

## Tervisetehnoloogiate hindamise raporti TTH78 parandus

2026. aastal avaldatud raportis „Pneumokokkinfektsioonivastase vaksineerimise efektiivsus ja kulutõhusus“ olid esitatud ebakorrektsed andmed vaktsiinide efektiivsuse kohta pneumokokkinfektsiooni põhjustatud ambulatoorsete otitiidide ja pneumooniate ärahoidmisel. Siinses raporti täienduses on esitatud parandatud vaktsiinide efektiivsuse andmed ja analüüsi korrigeeritud tulemused raporti alapeatükkide kaupa.

### 5.1.2.4. Vaktsiinide efektiivsus

2026. aastal avaldatud raportis arvestati teaduskirjanduse andmetele tuginedes, et 28% kõigist pneumoonia [1] ja 26% [2] kõigist otitiidide juhtudest on põhjustatud pneumokokkinfektsiooni poolt. Vaktsiinide efektiivsuse hindamiseks statsionaarselt ja ambulatoorselt ravitava otitiidide ärahoidmisel kasutati 2015. aasta raportis „Pneumokokkinfektsioonivastase vaksineerimise kulutõhusus“ [3] esitatud andmeid. Samas jäi tähelepanuta fakt, et 2015. aasta raportis hinnati ambulatoorselt ravitava otitiidide ja pneumoonia puhul vaksineerimise mõju mistahes haigustekitaja põhjustatud otitiidide ja pneumoonia esinemisele väikelaste seas. Sellest tulenevalt alahinnati 2026. aastal avaldatud raportis vaksineerimise mõju pneumokokkinfektsiooni põhjustatud ambulatoorsete haigusjuhtude arvule.

Siinses raporti täienduses kasutati 2015. aasta raportis esitatud PCV7 vaktsiini efektiivsuse andmeid ning eelmainitud pneumokokkinfektsiooni põhjustatud otitiidide ja pneumooniate osakaalusid. Nende põhjal arvutati välja vaktsiini PCV7 efektiivsus pneumokokkinfektsiooni põhjustatud ambulatoorsete otitiidide ja pneumooniate ärahoidmisel – vastavalt 23% ja 21%. Leitud efektiivsus ambulatoorsete otitiidide ärahoidmisel on samas suurusjärgus Sevaux jt 2019. aastal avaldatud Cochrane ülevaate andmetega [4], kus PCV7 efektiivsus pneumokokkinfektsiooni põhjustatud otitiidide vähendamisel oli 20–25%. Asjakohaseid võrdlusandmeid vaktsiini mõju kohta ambulatoorse pneumokokkinfektsiooni põhjustatud pneumoonia ärahoidmisel ei leitud [5]. PCV7 efektiivsuse andmete põhjal arvutati, et vaksineerimine vähendab haigestumist ambulatoorset ravi vajavasse pneumooniasse ja otitiiti 63% vähem kui invasiivsetesse pneumokokkinfektsioonidesse. Mudelis kasutatud vaktsiinide efektiivsus haigestumuse vähendamisel mõlema stsenaariumi kaupa on toodud tabelis 5.1.

**Tabel 5.1.** Mudelis kasutatud vaktsiinide protsentuaalsed efektiivsused pneumokokkinfektsioonide ärahoidmisel

	1. stsenaarium			2. stsenaarium		
	PCV13	PCV15	PCV20	PCV13	PCV15	PCV20
Invasiivsed pneumokokkinfektsioonid	58,71	61,92	67,32	63,41	72,95	62,29
Statsionaarselt ravitav pneumoonia	27,33	28,82	31,34	29,52	33,96	29,00
Ambulatoorselt ravitav pneumoonia	21,69	22,88	24,87	23,43	26,95	23,01
Statsionaarselt ravitav otitiit	12,15	12,81	13,93	13,12	15,09	12,89
Ambulatoorselt ravitav otitiit	23,36	24,64	26,78	25,23	29,03	24,79

## 5.2. Kulutõhususe analüüsi tulemused

Paranduse mõju analüüsi tulemustele oli väike, kuid järgnevalt on välja toodud nii kulutõhususe kui eelarve mõju analüüsi korrigeeritud tulemused.

### 5.2.1. Baasstsenaarium

Analüüsis leiti, et imikute ja väikelaste vaktsineerimisega hoitakse mõlema stsenaariumi korral kõige rohkem ära haigestumist statsionaarselt ravitavasse otiti (keskmiselt 11,3%) ja baktereemiasse (keskmiselt 10,5%, vt tabel 5.6). Kõige vähem hoitakse vaktsineerimisega ära haigestumist statsionaarselt ja ambulatoorselt ravitavasse pneumooniasse. Esimese stsenaariumi kohaselt vähendab haigestumist kõige enam vaktsineerimine PCV20-ga ja teise stsenaariumi kohaselt vaktsineerimine PCV15-ga, mis on kooskõlas mudelis kasutatud vaktsiinide efektiivsusega pneumokokkinfektsioonide ärahoidmisel (vt tabel 5.1). Kokkuvõttes hoiavad kõik kolm vaktsiini mõlemas stsenaariumis haigestumist ära üsna sarnaselt.

**Tabel 5.6.** Pneumokokkinfektsiooni põhjustatud haigusjuhtude arvud Eestis 10 000 lapse kohta eluea perspektiivis mittevaktsineerimisel ning protsentuaalne erinevus mittevaktsineerimisest, vaktsineerides PCV13, PCV15 või PCV20-ga

Tervise seisund	MV	1. stsenaarium			2. stsenaarium		
		PCV13	PCV15	PCV20	PCV13	PCV15	PCV20
Meningiit	3,38	-6,13%	-6,46%	-7,03%	-6,62%	-7,62%	-6,50%
Baktereemia	92,44	-9,56%	-10,08%	-10,96%	-10,32%	-11,87%	-10,14%
Sepsis	14,80	-3,93%	-4,14%	-4,50%	-4,24%	-4,88%	-4,17%
Statsionaarselt ravitav pneumoonia	855,94	-1,29%	-1,36%	-1,48%	-1,40%	-1,61%	-1,37%
Ambulatoorselt ravitav pneumoonia	909,81	-2,71%	-2,86%	-3,10%	-2,71%	-3,36%	-2,87%
Statsionaarselt ravitav otitiit	246,22	-7,93%	-8,37%	-9,10%	-8,57%	-9,86%	-8,42%
Ambulatoorselt ravitav otitiit	5979,48	-10,44%	-11,01%	-11,97%	-10,47%	-12,98%	-11,08%
Kuulmiskahjustus	2,04	-3,53%	-3,72%	-4,05%	-3,81%	-4,39%	-3,74%
Neuroloogiline tüsistus	0,62	-2,57%	-2,71%	-2,94%	-2,77%	-3,19%	-2,72%

Võrreldes mittevaktsineerimisega kaasneks PCV13, PCV15 või PCV20-ga vaktsineerides lisakulu vastavalt 1 462 416, 1 451 787 ja 1 610 918 eurot esimeses stsenaariumis ning 1 455 145, 1 415 239 ja 1 627 531 eurot teises stsenaariumis 10 000 lapse kohta eluea perspektiivis (vt tabel 5.7). Seejuures on kulu vaktsineerimisele 1,657 miljonit eurot, kui vaktsineerida PCV13 või PCV15-ga, ja 1,834 miljonit eurot, kui vaktsineerida PCV20-ga. Kokkuhoid vaktsineerimisega ärahoitavate haiguste ravikulude ja hooldushüvitiste kulude arvelt on esimeses stsenaariumis 194 484, 205 113 ja 222 982 eurot, vaktsineerides vastavalt PCV13, PCV15 või PCV20-ga, ja teises stsenaariumis vastavalt 201 755, 241 661 ja 206 469 eurot 10 000 lapse kohta eluea perspektiivis.

Tänu vaksineerimisega ärahoitavatele haigustele võidetakse esimeses stsenaariumis PCV13, PCV15 või PCV20-ga vaksineerides vastavalt 25,1, 26,5 ja 28,8 kvaliteetset eluaastat ja teises stsenaariumis vastavalt 27,2, 31,2 ja 26,2 kvaliteetset eluaastat 10 000 lapse kohta eluea jooksul. Võttes arvesse lisakulu ja tervisekasu, on täiendkulu tõhususe määr esimeses stsenaariumis 58 280, 54 857 ja 55 986 eurot lisanduva kvaliteetse eluaasta kohta, vaksineerides vastavalt PCV13, PCV15 või PCV20-ga, teises stsenaariumis vastavalt 53 451, 45 390 ja 61 133 eurot lisanduva kvaliteetse eluaasta kohta.

**Tabel 5.7.** Diskonteeritud kulud eurodes, kvaliteetsed eluaastad ja täiendkulu tõhususe määr 10 000 lapse kohta eluea perspektiivis eri stsenaariumite kaupa ning vaksineerimise ja mittevaksineerimise korral

	MV	1. stsenaarium			2. stsenaarium		
		PCV13	PCV15	PCV20	PCV13	PCV15	PCV20
<b>Kulu</b>	2 340 402	3 802 818	3 792 189	3 951 320	3 795 547	3 755 641	3 967 933
sh vaksineerimine	0	1 656 900	1 656 900	1 833 900	1 656 900	1 656 900	1 833 900
sh ravi	2 052 377	1 908 391	1 900 526	1 887 289	1 901 793	1 873 468	1 899 595
sh töövõimetushüvitis	288 025	237 527	234 763	230 130	236 854	225 273	234 438
Kulu erinevus MV-ga		1 462 416	1 451 787	1 610 918	1 455 145	1 415 239	1 627 531
<b>LY</b>	273 290	279 319	273 321	273 324	273 322	273 326	273 321
<b>QALY</b>	224 887	224 912	224 914	224 916	224 914	224 918	224 914
QALY erinevus MV-ga		25,1	26,5	28,8	27,2	31,2	26,2
<b>ICER võidetud QALY kohta</b>		<b>58 280</b>	<b>54 857</b>	<b>55 986</b>	<b>53 451</b>	<b>45 390</b>	<b>61 133</b>

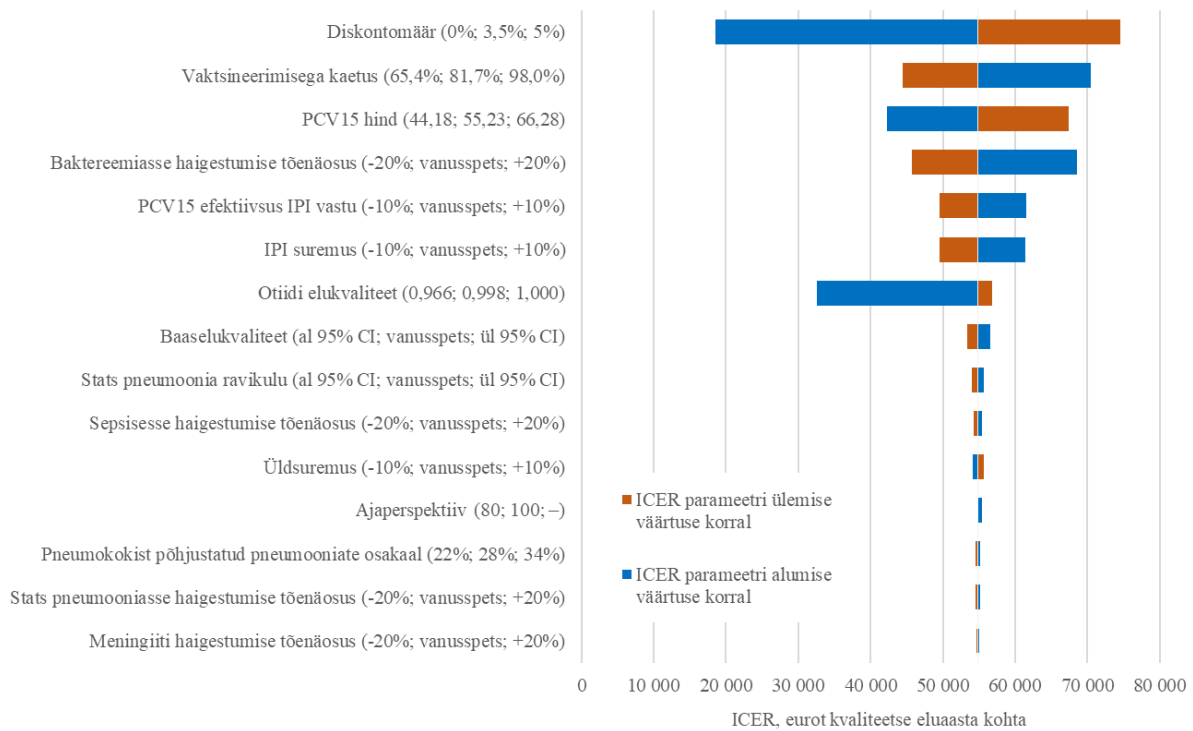
MV – mittevaksineerimine, LY – eluaasta, ICER – täiendkulu tõhususe määr

### 5.2.2. Tundlikkuse analüüs

Deterministliku tundlikkuse analüüsi tulemused on esitatud joonisel 5.2, kus on ära toodud 15 kõige suurema mõjuga stsenaariumit. Teiste testitud stsenaariumite korral muutus täiendkulu tõhususe määr marginaalselt. Tulemused on esitatud ainult esimese stsenaariumi kohta PCV15-ga vaksineerimise korral, sest teiste vaktsiinide ja teise stsenaariumi korral olid testitud parameetrite muutuste ulatused samad. Tundlikkuse analüüsist selgus, et kõige rohkem mõjutab täiendkulu tõhususe määra diskontomäär, mis on ootuspärane, sest vaksineerimise kulu tekib esimesel aastal ning esimese aasta kulusid ja tervisetulemeid ei diskonteerita. Küll aga diskonteeritakse tulevikus tekkivaid kulusid ja tervisetulemeid ning seeläbi väheneb tulevikus tekkiv kvaliteetsete eluaastate võit ning ravi- ja hooldushüvitiste kulu kokkuhoid. Veel mõjutavad täiendkulu tõhususe määra vaksineerimisega hõlmatus, vaktsiini hind, baktereemiasse haigestumise tõenäosus, vaktsiini efektiivsus invasiivsetesse pneumokokkinfektsioonidesse haigestumise vastu, suurem nende tagajärjel ja elukvaliteedi halvenemine otiti haigestumise korral.

Vaktsiinide PCV13 ja PCV15 ühe doosi hind oli baasstsenaariumis 55,23 eurot ja PCV20 hind 61,13 eurot. Selleks, et täiendkulu tõhususe määr oleks teiste parameetrite samaks jäädes 40 000 eurot võidetud kvaliteetse eluaasta kohta, peaksid vaktsiinide PCV13, PCV15

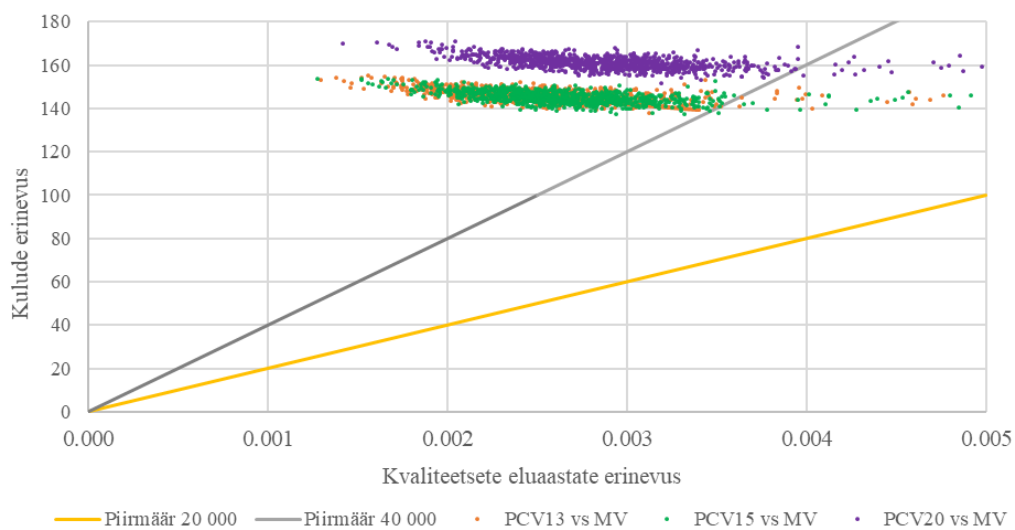
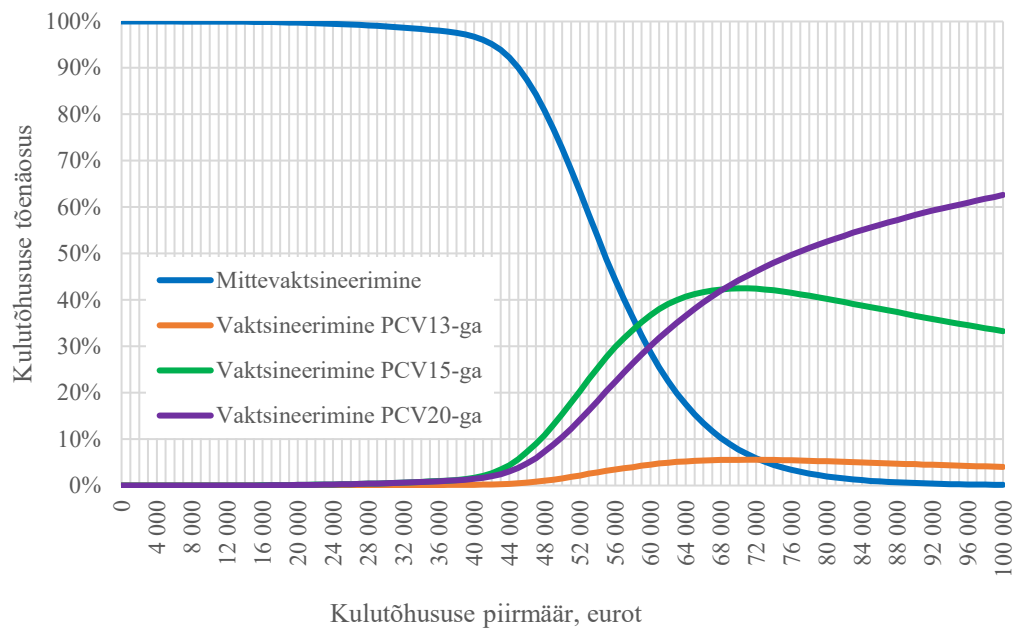
ja PCV20 ühe doosi hinnad olema vastavalt 39,94, 42,12 ja 45,80 eurot esimeses stsenaariumis ning 43,02, 49,63 ja 42,38 eurot teise stsenaariumi korral. 20 000-eurose piirmäära korral peaksid PCV13, PCV15 ja PCV20 ühe doosi hinnad olema vastavalt 23,21, 24,48 ja 26,62 eurot esimeses stsenaariumis ning 24,88, 28,84 ja 24,63 eurot teises stsenaariumis.



**Joonis 5.2.** Üheparameetrilise tundlikkuse analüüsi tulemused mittevaktsineerimise ja PCV15-ga vaktsineerimise võrdluses esimese stsenaariumi korral. Joonisel ristub vertikaaltelg horisontaalteljega baasstsenaariumi täiendkulu tõhususe määra juures (54 857 eurot lisanduva kvaliteetse eluaasta kohta).

ICER – täiendkulu tõhususe määr, IPI – invasiivne pneumokokkinfektsioon

Joonisel 5.3 esimese stsenaariumi kohta esitatud hajuvusdiagrammi põhjal (vt joonise 5.3 alumine pool) ei sattunud ükski iteratsioon alla 20 000-eurose piirmäära ning 40 000-eurose piirmäära juures oli PCV13, PCV15 või PCV20-ga vaktsineerimise kulutõhususe tõenäosus vastavalt 0,16%, 1,68% ja 1,43%. Mittevaktsineerimine oli kulutõhus kuni 58 000-eurose kulutõhususe piirmäärani (vt joonise 5.3 ülemine pool). Vaktsineerimine PCV15-ga oli kulutõhus 59 000 – 68 000-eurose piirmäära juures ja vaktsineerimine PCV20-ga oli kulutõhus, kui piirmäär on üle 68 000 euro. Vaktsineerimine PCV13-ga ei muutunud kulutõhusaks võrdluses PCV15 ja PCV20-ga.



**Joonis 5.3.** Tõenäosusliku tundlikkuse analüüsi tulemused kulutõhususe aktsepteeritavuse kõverana (üleväl) ja hajuvusdiagrammina (all) esimeses stsenaariumis  
MV – mittevaksineerimine

## **6. Pneumokokkinfektsioonivastase vaktsineerimise eelarve mõju**

Tabelis 6.1 on esitatud eelarve mõju analüüsi tulemused 10 000 lapse kohta. Analüüsi tulemused näitavad, et vaktsineerimise kulu on mõlemas stsenaariumis kõige suurem PCV20-ga vaktsineerimisel. See tuleneb PCV20 kallimast vaktsiinidoosi hinnast võrreldes PCV13 ja PCV15-ga, mille vaktsineerimiskulud on sarnased, tulenevalt analüüsis kasutatud võrdsetest vaktsiini hindadest. Võrreldes mittevaktsineerimisega vähenevad ravi- ja hooldushüvitise kulud kõikide vaktsiinidega vaktsineerides, kuid esimeses stsenaariumis kõige enam PCV20 kasutamisel ja teises stsenaariumis PCV15 kasutamisel. Kuigi vaktsineerimisega väheneb pneumokokkinfektsioonidesse haigestumiste arv, on lisakulu mõlemas stsenaariumis PCV13 ja PCV15-ga vaktsineerides 1,6–1,7 miljonit eurot aastas ja PCV20-ga vaktsineerides 1,8–1,9 miljonit eurot aastas. Seejuures on alates neljandast aastast märgata lisakulu langustendentsi. Kumulatiivne lisakulu viie aasta jooksul on PCV13 või PCV15-ga vaktsineerides 8,3–8,4 miljonit ja PCV20-ga vaktsineerides 9,2–9,3 miljonit eurot.

**Tabel 6.1.** Pneumokokkinfektsioonivastase vaktsineerimisega ja mittevaktsineerimisega kaasnev kulu eurodes Tervisekassale viie aasta jooksul eeldusel, et igal aastal sünnib 10 000 last

	1. stsenaarium					2. stsenaarium				
	1. aasta	2. aasta	3. aasta	4. aasta	5. aasta	1. aasta	2. aasta	3. aasta	4. aasta	5. aasta
<b>Vaktsineerimise kulu</b>										
MV			0					0		
PCV13			1 656 900					1 656 900		
PCV15			1 656 900					1 656 900		
PCV20			1 833 900					1 833 900		
<b>Ravi- ja hooldushüvitise kulu</b>										
MV	141 795	241 602	245 099	199 630	154 155	141 795	241 602	245 099	199 630	154 155
PCV13	117 916	197 258	201 943	163 009	124 976	116 717	195 193	200 387	161 813	124 101
PCV15	116 612	194 836	199 584	161 006	123 380	112 127	186 504	191 474	154 124	117 896
PCV20	114 417	190 761	195 620	157 644	120 701	116 458	194 549	199 305	160 770	123 191
<b>Lisakulu vaktsineerimisel (vaktsineerimise maksumus – kokkuhoid ravi- ja hooldushüvitise kuludes)</b>										
PCV13	1 633 021	1 712 363	1 717 047	1 678 113	1 640 080	1 631 821	1 710 297	1 715 491	1 676 918	1 639 206
PCV15	1 631 717	1 709 940	1 714 689	1 676 111	1 638 484	1 627 231	1 701 609	1 706 579	1 669 229	1 633 000
PCV20	1 806 522	1 882 865	1 887 725	1 849 748	1 812 806	1 808 563	1 886 654	1 891 409	1 852 874	1 815 296
<b>Kumulatiivne lisakulu vaktsineerimisel</b>										
PCV13	1 633 021	3 345 384	5 062 431	6 740 545	8 380 625	1 631 821	3 342 119	5 057 610	6 734 528	8 373 733
PCV15	1 631 717	3 341 658	5 056 346	6 732 457	8 370 942	1 627 231	3 328 840	5 035 418	6 704 647	8 337 647
PCV20	1 806 522	3 689 387	5 577 112	7 426 860	9 239 666	1 808 563	3 695 217	5 586 626	7 439 500	9 254 796

MV – mittevaktsineerimine

## **Kasutatud kirjandus**

1. Heiskanen-Kosma T, Korppi M, Jokinen C, et al. Etiology of childhood pneumonia: serologic results of a prospective, population-based study. *Pediatric Infectious Disease*. 1998;17(11):986-91.
2. Kilpi T, Herva E, Kajjalainen T, et al. Bacteriology of acute otitis media in a cohort of Finnish children followed for the first two years of life. *Pediatric Infectious Disease*. 2001;20(7):654-62.
3. Juus E, Männisalu A, Oona M, et al. Pneumokokkinfektsioonivastase vaksineerimise kulutõhusus, tervisetehnoloogia hindamise raport TTH19. Tartu: Tartu Ülikooli tervishoiu instituut; 2015.: (<http://hdl.handle.net/10062/84174>).
4. de Sévaux JL, Venekamp RP, Lutje V, et al. Pneumococcal conjugate vaccines for preventing acute otitis media in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;11(11).
5. Farrar JL, Childs L, Ouattara M, et al. Systematic review and meta-analysis of the efficacy and effectiveness of pneumococcal vaccines in adults. *Pathogens*. 2023;12(5).