zien waren. Oriënterend bloedonderzoek (Tabel 1) liet verlaagde waarden van het hemoglobine, hematocriet, kalium en kreatinine zien bij een verhoogde PT.

Beloop

Tijdens een één uur durende observatieperiode namen de pijnklachten in het rechterbeen fors toe. Herhaling van het onderzoek toonde aan, dat de dorsale zijde van het rechterbovenbeen progressief onder spanning stond. De pijn nam, ondanks toediening van 5 mg morfine, verder toe bij palpatie en bij passief strekken van de adductoren. Opvallend was een tintelend en doof gevoel in de rechtersoet. Een CT-scan werd overwogen, maar onder de werkdagdiagnose compartimentsyndroom door een traumatische spierbloeding bij NOAC-gebruik werd besloten tot een spoedoperatie.

Operatie

Onder algehele anesthesie werd de patiënt in buikligging geopereerd. Bij het openen van de fascie ter plaatse van de bovenbeenszwelling werd een forse hoeveelheid stolsels en spierweefsel zichtbaar. De hamstrings bleken van hun origo op het tuber os ischii af te zijn gescheurd (Figuur 1). Een arteriële spierbloeding nabij de nervus ischiadicus werd verzorgd. Met een tweetal Mitek-ankers werden de hamstrings weer op het tuber os ischii vastgezet waarna de huid kon worden geapproximeerd met een vesseloop vetersysteem. De overige spierloges bleken gaaf en werden derhalve ongemoeid gelaten. Het totale bloedverlies was ongeveer één liter. In verband met het aan-

zienlijke bloedverlies vond transfusie met 2 units plasma en erythrocyten plaats, waardoor het hemoglobine van 5,1 naar 6,9 mmol/l steeg en stabiel bleef.

Vervolg

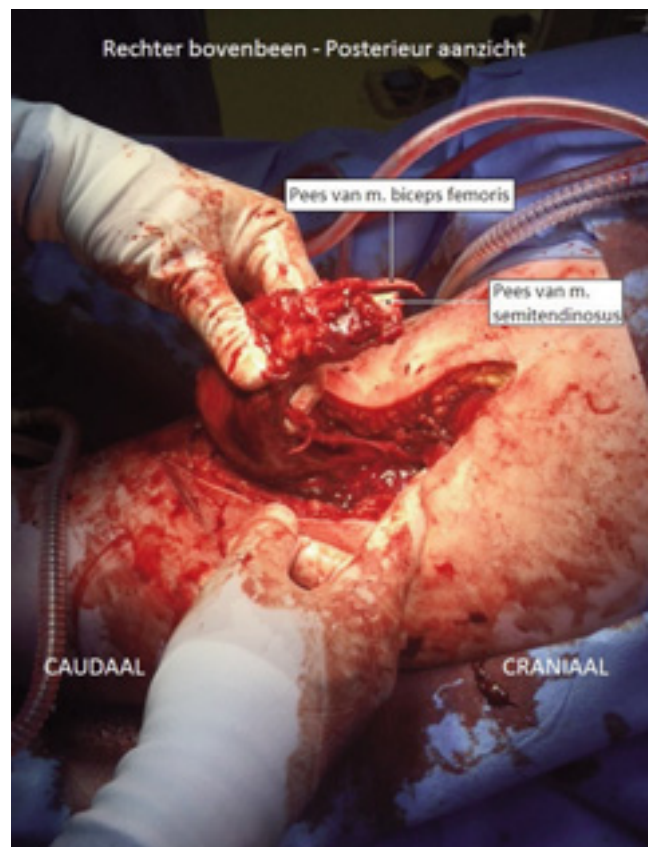
Postoperatief werd de patiënte opgenomen op de Medium Care, waar dagelijks de vessoort werd aangetrokken. Drie dagen postoperatief konden subcutis en huid worden gesloten. Vanaf 4 dagen postoperatief werd gestart met mobiliseren op geleide van de pijn. Om anteflexie van de heup te vermijden en om te waarborgen dat de knie maximaal 20°-30° kon flecteren, werd een schamierbrace aangemeten. Uiteindelijk kon de patiënte in goede conditie en zonder tekenen van wondlekkage of infectie op de vijfde postoperatieve dag worden ontslagen met adequate pijnstilling.

Bij een poliklinische controle twee weken postoperatief bleek de patiënte geen pijnklachten te hebben. Ze kon het been nog niet belasten, wat in de lijn der verwachting lag. Voor verdere controle werd zij doorverwezen naar haar eigen ziekenhuis in Den Bosch. Hier is zij twee maanden postoperatief nog eenmaal geweest voor controle en een doorverwijzing voor fysiotherapie.

Ruim zes maanden postoperatief werd de patiënte telefonisch benaderd ter evaluatie. Hierbij gaf ze aan dat het fysiotherapietraject net was afgesloten en dat ze, behoudens een doof gevoel rondom het litteken en distaal van de knie, geen pijnklachten of functionele klachten aan het aangedane been had. Ze had echter wel het idee dat het aangedane been nog wat zwakker was en dat ze iets gemakkelijker viel dan voor het trauma. Ze gaf aan alle dagelijkse bezigheden zonder klachten uit te kunnen voeren, en ook het wandelen van wandeltochten van 10 kilometer was niet bezwaarlijk.

Commentaar

Een search op PubMed resulteerde in slechts 3 andere rapporten met vergelijkbaar beelden. Artikel een beschrijft een patiënt met een compartimentsyndroom op basis van een 'stretch-type' totale hamstringruptuur.² Een tweede case series (n= 21) beschrijft 11 casus van acute bovenbeenscompartimentsyndromen waarbij sprake was van stomp trauma of vasculair trauma.³ Een compartimentsyndroom van het bovenbeen op basis van een totale hamstringruptuur lijkt dus relatief weinig voor te komen. Desalniettemin moet men hierop bedacht zijn bij een patiënt met acuut ontstane zwelling en pijn in het bovenbeen na een trauma. De schaarse literatuur is het er over eens dat er zo snel mogelijk moet worden overgegaan tot een fasciotomie, net zoals bij andere vormen van het compartimentsyndroom, om complicaties als neurovasculaire schade, spierschade en zelfs amputatie te voorkomen.⁴



Figuur 1. Proximale totale hamstringruptuur, peroperatief aanzicht bij patiënt in buikligging.

Literatuur

1. Van der Horst N. Hoe omgaan met hamstringblessures? Sportgericht, 2015;1:28-32.
2. Mallo GC, Stanat SJ, Al-Humadi M, Divaris N. Posterior thigh compartment syndrome as a result of a basketball injury. Orthopedics, 2009;32(12):923. Beschikbaar via: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Posterior+thigh+compartment+syndrome+as+a+result+of+a+basketball+injury>
3. Schwartz JT Jr, Brumback RJ, Lakatos R, Poka A, Bathon GH, Burgess AR. Acute compartment syndrome of the thigh: A spectrum of injury. J Bone Joint Surg Am, 1989;71(3):392-400. Beschikbaar via: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2925712>
4. Gregory Modral J. Lower extremity fasciotomy techniques. UpToDate [Internet]. 2017 [geciteerd op 4-12-2017]. Beschikbaar via: <https://www.uptodate.com/contents/lower-extremity-fasciotomy-techniques#H548658810>

Hartfalen en inspanning op gespannen voet, of niet?

MMC heeft de eerste promoties van 2018 alweer achter de rug. Het spits werd dit jaar afgebeten door Victor Niemeijer, die op 11 januari 2018 promoveerde op 'Skeletal muscle characteristics and exercise intolerance in chronic heart failure' aan de TU/e. Zijn promotor was oud Klinisch Fysicus van MMC, Pieter Wijn, en co-promotor was dr. Hareld Kemps, cardioloog in MMC.



Wat heb je gedaan voordat je aan je onderzoek begon?

Voordat ik mijn promotieonderzoek begon, heb ik de opleiding tot sportarts in MMC gedaan ná de studies bewegingswetenschappen én geneeskunde. Het laatste jaar sportgeneeskunde was een wetenschappelijk deel wat de aanloop was naar het onderzoek van mijn promotie.

Wat was het onderwerp van je promotie?

Ik heb onderzoek gedaan naar de effecten van training op de skeletspier bij patiënten met hartfalen. De training die ik onderzocht is gebaseerd op een intensief interval trainingsprogramma dat oorspronkelijk uit de biatlon komt. Bij voetballers leidde die

trainingsvorm tot meer passes en beter spel. Ook hartpatiënten zonder hartfalen bleken meer gebaat bij een intensieve training dan bij laag-intensieve training. Ik heb onderzocht wat het doet bij patiënten mét hartfalen waarbij ik vooral geïnteresseerd was in wat training doet op hun skeletspieren.

Hoe kwam je aan dat onderwerp?

Een publicatie van Noorse onderzoekers naar een nieuwe intensieve trainingsmethode bij patiënten met hartfalen, wekte onze nieuwsgierigheid. Hoog-intensieve training in plaats van de gebruikelijke laag-intensieve bij deze patiëntengroep, is dat echt mogelijk? Tolereren ze dat? Hoe dan? Daar wilden we zelf onderzoek naar doen!

Hareld Kemps, mijn co-promotor, was net gepromoveerd en had de nodige ideeën en connecties, waarmee een nieuw onderzoeksprogramma werd bedacht. Samen met collega promovendus Ruud Spee heb ik daar vanaf 2010 invulling aan gegeven. In het begin was dat vooral protocollen schrijven. Ruud richtte zich als cardioloog op de effecten van training op de hartspeer, ik op de skeletspier.

Hoe heb je het onderzoek uitgevoerd?

We hebben een trainingsprogramma ontwikkeld voor patiënten met hartfalen. Al snel bleek dat zij het niet volhouden als je direct intensief gaat trainen, dus werken we met een opbouwschema. Vervolgens konden we de spier-effecten van training onderzoeken en uitzoeken welke factoren daarop van invloed zijn.

Aan de hand van biopten uit de bovenbeenspier heb ik de spiervezels en haarvaten in de spier bestudeerd. Met een speciale niet-invasieve bijna-infraroodmeting (NIRS meting) heb ik ook de stofwisseling in de spier onderzocht, en wel tijdens en na inspanning. Uniek in dit onderzoeksgebied!

Wat is het belangrijkste nieuws uit het promotieonderzoek?

Mensen met hartfalen zijn divers in hoe ze beperkt kunnen zijn in het leveren van inspanning. Niet altijd alleen door het hart, de skeletspier speelt soms een grotere rol. We hebben verschillende patronen gevonden en de 'zwakste schakel' kunnen bepalen. Bij sommige mensen wordt er onvoldoende bloed toegevoerd, maar bij bepaalde mensen is de spierstofwisseling vertraagd. Uit ons onderzoek blijkt echter dat een hoog-intensief trainingsprogramma zowel de spierdoorbloeding als de spierstofwisseling kan verbeteren en daarmee als het ware telkens de 'zwakste schakel' deels weet te versterken.

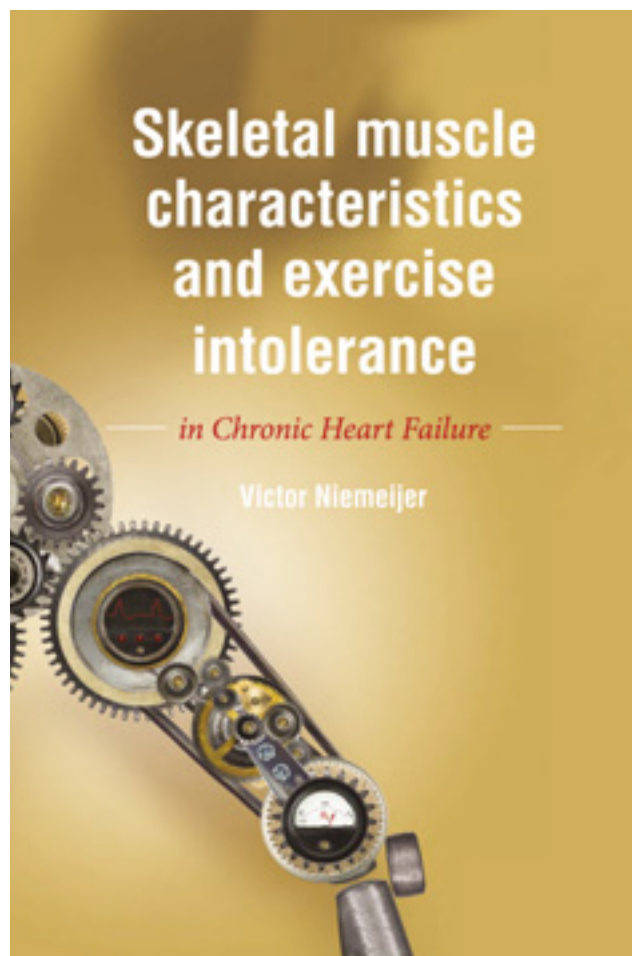
Levert het al concreet iets op voor de patiënt of arts?

Onze conclusie is dat training loont! Wat het beste programma is moet nog blijken. In ieder geval is training het belangrijkste. Wel altijd eerst testen en beginnen onder supervisie.

De ervaringen van patiënten zelf over de intensieve training zijn wisselend, van pittig tot een gevoel van bevrijding, genieten en grenzen leren kennen. Ze hebben altijd gehoord dat maximale inspanning niet mocht, en nu mag het wel. De training geeft ze meer vertrouwen in het lichaam. Het vergt motivatie.

Wat zijn je toekomstplannen?

Ik ben nu werkzaam als sportarts in het Elkerliek ziekenhuis en geef daar invulling aan hartrevalidatie. In mijn huidige functie train ik nu dus ook mensen met hartfalen, sommige hoog-intensief.



Verder heb ik nog genoeg ideeën om verder te gaan in het onderzoek, want ik zou het jammer vinden als het hierbij stopt. Daarom ga ik nu actief op zoek naar onderzoeksmogelijkheden, want er is nog veel te doen, onder andere uitbreiding naar andere chronische aandoeningen. Thijs Schoots gaat vanuit het MMC verder met hartfalen en focust vooral op de bloedsomloop: hoeveel naar de spier gaat. De lijntjes met de sportgeneeskunde en cardiologie van het MMC zijn kort. Wie weet een gezamenlijk project in de toekomst. Uiteindelijk hoop ik dat 'Hora est' voor mij nog maar het begin is van m'n wetenschappelijke carrière!

Hemofiliebehandelcentrum: expertise op zeldzame aandoeningen

De groep mensen met stollingsziekten is zeer beperkt. Landelijk gaat het om 1.200 hemofiliepatiënten. Daarom is in Nederland de zorg voor zeldzame bloedingsziekten, zoals hemofilie, de ziekte Von Willebrand, factor V deficiëntie, factor VII deficiëntie, trombocytopathie en overige stollingsafwijkingen gecentreerd in hemofiliebehandelcentra. Máxima Medisch Centrum is, naast zes academische ziekenhuizen, één van die behandelcentra. We behandelen in het hemofiliebehandelcentrum 70 patiënten met hemofilie, 400 met de ziekte Von Willebrand en 100 patiënten met andere zeldzame bloedingsziekten.



Patiënt centraal

Het hemofiliebehandelcentrum, dat gevestigd is in het Máxima Oncologisch Centrum in Eindhoven, is zo ingericht dat de zorg fysiek rondom de patiënt geconcentreerd is. Een patiënt ziet in één dagdeel alle betrokken specialisten: medisch specialist, verpleegkundig specialist, psycholoog, maatschappelijk werker en een fysiotherapeut, omdat deze mensen veel last hebben van knie- en gewrichtsbloedingen. En op afroep sluiten ook andere specialisten aan, zoals een orthopedisch chirurg, infectiespecialist, tandarts, verloskundige, gynaecoloog of een klinisch geneticus. Er vindt

regelmatig overleg plaats tussen de diverse specialisten tijdens het stollingsoverleg, die binnen het centrum bij de hemofiliebehandeling zijn betrokken om het beleid af te stemmen en individuele patiënten te bespreken. Na een diagnose en overleg met de patiënt wordt meteen een behandelplan opgesteld. Die vrijwel altijd poliklinisch plaatsvindt. Veelal alle patiënten zijn in staat om zelf stollingsfactorconcentraat toe te dienen om bloedingen te voorkomen. Zo nodig kan dit ook in het hemofiliebehandelcentrum op de dagbehandeling plaatsvinden.

Alle zorg onder een dak

Je zou kunnen zeggen dat het beste van twee werelden bij elkaar is gebracht in Máxima Medisch Centrum. Ziekten op het gebied van stollen en bloeden liggen dicht bij elkaar. Het is altijd een afweging tussen deze twee wat je doet met de diagnostiek en behandeling. Zorg start vaak binnen een trombose- en hemostasecentrum in een perifeer ziekenhuis. De complexe zorg voor mensen met hemofilie en aanverwante stollingsstoornissen worden vanuit de regio allemaal doorverwezen naar MMC. Als hemofiliebehandelcentrum hebben we expertise op het gebied van diagnostiek en behandeling als regionaal verwijscentrum. Binnen het behandelcentrum is de zorg voor volwassenen en kinderen met hemofilie geïntegreerd. Er is intensief contact tussen behandelaren van beide doelgroepen over diagnose en behandeling. Vanwege de regionale functie zijn de kinderen onlangs overgeheveld van het Catharina Ziekenhuis naar Máxima Medisch Centrum. Maar een academisch ziekenhuis biedt nog meer faciliteiten en research mogelijkheden waar we op deze manier gebruik van kunnen maken. Daarom werkt MMC sinds kort samen met meerdere academische ziekenhuizen op het gebied van bloedings- en stollingsziekten.

Op weg naar het beste van drie ziekenhuizen

Mensen met hemofilie en aanverwante stollingsstoornissen kunnen al sinds jaar en dag terecht in het Radboudumc, MaastrichtUMC+ en Máxima Medisch Centrum. Sinds 1 januari zijn de drie centra gefuseerd tot het hemofiliebehandelcentrum Nijmegen-Eindhoven-Maastricht. Met het samengaan in één centrum wordt de zorg nog verder verbeterd.

Elk van de drie ziekenhuizen verleent de zorg aan hemofiliepatiënten vanuit dezelfde visie en doelstellingen. Daarbij werken de hematologen uit de drie ziekenhuizen op elkaars locaties, en gebruiken ze dezelfde behandelprotocollen. Ook zijn er gezamenlijke multidisciplinaire besprekingen en worden stollingsfactoren gemeenschappelijk ingekocht.

De hematologen voeren op vaste dagen in de maand elders spreekuur dan in zijn of haar 'eigen' ziekenhuis. Eenmaal per maand worden in het Radboudumc door de hematologen van de drie ziekenhuizen de complexe patiënten besproken. In het Radboudumc zijn er meer diagnostische mogelijkheden om bijvoorbeeld bloedanalyses te doen. Zo kan een patiënt vanuit de polikliniek in MMC naar Radboudumc komen voor diagnostiek. Vervolgens kan deze patiënt weer in Eindhoven gezien worden voor de uitslagen. Het is prettig voor de patiënt dat die één behandelaar houdt.

De drie ziekenhuizen gaan nu gemeenschappelijke zorgpaden inrichten voor het behandelproces van de patiënt. Op deze manier kun je bij alle drie de ziekenhuizen kijken waar de zorg goed is en waar het beter kan en leren van elkaar en elkaars 'best practices' overnemen. Als je het beste uit alle huizen verenigt, til je overal de

zorg naar een hoger plan met duidelijke richtlijnen, zorgpaden, standaarden en indicatoren.

Wetenschappelijk onderzoek

De drie ziekenhuizen trekken samen op in het wetenschappelijk onderzoek naar zeldzame stollingsstoornissen en verhoogde bloedingsneiging. Het hemofiliebehandelcentrum doet – als onderdeel van het samenwerkingsverband met academische ziekenhuizen – ook wetenschappelijk onderzoek naar de oorzaken, gevolgen en behandeling van hemofilie. Een belangrijk deel van het lopende wetenschappelijk onderzoek richt zich op de verbetering van de veiligheid van de behandeling. Een kleiner gedeelte op het herstel van de erfelijke afwijking (gentherapie).

Chirurg Peter Reemst

'Als tropenarts creëer je met eenvoudige middelen veel impact'

Chirurg Peter Reemst werkt al sinds de jaren 80 als tropenarts in Afrikaanse landen. In een plattelandziekenhuis in Oeganda introduceerde hij het SIGN-project. Hierdoor kan een bovenbeenbreuk, zonder gebruik van röntgendoorlichting, toch op een veilige manier geopereerd worden.

Een jong stel wordt na een verkeersongeval het St. Francis ziekenhuis, in het uiterste zuidwesten van Oeganda, binnengebracht. Een typisch plattelandziekenhuis in Afrika, met beperkte behandel-mogelijkheden. Zij, 8 maanden zwanger, zou een dag later haar baby verliezen. Hij heeft een schedelbreuk, gebroken scheenbeen en gebroken bovenbeen. Een tragisch ongeluk, waar Peter Reemst – op dat moment weer terug in Nederland – door de Oegandese artsen over wordt geïnformeerd. "Zonder het SIGN-project zou hij 3 maanden in het ziekenhuis moeten verblijven. Nu mocht hij na 3 weken naar huis."

SIGN-project

Een aantal jaar geleden komt Peter Reemst in aanraking met het SIGN-project. Dit Amerikaanse initiatief maakt het mogelijk om zonder röntgendoorlichting – wat meestal niet aanwezig is in Afrikaanse plattelandziekenhuizen – toch een veilige operatie aan een bovenbeenbreuk uit te voeren. Er wordt een grendelpen in het bot geplaatst, waardoor heling van de breuk veel sneller gaat. Voorheen werd er niet geopereerd en bestond de behandeling uit tractie of gips. Belangrijk onderdeel van het SIGN-project is registratie van de behandelde patiënten. "Daarnaast moet de benodigde steriliteit in acht worden genomen", vertelt de tropenarts. "In het St. Francis ziekenhuis hebben we eerst met behulp van twee OK-assistenten van MMC, Nicole Lathouwers en Miranda van Wanrooij, het hele steriliteitstraject doorlopen en de lokale OK-assistenten getraind in het gebruik van de materialen. In maart 2016 is de eerste grendelpen ingebracht door Jan Charbon, samen met de lokale arts. Nu, twee jaar later, zijn er zo'n honderd patiënten succesvol behandeld."



Verlies van baan

"Jaarlijks kom ik in ziekenhuizen in Kenia en Oeganda, waar ik in toenemende mate jonge patiënten zie met ernstige letsels waaronder botbreuken. Dat is het gevolg van een enorme stijging van het aantal verkeersslachtoffers in Afrika. De technologische ontwikkelingen in deze ziekenhuizen zijn volstrekt niet te vergelijken met de ontwikkelingen in Nederlandse ziekenhuizen. Hierdoor zijn de behandel mogelijkheden beperkt." Bij een bovenbeenbreuk kan het zijn dat de patiënt drie tot vier maanden in het ziekenhuis moet verblijven. "Dat is niet optimaal voor het genezingsproces. Maar daarnaast heeft het nog een nadeel. Aangezien er in Oeganda geen verzekeringssysteem is zoals in Nederland, verliezen veel jonge mannen hun baan of gaan zij failliet." Dankzij het SIGN-project kan dat voorkomen worden. "Het heeft dus een enorme impact."

Tropenarts

"Als tropenarts kun je met eenvoudige middelen veel impact hebben op de kwaliteit van leven van patiënten", zegt Peter Reemst. Naast zijn werk in MMC biedt hij, samen met zijn vrouw, al jaren zijn hulp aan in Afrikaanse ziekenhuizen. "Ook ben ik bij meerdere internationale organisaties betrokken om de kwaliteit van chirurgische zorg wereldwijd te verbeteren. Voor mij persoonlijk brengt het werken als tropenarts me nog meer; het leven zonder agenda en de openheid en hartelijkheid van de inwoners zijn erg prettig. Zodra ik voet op Afrikaanse bodem heb gezet, geeft dat mij direct een gelukkig gevoel."



Promoties in het nieuws

Het hartsgeheim van ouder en kind

Als kinderen te vroeg geboren worden, komt de hechting tussen ouder en kind onder druk te staan. Buidelen, het liefst zo veel mogelijk, is waar de situatie dan om vraagt. Dat blijkt uit promotieonderzoek van arts-onderzoeker Deedee Kommers. Zij onderzocht wat hechting precies is en wat het lichamelijke effect is van buidelen bij te vroeg geboren baby's. Doel van het onderzoek was om de hechting op de NICU van MMC te verbeteren. "Overduidelijk is dat het verlengen van de daadwerkelijke buidelduur de meest effectieve manier is om ouder-kind hechting te verbeteren",

concludeert Kommers. Daarom is gedurende de jaren van haar promotieonderzoek de buideltijd op de NICU nagenoeg verdubbeld. Kommers voerde haar onderzoek uit in MMC, in samenwerking met de Technische Universiteit Eindhoven (TU/e).



Moeite met inspanning bij hartfalen is vaak spierprobleem

Victor Niemeijer, sportarts in het Elkerliek ziekenhuis, onderzocht in MMC bij patiënten met chronisch hartfalen (CHF) wat de oorzaak is van hun verminderde inspanningscapaciteit: hun hartaandoening of hun spierconditie. Het blijkt dat bij een groot deel van de patiënten de spierconditie het voornaamste probleem is en dat dit deels te

verhelpen is met een trainingsprogramma met hoog intensieve intervaltraining (HIIT). Dit kan zowel de bloedsomloop als de spiercapaciteit verbeteren. Zie ook het interview met Niemeijer in deze uitgave.

Gerichtere behandeling bij hartfalen

Ruud Spee, cardioloog in MMC, onderzocht voor zijn promotieonderzoek hoe patiënten met chronisch hartfalen (CHF) beter kunnen revalideren. Deze patiënten kunnen zich minder goed inspannen, vanwege een tekortschietende pompfunctie van het hart. Om de resultaten van huidige en toekomstige behandelingen te kunnen verbeteren, is meer inzicht nodig in het ontstaan van die

verminderde inspanningscapaciteit. In zijn onderzoek kwam de cardioloog tot de ontdekking dat de oorzaak hiervan niet voor iedere hartfalenpatiënt gelijk is. Wat helpt, is het meten van de centrale bloedsomloop van die patiënten. Op basis van de uitkomsten kan een gericht revalidatietraject worden uitgestippeld.

Nieuws

Bijeenkomst: hoe innovaties aansluiten bij de trends en ontwikkelingen van de gezondheidszorg

In de gezondheidszorg wordt steeds meer van zorginstellingen en professionals gevraagd. De zorg moet innovatiever, gerelateerd aan uitkomsten én kosteneffectiever zijn. Op de 'Dutch Day' bijeenkomst op 27 juni 2018 zullen inspirerende sprekers hun visie geven op onder andere de omkering van de behandeling van een ziekte naar positieve gezondheid, op de omslag van cure naar preventie en van financiering van echelons naar integrale financiering van innovaties.



En hoe deze ontwikkelingen vervolgens een plek kunnen krijgen bij belangrijke innovaties in de zorg zoals prehabilitatie. De Dutch Day is een belangrijke aanloop naar de Prehabilitation World Conference die plaatsvindt op 27 (avond), 28 en 29 juni. Dit internationale congres richt zich op de wereldwijde ontwikkeling van prehabilitatie. Inschrijven kunt u via: www.prehab2018.nl

Leverchirurgie in MMC volledig laparoscopisch

Recent is voor het eerst in MMC een resectie van segment 1 van de lever laparoscopisch uitgevoerd. Dit gebied is moeilijk te opereren, doordat het betreffende segment om de vena cava ligt. Lange tijd werd het als onmogelijk beschouwd om resectie in dit gebied via een kijkoperatie uit te voeren. Chirurg Wouter Leclercq: "We zijn blij nu

alle acht de leversegmenten scopisch te kunnen bereiken. Dit betekent dat we nog vaker gebruik kunnen maken van minimaal invasieve techniek, met als voordeel een sneller herstel. Bovendien kan er indien nodig makkelijker opnieuw geopereerd worden."

Klinisch laboratorium behaalt ISO-certificaat

Het klinisch laboratorium van MMC heeft recent de accreditatie volgens ISO 15189 behaald. Aan de certificering ging een strenge controle vooraf; een team van 8 auditeurs beoordeelde twee dagen lang de kwaliteit van proces en resultaat van het laboratorium. Het oordeel is positief: het lab voldoet tot 2022 officieel aan de meest

moderne kwaliteitsnormering van medische laboratoria op Europees niveau. "Hiermee tonen we aan goede patiëntzorg te bieden én een aantrekkelijke partner te zijn voor trials", aldus laboratoriumspecialist Philip Kuijper.

Landelijk onderzoek naar beste voedingswijze bij acute leukemie

Een subsidie van Vrienden Integrale Oncologische Zorg (VIOZ) maakt een studie naar verschillende voedingswijzen bij acute myeloïde leukemie mogelijk onder leiding van MMC. Samen met het Integraal Kankercentrum Nederland (IKNL), Maastricht UMC+ en het St. Antonius Ziekenhuis in Nieuwegein onderzoekt MMC wat voor de patiënt de meest geschikte voedingswijze bij deze ziekte is. De resultaten worden over 4 jaar verwacht. De onderzoekers hopen

hiermee bij te dragen aan het bijstellen van de richtlijn, zodat elk ziekenhuis dezelfde voedingswijze gebruikt.



Extra aandacht voor kwetsbare ouderen helpt delier te voorkomen

MMC is op de afdeling interne geneeskunde gestart met het Hospital Elder Life Program, een uniek programma om een delier bij oudere patiënten te voorkomen. Extra activiteiten in de vorm van een rondje lopen op de gang, de krant lezen en bespreken, een spelletje doen, zo nodig uitleg geven over het gebruik van de televisie, gezelschap houden bij het eten en drinken. Eenvoudige handelingen door vrijwilligers zorgen ervoor dat de balans van de kwetsbare ouderen minder verstoord wordt tijdens een opname in het ziekenhuis.

Internist ouderengeneeskunde Els Lambooi: "Uit onderzoek blijkt dat dit project leidt tot minder verwardheid in het ziekenhuis, net als familieparticipatie." Voor het HELP-project is een groep vrijwilligers getraind door het Geriatrie Team van MMC. De vrijwilligers worden ondersteund door verpleegkundigen van de afdeling.

App ThioCalc geeft doseringsadvies voor gebruik thiopurines

Luc Derijks, ziekenhuisapotheker-klinisch farmacoloog in MMC, heeft op basis van eigen en internationale onderzoeksdata de applicatie ThioCalc ontwikkeld. Deze app helpt met het interpreteren van geneesmiddelspiegels. Het geeft op basis hiervan een persoonlijk doseringsadvies voor patiënten met een chronische darmontsteking, die de medicatie thiopurines gebruiken. "Aanleiding voor het creëren van de app was het grote aantal vragen van collega-ziekenhuisapothekers en mdl-artsen", zegt Derijks. "Zij gaven aan moeite te

hebben met het interpreteren van de gemeten concentraties van afbraakproducten (metabolieten) en de vertaling hiervan naar een praktisch doseringsadvies." ThioCalc is gratis te downloaden in de appstores van Apple en Android. Deze applicatie is een medisch hulpmiddel met CE-keurmerk, uitsluitend bedoeld voor gebruik door een medisch professional.

Heupfractuur sneller behandeld dankzij traumasessies

Ouderen met een gebroken heup worden voortaan sneller geholpen in MMC. De traumatologen van het ziekenhuis houden vanaf april elke middag een traumasessie op zowel OK als polikliniek. Doordat er tijdens deze sessie een vast moment is voor heupoperaties, weten patiënten waar zij aan toe zijn en kunnen ze eerder starten met revalideren. Momenteel vinden de operaties vaak pas 's avonds plaats en is het operatiemoment lange tijd onbekend voor de patiënt.

Dat moet anders, vinden traumatologen in MMC. "Als senior-vriendelijk ziekenhuis vinden we het belangrijk om kwetsbare ouderen met een heupfractuur snel te behandelen", aldus orthopeed-traumatoloog Coen Jaspars. Dankzij de vast ingeplande trauma-uren kunnen alle complexe breuken overdag behandeld worden, waarbij er altijd een plek gereserveerd is voor een gebroken heup.