

Radiacinės saugos centras

**Informacija apie 2024 metais pacientų patirtą apšvitą
medicininės radiologijos procedūrų metu,**

parengta pagal

*2024 metais pacientų patirtos apšvitos medicininės radiologijos procedūrų metu
analizės ataskaitą*

Vilnius, 2025

Turinys

1. Įvadas	3
2. Tikslas ir uždaviniai	5
2.1. Tikslas	5
2.2. Uždaviniai	5
3. Naudotos priemonės ir metodai	6
4. Rezultatai ir jų aptarimas	8
4.1. Rentgenografija	8
4.1.1. Suaugusių pacientų patirtos apšvitos vertinimas rentgenografijos procedūrų metu	11
4.1.2. Vaikų patirtos apšvitos vertinimas rentgenografijos procedūrų metu	27
4.1.3. DAL viršijimų priežastys	27
4.1.4. Efektinės dozės rentgenografijos procedūrų metu	28
4.2. Kompiuterinė tomografija	30
4.3. Mamografija	36
5. Rekomendacijos	38
Literatūra:	39

1. Įvadas

Rentgeno spinduliuotės naudojimas šiuolaikinėje medicinoje yra neatsiejamas nuo ligų diagnozavimo ir gydymo bei jų eigos stebėjimo. Dėl rentgeno diagnostinių procedūrų teikiamos naudos, kasmet visame pasaulyje yra atliekama daugiau nei 4 milijardai šių procedūrų. Prieinamumas šių procedūrų kasmet didėja, todėl procedūrų atliekama vis daugiau. Pastebėta, kad visame pasaulyje žmonių patiriama apšvita dėl medicininės apšvitos nuosekliai didėja [1]. Ji sudaro didžiausią dalį gyventojų patiriamos apšvitos nuo dirbtinių jonizuojančios spinduliuotės šaltinių. Dažniausiai žmonių apšvita dėl medicininės radiologijos procedūrų sudaro nuo 30-50 proc. visos žmonių patiriamos apšvitos, priklausomai nuo šalies. Kuo šalis labiau išsivysčiusi, tuo jos gyventojai patiria daugiau apšvitos.

Remiantis publikacijomis, nuo 2010 m. kas 5 metus pristatoma po naują technologiją medicinoje, kurios metu naudojama jonizuojančioji spinduliuotė. Šios technologijos pristato naujas diagnostikos ir gydymo galimybes klinikinėje praktikoje bei geresnį gydymo rezultatą pacientui. Įvertinta, kad naujai technologijai tapti plačiai taikoma technologija reikia maždaug 10 – 15 metų. Rentgeno diagnostikoje daugiausia naujovių tenka kompiuterinei tomografijai ir intervencinei radiologijai.

Seniau nauja technologija reikšdavo mažesnę apšvitą pacientui, tačiau paskutiniaisiais metais tai nebūtinai yra tiesa. Vystant naujas technologijas galimybės darosi geresnės ir kompleksiškesnės, dėl to sudėtingėja įranga ir kai kuriais atvejais pacientų apšvita didėja. Todėl labai svarbu susitelkti ne tik į rentgeno diagnostikos procedūrų sukeliama apšvitą ir jos valdymą, bet ir į kitas priemones, tokias kaip minėtų procedūrų pagrįstumo įvertinimas. Yra nustatyta, kad, priklausomai nuo procedūros tipo, pasaulyje nepagrįstai yra atliekama iki 60 proc. rentgeno diagnostikos procedūrų. Tai yra labai didelis skaičius. Todėl pagrįstumas yra ta priemonė, kuri gali stipriai sumažinti pacientų patiriamą apšvitą.

Kai procedūra yra pagrįsta, svarbu užtikrinti, kad šios procedūros būtų atliktos optimizuotai. Vienas iš optimizavimo įrankių yra diagnostiniai atskaitos lygiai (toliau – DAL), nustatyti standartinio dydžio pacientams dažniausiai atliekamoms spindulinės diagnostikos ir intervencinės radiologijos procedūroms. Licencijos turėtojas turi atlikti pacientų apšvitos vertinimą, surinkdamas informaciją apie pacientų gaunamą apšvitą, asmens sveikatos priežiūros įstaigoje (toliau – ASPI) atliekamų rentgeno diagnostinių procedūrų metu, kurioms nustatyti DAL. Šio vertinimo rezultatai turi būti atsiųsti Radiacinės saugos centrui (toliau – RSC). Nustačius, kad ASPI pacientų vidutinė apšvita viršija nustatytus DAL, remiantis Lietuvos teisės aktais, ASPI turi nustatyti viršijimo priežastis ir pataisomuosius veiksmus, o pataisomuosius veiksmus pritaikiusi, turi atlikti pakartotinį pacientų patiriamos apšvitos vertinimą.

Naudojant DAL praktikoje labai svarbu suprasti, kad tai ne toks pats dydis kaip apribotoji darbuotojų ar gyventojų dozės. Pastarosios yra apšvitos ribojimo įrankiai, kurie negali būti viršyti siekiant užtikrinti gyventojų ir darbuotojų radiacinę saugą. O DAL yra pacientų apšvitos optimizavimo įrankis. Vadinasi tai nėra dydis, kuris negali būti viršytas pavienio paciento atveju. DAL yra grupės pacientų apšvitos įvertinimo įrankis, kuriuo įvertinama ar standartinės procedūros atliekamos tinkamai. O pavienio paciento atveju, jeigu yra objektyvių priežasčių ir indikacijų, jis gali būti viršytas. Atliekant pagrįstą medicininės diagnostikos procedūrą svarbiausias kriterijus yra tinkama diagnostinio vaizdo kokybė.

2. Tikslas ir uždaviniai

2.1. Tikslas

Stebėti ir vertinti pacientų medicininės radiologijos procedūrų metu pacientų patiriamą apšvitą Lietuvos ASPI, ir teikti pasiūlymus dėl jos optimizavimo. Vertinti pacientų apšvitą pagal pacientų lytį, svorį ir amžių.

2.2. Uždaviniai

1. Atrinktomis ASPI, išsiųsti informaciją, kad jos atliktų pacientų apšvitos vertinimą ir jo rezultatus (protokolus arba duomenis) atsiųstų Radiacinės saugos centrui;
2. Surinkti informaciją apie pacientų apšvitos vertinimą iš ASPI, kurios jį atliko savarankiškai;
3. Susisteminti ir išanalizuoti visą gautą informaciją apie pacientams atliekamas procedūras, jų patirtas apšvitas ir apie procedūrų metu naudojamus techninius rentgeno aparatų parametrus;
4. Užtikrinti, kad ASPI, kuriose buvo viršyti DAL, būtų išsiaiškintos to priežastys ir pritaikyti pataisomieji veiksmai;
5. Užtikrinti, kad ASPI, kuriose vidutinė pacientų patiriama apšvita buvo 3 kartus mažesnė už DAL, būtų įvertinta gaunamų diagnostinių vaizdų kokybė. Nustačius, kad vaizdo kokybės nepakanka, užtikrinti, kad būtų nustatytos to priežastys ir pritaikyti pataisomieji veiksmai;
6. Apskaičiuoti ir įvertinti pacientų gautas vidutines apšvitos dozes ir jas palyginti su tarptautine praktika.

3. Naudotos priemonės ir metodai

2024 m. duomenys buvo renkami ir analizuojami vadovaujantis RSC direktoriaus patvirtintomis pacientų apšvitos vertinimo rekomendacijomis [2]. Duomenys buvo renkami apie spindulinės diagnostikos (rentgenografijos, kompiuterinės tomografijos, mamografijos) ir intervencinės radiologijos procedūras, kurioms yra nustatyti diagnostiniai atskaitos lygiai Lietuvoje ir tik apie standartinio dydžio pacientus (suaugusieji sveriantys svoris yra 70 ± 10 kg, o vaikų atveju – skirstymas pagal amžių į (0–1 m.), (1-5 m.), (5-10 m.) ir (10-15 m.) amžiaus intervalus). ASPĮ buvo atrinktos remiantis anksčiau vykdytų pacientų apšvitos stebėsenos programų rezultatais bei Valstybės jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinių ir darbuotojų apšvitos registro duomenimis. 2024 metais Lietuvos ASPĮ, kuriose atliekamos spindulinės diagnostikos atliko pacientų patiriamos apšvitos vertinimus ir jų duomenis bei rezultatus siuntė RSC. ASPĮ gali pildyti ir atsiųsti RSC parengtas duomenų rinkimo apie procedūras formas (tada pacientų apšvitos vertinimą atlieka RSC specialistai) arba atsiųsti medicinos fizikų parengtus pacientų apšvitos vertinimo protokolus. Viena iš medicinos fizikų funkcijų yra pacientų apšvitos vertinimas, todėl siekiame, kad pacientų apšvitos vertinimą kuo dažniau atliktų medicinos fizikai dirbantys ASPĮ.

Rentgenografijos procedūroms DAL yra nustatyti suaugusiems pacientams bei vaikams. Suaugusiems pacientams DAL nustatyti kaukolės priekinei–užpakalinei projekcijai (toliau – AP) / užpakalinei priekinei projekcijai (toliau – PA) / šoninei projekcijai (toliau – LAT), krūtinės ląstos PA / LAT, stuburo juosmens dalies AP / LAT, stuburo krūtinės dalies AP / LAT, pilvo AP, dubens AP ir klubo sąnario AP rentgenografijos procedūroms, atliekamoms standartinio svorio pacientams. Rentgenografijoje standartiniu suaugusiu pacientu laikomas pacientas, kurio svoris yra 70 ± 10 kg. Vaikams DAL yra nustatyti krūtinės ląstos PA, kaukolės AP / PA / LAT ir pilvo AP rentgenografijos procedūroms. Vaikams DAL nustatyti pagal vaikų amžių, grupuojant juos į amžiaus intervalus (0–1 m.), (1-5 m.), (5-10 m.) ir (10-15 m.). Pacientų apšvitą rentgenografijoje galima vertinti naudojant paviršiaus įėjimo dozę (toliau – PĮD) arba dozės ir ploto sandaugos vertę (toliau – DAP vertę). Pacientų apšvitos vertinimas naudojant PĮD vis retėja, nes paciento šį dydį reikia apskaičiuoti, o visi kiti paminėti dydžiai yra rodomi rentgeno diagnostikos aparato ir juos reikia tik nurašyti. Taip pat, teisės aktuose yra reikalavimas, kad naujai įsigijama rentgeno diagnostikos įranga privalo turėti įrenginį registruojantį dydžius, užtikrinančius galimybę retrospektyviai įvertinti pacientų patirtą apšvitą, todėl mažėja rentgeno diagnostikos aparatų, kuriuos naudojant pacientų patirtos apšvitos vertinimui reikia apskaičiuoti PĮD.

Kompiuterinėje tomografijoje DAL yra nustatyti suaugusiems pacientams bei vaikams. Suaugusiems pacientams DAL nustatyti galvos, krūtinės ląstos, pilvo, dubens, stuburo kaklo dalies, stuburo

krūtinės dalies bei stuburo juosmens dalies procedūroms, atliekamoms suaugusiems standartinio svorio pacientams. Kompiuterinėje tomografijoje vaikams DAL yra nustatyti tik galvos procedūroms. Pacientų apšvita kompiuterinėje tomografijoje vertinama naudojant dozės ir ilgio sandaugą (toliau – DLP).

Mamografijoje DAL yra nustatyti suaugusiems pacientams krūties tyrimas galvos–kojų projekcija (toliau – CC). Mamografijoje pacientai atrenkami ne pagal svorį, bet pagal suspaustos krūties storį. Standartinis suspaustos krūties storis yra 45 ± 5 mm. Pacientų apšvita mamografijoje vertinama naudojant vidutinę liaukinio audinio dozę (toliau – VLD).

Intervencinėje radiologijoje DAL yra nustatyti suaugusiems pacientams perkutaninės transluminalinės koronarinės angioplastikos (toliau – PTKA) procedūroms, diagnostinės koronarografijos procedūroms bei koronarografijos su PTKA procedūroms, atliekamoms suaugusiems standartinio svorio pacientams. Pacientų apšvita intervencinėje radiologijoje vertinama naudojant DAP vertę bei švietimo laiką (toliau – t).

Visų procedūrų metu duomenys buvo renkami apie pacientų amžių, lytį ir svorį bei apie procedūrų metu nustatytus įrangos techninius parametrus.

Informacija apie pacientų patirtą apšvitą buvo pateikiama pacientų patirtos apšvitos vertinimo protokoluose. Apskaičiuoti PID, DAP, DLP, VLD arba DAP ir švietimo laiko verčių vidurkiai (arba medianos), atskirų procedūrų metu kiekvienoje ASPĮ, palyginti su Lietuvoje nustatytais DAL. Taip pat buvo analizuota ir pacientų apšvitos priklausomybė nuo lyties ir amžiaus, rentgeno diagnostikos aparato ir jo techninių parametrų.

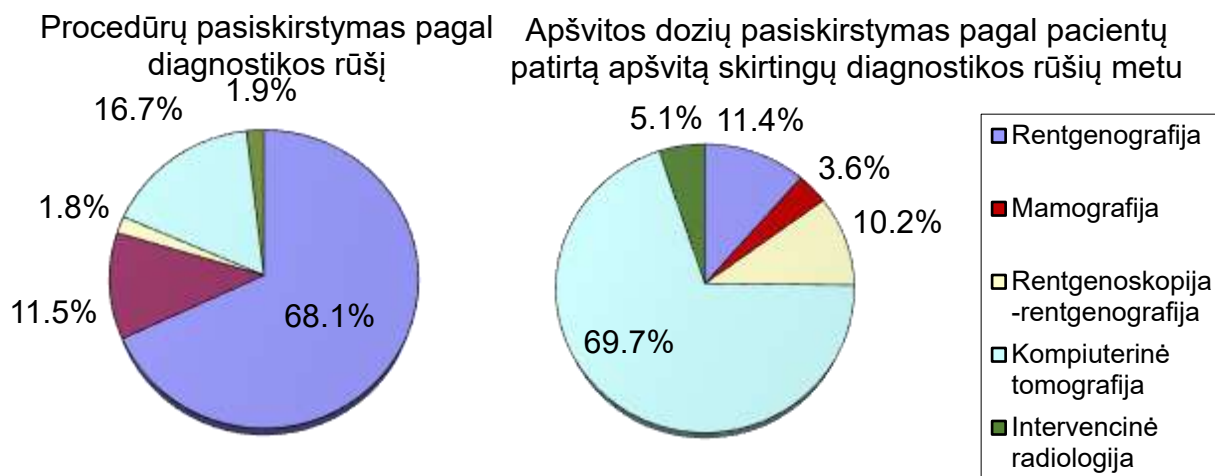
Nustačius, kad DAL viršijami, ASPĮ buvo siunčiamas raštas apie nustatytą DAL viršijimą ir nurodoma išsiaiškinti šio viršijimo priežastis per nurodytą terminą bei jas pašalinti. ASPĮ pritaikius korekcinis veiksmus, pacientų apšvitos dozių vertinimas buvo kartojamas, kad būtų įsitikinta, jog šie veiksmai sumažino pacientų gaunamas apšvitos dozes ir DAL nebeviršijami.

Efektinės dozės apskaičiuotos naudojantis Europos Komisijos leidiniu [3] Apskaičiavus pacientų gautas efektines dozes spindulinės diagnostikos ir intervencinės radiologijos procedūrų metu jos palygintos su Jungtinių tautų mokslinio komiteto jonizuojančios spinduliuotės efektams tirti (toliau – UNSCEAR) [1] pateiktomis tipinėmis efektinėmis dozėmis.

4. Rezultatai ir jų aptarimas

4.1. Rentgenografija

Rentgenografija – tyrimo metodas, kuriuo gaunamas dvimatis anatominių struktūrų vaizdas. Rentgenografijos procedūrų yra atliekama daugiausiai lyginant su kitomis rentgeno diagnostikos procedūromis. Atliekant rentgenografijos procedūras pacientas patiria apšvitą trunkančią iki 1 s, todėl pacientų gaunamos apšvitos dozės šių procedūrų metu, palyginus su kompiuterinės tomografijos ar intervencinės radiologijos procedūrų metu gaunamomis apšvitos dozėmis, yra mažesnės. 2024 m. rentgenografijos procedūros sudarė 68 proc. nuo visų atliktų rentgeno diagnostikos (neįskaitant dantų rentgeno diagnostikos procedūrų) ir intervencinės radiologijos procedūrų ir sudarė tik 11 proc. visos pacientų patiriamos apšvitos. Kai kompiuterinės tomografijos procedūros sudarė 17 proc. nuo minėtų procedūrų ir 70 proc. pacientų patirtos apšvitos (1 pav.). Pacientų apšvitą rentgenografijoje galima vertinti naudojant PĮD arba DAP vertę. Dažniausiai Lietuvos ASPĮ rentgenografijoje pacientų apšvitą įvertinta naudojant DAP vertę.



1 pav. 2024 m. atliktų spindulinės diagnostikos ir intervencijos radiologijos procedūrų pasiskirstymas pagal procedūrų kiekį ir šių procedūrų patiriamos apšvitos pasiskirstymas pagal minėtų procedūrų rūšis.

2024 metais rentgenografijos procedūrų metu suaugusių pacientų patirta apšvita įvertinta 22-yje ASPĮ 1821 rentgenografijos procedūrų metu, atliktų 24-a rentgenografijos aparatais. Taip pat 7-iose ASPĮ buvo įvertintos vaikų gaunamos apšvitos 509 rentgenografijos procedūrų metu, atliktų su 9 rentgenografijos aparatais. 2 ASPĮ apie 2 rūšių procedūras pateikė per mažai duomenų, todėl vaikų apšvita jų metu nebuvo vertinama. ASPĮ pateikūsios duomenis pacientų (suaugusiųjų ir vaikų) apšvitos vertinimui rentgenografijos

procedūrų metu ir rentgenografijos aparatai, kuriais minėtos procedūros buvo atliktos, pateikti 1 ir 2 lentelėse.

1 lentelė. *ASPI sąrašas, kurios 2024 m. pateikė duomenis apie suaugusiems pacientams atliktas rentgenografijos procedūras, rentgenografijos aparatus, kuriais šios procedūros buvo atliktos, bei kelių skirtingų procedūrų metu pacientų apšvita buvo vertinta kiekvienoje ASPI ir kiek iš viso duomenų buvo joje surinkta.*

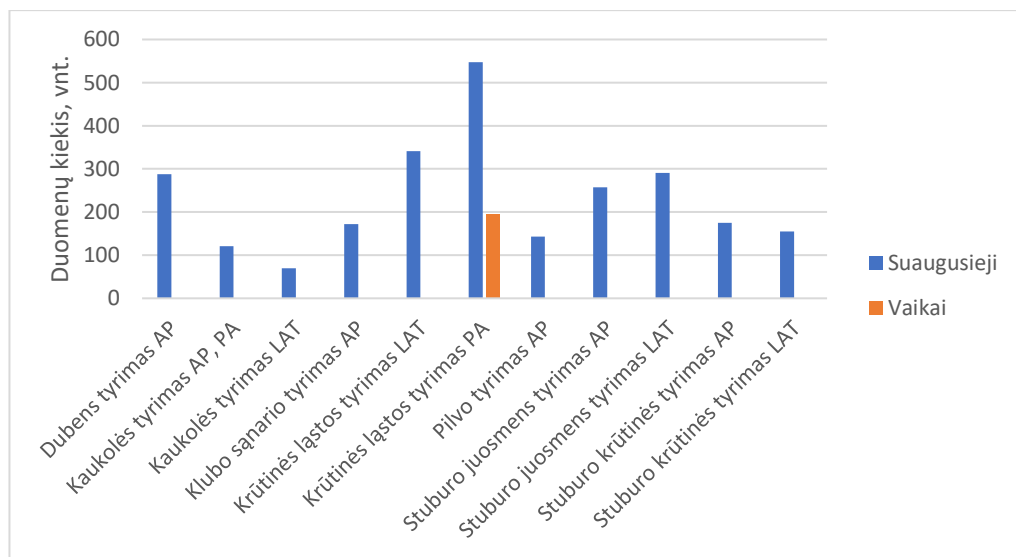
ASPI kodas	ASPI pavadinimas	Rentgeno aparatas	Rentgeno aparato Nr.	Procedūrų, kurių metu vertinta apšvita, skaičius/ atsiųstų duomenų kiekis
2024-1	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	3/83
2024-2	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	6/90
2024-3a	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	9/171
2024-3b	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	8/142
2024-3c	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	8/158
2024-4	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	4/80
2024-5a	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	2/50
2024-5b	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	2/50
2024-7	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	2/40
2024-9	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	3/60
2024-10	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	1/20
2024-11	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	1/20
2024-12	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	6/104
2024-14	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	1/15
2024-15	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	4/100
2024-16	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	1/20
2024-17	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	9/180
2024-18a	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	3/75
2024-18b	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	1/33
2024-19	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	9/169
2024-21	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	2/40
2024-22a	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	1/20
2024-22b	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	1/20
2024-23	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	7/175
2024-24a	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	10/185
2024-24b	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	7/175
2024-25	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	4/80
2024-26a	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	3/69

2024-26a	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	2/34
2024-27	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	2/36
2024-28	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	3/49
2024-30	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	1/20

2 lentelė. ASPI sąrašas, kurios 2024 m. pateikė duomenis apie vaikams atliktas rentgenografijos procedūras, rentgenografijos aparatus, kuriais šios procedūros buvo atliktos, bei kelių skirtingų procedūrų metu pacientų apšvita buvo vertinta kiekvienoje ASPI ir kiek iš viso duomenų buvo joje surinkta.

ASPI kodas	ASPI pavadinimas	Rentgeno aparatas	Rentgeno aparato Nr.	Procedūrų, kurių metu vertinta apšvita, skaičius/ atsiųstų duomenų kiekis
2024-1	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	1/19
2024-3a	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	1/56
2024-3b	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	1/57
2024-8	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	1/62

Daugiausia duomenų ASPI pateikė apie suaugusiems pacientams atliktas krūtinės ląstos PA ir LAT, dubens bei apie stuburo juosmens dalies AP ir LAT. Vaikams pateikti duomenys tik apie atliktas krūtinės ląstos PA procedūras. Duomenų kiekis pateiktas vertinimui, atliekant procedūras suaugusiems pacientams ir vaikams, pateikti 2 pav..



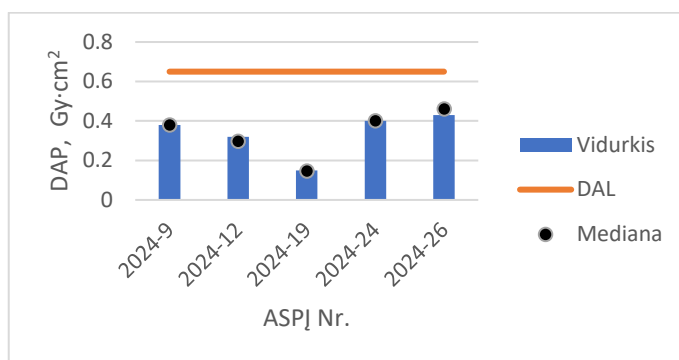
2 pav. 2024 m. suaugusių pacientų ir vaikų apšvitai vertinti pateiktų duomenų kiekis apie atliktas rentgenografijos procedūras

4.1.1. Suaugusių pacientų patirtos apšvitos vertinimas rentgenografijos procedūrų metu

4.1.1.1. Kaukolės AP/PA procedūra

Atliekant kaukolės AP procedūras pacientų patirta apšvita įvertinta 6–jose ASPĮ 121 rentgenografijos procedūrų metu, atliekant jas 6–iais rentgenografijos aparatais. Viena ASPĮ pacientų apšvitos vertinimą pateikė PĮD vertėmis, kitos penkios – DAP vertėmis. Pacientų apšvita įvertinta DAP vertėmis pavaizduota 3 pav.. Nei vienoje ASPĮ nebuvo registruota vidutinių DAP verčių DAL viršijimų. O ASPĮ Nr. 2024-4 pateikė pacientų apšvitos vertinimą PĮD vertėmis. Šioje ASPĮ vidutinė apšvita buvo $3,25 \pm 0,29$ mGy ir viršijo nustatytą DAL, kuris yra 3 mGy. ASPĮ nustatė viršijimo priežastis. Pakartotinai duomenų ASPĮ nerinko, nes rentgeno aparatas išmontuotas ir pakeistas nauju.

Apskaičiuota vidutinė efektinė dozė kaukolės AP/PA procedūrai yra 0,01 mSv.



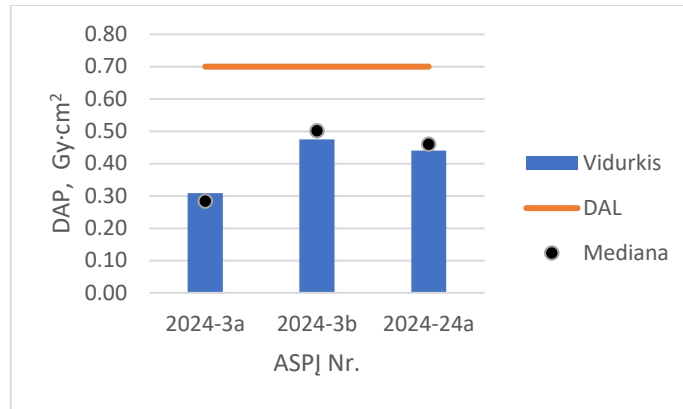
3 pav. Suaugusių pacientų vidutinės DAP vertės ir duomenų imčių medianos kaukolės AP procedūrų metu skirtingose ASPĮ.

Pacientų patirtos apšvitos priklausomybė nuo svorio ir amžiaus neanalizuota dėl fizinių paciento kūno ypatybių mažos įtakos galvos rentgenografijos procedūros parametrams.

4.1.1.2. Kaukolės LAT procedūra

Atliekant kaukolės LAT procedūras pacientų patirta apšvita įvertinta 3–jose ASPĮ 70 rentgenografijos procedūrų metu, atliekant jas 4–iais rentgenografijos aparatais. Viena ASPĮ pacientų apšvitos vertinimą pateikė PĮD vertėmis, kitos trys – DAP vertėmis. Pacientų patirta apšvita įvertinta DAP vertėmis pavaizduota 4 pav.. Nei vienoje ASPĮ nebuvo registruota vidutinių DAP verčių DAL viršijimų. ASPĮ Nr. 2024-4, pateikusi pacientų apšvitos vertinimą PĮD verte, vidutinė pacientų patirta apšvita yra $2,7 \pm 0,22$ mGy ir neviršijo DAL, kuris yra 3 mGy.

Apskaičiuota, kad vidutinė efektinė dozė kaukolės LAT procedūrai yra 0,001 mSv.

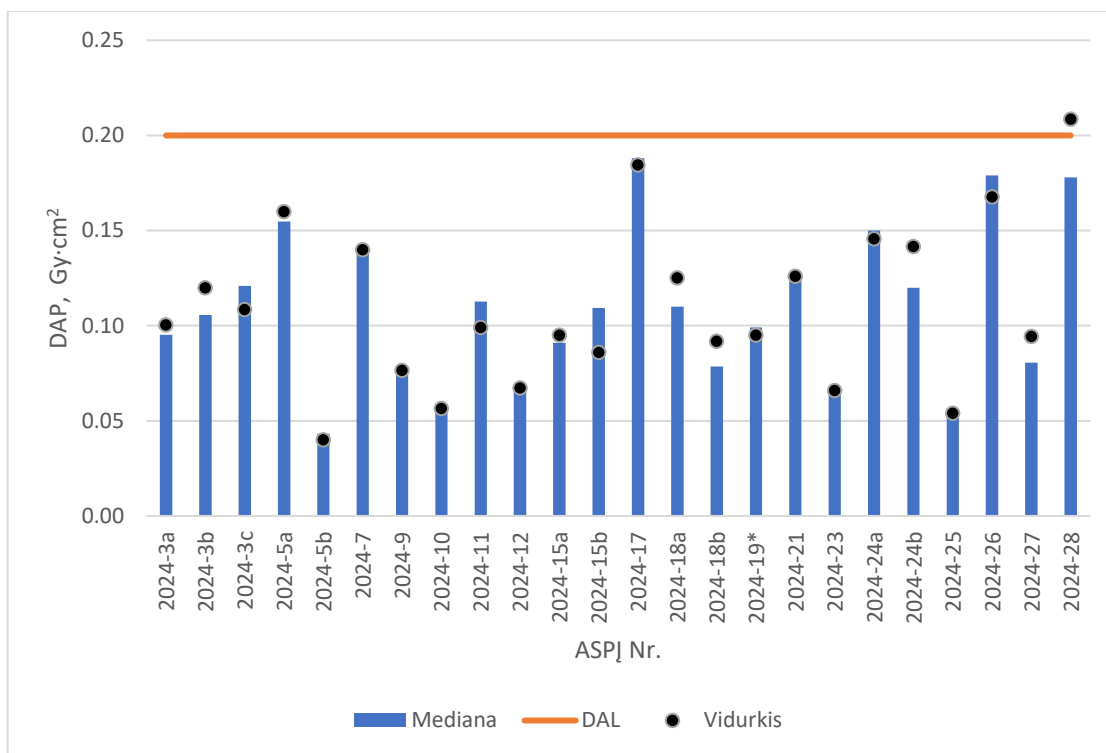


4 pav. Suaugusių pacientų vidutinės DAP vertės ir duomenų imčių medianos kaukolės LAT procedūrų metu skirtingose ASPJ.

Pacientų patirtos apšvitos priklausomybė nuo svorio ir amžiaus neanalizuota dėl fizinių paciento kūno ypatybių mažos įtakos galvos LAT rentgenografijos procedūros parametrų.

4.1.1.3. Krūtinės ląstos PA procedūros

Atliekant krūtinės ląstos PA procedūras suaugusių pacientų patirta apšvita įvertinta 16-oje ASPJ 547 procedūrų metu, atliktų 23-imis rentgenografijos aparatais. Visose ASPJ pacientų patirta apšvita įvertinta naudojant DAP vertes. 5 pav. pavaizduotos DAP verčių medianos ir vidurkiai atliekant krūtinės ląstos PA procedūras skirtingose ASPJ. Nė vienoje ASPJ nustatyti DAL nebuvo viršijami.



5 pav. Suaugusių pacientų DAP medianos ir vidutinės vertės krūtinės ląstos PA procedūrų metu skirtingose ASPI.

6 pav. pavaizduotos vidutinės DAP vertės ir duomenų imčių medianos atliekant krūtinės ląstos PA procedūras skirtingose ASPI pacientus sugrupavus pagal lytį, taip pat, atidėti šiai procedūrai nustatyti DAL. Matyti, kad moterys visada gauna šiek tiek mažiau apšvitos nei vyrai. Taip pat matyti ASPI, kurios nepateikė informacijos apie pacientų lytį.

Pastaba: ASPI Nr. 2024-19* duomenys apie krūtinės ląstos PA procedūrų dozes (4 vertės) tikėtina buvo klaidingai suvesti, todėl jie nebuvo įtraukti į skaičiavimus.

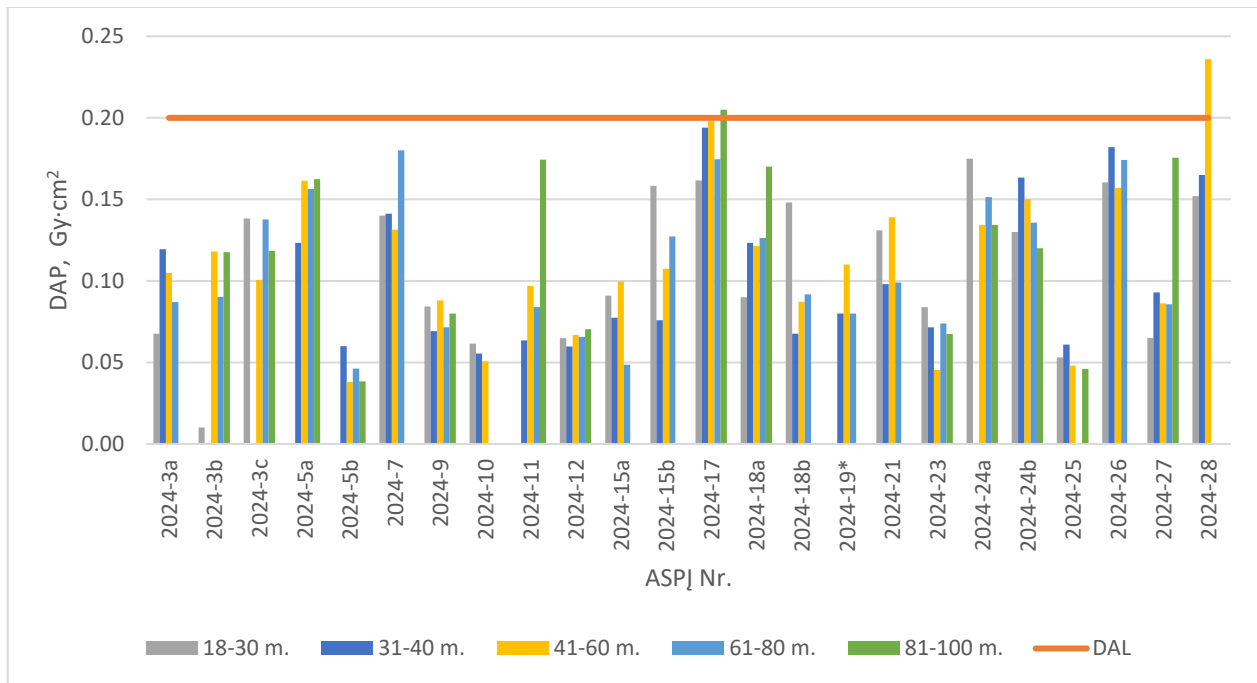


6 pav. Suaugusių pacientų DAP medianos verčių priklausomybė nuo pacientų lyties krūtinės laštos PA procedūrų metu skirtingose ASPI.

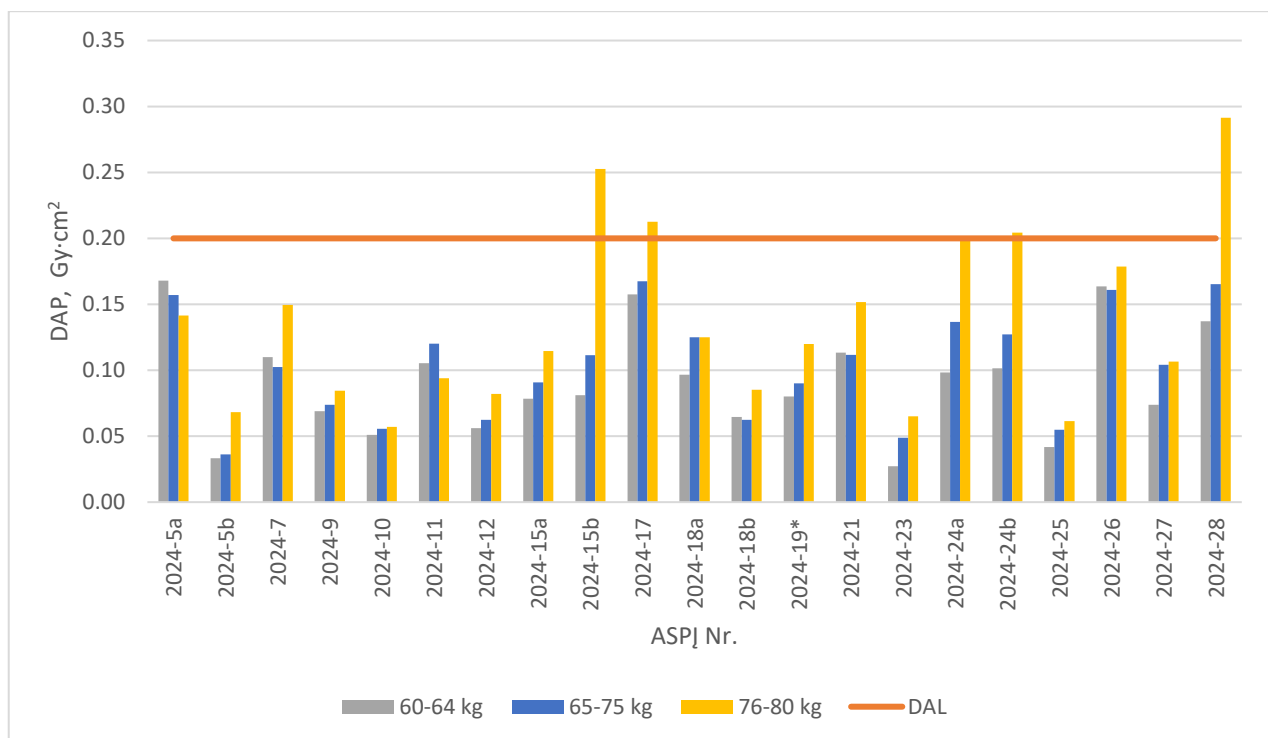
7 pav. pavaizduotos vidutinės DAP vertės atliekant krūtinės laštos PA procedūras skirtingose ASPI pacientus sugrupavus pagal amžių, taip pat, atidėti šiai procedūrai nustatyti DAL. Iš 7 pav. matome, kad krūtinės laštos PA procedūrų metu nėra aiškios apšvitos dozės priklausomybės nuo paciento amžiaus. Tokios priklausomybės ir neturėtų būti.

8 pav. pavaizduotos vidutinės DAP vertės atliekant krūtinės laštos PA procedūras skirtingose ASPI (tik tose, kurios pateikė informaciją apie pacientų svorį) pacientus sugrupavus pagal svorį, taip pat, atidėti šiai procedūrai nustatyti DAL. Iš 8 pav. matome, kad krūtinės laštos PA procedūrų metu pacientų apšvita didėja didėjant jų svoriui. Todėl galime daryti išvadą, kad ASPI parametrai koreguojami priklausomai nuo pacientų svorio.

Apskaičiuota, kad pacientų vidutinė efektinė dozė atliekant krūtinės laštos PA procedūras yra 0,021 mSv.



7 pav. Suaugusių pacientų vidutinės DAP vertės priklausomybė nuo amžiaus krūtinės ląstos PA procedūrų metu skirtingose ASPI.



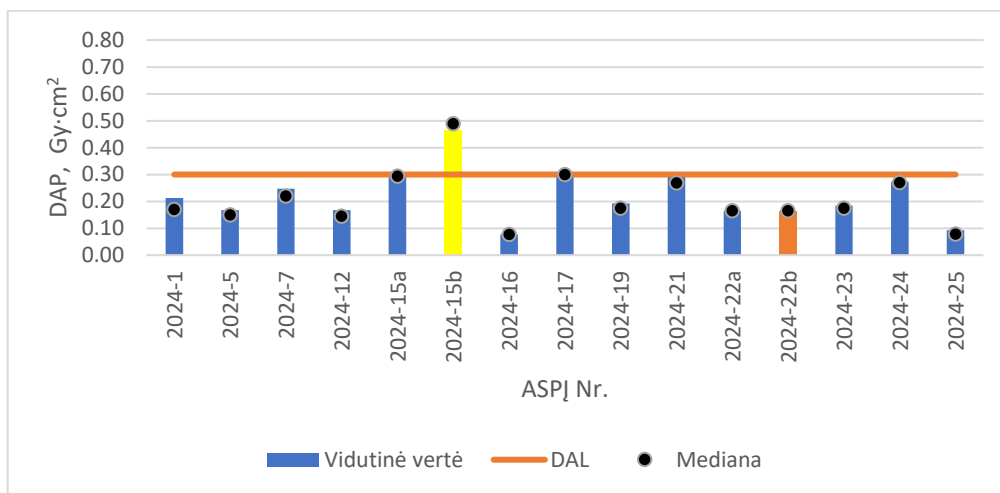
8 pav. Suaugusių pacientų vidutinės DAP vertės priklausomybė nuo pacientų svorio krūtinės ląstos PA procedūrų metu skirtingose ASPI.

4.1.1.4. Krūtinės ląstos LAT procedūra

Atliekant krūtinės ląstos LAT procedūras suaugusiems pacientams, patirta apšvita įvertinta 12-oje ASPĮ 350 rentgenografijos procedūrų metu, atliktų su 13-a rentgenografijos aparatu. Visose ASPĮ pacientų apšvitą įvertinta DAP vertėmis. Vidutinės suaugusių pacientų DAP vertės, atlikus jiems krūtinės ląstos LAT procedūras, pavaizduotos 9 pav.

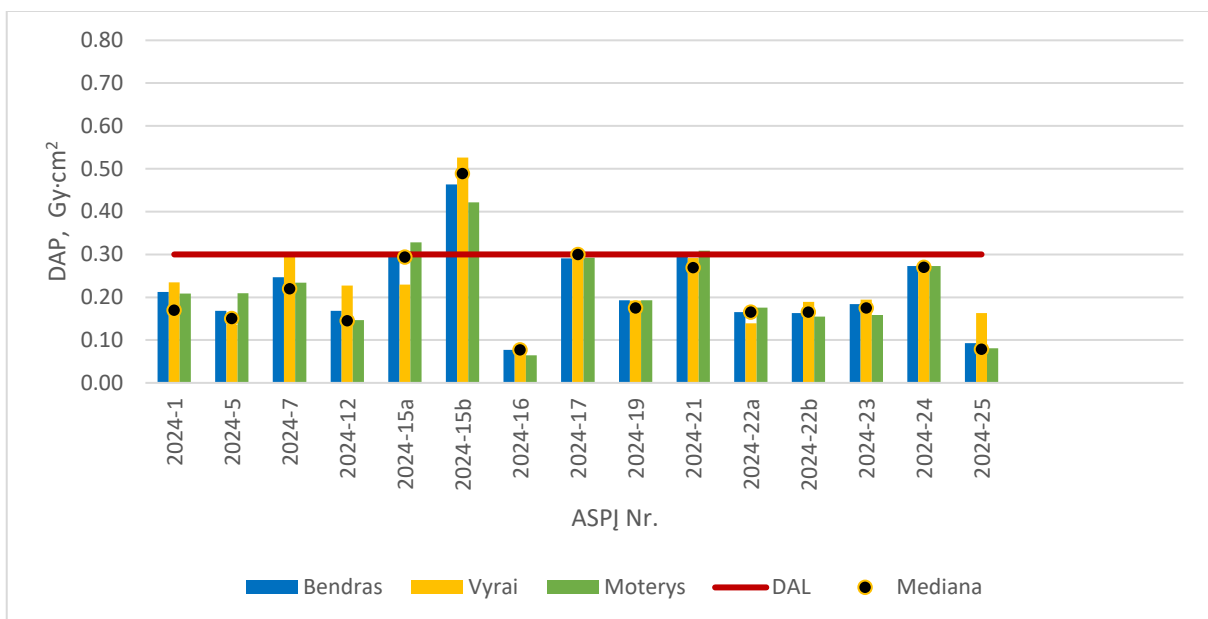
Vienoje ASPĮ, atliekant procedūras rentgeno aparatu RadSpeed MC, vidutinė DAP vertė viršijo Lietuvoje nustatytą DAL. Buvo nustatyta, kad reikia tiksliau kolimuoti apšvitos lauką. Pritaikius šį pataisomąjį veiksma ir atlikus pakartotinį pacientų apšvitos vertinimą DAL nebuvo viršyti. Šios ASPĮ pirminio vertinimo rezultatai pažymėti 9 pav. geltona spalva ir pakartotinio vertinimo rezultatai – oranžine spalva.

Apskaičiuota, kad vidutinė efektinė dozė krūtinės ląstos LAT procedūrai yra 0,040 mSv.



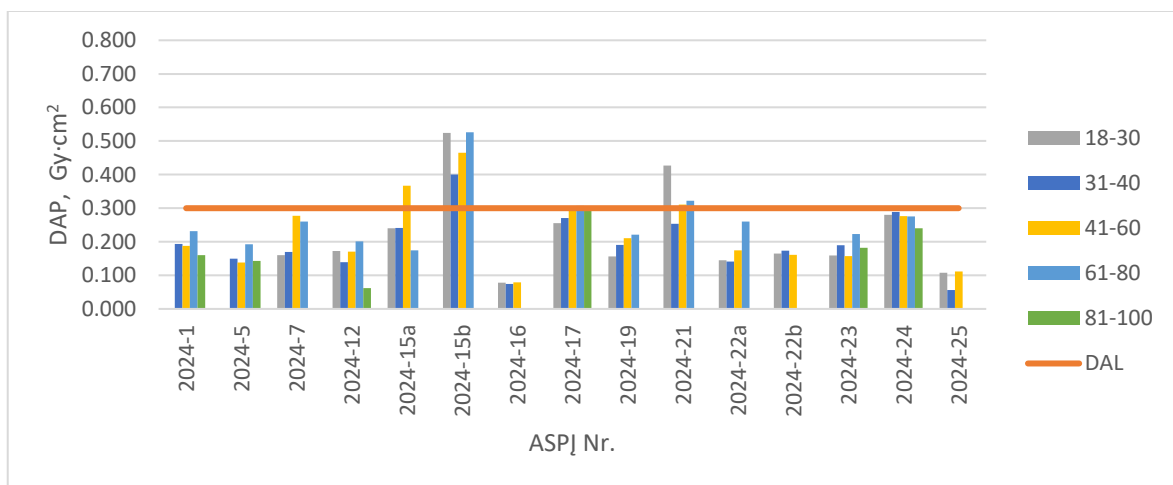
9 pav. Suaugusių pacientų vidutinės DAP vertės ir medianos krūtinės ląstos LAT procedūrų metu skirtingose ASPĮ.

10 pav. pavaizduotos vidutinės DAP vertės atliekant krūtinės ląstos LAT procedūras skirtingose ASPĮ pacientus sugrupavus pagal lytį, taip pat, atidėti šiai procedūrai nustatyti DAL. Iš 10 pav. matome, kad atliekant krūtinės ląstos LAT procedūras vyrams ir moterims, nėra tendencijos, kad vyrai gauna daugiau apšvitos, kaip krūtinės ląstos PA atveju.



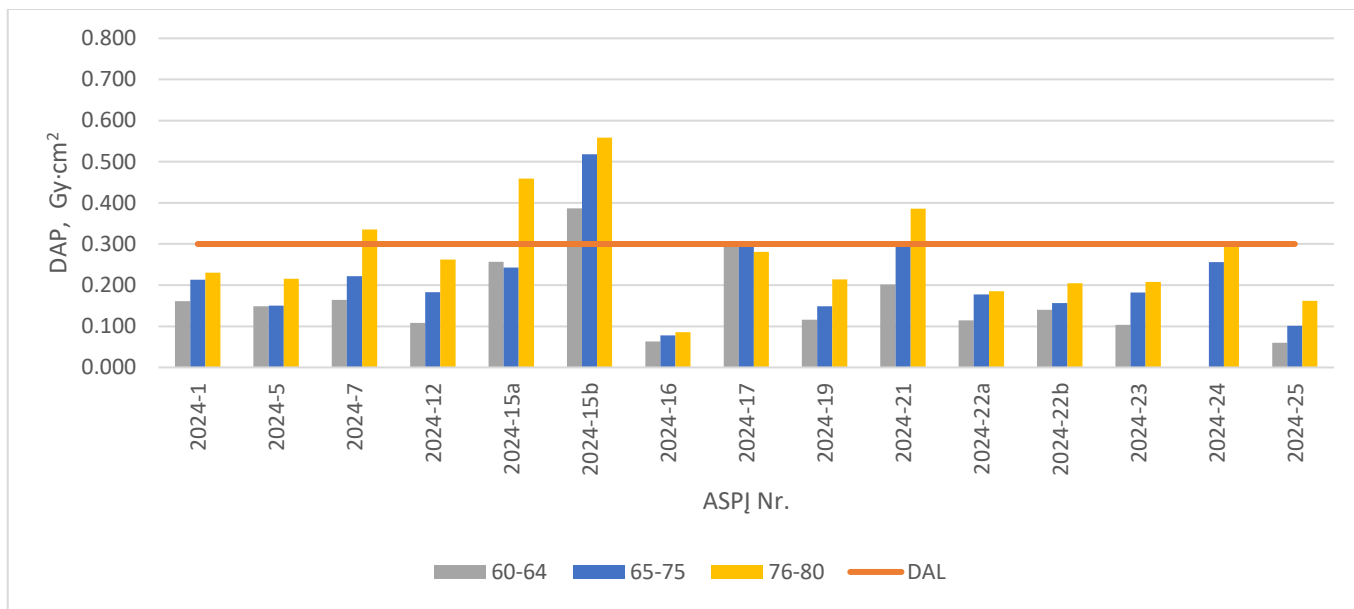
10 pav. Suaugusių pacientų vidutinės DAP vertės priklausomybė nuo pacientų lyties krūtinės ląstos LAT procedūrų metu skirtingose ASPI.

11 pav. pavaizduotos vidutinės DAP vertės atliekant krūtinės ląstos LAT procedūras skirtingose ASPI pacientus sugrupavus pagal amžių, taip pat, atidėti šiai procedūrai nustatyti DAL. Iš 11 pav. matome, kad atliekant krūtinės ląstos PA procedūras skirtingo amžiaus pacientams daugelyje ASPI nėra apšvitos dydžio priklausomybės nuo pacientų amžiaus.



11 pav. Suaugusių pacientų vidutinės DAP vertės priklausomybė nuo pacientų amžiaus intervalo krūtinės ląstos LAT procedūrų metu skirtingose ASPI.

12 pav. pavaizduotos vidutinės DAP vertės atliekant krūtinės ląstos LAT procedūras skirtingose ASPI pacientus sugrupavus pagal svorį, taip pat, atidėtas šiai procedūrai nustatytas DAL. Matome, kad visur paciento apšvita didėja didėjant paciento svoriui.

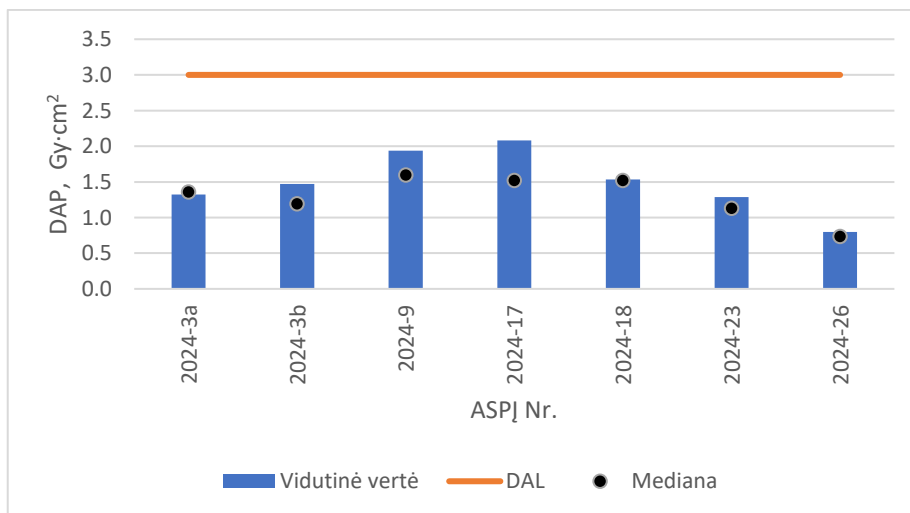


12 pav. Suaugusių pacientų vidutinės DAP vertės priklausomybė nuo pacientų svorio krūtinės ląstos LAT procedūrų metu skirtingose ASPJ.

4.1.1.5. Pilvo AP procedūra

Atliekant pilvo AP procedūras pacientų patirta apšvita įvertinta 6-jose ASPJ 143 rentgenografijos procedūrų metu, atliktų 7 rentgenografijos aparatais. Visose ASPJ pacientų apšvita įvertinta naudojant DAP vertes (duomenys pateikti 13 pav.). Nė vienoje ASPJ pacientų patiriama apšvita neviršijo DAL pilvo AP procedūrai, o buvo apie du kartus mažesnė už DAL. Vienoje ASPJ ji mažesnė už DAL 4.

Apskaičiuota, kad vidutinė efektinė dozė pilvo AP procedūrai yra 0,39 mSv.

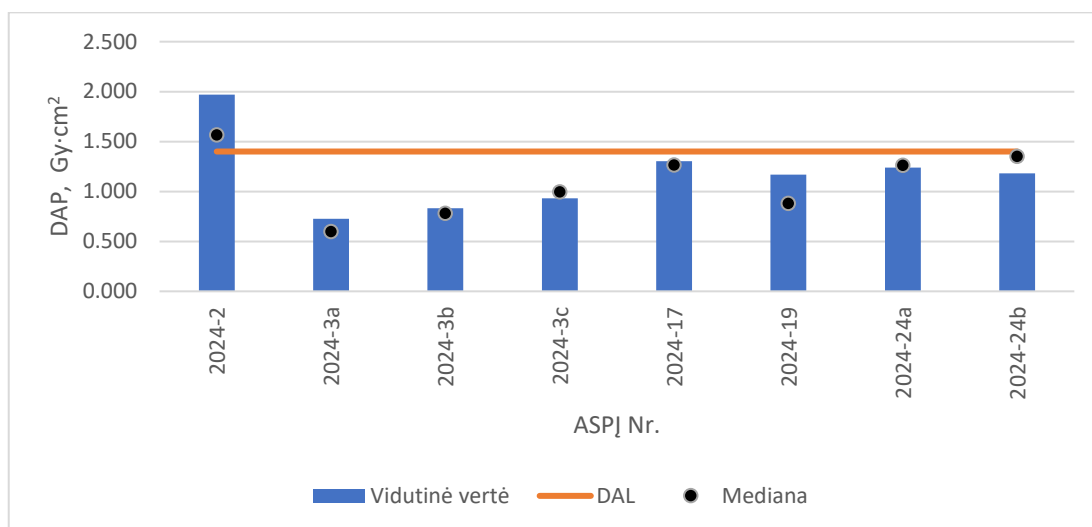


13 pav. Suaugusių pacientų vidutinės DAP vertės ir duomenų imčių medianos pilvo AP procedūrų metu skirtingose ASPJ.

4.1.1.6. Klubo sąnario AP procedūra

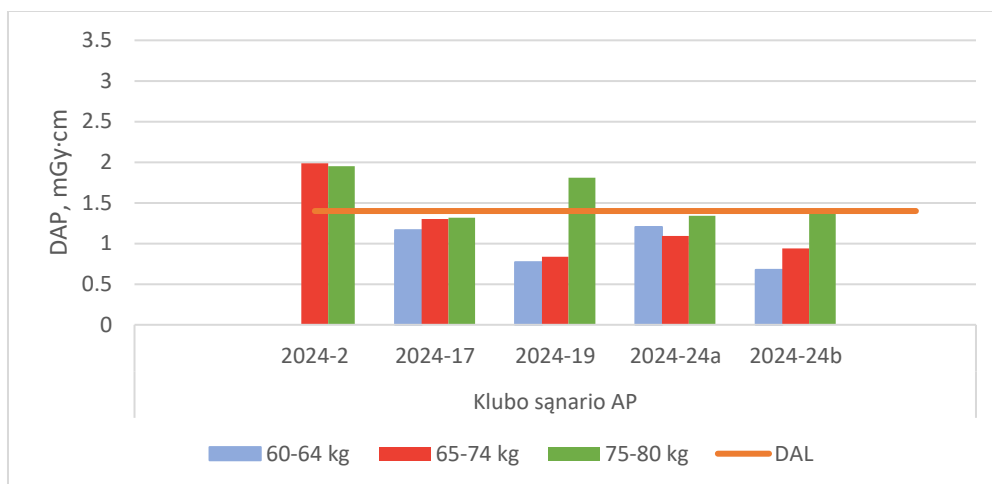
Atliekant klubo sąnario AP procedūras pacientų patirta apšvita įvertinta 6-iose ASPI 172 rentgenografijos procedūrų metu, atliktų 9-iais rentgenografijos aparatais. 5-iose ASPI, kuriose procedūros atliktos 8-iais rentgenografijos aparatais, pacientų apšvitos vertinimas atliktas DAP vertėmis (duomenys pateikti 14 pav.) ir vienos ASPI, kurioje procedūros atliktos vienu rentgenografijos aparatu, apskaičiuojant PID vertes. Vienoje ASPI pacientų patiriama apšvita viršijo Lietuvoje nustatytus DAL. Šiuo metu ASPI yra pritaikiusi pataisomuosius veiksmus ir pakartotinai renka duomenis pacientų apšvitos vertinimui atlikti. ASPI atliekama labai mažai šių procedūrų, todėl duomenis surinkti užtrunka ilgai.

Apskaičiuota, kad ASPI vidutinė efektinė dozė klubo sąnario AP procedūrai yra 0,33 mSv.



14 pav. Suaugusių pacientų vidutinės DAP vertės ir duomenų imčių medianos klubo sąnario AP procedūrų metu skirtingose ASPI.

Pacientų patirta vidutinė apšvita priklausomai nuo pacientų svorio pavaizduota 15 pav. Tik 4 ASPI pateikė duomenis apie pacientų svorį. Matome, kad pacientų apšvita nuosekliai didėja, didėjant paciento svoriui visose išskyrus vieną ASPI. Toje vienoje ASPI pacientų apšvita iš esmės nepriklauso nuo pacientų svorio, nes skirtumas yra nežymus.

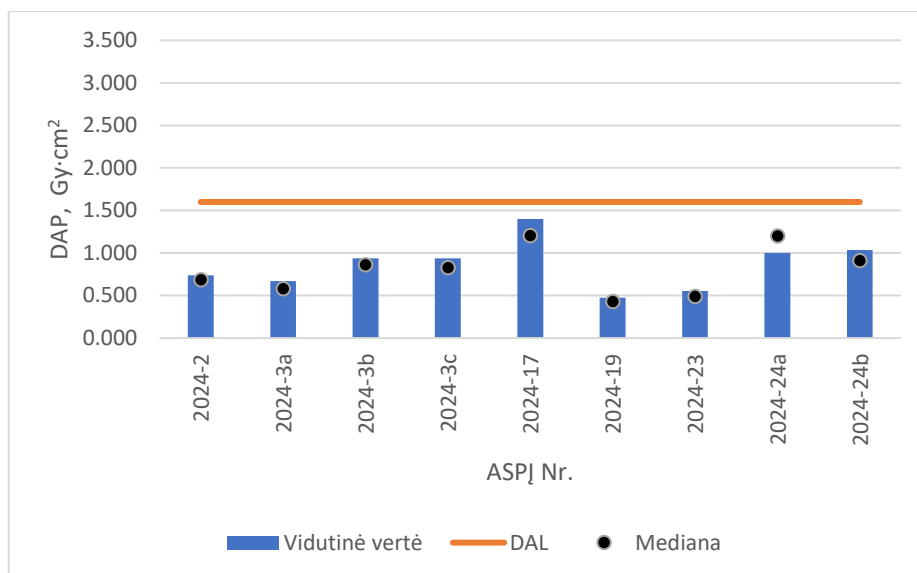


15 pav. Suaugusių pacientų vidutinės DAP vertės priklausomybė nuo pacientų svorio klubo sąnario AP procedūrų metu skirtingose ASIĮ.

4.1.1.7. Stuburo krūtinės dalies AP procedūra

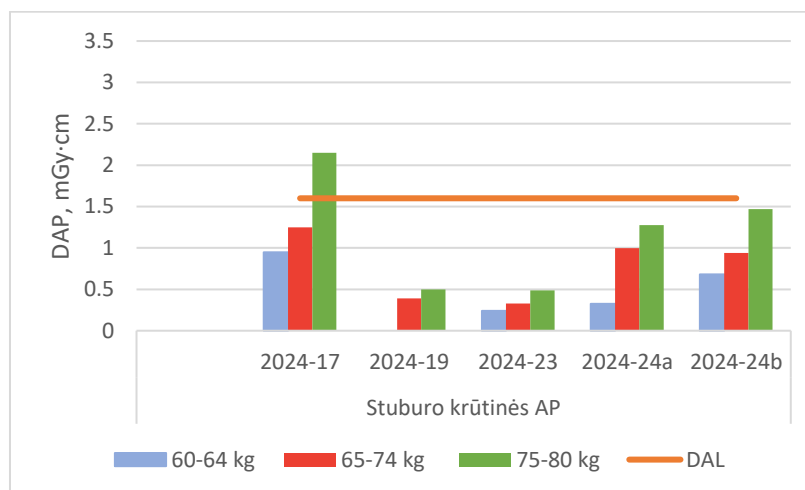
Atliekant stuburo krūtinės dalies AP procedūras pacientų patirta apšvita įvertinta 7-iose ASIĮ 175 rentgenografijos procedūrų metu, atliktų 10-ia rentgenografijos aparatų. 6-iose ASIĮ, kuriose procedūros atliktos 9 rentgenografijos aparatais, pacientų apšvitos vertinimas atliktas DAP vertėmis ir vienos ASIĮ, kurioje procedūros atliktos vienu rentgenografijos aparatu, apskaičiuojant PĮD vertę. Vidutinės DAP vertės pavaizduotos 16 pav., o ASIĮ 2024-2 vidutinė PĮD $3,00 \pm 0,23$ mGy, o DAL šiai procedūrai yra 3,5 mGy. Nė vienoje ASIĮ nebuvo viršyti Lietuvoje nustatyti DAL stuburo krūtinės dalies AP procedūrai.

Apskaičiuota, kad atliekant stuburo krūtinės dalies LAT procedūras, vidutinė efektinė dozė Lietuvos ASIĮ yra 0,16 mSv.



16 pav. Suaugusių pacientų vidutinės DAP vertės ir duomenų imčių medianos stuburo krūtinės dalies AP procedūrų metu skirtingose ASPI.

5 ASPI pateikė duomenis apie pacientų svorį (17 pav.). Išanalizavus pacientų patirtą apšvitą priklausomai nuo pacientų svorio nustatyta, kad pacientų apšvita nuosekliai didėja, didėjant paciento svoriui.



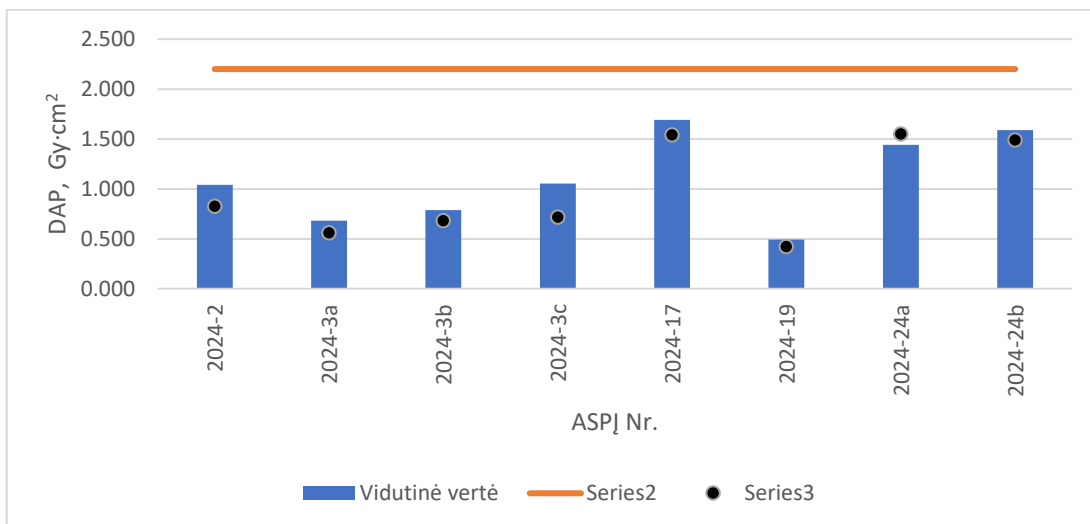
17 pav. Suaugusių pacientų vidutinės DAP vertės priklausomybė nuo pacientų svorio stuburo krūtinės dalies AP procedūrų metu skirtingose ASPI.

4.1.1.8. Stuburo krūtinės dalies LAT procedūra

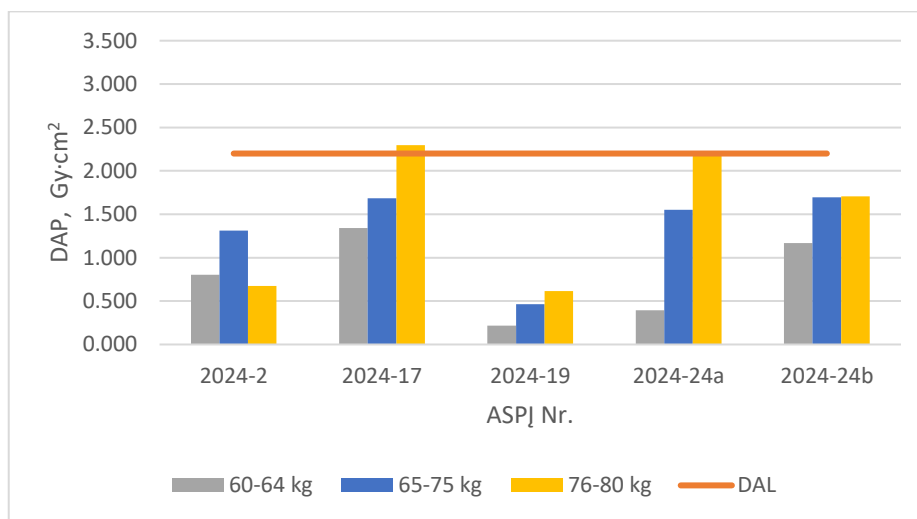
Atliekant stuburo krūtinės dalies LAT procedūras pacientų patirta apšvita įvertinta 5-iose ASPI 155 rentgenografijos procedūrų metu, atliktų 8-iais rentgenografijos aparatais. Visose ASPI pacientų apšvitos vertinimas atliktas DAP vertėmis (duomenys pateikti 18 pav.) Nė vienoje ASPI Lietuvoje nustatyti DAL

nebuvo viršyti atliekant stuburo krūtinės dalies LAT procedūras. Daugelyje ASPĮ vidutinė pacientų apšvita žymiai mažesnė nei nustatytas DAL

Apskaičiuota, kad atliekant stuburo krūtinės dalies LAT procedūras, vidutinė efektinė dozė Lietuvos ASPĮ yra 0,21 mSv.



18 pav. Suaugusių pacientų vidutinės DAP vertės ir duomenų imčių medianos stuburo krūtinės dalies LAT procedūrų metu skirtingose ASPĮ.



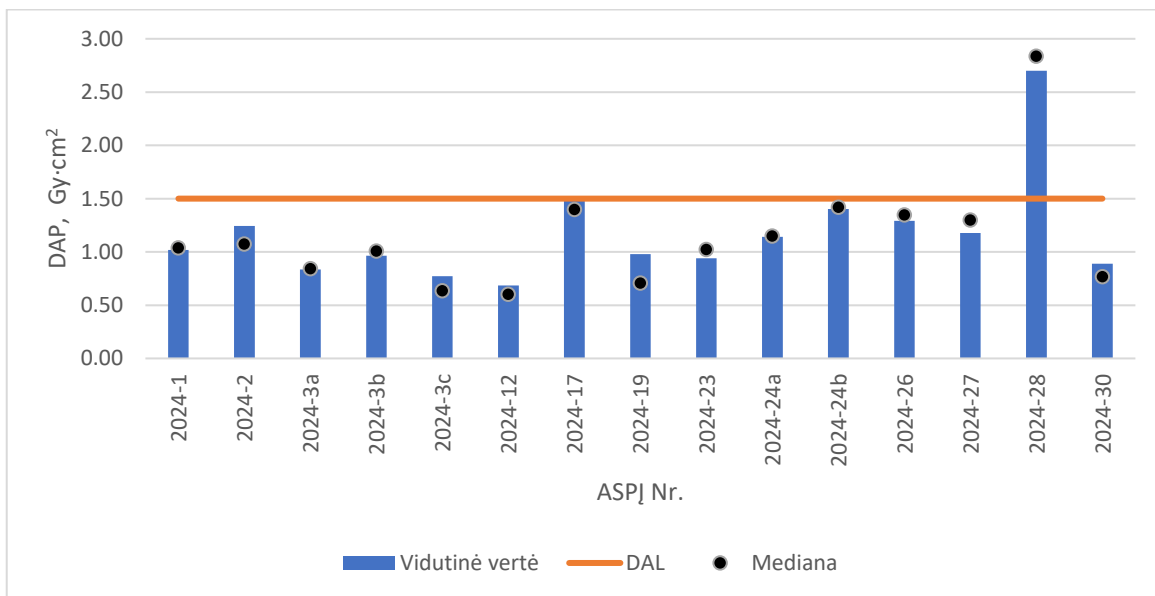
19 pav. Suaugusių pacientų vidutinės DAP vertės priklausomybė nuo pacientų svorio stuburo krūtinės dalies LAT procedūrų metu skirtingose ASPĮ.

Išanalizavus pacientų patirtą apšvitą priklausomai nuo pacientų svorio (19 pav.) nustatyta, kad didėjant pacientų svoriui jų patiriama apšvita didėja. Kodėl ASPI Nr. 2024-2 didžiausio svorio pacientai gauna mažiausią apšvitą nėra aišku.

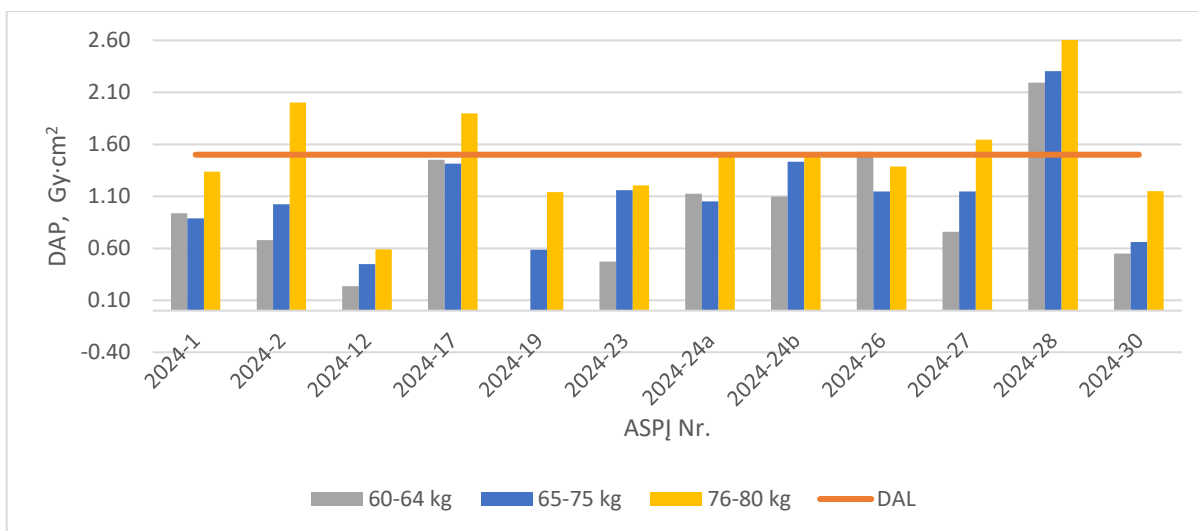
4.1.1.9. Stuburo juosmens dalies AP procedūra

Atliekant stuburo juosmens dalies AP procedūras pacientų patirta apšvita įvertinta 12-oje ASPI 257 rentgenografijos procedūrų metu, atliktų su 15-a rentgenografijos aparatu. Visose ASPI pacientų apšvitos vertinimą atliko DAP vertėmis (duomenys pateikti 20 pav.). Atliekant stuburo juosmens dalies AP procedūras ASPI Nr. 2024-28, rentgeno diagnostikos aparatu Moviplan iC, DAL buvo viršyti. Ši ASPI yra pritaikiusi korekcinis veiksmus, atlikusi pakartotinį pacientų apšvitos vertinimą ir jo rezultatus atsiuntusi Radiacinės saugos centrui 2025 m. vasario mėnesį. Nustatyta, kad pacientų apšvita neviršija DAL.

Apskaičiuota, kad vidutinė efektinė dozė, atliekant stuburo juosmens dalies AP procedūras, yra 0,25 mSv.



20 pav. Suaugusių pacientų vidutinės DAP vertės ir duomenų imčių medianos stuburo juosmens dalies AP procedūrų metu skirtingose ASPI.



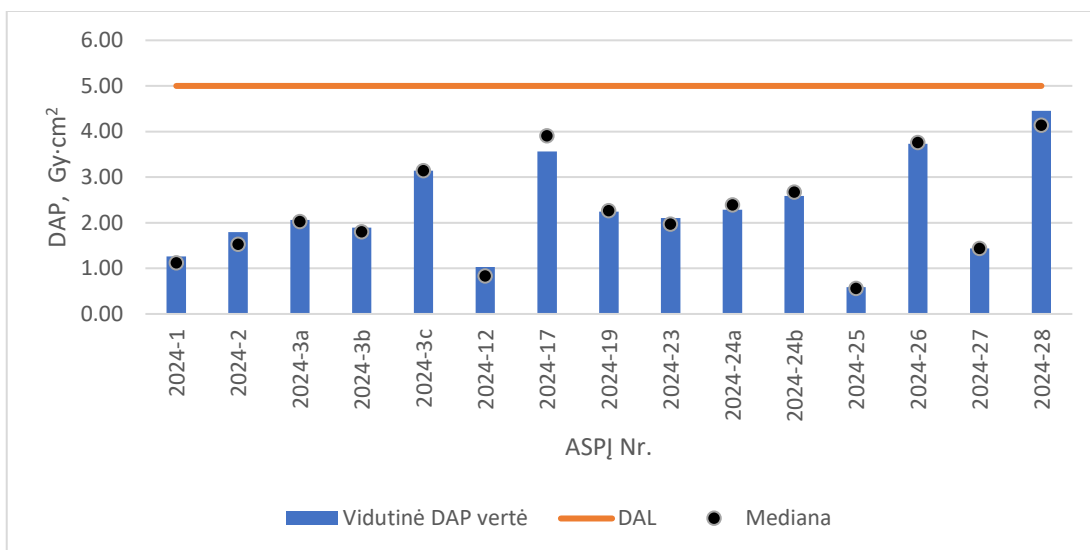
21 pav. Suaugusių pacientų vidutinės DAP vertės priklausomybė nuo pacientų svorio stuburo juosmens dalies AP procedūrų metu skirtingose ASPI.

Išanalizavus pacientų patirtą apšvitą priklausomai nuo pacientų svorio nustatyta, kad visose ASPI pacientų apšvita nuosekliai didėja didėjant pacientų svoriui (21 pav.).

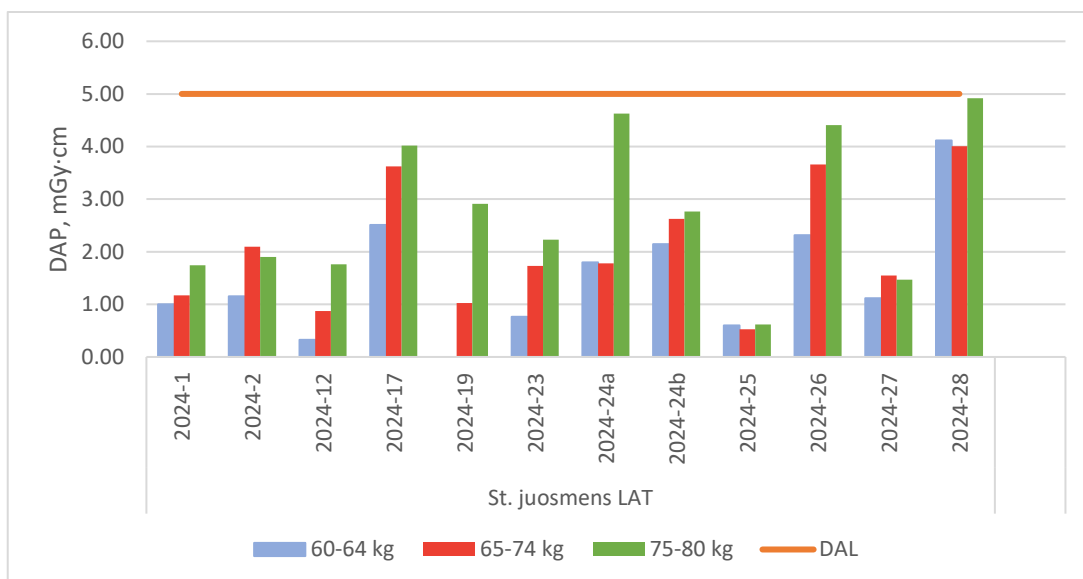
4.1.1.10. Stuburo juosmens dalies LAT procedūra

Atliekant stuburo juosmens dalies LAT procedūras pacientų patirta apšvita įvertinta 12 ASPI 291 rentgenografijos procedūrų metu, atliktų su 15-a rentgenografijos aparatu. Visose ASPI pacientų apšvitos vertinimą atliko DAP vertėmis (duomenys pateikti 22 pav.). Nė vienoje ASPI Lietuvoje nustatyti DAL nebuvo viršyti atliekant stuburo juosmens dalies LAT procedūras.

Apskaičiuota, kad vidutinė efektinė dozė stuburo juosmens LAT procedūrai yra 0,48 mSv.



22 pav. Suaugusių pacientų vidutinės DAP vertės ir duomenų imčių medianos stuburo juosmens dalies LAT procedūrų metu skirtingose ASPI.



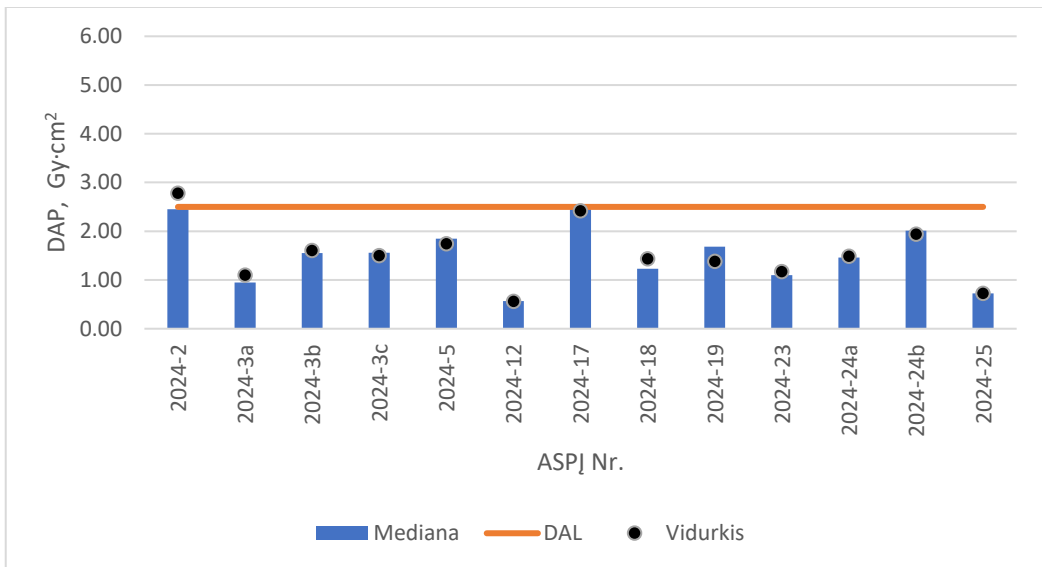
23 pav. Suaugusių pacientų vidutinės DAP vertės priklausomybė nuo pacientų svorio stuburo juosmens dalies LAT procedūrų metu skirtingose ASPI.

Išanalizavus pacientų patirtą apšvitą priklausomai nuo pacientų svorio nustatyta, kad visose ASPI pacientų apšvita, iš esmės, didėja didėjant paciento svoriui (23 pav.).

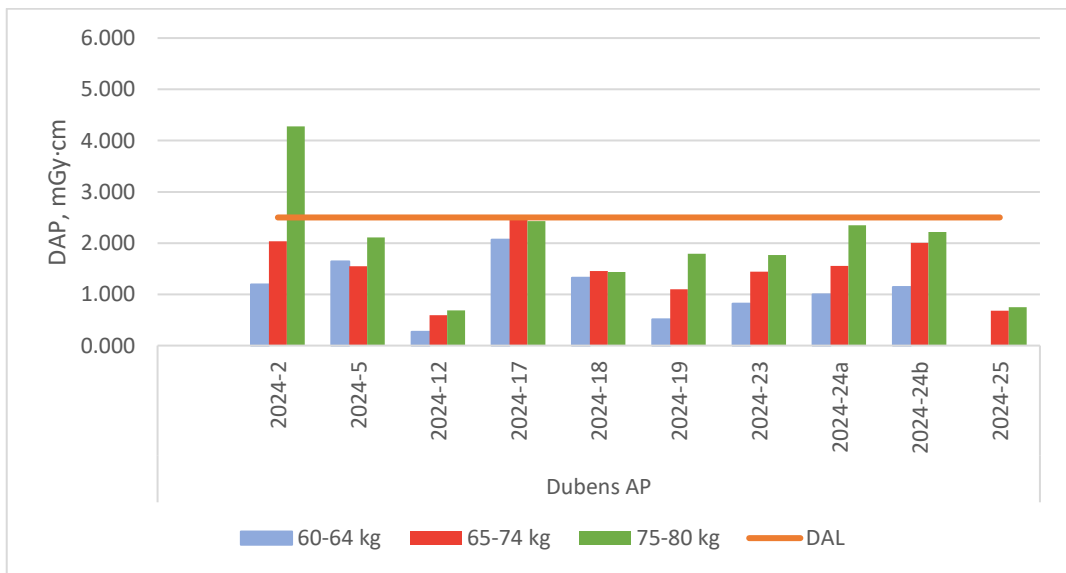
4.1.1.11. Dubens AP procedūra

Atliekant dubens AP procedūras pacientų patirta apšvita įvertinta 9-iose ASIĮ 288 rentgenografijos procedūrų metu, atliekant jas 13-a rentgenografijos aparatu. Visose ASIĮ pacientų apšvitos vertinimas atliktas DAP vertėmis (duomenys pateikti 24 pav.). Nė vienoje ASIĮ DAL nebuvo viršyti. Išanalizavus pacientų patirtą apšvitą priklausomai nuo pacientų svorio nustatyta, kad visose ASIĮ pacientų apšvita nuosekliai didėja didėjant paciento svoriui (25 pav.).

Apskaičiuota, kad vidutinė efektinė dozė dubens AP procedūrai yra 0,45 mSv.



24 pav. Suaugusių pacientų vidutinės DAP vertės ir duomenų imties medianos dubens AP procedūrų metu skirtingose ASIĮ.

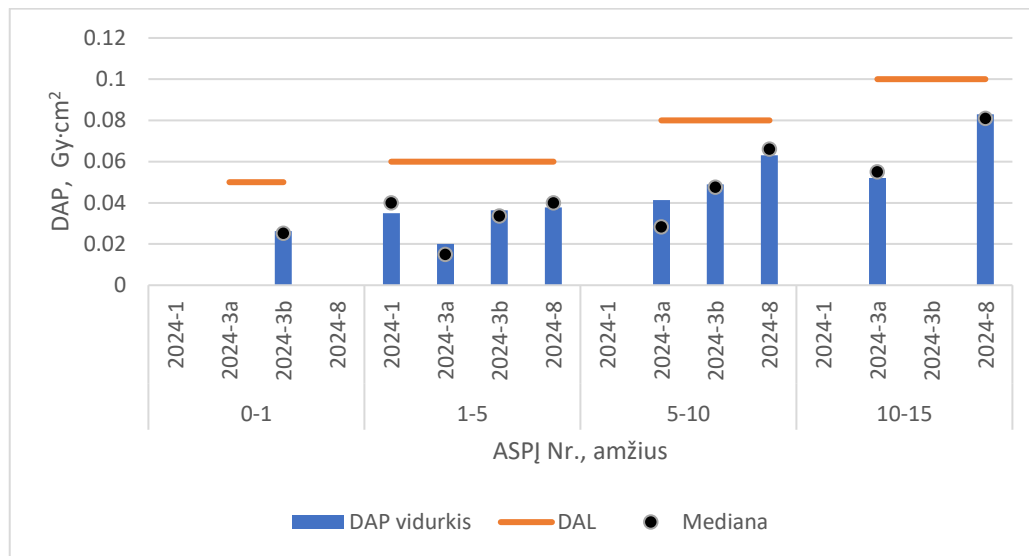


25 pav. Suaugusių pacientų vidutinės DAP vertės priklausomybė nuo pacientų svorio dubens AP procedūrų metu skirtingose ASIĮ.

4.1.2. Vaikų patirtos apšvitos vertinimas rentgenografijos procedūrų metu

4.1.2.3. Krūtinės ląstos PA procedūra

Atliekant krūtinės ląstos PA procedūras vaikams patirta apšvita įvertinta 3–ose ASI 194 rentgenografijos procedūrų metu, atliktų 4–iais rentgenografijos aparatais. ASI pateikti duomenys apie vaikų, vyresnių nei 15 metų, patirtą vidutinę apšvitą buvo palyginti su suaugusiesiems pacientams nustatytais DAL. Vaikų vidutinės apšvitos dozių vertės, skirtingose ASI, pavaizduotos 26 pav.. Buvo nustatyta, kad vaikams nustatyti DAL nebuvo viršyti nė vienoje ASI.



26 pav. Vaikų vidutinės DAP vertės ir duomenų imčių medianos krūtinės ląstos PA procedūrų metu skirtingose ASI.

Remiantis rekomendacijomis [4] kiekvienam vaikui rentgeno diagnostikos aparato techniniai parametrai turi būtų nustatyti individualiai, atsižvelgiant į individualias vaiko fizines savybes. Rentgeno aparatų techniniai parametrai priklauso nuo vaikų amžiaus (arba vaikų fizinių duomenų, nes šie priklauso nuo vaikų amžiaus): anodinė įtampa ir laiko ir srovės sandauga didėja didėjant vaikų amžiui. Atliekant vaikams krūtinės ląstos rentgenografijos procedūras, rekomenduojama naudoti anodinę įtampą nuo 60 iki 80 kV (vyresniems vaikams, kai atliekant procedūrą naudojamas tinklelis, – 100–150 kV) ir ekspozicijos trukmę nustatyti mažesnę nei 10 ms [4].

4.1.3. DAL viršijimų priežastys

Vadovaujantis Lietuvos higienos normos HN 73:2018 „Pagrindinės radiacinės saugos normos“ punkto Nr. 107.2. reikalavimais, "Daugiau kaip 20 standartinio dydžio pacientų grupės vidutinėms tų pačių

procedūrų dozėms (branduolinėje medicinoje – paskirtiesiems aktyvumams) viršijus sveikatos apsaugos ministro patvirtintus diagnostinius atskaitos lygius, taikomus spindulinės diagnostikos procedūrų ir intervencinės radiologijos procedūrų metu, turi būti ištiriamos jų viršijimo priežastys ir nedelsiant imtasi pataisos priemonių.“

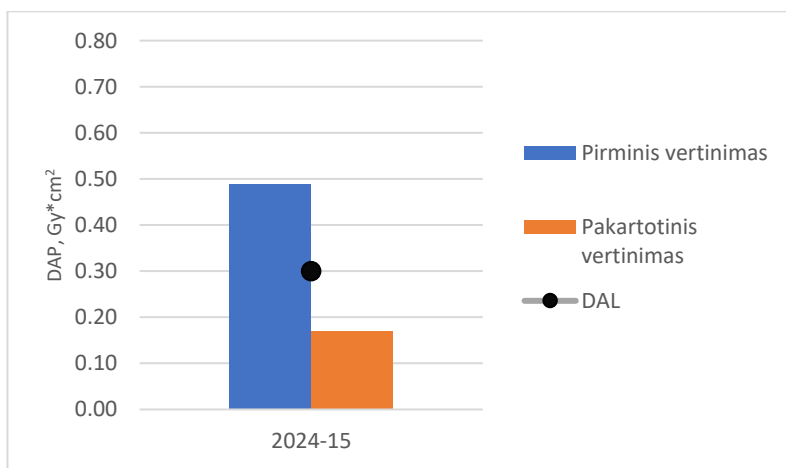
Remiantis 2024 m. surinktais duomenimis, atliekant rentgenografijos procedūras, DAL buvo viršyti keturiose ASPĮ:

1. Nr. 2024-2, atliekant klubo sąnario AP procedūrą. Nurodyta viršijimo priežastis buvo nepakankamai kolimuojamas apšvitos laukas. ASPĮ šiuo metu renka duomenis pakartotiniam pacientų apšvitos vertinimui atlikti;

2. Nr. 2024-4, atliekant kaukolės AP procedūrą. Viršijimo priežastis senas aparatas, kuris jau išmontuotas. Pakartotinio pacientų apšvitos vertinimo atlikti nereikėjo;

3. Nr. 2024-15b, atliekant krūtinės ląstos LAT procedūrą. Nurodyta viršijimo priežastis buvo nepakankamai kolimuojamas apšvitos laukas. ASPĮ atsiuntė pakartotinį pacientų apšvitos vertinimą. Jos pirminio ir pakartotinio pacientų apšvitos vertinimų duomenys pateikti 27 paveiksle;

4. Nr. 2024-28, atliekant stuburo juosmens AP procedūrą. Nurodyta viršijimo priežastis buvo nepakankamai kolimuojamas apšvitos laukas. Duomenys pakartotiniam pacientų apšvitos vertinimui renkami.



27 pav. Pirminio ir pakartotinio pacientų apšvitos, atliekant krūtinės ląstos LAT procedūrą ASPĮ Nr. 2024-15, vertinimo rezultatai.

4.1.4. Efektinės dozės rentgenografijos procedūrų metu

Vidutinių pacientų gaunamų apšvitos dozių, atliekant skirtingas rentgenografijos procedūras, palyginimas su UNSCEAR [1] pateikti 3 lentelėje. Iš 3 lentelėje pateiktų duomenų taip pat matome, kad

2024 m. Lietuvoje pacientų vidutinės efektinės dozės, atliekant rentgenografijos procedūras, yra mažesnės lyginant su tipinėmis efektinėmis dozėmis.

3 lentelė. Skirtingų rentgenografijos procedūrų metu pacientų gaunamos vidutinės efektinės dozės Lietuvoje ir UNSCEAR pateiktos tipinės efektinės dozės šių procedūrų metu.

Eil. Nr.	Procedūra	Rentgeno aparatų skaičius	Vidutinė efektinė dozė, mSv	UNSCEAR** duomenys
1	Kaukolė AP	6	0,01	0,08
	Kaukolė LAT	4	0,01	
2	Krūtinės ląsta AP	23	0.02 1	0,08
	Krūtinės ląsta LAT	13	0.04 0	
3	Stuburo krūtininė dalis AP	10	0,16	0,45
	Stuburo krūtininė dalis LAT	8	0.21	
4	Stuburo juosmeninė dalis AP	14	0,25	1
	Stuburo juosmeninė dalis LAT	15	0.48	
5	Dubuo AP	13	0.45	1,5
6	Pilvas AP	7	0.39	0,61
7	Klubo sąnario AP	9	0,33	0,49

4.2. Kompiuterinė tomografija

Remiantis UNSCEAR [5] duomenimis nuo 1988 m. kompiuterinės tomografijos procedūrų padaugėjo apie 80 proc., nes šios procedūros, išsivysčius technologijoms, pakeitė rentgenografijos ir rentgenoskopijos procedūras. Apskaičiuota, kad visam pasaulyje kompiuterinė tomografija sudaro apie 10 proc. visų atliekamų rentgeno diagnostikos procedūrų, tačiau apšvita dėl šių procedūrų sudaro apie 62 proc. patiriamos apšvitos dėl rentgeno diagnostikos procedūrų. 2024 m. Lietuvoje apšvita 1000 gyventojų dėl kompiuterinės tomografijos sudarė 693 mSv/1000 gyventojų iš 968,3 mSv/1000 gyventojų. Todėl ypatingai svarbu užtikrinti, kad kompiuterinės tomografijos procedūros yra atliekamos pagrįstai ir optimizuotai.

2024 m. suaugusių pacientų patiriama apšvita atliekant kompiuterinės tomografijos procedūras įvertinta 7-iose ASPI 843 procedūrų metu, atliekant jas su 10-ia KT aparatu. ASPI sąrašas ir duomenys surinkti iš jų pateikti 4 lentelėje. Kiek duomenų apie kokias procedūras surinkta pateikta 5 lentelėje. Vidutinės dozės ir ilgio sandaugos bei efektinės dozės Lietuvos ASPI pateiktos 6 lentelėje.

4 lentelė. ASPI pateikusios pacientų apšvitos vertinimus 2024 m., jų naudoti KT aparatai ir informacija apie surinktų duomenų skaičius.

ASPI kodas	ASPI pavadinimas	Kompiuterinės tomografijos aparatas	Rentgeno aparato Nr.	Procedūrų, kurių metu vertinta apšvita, skaičius/ atsiųstų duomenų kiekis
2024-2	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	2/31
2024-13	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	3/70
2024-12	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	3/81
2024-5	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	3/75
2024-28	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	1/23
2024-3a	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	4/65
2024-3b	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	7/140
2024-24	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	7/175
2024-9	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	5/91
2024-18	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	4/95
2024-29	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	2/43

5 lentelė. Duomenų kiekis, pateiktas 2024 m. apie kiekvieną kompiuterinės tomografijos procedūros tipą.

Procedūra	Duomenų kiekis pateiktas apie procedūrą	ASPI skaičius, kurios pateikė duomenis apie atitinkamą procedūrą
Dubens tyrimas	69	4
Galvos tyrimas	165	7
Krūtinės ląstos tyrimas	157	7
Pilvo tyrimas	156	7
Stuburo juosmens tyrimas	159	8
Stuburo kaklo tyrimas	82	4
Stuburo krūtinės tyrimas	55	3

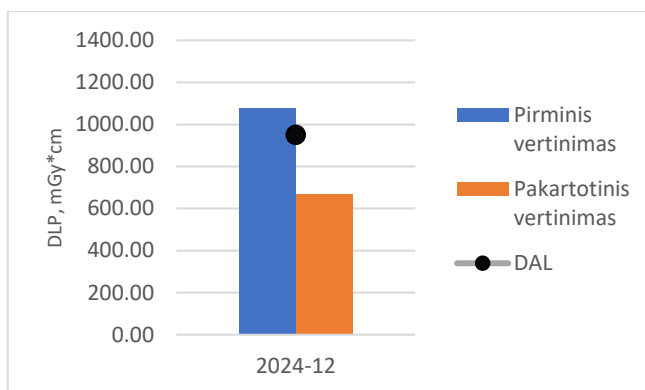
6 lentelė. Vidutinės DLP vertės ir apskaičiuotos vidutinės efektinės dozės, atlikus suaugusiems pacientams dubens, galvos, krūtinės ląstos, pilvo, stuburo juosmens, stuburo kaklo ir stuburo krūtinės kompiuterinės tomografijos procedūras Lietuvos ASPI.

* Pakartotinis pacientų apšvitos vertinimas.

ASPI Nr.	2024-13	2024-12, 2024-12*	2024-5	2024-18	2024-28	2024-3a	2024-3b	2024-24	2024-9	2024-29	DAL, mGy·cm
Galvos procedūra											
DLP, mGy·cm	803	1026 659*	507	808	-	-	756	766	839	-	950
Efektinė dozė, mSv	1.69	2.15 1.38*	1.07	1.70	-	-	1.59	1.61	1.76	-	X
Dubens procedūra											
DLP, mGy·cm	387	-	-	-	-	450	311	490	-	-	550
Efektinė dozė, mSv	5.80	-	-	-	-	6.74	4.66	7.35	-	-	X
Krūtinės ląstos procedūra											
DLP, mGy·cm	-	-	442	530	-	604	308	534	253	404	650
Efektinė dozė, mSv	-	-	6.19	7.43	-	8.46	4.31	7.47	3.55	5.66	X

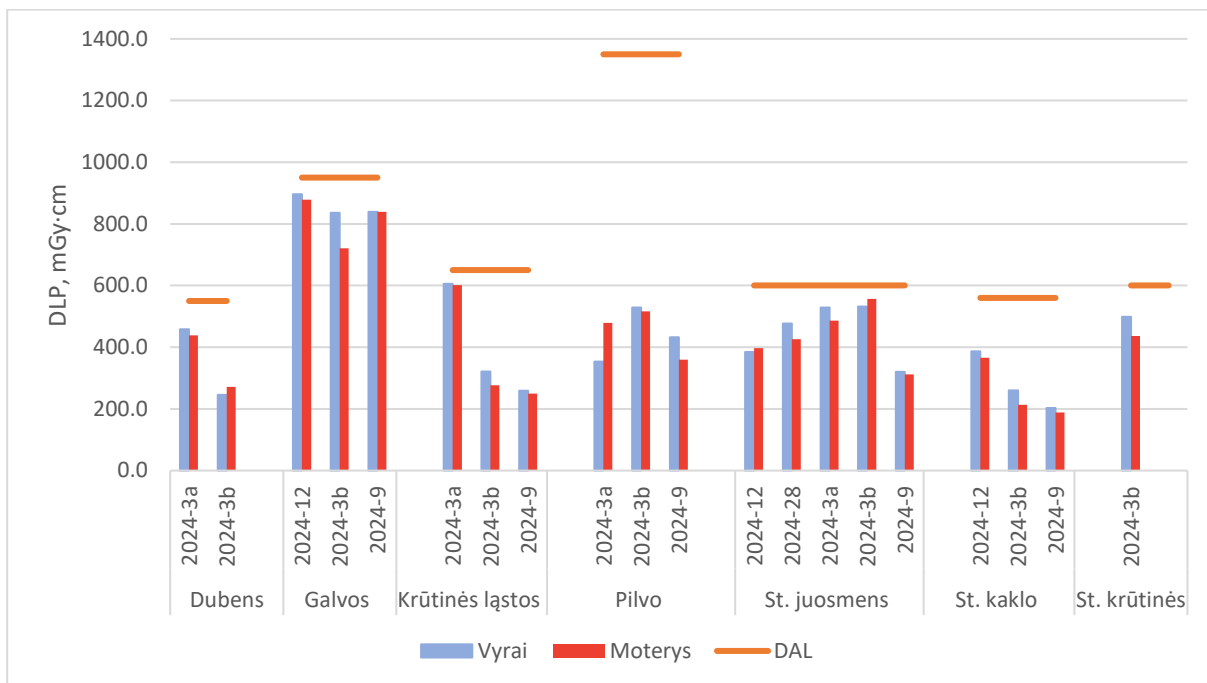
Pilvo procedūra											
DLP, mGy·cm	-	-	386	959	-	410	524	1030	381	564	1350
Efektinė dozė, mSv	-	-	5.79	14.39	-	6.15	7.86	15.45	5.72	8.46	
Stuburo juosmens procedūra											
DLP, mGy·cm	494	394	-	544	448	502	543	478	315	-	600
Efektinė dozė, mSv	7.41	5.91	-	8.17	6.72	7.53	8.15	7.17	4.72	-	
Stuburo kaklo procedūra											
DLP, mGy·cm	-	372	-	-	-	-	227	345	191	-	560
Efektinė dozė, mSv	-	2.20	-	-	-	-	1.34	2.04	1.13	-	
Stuburo krūtinės procedūra											
DLP, mGy·cm	370	-	-	-	-	-	455	498	-	-	685
Efektinė dozė, mSv	5.18	-	-	-	-	-	6.37	6.98	-	-	

Vienoje ASPĮ Nr. 2024-12 pacientų vidutinės apšvitos dozė galvos procedūros metu viršijo Lietuvoje nustatytus DAL. Ši ASPĮ nustatė viršijimo priežastis ir pritaikė pataisomuosius veiksmus – sumažino apšvitos lauko ilgį. Atlikus pakartotinių pacientų apšvitos vertinimą nustatyta, kad pacientų apšvita neviršijo DAL (28 pav.). 2024 m. nė vienoje ASPĮ nebuvo vertinama vaikų patiriama apšvita kompiuterinės tomografijos procedūrų metu.



28 pav. Pacientų patirtos apšvitos pirminis ir pakartotinis apšvitos vertinimas ASPĮ Nr. 2024-12.

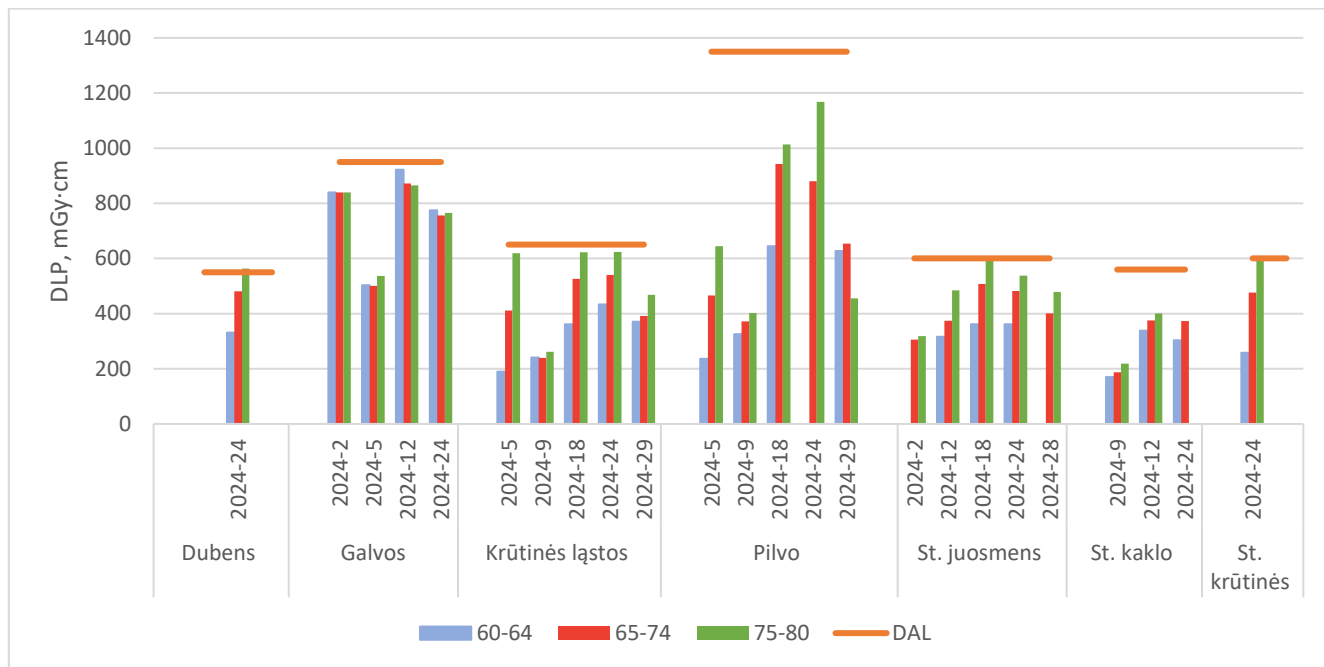
Tik 4 iš 7 ASPĮ pateikė duomenis apie pacientų lytį. 29 pav. pateiktos pacientų apšvitos šiose keturiuose ASPĮ pagal lytį atliekant dubens, galvos, krūtinės ląstos, pilvo, stuburo juosmens, stuburo kaklo ir stuburo krūtinės procedūras. Šių procedūrų atveju galime pastebėti, kad vyrai patiria nežymiai didesnę apšvitą nei moterys. Tai nykstamai mažas skirtumas.



29 pav. Vidutinės DLP vertės, atliekant dubens, galvos, krūtinės ląstos, pilvo, stuburo juosmens, stuburo kaklo ir stuburo krūtinės kompiuterinės tomografijos procedūras suaugusiems pacientams, priklausomai nuo jų lyties, skirtingose ASPĮ.

Visos ASPĮ pateikė duomenis apie pacientų amžių. 30 pav. pateiktos pacientų patirtos apšvitos pagal svorį atliekant dubens, galvos, krūtinės ląstos, pilvo, stuburo juosmens, stuburo kaklo ir stuburo krūtinės procedūras. Matyti, kad visose ASPĮ pacientų apšvita nuosekliai didėja didėjant svoriui visų

procedūrų metu išskyrus galvos procedūras. ASPI Nr. 2024-2 visų svorių pacientams apšvita yra beveik tokia pati. Veikiant AEV sistemai taip būti negali, todėl arba ASPI pateikė klaidingus duomenis arba AEV sistema nenaudojama.



30 pav. Suaugusių pacientų vidutinės DAP vertės priklausomybė nuo pacientų svorio dubens, galvos, krūtinės ląstos, pilvo, stuburo juosmens dalies, stuburo kaklo dalies ir stuburo krūtinės dalies kompiuterinės tomografijos procedūras skirtingose ASPI.

2024 m. apskaičiuotos pacientų gautos vidutinės efektinės dozės kompiuterinės tomografijos procedūrų metu Lietuvoje ir UNSCEAR pateiktos tipinės efektinės dozės pateiktos 7 lentelėje. Palyginus šias efektingas dozes matyti, kad Lietuva papuola tarp šalių, kur apšvita yra mažesnė.

2024 m. Lietuvos gyventojų kolektyvinė efektinė dozė buvo 968 mSv/1000 gyventojų arba 0,97 mSv gyventojui. Net 70 proc. šios apšvitos patirta dėl kompiuterinės tomografijos procedūrų, kurios sudarė tik 17 proc. visų atliktų procedūrų.

7 lentelė. 2024 m. Lietuvos pacientų gautos vidutinės efektinės dozės kompiuterinės tomografijos procedūrų metu ir UNSCEAR [1] pateiktos tipinės efektinės dozės šių procedūrų metu.

Procedūros pavadinimas	2024 m. LT vidutinė efektinė dozė, mSv	UNSCEAR [1] duomenys
Galvos	1,61	1,5
Dubens	6,14	11
Krūtinės ląstos	6,23	6,4
Pilvo	9,23	11
Stuburo kaklo dalies	1,68	3,1
Stuburo krūtinės dalies	6,18	8
Stuburo juosmens dalies	6,97	9,4

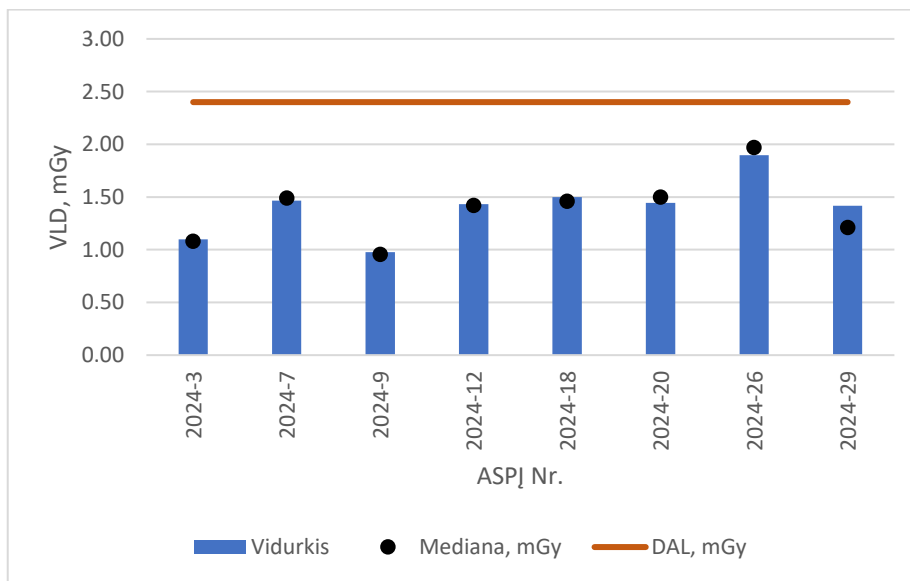
4.3. Mamografija

Duomenys apie pacienčių apšvitą gauti iš 7 ASPĮ 196 mamografijos procedūrų metu atliktų su 8 mamografijos aparatais (8 lentelė). Pacientų apšvita, patirta mamografijos procedūrų metu, parodyta 31 paveiksle. Nė vienoje ASPĮ neviršytas krūties procedūrai nustatytas DAL.

Apskaičiuota, kad 2024 m. vidutinė liaukinė dozė Lietuvos ASPĮ yra 1,40 mGy.

8 lentelė. ASPĮ pateikusius pacientų apšvitą vertinimus 2024 m., jų naudotus mamografijos aparatus ir jų pateiktas duomenų kiekius.

ASPĮ Nr.	ASPĮ	Aparatas	Aparato Nr.	Proc. sk.
2024-3	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	20
2024-7	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	20
2024-9	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	20
2024-12	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	20
2024-18	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	24
2024-20	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	30
2024-26	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	40
2024-29	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	Nerodoma informacija	22



31 pav. Suaugusių pacientų vidutinė liaukinė dozė ir duomenų imčių medianos mamografijos procedūrų metu Lietuvos ASPĮ.

Apskaičiuota pacientų gaunama vidutinė efektinė dozė mamografijos procedūros metu, atliekant vieną ekspoziciją. Ji yra lygi 0,17 mSv.

Palyginus šią dozę su UNSCEAR [1] pateiktais duomenimis, nustatyta, kad Lietuvos ASPI pacientai patiria daug mažesnę apšvitą dėl mamografijos procedūrų (9 lentelė). Tam įtakos gali turėti tai, kad Lietuvoje dažniausiai naudojami paprasti mamografijos aparatai, o ne naujausios kartos tomosintezės aparatai. Paprastais mamografijos aparatais anatomicinės struktūros suprojektuojamos į vieną plokštumą – gaunama rentgenograma, o naudojant tomosintezės aparatus – gaunami 3D vaizdai su daug smulkesnėmis detalėmis. Naudojant tomosintezės aparatus pacientų patiriama apšvita yra didesnė.

9 lentelė. Pacientų efektinė dozė apskaičiuota pagal Lietuvoje surinktus duomenis ir informacija pateikta UNSCEAR [1].

Mamografijos procedūros pavadinimas	2024 m. LT vidutinė efektinė dozė, mSv	Atrankinės mamografijos patikra UNSCEAR [1] duomenys, mSv	Standartinė mamografijos procedūra UNSCEAR [1] duomenys, mSv
Krūties tyrimas (CC projekcija)	0,17	0,28	0,22

5. Rekomendacijos

1. 2025 m. tęsti pacientų (suaugusių ir vaikų) apšvitos dozių rinkimą ir vertinimą rentgeno diagnostinių procedūrų metu ir, nustačius DAL viršijimą, inicijuoti ir kontroliuoti ASPI korekcinį veiksmų atlikimą bei pakartotinį duomenų rinkimą ir pacientų apšvitos vertinimo atlikimą. Taip pat nustačius atvejus, kai pacientų patiriama apšvita yra daugiau nei 3 kartus mažesnė už DAL, inicijuoti ir kontroliuoti, kad ASPI įvertintų diagnostinių vaizdų kokybę ir nustatytų ar ji pakankama diagnozei atlikti.

2. Skatinti ASPI dažniau atlikti pacientų apšvitos vertinimą mamografijoje, nes pastaruosius kelis metus pacientų apšvitą mamografijos procedūrų metu atlieka tik kelios ASPI per metus.

3. Sutelkti didesnę dėmesį vaikų patiriamai apšvitai, nes pastaruosius kelis metus vaikų patiriama apšvita vertinama retai.

4. Įvertinti ar naudojami parametrai priklauso nuo rentgeno diagnostikos aparato ir kokią įtaką tai turi vaizdo kokybei bei pacientų apšvitai, nes Lietuvos ASPI naudojami labai skirtingi rentgeno diagnostikos aparatų parametrai.

5. Stebėti ar nereikia atlikti DAL atnaujinimo ir pastebėjus tai, teikti siūlymus dėl DAL atnaujinimo Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministerijai.

6. Surinkti informaciją apie tai, kaip ASPI naudoja AEV sistemas, nes kai kuriose ASPI parametrai išlieka stabilūs atliekant visas procedūras. Naudojant AEV sistemą, ji pakoreguoja parametrus pagal pacientą. Todėl reikia išsiaiškinti ar visuose rentgeno diagnostikos aparatuose, kuriuose yra AEV sistema, ji yra naudojama.

7. Numatyti priemonės išsiaiškinti kaip realiai praktikoje yra vertinamas rentgeno diagnostikos ir intervencinės radiologijos procedūrų pagrįstumas ir numatyti būdus kaip gerinti pagrįstumo įvertinimą ASPI.

8. Bendradarbiaujant su ASPI, Lietuvos radiologų asociacija ir Medicinos fizikų draugija optimizuoti pacientų gaunamą apšvitą, vykdyti radiacinės saugos kultūros vystymą ir diegimą.

Literatūra:

1. Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation, United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) 2020/2021 Report, Volume I , pp 64-72
<https://www.un-ilibrary.org/content/books/9789210010030c015/read>
2. Pacientų gautos apšvitos medicininių rentgenodiagnostikos procedūrų metu vertinimo metodinės rekomendacijos, Radiacinės saugos centras, Vilnius, 2016 m.
3. European Commission radiation protection No 154 European Guidance on Estimating Population Doses from Medical X-Ray Procedures, 2008
4. European Commission. European guidelines on quality criteria for diagnostic radiographic images, 1996.
5. Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation, United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) 2020/2021 Report, Volume I Report to the General Assembly, with Scientific Annex A - Evaluation of Medical Exposure to Ionizing Radiation