De optimale kinderprotocollen van X-thorax, X-abdomen en X-bekken tussen twee locaties van het Amphia Ziekenhuis

Siham Bellouzir, s.bellouzir@student.fontys.nl,
Amphia Ziekenhuis Breda Fontys Paramidische Hogescool

Inleiding

- In 2014 zijn In Nederlandse ziekenhuizen meer dan 100.000 röntgenfoto's bij kinderen gemaakt op de radiologieafdelingen.[1]
- Kinderen zijn gevoeliger voor ioniserende straling dan volwassenen.[2]
- Dosis dient zo laag mogelijk te zijn vanwege stochastische effecten.[3-4]
- Optimalisatie van de stralingsparameters van kinderprotocollen voor de conventionele röntgen opnamen om daarmee te voorkomen dat kinderen onnodig aan een te hoge dosis worden blootgestaan.

Onderzoekvraag: In hoeverre kunnen de kinderprotocollen geoptimaliseerd worden door de stralingsparameters aan te passen op basis van de verschillen in doses tussen verschillende bucky systemen binnen twee locaties van het Amphia ziekenhuis, bij de uitvoering van de kinderprotocollen van X-thorax, X-abdomen en X-bekken?

Methode

- Kwantitatief retrospectieve onderzoek.
- Ten minste 20 patiënten per onderzoek: X-bekken, X-thorax en X-abdomen, per leeftijscategorie:0,1 en 5 jaar en per bucky systeem: Siemens Aristos, Siemes YSio en Philips Didi zijn geïncludeerd.
- De stralingsparameters die horen bij de bucky systeem die de laagste mediaan effectieve dosis per onderzoek en per leeftijdscategorie zijn bepaald.
- De mediaan DOP-waarde van X-thorax onderzoeken werden met de diagnostische referentieniveaus (DRN's) en streefwaarde van de Nederlandse Commissie voor Stralingsdosimetrie (NCS) vergeleken.
- Geanalyseerd aan de hand van beschrijvende en toetsende statistiek met behulp van: frequentietabellen, kruistabellen, histogrammen, Kruskal-Wallis H Test en Mann Whitey U test.

Resultaten

Populatie: sommige onderzoeken zijn per bucky systeem en per leeftijdscategorie geëxcludeerd omdat er te weinig data voor deze onderzoeken hiertoe beschikbaar waren. In tabel 1 zijn de geïncludeerde en de geëxcludeede onderzoeken weergegeven.

Tabel1: aantal onderzoeken per leeftijdscategorie, en per bucky systeem

Onderzoek	X-bekken			X-thorax			X-abdomen		
Leeftijdscategorie	0	1	5	0	1	5	0	1	5
Siemens Ysio (MG)	30	22	23	2	12	3	0	2	2
Siemens Aristo (LD)	22	14	13	1	23	29	0	1	0
Philips Didi (LD)	23	23	15	23	26	25	3	7	10

LD: langendijk, MG: molengracht

Bucky systemen vergelijken:
- De verschillen tussen de effectieve dosis van de meeste onderzoeken per leeftijdscategorie en per bucky systeem waren significant.

Optimale stralingsparameters:
- De stralingsparameters die horen bij de mediaan effectieve dosis van X-bekken 0jaar, X-thorax 1jaar en X-thorax 5jaar en die zijn op Siemens Aristo uitgevoerd werden meegenomen in het advies voor een optimaal protocol voor deze onderzoeken(**zie tebel2**).
- De stralingsparameters die horen bij de mediaan effectieve dosis van X-bekken 0jaar, X-thorax 1jaar en X-thorax 5jaar en die zijn op Siemens Aristos uitgevoerd werden meegenomen in het advies voor een optimaal protocol voor deze onderzoeken **(zie tabel2)**.
- De stralingsparameters die horen bij de mediaan effectieve dosis van ban X-bekken onderzoeken; 1jaar die zijn op Philips Didi uitgevoerd werden meegenomen in het advies voor een optimaal protocol voor deze onderzoek.

Dosis vergelijken met DRN's en streefwaarden van het NCS
- De mediaan DOP-waarde van X-thorax onderzoeken 0jaar en 5 jaar die op Philips Didi uitgevoerd boven de DRN's van het NCS liggen **(zie tabel 3)** uitgevoerd zijn, liggen boven de DRN's van het NCS.

Tabel 2: De stralingsparameters en de mediaan effectieve dosis per onderzoek, per leeftijdscategorie en per bucky systeem

Onderzoek (leeftijd (jaar))	Bucky systeem	Buisspanning (kv)	Buislading (mAs)	Type filter	Grid	Fd-afstand (mm)	aec of hb	Veldgrootte (cm,cm)	Effectieve dosis (mSv)	p-waarde
Bekken (0)	Siemens Ysio	74.8	1	cu 0,1 mm	geen	1242	hb	18.4, 19.3	0,000427	0,003
Bekken (0)	Siemens Aristo	75	1	cu 0,0 mm	geen	1153	hb	18.75,14.79	0,000023	
Bekken (0)	Philips Didi	73	1	cu 0,0 mm	geen	1.363	hb	18.34, 16.83	0,000274	
Bekken (1)	Siemens Ysio	76.8	1	cu 0,1 mm	geen	1153	hb	15.0, 18.0	0,000324	$0,7.10^{-4}$
Bekken (1)	Philips Didi	81	1	cu 0,0 mm	geen	1.390	hb	21.36, 17.74	0,000203	
Thorax (1)	Philips Didi	90	1	cu 0,00 mm	geen	1.337	aec	26.82, 27.58	0,0011	$0,2.10^{-5}$
Thorax (1)	Siemens Aristo	75-81	1	cu 0,1 mm	geen	1503	aec	20.79,21.66	0,000406	
Thorax (5)	Siemens Aristo	81	1	cu 0.1 mm	geen	1503	aec	26.22,28.46	0,000418	0,12
Thorax (5)	Philips Didi	81	1	cu 0,00 mm	met	1.500	aec	25.84, 28.98	0,000533	

Aec: automatic exposure control, hb: handbelichting

Tabel 3: De mediaan van de DOP-waarde van X-thorax onderzoek per leeftijdscategorie en per bucky systeem vergeleken met de DRN's en streefwaarden van het NCS.

onderzoek	Leeftijs (jaar)	Bucky systeem	Mediaan DOP-waarde (mgy.cm2)	DRN (mGy.cm2)	Streefwaarde (mGy.cm2)	Afwijking t.o.v DRN (%)	Afwijking t.o.v streefwaarde (%)
Thorax	1	Siemens Aristo	0,9	20	10	_	-91
Thorax	5	Siemens Aristo	0,8	50	25	_	-96,8
Thorax	0	Philips Didi	15,7	15	7,5	4,7	_
Thorax	1	Philips Didi	20,3	20	10	1,5	_
Thorax	5	Philips Didi	21,2	50	25	_	-15,2

DOP-waarde: dosis oppervlakte product, IQR: interkwartiel afstand en DRN: diagnostische referentie niveau

Discussie

- Vanwege onvoldoende data bij sommige onderzoeken werden deze onderzoeken niet meegenomen om antwoord te geven op de onderzoekvraag en dat is mindervalide.
- De verschillende in de significante tussen de effectieve dosis van de onderzoeken en DOP-waarde die boven de DRN's van het NCS zijn bevestigen dat het nodig is om de kinderprotocollen te blijven optimaliseren.
- Deze verschillen ontstaan mede door verschillen in de stralingsparameters.

Conclusie

- **De onderzochte stralingsparameters die horen bij de laagste mediaan effectieve doses van de onderzoeken die zijn geïncludeerd in dit onderzoek kunnen een dosisbesparing opleveren.**
- **Het aanpassen van de stralingsparameters op basis van de verschillen in de dosis toont een effectieve manier aan om te onderzoeken of er een optimalisatie mogelijk is.**

Aanbevelingen

- De optimale stralingsparameters die zijn gevonden in deze studie zouden in de praktijk voor de verschillende bucky systemen van het Amphia ziekenhuis getest kunnen worden.
- Het hoofdonderzoek kan in een vervolgonderzoek herhaald worden met betrekking tot röntgenonderzoek bij andere lichaamsdelen.

Referentie

1. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Radiologisch onderzoek bij kinderen : Inventarisatie van de Nederlandse praktijk met de focus op dosis-reducerende maatregelen - RIVM. 2014;46. beschikbaar via: gehttp://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Wetenschappelijk/Rapporten/2015/mei/Radiologisch_onderzoek_bij_kinderen_Inventarisatie_van_de_Nederlandse_praktijk_met_de_focus_op_dosis_reducerende_maatregelen. Geraadpleegd op 02 september 2017.
2. Spycher BD, Lupatsch JE, Zwahlen M, Roosli M, Niggli F, Grotzer MA, et al. Background ionizing radiation and the risk of childhood cancer: a census-based nationwide cohort study. Env Heal Perspect. 2015;123(6):622–8.
3. Ru VJ, scheurleer JS, welleweerd J. radiobiologie en stralingsbescherming. Maarssen: Elsevier gezondheidszorg. 2006; 45-46 p.
4. Scouten H. Klinische statistiek. 2e druk. Houten/Diegem: Bohn Stafleu Van Loghum; 1999. 1999