

# Dosisvergelijking in zeven verschillende ziekenhuizen voor anesthesiologische pijnprocedures onder doorlichting

Auteur: Emma Jetten

Medisch Beeldvormende en Radiotherapeutische Technieken (MBRT),Fontys Paramedische Hogeschool Eindhoven

## Inleiding

- ❖ **Anesthesiologische pijnprocedures** zijn interventies die uitgevoerd worden met röntgendoorlichting en een bijdrage leveren aan de medische stralingsbelasting in Nederland (1-3).
- ❖ Als waarborging van *Good Medical Practice* is voor verschillende radiologische onderzoeken een *Diagnostisch Referentie Niveau (DRN)* opgesteld. Voor pijnprocedures bestaat nog geen *DRN* (4).
- ❖ De gemiddelde dosis in ieder ziekenhuis waaraan de patiënt bij anesthesiologische pijnprocedures blootstaat wordt daarnaast niet structureel vastgelegd, waardoor het overzicht ontbreekt (4).
- ❖ Het **Dose Area Product (DAP)** heeft een relatie met de geabsorbeerde dosis in de patiënt en wordt geregistreerd tijdens onderzoeken met behulp van röntgendoorlichting (4,5). Waaruit de volgende onderzoeksvraag is geformuleerd:

**Onderzoeksvraag: ‘Hoe verschillen de DAP-waarden bij pijnprocedures onder doorlichting in verschillende ziekenhuizen binnen de regio zuidoost Nederland?’**

## Methode

### Design

- ❖ **kwantitatieve** retrospectieve cross-sectionele studie

### In-/Exclusiecriteria

- ❖ Exclusie: patiënten jonger dan achttien jaar.

### Dataverzameling

- ❖ Vanaf 1-1-2018 tot 1-4-2019 in 7 ziekenhuizen.

### Gegevens voor de dosisvergelijking

- DAP-waarden
- Doorlichttijd
- Vertebrale niveau van pijnprocedure

### Aanvullend

- Systeemkenmerken
- Geslacht en leeftijd van de patiënt
- Gewicht en lengte van de patiënt

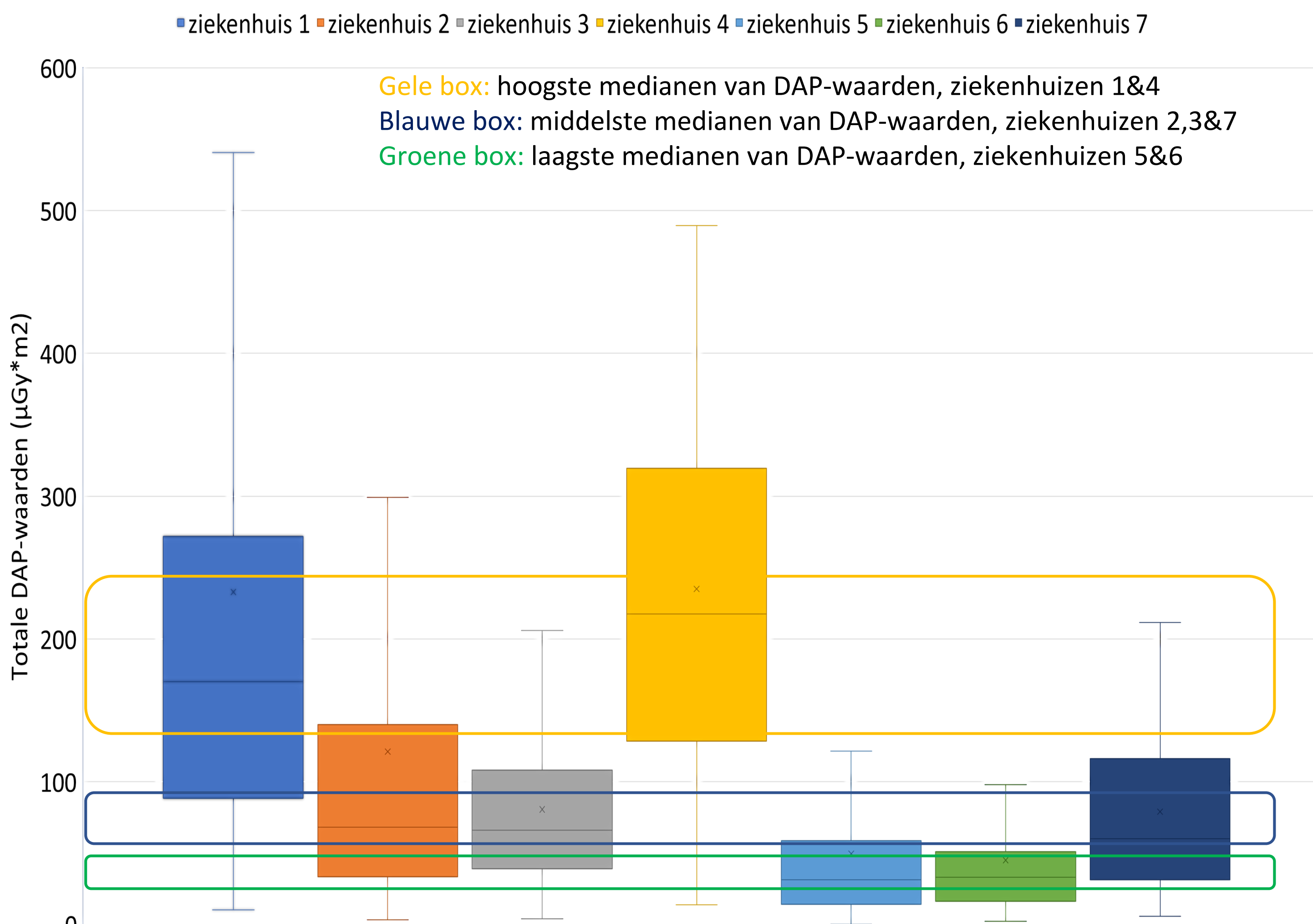
### Data-analyse met behulp van SPSS

- ❖ Normaalverdeling: **Shapiro-Wilk toets**
- ❖ **Kruskall-Wallis toets, post-hoc analyses en Bonferronicorrecties:**
  - Verschillen in DAP, DAP/s, doorlichttijd tussen verschillende ziekenhuizen en verschillende vertebrale niveaus

### Pearson-correlatietoets:

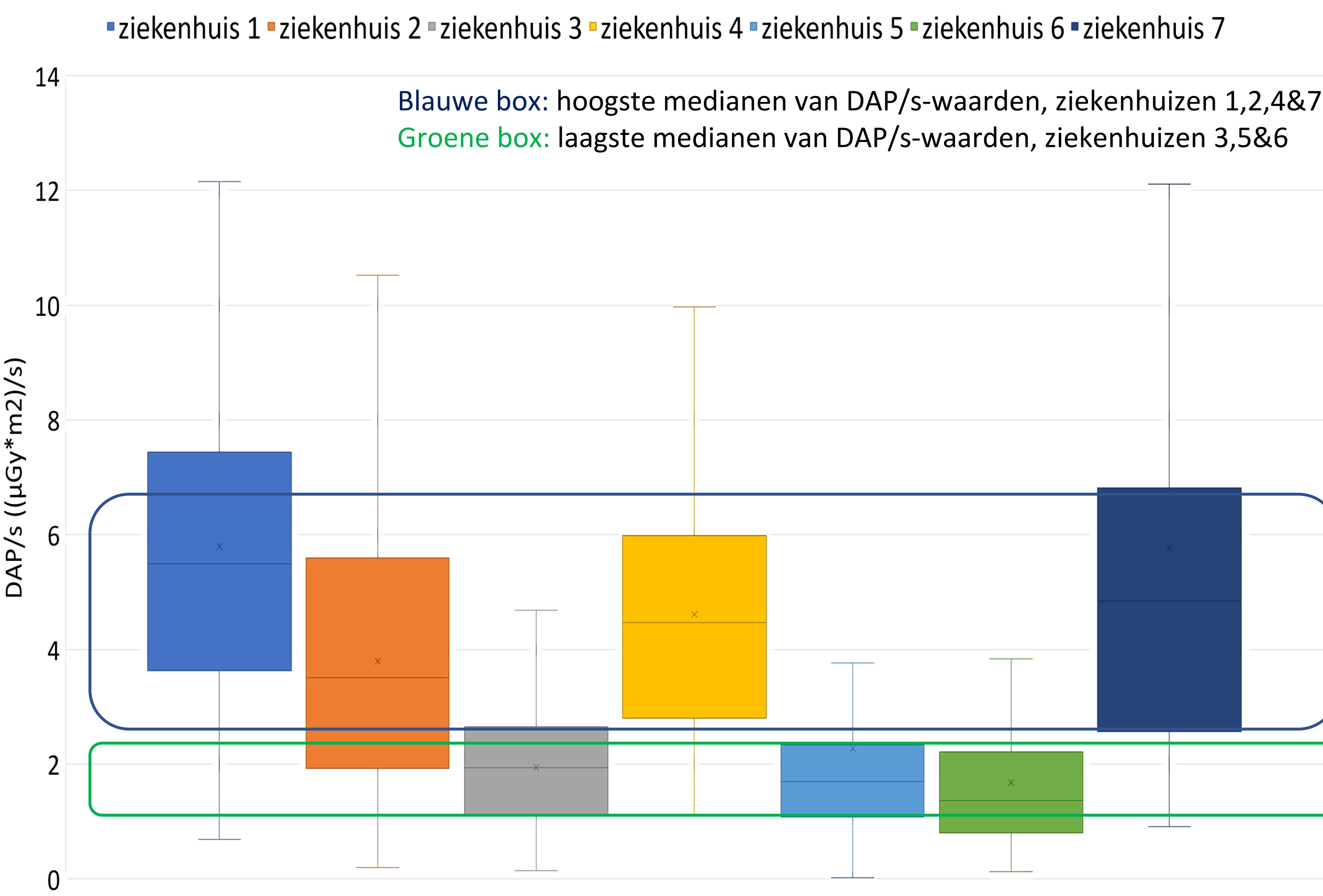
- BMI en DAP/s
- Doorlichttijd en DAP

Totale DAP-waarden ( $\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$ ) in de verschillende ziekenhuizen



Figuur 1

Totale DAP/s-waarden ( $(\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2)/\text{s}$ ) in de verschillende ziekenhuizen



Figuur 2

- Outliers zijn niet weergegeven in de boxplots, wel meegenomen in analyse. (deze zijn niet relevant om de verschillen tussen de ziekenhuizen te duiden en maken de grafiek onoverzichtelijk)
- Boxen geven categorieën van ziekenhuizen weer, waarbinnen de medianen van de ziekenhuizen van elkaar niet statistisch significant verschillen.
- box-figuur van beneden naar boven: 1,5\*interkwartielafstand, 25%-percentiel, mediaan, 75%-percentiel, 1,5\*interkwartielafstand.

## Resultaten

- ❖ Beschrijvende statistiek in de vorm van boxplots (Figuren 1&2)
- ❖ 687 procedures
- ❖ Gemiddelde leeftijd tussen 56 en 65 jaar
- ❖ Meer uitgevoerd bij vrouwen (373) dan bij mannen (313)
- ❖ Niveaus van pijnprocedures:
  - ❖ 373 lumbaal
  - ❖ 127 sacraal
  - ❖ 112 cervicaal
  - ❖ 52 thoracaal
- ❖ Data over het algemeen niet normaal verdeeld
- ❖ Shapiro Wilk,  $p < 0,004$
- ❖ **Verschillen in DAP-waarden per ziekenhuis (Figuur 1)**
  - ❖ Drie groepen die statistisch significant van elkaar verschillen
  - ❖ Kruskal Wallis toets met post-hoc analyse;  $p \leq 0,012$
- ❖ **Verschillen in DAP/s-waarden per ziekenhuis (Figuur 2)**
  - ❖ Twee groepen ziekenhuizen die statistisch significant verschillen
  - ❖ Kruskal Wallis toets met post-hoc analyse;  $p \leq 0,001$
- ❖ **Verschillen in doorlichttijd per ziekenhuis**
  - ❖ Doorlichttijd sterke correlatie met DAP
  - ❖ Pearson-correlatie  $r = 0,653$
  - ❖ Twee groepen ziekenhuizen die statistisch significant verschillen
  - ❖ Kruskal Wallis toets met post-hoc analyse;  $p \leq 0,001$
- ❖ Cervicale pijnprocedures significant lagere DAP- en DAP/s-waarden dan thoracale, lumbale en sacrale pijnprocedures ( $p < 0,001$ )
- ❖ **Correlatie BMI en DAP/s**
  - ❖ Middelmatige correlatie (Pearson-correlatie  $r = 0,373$ )

## Discussie

### Mogelijke invloeden op DAP-verschillen

- ❖ **BMI**
  - ❖ Literatuur: correlatie tussen BMI en DAP/s (6,7)
  - ❖ Huidig onderzoek: middelmatige correlatie met DAP/s
  - ❖ Klein Field of View, relatief weinig vetweefsel in beeld (8)
- ❖ **Doorlichttijd**
  - ❖ Ziekenhuizen 1,3 en 4 langere doorlichttijden
  - ❖ Ziekenhuizen 2,5,6 en 7 kortere doorlichttijden
  - ❖ Correlatie ook gevonden in literatuur (9,10)
- ❖ **Systeemkenmerken en protocolinstellingen (DAP/s)**
  - ❖ DAP/s: invloed van systeemkenmerken en protocolinstellingen
  - ❖ Literatuur: verschillen in systemen en protocolinstellingen invloed op DAP-waarden (6, 11,12)
  - ❖ Twee groepen ziekenhuizen die statistisch significant verschillen ( $p \leq 0,001$ ) (**Figuur 2**)
- ❖ **Soorten procedures**
  - ❖ In literatuur verschillen in DAP&DAP/s voor vertebrale niveaus niet onderzocht (6)
  - ❖ Geen invloed op verschillen in DAP-waarden tussen de verschillende ziekenhuizen

## Conclusie

Significante verschillen in DAP-waarden zijn gevonden tussen de verschillende ziekenhuizen. De verschillen zorgen voor een driedeling van de ziekenhuizen. Deze statistisch significante verschillen worden veroorzaakt door verschillen in doorlichttijd en verschillen in protocolinstellingen en systeemkenmerken. Meer onderzoek is nodig om de directe invloed van deze laatste parameters in kaart te brengen.

## Referenties

1. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. stralingsbelasting in Nederland: Aandeel per stralingsbron 2011 [updated 8-11-2018; cited 2019 13-2]. Available from: <https://www.rivm.nl/stralingsbelasting-in-nederland/aandeel-per-stralingsbron>.
2. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Medische stralingstoepassingen: Maat voor stralingsbelasting 2011 [updated 2-11-2018; cited 2019 13-2]. Available from: <https://www.rivm.nl/medische-stralingstoepassingen/maat-voor-stralingsbelasting>.
3. Fijten P, MA. Handreiding Pijnbestrijding voor Medisch Beeldvormend en bestralingsdeskundigen. 2018.
4. De Waard, Ir, LSG. Informatiesysteem Medische Stralingstoepassingen ; Gegevens 2009- 2011.
5. Chang CY, Simeone FJ, DeLorenzo MC, Palmer WE, Bredella MA, Huang AJ. Dose reduction for fluoroscopically guided injections: phantom simulation and patient procedures. Skeletal Radiology. 2018;47(2):223-31.
6. Hanu-Cernat DE, Duarte R, Raphael JH, Mutagi H, Kapur S, Senthil L. Type of Interventional Pain Procedure, Body Weight, and Presence of Spinal Pathology are Determinants of the Level of Radiation Exposure for Fluoroscopically Guided Pain Procedures. Pain Practice. 2012;12(6):434-44.
7. Metaxas VJ, Messaris GA, Gatzouris GO, Tzortzis PN, Konstantinou DT, Panayiotakis GS. INSTITUTIONAL (LOCAL) DIAGNOSTIC REFERENCE LEVELS IN FLUOROSCOPICALLY GUIDED SPINE SURGERY. European Journal of Radiology. 2017;90:50-9.
8. Hensen J. Radiologie: techniek en onderzoek / redactie Jacques Hensen, Karen Jaarsveld-Bolman, Tom Dam, José Dol-Jansen, Sja Geers-van Gemeren. Eerste druk, tweede oplage. ed. Amsterdam: Reed Business; 2012.
9. Hwang YM, Lee MH, Kim S-J, Lee S-W, Chung HW, Lee SH, et al. Comparison of Radiation Exposure during Fluoroscopy-Guided Transforaminal Epidural Steroid Injections at Different Vertebral Levels. Korean Journal of Radiology. 2015;16(2):357-62.
10. Manthiakkant L, Cash KA, Moss TL, Rivera J, Pampati V. Risk of whole body radiation exposure and protective measures in fluoroscopically guided interventional techniques: a prospective evaluation. BMC anesthesiology. 2003;3(1):2.
11. Christopoulos G, Christopoulos GE, Rangan BV, Layne R, Grabarkewitz R, Haagen D, et al. Comparison of radiation dose between different fluoroscopy systems in the modern catheterization laboratory: Results from bench testing using an anthropomorphic phantom. Catheterization and Cardiovascular Interventions. 2015;86(5):927-32.
12. Jensen K, Zangani L, Martinsen AC, Sandbaek G. Changes in Dose-Area Product, Entrance Surface Dose, and Lens Dose to the Radiologist in a Vascular Interventional Laboratory when an Old X-ray System is Exchanged with a New System. CardioVascular and Interventional Radiology. 2013;34(4):717-22.
13. Marshall N, Chappell C, Kotze CPM. Biology. Diagnostic reference levels: interventional radiology. 2000;45(12):3833.
14. Saukko E, Herner A, Nieminen MT, Ahonen SM. The Establishment of Local Diagnostic Reference Levels in Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography: A Practical Tool for the Optimisation and for Quality Assurance Management. Radiat Prot Dosimetry. 2017;173(4):338-44.
15. Segundo SdTSF, Valesin FES, Lenza M, Santos DdCB, Rosenberg LA, Ferretti M. Interobserver reproducibility of radiographic evaluation of lumbar spine instability. Einstein (Sao Paulo, Brazil). 2016;14(3):378-83.

## Aanbevelingen

- ❖ **Beroepspraktijk:**
  - ❖ Onderzoek naar werkwijzen van verschillende anesthesiologen
  - ❖ Ziekenhuizen met relatief hoge DAP/s-waarden → kijken naar protocolinstellingen
- ❖ **Vervolgonderzoek:**
  - ❖ Onderzoeken welke systeemkenmerken en protocolinstellingen het meeste van invloed zijn op DAP/s- waarden door middel van prospectief observatie onderzoek

## Sterke punten

- ❖ Grote steekproef ten opzichte van vergelijkbaar onderzoek. (100-130 patiënten) (13-15)
- ❖ Valide onderzoek en goede basis voor vervolgonderzoek
- ❖ Inventarisatie van verschillende systeemkenmerken en protocolinstellingen die invloed kunnen hebben op DAP/s (6,7)

## Limitaties

- ❖ Gebruikte systemen zijn in ieder ziekenhuis verschillend
- ❖ Betrouwbaarheid data onvolledig gewaarborgd
- ❖ Selectiebias door verschil in dataverzameling
- ❖ Verschil in expertise bij aangeven van vertebrale niveaus van pijnprocedures
- ❖ Geen invloed op betrouwbaarheid

## Klinische relevantie:

- ❖ Twee DRN's opstellen, waarbij onderscheid gemaakt wordt in:
  - ❖ Cervicale pijnprocedures
  - ❖ Thoracale, lumbale en sacrale pijnprocedures