



Valsts digitālās
attīstības aģentūra



Valsts vides
dienests



Kopsavilkums par 2024.gadā veikto aptauju par pacientu saņemtajām dozām rentgenogrāfijas izmeklējumiem pediatrijā Latvijas ārstniecības iestādēs diagnostikas standartlīmeņu noteikšanai

Ievads

Lai uzturētu iespējami zemas pacientu saņemtās starojuma dozas diagnostiskajos izmeklējumos, katrai ārstniecības iestādei ir nepieciešams veikt regulāru dozu analīzi un salīdzināt pacientu saņemtās starojuma dozas ar diagnostikas standartlīmeņiem (turpmāk – standartlīmeņi).. Šie standartlīmeņi ir iekļauti MK noteikumos Nr. 482 “Noteikumi par aizsardzību pret jonizējošo starojumu medicīniskajā apstarošanā” un Radiācijas drošības centra vadlīnijās Nr. 6 "Diagnostikas standartlīmeņi radioloģiskajām procedūrām". Esošie standartlīmeņi nav pieejami visām standartprocedūrām, sevišķi pediatrijas pacientiem un kodolmedicīnas izmeklējumiem, kā arī nepieciešama regulāra standartlīmeņu aktualizēšana, jo klīniskā praksē tiek nepārtraukti ieviestas jaunas tehnoloģijas un jauni izmeklējumu veidi, līdz ar to regulāri jāpārskata esošie standartlīmeņi, lai tie atbilstu mūsdienu klīniskai praksei un ārstniecības iestādēm būtu pieejami standartlīmeņi, ar kuriem salīdzināt pacientu saņemtās starojuma dozas.

2023./2024.gadā Latvijas Medicīnas inženierzinātnes un fizikas biedrība (turpmāk – LMIFB) sadarbībā ar Valsts vides dienesta Radiācijas drošības centru (VVD RDC) realizēja Latvijas vides aizsardzības fonda projektu Nr. 1-08/81/2023 "Latvijas diagnostikas standartlīmeņu izstrāde rentgenogrāfijā un datortomogrāfijā pediatrijai un kodolmedicīnā".

1. Metode un rezultāti

2023.gada decembrī Valsts vides dienesta Radiācijas drošības centrs (VVD RDC) uzsāka aptauju pediatrijas rentgenogrāfijā un datortomogrāfijā un kodolmedicīnas pacientu saņemtajām dozām Latvijas ārstniecības iestādēs ar mērķi izstrādāt Latvijas situācijai raksturīgus diagnostikas standartlīmeņus. Visām Latvijas ārstniecības iestādēm, kas izmanto attiecīgās iekārtas, tika lūgts iesniegt pacientu saņemto dozu katrai iekārtai. Dati tika iesniegti, izmantojot LMIFB izstrādātu anketu Excel izklājlapas formā, kas balstīta uz Starptautiskās atomenerģijas aģentūras dozu aptauju projekta RER9157 “*Strengthening Implementation of the Justified and Optimized Use of Ionizing Radiation in Medicine*”.

Ņemot vērā, ka standartlīmeņu apzīmēšanai starptautiski lieto terminu “*Diagnostic Reference Levels*” [1], tekstā un tabulās lietots arī saīsinājums DRL.

Viena no aptaujas mērķa grupām bija ārstniecības iestādes, kas veic **rentgendiagnostikas izmeklējumus pediatrijas pacientiem**. Pacientu saņemtās dozas rentgenogrāfijas izmeklējumam tika lūgts iesniegt šādām ķermeņa daļām:

- krūšu kurvis (plaušas);
- galva;
- vēdera dobums;
- iegurnis;
- deguna blakusdobumi.

Aptauja ārstniecības iestādēm tika izsūtīta 2024. gada 13.decembrī (aptaujas izsūtītājs – VVD RDC, aptauja izsūtīta kā reģistrēta vēstule) un datus tika lūgts apkopot un iesniegt līdz 2024.gada 30.aprīlim, līdz ar to datu vākšanas periods bija aptuveni 4 mēneši norādītajā laika posmā. Vairākas ārstniecības iestādes, kas dozu aptaujas veidlapas iesniedza pēc norādītā termiņa, arī tika ņemtas vērā datu apkopošanā.

Kopumā tika saņemti dati no 40 operatoriem par rentgenogrāfijas izmeklējumam pediatrijā ar 70 stacionārajām rentgeniekārtām.

Lai izstrādātu rekomendācijas nacionāliem diagnostikas standartlīmeņiem pediatrijas pacientiem, dati krūšu kurvja, vēdera dobuma un iegurņa izmeklējumam tika sadalīti pa svaru grupām balstoties uz Eiropas Komisijas publikāciju Nr. 185 “*European guidelines on diagnostic reference levels for paediatric imaging*” (turpmāk - EK publikācija) [2] (skat. 1. tabulu), galvas un deguna blakusdobumu izmeklējumi tika sadalīti pēc vecuma grupām balstoties uz saņemtiem datiem (skat. 2.tabulu). Krūšu kurvju izmeklējumi tika sadalīti arī pēc vecuma grupām, jo daudziem operatoriem nav pieejami dati par pacientu svaru. Vecuma grupas pielīdzinātas svaru grupām, balstoties uz EK publikāciju [2] (skat. 3. tabulu).

1.tabula. Svaru grupas [2]

Apraksts	Svars (kg)
Jaundzimušais	<5
Zīdāinis un agrā bērnība	5-<15
Vidējā bērnība	15-<30
Agrīna pusaudža vecums	30-<50
Vidējā pusaudža vecums	50-<80

2.tabula. Vecuma grupas galvas izmeklējumam [2]

Apraksts	Vecums (gadi)
Jaundzimušais	<1g
Zīdāinis un agrā bērnība	
Vidējā bērnība	1g-<6g
Agrīna pusaudža vecums	6g-<18g
Vidējā pusaudža vecums	

3.tabula. Vecuma un svaru grupas krūšu kurvju izmeklējumiem [2]

Apraksts	Vecums (mēneši / gadi)	Svars (kg)
Jaundzimušais	<1 mēnesis	<5
Zīdains un agrā bērnība	1 mēnesis-<4 gadi	5-<15
Vidējā bērnība	4g-<10g	15-<30
Agrīna pusaudža vecums	10g-<14g	30-<50
Vidēja pusaudža vecums	14g-<18g	50-<80

Pediatrijas diagnostikas standartlīmeņu izstrādāšanai netika ņemti vērā dati pacientiem ar svaru lielāku par 80 kg, jo tādi pacienti tiek pielīdzināti pieaugušiem pacientiem.

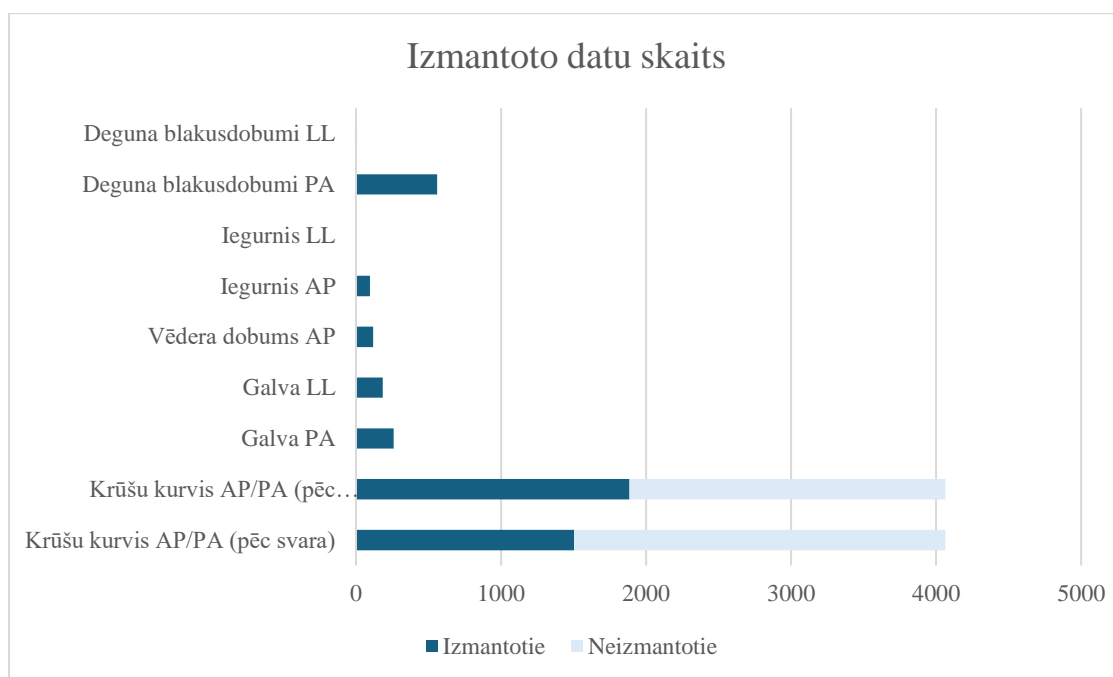
Prasītais izmeklējumu skaits no katra operatora katrai ķermeņa daļai, projekcijai un svaru/vecuma grupai bija vismaz 10 izmeklējumi.

Balstoties uz operatoru iesniegtiem datiem, dozas krūšu kurvja izmeklējumiem gandrīz neatšķiras AP un PA projekcijām. Katra operatora krūšu kurvja izmeklējumiem dati tika sadalīti pa svaru un vecuma grupām. Saņemtie dozu dati krūšu kurvja (plaušu) izmeklējumos ir ar ļoti lielu izkliedi, līdz ar to, lai izslēgtu netipiski zemas vai augstas dozas, standartlīmeņu izstrādē tika ņemti vērā dozu dati no pirmās līdz trešajai kvartilei. Pārējiem izmeklējuma veidiem tika ņemti vērā visi iesniegtie dati.

Krūšu kurvja izmeklējumiem katrai svaru/vecuma grupai tika aprēķinātas mediānas dozas katram operatoram un katrai svaru/vecuma grupai.

Apkopojot visu operatoru mediānas dozas, standartlīmenis tiek noteikts kā trešā kvartile Q3 (dozu sadalījuma 75% vērtība) no visiem datiem kopā katrā vecuma/svara grupā. Kā rezultātā, kopumā diagnostikas standartlīmeņus izstrādei tika izmantoti (1.attēls):

- Krūšu kurvis (plaušas) AP/PA pēc svara: 1504 izmeklējumi;
- Krūšu kurvis (plaušas) AP/PA pēc vecuma: 1886 izmeklējumi;
- Galva PA: 259 izmeklējumi;
- Galva LL: 184 izmeklējumi;
- Vēdera dobums AP: 119 izmeklējumi;
- Iegurnis AP: 97 izmeklējumi;
- Deguna blakusdobumi PA: 560 izmeklējumi.



1.attēls. Aptaujā iegūto datu un standartlīmeņu izstrādē izmantoto datu skaits

Daļai no visiem izmeklējumiem nebija iesniegts pietiekams datu skaits (dati vismaz 10 pacientiem). Kopumā krūšu kurvja izmeklējumiem tika iesniegti 4064 dati, tomēr daļai no iesniegtiem datiem nebija norādīti dati par svaru vai par vecumu, kā arī izmantojot iepriekš minēto metodi, daļa no iesniegtajiem datiem netika ņemti vērā.

Balstoties uz iesniegtajiem datiem un to apjomu, tika noteikti rekomendējamie Latvijas nacionālie diagnostikas standartlīmeņi pediatrijas rentgenogrāfijas izmeklējumiem dozas (gaisa kermas) un laukuma reizinājuma izteiksmē (mērvienība $\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$ vai $\text{mGy}\cdot\text{cm}^2$) (skat. 4.tabulu). Kā lielumu, pēc kura vadīties, optimizējot pacientu dozas, var izmantot aptaujā noteikto dozas un laukuma reizinājuma mediāno vērtību (50% no dozu sadalījuma - otrā kvartile Q2) attiecīgajam izmeklējumam.

4.tabula. Rekomendētie diagnostikas standartlīmeņi (DRL) un mediānās vērtības rentgenogrāfijā pediatrijā

Izmeklējamā ķermeņa daļa	Projekcija	Svars (kg)	DRL (trešā kvartile Q3), dozas un laukuma reizinājums ($\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$)	DRL (trešā kvartile Q3), dozas un laukuma reizinājums ($\text{mGy}\cdot\text{cm}^2$)	Mediānā vērtība (Q2), dozas un laukuma reizinājums ($\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$)	Mediānā vērtība (Q2), dozas un laukuma reizinājums ($\text{mGy}\cdot\text{cm}^2$)
Krūšu kurvī	AP/PA	<5	0,2*	2,1*	0,2*	2,1*
		5 -<15	2,0	20,7	2,0	20,7
		15-<30	3,3	33,6	2,7	27,1
		30-<50	5,4	54,5	4,1	41,8
		50-<80	7,6	76,9	5,4	54

**Svaru grupai <5kg tika izmantoti dati no viena operatora, līdz ar to, to nevar uzskatīt par nacionālo diagnostikas standartlīmeni. Norādītā doza ir vienas ārstniecības iestādes tipiskā doza.*

Izmeklējamā ķermeņa daļa	Projekcija	Vecums (mēneši / gadi)	DRL (trešā kvartile Q3), dozas un laukuma reizinājums ($\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$)	DRL (trešā kvartile Q3), dozas un laukuma reizinājums ($\text{mGy}\cdot\text{cm}^2$)	Mediānā vērtība (Q2), dozas un laukuma reizinājums ($\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$)	Mediānā vērtība (Q2), dozas un laukuma reizinājums ($\text{mGy}\cdot\text{cm}^2$)
Krūšu kurvis	AP/PA	<1m	0,7	7,1	0,3	3,3
		1m - <4g	2,5	25,6	1,6	16,3
		4 - <10g	4,0	40,6	2,7	27,6
		10 - <14g	5,2	52,8	4,7	47,8
		14 - <18g	6,7	67,2	5,0	50,9

Izmeklējamā ķermeņa daļa	Projekcija	Vecums (gadi)	DRL (trešā kvartile Q3), dozas un laukuma reizinājums ($\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$)	DRL (trešā kvartile Q3), dozas un laukuma reizinājums ($\text{mGy}\cdot\text{cm}^2$)	Mediānā vērtība (Q2), dozas un laukuma reizinājums ($\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$)	Mediānā vērtība (Q2), dozas un laukuma reizinājums ($\text{mGy}\cdot\text{cm}^2$)
Galva	AP/PA	<1g	6,4	64,2	4,2	42,8
		1g-<6g	11,8	118,2	11,0	110,7
		6g-<18g	34,3	343,8	15,8	158,7
Galva	LL	<1g	8,2	82,8	5,1	51,2
		1g-<6g	22,1	221,7	7,5	75,6
		6g-<18g	27,0	270,8	12,4	124,2

Izmeklējamā ķermeņa daļa	Projekcija	Svars (kg)	DRL (trešā kvartile Q3), dozas un laukuma reizinājums ($\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$)	DRL (trešā kvartile Q3), dozas un laukuma reizinājums ($\text{mGy}\cdot\text{cm}^2$)	Mediānā vērtība (Q2), dozas un laukuma reizinājums ($\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$)	Mediānā vērtība (Q2), dozas un laukuma reizinājums ($\text{mGy}\cdot\text{cm}^2$)
Vēdera dobums	AP	<5	-*	-*	-*	-*
		5-<15	6,1	61,1	3	30,8
		15-<30	6,8	68,3	3,2	32
		30-<50	16,8	168,8	4,6	46,9
		50-<80	33,1	331,8	17,1	171,5

**Svaru grupai <5kg tika kopumā tika iesniegti 5 izmeklējumi, kas neatbilst nepieciešamam izmeklējuma minimumam standartlīmeņa izstrādei.*

Izmeklējamā ķermeņa daļa	Projekcija	Svars (kg)	DRL (trešā kvartile Q3), dozas un laukuma reizinājums ($\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$)	DRL (trešā kvartile Q3), dozas un laukuma reizinājums ($\text{mGy}\cdot\text{cm}^2$)	Mediānā vērtība (Q2), dozas un laukuma reizinājums ($\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$)	Mediānā vērtība (Q2), dozas un laukuma reizinājums ($\text{mGy}\cdot\text{cm}^2$)
Iegurnis	AP	<5	_*	_*	_*	_*
		5-<15	_*	_*	_*	_*
		15-<30	17,8	178,8	6,3	63
		30-<50	25,3	253,2	15,4	154,2
		50-<80	60,0	600,1	37,0	370,3
Iegurnis	LL	<5	**	**	**	**
		5-<15	**	**	**	**
		15-<30	**	**	**	**
		30-<50	**	**	**	**
		50-<80	**	**	**	**

*Svaru grupām <5kg un 5-<15kg netika iesniegti vismaz 10 izmeklējumu dati, kas neatbilst nepieciešamam izmeklējuma minimumam standartlīmeņa izstrādei.

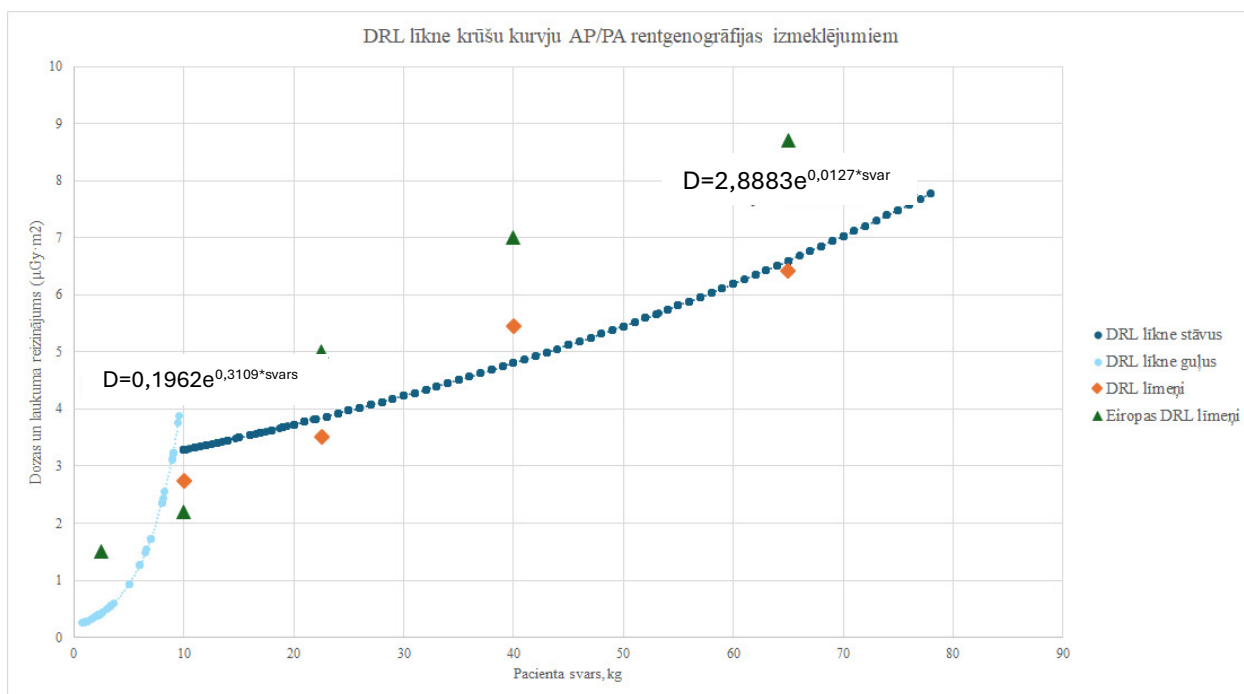
**Izmeklējuma "Iegurnis" LL projekcijai kopumā tika iesniegti 3 izmeklējumi, kas neatbilst nepieciešamam izmeklējuma minimumam standartlīmeņa izstrādei.

Izmeklējamā ķermeņa daļa	Projekcija	Vecums	DRL (trešā kvartile Q3), dozas un laukuma reizinājums ($\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$)	DRL (trešā kvartile Q3), dozas un laukuma reizinājums ($\text{mGy}\cdot\text{cm}^2$)	Mediānā vērtība (Q2), dozas un laukuma reizinājums ($\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$)	Mediānā vērtība (Q2), dozas un laukuma reizinājums ($\text{mGy}\cdot\text{cm}^2$)
Deguna blakusdobumi	AP/PA	<1g	_*	_*	_*	_*
		1g-<6g	32,0	320,0	20,5	205,6
		6g-<18g	34,4	344,8	21,2	212,9
Deguna blakusdobumi	LL	<1g	**	**	**	**
		1g-<6g	**	**	**	**
		6g-<18g	**	**	**	**

*Vecumu grupai <1g netika iesniegti dati, jo klīniskajā praksē netiek veikti.

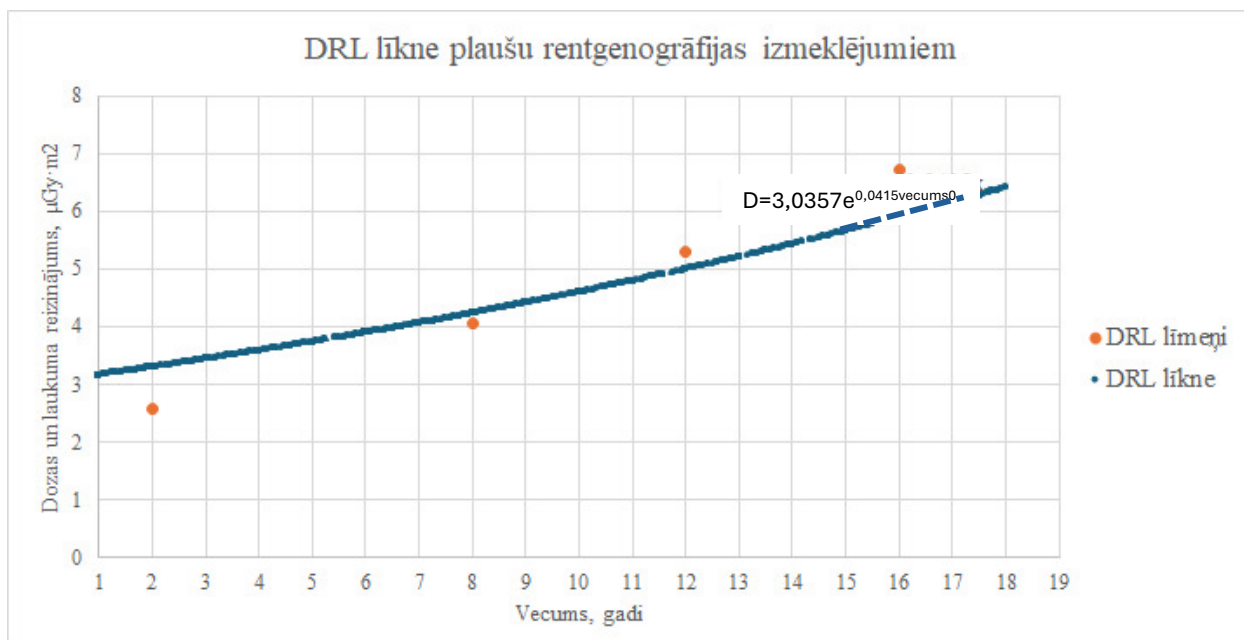
**Izmeklējuma "Deguna blakusdobumi" LL projekcijai kopumā tika iesniegti 8 izmeklējumi, kas neatbilst nepieciešamam izmeklējuma minimumam standartlīmeņa izstrādei.

Papildus noteiktajiem rekomendētajiem standartlīmeņiem, tiek rekomendēts dozu analīzē izmantot diagnostikas standartlīmeņu līkni (turpmāk – DRL līkne), ja nav pietiekami daudz izmeklējumi, lai sadalītu pacientus svara/vecuma grupās. DRL līknes tika noteiktas, izmantojot Dānijas, Islandes, Norvēģijas un Zviedrijas kopējā pētījumā [3] aprakstīto metodi.



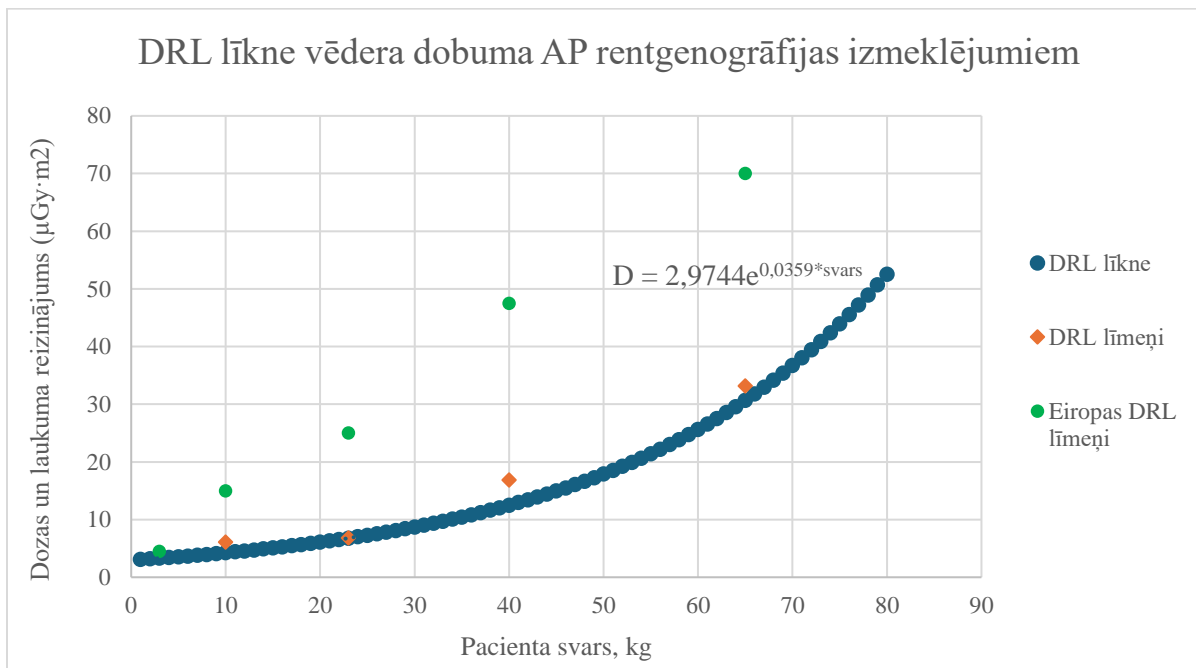
2.attēls. DRL līkne krūšu kurvja rentgenogrāfijas izmeklējumam (pēc pacienta svara)

DRL līkne krūšu kurvja izmeklējumam tika sadalīta divās daļās pēc pacienta pozicionēšanas veida – guļus un stāvus pozīcijā. Pacienti ar svaru zem 10 kg tiek izmeklēti guļus pozīcijā, pacienti ar svaru virs 10 kg tiek izmeklēti stāvus pozīcijā. Projekta ietvaros tika izstrādāti nacionālie DRL līmeņi, kas salīdzinot ar Eiropas DRL līmeņiem svaru grupām diapazonā no 15 līdz 80 kg, ir zemāki.



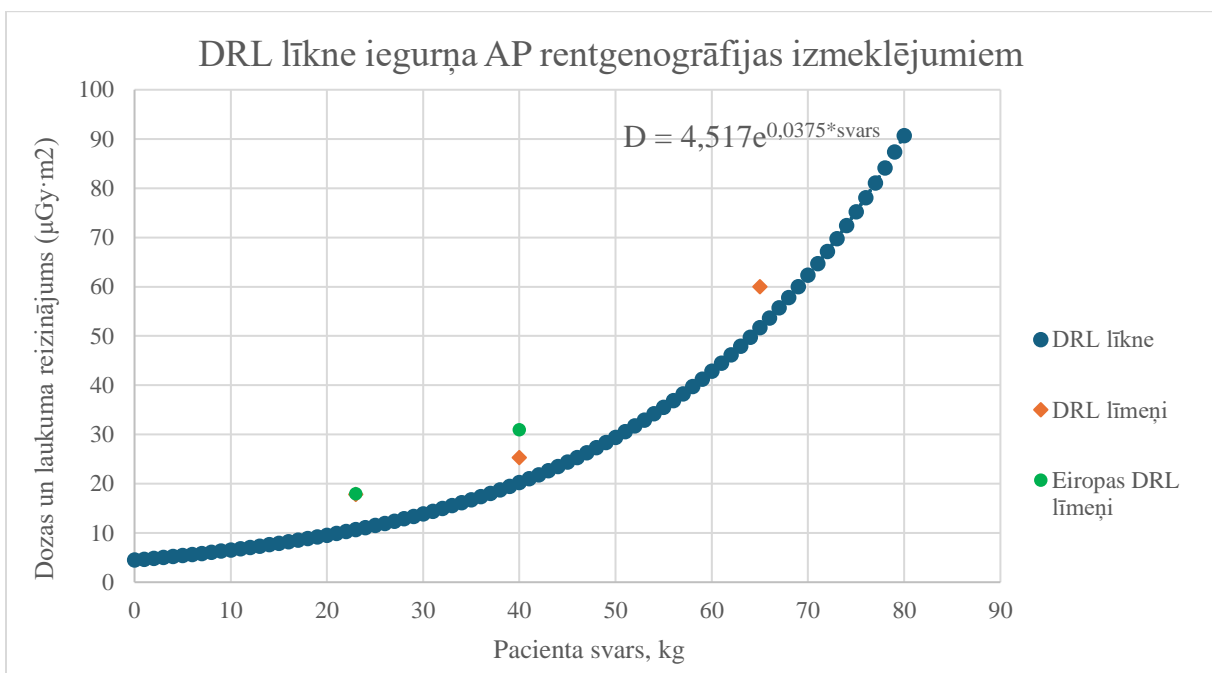
3.attēls. DRL līkne krūšu kurvja rentgenogrāfijas izmeklējumam (pēc pacienta vecuma)

DRL līkne (3.attēls) tika izstrādāta pediatrijas pacientiem vecumā no 1-18 gadiem, šādi pacienti pārsvarā tiek izmeklēti stāvus pozīcijā. Pacienti, kas ir jaunāki par 1 gadu, pārsvarā tiek izmeklēti guļus pozīcijā, tomēr šī projekta ietvaros netika izstrādāta DRL līkne, nepietiekošu datu dēļ. Tika izstrādāti DRL līmeņi krūšu kurvja izmeklējumiem pēc vecuma grupām, tomēr EK publikācijā [2] ir pieejami DRL tikai svaru grupām.



4.attēls. DRL līkne vēdera dobuma rentgenogrāfijas izmeklējumiem (pēc pacienta svara)

Šī projekta izstrādātie DRL līmeņi ir krietni zemāk par Eiropas DRL līmeņiem, tomēr priekš nacionālajiem DRL līmeņiem svaru grupai <5kg pietrūkst dati, līdz ar to šī svaru grupai tiek rekomendēts izmantot uz “European Guidelines on DRLs for Paediatric Imaging” publikācijā noteikto standartlīmeņi.



5.attēls. DRL līkne iegurņa rentgenogrāfijas izmeklējumiem (pēc pacienta svara)

Iegurņa izmeklējumiem tika izstrādāti DRL līmeņi svaru grupām no 15 līdz 80 kg, kas ir zemāki par Eiropas DRL līmeņiem.

2. Rekomendācijas

Aptaujas rezultātā iegūtie standartlīmeņi rekomendēti iestrādāšanai MK noteikumos, taču jau tagad ārstniecības iestādēm tiek ieteikts izmantot šos standartlīmeņus dozu analizē, jo tie ir veidoti, balstoties uz datiem no Latvijas ārstniecības iestādēm, tādējādi standartlīmeņi atbilst Latvijas situācijai.

Lai operatoriem būtu vieglāk salīdzināt rentgeniekārtu uzrādītos dozu un laukuma reizinājumus ar standartlīmeņiem citās mērvienībās, var izmantot 5. tabulu.

5.tabula. Mērvienību salīdzināšanas tabula

Uzrādītā mērvienība	Reizinātājs/dalītājs	μGy·m ²
cGy·cm ²	x1	
dGy·cm ²	x10	
Gy·cm ²	x100	
mGy·m ²	x1000	
Gy·m ²	x1000000	

3. Literatūras avoti

1. ICRP, 2017. Diagnostic reference levels in medical imaging. ICRP Publication 135. Ann. ICRP 46(1) 2017 – 140 pages.
2. Eiropas Komisijas publikācija Nr. 185 “*European guidelines on diagnostic reference levels for paediatric imaging*”
3. Anja Almén, Jónína Guðjónsdóttir, Nils Heimland, Britta Højgaard, Hanne Waltenburg, Anders Widmark, Establishing paediatric diagnostic reference levels using reference curves – A feasibility study including conventional and CT examinations, *Physica Medica*, Volume 87, 2021, Pages 65-72, ISSN 1120-1797, <https://doi.org/10.1016/j.ejmp.2021.05.035>.

PATEICĪBA. Izsakām pateicību ārstniecības iestādēm, kas iesaistījās datu iegūšanā un apkopošanā attiecībā uz rentgenogrāfijas izmeklējumiem pediatrijā:

*Valsts SIA "Bērnu klīniskā universitātes slimnīca",
SIA "Rīgas Austrumu klīniskā universitātes slimnīca"
Valsts SIA "Paula Stradiņa klīniskā universitātes slimnīca"
SIA "Daugavpils reģionālā slimnīca"
SIA "Liepājas reģionālā slimnīca"
SIA "Aizkraukles slimnīca"
SIA "Zemgales veselības centrs"
SIA "Ērgļu slimnīca"
SIA "Jēkabpils reģionālā slimnīca"
SIA "Limbažu slimnīca"
SIA "Balvu un Gulbenes slimnīcu apvienība"
SIA "Cēsu klīnika"
Valsts SIA "Slimnīca "Ģintermuiža"
Pašvaldības SIA "Ventspils poliklīnika"
SIA "Vizuālā diagnostika"
SIA "Orto klīnika"
SIA "BALT INFO LAB"
AS "Veselības centru apvienība"
SIA "Rīgas veselības centrs"
SIA "Salaspils veselības centrs"
SIA "Jelgavas poliklīnika"
SIA "Dziedniecība"
SIA "Veselības centrs 4"
SIA "Dzelzeļa veselības centrs"
SIA "Ziemeļkurzemes reģionālā slimnīca"*

SIA "Daugavpils bērnu veselības centrs"
SIA "Grīvas poliklīnika"
SIA "Ogres rajona slimnīca"
Pašvaldības SIA "Ādažu slimnīca"
SIA "Premium Medical"
SIA "Valmieras veselības centrs"
SIA "OlainMed"
SIA "Talsu Veselības centrs"
SIA "Krāslavas slimnīca"
SIA "Medicīnas sabiedrība "OPTIMA 1"
SIA "Alūksnes slimnīca"
SIA "Možums-1"
SIA "Bauskas slimnīca"
SIA "Rēzeknes slimnīca"
SIA "Ludzas medicīnas centrs"

***Kopsavilkumu sagatavojuši Latvijas medicīnas inženierijas un fizikas biedrība,
2024.***