

## Serial: 10

Titel: Het vestibulo-cochleaire implantaat: update over de VertiGo!-studie in Maastricht UMC

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: Stan C.J. van Boxel, B.L. Vermorcken, B. Volpe, E. Devocht, R. van de Berg

Introductie: Vestibulaire implantatie is een potentiële behandeloptie voor patiënten met vestibulopathie. Met een vestibulair implantaat kan bewegingsinformatie gegeven worden middels elektrische stimulatie van de semi-circulaire kanalen. In de lopende VertiGo!-studie van de Maastricht-Geneve groep wordt de veiligheid en effectiviteit van een nieuw vestibulo-cochleair implantaat geëvalueerd.

Materialen en Methode: Momenteel zijn tien proefpersonen geïmplanteerd met een vestibulo-cochleair implantaat. Deze proefpersonen ondergingen meerdere weken van fitten en stimulatie. Meerdere facetten van vestibulaire functie werden geëvalueerd gedurende deze weken.

Resultaten: Hoewel de studie nog loopt zijn er al meerder voorlopige resultaten beschikbaar. Dit zijn onder andere resultaten over de operatietechniek, blikstabilisatie, bewegingsperceptie en vestibulaire verwerking. In meerdere domeinen werden er significantie verbeteringen gemeten ten gevolge van de stimulatie.

Discussie en Conclusie: De eerste resultaten van de huidige studie laten het potentieel zien van het vestibulo-cochleaire implantaat om de vestibulaire functie te herstellen. De studie wordt verder uitgebreid om de effectiviteit bij langdurige stimulatie te evalueren en optimaliseren.

## Serial: 11

Titel: 13 years' experience of the Dutch Advisory Board "Cancer during pregnancy" (ABCIP-NLs), with a focus on radiation therapy

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: Ph.W. Koken<sup>1,\*</sup>, A.S. Koning<sup>2</sup>, P.M.P. Poortmans<sup>3, 4</sup>, F. Amant<sup>2</sup>, L.W. Jonker<sup>1</sup>, G. van Tienhoven<sup>1</sup>, M. Weessies<sup>5</sup>, G. Vilches-Freixas<sup>6</sup>, I. A. Boere<sup>7</sup>, J.H.

Heimovaara<sup>2,3</sup>, I.J.H. Vriens<sup>8</sup>, C.A.R. Lok<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Radiation Oncology, Amsterdam UMC, Amsterdam, The Netherlands; <sup>2</sup>Dept. of Gynecologic Oncology, Center Gynecologic Oncology, Amsterdam, The Netherlands; <sup>3</sup>Dept. of Radiation Oncology, Iridium Netwerk, Wilrijk-Antwerp, Belgium; <sup>4</sup>University of Antwerp, Faculty of Medicine and Health Sciences, Wilrijk-Antwerp, Belgium; <sup>5</sup>Dept. of Radiation Oncology, University Medical Centre Groningen, Groningen, The Netherlands; <sup>6</sup>MAASTRO, Radiation Oncology, Maastricht, The Netherlands; <sup>7</sup>Dept. of Medical Oncology, Erasmus MC Cancer Institute, Rotterdam, The Netherlands, <sup>8</sup>Dept. of Internal Medicine, Division of Medical Oncology, Maastricht University Medical Center+. Maastricht, The Netherlands

\*Corresponding author: PhW.Koken@AmsterdamUMC.nl

Introductie: Cancer is infrequently diagnosed during pregnancy. To overcome challenges in assessing optimal treatment decision-making, a national advisory board (ABCIP-NLs) was established in 2012. Today 47 physicians from 13 disciplines and 2 radiation physicists are involved.

Anonymous requests for advice are received electronically. Best available advice is given based on established protocols, literature and group's expertise (Amant 2022). This overview focuses on cases of cancer during pregnancy in which radiation therapy (RT) was recommended provided that total foetal dose would remain below 100 mSv.

Materialen en Methode: All requests are collected in a central database. Tumour type, stage, gestational age and recommendations are recorded. Since May 2021, a standardized web-based template has replaced email for submitted requests. The response letter contains standardized and semi-automated text and additional personalized advice.

Resultaten: Between December 2012 and September 2024, ABCIP-NLs received 338 requests for advice. The majority concerned patients with breast cancer (n=119), haematological tumours (n=53), cervical cancer (n=40) and melanoma (n=27). Other tumour sites included ovarian (n=17), gastro-intestinal (n=17), sarcoma (n=13), brain (n=12) and others (n=39).

Although pregnant cancer patients are advised to be treated as much as possible similarly compared to non-pregnant patients, RT was generally recommended to be

postponed (if possible) until after childbirth. In 8 out of 40 cases of cervical cancer (stage IIB/IIIC) pregnancy termination was advised to initiate chemo-radiation; in 3 other cases chemo-radiation was specifically proposed to induce abortion. Between 2021 and 2024 in 1 case it was advised to deliver RT to a lower extremity while preserving the pregnancy. Total foetal dose remained well below the international recommended maximum of 100 mSv. In all cases the primary goal was to avoid suboptimal oncological treatment.

To facilitate optimal treatment, referring institutes are welcomed to make use of the board's expertise for determining the foetal dose and assessing potential effects. As the board provides only recommendations, the final decision rests with the healthcare provider and the patient. Although a follow-up is encouraged, the final decisions remain often unknown.

Discussie en Conclusie: RT is rarely advised during pregnancy and is recommended only in select cases, based on the anticipated benefits and provided that the estimated total foetal dose remains below 100mSv.

The advisory board provides support in determining the foetal dose, assessing potential effects and in achieving optimal treatment plans. Emerging treatment modalities, such as proton-RT, can achieve significant lower foetal doses (Blommaert 2024; Rahimi et al. 2024; Dupere et al. 2025) and should therefore be considered. We encourage others to establish their own national board. International collaborations among such boards are welcomed.

## Serial: 12

Titel: Stralingsbescherming van de patiënt in multinationale missies

Soort Abstract: Open format

Auteurs: N.v.t.

Abstract: Multinationale samenwerking van bondgenoten is tegenwoordig de standaard bij Noord-Atlantische Verdragsorganisatie (NAVO) missies en EU-missies van NAVO-bondgenoten. Dit was bijvoorbeeld ook het geval op de uitzending van de Zr.Ms. Karel Doorman voor Operatie Aspides in de Rode Zee medio 2024. Opvallend feit is dat de Nederlandse medisch staf halverwege de missie afgelost is door een Zweeds medisch team. Het Zweedse team moest met de aanwezige faciliteiten en apparatuur uit Nederland werken. Medische zorg is een complex proces, zeker wanneer het om acute traumazorg in de operatiekamer gaat. Hoe is deze multinationale samenwerking in de operationele gezondheidszorg geregeld? En hoe is hierin de stralingsbescherming van de patiënt geborgd?

Er is een uitgebreid systeem van NAVO-standaarden met praktische richtlijnen waaraan de verschillende landen zich conformeren. In deze NAVO-standaarden is onder andere de modulaire opbouw van behandelketen vastgelegd. De behandelketen bestaat uit verschillende niveaus van 'Medical Treatment Facilities' in combinatie met daarbinnen zelfstandige functionaliteiten, waaronder ook beeldvormende diagnostiek. De 'Basic Safety Standards' van het Internationaal Atoom Energie Agentschap leggen de basis voor de stralingsbescherming die geldig is voor alle NAVO-landen. De stralingsbescherming van patiënten kan daarbij worden beschouwd vanuit twee belangrijke invalshoeken, namelijk de verantwoordelijkheden van verschillende zorgprofessionals en de eisen rondom de medisch radiologische apparatuur. Waar ontmoeten deze systemen elkaar en zijn zaken voor de stralingsblootstelling van de patiënt goed geregeld? En waar sluiten ze minder goed aan en liggen er kansen voor verbetering?

## Serial: 13

Titel: Een veilig werkklimaat begint bij bewustwording: een onderwijssessie voor en door (AIOS) KF

Soort Abstract: Open format

Auteurs: C.D.E. Van Speybroeck

Abstract: Aanleiding:

Uit de Nationale a(n)ios enquête Gezond en Veilig Werken 2024 blijkt dat 34% van de a(n)ios in het afgelopen jaar te maken had met ongewenst gedrag.[1] De meest voorkomende vormen zijn intimidatie door patiënten of bezoekers (48%) en intimidatie door collega's of leidinggevenden (35%). Opvallend is dat ongewenst gedrag door collega's zelden wordt besproken of gemeld: slechts 6-16% spreekt de dader aan, en een vertrouwenspersoon wordt in slechts 8-13% van de gevallen ingeschakeld. Bovendien onderneemt een kwart helemaal geen actie. Deze cijfers onderstrepen de noodzaak van bewustwording, toegankelijke ondersteuning en een cultuur waarin het gesprek over grensoverschrijdend gedrag wél gevoerd wordt.

Aanpak:

Een van de KF onderwijssessies van cluster OOR-ON hebben we, onder begeleiding van een van de Radboudumc vertrouwenspersonen, besteed aan dit onderwerp. De sessie bestond uit:

- Informatie deling over vertrouwenspersonen en hun rol (digitaal en fysiek toegankelijk).
- Kleine groepsgesprekken over herkenbare thema's aan de hand van stellingen.
- Casusbesprekingen om inzicht te krijgen in verschillende reacties op ongewenste situaties.

Doelstellingen:

- Drempel verlagen om contact op te nemen met een vertrouwenspersoon.
- Bewustwording creëren over hoe gedrag overkomt op anderen.
- Handvatten bieden om om te gaan met ongewenste situaties, zowel als betrokkene als omstander.

Resultaat en impact:

De sessie werd als waardevol ervaren. Deelnemers kregen meer inzicht in wat onder ongewenst gedrag valt en hoe grenzen verschillen. Ze voelden zich gesterkt om eerder een vertrouwenspersoon te benaderen of collega's aan te spreken. Kleine acties van supervisors, zoals regelmatig vragen hoe het gaat, kunnen de meldingsdrempel verlagen. De sessie leidde tot ideeën om het onderwerp levend te houden, zoals periodieke bijeenkomsten, zichtbaarheid van vertrouwenspersonen en integratie in introducties of e-learnings.

Conclusie:

Een veilige werkomgeving begint bij bewustwording en dialoog. Door deze sessie te delen hopen we andere instellingen te inspireren om soortgelijke initiatieven op te zetten.

Referenties:

[1] Rapport-DJS-Nationale-anios-enquete-Gezond-en-veilig-werken-2024.pdf

## Serial: 14

Titel: Proof of concept voor signalering met ViQtor

Soort Abstract: Open format

Auteurs: Marthe Vaessen, Annemiek van den Berg, Nisrine Himmit, Kirsten Henken

Abstract: Inleiding

Het Franciscus voerde een ziekenhuisbreed selectietraject uit voor signalering. Een eerste implementatie van het systeem voor signalering was beoogd voor de verpleegafdeling longziekten als benodigde vervanging van EarlySense. Onderdeel van het selectietraject was een proof of concept met ViQtor en Guardian van Philips om de beschikbaarheid, betrouwbaarheid en de bruikbaarheid te bepalen. Gedurende een maand zijn alle patiënten op de verpleegafdeling longziekten gemonitord met behulp van ViQtor en Guardian, inclusief notificaties op een smart phone. ViQtor meet hartfrequentie, ademhalingsfrequentie, SpO2 en huidtemperatuur.

Beschikbaarheid

Tijdens de proof of concept hebben 155 van de 167 patiënten de ViQtor gedragen. Analyse van de data uit Guardian liet zien dat 83% van de 5 minuten-metingen beschikbaar is. De SpO2 is de parameter die het minste beschikbaar is. Het ontbreken van de metingen wordt veroorzaakt doordat de band van de ViQtor niet strak gevoeg zit, de sensor vies is, of de batterij leeg is.

Betrouwbaarheid

In een beperkte steekproef is gemeten in hoeverre de metingen van ViQtor overeenkomen met de gouden standaard. Er zijn 44 metingen bij 38 patiënten uitgevoerd door vier verpleegkundigen op vier verschillende dagen. Gemiddelde absolute afwijkingen waren 2,1/min voor hartfrequentie en 1,5% voor SpO2. Ademhalingsfrequentie was niet goed te vergelijken.

Bruikbaarheid

De ervaringen van patiënten en verpleegkundigen zijn opgehaald middels enquêtes en het dagelijks bijhouden van een logboek. De 49 patiënten die de enquête invulden gaven aan de ViQtor niet als hinderlijk te ervaren en dat de ViQtor hen een veilig gevoel gaf. Klinische voordelen volgens de verpleegkundigen zijn het tijdig signaleren van achteruitgang van de patiënt, nevenbevindingen, meer zicht op de patiënt, beschikbaarheid van trends, tijdbesparing en een veilig gevoel met name in de nacht en bij patiënten in isolatie.

Conclusie

Signalering met behulp van ViQtor en Guardian heeft toegevoegde waarde voor de verpleegafdeling longziekten. Het systeem wordt geïmplementeerd en verbeterd in samenwerking met de leverancier.

## Serial: 15

Titel: Beyond the noise in CT reconstructions

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: Luuk Oostveen

Pieter van der Tol

Frank de Lange

Ioannis Sechopoulos

**Introductie:** Bij CT reconstructie met de traditionele gefilterde terugprojectie (FBP) is de relatie tussen dosis en ruissterkte bekend. Niet-lineaire reconstructietechnieken in CT, zoals hybride iteratieve reconstructie (HIR) en AI-gebaseerde reconstructie (DLR), verbreken potentieel niet alleen deze bekende relatie, maar beïnvloeden ook de ruisstructuur. Zowel de frequentiecomponenten zijn anders bij verschillende reconstructies maar ook de onderliggende distributie hoeft niet normaal verdeeld te zijn. Tevens kan de spatiële resolutie afhankelijk zijn van de dosis en het aangeboden contrast.

**Materialen en Methode:** Voor verschillende reconstructietechnieken hebben we gekeken naar de relatie tussen dosis en ruissterkte (standaard deviatie van de pixelwaarden; SD) en naar de vormverandering van het ruisvermogenspectrum (NPS). Tevens is onderzocht hoeveel een NPS moet veranderen, zodat deze verandering zichtbaar is als een ruisstructuurverandering. Hiervoor is een 2-parameter model van de NPS-vorm gemaakt (frequentie waarde NPS piekt en de sigma van een half-Gaussische functie die gefit is door het deel van de NPS na de piekfrequentie). Voor de ruis is bepaald welke eigenschap (welk moment) van de onderliggende distributie, naast SD, bepalend is voor de indruk van de ruisstructuur in CT beelden. Daarnaast is bekeken wat het effect is van de reconstructietechniek op de spatiële resolutie als functie van de dosis.

**Resultaten:** De vorm van het NPS verandert niet bij FBP als functie van dosis. Echter, voor HIR en DLR verschuift de NPS naar lagere frequenties bij het verlagen van de dosis. Het 2-parameter model paste, over het algemeen, goed bij de experimenteel bepaalde NPSen. Ruisstructuur-veranderingen waren zichtbaar bij zowel veranderingen in de piek-frequentie als van het dalende deel van de NPS. De kurtosis (4e moment), blijkt een cruciale parameter te zijn voor de ruisstructuur en veranderingen hierin geven zichtbare ruisstructuurwijzigingen. Tevens blijken bij HIR en DLR de spatiële resolutie afhankelijk te kunnen zijn van dosis en van het contrast.

**Discussie en Conclusie:** Meer onderzoek is nodig, maar alleen NPS piek-frequentie is niet voldoende voor beschrijving van de NPS. Naast NPS is ook de onderliggende

distributie is van belang. Daarom moet voor het bepalen van het effect van een dosisverandering, niet alleen naar ruissterkte (SD) gekeken worden, maar ook naar andere parameters, aangezien deze een effect kunnen hebben op de ruisstructuurverandering en daarmee de zichtbaarheid van laesies.

## Serial: 16

Titel: Echoes of Change: Exploring OAE-Based Hearing Screening for Early to Late Teens

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: N.v.t.

**Introductie:** Background: Young adults are at risk of noise-induced hearing loss from recreational sound exposure. Early detection of cochlear dysfunction is crucial to reduce long-term effects. Distortion product otoacoustic emissions (DPOAEs) show promise as a non-invasive, low-tech and widely applicable method for detecting high-frequency hearing loss (HFHL), yet are underused in adolescent screenings. **Objective:** To assess the relationship between DPOAE signal-to-noise ratios (SNRs) and pure-tone audiometry thresholds in adolescents aged 13 to 18, focusing on the ability of SNR values at age 13 to predict HFHL at age 18, and the diagnostic utility of SNR values at age 18 for detecting HFHL.

**Materialen en Methode:** Setting and Design: This research is part of Generation R, a long-term birth cohort in Rotterdam, The Netherlands, which tracks children from fetal development onward. Data were collected from April 2016 to September 2019 (age 13) and from October 2020 to May 2024 (age 18).

**Methods:** Pure-tone audiometry (PTA) thresholds were measured at age 18 and DPOAEs were recorded at age 13 and age 18. Participants had normal middle ear function based on tympanometry. In the data analysis, the receiver operator characteristic (ROC) is used to evaluate how well the SNR can distinguish between HFHL and normal hearing. HFHL is defined as PTA thresholds  $\leq 15$  dB at 500 and 1000 Hz, and  $> 15$  dB averaged across 3, 4, 6, and 8 kHz. For different DPOAE threshold values the sensitivity and specificity of the model is evaluated.

**Resultaten:** Results: Analysis of 3,463 ears at age 18 showed that SNR values distinguished HFHL from normal hearing with an area under the curve (AUC) of the ROC of 0.830. At age 13, SNR predicted HFHL at age 18 with an AUC of 0.743.

**Discussie en Conclusie:** Conclusions: SNR values from DPOAEs show potential for both current and predictive screening of HFHL in adolescents, supporting early detection and prevention of noise-induced hearing loss.

## Serial: 17

Titel: Verbetertraject registratie van field safety notifications

Soort Abstract: Open format

Auteurs: Eleni Stepanoff  
Esther Leung

Abstract: Het convenant medische technologie schrijft voor dat er een procedure moet zijn voor de omgang met Field Safety Notifications (FSN) van medische hulpmiddelen. HMC ontvangt gemiddeld 100 meldingen per jaar, voornamelijk over apparatuur en verbruiksgoederen, variërend van Field Safety Corrective Actions (FSCA) en Instructions for Use (IFU) tot terugroepacties (recalls). Binnen HMC werden FSN's geregistreerd in Excel, terwijl bijbehorende bestanden en e-mails werden opgeslagen op de interne netwerkschijf. Dit had als nadeel dat versiebeheer ontbrak, de traceerbaarheid beperkt was en er geen duidelijk statusoverzicht of goede zoekmogelijkheden waren.

Een rondvraag bij andere ziekenhuizen liet een diversiteit aan registratiemethoden zien. Naast Excel werden onder andere AFAS, Zenya en TopDesk gebruikt. Ook kwam naar voren dat systeemgegenereerde meldingen en taken vaak slecht werden opgevolgd, terwijl persoonlijke e-mails of telefonisch contact doorgaans tot snellere reacties leidden.

HMC heeft ervoor gekozen de registratie te ondersteunen met een workflow in Zenya. Voor het ontwerp is een Software Requirements Specification-document opgesteld met use cases voor de betrokkenen, zoals assortimentscoördinatoren, zorgmanagers en deskundigen. Op basis hiervan is een workflow ontworpen en geïmplementeerd, bestaande uit drie stappen:

1. Registratie van de melding (gebaseerd op informatie uit de ontvangen FSN);
2. Beoordeling of de melding van toepassing is (gebaseerd op de aanwezigheid van het product);
3. Uitvoering van acties (gebaseerd op de beoordeling door deskundigen) en archivering, inclusief terugkoppeling aan de leverancier.

De registratie volgt deze workflow, waarbij bewust is gekozen voor persoonlijke communicatie in plaats van systeemgegenereerde meldingen.

Aan de hand van de use cases is een acceptatietestsript opgesteld en uitgevoerd voorafgaand aan de livegang in juli 2025. Dit heeft geresulteerd in een robuustere registratie van FSN's. Verdere verbeteringen zijn mogelijk op het gebied van koppelingen met relevante deelsystemen, zoals Oracle, Ultimo en TopDesk.

## Serial: 18

Titel: Bloeddrukmetingen met de zelfmeetkiosk in het ETZ

Soort Abstract: Open format

Auteurs: Luka Janssens

Bart Bruijnen

John Creusen

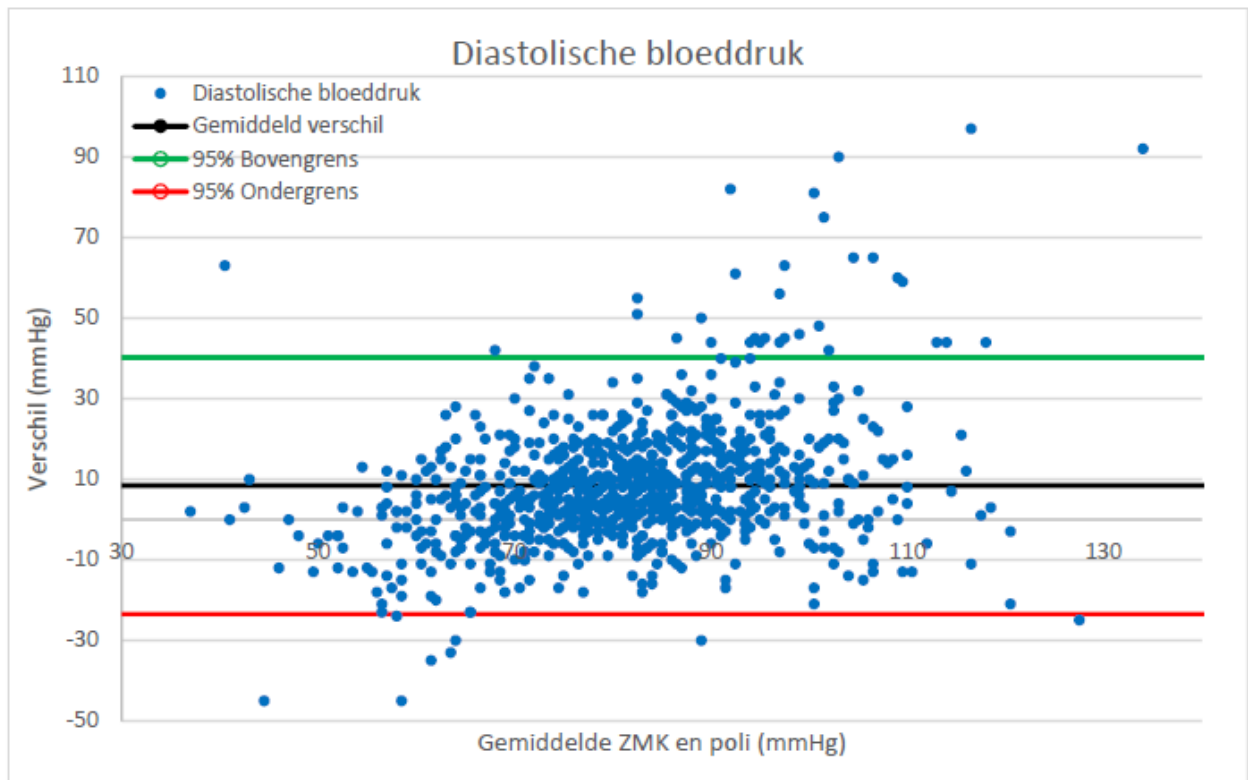
Abstract: In 2024 heeft het ETZ in Tilburg een pilot uitgevoerd m.b.t. de potentiële inzet van de Alviscan zelfmeetkiosk (ZMK) van Alphatron. Samen met een projectgroep binnen het ETZ is er onderzocht naar de nauwkeurigheid en effectiviteit van de ZMK. De afdeling klinische fysica heeft met name gekeken naar de betrouwbaarheid van de meetsituatie van de automatisch bloeddrukmeter (InBody BPBIO 750) gepositioneerd op de ZMK.

In totaal is de bloeddruk gemeten bij 890 patiënten. Patiënten gingen eerst langs de ZMK en daarna liepen ze verder naar de desbetreffende afdeling. De resultaten van beide bloeddrukmetingen, ZMK en op de afdeling (Welch Allyn 3400), zijn met elkaar vergeleken. Er wordt hier benadrukt dat er geen apparaat validatie is uitgevoerd, maar een controle of de twee meetsituaties overheen komen met elkaar. Ook is bij de meting op de ZMK het bloeddruk meetprotocol van het ETZ en de leidraad bloeddrukmeten niet gehandhaafd.

Uit de resultaten (n=890) is gebleken dat er significante verschillen zijn tussen de bloeddrukmetingen van het verpleegkundig personeel op de afdelingen en door de ZMK. Daarom wordt door klinische fysica sterk geadviseerd om de ZMK bloeddrukmetingen enkel voor een eerste screening of trendbewaking van patiënten te gebruiken. De nauwkeurigheid van de ZMK-meting is niet toereikend voor diagnostiek en aanpassingen van het medicatiebeleid. Omdat de patiënt zelf de regie heeft bij het uitvoeren van de meting en de momentane conditie van de patiënt onbekend is, is er een reële kans dat de meetomstandigheden (sterk) afwijken van het doorgaans gebruikte leidraad bloeddruk meten.

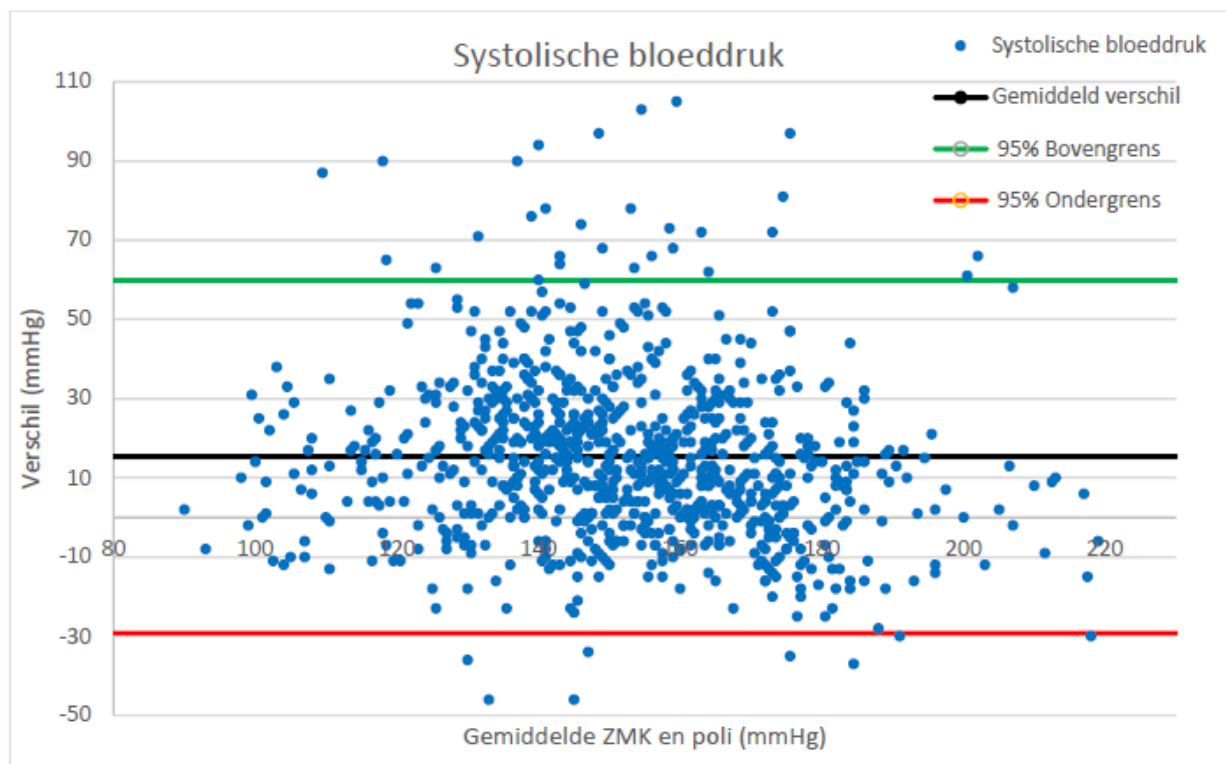
Op dit moment (Juli 2025) heeft het ETZ twee zelfmeetkiosken aangeschaft. Er worden gesprekken gevoerd met zorgafdelingen en klinische fysica om in kaart te brengen of de ZMK een waardevolle toevoeging kan zijn voor de afdeling. Ook zijn er plannen om een pilot uit te voeren voor het triage proces bij de SEH. De ZMK kan hier potentieel een functie hebben voor het versnellen van het triage proces en het vrijmaken van tijd voor de SEH-verpleegkundige.

## Bland-Altman Diastolische bloeddruk.PNG



Figuur 2 Bland-Altman plot van de diastolische bloeddruk

## Bland-Altman Systolische bloeddruk.PNG



Figuur 1 Bland-Altman plot van de systolische bloeddruk.

## Serial: 19

Titel: Beyond the noise: Evaluatie van temperatuurmetingen in IVF-lab.

Soort Abstract: Open format

Auteurs: H.Y. Kuipers (1), A.J. Dam-Vervloet (1), J. van Leersum (2), B.C. Bonsing (3), O.J.D. van Os (3), M.H.J.M. Curfs (2).

1 Isala Zwolle, Medical Physics, Zwolle, The Netherlands.

2 Isala Zwolle, Clinical Embryology, Zwolle, The Netherlands.

3 University of Twente, m-bme, Enschede, The Netherlands.

Abstract: Onderzoeksvraag:

Hoe presteren de TESTO-735-thermokoppel en TESTO-735-PT100 qua nauwkeurigheid, precisie en responstijd bij temperatuurmetingen in kleine mediavolumes op verwarmde platen binnen IVF-laboratoria?

Samenvatting:

Optimale temperatuurcontrole (rond 37 °C) op warmteplaten is cruciaal voor IVF-procedures, omdat bevruchting en monitoring van eicellen onder deze condities plaatsvinden. Kleine fouten in temperatuur kunnen de levensvatbaarheid van gameten en embryo's negatief beïnvloeden. Wij onderzochten daarom twee verschillende, in de praktijk gebruikte thermometers onder klinisch representatieve omstandigheden.

Methode:

Temperatuurmetingen werden gedurende 2 minuten uitgevoerd met de TESTO-735-thermokoppel en de TESTO-735-PT100 in twee gangbare, veelgebruikte schotels (Centre Well en ICSI) met kleine mediavolumes, geplaatst op een warmteplaat ingesteld op 37,9 °C binnen een IVF-werkstation met laminaire luchtstroom. De probes werden op verschillende dieptes ingebracht om de klinische situatie na te bootsen. In totaal werden 88 metingen uitgevoerd (11 per conditie), waarbij nauwkeurigheid, precisie en reactietijd werden geanalyseerd.

Resultaten:

De thermokoppel stabiliseerde sneller (8 seconden) en toonde een kleinere afwijking van de ingestelde temperatuur (tot 1,7 °C in de Centre Well schaal) dan de PT100, die geen stabiel temperatuurniveau behaalde en grotere afwijkingen vertoonde (tot 8,1 °C).

De precisie van de TESTO-735-thermokoppel was 0,14 °C (Centre Well schaal) en 0,41 °C (ICSI schaal). Deze resultaten benadrukken het belang van het correct plaatsen van de thermokoppel op de juiste diepte om herhaalbare en nauwkeurige temperatuurmetingen te garanderen. Voor de TESTO-735-PT100 waren de afwijkingen vergelijkbaar voor beide insertiedieptes: 0,22 °C (Centre Well schaal) en 0,26 °C (ICSI schaal).

In deze klinische opstelling zijn nauwkeurigheid en precisie lager dan de specificaties

die door de fabrikant zijn opgegeven.

Conclusie en klinische relevantie:

Hoewel de PT100 betere specificaties heeft volgens de fabrikant, presteert de thermokoppel in deze setting beter. Het verschil in temperatuurmetingen, mede veroorzaakt door verschillende mediavolumes en schalen, benadrukt dat onnauwkeurigheden in temperatuurmeting kunnen leiden tot risico's op onder- of oververhitting van gameten en embryo's tijdens IVF. Het zorgvuldig kiezen van thermometer en meetmethode is daarom essentieel om een betrouwbare en stabiele temperatuurcontrole te waarborgen, wat bijdraagt aan de kans op succesvolle bevruchting en embryo-ontwikkeling. De afdeling is momenteel bezig met de aanschaf van een nieuw temperatuurmanagementsysteem.

## Serial: 20

Titel: Organ Dose Modulation in CT: a useful tool for dose reduction in clinical practice?

Soort Abstract: Open format

Auteurs: Nienke Wentink

Margo van Gent

Chris Borns

Abstract: Purpose

To quantify the reduction in effective dose achieved through organ dose modulation (ODM) on a General Electric Revolution Apex CT scanner, while preserving image quality.

Methods

First, the noise index (NI) corresponding to comparable image quality—defined by signal-to-noise ratio (SNR)—was determined using a PMMA cylindrical phantom (CTDI phantom), both with and without ODM. Scan protocols for the thorax, abdomen, and head were evaluated. Next, radiation dose was measured at every 10-degree scan angle using a 10 cm ionization chamber for each protocol, with and without ODM. Finally, effective dose was estimated using the angle-dependent dose measurements in Monte Carlo simulation software (PCXMC), for tube voltages of 80, 100, and 120 kVp.

Results

Effective dose was reduced by 12%–14% for thorax, 12%–13% for abdomen, and 1% for head CT scans when using ODM. Notably, radiosensitive organs such as the breasts and eye lenses received 19%–21% and 25% less dose, respectively.

Conclusion

This study demonstrates that ODM can significantly reduce both effective and organ-specific radiation doses without compromising image quality. Also, this study demonstrates that ODM can be applied to the whole FOV for both dose reduction and consistent image quality.

## Serial: 21

Titel: Taakgerichte protocoloptimalisatie voor CT-geleide leverablatie: predictiemodel-ondersteunde dosisreductie met behoud van detectability

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: Tim Antheunis  
Bart Vermolen

Introductie: CT-geleide leverablatie is een minimaal invasieve behandeling voor levermetastasen, maar gaat gepaard met een hoge cumulatieve stralingsdosis voor patiënten (25–100 mSv) en medewerkers. Reductie van deze dosis is essentieel vanuit het ALARA-principe. Huidige protocollen zijn niet taakgericht geoptimaliseerd, waarbij dosisverlaging zonder verlies van beeldkwaliteit een uitdaging is.

Materialen en Methode: In een single-center interventiestudie in het Ziekenhuis Gelderse Vallei werden 76 CT-geleide leverablaties geanalyseerd. De protocoloptimalisatie richtte zich op de zowel de fluoroscopie scans als op de plannings- en controlescans. Een predictiemodel op basis van klinische factoren (o.a. patiëntdoorsnede en aantal laesies) werd ontwikkeld om dosisverschillen te corrigeren. Protocoloptimalisatie werd uitgevoerd via fantoomscans met taakgerichte detectability-analyse (d') en geïmplementeerd bij een nieuwe patiëntenserie. De optimale instellingen werden bepaald in overleg met de klinisch fysicus en interventieradiologen. Een predictiemodel van de patiëntdosis gebaseerd op de instellingen voor optimalisatie op basis van klinische factoren (patiëntdoorsnede en aantal laesies) werd gebruikt om dosisverschillen objectief toe te schrijven aan de protocolwijziging.

Resultaten: De nieuwe scaninstellingen (tabel 1 en figuur 1) leidde tot een gemiddelde reductie van de CTDI<sub>vol</sub> van 2,7 mGy (55%) en 3,1 mGy (63%) voor respectievelijk de planning- en controlescan. De fluoroscopiescans zijn geoptimaliseerd door de mA te verlagen met 5 mA (33%). De detectability-index bij de planningscan steeg van 3.9 naar 4.7, wat wijst op verbetering van klinisch relevante beeldkwaliteit. Het voorspellend model verklaarde 57% van de dosisvariatie, waarbij patiëntdoorsnede en aantal laesies de belangrijkste determinanten waren. Bij vergelijking van de gecorrigeerde dosissen is aannemelijk gemaakt dat de dosisreductie onafhankelijk is van patiënt doorsnede en aantal laesies (figuur 2).

Discussie en Conclusie: Taakgerichte protocoloptimalisatie maakt substantiële dosisreductie mogelijk zonder verlies van diagnostische waarde. De combinatie van detectability-analyse en een voorspellend model biedt een robuuste methode voor objectieve evaluatie van CT-protocollen. De resultaten zijn direct toepasbaar in de

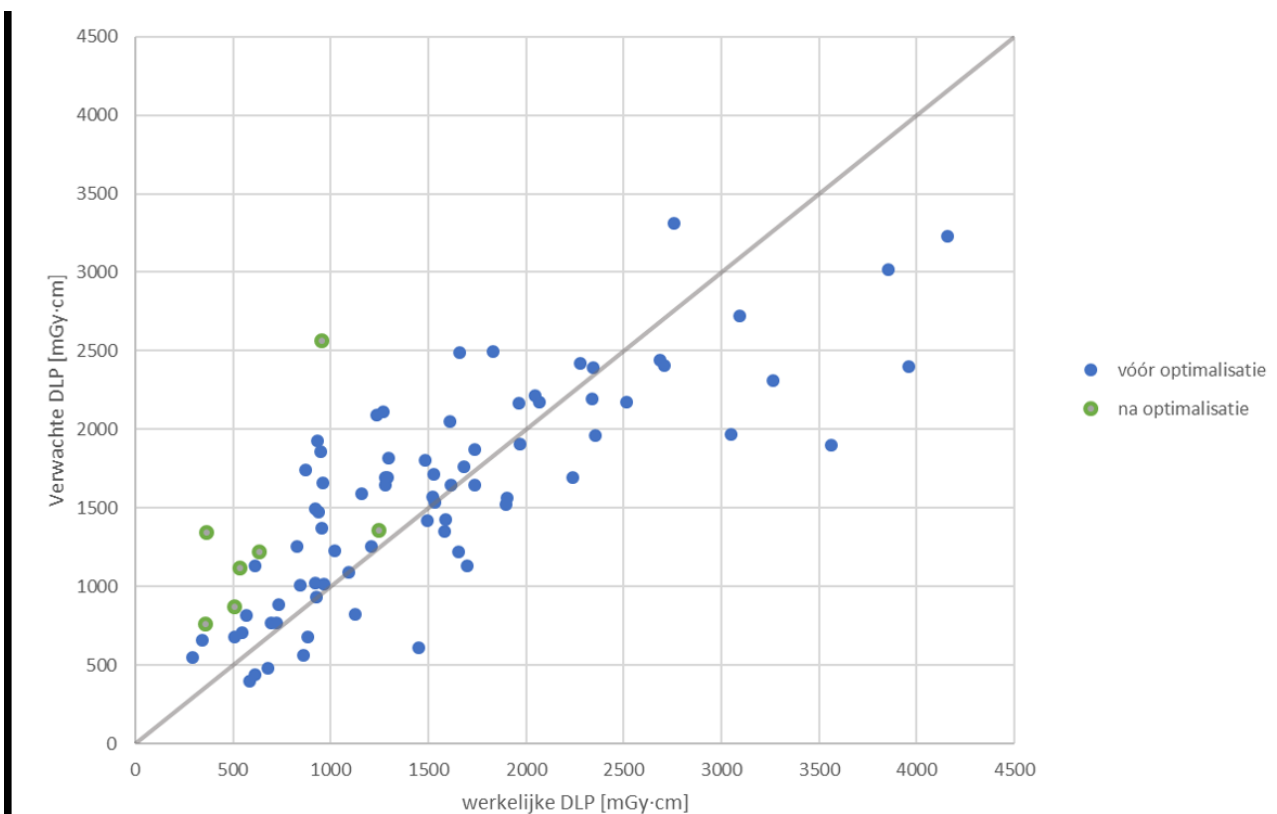
klinische praktijk en uitbreidbaar naar andere CT-geleide interventies. Multicenter-validatie wordt aanbevolen om de generaliseerbaarheid te vergroten en gepersonaliseerde dosisbeheersing verder te ontwikkelen.

Figuur 1.png



Figuur 1. Verschillende scans bij eenzelfde patiënt. A) spiraalscan vóór aanpassing van het protocol. B) planningscan en C) controlescan na aanpassing van het protocol.

Figuur 2.png



Figuur 2. De werkelijke DLP van het complete onderzoek is hier uitgezet tegen de DLP van het predictiemodel, gefit op de data van het oude protocol vóór optimalisatie. Wanneer het predictiemodel wordt toegepast op het oude protocol en het nieuwe protocol liggen al deze punten respectievelijk rond en boven de identiteitslijn.

Tabel 1.png

Parameter	Vóór optimalisatie	Na Optimalisatie	
	Planning- en controlescan	Planningsscan	Controlescan
DRI (CTDIvol)	15 (4,9 mGy)	8 (2,2 mGy)	6 (1,8 mGy)
kV	80	80	80
Reconstructie	iDose	IMR	IMR
Reconstructie sterkte	4	1	1
Coupe dikte	2 mm	1 mm	1 mm
Coupe interval	1 mm	1 mm	1 mm

Tabel 1. Vergelijking van de scanparameters van de spiraalscan vóór en na optimalisatie.

## Serial: 22

Titel: Geschiktheid van de Thulium Fiber Laser voor urologie, MDL en KNO-toepassingen

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: Herke Jan Noordmans, Martijn Visscher

Introductie: In het kader van de vervanging van een Holmiumlaser onderzochten we de geschiktheid van een Thulium Fiber Laser (TFL, Olympus) als alternatief voor steenvergruizing binnen de MDL en urologie, en voor soft tissue-toepassingen binnen de urologie en KNO. De TFL is, net als de Holmiumlaser (Revolix Duo, LisaLaser), gepulst, maar biedt voordelen zoals een breder frequentiebereik (1-2400 Hz), hogere efficiëntie en een compacter ontwerp dat werkt op een standaard stopcontact.

Materialen en Methode: De TFL werd in het laboratorium vergeleken met de Holmiumlaser op het gebied van bellenvorming in water (1000-4000 Hz, 1-3 J, 365  $\mu$ m fiber), vastgelegd met een hogesnelheidscamera (Photron FastCam Mini UX100, San Diego). Retropulsie werd bepaald door herhaaldelijk te schieten op een hangend gipsbolletje (1 cm diameter, touwlengte ca. 15 cm) en de maximale uitslag te meten bij pulsen van 1 J. Voor soft tissue werd de diepte van het snijvlak en de mate van coagulatie beoordeeld bij het snijden in kip en biefstuk. Klinisch werd de TFL circa zevenmaal ingezet binnen zowel de MDL als urologie, waarbij procedures werden geobserveerd en specialisten na afloop om feedback werd gevraagd.

Resultaten: De TFL vertoont een duidelijk ander pulskarakter dan de Holmiumlaser, met langere pulsduren (5-20 ms versus 2-700  $\mu$ s) en een reeks kleinere pulsen in plaats van één grote. De retropulsie was iets geringer (TFL: 2-4 mm; Holmium: 3-7 mm). De coagulatiezone was dikker dan bij de Thuliumlaser (TFL: 1-3 mm; Thulium: 1-1,5 mm). Bij de TFL was meer vermogen nodig om dezelfde diepte van het snijvlak te krijgen dan bij de Thulium.

Binnen de urologie werd de TFL positief beoordeeld, met name vanwege het efficiënte 'dusten' waarmee stenen effectief worden verkleind en verpulverd. Binnen de MDL daarentegen bleken de procedures met de TFL langer te duren. De instellingen werden aangepast naar kortere en krachtigere pulsen, maar doordat de TFL eerder diepe, onzichtbare gaten boort dan fragmentatie veroorzaakt, was meer manipulatie van de fiber nodig om het gehele oppervlak te behandelen.

Discussie en Conclusie: De TFL lijkt daarmee een geschikt alternatief voor de grotere Holmiumlasers binnen de urologie. Voor MDL, waar gewerkt wordt met hardere stenen en beperkte bewegingsruimte door dubbele endoscopie, is de noodzaak tot extra fiberbeweging juist een nadeel. Voor soft tissue-toepassingen is de TFL minder

geschikt dan de Thuliumlaser, maar niet onbruikbaar. Bij een beperkt budget kan de TFL een praktische keuze zijn voor gecombineerde inzet binnen urologie en soft tissue-specialismen zoals KNO.

## Serial: 23

Titel: Bloeddruk meten op verpleegafdelingen

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: Erik Gelderblom, Leanne Pul

Introductie: Bloeddruk is een belangrijke vitale waarde bij het herkennen van achteruitgang van een patiënt. In het Radboudumc heeft een verpleegkundige nu de beschikking over drie verschillende apparaten om de bloeddruk non-invasief te meten. Bovendien berekent EPIC een eigen, gemiddelde bloeddrukwaarde (MAP) op basis van handmatige invoer. Dit leidt tot verschillende waarnemingen bij dezelfde patiënt en de vraag welke bloeddrukwaarde betrouwbaar is.

Materialen en Methode: Bij 200 patiënten is de bloeddruk gemeten met een Sotera ViSi Mobile of Contec 08A en vergeleken met een drievoudige meting met een GE Carescape V100 als referentie. Daarnaast is een vergelijking gemaakt met de gemeten MAP-waardes van de apparaten en de berekende MAP-waarde in EPIC.

Resultaten: De ViSi Mobile laat een goede precisie zien, maar een systematische afwijking van 10 mmHg bij de diastole en MAP t.o.v. de referentie. De Contec 08A daarentegen laat een goede nauwkeurigheid over het geheel zien, maar een grote spreiding bij de individuele metingen. De MAP die door EPIC wordt berekend, komt bij lagere bloeddrukken goed overeen met de gemeten MAP, maar wijkt meer af naarmate de bloeddruk hoger wordt.

Discussie en Conclusie: Verpleegkundigen moeten rekening houden met de beperkingen en verschillen van de beschikbare bloeddrukmeters. De resultaten van deze vergelijking bieden hierbij houvast.

## Serial: 24

Titel: Dit praatje gaat niet over de MDR

Soort Abstract: Open format

Auteurs: Erik Gelderblom

Abstract: Heeft u ook het idee dat de MDR direct als schuldige wordt aangewezen wanneer er een uitdaging is op het gebied van technologie? Of het nu gaat om beschikbaarheid van hulpmiddelen, het doen van klinisch onderzoek, het ontwikkelen van apps of verduurzaming, de MDR lijkt altijd weer roet in het eten te gooien en de zaken onnodig complex te maken. Maakt u zich hier druk om? Bezoek dit praatje en kom erachter wat u allemaal kunt en mag doen zonder dat u en uw collega's zich zorgen hoeven te maken om de MDR!

## Serial: 25

Titel: Afwijkende SpO<sub>2</sub> versus SaO<sub>2</sub> waarden op de ICU

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: Lana Keijzer (AIOS klinische fysica Spaarne Gasthuis), Hugo Spruijt (klinische fysica Spaarne Gasthuis), Anouk Corstjens (intensivist Spaarne Gasthuis)

Introductie: Op de intensive care unit (ICU) worden incidenteel grote verschillen geobserveerd tussen zuurstofsaturatiemetingen met de pulsoxymeter in de bewakingsmonitor (Mindray N15, China) versus bloedgasanalyse. De technieken meten iets anders, respectievelijk perifere (SpO<sub>2</sub>) en arteriële zuurstofsaturatie (SaO<sub>2</sub>) met andere berekeningen (Elhossieny, 2020). Bloedgasanalyse wordt gezien als de gouden standaard, maar wordt slechts 2-3 keer per dag uitgevoerd. Daarom wordt ademhalingsondersteuning voornamelijk op de SpO<sub>2</sub> waarden van de monitor afgestemd. Incorrecte meetwaarden kunnen leiden tot situaties waarin een patiënt onnodig hypoxisch is geweest, of juist te veel zuurstof krijgt toegediend. Deze studie onderzoekt de verschillen en mogelijke oorzaken.

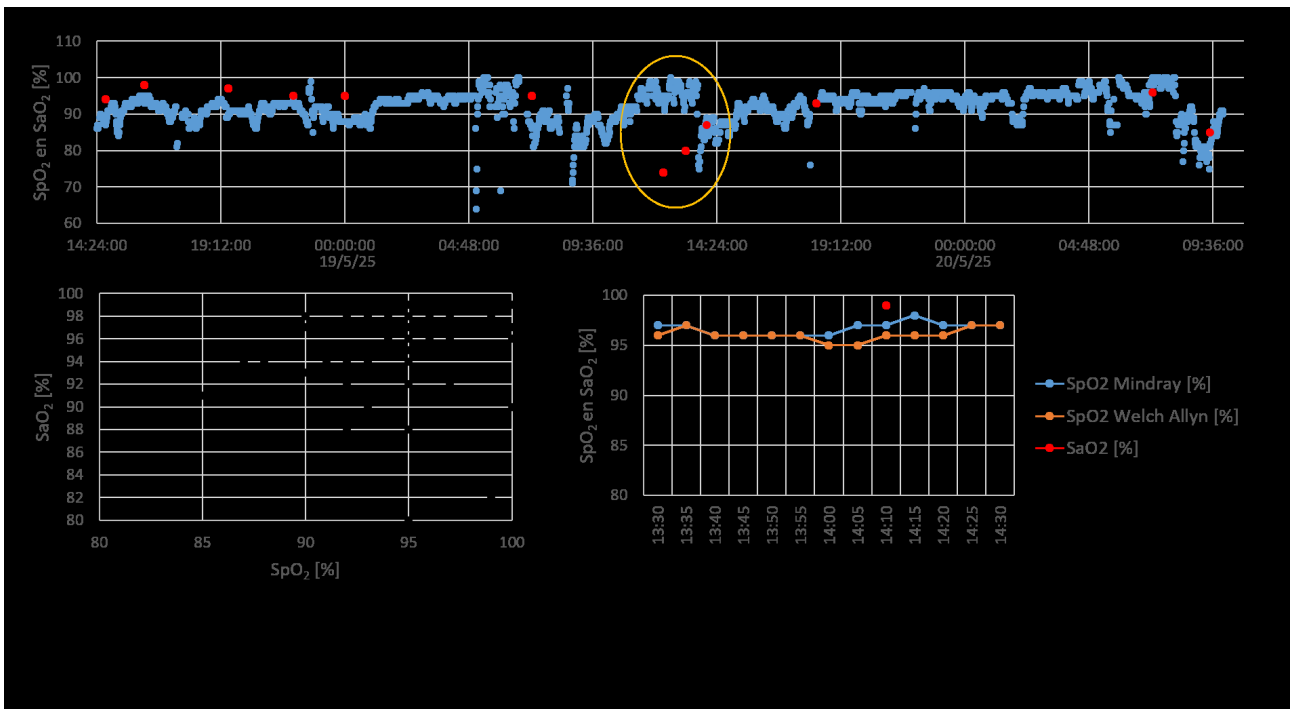
Materialen en Methode: Om te onderzoeken of de afwijkingen worden veroorzaakt door de bewakingsmonitoren of door inherente verschillen tussen SpO<sub>2</sub> en SaO<sub>2</sub>, zijn losse pulsoxymeters (Welch Allyn 767, USA) op de ICU gezet. Bij grote verschillen zijn SpO<sub>2</sub> metingen met zowel de bewakingsmonitoren als de losse pulsoxymeters uitgevoerd en geregistreerd. Daarnaast is m.b.v. een retrospectief dataonderzoek bij patiënten waar een verschil was geconstateerd, gekeken naar variatie in SpO<sub>2</sub>-waarden over tijd, de correlatie tussen de SpO<sub>2</sub> en SaO<sub>2</sub> waarden, en de correlatie tussen perfusie index (PI; deel van signaal dat veroorzaakt wordt door arteriële pulsaties) en de afwijkende SpO<sub>2</sub>-waarden.

Resultaten: Meetwaarden van patiënten waar een verschil is geconstateerd laten geen continue afwijking tussen SpO<sub>2</sub> en SaO<sub>2</sub> zien, maar incidenteel grote verschillen, tot wel 20 %-punt (Figuur 1A). Er is een lage correlatie (Spearman  $R=0,33$ ,  $p<0,05$ ) tussen SpO<sub>2</sub> en SaO<sub>2</sub> waarden (Figuur 1B). In 2025 zijn er 5 incidenten gemeld en 4 formulieren ingevuld waarbij de verschillen zijn genoteerd. Bij één incident was er sprake van een defecte individuele oorsensor, bij een ander incident lijkt er een correlatie te zijn met de PI, en bij de andere incidenten is nog geen oorzaak gevonden. Bij één patiënt is er gedurende 1 uur elke 5 min een SpO<sub>2</sub> meting gedaan met Mindray en Welch Allyn apparatuur, deze metingen kwamen goed overeen (Figuur 1C).

Discussie en Conclusie: De gemelde verschillen komen relatief weinig voor. Ze kunnen wel tot onwenselijke situaties leiden in de klinische praktijk. De oorzaak is op basis van de metingen niet toe te schrijven aan de bewakingsmonitor, de bloedgasanalyse of

fysiologische factoren in de patiënt. Hiervoor is meer data nodig.

Figuur\_abstractNVKF2025.png



## Serial: 26

Titel: Doorbreek de stilte rondom alarmen – een praktische aanpak voor alarmmanagement op de IC

Soort Abstract: Open format

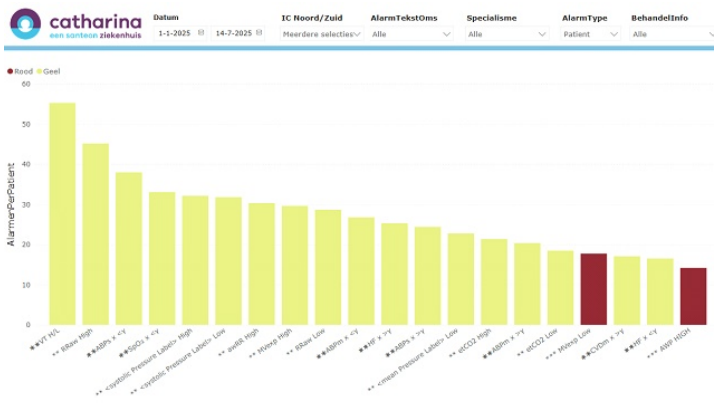
Auteurs: C. Kloeze, L. van Haren, M. de Vries, G. van de Leur-de Besser, C. Willemsen, I. Dirkx, K. Kolsters, T. Wolfs, J. Blonk-Steenbakkers, A. de Bie

Abstract: In een high-tech zorgomgeving zijn alarmen essentieel, maar wat als ze hun doel voorbijschieten? Alarmmoeheid is een groeiend probleem in de klinische praktijk: zorgprofessionals worden dagelijks overspoeld met meldingen, waarvan een groot deel vals of niet-urgente alarmen betreft. Het gevolg? Afname van alertheid, verhoogd stressniveau en het missen van alarmen. Binnen het Catharina Ziekenhuis gaat het om 4 miljoen alarmen per jaar op 24 IC bedden. Uit een lokale analyse middels de CAFQa vragenlijst bleek dat 30% van de medewerkers klachten van slapeloosheid en stress ervaart die geassocieerd zijn met deze auditieve prikkels. Daarnaast is ook bekend dat de grote hoeveelheid alarmen op een IC bijdraagt aan PICS en PTSS bij patiënten.

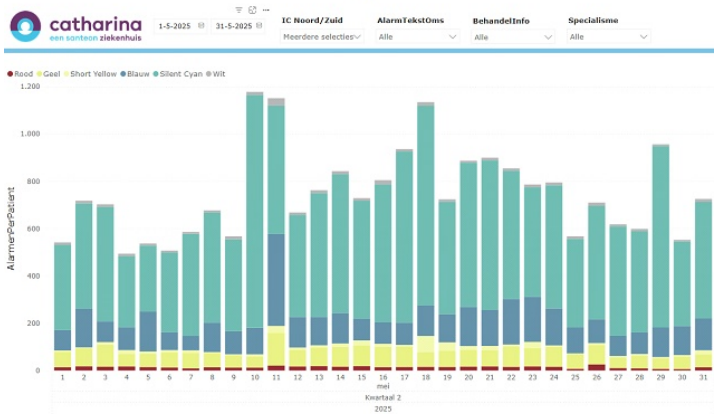
De leidraad medische bewakings- en alarmeringssystemen geeft handvatten om alarmmoeheid aan te pakken, waarbij technische inrichting, processen en gedrag hand in hand gaan. Om het alarmmanagement binnen het Catharina Ziekenhuis te optimaliseren, is in 2024 een multidisciplinaire alarmmanagementwerkgroep voor de IC opgericht. De werkgroep bestaat uit verpleegkundigen, medisch instrumentatie technici, een intensivist en een klinisch fysicus. Op basis van alarmdata gecombineerd met contextdata van het EPD in een zelfontwikkeld alarmdashboard (figuur 1), kunnen data-gedreven projecten opgestart en gemonitord worden.

Meerdere projecten zijn inmiddels succesvol uitgerold, waaronder de introductie van Smart Alarm Delay (SAD, Philips) op gele saturatiealarmen. Uit data-analyse bleek dat we veel, vaak niet klinisch relevante gele saturatiealarmen hadden. Er zijn verschillende manieren om deze alarmen te reduceren, bijvoorbeeld; andere sensoren, aanvullende scholing personeel, meer personaliseren alarmgrenzen of een algoritme die bij grensoverschrijdingen het alarm tijdelijk tegenhoudt en wacht op herstel van de patiënt (SAD-algoritme). Voor dit laatste hebben we gekozen. Op basis van het uitvoeren van een retrospectieve data-analyse, waarbij het SAD-algoritme werd gesimuleerd in de alarmdata, bleek dat we zo'n 70% gele saturatiealarmen konden verminderen. Na het geven van scholing is het algoritme live gebracht. De praktijk leert ons dat we de gele saturatiealarmen 52% hebben gereduceerd (figuur 2), terwijl het aantal rode desaturatiealarmen gelijk bleef. Dit toont aan dat de saturatiealarmen succesvol zijn gereduceerd, zonder dat dit ten koste gaat van de essentiële alarmen en daarmee de kwaliteit en veiligheid van zorg.

Figuur 1\_alarmdashboard.jpg



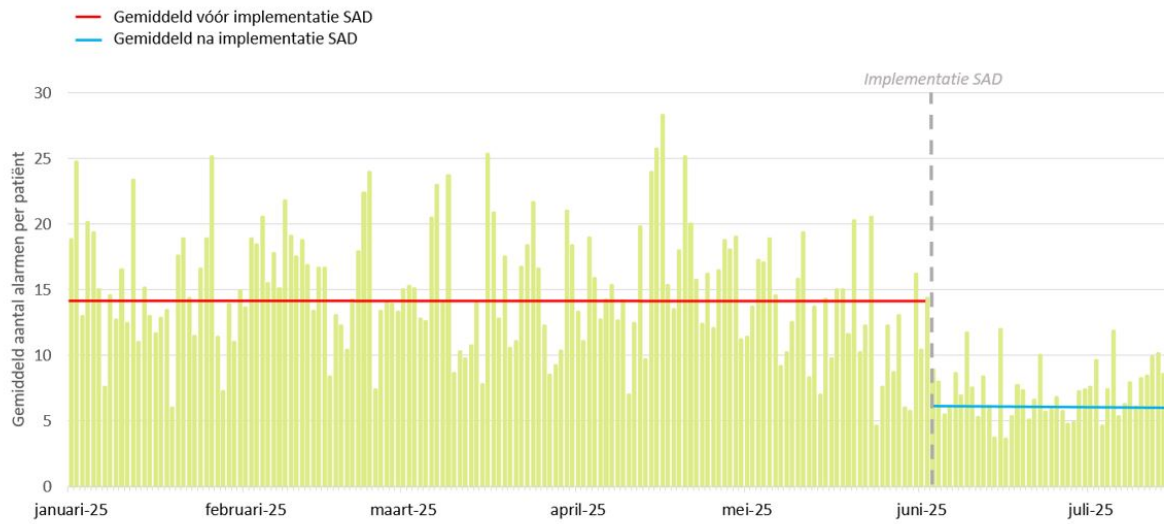
(a)



(b)

Figuur 1: Schermafbeeldingen van het alarmdashboard ontwikkeld in het Catharina Ziekenhuis. Met in (a) de top 20 patiënt-alarmen gemiddeld per patiënt (zowel gele als rode alarmen) en in (b) het aantal alarmen gemiddeld per patiënt gegeven per dag voor de verschillende alarmtypen.

## Figuur 2\_effect SAD.JPG



Figuur 2: Gemiddeld aantal alarmen per patiënt per dag van januari tot en met juli 2025. De rode lijn toont het gemiddeld aantal alarmen per patiënt per dag weer vóór introductie van SAD, en de blauwe lijn het gemiddeld aantal alarmen na introductie SAD.

## Serial: 27

Titel: MRI bij patiënten met een samengesteld elektronisch cardiaal implantaat

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: Elien Engels

Teun Minkels

**Introductie:** Het gebeurt regelmatig dat voor patiënten met een implanteerbare cardioverter defibrillator of pacemaker, (cardiac implantable electronic device, CIED) een MRI-scan wordt aangevraagd. Een MRI-scan met een CIED kent risico's voor de patiënt, waaronder draadverwarming of functieverlies van de CIED. Daarom worden veel moderne CIED's door de fabrikant getest in de MRI, waarna ze, onder bepaalde voorwaarden, worden vrijgegeven voor gebruik in de MRI.

Echter, in de praktijk heeft een aanzienlijk deel van de patiënten een samengestelde CIED, bestaand uit een generator en leads van verschillende fabrikanten. Dit betekent dat, hoewel de losse onderdelen MRI-voorwaardelijk zijn, de combinatie van generator en leads niet MRI-voorwaardelijk is. Er is weinig literatuur beschikbaar over de risico's van MRI bij een samengestelde CIED. Dit bemoeilijkt het maken van een realistische risico-inschatting voor deze patiënten. Gevolg hiervan kan zijn dat ten onrechte van een benodigd MRI-onderzoek wordt afgezien.

**Materialen en Methode:** In een retrospectief onderzoek is in het CZE gekeken naar alle patiënten met een CIED die in 2024 een MRI-scan ondergingen. In totaal zijn 140 MRI-scans bij 105 patiënten bekeken. 64 scans vonden plaats bij patiënten met samengestelde CIED's. Bij 61 scans waren de onderdelen van de CIED wel van dezelfde fabrikant en was het geheel MRI-voorwaardelijk. Bij de overige 15 scans was tenminste een onderdeel van de CIED niet-MRI-voorwaardelijk. Per scan is in de naslag gekeken of er complicaties zijn geregistreerd en of er problemen zijn opgetreden met de CIED.

**Resultaten:** In geen van de groepen zijn complicaties opgetreden met directe gevolgen voor de patiënt. In de groep van samengestelde CIED's functioneerde bij één patiënt (2%) het alarmgeluid van de CIED niet meer na de scan. In de groep van MRI-voorwaardelijke CIED's trad in 3% van de gevallen een probleem op: in één geval het alarmgeluid na de scan zachter en in een ander geval was het alarmgeluid helemaal defect.

**Discussie en Conclusie:** Op basis van deze studie is er geen reden om aan te nemen dat het risico bij een MRI voor patiënten met samengestelde CIED's groter is dan bij MRI-voorwaardelijke CIED's. Dit komt overeen met eerdere bevindingen in de literatuur. Het verder uitbreiden van het aantal patiënten in deze studie, zal leiden tot

een betrouwbaarder resultaat.

## Serial: 28

Titel: Temporal Correlates between Auditory Evoked Responses in the Medial Geniculate Body and in Patients with Refractory Tinnitus

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: Robbie KLOONEN<sup>1</sup>, Mark ROBERTS<sup>2</sup>, Michael SCHWARTZE<sup>2</sup>, Pia BRINKMANN<sup>2</sup>, Jana DEVOS<sup>3,4</sup>, Yasin TEMEL<sup>3,5</sup>, Sonja KOTZ<sup>2</sup>, Marcus JANSSEN<sup>3,6</sup>  
<sup>1</sup>Otorhinolaryngology - Audiological Centre, Maastricht UMC+, The Netherlands  
<sup>2</sup>Faculty of Psychology and Neuroscience, Maastricht University, The Netherlands  
<sup>3</sup>Mental Health and Neuroscience Research Institute, Maastricht University, The Netherlands  
<sup>4</sup>Department of Ear Nose Throat Head and Neck Surgery, Maastricht UMC+, The Netherlands  
<sup>5</sup>Department of Neurosurgery, Maastricht UMC+, The Netherlands  
<sup>6</sup>Department of Clinical Neurophysiology, Maastricht UMC+, The Netherlands

Introductie: The Medial Geniculate Body (MGB), an early structure in the auditory pathway, is hypothesized to contribute to sensory gating by passing on relevant auditory signals while suppressing irrelevant noise. Dysfunctional sensory gating at the level of the MGB may contribute to a tinnitus perception.

Materialen en Methode: To investigate sensory gating in the MGB, we recorded simultaneous EEG and LFP from Deep Brain Stimulation (DBS) electrodes targeting the MGB from four patients with refractory tinnitus. Auditory stimuli consisted out of a 50ms tone at 600 Hz. We compared the temporal profiles of event-related potentials (ERPs) from bipolar derivations between the DBS electrodes with the cortical ERP represented by the EEG electrode CZ.

Resultaten: Our results show a robust MGB ERP that followed a typical temporal profile, with an onset that preceded the EEG ERP onset.

Discussie en Conclusie: These findings provide insights into the neurophysiological mechanisms of thalamo-cortical auditory processing in patients with tinnitus.

## Serial: 29

Titel: Tussen ruis en risico: "Als elke kweek op de CSD telt."

Soort Abstract: Open format

Auteurs: Ir. Wendy van Hest-Mahn

Abstract: Wat als je helft van je scopendesinfectoren buiten bedrijf zijn gesteld wegens verhoogde kweekwaarde in het laatste spoelwater? Hoe los je de onderliggende oorzaak op en hoe informeer je je ziekenhuis zonder paniek te zaaien.

In 2024 heeft het Amphia een groot continuïteitprobleem gekend op de centrale scopen reiniging en desinfectie waardoor de continuïteit van het scopiecentrum onder druk heeft gestaan. Van de 13 scopendesinfectoren stonden er 6 buiten gebruik. Er werd een multidisciplinaire crisiswerkgroep samengesteld om de oorzaak zo snel mogelijk te achterhalen. Parallel zijn alle mogelijk oorzaken bekeken. Daarnaast zijn er alternatieve desinfectiemethodes aangereikt waarvan enkele geïntroduceerd zoals UV-desinfectie van kanaalloze scopen zodat de druk op de capaciteit van de machines afnam.

Ook werd het groot management team van Amphia in kennis gesteld van de continuïteitsproblemen op de CSD waarbij is aangegeven dat de kwaliteit van de reinheid van de scopen niet ter discussie stond.

Afwijkingen in de gebouw gebonden installaties werden uitgesloten en uiteindelijk kon alles worden teruggevoerd op de scopendesinfector wat niet in lijn was met de hypothese van de leverancier van de scopendesinfector. Een aanpassing vanwege de chemie die Amphia gebruikt (GDA) bij introductie van de scopendesinfectoren heeft na 5 jaar een oncontroleerbare situatie gecreëerd. Door de aanpassing terug te draaien zijn inmiddels alle scopendesinfectoren weer binnen de norm en operationeel. Het multidisciplinaire crisisteam heeft 11 maanden bestaan en kijkt terug op een constructieve samenwerking.

## Serial: 30

Titel: Evaluatie van invoering SmartSpeed MRI-versnelling in de kliniek

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: dr. Maxime Imperatori, drs. Christianne Hoeberigs, prof. dr. Walter Backes

Introductie: Klinische MRI scans duren in de regel lang en zijn daardoor kostbaar. Zodoende heeft het Maastricht UMC+ de nieuwe, op AI-gebaseerde, MRI-versnellingstechniek van Philips, genaamd SmartSpeed, aangeschaft met als doel kennis te maken met op AI gebaseerde MRI-versnelling en om mogelijk de scantijd te verkorten zonder verlies van beeldkwaliteit.

De met SmartSpeed opgenomen beelden zijn, met behulp van geavanceerde beeldkwaliteitsmaten, kwantitatief vergeleken met het huidige klinische protocol. Hieruit blijkt dat SmartSpeed de scantijd kan verkorten zonder verlies van klinische relevante beeldkwaliteit.

Materialen en Methode: Om de met SmartSpeed opgenomen beelden kwantitatief te kunnen vergelijken met klinische beelden wordt gebruik gemaakt van de Structural Similarity Index Measure (SSIM). Anders dan bij technieken zoals de signaal- en contrast-ruis-verhouding, zegt de SSIM iets over in hoeverre lokale structuren veranderen tussen twee beelden. De SSIM komt goed overeen met de scoring van radiologen; hoe hoger de SSIM score hoe meer de diagnostische beeldkwaliteit van twee beelden overeenkomt [A. Mason, et al. Comparison of Objective Image Quality Metrics to Expert Radiologists' Scoring of Diagnostic Quality of MR Images, IEEE Transactions on Medical Imaging (2020)].

De SSIM is toegepast op beeldenparen van hersenen, afkomstig uit het klinische beroerte protocol, met verschillende contrasten (T1, T2, FLAIR) en dimensionaliteit (2D/3D). Elk beeldpaar bestaat uit een tweetal, direct achter elkaar opgenomen, beelden van dezelfde patiënt, met en zonder SmartSpeed. Hierbij is de SmartSpeed versnelling steeds op 2 gezet, de laagst mogelijke versnelling, gezien dit een eerste kennismaking betreft met AI-versnellingstechnieken en de effecten van een op AI-gebaseerde reconstructie beoordeeld worden.

Resultaten: SSIM waardes (schaal van 0 tot 1) lagen voor 3D T1 tussen 0,91 en 0,95; voor 2D T1 tussen 0,95 en 0,98; voor 2D FLAIR tussen 0,94 en 0,99; en voor 2D T2 tussen 0,97 en 0,99.

De acquisitietijd nam voor elk van de contrasten af door het aanzetten van SmartSpeed; van 203 naar 167 seconden voor 3D T1, 131 naar 122 seconden voor 2D T1, 165 naar 132 seconden voor 2D FLAIR, 108 naar 58 seconden voor 2D T2.

Discussie en Conclusie: Uit de hoge SSIM waardes blijkt dat bij het gebruik van

SmartSpeed de structulere informatie behouden blijft. Een systematische vergelijkende diagnostische beeldbeoordeling van de radiologen is nog lopende, maar een eerste indruk is dat zij de SmartSpeed beelden prefereren. De conclusie is dat SmartSpeed klinisch geïmplementeerd kan worden in de kliniek. Bij het beroerte protocol is hierdoor een tijdsreductie van 10% gerealiseerd. Verdere scantijdverkorting lijkt haalbaar en kan onderzocht gaan worden.

## Serial: 31

Titel: De AI route van Haaglanden Medisch Centrum

Soort Abstract: Open format

Auteurs: Marlijn van Erk(1), Jean-Paul Kleijnen(2), Suzanne Oliveira(2)

1 Afd. AKF&S, Haaglanden Medisch Centrum

2 OE klinische fysica, Haaglanden Medisch Centrum

Abstract: AI is een veelbelovende technologie in de gezondheidszorg, voor het verbeteren of automatiseren van diagnostiek, het voorspellen van ziekteprogressie, personalisatie van behandelingen en het verbeteren van de efficiëntie van administratieve processen [ref]. Ondanks het groeiend aantal commerciële producten zijn er nog uitdagingen op het gebied van ethiek, data-integratie en regelgeving die de volledige implementatie bemoeilijken [ref]. Daarnaast is de meerwaarde van een AI product veelal niet aangetoond in de klinische praktijk, waardoor de business case onzeker is [ref].

Binnen het Haaglanden Medisch Centrum (HMC) hebben we een gestructureerde en zorgvuldige methodologie voor de verwerving en implementatie van AI-producten ontworpen. Hiervoor hebben we zowel internationale als landelijke handvaten en wetgeving vertaald naar een praktische procedure voor implementatie van AI producten binnen de zorg. Deze procedure wordt geïmplementeerd als onderdeel van de bestaande HMC productdossier route voor implementatie van nieuwe medische technologie binnen de Zenya tooling. Voordeel hiervan is dat er één uniforme werkwijze ontstaat voor zowel AI-producten, medische hulpmiddelen als producten die in beide categorieën vallen. Bij het doorlopen van deze AI route beoordelen deskundigen de patiëntveiligheid, informatieveiligheid, en technische aspecten van het AI-product. Ook wordt de transparantie over gebruik van AI richting patiënten en zorgprofessionals geborgd. Daarnaast is het opstellen van een evaluatieplan een verplichte stap voor ingebruikname, zodat de (klinische) meerwaarde van de AI wordt getoetst. Deze route wordt afgerond met implementatie en overdracht naar de reguliere organisatie geborgd.

De volgende stap is het informeren van zorg- en stafafdelingen, medische staf, en hoger management over de AI route, het beschrijven van taken en verantwoordelijkheden van de direct betrokkenen, en het inrichten van een PDCA cyclus voor de nieuwe route. Hiervoor gebruiken we de implementatie van de eerste AI-producten via deze route om te optimaliseren en evalueren.

Door deze systematische aanpak worden innovatieve AI-toepassingen op een verantwoorde wijze in de zorg geïmplementeerd en wordt het vertrouwen van zorgprofessionals in het gebruik van nieuwe technologieën zoals AI versterkt.

## Serial: 32

Titel: Inzet van bewakingsmonitoren ter vervanging van de fysieke aanwezigheid van de zorgverlener bij remifentanil gebruik tijdens de bevalling

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: Marlies Overvelde (klinisch fysicus), Ineke Krabbendam (gynaecoloog), Harm Lourens (anesthesioloog)

Introductie: Volgens de richtlijn Pijnbehandeling tijdens de bevalling is het essentieel om patiënten die remifentanil krijgen nauwlettend te bewaken in verband met het risico op ademhalingsdepressie met mogelijk een verlaagd zuurstofgehalte in de organen. In de richtlijn wordt fysieke aanwezigheid van zorgmedewerkers op de kamer van de barendende gedurende het eerste uur na starten van de toediening voorgeschreven. Deze strikte bewakingseisen belemmeren regelmatig de mogelijkheid om te kiezen voor remifentanil ter pijnstilling. In een eerdere prospectieve cohortstudie [NTOG december 2023-vol 136 - blz 410] zagen wij inderdaad dat saturatiedalingen vaker optreden bij patiënten die remifentanil gebruiken in vergelijking met vrouwen zonder pijnstilling of bij epidurale analgesie. Gezien de kans op (ernstige) maternale complicaties gerelateerd aan remifentanil gebruik enerzijds, en de impact van de bewakingseisen op de werkvloer anderzijds, zochten wij naar een mogelijke innovatieve oplossing. Wij onderzochten hoe bewakingsmonitoring met alarmering via een mobiel device de werkdruk kan reduceren zonder te moeten inleveren op veilige en verantwoorde zorg.

Materialen en Methode: Bij 42 patiënten met remifentanil liep de huidige werkwijze (met fysieke aanwezigheid van een verpleegkundige) parallel met bewaking middels een bewakingsmonitor. De fysiek aanwezige 1e verpleegkundige noteerde alle alarmen inclusief eventueel genomen interventies en het tijdstip van binnenkomst van de 2e verpleegkundige die reageerde op alarmering van een mobiel device. Uitkomstmaat was: frequentie van alarmen, binnenkomst 2e verpleegkundige en aard van alarmen (hoogrisico alarm (rood) of niet-hoogrisico alarm (geel en blauw); er was sprake van een hoog-risico alarm indien de hartfrequentie van de zwangere onder 50 of boven de 120 kwam of de ademhalingsfrequentie onder de 8 of saturatie onder de 85% kwam. De gemeten waarde en alarmen van de bewakingsmonitoren zijn iedere 5 seconden vastgelegd voor data-analyse.

Resultaten: In totaal registreerde de bewakingsmonitor 1177 alarmen bij 41 patiënten; waarvan 23 rode alarmen. Bij 6 rode alarmen was sprake van een hartfrequentie boven de 120/min, en in 11 gevallen trad saturatiedaling op onder de 85% (met een maximale duur van 20 seconden). Bij 6 alarmen werd er geen ademfrequentie gemeten; van deze 6 alarmen was de saturatie in 1 geval 91% (geel alarm) en in de

overige 5 gevallen binnen de alarmgrenzen (94% of hoger), de hartfrequentie was in alle gevallen binnen de alarmgrenzen. Van deze 11 saturatiedalingen onder de 85% traden er 4 op binnen 1 uur, waarbij er fysieke aanwezigheid was van een zorgmedewerker, en 11 na 1 uur, zonder fysieke aanwezigheid van een zorgmedewerker.

In totaal registreerde de verpleegkundige handmatig 466 alarmen bij deze 41 patiënten. De 2e verpleegkundige was in 77% van de gevallen binnen 1 minuut op de kamer aanwezig na alarmering; hiervan was in 11% van de gevallen een 2e verpleegkundige al aanwezig op de kamer ten tijde van het alarm. In 4% was de verpleegkundige binnen 2-4 minuten op de kamer en in 13% ontbrak het tijdstip van binnenkomst op de registratielijst. In 3% kwam de 2e verpleegkundige niet naar de kamer gelopen en de overige 3% konden niet waren overige registratieonduidelijkheden op de handmatige lijst.

Discussie en Conclusie: Er traden veel alarmeren op waarvan slechts een klein deel hoog-risico (rode) alarmen betreffen. Rode alarmen traden niet alleen op in het eerste uur na starten van de remifentanil maar ook daarna. Op de alarmen werd tijdig gereageerd door de verpleegkundige met het mobiele bewakingsdevice, ongeacht de aard van het alarm. Bewakingsmonitoren met een mobiel alarmeringssysteem waarborgt de veiligheid van moeder als baby. Vervanging van de fysieke aanwezigheid door bewakingsmonitoring geeft op een verantwoorde manier verlichting aan de werkdruk in tijden van toegenomen zorgzwaarte op de verloskamers.

## Serial: 33

Titel: Photon-counting CT for lung tumor delineation: assessment of the optimal set of reconstructions

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: Thiele Kroes-Kobus 1, Linda Rossi 1, Nicolas Martz 2, Panagiotis Balermipas 2, Jens von der Grün 2, Jos Elbers 1, Pim Damen 1, Marieke van Zwienen 1, Lotte Wilke 2, Serena Psoroulas 2, Stephanie Tanadini-Lang 2, Mischa Hoogeman 1

1 Department of Radiotherapy, Erasmus MC Cancer Institute, University Medical Center Rotterdam, Rotterdam, The Netherlands

2 Department of Radiation Oncology, University Hospital Zurich, University of Zurich, Zurich, Switzerland

Introductie: Photon-counting CT (PCCT) enables acquisition of intrinsic spectral data that can be used to generate virtual mono-energetic images (VMI) and iodine maps. These might improve tumor delineation in radiotherapy. Numerous reconstructions can be generated with all combinations of energies and reconstruction kernels; however, only a limited set can be used clinically. This multi-center study aims to define the optimal PCCT reconstructions for lung tumor delineation.

Materialen en Methode: Data were collected from 25 lung cancer patients at the PCCT-system at University Hospital Zürich and written informed consent was obtained. 11 reconstructions per patient were generated: VMIs using five energies (40, 60, 70, 100, 190 keV) and two kernels (Br40 and BI64), plus an iodine map. A MIM Software workflow was created and followed by six radiation oncologists (3 Erasmus MC and 3 UHZ). Per patient, four randomized and blinded reconstructions were shown and iteratively the least contributing reconstruction was disregarded and substituted with a new one until one to five most complimentary reconstructions were left. The readers were asked to provide up to three reasons for selecting each reconstruction. Data were analyzed and statistics were determined.

Resultaten: On average, two reconstructions per patient were selected, but there was considerable variance among readers (Figure 1). The two most chosen reconstructions were 'Br40 60keV' and 'BI64 70keV' (Figure 2). The most important reason for selecting Br40 (smooth kernel) reconstruction was distinction between tumor and mediastinal tissue, while the BI64 (sharp kernel) was favored for distinction between tumor and lung tissue (Figure 3). The iodine map and 'Br40 40keV' were chosen for improved vessel visibility.

Discussie en Conclusie: Despite variation, the readers chose in general more than one reconstruction. Currently, the planning CT for lung tumor delineation is acquired at

120 kVp, which is similar in appearance as a 70 keV VMI. That energy in combination with the sharp kernel was favored for distinction between lung tissue and tumor. Interestingly, the preferred smooth kernel VMI had a lower energy (60 keV), at which iodine enhancement improves and this is appreciated in the mediastinum. Next, interobserver variability for lung tumor delineation will be investigated using the most complimentary reconstructions.

Figure1\_2.jpg

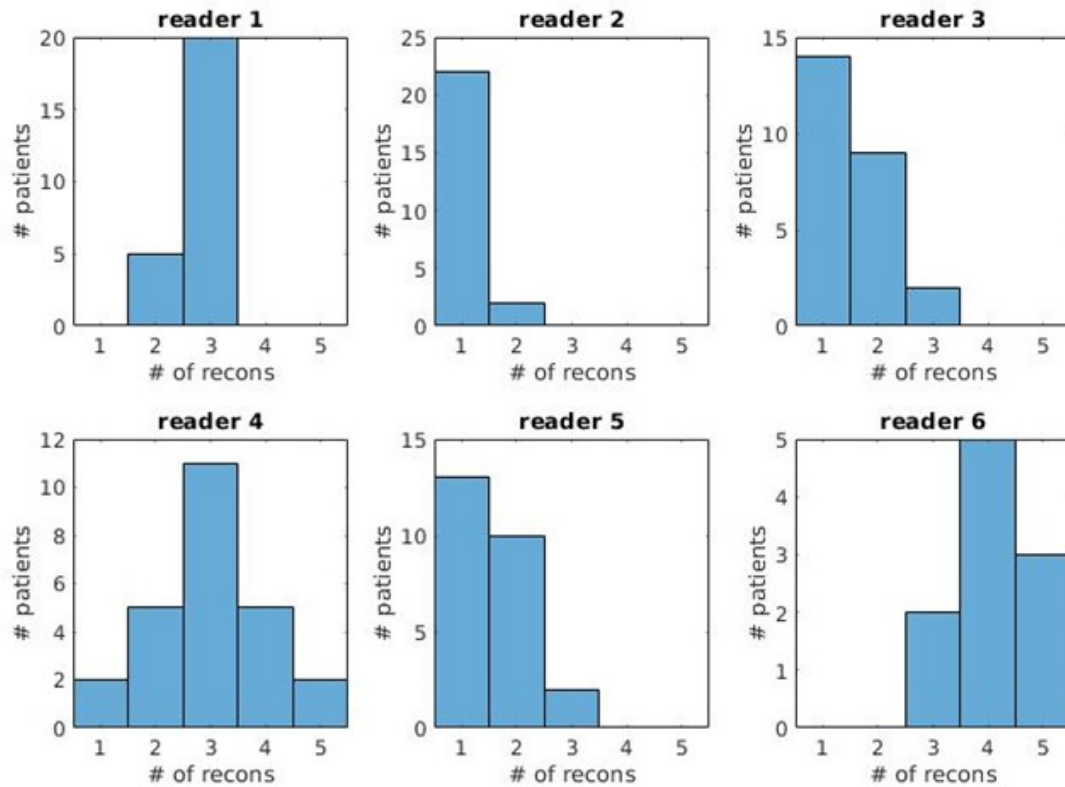


Figure 1. The distribution of the number of selected reconstructions per patient by the individual readers.

Figure2\_2.jpg

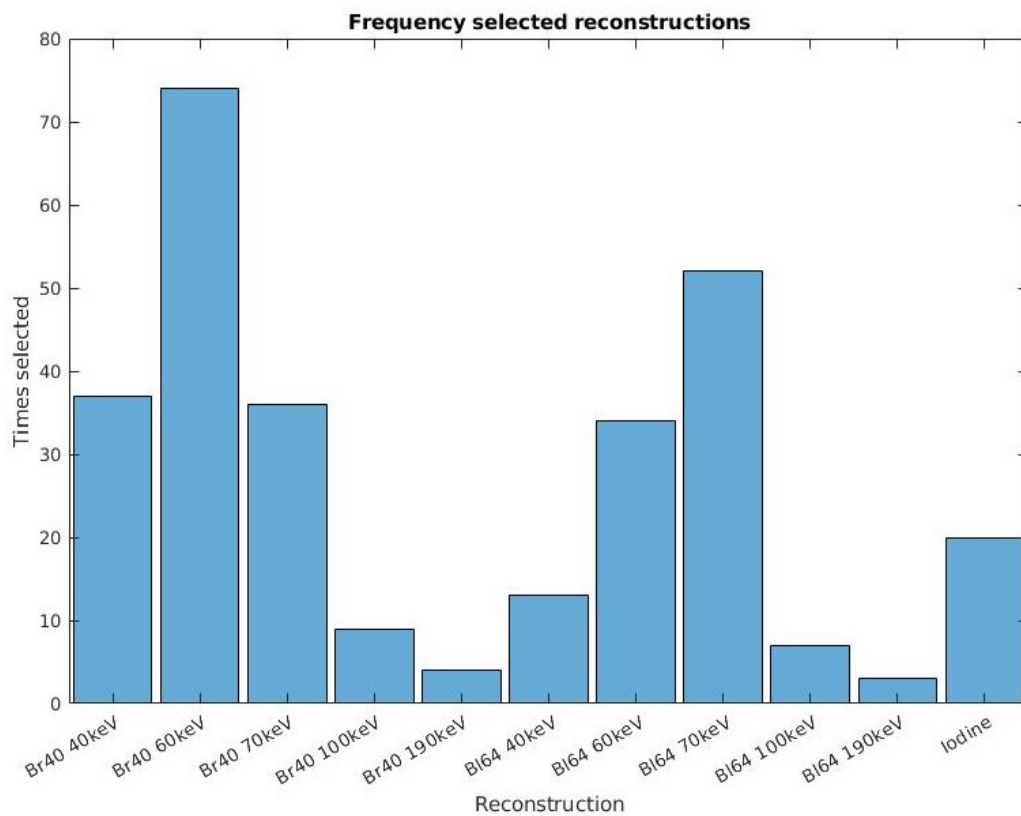
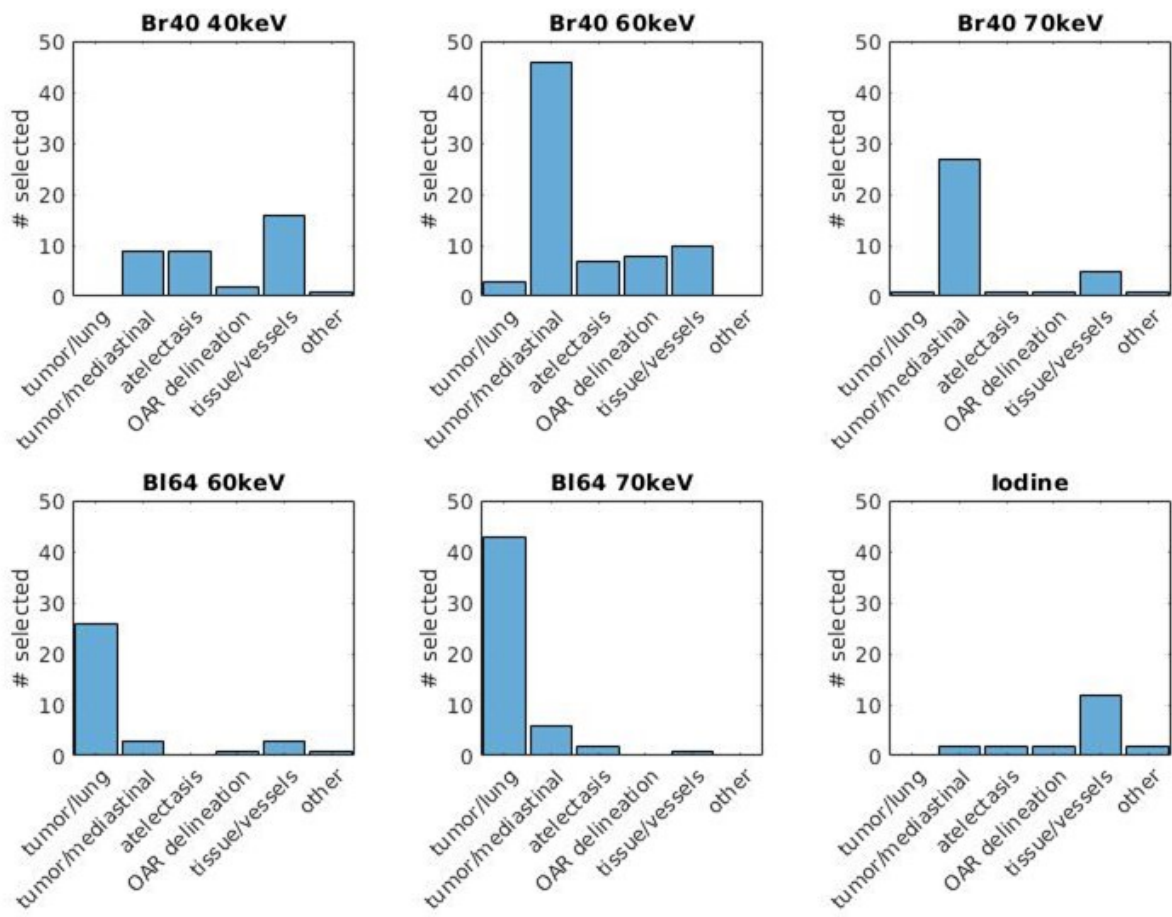


Figure 2. The distribution of the selected reconstructions among all readers.

Figure3\_2.jpg



## Serial: 34

Titel: LLM's in de zorg

Soort Abstract: Open format

Auteurs: Erik Gelderblom, Tezontl Rosario (NVKF Kennisplatform AI)

Abstract: AI-gebaseerde taalmodellen vinden hun weg naar allerlei toepassingen in het ziekenhuis. Ze kunnen onder meer opzoeken, notuleren, vertalen, samenvatten en programmeren waardoor ze administratieve taken een stuk eenvoudiger kunnen maken. Stel een vraag en je hebt binnen een paar seconden een geloofwaardig antwoord. Ze kunnen zelfs steeds beter redeneren.

Maar kun je en mag je zomaar vertrouwen op het resultaat? Wat als het een medisch doel dient? Tijdens deze presentatie gaan we dieper in op het gebruik van LLM's in de zorg. Welke haken en ogen zitten daaraan en hoe kun je die aanpakken?

## Serial: 35

Titel: Converteerbaarheid en bruikbaarheid bij follow-up van CT-gebaseerde abdominale aortacalcificatiescores

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: Diederik Feilzer (AIOS AKF Spaarne Gasthuis)  
David Fatels Fernandez (AIOS Radiologie Spaarne Gasthuis)

Introductie: Abdominale aortacalcificatie (AAC) is een erkende marker voor o.a. arterosclerose. Er bestaan verschillende CT-gebaseerde scoringsmethoden om AAC te kwantificeren, waaronder de Aortic Calcification Index (ACI), de Aortic Calcification Area Index (ACAI) en de Length-Adjusted Calcium Score (LACS). Het doel van deze studie is: de onderlinge converteerbaarheid analyseren van ACI, ACAI en LACS, om literatuur over elk van deze maten te kunnen toepassen op andere, en de bruikbaarheid van follow-ups van deze maten onderling vergelijken.

Materialen en Methode: Er is een retrospectieve analyse uitgevoerd op CT-scans in de vroege veneuze contrastfase van 149 patiënten die abdominale CT-beeldvorming ondergingen na bariatrische chirurgie. Hieruit konden 241 unieke chronologische scanparen, van in totaal 43 patiënten, worden samengesteld. Omrekenformules tussen de scoringsmethoden op dezelfde scan werden afgeleid met behulp van reduced major axis regressie op log-log getransformeerde data. De gevoeligheid voor progressie werd gekwantificeerd met behulp van de AUROC, waarbij onderscheid werd gemaakt tussen test-hertestscans (<2 maanden interval) en werkelijke follow-upscans (>2 maanden), gestratificeerd naar de ernst van AAC op basis van de LACS mediaanscore.

Resultaten: Alle AAC-scores vertoonden sterke onderlinge correlaties (Pearson- $r^2 \geq 0,96$ ), wat globale omzetting bij baseline-metingen mogelijk maakt, zie Figuur 1. De correlaties zijn echter onvoldoende nauwkeurig voor longitudinale monitoring waarbij een conversie afwijking groter is dan de gewenste progressie resolutie. In de groep met hoge calcificatielast toonde LACS een grotere gevoeligheid voor progressie detectie [AUC = 0,73 (0,62 - 0,83; 95% BI)] dan ACAI [0,68 (0,57 - 0,77)] ( $p = 0,15$ ) en ACI [0,65 (0,54 - 0,76)] ( $p < 0,05$ ). De grotere gevoeligheid van ACAI en ACI is niet statistisch significant ( $p = 0,34$ ). In de laagbelaste groep kon geen van de scores calcificatie progressie onderscheiden van test-hertestvariatie, wat wijst op dominantie van de meetvariabiliteit binnen de onderzochte tijdschaal ( $\leq 6$  jaar) in deze groep.

Discussie en Conclusie: Omrekening tussen scores introduceert, ondanks een goede correlatie, foutmarges die vergelijken van follow-ups bij tussentijd overstappen beperkt. Bij follow-ups is LACS gevoeliger voor calcificatie progressie detectie dan ACI,

met name bij een hoge initiële calcificatielast. De extra gevoeligheid van LACS boven ACAI was niet statistisch significant.

## Serial: 36

Titel: First clinical experience of online adaptive radiotherapy with the Elekta EVO system

Soort Abstract: Open format

Auteurs: A.C. Houweling, G.H. Bol, M.J. van Rijssel, M. van den Dobbelsteen, J.P.M. Nouws, S.L. Hackett, B.W. Raaymakers

Abstract: A new radiotherapy milestone has been reached: we successfully introduced online adaptive radiotherapy for curative bladder cancer treatment on a CBCT-linac using the new Elekta EVO system.

As one of the three pilot sites world wide, we upgraded a VersaHD CBCT-linac with the newest Elekta EVO hardware and software. The CBCT with iterative reconstruction is used for (AI-supported) contouring in MIM and adapting the treatment plan in Monaco (Figure 1: Schematic overview of the EVO adaptive procedure).

So far, we have treated two patients with bladder cancer, both with a simultaneous integrated boost (23x2.6/2.0 Gy), using online adaptive RT (25 fractions in total across two patients). The adaptive fractions took on average 18:40 minutes (range: 16:20 - 23:46 minutes) from the start of the CBCT till the end of irradiation.

The EVO adaptive procedure allows the user to decide after the CBCT acquisition if plan adaptation is beneficial for that fraction. We used this feature to fractionate the introduction of this innovation into clinic: for the first 5 fractions of each patient, a library of plan (LoP) approach was used and we performed the adaptive procedure offline for training of personnel and finetuning of the procedure. An online adaptive procedure was performed for the remaining fractions. In the few fractions where the online adaptive procedure was not possible, for example due to limited staff availability or technical issues, the LoP approach was used.

One of the current limitations of the EVO system is that it is released for pelvic treatments only, sites that we are used to treating on the MR-linac. However, this competition between two adaptive solutions of the same vendor will improve both solutions on many levels.

We would like to share our first experiences of this new adaptive solution that is now on the market and discuss our insights in bringing adaptive radiotherapy to the clinic in a time with limited personnel.

Figure1.png

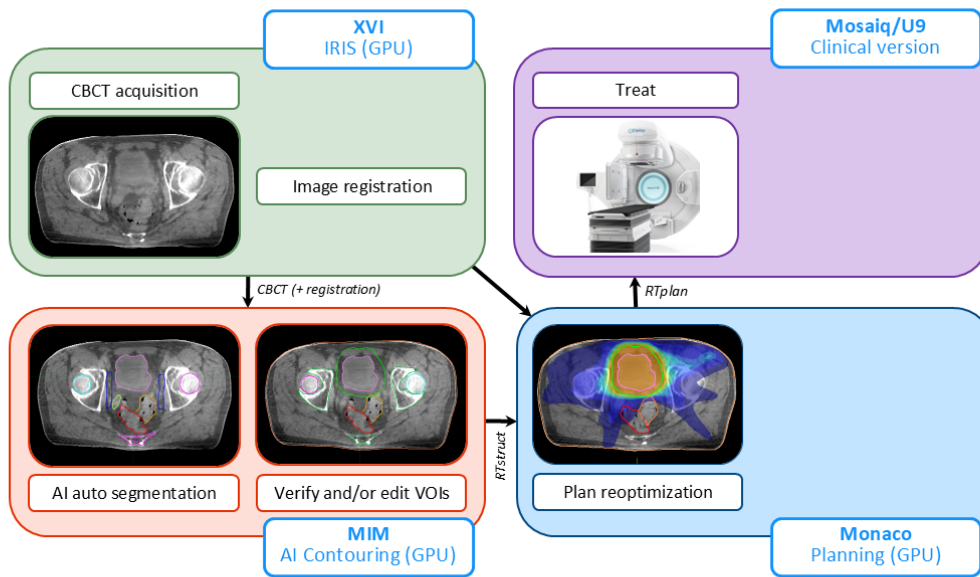


Figure 1: Schematic overview of the EVO adaptive procedure

## Serial: 37

Titel: Wat als een ziekenhuis al bestond voordat het gebouwd werd? Slimmer samenwerken bij de bouw van een nieuw ziekenhuis.

Soort Abstract: Open format

Auteurs: Janneke de Kort-Ansems, klinisch fysicus, projectleider nieuwbouw medische inventaris, Bravis Ziekenhuis

Etienne Cuijnen, expert vaste medische inventaris, Deerns

Abstract: Samenvatting

Bij de bouw van het nieuwe Bravis ziekenhuis wordt gebruik gemaakt van Building Information Modelling (BIM). Dit digitale 3D-model integreert multidisciplinaire data en bevordert de samenwerking tussen betrokken partijen. BIM wordt hierbij niet alleen ingezet voor het ontwerp, maar ook voor demarcatie, tellingen van (medische) inventaris en documentbeheer. In de volgende fase wil Bravis het model nog verder verrijken met informatie van de inventaris, om zo de accuraatheid van ramingen te verhogen en het model te gebruiken als basis voor aanschaftrajecten en de verhuisplanning.

Introductie

Het realiseren van een nieuw ziekenhuis is een complex proces waarin veel disciplines samenkomen. De rol van projectleider medische inventaris wordt in Bravis ingevuld door de klinisch fysicus. De nieuwbouw moet straks klaar zijn voor alle medische apparatuur, wat betekent dat de ruimten voldoende groot moeten zijn, logisch ingedeeld voor het zorgproces, de juiste aansluitingen van stroom en data bevatten, bereikbaar zijn voor transport van de apparatuur (denk aan grote installaties als MRI en CT) en de juiste installaties aanwezig zijn zoals koeling en water toevoer/afvoer. Daar komen nog specifieke eisen bij zoals elektrische classificatie van medische ruimten en eisen aan laserveiligheid en stralingsveiligheid. Om al deze informatie inzichtelijk te maken voor de bouw, is een goede afstemming tussen ontwerp, uitvoering en beheer cruciaal. Bravis heeft ervoor gekozen om bij de bouw van haar nieuwe ziekenhuis gebruik te maken van Building Information Modelling (BIM), een digitale werkwijze waarbij alle relevante bouw informatie in één 3D-model wordt samengebracht.

Gebruik van BIM model

BIM wordt toegepast als integraal onderdeel van het bouwproces. Hierbij worden verschillende disciplines - zoals architectuur, constructie, installatietechniek, inventaris en document beheer - samengebracht in één centraal model. Tijdens het ontwerpproces is met de gebruikers besproken welke (medische) inventaris in welke ruimte wordt toegepast. Leveranciers zijn benaderd om 3D-modellen van apparatuur aan te leveren welke vervolgens in het model zijn gezet.

Het model wordt gebruikt voor:

- Ontwerpvisualisatie, inclusief gebruik van Virtual Reality (zie figuur 1);
- Demarcatie, het vastleggen van verantwoordelijkheden per afdeling binnen Bravis (zie figuur 2);
- Tellingen, waaronder aantallen van typen ruimten en inventaris, (zie figuur 3)
- Documentbeheer, het beheren van relevante technische documenten en revisies.

Het gebruik van BIM leidde tot een verbeterde afstemming tussen partijen, ontdekking van fouten tijdens het ontwerp en betere grip op kosten. Doordat medische apparatuur in het model staat, krijgen gebruikers inzicht in ruimte en en medisch technici in de benodigde aansluitingen voor deze apparatuur. Door het inzetten van VR werd het ontwerpproces toegankelijker voor eindgebruikers. Bijvoorbeeld door posities van pendels te bepalen in de hybride operatiekamer en kijklijnen vanuit bedienruimte op de CT scanner in VR te kunnen bekijken. De vlekkenplannen die uit BIM zijn gegenereerd van andere loodafscherming, warmtelast per ruimte en elektrische classificatie van medische ruimten vereenvoudigden het visuele inzicht en controles tijdens de ontwerpfasen. Ook zorgde BIM voor meer transparantie in verantwoordelijkheden en vereenvoudigde het versiebeheer van bouwdocumentatie.

Vervolg

De inzet van BIM bij de bouw van het nieuwe Bravis ziekenhuis toont aan dat digitale samenwerking en datagestuurd bouwen belangrijke voordelen bieden in complexe zorgprojecten. De toepassing van BIM op meerdere niveaus - van ontwerp tot documentbeheer - versterkt de kwaliteit van het bouwproces. Zo is het alsof het gebouw al bestaat voordat het gebouwd is. In de volgende fase wil Bravis het model nog verder verrijken met informatie van de inventaris, om zo de accuraatheid van ramingen te verhogen en het model te gebruiken als basis voor aanschaftrajecten en de verhuisplanning.

## Serial: 42

Titel: Diffusion MRI graph measures add value for predicting amyloid status and Clinical Dementia Rating in preclinical AD

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: N.v.t.

Introductie: Previous work has demonstrated that MRI-based graph-theoretical metrics can capture structural network alterations associated with Alzheimer's Disease (AD), however, it remains unclear which specific aspects of network organization are most informative of early disease. Identifying the most predictive combination of metrics may contribute to improving early detection in the initial stage of AD. This study investigates whether structural graph metrics derived from diffusion MRI can be used to predict two clinically relevant outcomes: amyloid status, based on both visual read (VR) and PET Centiloid ( $CL \geq 25$ ), and the Clinical Dementia Rating (CDR), which reflects cognitive decline.

Materialen en Methode: A subset of 326 non-demented subjects from the European Amyloid Imaging to Prevent Alzheimer's Disease (AMYPAD) Prognostic or Natural History Study (PNHS) were included. A demographic base model was compared to an AIC-selected DTI-augmented model using a one-sided paired t-test on cross-validated residuals. A set of seven graph-theoretical metrics was included, spanning integration, segregation and centrality.

Resultaten: Adding modularity, characteristic path length and average clustering coefficient improved prediction of VR-amyloid status (AUC/sensitivity/specificity 0.745/0.70/0.66 vs 0.675/0.66/0.57;  $p=0.04$ ). For CDR, prediction was improved by adding including betweenness, average strength of connections and modularity (AUC/sensitivity/specificity 0.908/0.89/0.81 vs 0.882/0.89/0.74;  $p=0.012$ ). Graph metrics did not significantly improve CL-based amyloid classification (AUC 0.752 vs 0.730;  $p=0.13$ ).

Discussie en Conclusie: These findings suggest that network re-organization of communities and hubs captures complementary information for predicting AD biomarkers, supporting the use of structural connectomics as an additional marker in the preclinical and prodromal stages of AD.

## Serial: 43

Titel: Jodium uptake metingen met I-123 voor schildkliertherapie met I-131

Soort Abstract: Open format

Auteurs: Koen Baas, Josephina Koppes en Tim de Wit

Abstract: Jodiumtherapie met I-131 wordt toegepast bij verschillende schildklieraandoeningen, zoals de ziekte van Graves, toxisch adenoom, (multi-)nodulair struma en schildkliercarcinoom. Voor het berekenen van een patiënt specifieke therapiedosis zijn één of meerdere uptake-metingen nodig. Hierbij wordt een kleine hoeveelheid radioactief jodium toegediend en na een bepaalde tijd gemeten hoeveel activiteit zich in de schildklier bevindt. Op basis hiervan wordt de jodiumopname berekend, waarmee de uiteindelijke therapiedosis wordt vastgesteld. Sinds kort levert de leverancier van het Amsterdam UMC geen diagnostische I-131 capsules meer waardoor wij zijn overgestapt op I-123 voor de uptake meting. Hoewel de biologische kinetiek nagenoeg hetzelfde is voor beide isotopen, vervalt I-123 sneller ( $T_{1/2} = 13,2$  uur) dan I-131 ( $T_{1/2} = 8$  dagen). In dit werk lichten wij een methode van I-131 dosisbepaling toe op basis van één I-123 uptake-meting. Volgens de richtlijn van de NVNG [1] kan de benodigde activiteit relatief eenvoudig worden berekend volgens onderstaande formule. Deze methode houdt rekening met het schildkliervolume en de uptake na 24 uur.

$$D = (k \cdot V) / U \quad [1]$$

Waarbij  $D$  [MBq] de therapiedosis is,  $k$  [MBq $\cdot\%$  $\cdot$ ml $^{-1}$ ] een conversiefactor (370 MBq % ml $^{-1}$  voor de ziekte van Graves en 740 MBq $\cdot\%$  $\cdot$ ml $^{-1}$  voor toxisch multinodulair struma),  $V$  [ml] het schildkliervolume en  $U$  [%] de uptake na 24 uur.

De recentere aanbeveling van de EANM [2] beschrijft dat de te dienen activiteit voor I-131 therapie kan worden berekend volgens de formule:

$$A = (1 / E) \cdot (M \cdot D) / \int_{[0 \rightarrow \infty]} RIU(t) dt \quad [2]$$

Waarbij  $E$  de gemiddelde energie geabsorbeerd door de schildklier per desintegratie van I-131 is [(Gy $\cdot$ g)/(MBq $\cdot$ d)],  $M$  de massa van de schildklier [g],  $D$  de targetdosis [Gy] en  $RIU(t)$  de fractie van de ingenomen I-131 activiteit die opgeslagen is in de schildklier op tijdstip  $t$ .  $\int_{[0 \rightarrow \infty]} RIU(t) dt$  wordt ook wel de residence time (RT) genoemd. De uptake functie  $RIU(t)$  kan worden bepaald of geschat.

1) Volledige bepaling van  $RIU(t)$

Door middel van drie of meer uptake metingen kan de uptake functie worden bepaald [2]. Dit kan door de volgende functie te fitten door de gemeten uptake waarden:

$$RIU(t) = kt / (k_B - k_T) \cdot (e^{(-k_T \cdot t)} - e^{(-k_B \cdot t)}) \quad [3]$$

Waarbij  $k_t$  de rate constant is waarmee de activiteit van het bloed naar de target tissue gaat,  $k_B$  de totale rate constant waarmee activiteit het bloed verlaat:  $k_B = k_r$  (nier klaring) +  $k_p$  (fysisch verval) +  $k_t$ , en  $k_T$  de totale rate constant waarmee

activiteit de schildklier verlaat:  $k_T = k_p + k_h$  (hormoon excretie). Wanneer  $k_t$ ,  $k_B$  en  $k_T$  zijn gefit kan  $RIU(t)$  worden beschreven en  $\int[0 \rightarrow \infty] RIU(t) dt$  worden bepaald.

Vervolgens kan  $A$  worden berekend met vergelijking 2.

In de praktijk is het echter niet werkbaar om drie of meer uptake metingen te doen.

Vandaar dat met I-131 uptake-metingen,  $\int[0 \rightarrow \infty] RIU(t) dt$  vaak wordt geschat op basis van één of twee uptake metingen.

2) Schatting  $\int[0 \rightarrow \infty] RIU(t) dt$  met 1 uptake-meting

Wanneer er één uptake-meting met I-131 gedaan is, één tot vier dagen na inname van de uptake capsule, kan  $\int[0 \rightarrow \infty] RIU(t) dt$  worden geschat met:

$$\int[0 \rightarrow \infty] RIU(t) dt \approx (RIU(t_e) \cdot 2^{(t_e/Test)} \cdot Test) / 0,714 \quad [4]$$

$t_e$  is hierbij de tijd tussen inname van de capsule en de uptake-meting en  $Test$  een schatting van de effectieve halfwaardetijd die verschilt per klinische indicatie. Voor patiënten met de ziekte van Graves is  $Test$  bepaald op 5,4 dagen [3].

Na het schatten van  $\int[0 \rightarrow \infty] RIU(t) dt$  kan de benodigde activiteit worden bepaald voor de gewenste target dosis. Vergelijking 4 invullen in vergelijking 2 geeft:

$$A [MBq] = 0,714 / (E) \cdot (M[g] \cdot D[Gy]) / (RIU(t_e) \cdot 2^{(t_e/Test)} \cdot Test) \quad [5]$$

De schatting van  $\int[0 \rightarrow \infty] RIU(t) dt$  middels vergelijking 4 is echter specifiek voor I-131.

Wanneer de uptake-meting met I-123 wordt gedaan dient  $RIU(t_e)$  omgerekend te worden naar activiteit die met I-131 zou zijn gemeten voordat vergelijking 5 kan worden toegepast.

Dit laten wij hieronder zien aan de hand van een casus.

Een patiënt met de ziekte van Graves krijgt een uptake scan 24:00:00 uur na inname van een testcapsule met 40 MBq I-123. In de schildklier wordt een netto activiteit van 5 MBq gemeten. Het volume van de schildklier is 50 mL en de target dosis is 100 Gy.

$RIU(24u)$  is weliswaar  $5 MBq / 40 MBq = 12,5\%$ , maar deze waarde kan nog niet worden gebruikt in de dosisberekening voor I-131. Daarvoor moet deze waarde gecorrigeerd worden voor het snellere fysische verval van I-123:

$$RIU_{corrected}(t) = (5 [MBq]) / (40 [MBq]) \cdot (0,5^{((1 [d]) / (8,021 [d]))}) / (0,5^{((1 [d]) / (0,551 [d]))}) = 0,403$$

Vervolgens kan de benodigde activiteit worden berekend met vergelijking 5:

$$A [MBq] = 0,714 / (0,356) \cdot (50 [g] \cdot 100 [Gy]) / (0,403 \cdot 2^{((1 [d]) / (5,4 [d]))} \cdot 5,4 [d]) = 504 MBq$$

In de simulatie hieronder laten wij het verschil tussen het volledig bepalen van  $RIU(t)$  en het schatten van  $\int[0 \rightarrow \infty] RIU(t) dt$  met 1 uptake-meting zien.

Simulatie

Stel er zijn vijf uptake metingen gedaan op 1, 6, 24, 48 en 144 uur na inname van een testcapsule I-131 en er wordt een  $RIU$  gemeten van respectievelijk 16%, 34%, 54%, 51% en 32%. Andere simulatieparameters zijn:  $E = 2,808 [Gy \cdot g \cdot MBq^{-1} \cdot d^{-1}]$ ,  $M = 50 g$ , en  $D = 100 Gy$ . Fitten van vergelijking 3 door de gesimuleerde uptake waarden geeft de curve zoals weergegeven in Figuur 1 en de volgende waarde voor de verschillende rate constants:  $k_t = 2,317 d^{-1}$ ,  $k_B = 3,854 d^{-1}$  en  $k_T = 0,107 d^{-1}$ .

Invullen van de rate constants in vergelijking 3 en het nemen van de integraal geeft:

$$\int_{[0 \rightarrow \infty]} \text{RIU}(t) dt = \int_{[0 \rightarrow \infty]} (2,317 / (3,854 - 0,107) \cdot (e^{(-0,107 \cdot t)} - e^{(-3,854 \cdot t)})) dt = 2,317 / 3,747 [(-1 / 0,107 e^{(-0,107 \cdot t)} + 1 / 3,854 e^{(-3,854 \cdot t)})]_{0 \rightarrow \infty} = 5,59 \text{ d}$$

Deze waarde invullen in vergelijking 2 geeft een benodigde activiteit van:

$$A = (1 / 2,808) \cdot (50 \cdot 100) / 5,59 = 319 \text{ MBq}$$

Schatten van  $\int_{[0 \rightarrow \infty]} \text{RIU}(t) dt$  op basis van alleen de uptake meting na 24 uur door middel van vergelijking 4 geeft:

$$\int_{[0 \rightarrow \infty]} \text{RIU}(t) dt = (\text{RIU}(1[d]) \cdot 2^{((1[d]) / (5,4[d]))} \cdot 5,4[d]) / 0,714 = 4,64 \text{ d}$$

Deze waarde invullen in vergelijking 2 geeft een benodigde activiteit van:

$$A = 1 / (2,808) \cdot (50 \cdot 100) / 4,64 = 383 \text{ MBq}$$

Ter vergelijking: de NVNG-rekenmethode (vergelijking 1), waarin uitsluitend het schildkliervolume en de uptake worden meegenomen, resulteert in een benodigde activiteit van 343 MBq. Het gebruik van slechts één uptake-meting na 24 uur in plaats van vijf metingen leidt in dit geval tot een overschatting van 64 MBq (20%), en ten opzichte van de NVNG-aanbeveling bedraagt de overschatting 40 MBq (13%). Hoewel deze afwijkingen niet te verwaarlozen zijn, vallen zij binnen de circa 30% onzekerheidsmarge van de volumebepaling van de schildklier. De klinische relevantie van de verschillen tussen de rekenmethodes is daarmee beperkt.

Dit roept de vraag op, of we als vereniging het gebruik van de eenvoudigere NVNG-berekening willen stimuleren, of de meer patiënt-specifieke maar complexere EANM-berekening. Toepassing van de EANM-methode vereist bovendien een rekentool waarvoor validatie nodig is (MDR).

Referenties:

1. de Jong, J. A. F., Huysmans, D. A., & de Keizer, B. (2016). Therapy in primary hyperthyroidism and non-toxic (multi)nodular goitre. In Procedure Guidelines Nuclear Medicine (pp. 372-383). Kloosterhof Neer BV. ISBN 978-90-78876-09-0
2. Lassmann, M., Hänscheid, H., Chiesa, C., Hindorf, C., Flux, G., & Luster, M. (2008). EANM Dosimetry Committee series on standard operational procedures for pre-therapeutic dosimetry I: blood and bone marrow dosimetry in differentiated thyroid cancer therapy. *European journal of nuclear medicine and molecular imaging*, 35(7), 1405-1412.
3. Kobe, C., Eschner, W., Wild, M., Rahlff, I., Sudbrock, F., Schmidt, M., ... & Schicha, H. (2010). Radioiodine therapy of benign thyroid disorders: what are the effective thyroidal half-life and uptake of <sup>131</sup>I?. *Nuclear medicine communications*, 31(3), 201-205.

## Serial: 44

Titel: Beyond the nose

Soort Abstract: Open format

Auteurs: M. van den Bos, Groene Hart Ziekenhuis, Gouda  
M. van der Vlies, Groene Hart Ziekenhuis, Gouda

Abstract: Abstract:

In deze pitch willen we graag de volgende vraag meegeven aan collega's om te bespreken bij de koffie of borrel:

"Doen wij (als NVKF en individuele klinische fysici) wel genoeg om de zorg betaalbaar te houden?" (Kijken we verder dan onze neus lang is, dus 'beyond the nose'?)

We hebben daar namelijk onze twijfels over. Die maken we duidelijk met een aantal voorbeelden, waaronder de kosten en baten van de hybride OK.

Vorm van de pitch:

Vraaggesprek tussen Melissa en Manfred aan de hand van 1 slide.

N.B.

Als het abstract geaccepteerd wordt, zouden we het op prijs stellen als alleen de titel en verder zo min mogelijk informatie over de pitch wordt gegeven, zowel vóór het congres als bij de aankondiging van de pitch. Zo houden we het verrassend.

## Serial: 45

Titel: Innovative High-Frequency Calibration of the Artificial Mastoid: Establishing a Robust Protocol to Advance Bone Conduction Threshold Accuracy

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: M. F. van der Tak

K. Fredén Jansson

K. S. Rhebergen

B. Håkansson

**Introductie:** Clinical bone conduction (BC) audiometry is currently limited to 8 kHz, restricting access to high-frequency threshold data. High-frequency BC thresholds are critical for early detection of high-frequency hearing loss—particularly in children undergoing chemotherapy—where air conduction (AC) thresholds are often unreliable due to middle ear pathology. Although reliable high-frequency BC thresholds have been demonstrated (Rhebergen, 2022), clinical implementation remains limited due to the lack of standardized calibration. This study aimed to develop and validate a clinically applicable calibration method for the artificial mastoid (AM) to enable accurate BC threshold measurements above 8 kHz.

**Materialen en Methode:** A measurement set-up was developed (Figure 1) to assess the force sensitivity of the AM from 125 Hz to 20 kHz, supported by a mathematical framework. Procedures for normalization and system configuration were defined. For validation, test-retest measurements were performed with two different gain settings (n=10 per setting) to evaluate stability and accuracy in different settings.

**Resultaten:** Validation revealed distinct performance characteristics for each gain setting. Lower gain provided low-frequency accuracy, closely tracking the reference curve. However, it showed reduced high-frequency stability with maximum standard deviation of 4.5 dB at 9 kHz and total measurement spread of 14 dB. Higher gain demonstrated excellent curve tracking  $\geq 600$  Hz with superior repeatability (maximum SD: 1.5 dB at 9 kHz), with all measurements within clinically acceptable 5 dB tolerance. Below 600 Hz higher gain exhibited consistent upward bias (Figure 2). Test-retest reliability analysis across all frequencies confirmed these findings, with higher gain showing consistently lower variability compared to lower gain configuration (Figure 3). The reference curve for calibration up to 8 kHz showed optimal agreement with higher gain measurements in the critical frequency range, validating accuracy expectations for extended high-frequency measurements.

**Discussie en Conclusie:** The developed and validated set-up establishes a critical foundation for high-frequency calibration of the AM, enabling precise BC threshold

measurements. Higher gain configuration provides clinically acceptable repeatability ( $\leq 1.5$  dB SD) essential for reliable threshold determination, with identified low-frequency bias amenable to systematic correction. The system demonstrates readiness for clinical implementation with defined optimization pathways for enhanced performance.

Figure 1 experimental set-up.jpg

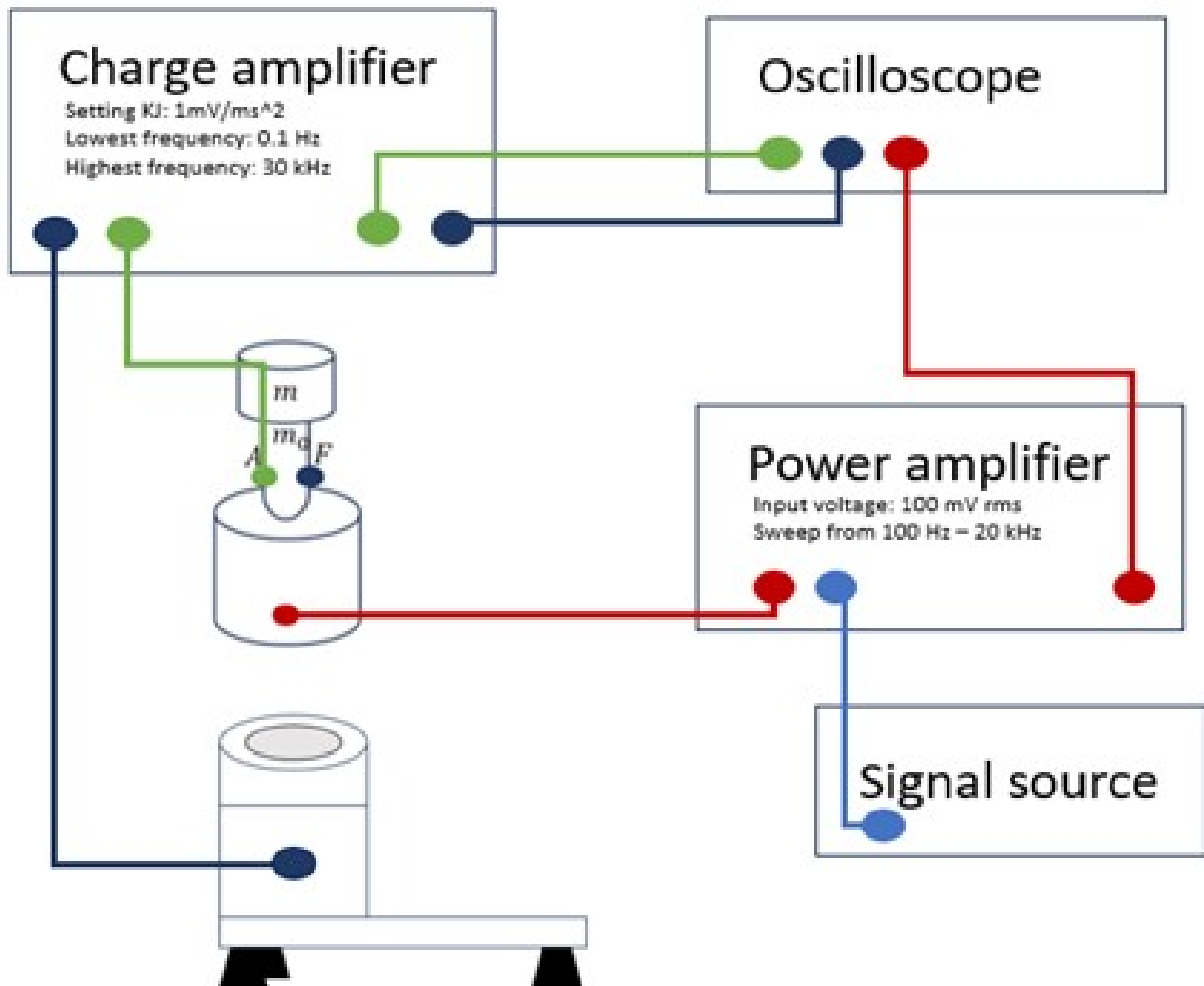


Figure 2 Set-up 2 average force sensitivity.jpg

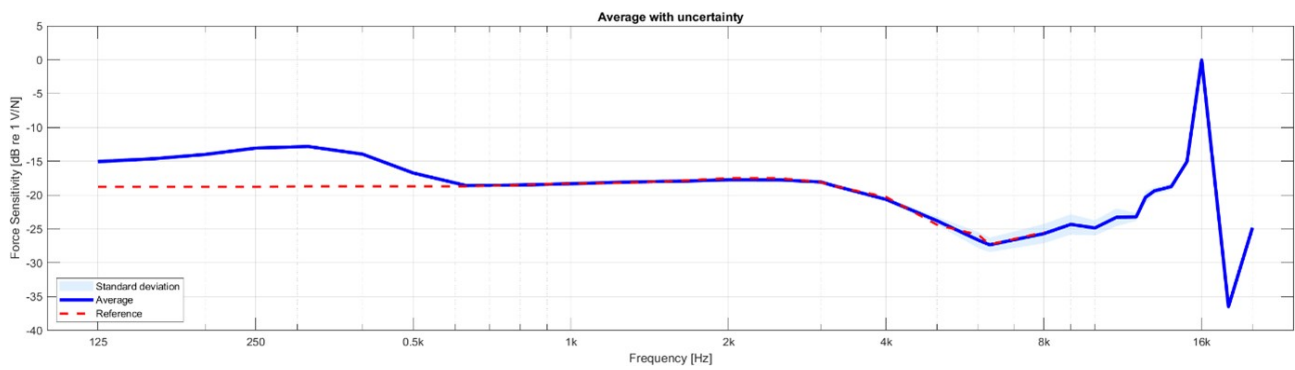
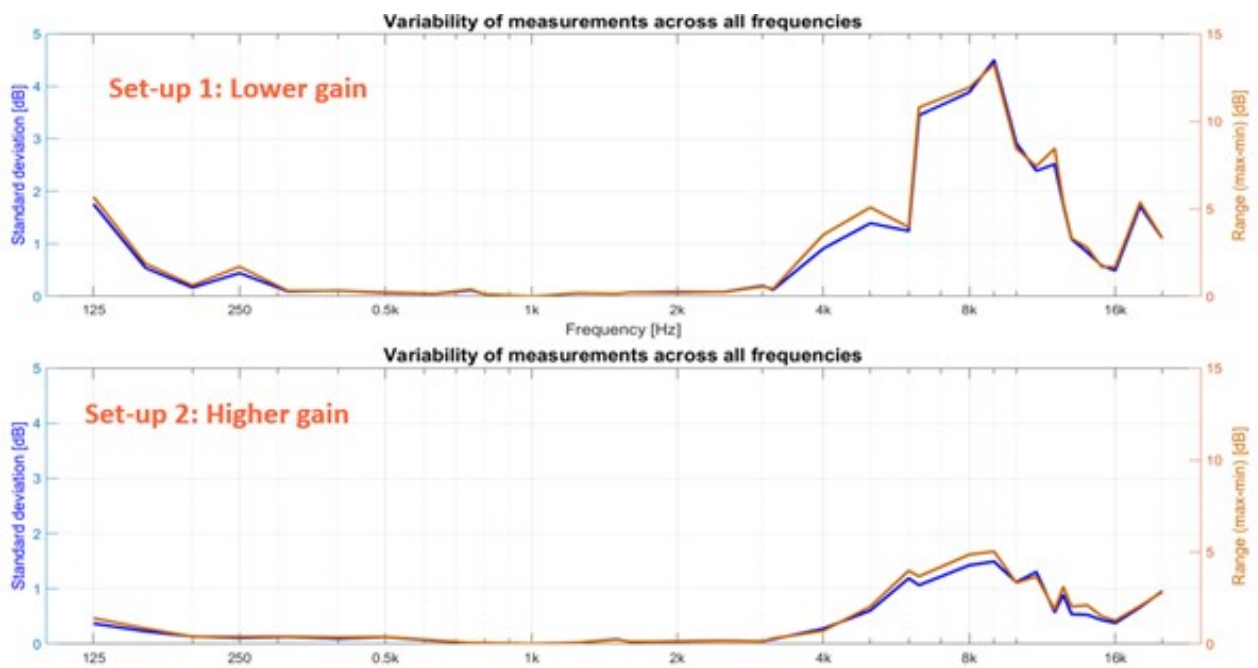


Figure 3 Variability of measurements (standard deviation and range).jpg



## Serial: 46

Titel: Borststijfheid meten tijdens mammografie: een nieuwe stap in borstkankerdiagnostiek

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: Maaïke Straathof, Gerard den Heeten, Monique van Lier, Jerry de Groot, Christiaan van Swol, Maurice Aalders

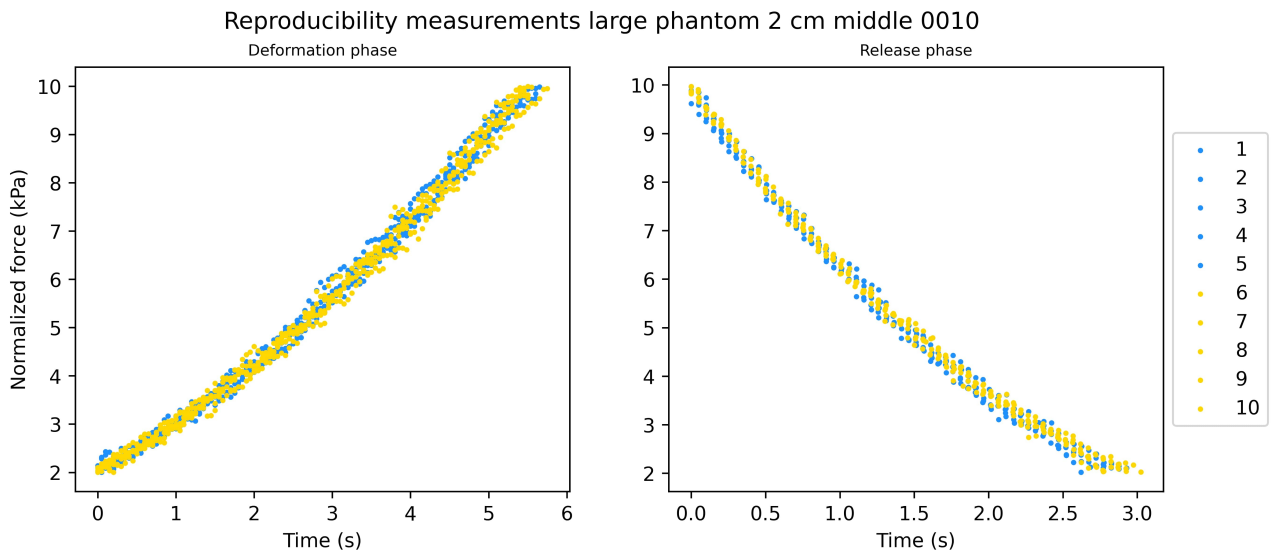
Introductie: Mammografie is de standaardmethode voor vroege detectie van borstkanker, maar heeft beperkingen zoals vals-negatieven bij dicht (dens) borstweefsel en ongemak door compressie. Kwaadaardig tumorweefsel is drie tot zes keer stijver dan gezond weefsel, en ook het omliggende gebied vertoont verhoogde stijfheid. Dit leidde tot de hypothese dat maligniteit resulteert in een meetbare toename van borststijfheid, vastgesteld door vergelijking met de contralaterale borst. Mechanische veranderingen worden nu vooral subjectief beoordeeld via palpatie; een objectieve meetmethode tijdens mammografie ontbreekt nog. Dit onderzoek heeft als doel te bepalen of het verschil in borststijfheid correleert met aanwezige maligniteit.

Materialen en Methode: Eerst werd retrospectief een klinische dataset geanalyseerd, verkregen met een drukgevoelige paddle die kracht en contactoppervlak meet tijdens mammografie, om borststijfheid en verschillen tussen de linker- en rechterborst te bepalen. Daarna volgde een gecontroleerde studie met siliconen borstfantomen om haalbaarheid en reproduceerbaarheid te evalueren. Na goedkeuring van de Medisch Ethische Toetsingscommissie (METC) startte een pilotstudie met gezonde vrijwilligers (normale groep) en vrouwen die borstsparende behandelingen hebben ondergaan als behandeling van borstkanker (BCT-groep).

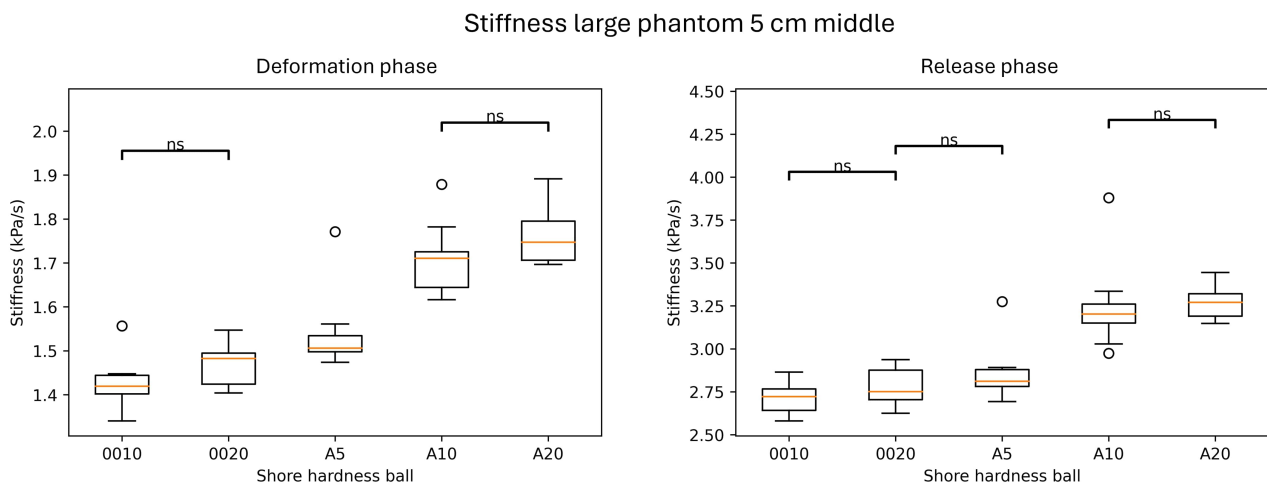
Resultaten: De retrospectieve studie toont aan dat de mediaan van stijfheidsverschillen in de maligne groep hoger is dan in de normale groep, maar dit verschil is niet significant. De BCT-groep wijkt wel significant af van de normale groep. De fantoomstudie laat reproduceerbare resultaten en significante verschillen zien tussen de verschillende fantomen. De pilotstudie bevestigt dat stijfheidsmetingen uitvoerbaar zijn, met een hogere mediane stijfheid in de BCT-groep dan in de normale groep.

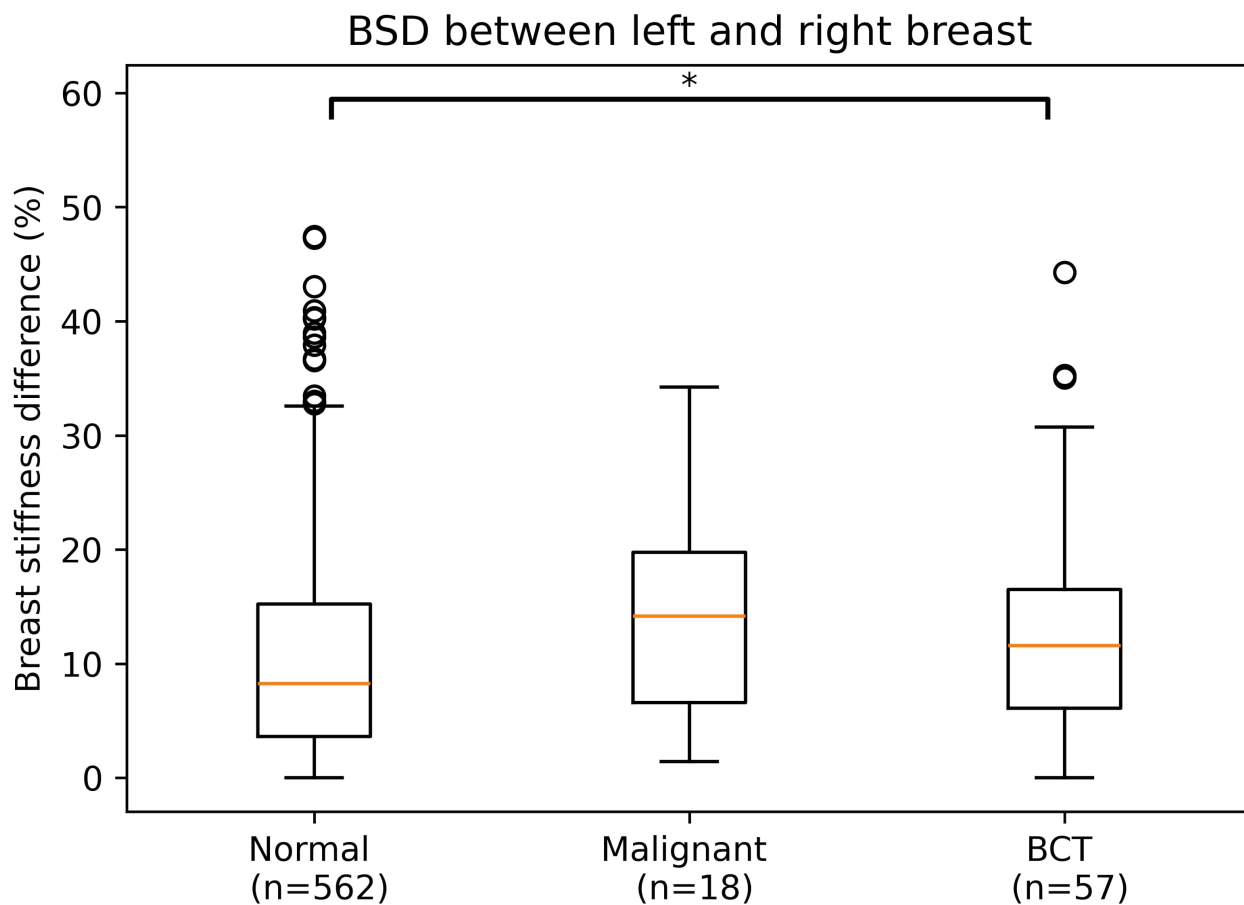
Discussie en Conclusie: Deze studies tonen aan dat borststijfheid tijdens mammografie reproduceerbaar gemeten kan worden met een drukgevoelige paddle. Vervolgonderzoek met borstkankerpatiënten en klinische studies zijn nodig om de relatie tussen borststijfheid en maligniteit verder te onderzoeken.

# Reproduceerbaarheid fantoomstudie.jpg



# Resultaten fantoomstudie.jpg





## Serial: 47

Titel: Van alarmchaos naar inzicht: HMC ontwikkelde een alarmdashboard voor de IC

Soort Abstract: Open format

Auteurs: Kristel Wenink (klinisch fysisch medewerker), Sander Smolders (intensivist), Suzanne Oliveira (klinisch fysicus)

Abstract: In HMC hebben we een dashboard voor de intensive care ontwikkeld dat medische alarmen zowel analyseert als simuleert. Vanwege de overgang van zalen naar eenpersoonskamers in 2027 zijn we bezig de alarmeringsketen te herontwerpen. Waar medische alarmen nu nog afgaan op het bronapparaat en de centraalpost, voegen we in de nieuwe situatie de zorgtelefoon toe aan de alarmeringsketen. Om de zorgtelefoons zo optimaal mogelijk te introduceren en acceptatie te verhogen, zullen we onder andere een iteratief proces van alarmoptimalisatie in gaan. Om een adequate strategie te bepalen voor het reduceren van de alarmdruk, zijn inzicht in de huidige alarmsituatie en het monitoren van de effecten van wijzigingen essentieel. Aangezien HMC niet samenwerkt met een partij die een dashboard aanbiedt dat voldeed aan onze behoeften, zijn we zelf aan de slag gegaan. In samenwerking tussen de IC en de Klinische Fysica is – na een aanvankelijke kleinschalige en kwetsbare opzet – draagvlak gevonden bij de afdeling Business Intelligence. Daardoor kon het dashboard professioneel worden ontwikkeld in Power BI en volledig geïntegreerd in de HMC-omgeving. Hierdoor is het breed toegankelijk voor medewerkers én duurzaam beheerd door de afdeling Business Intelligence.

Wat dit dashboard uniek maakt, is de toevoeging van een simulatiepagina. Hiermee kunnen gebruikers zelf scenario's simuleren: wat gebeurt er met de alarmdruk als we bepaalde alarmen filteren of vertragen?

Met dit dashboard voor alarmanalyse en -simulatie heeft HMC een krachtige tool ontwikkeld voor het nemen van onderbouwde besluiten over alarminstellingen.

## Serial: 48

Titel: SIRT in de klinische praktijk: rol en meerwaarde van de klinisch fysicus

Soort Abstract: Open format

Auteurs: Goswin Croes (Radboudumc), Steffie Peters (Radboudumc)

### Abstract: Inleiding

SIRT (Selectieve Interne Radiotherapie) is een locoregionale behandeling waarbij radioactieve microsferen via de arteria hepatica worden toegediend om levertumoren intern van een hoge, lokaal afgegeven stralingsdosis te voorzien. Het behandeltraject bestaat uit meerdere stappen, waaronder diagnostische beeldvorming, vaststellen doel behandeling, aanpak en gewenste dosis, simulatie met diagnostisch analoog, pre-therapeutische dosimetrie en toediening van de microsferen, eventueel gevolgd door beeldvorming en post-therapeutische dosimetrie.

Gezien de complexiteit van SIRT is nauwe samenwerking vereist tussen onder andere interventieradiologie, nucleaire geneeskunde en klinische fysica. In de praktijk blijkt er echter aanzienlijke variatie te bestaan in werkwijze, gebruikte software en vooral in de rolverdeling, waaronder de mate van betrokkenheid van de klinisch fysicus (welke beschreven staat in de FMS leidraad 'Betrokkenheid klinisch fysicus bij het gebruik van ioniserende straling in het kader van Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Bbs)').

### Doelstelling

Doel van dit project was om onze lokale werkwijze rond SIRT te evalueren en na te gaan of optimalisatie mogelijk is. Daarbij is specifiek gekeken naar de rolverdeling tussen disciplines en het gebruik van dosimetriesoftware.

### Aanpak

Naast een inventarisatie van wet- en regelgeving en relevante richtlijnen, is een uitvraag gedaan onder de acht Nederlandse ziekenhuizen (zes academisch, twee perifeer) die SIRT toepassen. Bevraagd zijn o.a. voorbereiding, beeldvorming, dosimetrie, software en rolverdeling. De resultaten zijn vergeleken met onze eigen werkwijze.

### Bevindingen

De algemene opzet van SIRT bleek grotendeels vergelijkbaar, maar in de uitvoer van dosimetrie, gebruikte software en verantwoordelijkheden bestaan duidelijke verschillen. De rol van de klinisch fysicus varieert sterk: van volledige betrokkenheid bij iedere patiënt tot enkel consultatief. Zie tabel 1 voor een overzicht van de resultaten.

### Conclusie/Discussie

Op basis van de inventarisatie zijn binnen ons centrum aanbevelingen geformuleerd, waaronder het overwegen van CE-gemarkeerde dosimetriesoftware en het expliciet

vastleggen van verantwoordelijkheden. De klinisch fysicus zou in dit traject een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan de onderbouwing en kwaliteitsborging van de dosimetrie. De verschillen in betrokkenheid van de klinisch fysicus tussen centra roepen de vraag op of SIRT gezien moet worden als standaard therapeutische nucleairgeneeskundige handeling zoals gedefinieerd in de leidraad. Verdere discussie over de positionering van de klinisch fysicus binnen SIRT is daarom wenselijk.

## 250826 Abstract Rol KF Leverradioembolisaties Tabel 1.png

Tabel 1. Resultaten uitvraag NL ziekenhuizen

Ziekenhuis	Microsferen	Dosis calculatie - uitvoer	Betrokkenheid klinisch fysicus	Software	Post-therapie dosimetrie
UMC1	SIR-Spheres	NG	Dosimetrie methodologie, software ondersteuning	Post-processing, XLS	Nee
UMC2	TheraSphere	KF/KT	Dosimetrie methodologie, op patiëntniveau dosimetrie, aanwezig MDO	Simplicity	Ja
UMC3	SIR-Spheres	MBB/NG	Dosimetrie methodologie, software ondersteuning, consultatie bij complexe dosimetrie casus, aanwezig MDO	MIM	Nee
UMC4	TheraSphere	NG	Dosimetrie methodologie, software ondersteuning, op patiëntniveau verificatie, aanwezig MDO	Simplicity, XLS	Nee
UMC5	TheraSphere	NG	Dosimetrie methodologie, software ondersteuning	Simplicity	Nee
UMC6	SIR-Spheres	NG/KT	Dosimetrie methodologie, software ondersteuning, periodieke verificatie	MIM	Ja
PER1	SIR-Spheres	KT/NG	Dosimetrie methodologie, verdere betrokkenheid in ontwikkeling	MIM, XLS	Nee
PER2	SIR-Spheres	KF	Dosimetrie methodologie, op patiëntniveau dosimetrie, aanwezig bij procedure en MDO	Post-processing, XLS	Ja

UMC: academisch centrum; PER: perifeer centrum; NG: nucleair geneeskundige; KF: klinisch fysicus; KT: klinisch technoloog; MBB: medisch beeldvormings- en bestralingsdeskundige; MDO: multidisciplinair overleg

## Serial: 49

Titel: De magneet staat altijd aan, wij ook? Een ziekenhuisbrede analyse van MRI-veiligheidsincidenten als basis voor beleidsevaluatie

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: G. Grimbergen, B.J. van Nierop, A.L.H.M.W. van Lier

Introductie: Het Universitair Medisch Centrum Utrecht (UMCU) beschikt over negentien MRI-scanners: veertien diagnostische scanners op de afdeling Radiologie en vijf systemen op de afdeling Radiotherapie, waarvan drie MR-Linac-systemen. In totaal worden er meer dan 33.000 MRI-onderzoeken per jaar verricht. De MRI-veiligheid binnen het UMCU wordt geborgd door een multidisciplinaire commissie van klinisch fysici, artsen, onderzoekers en laboranten van beide afdelingen. Het doel van dit project was om de huidige staat van MRI-veiligheid in het UMCU te evalueren aan de hand van historische incidentmeldingen en een enquête onder MRI-gebruikers.

Materialen en Methode: Over de periode 2020-2025 zijn alle MRI-specifieke incidenten en arbeidsongevallen opgevraagd bij de Medische Incidenten Patiënten (MIP)-commissies en de arbodienst van het UMCU. Incidenten werden geclassificeerd op basis van ernstschaal van 1 (vroeg ondervangen risico's zoals een pacemaker die ontbreekt op aanvraag) tot 5 (grote (potentiële) schade of letsel, zoals beknelling of uitval vitale apparatuur).

Daarnaast is er een enquête uitgezet onder alle MRI-gebruikers van het UMCU. Deelnemers werd onder meer gevraagd naar hun ervaring met (bijna-)incidenten omtrent de verschillende MRI-veiligheidsrisico's, ingedeeld in de volgende categorieën: inwendige metalen objecten, uitwendige metalen objecten, losstaande metalen objecten, opwarming, en onvoldoende gehoorbescherming.

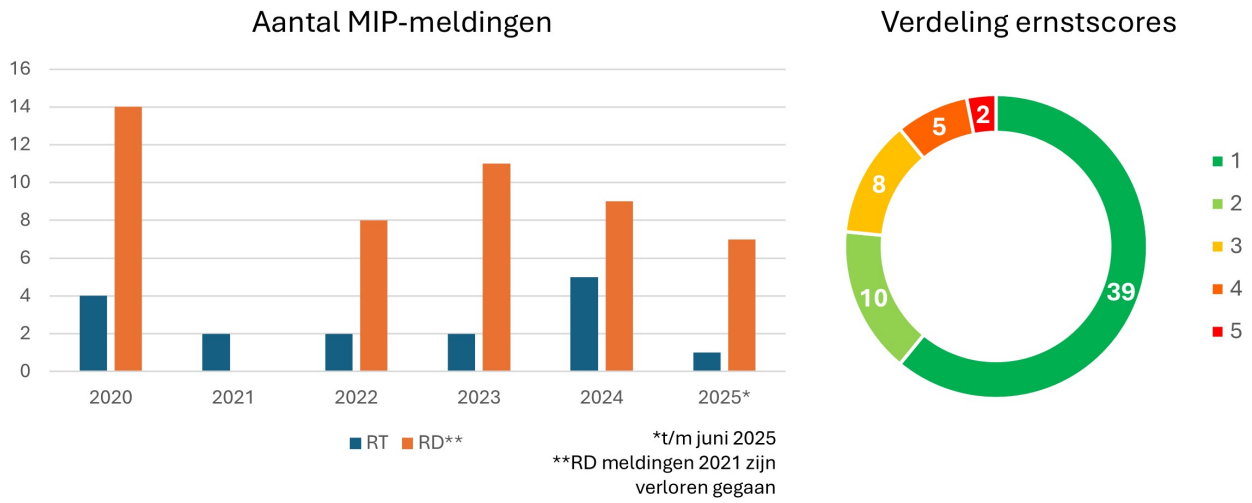
Resultaten: In de periode 2020-2025 zijn er geen arbeidsongevallen gemeld, en 65 incidenten met patiënten (Fig. 1). Hiervan viel 60% in ernstcategorie 1. Twee incidenten (3%) werden geclassificeerd als ernstcategorie 5.

De enquête, met een responspercentage van 25%, liet over het algemeen zien dat het personeel veel vertrouwen heeft in het veilig bedienen van MRI-scanners; gemiddeld gaf men zichzelf een 8 voor bekwaamheid op een schaal van 1 tot 10. 53% van de respondenten had ooit een incident met externe metalen objecten meegemaakt, meestal patiënten die kleine metalen objecten bij zich droegen ondanks instructies. Incidenten met inwendige metalen objecten (21%), losstaande metalen objecten (24%), opwarming (21%) en geluidsoverlast (15%) waren zeldzamer (Fig. 2).

Discussie en Conclusie: Het huidige MRI-veiligheidsbeleid in het UMCU stelt laboranten en onderzoekers in staat om risico's effectief af te vangen. Verdere verbeteringen zijn

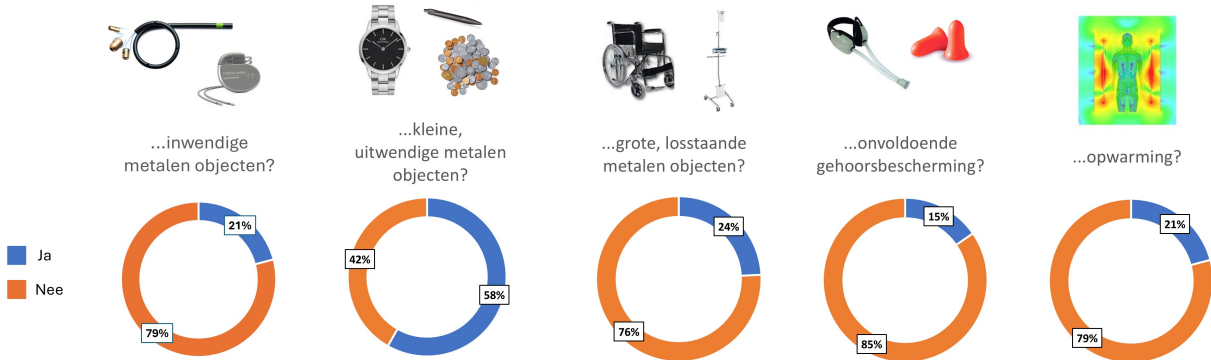
mogelijk door de aanvragende behandelaren meer te stimuleren om de screeningslijsten correct in te vullen, en door de patiënten beter te attenderen op de risico's van persoonlijke metalen objecten.

figuur1.jpg

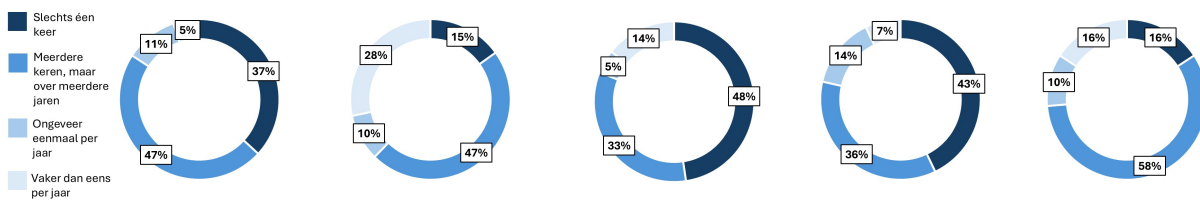


figuur2.jpg

**Heb je ooit een (bijna-)incident meegemaakt met...**



**Zo ja, hoe vaak?**



## Serial: 50

Titel: Mens met machine: Introductie van AI in de kliniek

Soort Abstract: Open format

Auteurs: Anouk Maasland, Tezontl Rosario, Miguel A. Palacios, Loes Bulthuis

Abstract: Binnen onze afdeling is recent AI-ondersteunende software geïmplementeerd voor het automatisch intekenen van risico-organen, ter vervanging van handmatig intekenen bij radiotherapieplanning. Dit draagt bij aan de efficiëntie van de workflow, zeker in de context van het laboranten tekort. Voor onze fuserende afdeling betekende dit bovendien een gedwongen en versnelde uniformering van de verschillende werkafspraken en afdelingsculturen die op elkaar afgestemd moesten worden.

Een grote uitdaging in de klinische implementatie was niet alleen de techniek maar ook menselijke factor. Hoe ga je om met het vervangen van voorheen menselijke taken? Hoe zorg je dat (nieuwe) laboranten bekwaam en bevoegd blijven om fouten te herkennen? Hoe geef je ruimte aan zorgen als "Waarom nemen jullie mijn werk af?" terwijl je ook het enthousiasme van collega's wilt bewaren die vragen "Waarom moet ik wachten op de testfase, ik wil het vandaag gebruiken?".

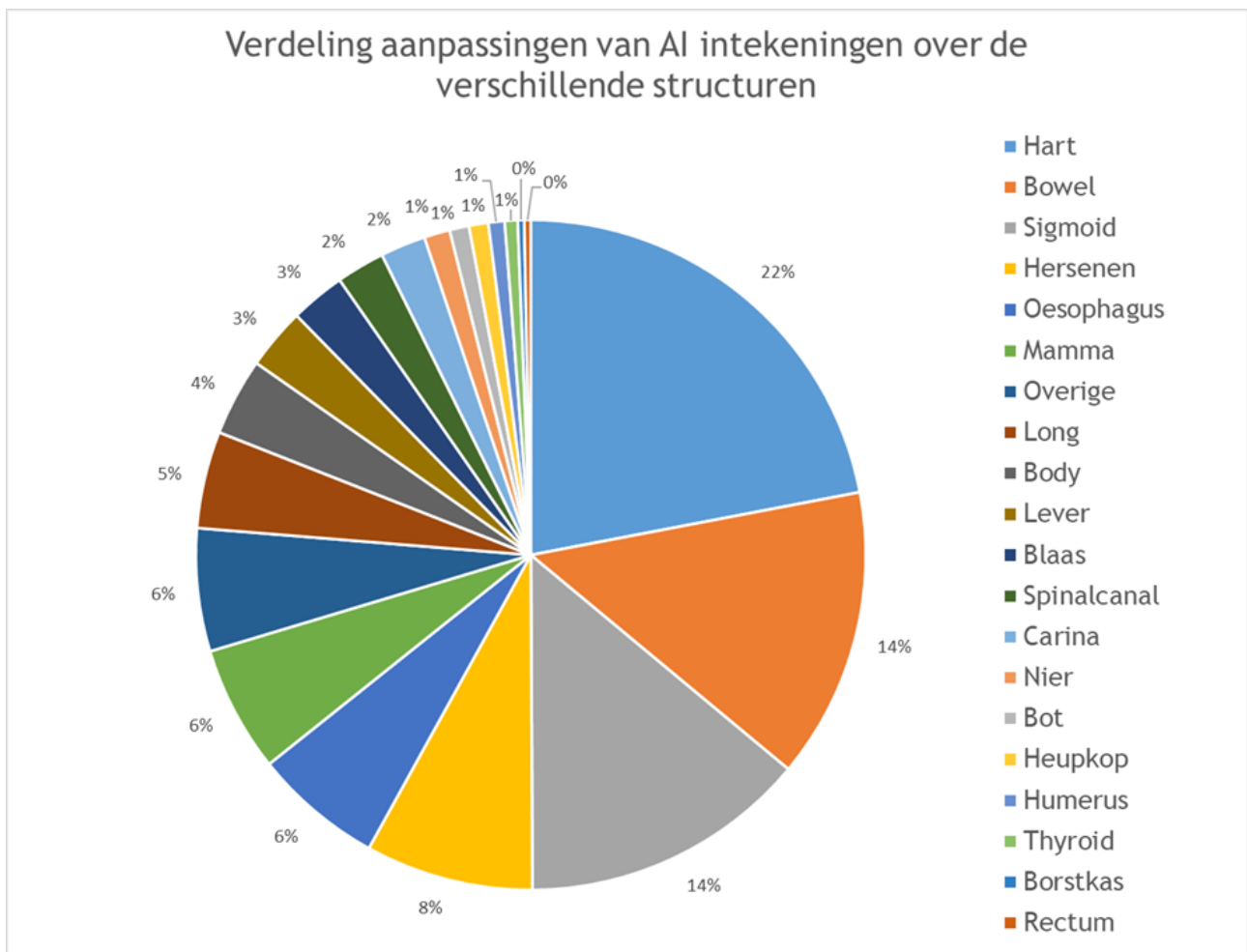
Om de betrokkenheid en acceptatie te vergroten zijn er verschillende stappen ondernomen, waaronder het betrekken van key-gebruikers en het actief verzamelen van feedback. Daarnaast speelt de kwaliteit van de AI-intekeningen een belangrijke rol. Hoe beoordeel je of het resultaat goed genoeg is? Welke handmatige aanpassingen zijn klinisch relevant, en vooral welke niet? In de testfase hebben we gewerkt met kwalitatieve beoordelingen door radiotherapeuten en ervaren laboranten om vast te stellen of de AI-intekeningen klinisch acceptabel waren en werkafspraken te maken over handmatige aanpassingen. Om de kwaliteit te waarborgen zijn hierover trainingen georganiseerd voor de eind-gebruikers.

In deze presentatie delen we onze ervaringen met de implementatie van AI-ondersteunende intekensoftware. We delen de geleerde lessen, de concrete stappen die tot succesvolle implementatie hebben geleid en de openstaande vragen die wij nog zien, zoals: hoe borgen we de kwaliteit van AI-intekeningen op de lange termijn? Wat is de optimale rol van de laborant na implementatie? Wat betekent dit voor een mogelijke volgende fase: het automatisch intekenen van bepaalde electieve gebieden?

Figuur1.png



Figuur2.png



## Serial: 51

Titel: Parameters voor het beoordelen van de kwaliteit van behandelplannen voor meerdere hersenmetastasen met volume-afhankelijke dosisvoorschriften.

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: X.R. Staal, J.D. Zindler, M. Hashimzadah, M.C. Versluis, A.L. Petoukhova

Introductie: Ongeveer 10-30% van de patiënten met een gemetastaseerde solide tumor, ontwikkelt hersenmetastasen. Voor de meerderheid van deze patiënten is stereotactische radiotherapie een goede behandeloptie. In het HMC wordt deze behandeling uitgevoerd op conventionele lineaire versnellers met meerdere niet-coplanaire bundels vanuit één isocentrum. Tot voor kort werd de voorgeschreven dosis voor alle metastasen in een behandelplan gebaseerd op de metastase met het grootste PTV volume. Om verder in lijn te komen met de Nederlandse LPRNO consensus over dosering, is overgegaan tot het individueel doseren van metastasen aan de hand van het PTV volume. Aan kleine metastasen wordt hierbij een hogere dosis voorgeschreven dan aan grote metastasen, binnen één behandelplan. Om de kwaliteit van behandelplannen voor hersenmetastasen te monitoren worden verschillende parameters gebruikt, die kunnen worden vergeleken met historische resultaten. Hier presenteren we aangepaste versies van de Paddick Conformity Index en Paddick Gradient Index, die geschikt zijn gemaakt voor gebruik bij plannen met meerdere dosisniveaus.

Materialen en Methode: Voor elk behandelplan verzamelen we kwaliteitsparameters, waaronder de aangepaste Conformity Index (CI) en Gradient Index (GI), zie hieronder. Deze gegevens worden opgeslagen in een database en vergeleken met historische data om de plankwaliteit te beoordelen.

Om de CI geschikt te maken voor plannen met meerdere voorgeschreven dosisniveaus, is het herschreven zoals te zien in figuur 1. Hierbij is  $PID_i$  het gebied binnen de isodoselijne van de voorgeschreven dosis voor  $PTV_i$ , gelimiteerd tot 8mm afstand van het PTV. Operator  $u$  neemt de unie van gebieden,  $n$  neemt de doorsnede van gebieden, en  $V$  berekent het volume. Deze CI geeft de fractie van het totale PTV-volume dat tenminste de voorgeschreven dosis ontvangt, vermenigvuldigd met de fractie van het (lokale) voorgeschreven dosisgebied dat binnen het PTV ligt. De GI is op vergelijkbare manier herschreven (figuur 2). Hierbij is  $PID_i$  het gebied binnen de isodoselijne van de voorgeschreven dosis voor  $PTV_i$ , en  $HPID_i$  het gebied binnen de isodoselijne van 50% van diezelfde voorgeschreven dosis. Omdat de isodoselijne van een hogere dosis altijd volledig binnen de isodoselijne van een lagere dosis valt, hoeven uiteindelijk alleen de isodoselijnen behorende bij de laagst voorgeschreven dosis in overweging genomen te worden.

Resultaten: Figuur 3 toont de CI- en GI-waarden van klinische plannen. Het effect van het nieuwe doseringsschema op de plankwaliteit wordt beoordeeld door de waarden van die plannen (blauwe punten in figuur 3A/B) te vergelijken met de historische gegevens van het oude schema (grijze punten). Het huidige plan (rode punten in figuur 3A-D) wordt beoordeeld door de waarden van dat plan te vergelijken met alle historische gegevens (figuur 3A/B), of met plannen met een vergelijkbaar aantal PTV's (figuur 3C/D).

Discussie en Conclusie: De gepresenteerde CI en GI zijn bruikbaar voor het beoordelen van de kwaliteit van behandelplannen voor meerdere hersenmetastasen met verschillende dosisvoorschriften. Ze vormen een aanvulling op DVH parameters, onafhankelijke dosisverificatie en patiëntspecifieke dosimetrie.

Het langdurig verzamelen van deze waarden helpt om het effect te beoordelen van de recente verandering in dosisvoorschriften op de plankwaliteit. Daarnaast geeft het een extra gereedschap voor de beoordeling van individuele behandelplannen.

In de toekomst zou het interessant zijn om deze parameters real-time beschikbaar te maken tijdens het planningsproces. Mogelijk zou daarmee de variatie in plankwaliteit verder verminderen.

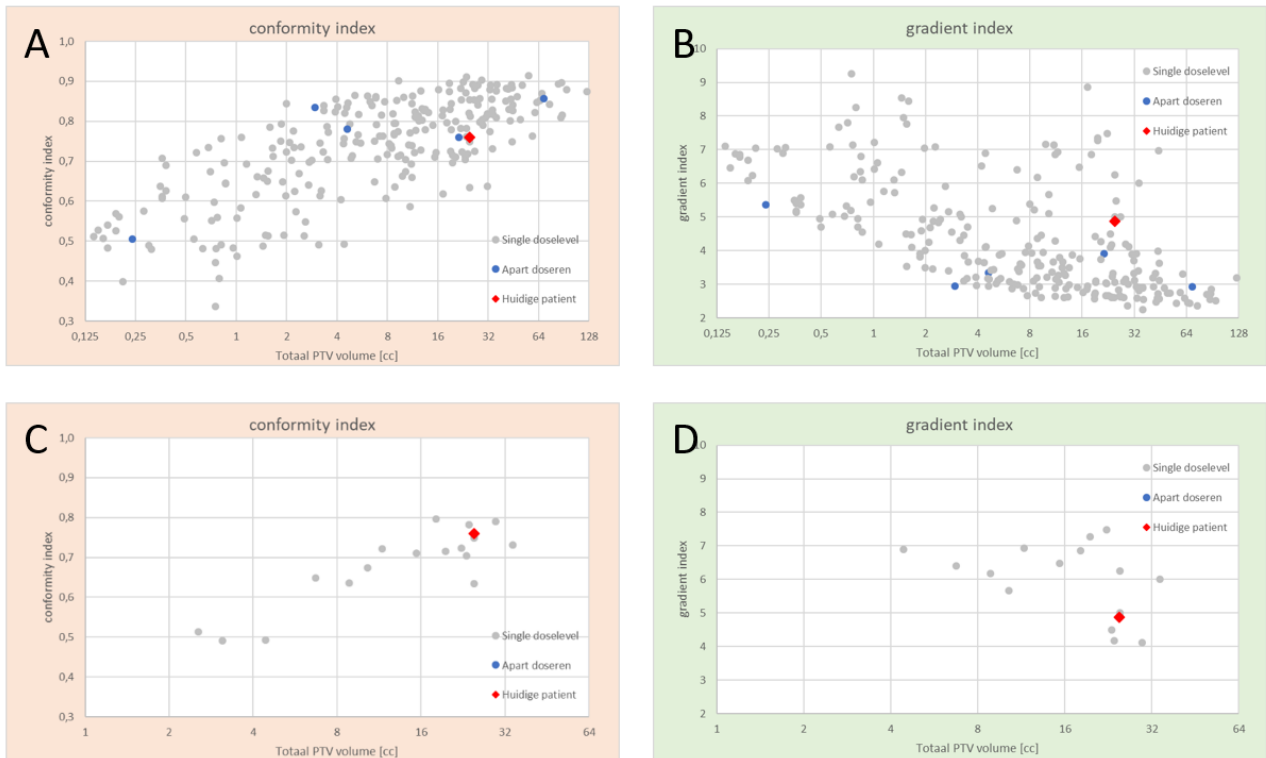
figuur 1.png

$$CI = \frac{V[\cup_i(PTV_i \cap PID_{i,8})]^2}{V[\cup_i(PTV_i)] \times V[\cup_i(PID_{i,8})]}$$

figuur 2.png

$$GI = \frac{V[U_i(PID_i)]}{V[U_i(HPID_i)]} = \frac{V[PID_{min}]}{V[HPID_{min}]}$$

figuur 3.png



**Figuur 3:** vergelijking van CI en GI met historische waarden. In grijs: plannen volgens het oude doseringsschema met een enkele prescriptiedosis. In blauw: plannen volgens het nieuwe doseringsschema. In rood: het huidige plan. A/B) CI en GI voor alle plannen. C/D) CI en GI voor plannen met een vergelijkbaar aantal metastasen aan het huidige plan.

## Serial: 52

Titel: Clinical experience with a CT-Free CBCT-Guided Online Adaptive Workflow for Palliative Radiotherapy

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: Ashaya T. Jaglal, Koen J. Nelissen, Angelique R.W. van Vlaenderen, Amy L. de la Fuente, Famke L. Schneiders, Peter S. N. van Rossum, Jan Wiersma, Wilko F.A.R. Verbakel, Suresh Senan, Eva Versteijne, Jorrit Visser

Introductie: Online adaptive radiotherapy (oART) for palliative treatments was implemented at our department in 2022 through the FAST-METS study, using the diagnostic CT for initial planning. Introduction of upgraded software and hardware have enabled a CT-free workflow using on-couch contouring, dose calculation, and optimization on the CBCT. This study presents the first clinical experiences with this CT-free, CBCT-guided oART workflow for palliative radiotherapy.

Materialen en Methode: In this study, we evaluated two different clinical CT-free oART workflows (Figure 1). In both workflows a cylindrical water phantom (40×80 cm, diameter × length) was used to meet software constraints requiring an initial plan with a predefined template and beam setup before CBCT-based adaptation. Workflow A incorporated pre-treatment imaging (diagnostic CT or MRI) for initial clinical target volume (CTV) contouring. The CTV was transferred to the phantom and rigidly mapped to the CBCT on-couch and serving as an intermediate step to Workflow B, where the CTV was directly contoured on-couch on the CBCT. Both workflows utilized a standardized planning template for all treatment sites with a generic lateral 7-field or 9-field IMRT beam setup, depending on the target site. Organs-at-risk (OARs) were delineated using AI-based auto-contouring. Clinical dose coverage goals (V95%) for both CTV and planning target volume (PTV) were assessed for each patient, along with workflow efficiency, including the time spent in different stages of the treatment.

Resultaten: Thirty-five patients were included, with treated locations in the cervical (n=4), thoracic (n=11), lumbar (n=11), and pelvic (n=9) regions. For 15 patients, diagnostic CT-based contours (n=13) or MRI-based contours (n=2) were transferred to the phantom (Workflow A). Twenty patients received treatment without initial contouring (Workflow B). Both oART workflows successfully achieved the defined clinical goals, with PTV V95% ≥ 98.6%, and CTV V95% ≥ 99.3%. The overall treatment time was similar to that with the previous FAST-METS workflow, with a median treatment time of 32 minutes (range: 22–55) from patient entry to exit. Detailed times for the treatment stages are summarized in Figure 2.

Discussie en Conclusie: This study demonstrates the clinical feasibility of fully CT-free

workflows for palliative radiotherapy utilizing on-couch CBCT-based contouring and dose calculation. A CT-free workflow enabled efficient treatment delivery, requiring only a single departmental visit, and a median in-room time of 32 minutes. The use of a standardized planning template and CBCT-guided adaptation facilitated rapid and safe patient care, making this workflow attractive for emergency cases.

Figure 1.png

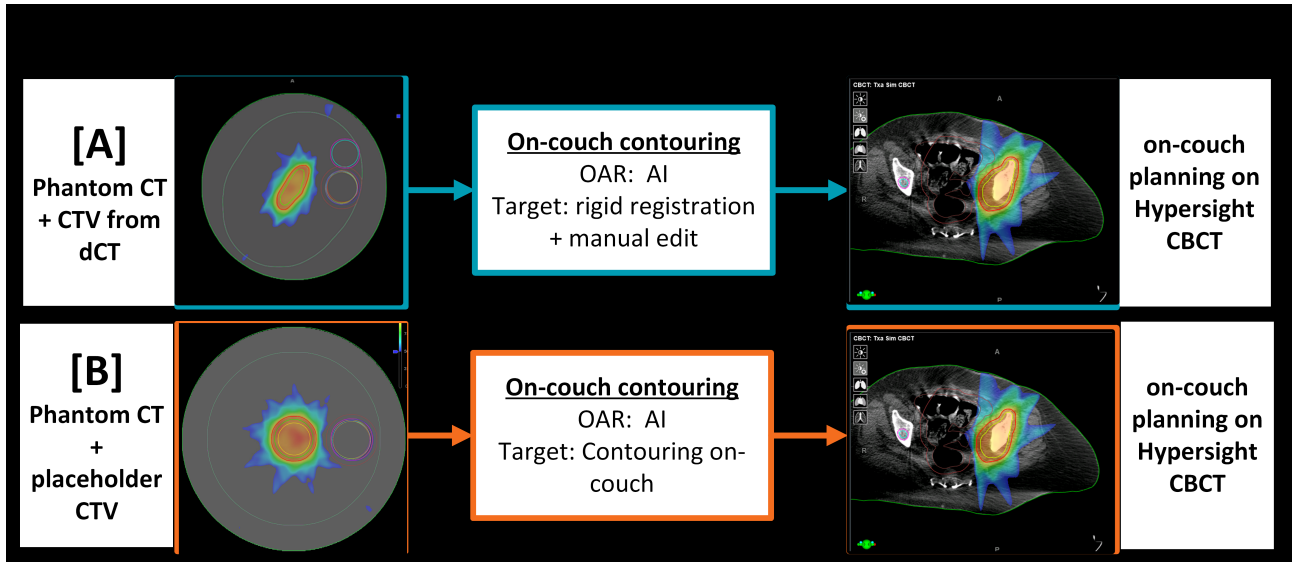
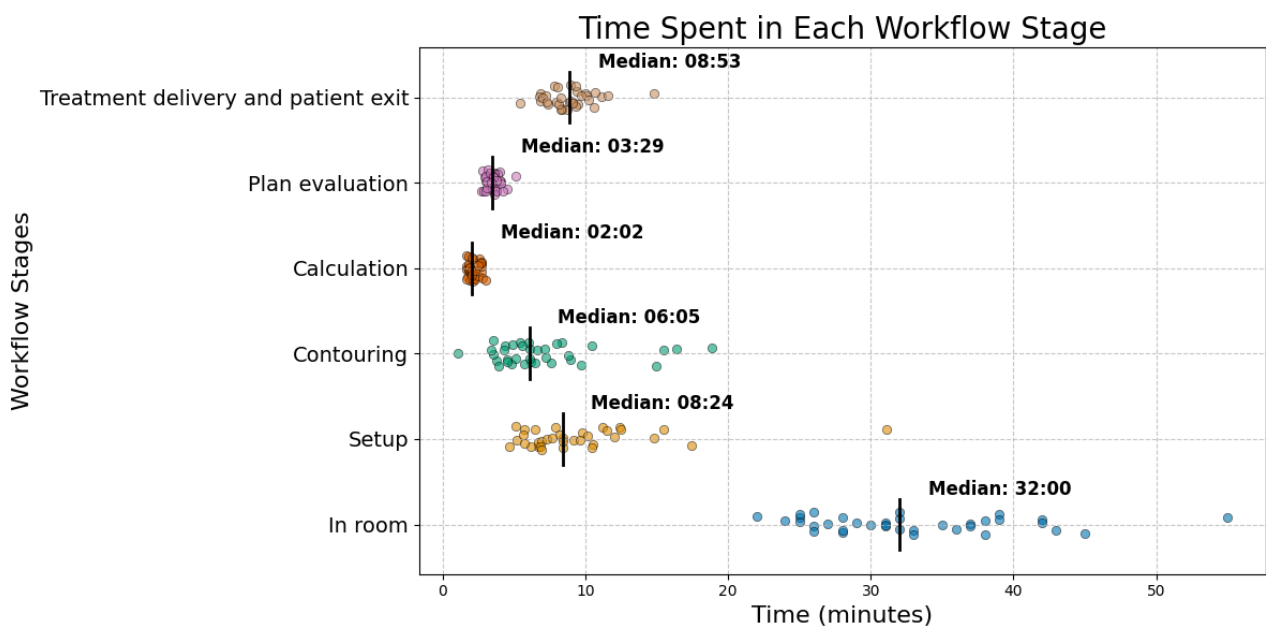


Figure 2.png



## Serial: 53

Titel: De selectie en validatie van een AI-tool voor de automatische beoordeling van electrocardiogrammen ter ondersteuning van niet-cardiologen in het Jeroen Bosch Ziekenhuis

Soort Abstract: Open format

Auteurs: LMN Aukema, D.J.W. Hulsen en J.T. van Kuilenburg

Abstract: Introductie:

In het Jeroen Bosch Ziekenhuis (JBZ) worden ECG's beoordeeld door zowel cardiologen als andere specialismen zoals chirurgen. Deze specialisten kunnen de cardioloog inschakelen bij verdachte afwijkingen. Echter, in enkele gevallen in het JBZ zijn afwijkingen gemist door niet-cardiologen, wat heeft geleid tot vermijdbare patiëntschade. Om dit te voorkomen, wordt het gebruik van AI ter ondersteuning bij ECG-beoordelingen door niet-cardiologen onderzocht.

Selectie:

Voor de AI is een pakket van eisen opgesteld, die onder meer betere beoordeling dan niet-cardiologen en vergelijkbare met cardiologen vereist. Uit de Request for Information bleek PMCardio de enige geschikte partij die automatische beoordeling biedt van alle relevante afwijkingen op 12-lead ECG's.

Validatie:

De AI-tool is gevalideerd op 100 gepseudonimiseerde ECG's met twee methoden: (1) vergelijking van de AI-beoordeling met die van de cardioloog op 38 afwijkingen uit het EPD en (2) vergelijking van de benodigde klinische vervolgactie op basis van de gedetecteerde afwijkingen. Drie acties werden onderscheiden: onmiddellijk handelen (1) poliklinisch cardiologisch consult (2) of geen actie (3). Deze acties zijn gekozen omdat deze weerspiegelen hoe de AI-tool uiteindelijk in de klinische praktijk zal worden ingezet (Figuur 1).

Resultaten:

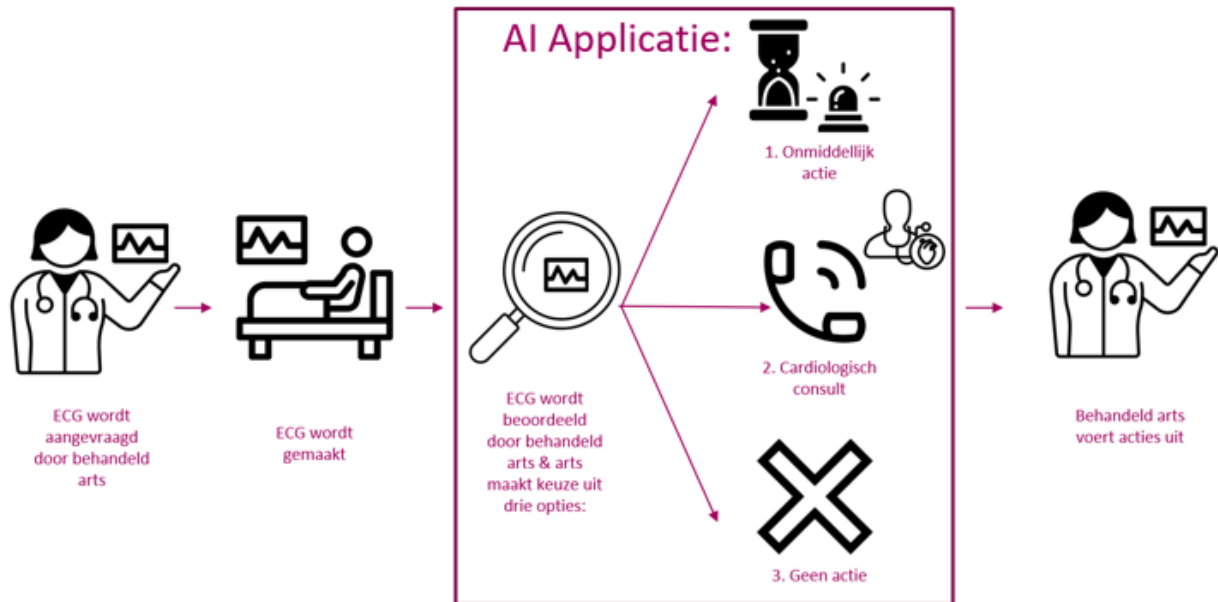
De eerste validatie toonde een sensitiviteit van 63,9% en een specificiteit van 98,1%. De lage sensitiviteit werd genuanceerd doordat de cardioloog na nadere analyse concludeerde dat er veel interpretatieverschillen waren waarbij de klinische impact vergelijkbaar was. In de tweede validatie nam de sensitiviteit toe tot 88,9%, 65,6% en 79,4% voor actie 1, actie 2 en actie 3 respectievelijk, met bijbehorende specificiteit van 84,1%, 94,0% en 74,2%. Vier gevallen werden als onacceptabel beoordeeld omdat de AI geen verdachte afwijkingen signaleerde terwijl de cardioloog dit wel deed.

Conclusie & discussie:

Marktonderzoek toont dat één AI-tool geschikt is voor automatische ECG-beoordeling. De validatie wijst uit dat de tool niet altijd dezelfde diagnoses stelt als de cardioloog, maar dat deze in de meeste gevallen vergelijkbaar is in het inschatten van de

klinische impact. In vier gevallen is de tool niet adequaat gebleken. Het bepalen wanneer de AI 'voldoende' betrouwbaar is, vormt een uitdaging. Daarom zal het JBZ de tool klinisch evalueren op de afdeling chirurgie en valideren dat het hulpmiddel de beoordeling door niet-cardiologen verbetert.

## ECG applicatie.png



Figuur 1 De klinische workflow van een behandeld arts die een ECG aanvraagt. De AI applicatie zal ingezet worden om te bepalen welke klinische vervolgactie vereist is (paarse blok).

## Serial: 54

Titel: Performance of an Open-Source Automatic Speech Recognition System on Dutch Speech Audiometry Data from Patients

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: Luuk den Uijl, Patrick Briennesse, Odette Scharenborg, Cas Smits

Introductie: Dutch speech audiometry in quiet uses lists of monosyllabic words following the consonant-vowel-consonant pattern, and is scored on a phoneme level. Presently, the spoken responses of the patients are scored by human examiners. This is a time-intensive process, and therefore costly. Thus, the use of an automatic speech recognition (ASR) system to reliably score the responses, would improve cost efficiency of speech audiometry.

Spoken responses can be words, phonemes or pseudowords. Pseudowords are phonologically valid sequences of phonemes, which have no meaning.

In this study we determined the benchmark of a current open-source ASR system on the scoring of Dutch speech audiometry data.

Materialen en Methode: We recorded the spoken responses from 95 patients during speech audiometry. The responses were transcribed and scored manually. An ASR system was also used to score the patient utterances. Phoneme error rate (PER) and word error rate (WER) were calculated for the patient data. List scores from the ASR system were compared to the results from two human examiners.

Resultaten: The human examiner and the ASR system agreed on 95% of phonemes. For speech audiometry lists, the standard deviation between the first human examiner and the ASR system is 3.8 percentage points. The root mean square error is 4.0 percentage points.

Discussie en Conclusie: List scores of the ASR system agree fairly well with a human examiner for Dutch speech audiometry. Differences mainly occur with speech audiometry recordings of non-native Dutch speakers or recordings of participants with soft voices. It is yet to be computed whether the level of agreement is comparable to the agreement between two human examiners. This will be discussed in the presentation.

## Serial: 56

Titel: Automated prospective tumor segmentation and treatment plan quality assurance in the hypo-FLAME 3.0 trial

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: Joost Surewaard<sup>1</sup>, Ruben Bosschaert<sup>1</sup>, Herbert Beemster<sup>1</sup>, Bas Schipaanboord<sup>1</sup>, Mathijs G. Dassen<sup>1</sup>, Osman Akdag<sup>1</sup>, Barry Doodeman<sup>1</sup>, Fons van den Bergh<sup>1</sup>, Martina Kunze-Busch<sup>2</sup>, Robin De Roover<sup>3</sup>, Cédric Draulans<sup>3,6</sup>, Karin Haustermans<sup>3</sup>, Danny Schuring<sup>4</sup>, Hendrik Piersma<sup>5</sup>, Ans Pelgrims<sup>6</sup>, Ann Coelmont<sup>7</sup>, Georgiana Stoian<sup>8</sup>, Hans C. J. de Boer<sup>9</sup>, Tomas M. Janssen<sup>1</sup>, Floris J. Pos<sup>1</sup>, Uulke A. van der Heide<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Radiation Oncology, Netherlands Cancer Institute, Amsterdam, the Netherlands. <sup>2</sup>Radboud University Medical Center, Radiation Oncology, Nijmegen, Netherlands. <sup>3</sup>Department of Radiation Oncology, University Hospitals of Leuven, Leuven, Belgium. <sup>4</sup>Radiotherapiegroep, Arnhem/Deventer, Netherlands. <sup>5</sup>Radiotherapeutisch Instituut Friesland, Leeuwarden, The Netherlands. <sup>6</sup>Department of Radiation Oncology, AZ Sint-Maarten, Mechelen, Belgium. <sup>7</sup>Department of Radiation Oncology, Algemeen Ziekenhuis Turnhout, Belgium. <sup>8</sup>Department of Radiation Oncology, Isala Klinieken, Zwolle, the Netherlands. <sup>9</sup>University Medical Center Utrecht, Radiation Oncology, The Netherlands.

Introductie: Focal boosting in radiotherapy of prostate cancer comes with two challenges that may limit wider implementation. Firstly, inadequate tumor segmentation may lead to inferior outcome. Secondly, reaching a sufficiently high tumor dose can be challenging in the proximity of organs at risk. To ensure quality in a prospective multicenter radiotherapy trial, we implemented centralized automatic prospective individual case review on both tumor segmentation and treatment plan quality. In this work, we describe the development and performance of an automated QA system and its application on the experimental arm of the multi-center hypo-FLAME 3.0 trial on focal boosting in prostate cancer.

Materialen en Methode: An overview of the automated QA system is shown in Figure 1. We used a secure online cloud storage service (Surfdrive) to facilitate upload of pseudonomized DICOM data. The system does preprocessing, applies evaluation models and generates reports with evaluation results, which are automatically sent by e-mail to the reviewers. An example of such a report is shown in Figure 2. Based on this email, the reviewers advise the participating center to continue with the treatment or to reconsider the segmentation and/or treatment plan. To evaluate tumor segmentation, we applied a model published earlier for the evaluation of the FLAME trial. To evaluate plan quality, we developed and implemented a knowledge based random forest regressor model to predict the near minimum dose (D98%) to the

tumor.

Resultaten: In the study arm 134 patients were included by 9 different centers in the Netherlands and Belgium. The response times to external institutes and QA results of all patients in the study arm are listed in Table 1. In 3 cases, resegmentation was recommended and carried out. In 10 cases a replanning was recommended, which was carried out 7 times. This lead to an average increase in D98% to the tumor of 1.6 Gy.

Discussie en Conclusie: We conducted automated, prospective, individual case review on 134 patients in the study arm of the HypoFLAME 3.0 trial. We were able to respond to external institutes within 12 hours in 77% and 81% of the cases for the segmentation and the planning QA respectively.

NVKF\_congres\_Figure1.png

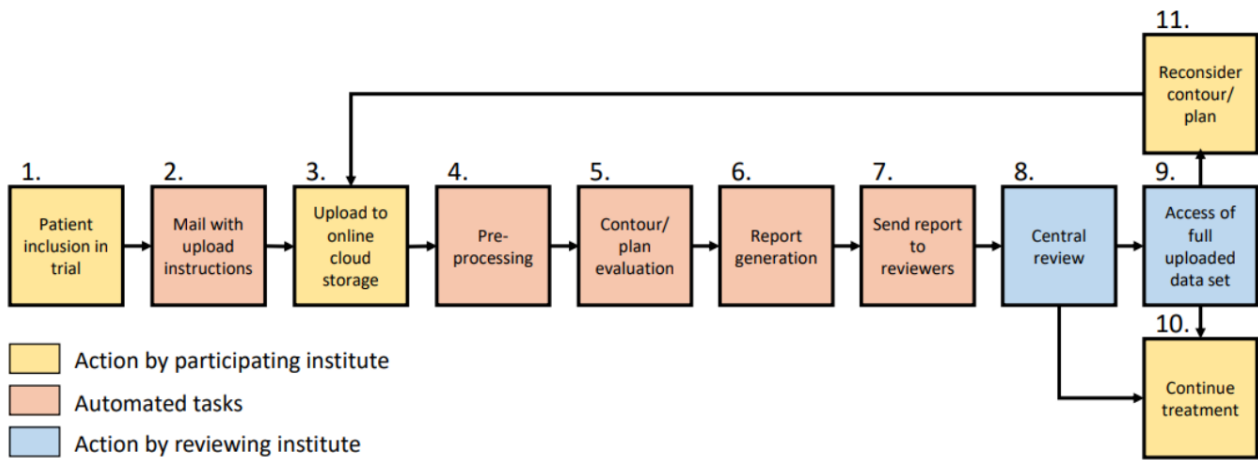
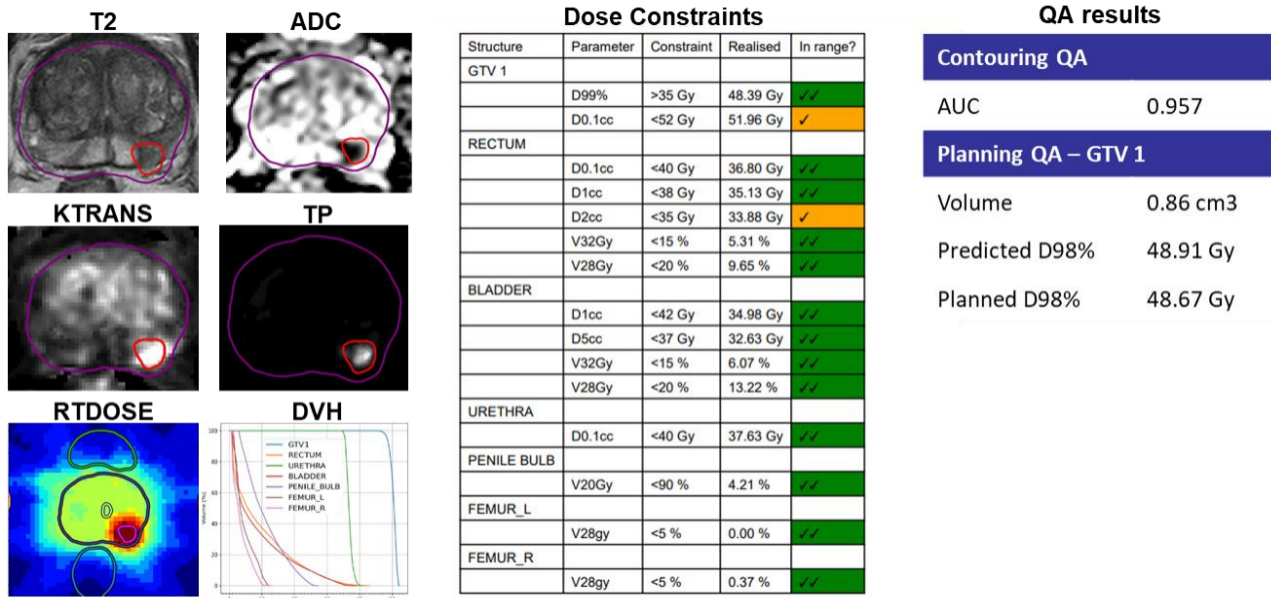


Figure 1. Conceptual design of the Hypo-FLAME 3.0 trial QA system. Yellow: actions carried out by participating institute. Orange: automated actions. Blue: actions carried out by reviewing institute.

## NVKF\_congres\_Figure2.PNG



**Figure 2. Example of generated report for the reviewers.** On the left the provided MR scans (T2, ADC, K<sup>trans</sup>, TP with provided prostate (in purple) and GTV (in red) segmentations, RTDOSE: Dose distribution, DVH: Dose volume histogram. On the middle the dose constraints used in the trial are displayed. On the right the QA results are shown.

## NVKF\_congres\_table1.PNG

**Table 1. Response times and QA results of the experimental arm in the Hypo-FLAME 3.0 trial.** The response times are only calculated for external institutes, whereas the QA events are reported for all the patients in the experiment arm. The quality of the contouring QA of all separate GTVs per patient is reported as one AUC, whereas the GTVs are assessed separately in the planning QA, leading to a discrepancy in number of QA events between the contouring and the planning QA.

	Segmentation QA	Planning QA
<b>Passed QA on first attempt</b>	131/134 (98%)	124/134 (93%)
<b>Asked for reconsideration</b>	3/134 (2%)	10/134 (7%)
Of which reuploaded a new case	3/3 (100%)	7/10 (70%)
<b>Total QA events (first attempts + reuploads)</b>	137	141
Of which from external institutes	91	95
<b>Response times to external institutes for QA events</b>		
Within 4 hours	26/91 (29%)	36/95 (38%)
Within 12 hours	70/91 (77%)	77/95 (81%)
Within 24 hours	87/91 (96%)	93/95 (98%)

## Serial: 57

Titel: Evaluating an AI decision support system for the Emergency Department

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: Yvette van der Haas, Wiesje Roskamp, Lidwine Chang, Boudewijn van Dongen, Swetta Jansen, Annemarie de Jong, Renata Medeiros de Carvalho, Dorien Melman, Arjan van de Merwe, Marieke Sanders Bart Overbeek, Rogier Plas, Marleen Vreeburg, Thomas van Dijk

Introductie: Overcrowding in the emergency department (ED) is a growing challenge, associated with increased medical errors, longer patient stays, higher morbidity, and mortality rates. AI decision support tools have shown potential to address this problem by assisting with faster decision making regarding patient admissions, yet many studies neglect to focus on the clinical relevance and practical applications of these AI solutions.

This study aimed to retrospectively and prospectively assess the clinical relevance of an AI model in predicting patient admission from the ED to hospital wards and its potential impact on reducing the time needed to make an admission decision.

Materialen en Methode: A retrospective study was conducted using anonymized patient data from St. Antonius Hospital, The Netherlands, covering January 2018 to September 2023. An XGBoost AI model was developed and tested on this data to predict admission decisions. The model was evaluated using data segmented into 10-minute intervals, which reflects the real-world applicability. The primary outcome measured was the reduction in time per admission decision compared to healthcare professionals. Secondary outcomes analyzed the performance of the model of various subgroups, including the age of the patient, the medical specialty, the classification category, and the time of day.

In a prospective study, the model was integrated into the electronic health record and generates predictions every five minutes. The model was assessed for its impact on time to admission decision, ED length of stay (ED-LOS), admission order cancellations, and model performance.

Resultaten: The AI model demonstrated a precision of 0.78 and a recall of 0.73, with a median saved 111 minutes for true positive predicted patients. Subgroup analysis revealed that elderly patients and certain specialties, such as pulmonology, benefited the most from the AI model, with time savings of up to 90 minutes per patient. The prospective implementation did not show a significantly reduced admission decision time. EDLOS for admitted patients presented minor improvement in one of the periods.

Discussie en Conclusie: The AI model shows retrospectively significant potential to reduce the time to admission decisions, alleviate ED overcrowding, and improve patient care. The model offers the advantage of always providing weighted advice on admission, even when the ED is under pressure. The prospective analysis did not show a clinically significant improvement in the time to admission decision. These findings highlight the challenges of translating AI into an effective clinical tool. Further research is needed to understand why the model showed positive results retrospectively, but did not translate into prospective improvements.

## Serial: 58

Titel: Effect van data-gedreven correctie voor ademhalingsbewegingen op detecties van laesies in PET-CT.

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: Marloes de Winter, Robin Gevers, Jules Lavalaye, Jan Habraken, Matteo Maspero

Introductie: While data driven motion correction (DDMC) techniques have proven to enhance the visibility of lesions affected by motion, their impact on overall detectability remains unclear. This study investigates whether DDMC improves lesion detectability in PET-CT using FDG-18F.

Materialen en Methode: A moving platform simulated respiratory motion in a NEMA-IEC body phantom with varying amplitudes (0, 7, 10, 20, 30 mm) and target-to-background ratios (2, 5, 10.5). Scans were reconstructed with and without DDMC, and the spherical targets' maximal and mean recovery coefficient (RC) and contrast-to-noise ratio (CNR) were measured.

Resultaten: DDMC results in higher RC values in the target spheres. CNR values increase for small, high-motion affected targets but decrease for larger spheres with smaller amplitudes. A sub-analysis shows that DDMC increases the contrast of the sphere along with a 36% increase in background noise.

Discussie en Conclusie: While DDMC significantly enhances contrast (RC), its impact on detectability (CNR) is less profound due to increased background noise. CNR improves for small targets with high motion amplitude, potentially enhancing the detectability of low-uptake lesions. Given that the increased background noise may reduce detectability for targets unaffected by motion, we suggest that DDMC reconstructions are used best in addition to non-DDMC reconstructions.

## Serial: 59

Titel: De implementatie van medische software binnen Radboudumc – van hoepels en zijpaden naar een duidelijke route

Soort Abstract: Open format

Auteurs: Marjan Hagelaars, Erik Janssen, Bart Luijten, Evelinda Baerends, Erik Gelderblom en Frank de Lange

Abstract: De recente en aankomende publicatie van diverse richtlijnen op het gebied van medische software, waaronder de leidraad validatie medische software, de AI Act en de conceptleidraad Medische Technologie in medisch-specialistische zorg, markeert een belangrijk moment voor zorginstellingen om hun interne processen te herzien. Binnen de afdeling Beeldvorming van Radboudumc is deze ontwikkeling aangegrepen om het bestaande proces rondom de implementatie van medische software kritisch te evalueren en waar nodig te actualiseren. Deze herziening sluit aan bij de geplande updates en uitbreidingen van bestaande softwarepakketten en de voorgenomen aanschaf van nieuwe AI-gebaseerde toepassingen. Door deze samenloop van externe regelgeving en interne technologische vernieuwing ontstond de wens voor een gestructureerde en toetsbare aanpak voor de implementatie van medische software binnen de afdeling Beeldvorming. Gedurende het project werd duidelijk dat deze wens ziekenhuisbreed gedeeld werd. Daarnaast bleek dat de dossiervorming van eerdere implementaties verspreid plaatsvond binnen Radboudumc, wat leidde tot onduidelijkheid en inefficiëntie. Dit onderstreepte de noodzaak voor een uniforme en centrale documentatieaanpak als onderdeel van het bredere verbetertraject. Het doel van dit project was daarom het volledige proces inclusief de benodigde documentatie, de locatie van deze documenten en de ondersteunende partijen rondom de levenscyclus van medische software in kaart te brengen en deze te toetsen aan de huidige (en toekomstige) richtlijnen. Om het proces rondom de levenscyclus van medische software in kaart te brengen, werd de documentatie van een aantal eerder in gebruik genomen medische software onderzocht, zoals de AI-pakketten binnen het AIFI-project en de post-processing pakketten Terarecon en Vitrea . Uit deze ervaringen kon een eerste grove schets gemaakt worden van de processtappen. Deze procesbeschrijving hebben we vervolgens getoetst bij de verschillende expertises binnen Radboudumc aan de verschillende richtlijnen en leidraden. Het resultaat, bestaande uit een processchema met bijbehorende documentatie en betrokken ondersteunende partijen, wordt opgenomen in het productdossier en gepubliceerd in het kwaliteitsbeheersysteem. Dit project heeft inzichtelijk gemaakt dat hoewel we grote stappen hebben gezet in het geven van concrete invulling aan een combinatie van richtlijnen, er nog duidelijkere handvatten benodigd zijn ten aanzien van de AI Act en gerichte

validatietesten. Deze zullen in het verlengde van dit project worden ontwikkeld.

## Serial: 60

Titel: Kan de prestatie van longembolie detectie AI bij een spectraal CT beïnvloed worden door de beeldkwaliteit?

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: Jesse Delbressine, Emmeline Laupman-Koedam, Eduard Meijer, Dagmar Roede-Thijssen, Mark van der Vlies, Robert Waterschoot, Christel van Leeuwen-Moens en Carola van Pul

Introductie: De radiologen in het Máxima MC worden voor longembolie detectie op CT pulmonaire angiografie (CTPA) scans ondersteund door het AI pakket 'Pulmonary Embolism PE' van Aidoc[1], een commercieel machine-learning algoritme. Na introductie van een nieuwe spectraal CT scanner, waarbij op 120 kVp gescand wordt i.p.v. 100kVp, mist de AI longembolieën. Het doel van dit onderzoek is om te bepalen of de slechtere prestaties van het AI algoritme gerelateerd zijn aan de beeldkwaliteit en het contrastaanbod van de CT-beelden, door middel van automatische beeldkwaliteitsmetingen op de klinische beelden en deze te vergelijken met de Aidoc resultaten.

Materialen en Methode: De CTPA-scans zijn gemaakt op een Dual Layer CT (Philips Spectral CT 7500). Van elke scan worden verschillende beelden, waaronder enkele spectrale, naar PACS gestuurd. Het Aidoc algoritme werkt met het eerste contrastbeeld dat gedetecteerd wordt in het systeem, dit is doorgaans het conventionele beeld. Om een objectieve en automatische analyse te kunnen doen gebruiken we de pipeline zoals getoond in figuur 1: 1) eerst worden de longen gesegmenteerd met een U-net model[2], 2) dan wordt K-means clustering toegepast om de longen, bloedvaten en jodium (contrastmiddel) te onderscheiden en 3) wordt de beeldkwaliteit door met de waarden van de pixels in de drie markers (long, bloedvat en jodium) de "signal-to-noise" ratio (SNR) en "contrast-to-noise" ratio's (CNR) te bepalen[3]. Dit is uitgevoerd op de conventionele beelden (120kVp) en op virtuele mono-energetische beelden (50keV). Het contrastaanbod wordt bepaald door het bloedvatmasker op de jodiumdichtheid beelden te projecteren.

Resultaten: Een dataset van 80 CTPA scans is verzameld in de periode na plaatsing van de nieuwe CT, waarbij door de radiologen 62 scans zonder en 18 scans met PE gevonden is. Aidoc had geen vals positieve maar heeft 6 PE gemist (false negative, FN). Analyse van de beeldkwaliteit (figuur 2) laat geen verschil in mediaan zien tussen de drie groepen, maar wel grotere range van SNR metingen van jodium. In figuur 3 is zichtbaar dat de verdeling van de jodium concentraties bij de FN groep een hogere piek laat zien bij de lage concentraties, suggestief voor een verminderd contrastaanbod.

Discussie en Conclusie: Er is geen duidelijk verschil in beeldkwaliteit tussen de verschillende groepen. Wel is er een klein verschil in contrastaanbod verdeling. Incorrecte Aidoc oordelen kunnen nog niet gerelateerd worden aan matige beeldkwaliteit en contrastaanbod. De dataset en methodiek worden momenteel uitgebreid en geven hopelijk meer inzicht

## Serial: 61

Titel: Acceptatietesten van een "spectraal CT"; welk fantoom moet je gebruiken?

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: Jesse Delbressine, Kristiyan Valev, Eduard Meijer, Niels van der Werf, Maarten Barentsz, Dagmar Roede-Thijssen en Carola van Pul

Introductie: Dual-Layer CT (DLCT) systemen verkrijgen beeldinformatie op twee energieniveaus, dit gebeurt via een detector, met twee lagen, die het energiespectrum van de röntgenstraling splitst. Hiermee kunnen spectrale beelden, zoals jodiumconcentratie, effectieve atoomnummer en elektronen dichtheid, gereconstrueerd worden. Net zoals de conventionele beelden, moeten deze beelden ook geverifieerd en gekwantificeerd worden. Hiervoor wordt een speciaal ontworpen Multi-Energy CT (MECT) fantoom gebruikt, aangeraden door AAPM TGR299 [4]. DLCT maakt gebruik van energie- en materiaal specifieke röntgenverzwakking. Hier wordt bij MECT fantomen rekening mee gehouden in tegenstelling tot conventionele fantomen (Catphan). MECT fantomen zijn echter kostbaar en niet altijd beschikbaar. Het doel van deze studie is om te onderzoeken welk fantoom nauwkeurig genoeg is om gebruikt te worden bij acceptatietesten van een DECT.

Materialen en Methode: De metingen zijn uitgevoerd op een Dual Layer CT (Philips Spectral CT 7500). Getest zijn de Catphan module CTP404[1], het Sun Nuclear MECT fantoom [2] met bekende jodium- en elektronendichtheidsbuisjes en het CTDI fantoom [3] met zelfgemaakte klinische relevante jodium concentraties[4]. Scans zijn uitgevoerd bij 100, 120 en 140 kVp en gereconstrueerd met iDose niveaus 0, 3 en 5, in lijn met Ommen et al [5]. De data-analyse is uitgevoerd in MatLab met ROIs geplaatst in meerdere plakken. Gemeten waardes zijn vergeleken met de verwachte concentraties en relatieve fouten zijn berekend.

Resultaten: In figuur 1 staan de resultaten. Met het Catphan kunnen geen jodiumconcentraties gemeten worden. Jodiumconcentratie metingen met het Sun Nuclear fantoom laten zien dat de relatieve fout  $<10\%$  is, over een relatief kleine range van concentraties. De jodiummetingen bij het zelfgemaakte fantoom zitten deels buiten de foutmarges opgesteld door AAPM TGR299[4]. Metingen van elektron-dichtheid en effectief atoomnummer met alle fantomen hebben lagen relatieve fouten ( $<10\%$ , behalve in de extreme range van het zelfgemaakte fantoom), waarbij de fout bij 100kVp groter is.

Discussie en Conclusie: Voor acceptatietesten van een spectraal CT zou een speciaal spectraal fantoom gebruikt moeten worden, zoals het Sun Nuclear fantoom (of vergelijkbaar). Het Catphan fantoom kan gebruikt worden voor elektron-dichtheid en

effectief atoomnummer metingen, echter is dit fantoom ontworpen voor conventionele CTs en kan foutieve resultaten opleveren op een spectraal CT[4]. Leveranciers specificeren geen acceptatiecriteria voor spectrale beelden, wel kunnen ze ondersteunen bij acceptatietesten en het lenen van relevante fantomen.

## Serial: 62

Titel: Prognostic performance of a radiomics-based model for Non-Small Cell Lung Cancer using 18F-FDG PET-CT.

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: Milad Nafeli, Maria Ferrández, Elien Derveaux, Emile Comans, Liesbet Mesotten, Ronald Boelaard

Introductie: Current methods for prognostication in non-small cell lung cancer (NSCLC) remain suboptimal and are based on visual assessment of FDG PET/CT scans (staging) or simplified uptake parameters, such as standard uptake value (SUV) and total lesion glycolysis (TLG). In this study we investigate the feasibility of using radiomics features to predict patient outcome based on lung 18F-FDG PET-CT exams for single center patient group with NSCLC.

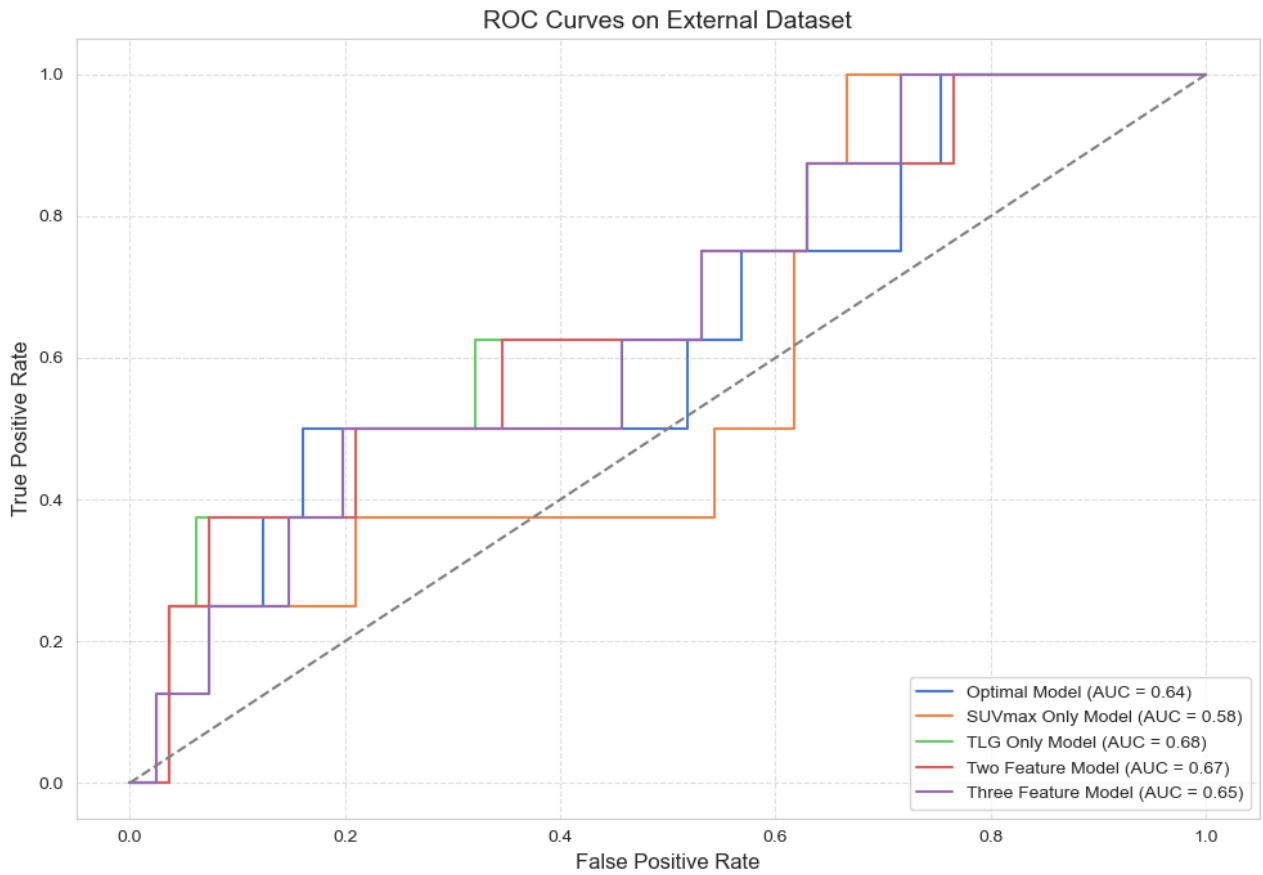
Materialen en Methode: Lesions in 18F-FDG PET-CT exams from 150 NSCLC patients (collected at Ziekenhuis Oost-Limburg, Genk, Belgium) were segmented using LION, an automated deep learning-based tool (<https://github.com/ENHANCE-PET>). Radiomic features were extracted from the whole tumor burden segmentations and were reduced further statistical analysis towards an optimal model. Evaluated models included a three-feature model (SUVmax, TLG, Dmaxbulk), a two-feature model (TLG, Dmaxbulk), and single-feature models using SUVmax or TLG. These features reflect factors nuclear medicine physicians consider when evaluating 18F-FDG PET-CT for predicting tumor behavior and prognosis in suspected NSCLC. A logistic regression model was used to predict a binary overall survival outcome, with a cutoff of 1 year. Model performance was assessed using the area under the curve (AUC). The models performance were also evaluated on an external dataset of 88 patients.

Resultaten: On the internal test set, the optimal model and the three-feature model achieved the highest performance, both reaching an AUC of 0.79. The two-feature model achieved an AUC of 0.76, while the TLG-only and SUVmax-only models each reached 0.75. In contrast, on the external dataset, the TLG-only model performed best with an AUC of 0.68, whereas the optimal and three-feature models achieved AUCs of 0.64 and 0.65, respectively.

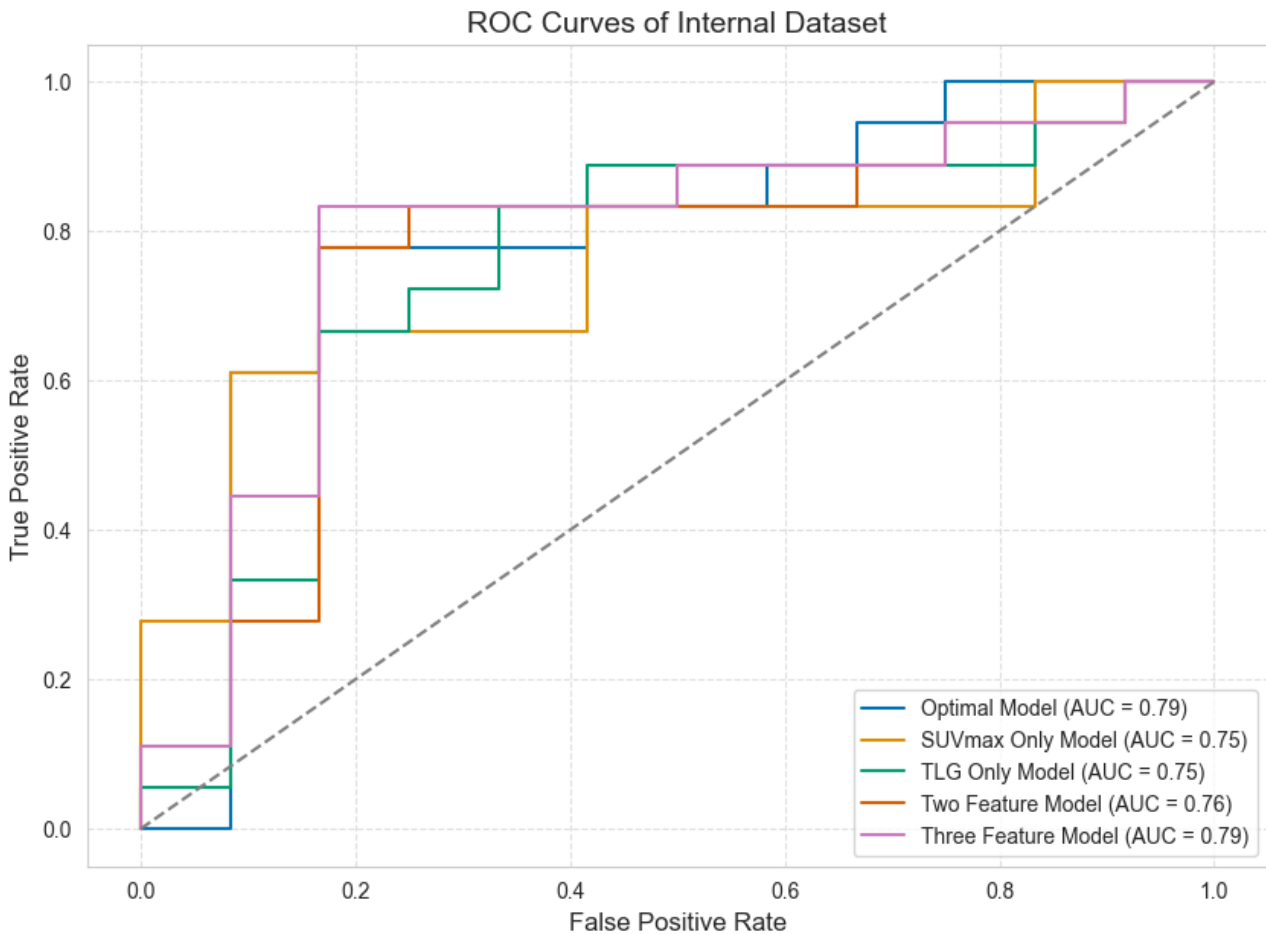
Discussie en Conclusie: This study demonstrates the feasibility of using radiomic features from 18F-FDG PET-CT scans for prognosis in NSCLC patients. In our analysis, simpler models that align with the diagnostic approach of nuclear medicine physicians showed more consistent performance. The external dataset, however, contained a much larger proportion of early stage patients (82% stage I-II) compared with the internal dataset (37.4% stage I-II), which may have influenced results. Future work will

focus on training the models on larger datasets.

AUC\_ROC\_external\_surv\_progression\_05.png



AUC\_ROC\_internal\_surv\_progression\_05.png



## Serial: 63

Titel: Rethinking OAR safety margins: a new recipe based on clinical data and including radio-sensitivity variation

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: Joep Stroom,  
Sandra Vieira,  
Carlo Greco

Introductie: RTP safety margins are generally based on geometrical uncertainties alone and are not validated by clinical outcomes. Here we use clinical dose-constraint data to generate dosimetric OAR margins that include radio-sensitivity uncertainties.

Materialen en Methode: Considering a group of equal OARs all planned to a dose constraint  $D_p$ , the OARs actually receiving the most damaging treatment will be developing the NTCP% complications associated with  $D_p$ . Assuming that treatment effects  $E_p$  are normally distributed due to geometric, dosimetric, and biological uncertainties, we can derive (Fig.1) a fixed threshold effect,  $E_t$ , that separates cases with and without toxicity:

$$E_t = E_p + \Phi(1-NTCP) \times SD(E_p), \text{ Eq.1}$$

with  $\Phi$  the inverse cumulative normal distribution. The LQ model  $E = nf \times \alpha \times (d + d^2 / (\alpha/\beta))$ , the ABC-formula, and propagation of errors, can then be used to estimate the threshold dose  $d_t$  from critical dose  $d_p (= D_p / nf)$ :

$$d_t = -\frac{1}{2}(\alpha/\beta) + \sqrt{\{(d_p + \frac{1}{2}(\alpha/\beta))^2 + d_p \times \Phi(1-NTCP) \times \sqrt{[(2d_p + (\alpha/\beta))^2 \times SD(d_p)^2 + (d_p + (\alpha/\beta))^2 \times SD(\alpha)^2]}\}}. \text{ Eq.2}$$

We estimated  $SD(d_p)$  by simulating dosimetric (3%) and geometric (2.5mm) variations in our treatment plans. For  $SD(\alpha)$ , we use that when  $NTCP=50\%$ ,  $\Phi$  becomes zero and  $D_t = D_p = D_{50}$ , Eq.3

independent of  $SD(d_p)$  and  $SD(\alpha)$ , with  $D_{50}$  the dose yielding 50% complications. We then estimated  $SD(\alpha)$  by fitting Eq. 2 to  $D_{50}$  values for 24 OARs from Emami 1991 (Fig.2). Finally, the difference

$$MD = D_t - D_p, \text{ Eq.4}$$

is our desired dosimetric safety margin for all treatment uncertainties ( $SD(D_p)$ ,  $SD(\alpha)$ ), that depends on clinical NTCPs (Fig.2). We subsequently calculated margin MD for situations with and without  $SD(\alpha)$  and determined margin and constraint changes when accuracy improves 1%/1mm.

Resultaten: Average  $SD(D_p)$  for >1000 simulated OARs was about 8%, yielding an estimated average  $SD(\alpha)$  of 15%. Average margin MD is larger with  $SD(\alpha)$  ( $22\% \times D_p$ ) than without ( $15\% \times D_p$ ). However, mean margin reductions on 1%/1mm improvement are smaller (2.4% vs 4.1%, Fig.3) because radio-sensitivity variations will downplay the

effect of dosimetric and geometric variations.

Discussie en Conclusie: This work challenges current knowledge about OAR safety margins and dose constraints. We introduced NTCP-validated, dosimetric OAR safety margins taking into account the interplay between dosimetric, geometric, and radio-sensitivity variations.

## Serial: 64

Titel: Off-label gebruik van een Medisch Hulpmiddel na afloop van een studie

Soort Abstract: Open format

Auteurs: Leonard van Schelven, Frans Leijten, Rhea van Kasteren

Abstract: In het UMC Utrecht is klinisch onderzoek gedaan naar gebruik van een geïmplanteerde elektrische hersenstimulator bij epilepsie- patiënten. De gebruikte stimulator was CE gecertificeerd, maar niet voor dit off-label gebruik. Tijdens de studie bleken 2 patiënten baat te hebben bij de experimentele methode. Passend bij de Verklaring van Helsinki zijn zij de stimulator ook na afloop van de studie blijven gebruiken. Maar inmiddels raken de batterijen leeg.

De onderzoeker zou graag de behandeling voortzetten als 'compassionate use'. De fabrikant wil daartoe wel stimulators beschikbaar stellen, maar gaat deze toepassing niet certificeren. Als het om medicijnen zou gaan, zou hier gebruik gemaakt kunnen worden van de regeling voor off-label use onder verantwoordelijkheid van de arts, maar voor Medische Hulpmiddelen is dit niet Europees of voor Nederland (IGJ) geregeld. Na overleg met de afdeling Juridische Zaken is besloten om gebruik van een dergelijke route nu niet verder te verkennen, maar gebruik te maken van de route voor In-Huis Ontwikkeling, zoals beschreven in het NFU handvat "Afwijken van de voorschriften van de fabrikant" (2020). De afdeling Medische Technologie en Klinische Fysica (MTKF) heeft daarvoor het benodigde kwaliteitssysteem.

In samenwerking tussen MTKF en de clinicus wordt daarom nu een ontwikkel-dossier opgezet met een risicoanalyse, GSPR, et cetera. Aan een aantal belangrijke voorwaarden wordt al voldaan (geen alternatief op de markt; geen industriële toepassing maar slechts 2 patiënten voor wie effectiviteit in het onderzoek is aangetoond; fabrikant werkt mee), maar er blijven wel wat hordes te nemen:

- Het oude type implantaat is uit de handel, er moet dus een nieuw type gebruikt worden met iets andere specificaties
- Kadering van 'in-huis gebruik' - het product blijft niet binnen het UMC Utrecht, de reguliere behandeling van deze patiënten gebeurt buiten UMC Utrecht.
- Juridische kadering van de verantwoordelijkheden van diverse behandelaren, binnen en buiten het UMC Utrecht
- Monitoring van veiligheid en prestatie
- Financiering en verzekering

In November hopen we hier weer verder mee te zijn. We zijn benieuwd naar jullie aanpak en ervaringen in vergelijkbare gevallen.

## Serial: 65

Titel: Datagestuurde inzichten voor de inzet en distributie van infuuspompen

Soort Abstract: Open format

Auteurs: Jeroen Bosman, Joost Geldhof

Abstract: Infuuspompen in het ziekenhuis worden intensief gebruikt, zijn mobiel en wisselen frequent van locatie. Tegelijkertijd hebben afdelingen te maken met vragen rondom capaciteit, (directe of indirecte) beschikbaarheid, tijdelijke tekorten en vermiste of zoekgeraakte pompen. Afdelingen willen met betrekking tot deze uitdagingen eigen regie in de pompinventaris op de eigen afdeling. Door het ontbreken van actueel en gedetailleerd inzicht in de werkelijke inzet van infuuspompen wordt de pompvoorraad niet altijd efficiënt benut en verdeeld. Wij hebben vastgesteld dat het aantal infuuspompen dat in het ASz daadwerkelijk in gebruik is een fractie is van het verwachte gebruik. In dit project onderzoeken we hoe de data afkomstig van infuuspompen ingezet kan worden om dergelijke inzichten te genereren. We beschikken over data van zowel de status van de pomp als lokalisatie in het ziekenhuis, waarmee we momenteel overzichten per afdeling of afdelingsgroepen creëren van het aantal pompen in gebruik per afdeling, gebruikstrends over de tijd en stilstandtijden. Het plan is om deze analyses verder uit te werken en uit te bouwen tot dashboardinzichten, naar verwachting kunnen we deze inzichten over 2 – 3 maanden uitgewerkt presenteren en inzetten op de afdelingen.

Vragen die we willen beantwoorden zijn onder andere:

- Hoeveel pompen zijn er op een afdeling structureel in gebruik en hoeveel staan er stil
- Waar en wanneer ontstaan er tekorten of overtollige capaciteit, en zijn deze incidenteel of structureel
- Hoe vaak wisselen pompen van afdeling en welke routes komen het meeste voor
- Welke scenario's voor pomp-pooling zijn realistisch, zonder risico op ondercapaciteit op individueel afdelingsniveau

Door inzicht te krijgen in pompdistributie, inzicht en bewegingen kunnen afdelingen beter onderbouwde keuzes maken omtrent voorraadbeheer en gezamenlijke inzet. Resultaten kunnen worden vertaald naar interactieve dashboards waarmee afdelingen in real-time inzicht kunnen krijgen in pomppositie, actuele beschikbaarheid, bezettingspercentages en/of signalering bij aankomende tekorten of overtollige capaciteit. Met dit project willen we de basis leggen voor data-gestuurde besluitvorming voor de logistiek rondom infuuspompen in het ziekenhuis.

## Serial: 67

Titel: Safe Adenosine-stress Cardiac MRI with headphone-only hearing protection: Validation Using a Low-Cost Acoustic Dosimetry System

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: B. Bel Hach; C.F. Morsink; C.P. Lanting; M. van der Graaf

Introductie: This study assessed whether a standard communication headphone alone keeps adenosine stress cardiac MRI within internationally recommended noise dose limits (IEC:  $LA_{eq,1h} \leq 99$  dB;  $LC_{peak} < 140$  dB). After the installation of a new Siemens Sola 1.5T scanner, the manufacturer specified hearing protection based on maximum acoustic output. Meeting that level required double protection, a headset plus earplugs. This setup impeded essential two way communication during continuous monitoring, particularly with cardiac stress due to adenosine administration and older patients.

Materialen en Methode: We built a low-cost in situ dosimetry chain using an MRI-safe microphone, an external sound card, and MATLAB. Following calibration with a precise acoustic calibrator, the chain's accuracy was validated against a reference-grade sound level meter. In situ recordings were acquired during an adenosine-stress cardiac protocol, both with a phantom and a human volunteer.  $LA_{eq}$  and  $LC_{peak}$  were computed,  $LA_{eq}$  was normalized to one hour ( $LA_{eq,1h}$ ), attenuation was measured for two communication headsets to estimate effective exposure, and summary metrics were generated.

Resultaten: The measurement system demonstrated high repeatability and a flat frequency response, with a median absolute deviation of only 0.2 dB between 250 Hz and 8 kHz. The bespoke software was user-friendly and automatically generated all required metrics. Acoustic measurements from the phantom and the human volunteer were highly comparable. During the 24 minutes of active scanning, the protocol generated an  $LA_{eq}$  of 93 dB and an  $LC_{peak}$  of 115 dB. When normalized to one hour to account for the full procedure time including pauses, the  $LA_{eq,1h}$  was 89 dB, which is within recommended limits. The two tested communication headsets provided attenuation of 13 dB and 15 dB, respectively, yielding an estimated effective exposure ( $LA_{eq,1h}$ ) of 74 to 76 dB.

Discussie en Conclusie: For adenosine-stress cardiac MRI on this 1.5T system, a standard communication headset alone provides adequate acoustic protection to remain within recommended safety limits. Therefore, additional earplugs that can hinder patient communication and monitoring are not required. Furthermore, this study validates our low-cost setup as an accessible and accurate system for in situ

acoustic dosimetry, enabling sites to perform their own specific risk assessments and verify compliance.

Serial: 68

Titel: Surfing the Edge of Noise: [18F]FDG PET/CT Imaging in Pregnant Patients Using LAFOV Technology

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: I.S. Deurloo<sup>1 2</sup>, M.M. Steemers - de Boer<sup>3</sup>, J.H. van Snick<sup>2</sup>, K.P. Koopmans<sup>2</sup>, R.H.J.A. Slart <sup>2 5</sup>, W. Noordzij<sup>2</sup>, A.H. Brouwers<sup>2</sup>, G.N. Stormezand<sup>2</sup>, T. Velleman<sup>2</sup>, E.H.J.G. Aarntzen<sup>2</sup>, B.J. de Wit-van der Veen<sup>3</sup>, W.V. Vogel<sup>3</sup>, S.M. Jansen<sup>3</sup>, A.J.A.T. Braat<sup>3 4</sup>, A.W.J.M. Glaudemans<sup>2</sup>, O.V. Ivashchenko<sup>2</sup>.

1 Isala, Department of Medical Physics, Zwolle, The Netherlands

2 University of Groningen, University Medical Center Groningen, Department of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, Groningen, The Netherlands

3 Netherlands Cancer Institute - Antoni van Leeuwenhoek, Department of Nuclear Medicine, Amsterdam, The Netherlands.

4 University Medical Center Utrecht, Department of Radiology and Nuclear Medicine, Utrecht, The Netherlands

5 University of Twente, Biomedical Photonic Imaging, Enschede, The Netherlands

Introductie: PET/CT imaging of pregnant patients is commonly performed using conventional adult [18F]FDG dosage regimens. However, these regimens are not well-suited for pregnant patients due to altered maternal body composition and increased fetal radiation sensitivity. This study investigates the image quality–radiation dose tradeoff in pregnant patients imaged with LAFOV PET/CT and identifies the most predictive body composition metric to support development of a tailored dosage model.

Materialen en Methode: PET/CT scans from 11 pregnant patients acquired with the Siemens Biograph Vision Quadra were retrospectively included in this study. [18F]FDG was administered using either a quadratic ( $0.026 \text{ MBq} \cdot \text{min}/\text{bed} \cdot \text{kg}^2$ ) or linear ( $0.3 \text{ MBq}/\text{kg}$ ) regimen. PET acquisition times were 15–20 minutes. A reference image quality (RIQ), based on average counts per kg, was defined. Images reconstructed at 100–12.5% RIQ using clinical and EARL2 settings were evaluated by 11 physicians using a 5-point Likert scale ( $\geq 3 = \text{acceptable}$ ). Liver signal-to-noise ratio (SNR) was used as an objective image quality metric. The minimum scan statistics required for acceptable image quality was modelled based on the SNR threshold for clinically acceptable image quality and patient body composition. F-tests were used to compare body composition related model parameters (weight, weight-to-height ratio, BMI, and body surface area (BSA)). PET conversion factors and size-specific CT dose index values were used to estimate fetal dose.

Resultaten: SNR correlated strongly with image quality Likert scores ( $R^2 = 0.80$ ),

indicating an SNR of 10.72 as acceptable image quality. BSA most accurately predicted image quality ( $R^2 = 0.85$ ), outperforming weight ( $R^2 = 0.78$ ,  $p = 0.14$ ), weight-to-height ratio ( $R^2 = 0.63$ ,  $p = 0.026$ ), and body mass index ( $R^2 = 0.38$ ,  $p = 0.0049$ ). The proposed dose model— $A[\text{MBq}] \times t[\text{min}] = 25.21 \times \text{BSA}^{1.8}$ —yields a PET activity of 5.2 MBq for a 75 kg/170 cm patient, representing a 47-97% reduction compared to current local pregnancy and conventional adult LAFOV protocols. Resulting fetal doses are estimated to be 0.083 mGy (PET) and 0.31 mGy (CT).

Discussie en Conclusie: BSA accurately predicts [18F]FDG PET/CT image quality in pregnant patients. The proposed dosage regimen allows a significant dose reduction in this vulnerable patient population.

## Serial: 69

Titel: Dose surface mapping of the pharyngeal mucosa relates feeding tube dependency to subregions of interest

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: Sven Meijer, Markus Wendling, Sven van den Bosch, Maurice Cox, Erik van der Bijl, Hans Kaanders

Introductie: The UPGRADE-RT randomized controlled trial aimed to reduce toxicity and improve quality of life in head and neck cancer patients treated with radiotherapy by deescalating elective dose to the neck. It was demonstrated that reduced elective radiation dose is safe and resulted in significantly less tube feeding during treatment (acute dysphagia grade  $\geq 3$ ) compared to controls (RR=0.56, [95% CI: 0.32-0.99],  $p=0.046$ ). Patients typically require temporary tube feeding due to painful swallowing caused by radiation induced pharyngeal mucositis. In this work a spatial analysis of dose distributions in the pharyngeal mucosa in relation to feeding tube dependency is explored.

Materialen en Methode: For the 295 evaluable patients in this study the air in the pharyngeal cavity was delineated and manually extended to areas with adjacent mucosa in case of collapsed mucosal folds. A 2 mm ring expansion forms the pharyngeal mucosa contour. Association between mean dose to the pharyngeal mucosa and feeding tube dependency was tested using a Mann-Whitney U test. Association between feeding tube dependency and dose distribution was investigated by dose surface mapping the pharyngeal air contour, followed by voxel-wise permutation tests, allowing for 2D visualization of subregions of interest. Dose surface maps (DSMs) were created by equidistant sampling a mesh of the pharyngeal air contour.

Resultaten: A significant difference in mean dose to the pharyngeal mucosa was found between patients who did and did not require tube feeding for the control arm ( $p<0.001$ ), dose de-escalation arm ( $p=0.01$ ) and across all patients ( $p<0.001$ ). A pixel-wise permutation test on DSMs across all patients highlighted 41% of pixels that showed a significant dose difference ( $p<0.05$ ) between patients who did and did not require tube feeding. These pixels were mainly concentrated around the epiglottis, caudal half of the base of tongue and the posterior pharyngeal wall.

Discussie en Conclusie: This work demonstrates the use of DSMs for the pharynx. Dose surface mapping the pharyngeal air contour highlights subsites of the pharyngeal mucosa associated with feeding tube dependency. Some spatial information is lost due to simplifying the pharyngeal air contour. Correlation of pharyngeal DSMs with

late dysphagia related quality of life outcomes will be the subject of our future research.

## Serial: 70

Titel: Vijf jaar CBCT-geleide adaptieve radiotherapie in het Amsterdam UMC - Hoe is dit geïmplementeerd en waar staan we nu?

Soort Abstract: Open format

Auteurs: Jorrit Visser, Anna Dinkla, Niek van Wieringen, Jan Wiersma, Duncan den Boer, Karin Goudschaal, Amy de la Fuente (Er komen nog meer auteurs te staan).

Abstract: De Ethos (Varian) was het eerste bestralingsapparaat dat ConeBeam-CT (CBCT)-geleide online adaptieve radiotherapie mogelijk maakte. Het systeem bestaat uit een ringvormige lineaire versneller met een geïntegreerde CBCT-beeldvormingsmodule. Binnen dit systeem kan worden gekozen tussen twee behandelroutes. Bij de conventionele Image-Guided Radiotherapie (IGRT) wordt dagelijks een CBCT gemaakt zonder dat het plan wordt aangepast. In de adaptieve route daarentegen, wordt het behandelplan elke dag opnieuw berekend op basis van de CBCT die direct voorafgaand aan de bestraling wordt gemaakt.

Voor iedere patiënt wordt vooraf vastgelegd welke route gevolgd wordt. Kiest men voor de adaptieve aanpak, dan zorgt de AI-gestuurde software van Ethos ervoor dat het doelgebied en de risico-organen dagelijks opnieuw worden gedefinieerd.

Vervolgens wordt een nieuw behandelplan opgesteld dat aansluit bij de anatomie van de dag en kunnen kleinere marges gebruikt worden, wat leidt tot een betere dekking van het doelgebied en tegelijk een betere sparing van omliggende risico-organen.

In maart 2020 werd in het Amsterdam UMC, locatie Flevo, de eerste Ethos geïnstalleerd. De eerste adaptieve behandeling vond plaats in september 2020, bij een patiënt met een rectumcarcinoom. Inmiddels, bijna vijf jaar later, zijn ongeveer 475 patiënten adaptief behandeld. Naast rectumcarcinoom zijn in de loop der tijd meerdere indicaties toegevoegd, waaronder blaas-, cervix-, mamma- en oesophaguscarcinoom. Ook is een CT-vrije route voor palliatieve bestraling van botmetastasen ontwikkeld.

In deze presentatie delen wij onze ervaringen met CBCT-geleide online adaptieve radiotherapie. We gaan in op de introductie van het nieuwe toestel en de bijbehorende software, de keuzes die zijn gemaakt bij het uitbreiden naar nieuwe indicaties, en de uitdagingen die we in dit gehele traject zijn tegengekomen, zoals de fusie van het AMC en het VUmc tot het Amsterdam UMC en de coronapandemie. Tot slot geven we een overzicht van de patiëntenaantallen per indicatie en schetsen we onze plannen voor de komende jaren.

## Serial: 71

Titel: Alarmmoeheid in ziekenhuizen: van inventarisatie tot interventie

Soort Abstract: Open format

Auteurs: Maarten Abbassi, Marieke Lijnkamp

**Abstract:** Achtergrond. Op de kinderafdeling van het Diakonessenhuis worden alarmen van de bewakingsmonitor via een medisch oproepsysteem (MOS) doorgestuurd naar de telefoon (MyCo) van verpleegkundigen. Verpleegkundigen worden zo overal geattendeerd op alarmen. Het nadeel is dat elk alarm, zonder context, op de telefoon verschijnt. In de praktijk gaat het daarbij vaak om irrelevante alarmen, waardoor overalarmering ontstaat. Dit leidt tot alarmmoeheid: zorgverleners raken overprikkeld, wat de kans vergroot dat belangrijke alarmen worden gemist. Het doel van dit project was te onderzoeken of, en hoe, de implementatie van een medisch alarmsysteem de alarmmoeheid bij verpleegkundigen kan verminderen.

**Methode.** Voor dit project is een multidisciplinair team samengesteld met medewerkers van Kindergeneeskunde (verpleegkundigen, artsen, teammanager) en ICT (klinisch fysicus, klinisch informaticus, technisch projectleider). Het probleem is onderzocht via meeloopdagen, literatuurstudie, een gestandaardiseerde CAFQA-enquête, referentiebezoeken aan twee ziekenhuizen en een data-analyse. Voor de data-analyse is alarmdata van de kinderafdeling van drie maanden vanuit de Philips-omgeving geëxporteerd. Hieruit kon het aantal alarmen per patiënt per dag worden berekend (in Excel). Een aanvullende analyse is gedaan om inzicht te krijgen in hoe lang een alarm aanhield (in Medix). Deze duur is gebruikt als input om vertragingstijden voor verschillende alarmtypen vast te stellen.

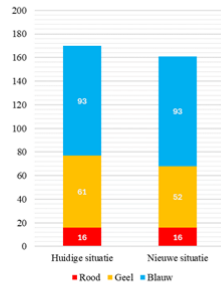
**Resultaten.** Het ontwerp bestaat uit drie onderdelen:

1. Alarmconfiguratie: Verpleegkundigen zullen naar verwachting 51% minder alarmen ontvangen op hun MyCo (Figuur 1b). Dit is het resultaat van de implementatie van het MAS waarbij alarmen vertraagd worden doorgestuurd afhankelijk van de urgentie en type alarm.
2. Aangepaste alarmgrenzen: Aanpassing van twee alarmgrenzen leidt tot 15% minder gele alarmen op monitoren (Figuur 1a).
3. Veranderplan: Gebaseerd op het achtstappenmodel van Kotter, met concrete interventies per stap om draagvlak te creëren en het systeem duurzaam te borgen.

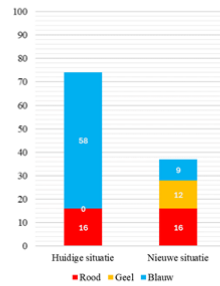
**Conclusie.** Het ontwerp biedt een integrale aanpak voor het verminderen van alarmmoeheid op de kinderafdeling. De verwachte reductie van alarmen en toename van klinische relevantie dragen bij aan het tegengaan van alarmmoeheid. De implementatie start de komende maanden en wordt geëvalueerd op effectiviteit via herhaalde data-analyse en enquête. Dit ontwerp kan dienen als blauwdruk voor andere afdelingen en ziekenhuizen die kampen met overmatige alarmen en

alarmmoeheid.

Figuur1a+b.png



Figuur 1a. Aantal alarmen per patiënt per dag op monitor.



Figuur 1b. Aantal alarmen per patiënt per dag op Myco.

Poster.png

# Alarmmoeheid in ziekenhuizen: van inventarisatie tot interventie

## 1 Alarmmoeheid

**Alarmmoeheid** is een vorm van overprikkeling bij zorgverleners, veroorzaakt door een **hoge frequentie** van (vaak niet-klinisch relevante) alarmen, wat kan leiden tot **verminderde alertheid**, vertraagde reacties en het missen van belangrijke alarmen.

**Alarmmoeheid heeft drie hoofdoorzaken:**

- Een hoog aantal alarmen, zowel visueel als auditief, op monitoren op de teampost en in patiëntkamers.
- Een hoog aantal alarmen, zowel visueel als auditief, op de verpleegkundige telefoon die zij continu bij zich dragen.
- Veel alarmen zijn klinisch niet relevant, waardoor ze eerder afleiden van het werk dan bijdragen aan doelgerichte informatie of aanleiding geven tot zinvol handelen.

## 2 Vier domeinen tegen alarmmoeheid

### Signaalverwerking

**Hoe nauwkeurig worden vitale parameters bij patiënten via sensoren gemeten?**

Betere evaluatie van gebruikte sensoren, correcte plaatsing ervan en het inzetten van nieuwe sensoren om storingen en vals-positieve alarmen te verminderen.

### Alarmgeneratie

**Wanneer en op basis van welke criteria wordt een alarm gegenereerd?**

Optimalisatie van alarmgrenzen en profielen om het aantal gegenereerde alarmen te reduceren.

### Alarmverificatie

**Hoe wordt bepaald of een gegenereerd alarm klinisch relevant is om naar de verpleegkundige telefoon door te sturen?**

De overgang naar een netwerkgestuurd Medisch Alarmeringssysteem (MAS) maakt slim filteren, groeperen en vertragen van alarmen mogelijk.

### Organisatie & Proces

**Hoe worden verbeteringen in organisatie, proces en veranderingmanagement ingezet?**

Door een gebruikersgerichte aanpak met training, aanspreekcultuur en veranderingmanagement wordt alarmmoeheid effectief tegengegaan.

**Alarmmoeheid vraagt om een integrale aanpak**

## 3 Alarmverificatie

Hoe wordt bepaald of een gegenereerd alarm klinisch relevant is om naar de verpleegkundige telefoon door te sturen?

**Analyseer het probleem**

Wat zijn de ervaringen van verpleegkundigen met de alarmen?

Gebruik de *Charite Alarm Fatigue Questionnaire (CAFQA)* om ervaringen inzichtelijk te maken.

## 4 Organisatie & Proces

Hoe worden verbeteringen in organisatie, proces en veranderingmanagement ingezet?

Het aanpakken van **alarmmoeheid** vraagt om een **integrale werkwijze** waarbij alle domeinen aandacht krijgen. Succesvolle interventies vereisen bovendien een **duidelijke visie en strategie op veranderingmanagement**. Volg de stappen hieronder, gebaseerd op Kotters verandermodel en het NASSS-adoptiemodel.

## Serial: 72

Titel: Measurement and analysis of the response to radiotherapy and hyperthermia of 12 human cancer cell lines through an extended linear-quadratic model

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: T.D. Herrera (1 2), F. Lobo Cerna (2 3), Haibin Qian (2 3), Hans M. Rodermond (1 2 4), Carolina Carrapico Seabra (5), Przemek M. Krawczyk (2 3), H.P. Kok (1 2), J. Crezee (1 2)

1) Amsterdam UMC location University of Amsterdam, Radiation Oncology, Meibergdreef 9, 1105 AZ Amsterdam, The Netherlands

2) Cancer Center Amsterdam, Cancer biology and immunology, Treatment and quality of life, Amsterdam, The Netherlands

3) Amsterdam UMC location University of Amsterdam, Medical Biology, Meibergdreef 9, 1105 AZ Amsterdam, The Netherlands

4) Amsterdam UMC location University of Amsterdam, Laboratory for Experimental Oncology and Radiobiology (LEXOR), Meibergdreef 9, 1105 AZ Amsterdam, The Netherlands

5) Erasmus MC Cancer Institute, Department of Radiotherapy, University Medical Center Rotterdam, Rotterdam, The Netherlands

Introductie: Hyperthermia is a powerful radio- and chemo-sensitizer. Extensive (pre)clinical evidence shows a dose-effect relationship: the combined effect increases with temperature and decreases with shorter time intervals between modalities. Radiobiological modelling quantifies these interactions with parameters derived from (pre)clinical studies, aiding clinical trial design, treatment scheduling, and identification of new indications. Clonogenic survival assays (CSA) characterize responses across temperature and dose conditions but are time-consuming when treatment combinations multiply. Here, we apply a high-throughput CSA technique to several radiotherapy-hyperthermia conditions in 12 human cancer cell lines, analysing responses with an extended linear-quadratic (LQ) model.

Materialen en Methode: We used a novel CSA based on fluorescent lentiviral genetic barcoding (LeGO), tagging individual nuclei with combinations of fluorescent proteins. This enables simultaneous plating of multiple cell lines, unequivocal identification by high-content imaging, and automated image analysis. Cell lines from head and neck (SQD9, FaDu), triple-negative breast (MCF7, MDA-MB-231), sarcoma (CAPAN-1, U2OS), bladder (RT112, T24), colorectal (HUTU80, RKO), and pancreas (A-204, HPAFII) were irradiated with 0-8 Gy, followed by 1 h hyperthermia at 37-43°C, starting 15, 30, or 60 minutes post-RT. Colony formation was evaluated after 4 days using wide-field microscopy and automated clustering-based analysis. Survival data were fitted by maximum likelihood to an extended LQ model estimating radiosensitivity ( $\alpha$ ,  $\beta$ ), direct

thermal cell killing, and thermal modulation of  $\alpha$  and  $\beta$  as a function of temperature and time interval.

Resultaten: LeGO-CSA reliably detected small and overlapping colonies often missed in classical CSAs. In 10 of 12 cell lines, survival decreased with increasing temperature, consistent with the Arrhenius relationship in the extended LQ model. No time interval effect was observed, though prior studies suggest these emerge at higher complexity levels not captured by CSAs. Radioresistant cell lines (head and neck, triple-negative breast) showed stronger thermal enhancement. For all tumour sites except breast, hyperthermia decreased  $\alpha/\beta$  with temperature, aligning with previous analysis of clinical data.

Discussie en Conclusie: LeGO-CSA enables high-throughput, high-resolution assessment of thermoradiosensitization across diverse cancer cell lines and treatment conditions. Extended LQ modelling reveals potential indications and provides insight into mechanisms underlying combined treatment.

## Serial: 73

Titel: Evaluating the Effect of Respiratory Motion Correction in Yttrium-90 Positron Emission Tomography Imaging for Accurate Dosimetry

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: Van Speybroeck CDE, Westlund Gotby LEL, Boswinkel M, van Wijk M, Cordon Avila A, Abayazid M, Peters SMB, Nijsen JFW

Introductie: Radioembolization with  $^{90}\text{Y}$  or  $^{166}\text{Ho}$  microspheres is a proven treatment for liver tumours. Accurate PET or SPECT dosimetry is essential, but respiratory motion can introduce artifacts that affect dose assessment. This study evaluates the impact of respiratory motion on  $^{90}\text{Y}$ -PET dosimetry using a moving liver phantom.

Materialen en Methode: A liver-mimicking agarose phantom was created with a non-radioactive shell and a radioactive background containing three tumour-like spheres (30, 40, 60 mm), filled with  $^{90}\text{Y}$  resin microspheres at 271 kBq/mL (corrected for acquisition time), with a 4.5:1 sphere-to-background concentration ratio (S:BG ratio). The largest sphere included a non-radioactive necrotic core (30 mm). The phantom was placed on a respiratory motion system simulating shallow breathing and scanned on a Siemens PET/CT system with and without motion correction. Images were reconstructed with and without motion correction (Figure 1).

In all configurations, counts inside the spheres and radioactive background were determined by delineating a volume of interest (VOI) using the known dimensions of the spheres and background on the CT images. To investigate the practice of increasing VOI size to compensate for partial volume effects, VOIs were incrementally expanded in voxel-sized steps, and count recovery - adjusted for VOI size - was assessed.

Resultaten: Figure 1 shows that motion correction improved image quality, especially for smaller lesions, but did not match optimal imaging. Uncorrected motion notably affected the necrotic core. Table 1 confirms that count recovery is also improved, as S:BG ratios increased with motion correction; however, they still fell short of optimal imaging and remained below the true injected S:BG ratio.

Figure 2 illustrates that VOI expansion had variable effects, with excessive expansion reducing accuracy—most notably for the smallest sphere (30 mm). Overall, motion correction was more consistent in improving count recovery than VOI expansion.

Discussie en Conclusie: This study shows that a clinically available motion correction tool consistently improved count recovery in a  $^{90}\text{Y}$  radioembolization phantom model more than VOI expansion. Uncorrected motion degraded image quality and count recovery, particularly in the necrotic core. However, motion correction did not fully

match optimal imaging.

Despite uniform activity distribution, reconstructed images appeared heterogeneous. The shallow breathing pattern may have limited the effectiveness of motion correction.

Figure1\_2.png

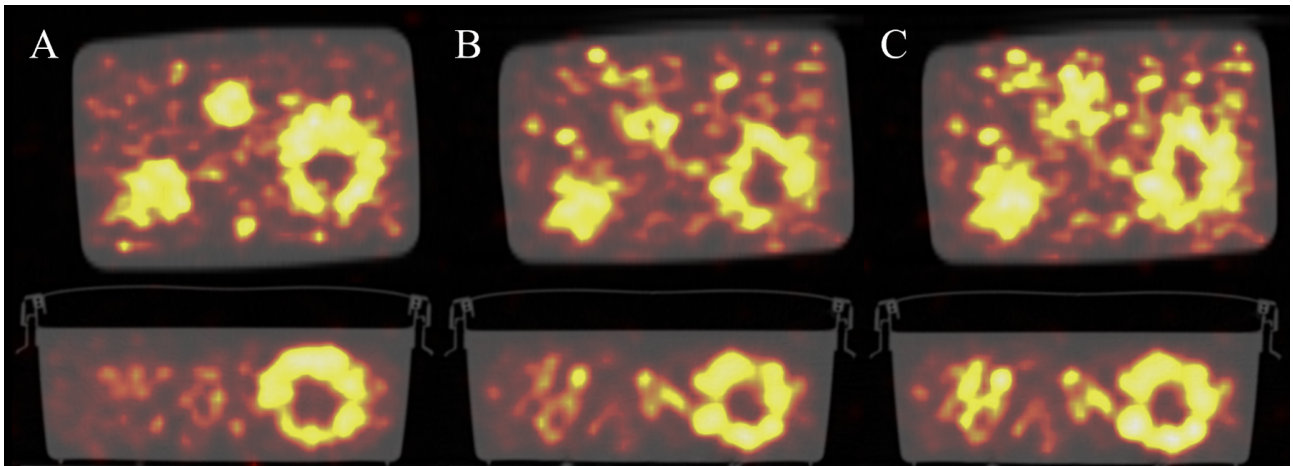


Figure2.png

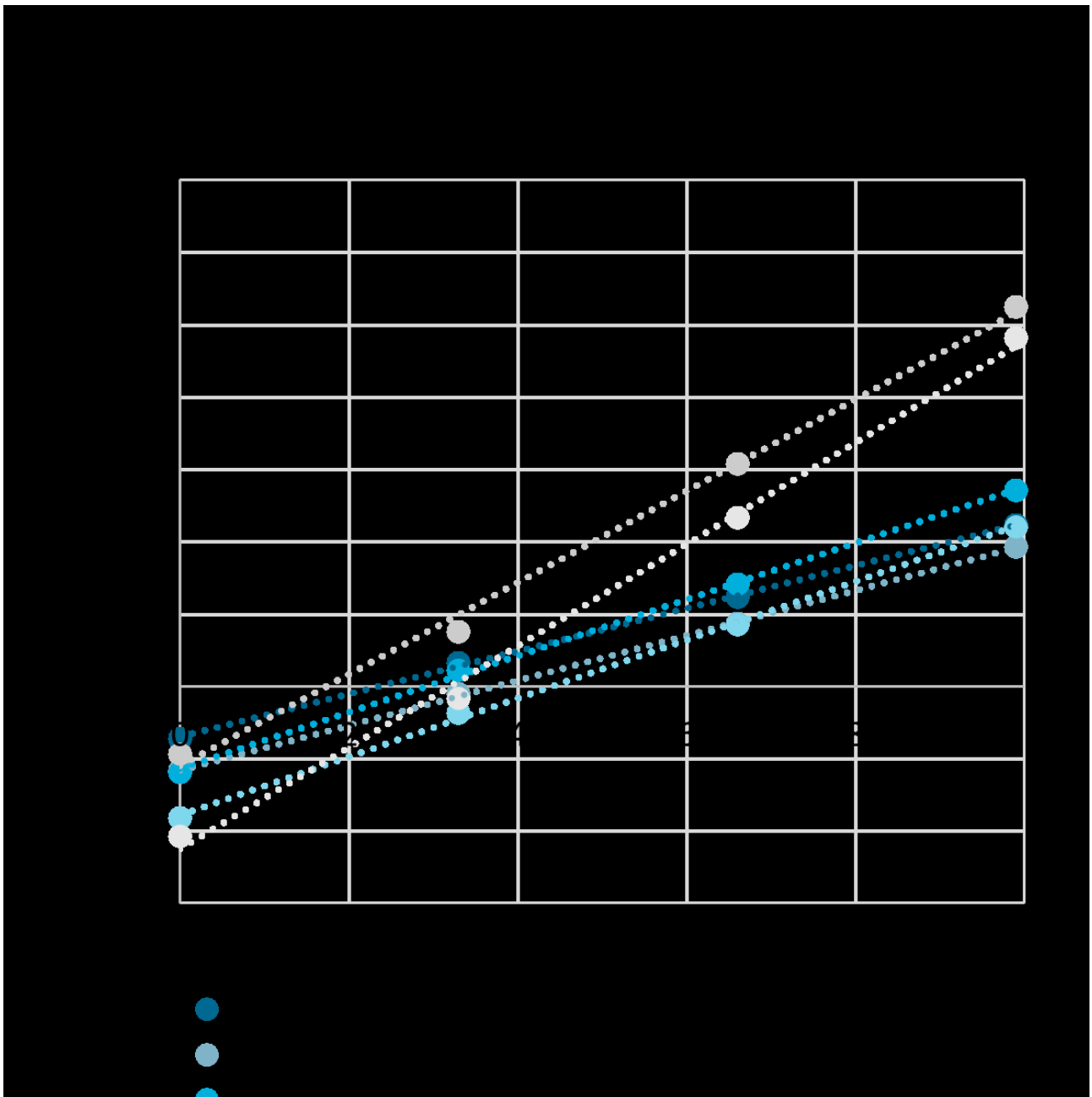


Table1.PNG

sphere: bg ratio	True	Measured		
		Optimal imaging	With motion correction	Without motion correction
Tumor - 60 mm	4.50	3.61	3.27	3.06
Tumor - 40 mm	4.50	3.73	2.97	2.78
Tumor - 30 mm	4.50	3.37	2.75	2.44
Necrotic core - 30 mm	0.00	1.70	1.44	2.04

## Serial: 74

Titel: Eerste ervaringen met een recent gelanceerd nieuw PET-CT systeem

Soort Abstract: Open format

Auteurs: Arjan D. Hendriks, Rob van Rooij, Hugo W.A.M. de Jong

Abstract: Bij het UMC Utrecht is in augustus 2025 een nieuw PET-CT systeem geïnstalleerd van Siemens Healthineers. Dit is het eerste systeem in de wereld van dit specifieke type binnen het Trinion platform (first in line product), waarbij we in het eerste half jaar in nauwe samenwerking met het ontwikkelteam van Siemens dit systeem gaan testen in de kliniek.

Het systeem wordt op het EANM congres in oktober 2025 gelanceerd. Het is de verwachting dat dit systeem een zeer hoge sensitiviteit zal hebben ten opzichte van de conventionele PET-CT systemen in het veld, maar lager dan de bekende full-body en LAFOV systemen (bv. uEXPLORER United Imaging, Biograph Vision Quadra Siemens).

Met dit (open format) abstract geven de auteurs aan, graag de eerste ervaringen en resultaten van de NEMA testen omtrent dit systeem te willen delen op het NVKF congres in november 2025.

## Serial: 75

Titel: Assessment of scattered and leakage radiation from ultra-portable X-ray systems in chest imaging: An independent study

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: Leonie E. Paulis, Roald S. Schnerr, Jarred Halton, Zhi Zhen Qin, Arlene Chua

Introductie: Ultraportable (UP) X-ray devices are ideal to use in community-based settings, particularly for chest X-ray (CXR) screening of tuberculosis (TB). Unfortunately, there is insufficient guidance on the radiation safety of these devices. This study aims to determine the radiation dose by UP X-ray devices to both the public and radiographers compared to international dose limits.

Materialen en Methode: Radiation dose measurements were performed with four UP X-ray devices that met international criteria, utilizing a clinically representative CXR set-up made with a thorax phantom. Scatter and leakage radiation dose were measured at various positions surrounding the phantom and X-ray tube, respectively. These measurements were used to calculate yearly radiation doses for different scenarios based on the median of all UP X-ray devices. From the yearly scatter doses, the minimum distances from the phantom needed to stay below the international public dose limit (1 mSv/year) were calculated.

Resultaten: This distance was longest in the direction back towards the X-ray tube and shortest to the left/right sides of the phantom, e.g., 4.5 m and 2.5 m resp. when performing 50 exams/day, at 90 kV, 2.5 mAs and source skin distance (SSD) 1 m. Additional calculations including leakage radiation were conducted at a typical radiographer position (i.e., behind the X-ray tube), with a correction factor for wearing a lead apron. At 2 m behind the X-ray tube, a radiographer wearing a lead apron could perform 106 exams/day at 2.5 mAs and 29 exams/day at 10 mAs (90 kV, SSD 1 m), while keeping his/her radiation dose below the public dose limit (1 mSv/year) and well below the radiographer dose limit (20 mSv/year).

Discussie en Conclusie: In most CXR screening scenarios, the radiation dose of UP X-ray devices can be kept below 1 mSv/year by employing basic radiation safety rules on time, distance and shielding and using appropriate CXR exposure parameters.

## Serial: 76

Titel: QA-2030: a revised view on QA procedures on medical systems and patient treatment process in Radiotherapy-Netherlands

Soort Abstract: Open format

Auteurs: Battum, van, Leo  
Essers, Marion.  
Gobets, Bas.  
Heukelom, Stan.  
Kamer, van de, Jeroen,  
Koken, Phil W.  
Perik, Thijs  
Piersma, Hendrik  
Tiggelaar, Richard  
Wolthaus, Jochem

Abstract: Over the last two decades radiotherapy systems and techniques are rapidly evolving and becoming increasingly complex. Contrary, over this time acceptance, commissioning, quality control and process related quality assurance are not reviewed fundamentally. Although there is a lot given rise to that: build in safety mechanisms by the manufacturer, improved and automatized quality control systems, ongoing pass on of knowledge and delegation of work, questionable booming patient specific quality assurance (PSQA) and secondary dose calculations, questions about the extra quality assurance needs for online adaptive treatment, work efficiency and effectivity, risk analyses methods developed in the last decade.

Modernization requires a national multi-disciplinary review by physicists, physics assistants and engineers. A first step is recognition and admission. The second step includes discussions with respect to content, yielding a national list of activities to do. The third step should be taking actions, like national wide performed risk analyses, rewriting protocols and modernizing pass on of knowledge national wide. The fourth one might be local adaption where needed and national reflection with a PDCA cycle. In ESTRO connection European wide expansion might be a point on the horizon. To reflect on the current radiotherapy QA on devices, technology and processes, the "QA-2030" project has been started 3 years ago, under supervision of the Kring-Radiotherapy. Three nationwide meetings were organised to discuss the current quality assurance policy, in first step focussed on linacs as device and in clinical use, and on treatment planning systems. Involved were all stakeholders: physics experts, physics assistants, linac engineers and various vendors of linac and QA equipment. A national survey was conducted in advance to determine the actual state. Risk analyses were recognized as indispensable. Two methods are under consideration. First, the

prospective failure mode effect analysis (FMEA) concerning technology and processes analysing the consequences of each action not performed as required (e.g. AAPM TG100). Second, the concept considering the treatment as “a chain of process steps” (NCS 25 approach), in which each step must satisfy quality output indicators or, if not, blocks that chain. Combining those two seems needed, as that allows harmonizing the treatment process chain across institutions.

One issue the survey showed: there are no serious issues identified during routine verification using secondary dose calculations or PSQA. Therefore, all institutes are interested in reducing the number of these measurements. Meanwhile realizing this type of QA probably should only be performed during linac- and planning system acceptance and commissioning as well as for newly introduced techniques. Additional strategies to optimize the QA level to “as low as reachable achievable” are discussed; an upcoming report on Linac QA (NCS33) will also be based on risk analysis. A national QA-2030 proposition document was created about work-to-do and organisation. The QA-2030 concept, based on risk analyses, perfectly fits with the first point of interest of the “NVKF Kennis agenda” and the “Leidraad Bbs-2017”.

## Serial: 77

Titel: Using continuous visual stimulus tracking for detecting and quantifying visual field defects

Soort Abstract: Wetenschappelijk

Auteurs: A.C.L. Vrijling

M.J. de Boer

R.J. Renken

J.B.C. Marsman

J. Heutink

F.W. Cornelissen

N.M. Jansonius

Introductie: Glaucoma and acquired brain injury (ABI) can lead to visual field (VF) defects. VF assessment is important for detecting, characterizing, and monitoring vision loss as well as guiding visual rehabilitation strategies. Standard automated perimetry (SAP) is the current gold standard for VF assessment, but performing SAP can be too demanding. We simplified the task to following a moving stimulus on a screen with the eyes (SONDA; Standardized Oculomotor and Neurological Disorder Assessment). This study investigated whether SONDA can be used to detect and quantify VF loss from glaucoma or ABI.

Materialen en Methode: We evaluated tracking performance (agreement between gaze and stimulus positions) of 36 glaucoma cases with early, moderate, or severe glaucoma (median [IQR] age 70 [67-74] years; SAP Mean Sensitivity [MS] 21 [15-25] dB), 16 cases with homonymous VF defects from ABI (age 66 [62-68] years; SAP MS 19 [15-21] dB), and 36 controls (age 70 [67-72] years). All participants monocularly tracked a moving stimulus (Goldmann size-III) at three Weber contrast levels (40-160-640%), while their eye movements were recorded.

Resultaten: The presence of either glaucoma or ABI significantly reduced tracking performance compared to controls. All stimulus contrasts performed similarly well for detecting ABI cases, but for detecting new glaucoma cases, 40% contrast was optimal: this was the only contrast at which we could effectively distinguish between controls and those with early glaucoma. Glaucomatous VF loss (SAP MS) best correlated with tracking performance at 160% contrast, while all contrast levels showed a modest correlation with ABI VF loss (SAP MS), with no single contrast level demonstrating clear superiority. ABI cases with comparable VF loss to glaucoma cases showed less reduction in tracking performance.

Discussie en Conclusie: SONDA can detect VF loss from glaucoma and ABI. The

observed reduction in tracking performance depends on the amount of VF loss and underlying pathology. Possible explanations include differences in how ABI and glaucoma compensate for VF defects with eye movements, or statokinetic dissociation, where moving stimuli activate visual pathways that bypass the primary visual cortex, potentially allowing perception in apparently blind parts of the visual field.