

KULUTÕHUSUSE JA RAVIKINDLUSTUSE EELARVE MÕJU HINNANG

Teenuse nimetus	Impulssostsillomeetria (IOS)
Taotluse number	1761
Kuupäev	Juuni 2026

1. Lühikokkuvõte taotlusest

1.1. Ülevaade taotluse sisust

Eesti Kopsuarstide Selts taotleb uue tervishoiuteenuse lisamist Tervisekassa tervishoiuteenuste loetellu (edaspidi loetelu), milleks on impulssostsillomeetria (edaspidi IOS). Taotletava teenuse eesmärk on taotleda IOS kasutamist kopsufunktsiooni mõõtmiseks. IOS on vajalik patsientide puhul, kes ei suuda teha kvaliteetset forsseeritud voolu-mahu spirograafiat: väikesed lapsed ja eakad, samuti sügavama kopsude või hingamisteede kahjustuse või funktsioonikaotusega patsiendid. IOS kui meetod nõuab üksnes passiivset patsiendipoolset koostööd. IOS seade aitab diagnoosida ja jälgida hingamisteede haigusi, mõõtes, kuidas õhk liigub hingamisteede kaudu erinevatel õhulainete võnkesagedustel.

Eestis on teenust osutatud alates 2011.aastast. Teenust osutanud raviasutused on Tallinna Lastehaigla ja Medicum (Lasnamäe). IOS-uuringut on tehtud enam kui 1000 inimesele. Näiteks tehti 2022. aastal 412 uuringut, 2023. aastal 658 uuringut ning 2024. aastal 346 uuringut. Ida-Tallinna Keskhaiglas (ITK) kui ka Põhja-Eesti Regionaalhaiglas (PERH) on vajalik varustus olemas, kuid siiski ei osuta kumbki mainitud raviasutus hetkel IOS teenust rutiinselt. Taotleja täpsustas, et aparatuuri soetamiseks vajalikud kulutused on vajalikud teha hetke seisuga ainult TÜK Kopsukliinikul.

Meditsiinilised näidustused :

- **Astma või selle kahtlusega patsiendid**, kellel on IOS kasulik ennekõike väikeste hingamisteede düsfunktsiooni hindamiseks ja haiguse kontrolli jälgimiseks, eriti lastel (8) ja patsientidel, kellel on raske forsseeritud voolu mahu spirograafiat kvaliteetselt teha. IOS tuvastab tõhusalt hingamisteede obstruktsiooni ja bronhodilataatori vastuse (s.t. teda rakendatakse ka bronhodilataatortesti ja bronhiaalsete provokatsioonitestide tegemiseks nagu spirograafiagi korral)
- **Krooniline obstruktiivne kopsuhaigus** (edaspidi KOK) on teine olulisem näidustus, kus IOS aitab hinnata hingamisteede ahenemist ja võimaldab hinnata bronhodilataatori mõju eakamatel patsientidel ning annab lisateavet väikeste hingamisteede haiguse raskusastme kohta
- **Bronhiektasidega patsientidel** aitab IOS hinnata haiguse tõsidust ja prognoosida juhtehingamisteede takistust ja selle pöörduvust mõõtes hingamisteede takistust ja reaktantsust (reaktiivtakistust)

- Ja kõik muud **erinevad obstruktiivsed hingamisteede haigused**, nagu bronhioliit (sh. postinfektsioosne, nagu näiteks COVID-19 järgne jt.), tsüstiline fibroos, laste bronhopulmonaalne düsplasia (13) ja muud kroonilised hingamisteede haigused

1.2. Taotletav teenus

Uuemate ravijuhiste kohaselt ei ole spiromeetrilise näitajad FEV1, FVC ja FEF25–75% seotud astma sümptomite raskuse ega haiguse kontrolli tasemega. Galant ja Morpew 2024 töid välja, et märkimisväärne osa nii lastest kui ka täiskasvanutest on jätkuvalt halvasti kontrollitud astmaga, isegi siis, kui nad saavad eriarstiabi. Ühe võimaliku põhjusena on välja pakutud asjaolu, et perifeersed ehk väikesed hingamisteed (läbimõõduga ≤ 2 mm) on püsiva astma korral peamised hingamisteede obstruktsiooni ja põletiku tekkekohad. Seetõttu ei pruugi tavapärased suure osakese suurusega inhaleeritavad kortikosteroidid (ICS) jõuda piisavalt hästi nende väikeste hingamisteedeni.

Perifeersed hingamisteed on pikka aega jäänud tähelepanuta peamiselt seetõttu, et nende funktsiooni oli varasemate meetoditega keeruline hinnata. Viimastel aastatel on aga kasutusele võetud uued mitteinvasiivsed meetodid väikeste hingamisteede uurimiseks, sealhulgas impulss-ostsillomeetria (IOS).

IOS-i kasutamine ei sõltu patsiendi pingutusest, seda saab teostada rahuliku tavahingamise ajal ning see nõuab minimaalset koostööd. Samuti võimaldab IOS eristada obstruktsiooni ulatust tsentraalsetes ja perifeersetes hingamisteedes. OS-i parameetrid jagunevad kaheks:

Suurte hingamisteede näitajad

- **R20** → suurte/tsentraalsete hingamisteede takistus

Väikeste hingamisteede näitajad

- **R5–20** → väikeste hingamisteede obstruktsioon
- **X5** → väikeste hingamisteede elastsus ja venivus
- **AX** → väikeste hingamisteede kahjustuse raskusaste
- **Fres** → väikeste hingamisteede funktsioonihäire marker

Ling jt (2021) analüüsi kaasati kokku 615 patsienti kuuest uuringust. Viidi läbi põhjalik kirjanduse otsingu PubMedi, Embase'i ja Web of Science'i andmebaasides kuni 9. juulini 2020. Kirjanduse otsingul kaasati järgnevad kriteeriumid: Uuring oli kavandatud juht-kontrolluuringuna, ristlõikeuuringuna või retrospektiivse kohortuuringuna, uuringus osalesid astma ägenemise või halvasti kontrollitud astmaga lapsed (≤ 14 -aastased), kelle diagnoos oli määratud vastavalt Global Initiative for Asthma (GINA) juhiste või teistele asjakohastele ravijuhistele. Lisaks osalejate kopsufunktsiooni hindamiseks kasutati impulss-ostsillomeetria (IOS). Ja tulemusnäitajate hulka kuulusid IOS-i parameetrid.

Tulemused viitavad sellele, et IOS võib olla kasulik vahend astma ägenemiste prognoosimiseks. Uuring näitas, et järgmised IOS-i parameetrid olid statistiliselt olulises seoses astma ägenemistega:

- **R5** (WMD = $-1,21$; 95% usaldusvahemik $-1,55$ kuni $-0,87$; $p < 0,001$),

- **Fres** (resonantssagedus) (WMD = -1,34; 95% UV: -2,03 kuni -0,65; p = 0,018),
- **AX** (reaktantsi pindala) (WMD = -7,35; 95% UV: -9,94 kuni -4,76; p < 0,001).

Samas **R20** (WMD = -0,81; 95% UV: -1,95 kuni 0,32; p = 0,161) ja **R5-20** (WMD = -0,68; 95% UV: -1,61 kuni 0,25; p = 0,151) puhul ei näidanud tulemused statistiliselt olulist seost astma ägeda ägenemisega.

Perifeersed ehk väikesed hingamisteed võivad olla astma ägenemiste kujunemisel olulise tähtsusega. Nende väiksema valendiku tõttu põhjustab põletik ja limaskesta turse suhteliselt suurema õhuvoolu takistuse kui tsentraalsetes hingamisteedes. Tulemused toetavad seisukohta, et väikeste hingamisteede kahjustus mängib olulist rolli laste astma patofüsioloogias ja ägenemiste kujunemises. Metaanalüüsi piirangud: uuringute vahel erinesid nii astma ägenemiste raskusaste, halvasti kontrollitud astma ulatus kui ka baasravi, mis võis tulemusi mõjutada.

Liwsrisakun jt (2025) retrospektiivne uuring viidi läbi Tai Chiang Mai ülikooli arstiteaduskonna kopsutervise keskuses (Lung Health Center, Faculty of Medicine, Chiang Mai University). Uuringusse kaasati 109 üle 20-aastased astmaga patsiendid, kes vastasid järgmistele kaasamiskriteeriumidele:

1. olid mittedsuitsetajad;
2. neil oli **normaalne spiromeetria**, mis oli määratletud järgmiselt:
 - FEV1/FVC $\geq$ normi alumine piir (Lower Limit of Normal, LLN; z-skoor > -1,645);
 - FVC $\geq$ normi alumine piir (LLN; z-skoor > -1,645);
3. sümptomid olid püsinud stabiilsena vähemalt kuus nädalat;
4. nad olid kasutanud astma baasravi regulaarselt vähemalt kolm kuud

Uuringus leiti, et IOS-i parameetritest oli astma kontrolli tasemega kõige tugevamalt seotud R5-R20, mille seos ACT skooriga oli märgatavalt tugevam kui spiromeetrilisel näitajal FEV1. Lisaks osutus R5-R20 väärtus $\geq 200\%$ referentsväärtusest väga heaks kontrollimatu astma tuvastajaks, saavutades kõrge tundlikkuse (88,6%) ja spetsiifilisuse (87,8%). Mitme muutujaga analüüsis oli see näitaja kontrollimatu astma tugevaim sõltumatu ennustaja. Kontrollimatu astma defineeriti ACT (Asthma Control Test) skooriga ≤ 19 punkti.

Lisaks olid normaalse spiromeetriaga patsientidel kõikide IOS-i parameetrite, välja arvatud R20, väärtused kontrollimatu astma rühmas oluliselt kõrgemad kui hästi kontrollitud astma rühmas. See viitab sellele, et kontrollimatu astma korral võivad funktsionaalsed muutused avalduda eelkõige väikestes ehk perifeersetes hingamisteedes ning jääda tavapärase spiromeetriaga tuvastamata. Tulemus toetab varasemate uuringute järeldusi, mille kohaselt on väikeste hingamisteede kahjustus seotud halvema astmakontrolliga.

Kokkuvõtte Ducharme ja Chan (2025) ülevaateartikli põhjal. Spiromeetria on jätkuvalt astma diagnostika kuldstandard, kuid ostsillomeetria annab täiendavat teavet eriti väikeste hingamisteede funktsiooni kohta ning võib olla väärtuslik meetod astma kontrolli, ägenemiseriski ja haiguse progresseerumise hindamisel. Seetõttu nähakse ostsillomeetriat üha enam

spiromeetria olulise täiendajana nii laste kui ka täiskasvanute astma käsitluses. Siiski ei ole kliiniliste ravijuhistes ostsilomeetriat seni riiklikes ega rahvusvahelistes ravijuhistes soovitatud.

Yao jt (2026) töid välja, et IOS-i käsitlev teaduskirjandus on siiski jätkuvalt arengujärgus ning selle **tõhusus restriktiivsete kopsuhaiguste** (nt interstitsiaalsete kopsuhaiguste, sealhulgas idiopaatilise kopsufibroosi) **diagnoosimisel vajab täiendavat kinnitamist**. Samuti **puuduvad** eri piirkondades ühtsed **IOS-i parameetrite kasutamise standardid**, mis võib mõjutada uuringutulemuste võrreldavust ja meetodi laiemat rakendamist. Lisaks on vajalik ühtsete metoodiliste standardite ja normväärtuste väljatöötamine, et toetada meetodi laialdasemat kasutuselevõttu kliinilises praktikas.

1.3. Alternatiiv

Taotletava teenuse alternatiivid on järgmised:

- **Spirograafia** (forsseeritud voolu-mahu spirograafia) (loetelu kood 6301). Standardmeetod forsseeritud (peamiselt väljahingamis-) mahtude ja voolude mõõtmiseks. Kvaliteetse uuringu tagamine (kvaliteetse uuringu tegemine) nõuab patsiendilt pingutust ja koostööd. Ei ole paljude (25% patsientidest) puhul rakendatav, sh. pediaatrilisel kontingendil. Hingamisteede reaktantsust ei saa mõõta ega arvutada. Kehtiv piirhind 24,79 eurot. Teenuste hulk 2025.aastal oli 50,9 tuhat ja teenuse saanute arv 39,7 tuhat.
- **Kehapletüsmograafia (loetelu kood 6306)**. Mõõdab kopsumahtusid, sealhulgas residuaalmahtu ja hingamisteede takistust. Kvaliteetse uuringu tegemine ja kvaliteedi tagamine nõuab patsiendilt pingutust ja koostööd. Ajamahukas. Ei ole paljude patsientide puhul rakendatav sh. pediaatrilisel kontingendil. Kehtiv piirhind 80,76 eurot. Teenuste hulk 2025.aastal oli 386 ja teenuse saanute arv 233.
- **Difusioonikapatsiteedi määramine** (edaspidi DLCO) (loetelu kood 6308). Tavaliselt kasutatakse üksikhingamismeetodit transferfaktori hindamiseks süsinikmonooksiidi jaoks: mõõdab märkgaasi ülekande efektiivsust kopsudes, kaudselt on võimalik arvutada kopsu mahtusid ja mahtuvusi. Kvaliteetse uuringu tegemine ja kvaliteedi tagamine nõuab patsiendilt pingutust ja koostööd. Ei ole paljude patsientide puhul rakendatav, sh. pediaatrilisel kontingendil. Kopsude mahtusid on võimalik arvutada kaudselt, mitte neid mõõtes. Hingamisteede takistust/reaktantsust ei saa mõõta ega arvutada. Kehtiv piirhind 60,68 eurot. Teenuste hulk 2025.aastal oli 7520 ja teenuse saanute arv 6309.

Võrreldes spirograafia, kehapletüsmograafia ja DLCO-ga võimaldab IOS unikaalselt hinnata hingamisteede **takistust ja reaktantsust rahuliku hingamise ajal**, pakkudes otsest infot väikeste hingamisteede funktsiooni kohta. Kui spirograafia keskendub peamiselt suurte hingamisteede vooludele, kehapletüsmograafia kopsumahtudele ning DLCO gaasivahetusele, siis IOS täidab nende meetodite vahelise diagnostilise lõnga, võimaldades **väikeste hingamisteede düsfunktsiooni tuvastamist**.

2. Taotletava tervishoiuteenuse kulud

Taotleja esitatud teenuse osutamiseks vajalike tegevuste kirjelduse ja kuluarvestuse andmete alusel leiti taotletava teenuse esialgne maksumus, milleks kujunes 32 eurot uuringu kohta (vt tabel 1). Teenuse osutamise aeg on sama loetelu teenusega spirograafia ehk 25 minutit ja seda viib läbi õde. Kopsuarsti tööaeg (5 minutit) on mõeldud tulemuste tõlgendamiseks ja dokumenteerimiseks. Taotleja kirjeldas, et tavaliselt viiakse taotletavat teenust läbi protseduuriruumis või ambulatoorses kopsufunktsiooni laboris (lühidalt – sarnaselt forsseeritud voolu-mahu spirograafiale). Võimalik ka voodi ääres või osakonnas sees, kui kasutatakse portatiivseid IOS-seadmed. Bronhodilataator testi jaoks on vaja kasutada Salbutamool (Ventolin) inhalatsiooniaerosooli, seda tehakse ca 30%-l IOS-mõõtmistest. Keskmine kogus patsiendi kohta on 400 µg ehk neli 100 µg-st annust. Tabelis esitatud annus arvutati, korrutades bronhodilataator testi käigus manustatavad neli annust koefitsiendiga 0,3, mille tulemusena saadi arvestuslik annus 1,2.

Tabel 1. IOS uuringu esialgne maksumus (eurodes)

Ressursi nimetus	Kogus	Ühik	Ühiku hind	Maksumus
Personal				
Kopsuarst	5	Minut	0,95	4,74
Õde	25	Minut	0,50	12,52
Pinnad				
Protseduurituba-pulmonoloogia	25	Minut	0,08	1,89
Seadmed				
MasterScreen IOS	25	Minut	0,21	5,13
Ühekordselt kasutatavad materjalid				
Bakfilter	0,5	Tükk	4,21	2,11
Protseduuri abivahendite komplekt	0,44	Tükk	1,40	0,62
Korduv kasutatavad materjalid				
Referentstakistus seadme kvaliteedi kontrolliks	1	Kasutuskord	0,21	0,21
Pneumotach	1	Kasutuskord	0,31	0,31
Kalibreerimissüstal (3-liitrine)	1	Kasutuskord	0,57	0,57
Ravimid				
Salbutamooli (Ventolin) inhalatsiooniaerosool	1,2	Annus	0,04	0,05
Tugiteenused				
Patsiendi haldus	0,5	Määratlemata	1,16	0,58
IT ressursid	4,00	Kirjeldamata	0,93	3,72
Maksumus kokku:				32,44

3. Kulutõhususe analüüs

3.1. Rahvusvahelised kulutõhususe hinnangud ja uuringud

Viimase 10 aasta jooksul avaldatud rahvusvahelisi kulutõhususe hinnanguid otsiti PubMed andmebaasist märksõnadega „Impulse oscillometry AND cost effectiveness“, „Impulse oscillometry AND cost utility“. Otsingu käigus ei leitud kulutõhususe hinnanguid, mis oleksid võrrelnud tervisekasu kvaliteediga kohandatud eluaastates (QALYdes).

Güçsav jt (2023) uuringusse kaasati 800 inimest, 230 osalejat (28,8%) ei vastanud **spiromeetria-uuringu kvaliteedinõuetele**. Kõige sagedasemaks veaks oli võimetus jätkata väljahingamist piisavalt kaua, et saavutada voolu-mahu kõveral platoo, mida esines 37,3%-l mittedobivatest uuringutest. Sellele järgnesid: kõha või glotise leke väljahingamise ajal – 23,4%; ekstrapoleeritud maht alla 100 mL – 11,9%. IOS ei sõltu aga patsiendi pingutusest ning on teostatav isegi väikelastel.

Lisaks võttes aluseks Liwsrisakun jt (2025) retrospektiivne uuringu, kus kõikidel patsientidel spiromeetrilised näitajad normi piires, kuid IOS tuvastas osal patsientidest kõrvalekaldeid, mis viitasid väikeste ehk perifeersete hingamisteede düsfunktsioonile. Seetõttu IOS-i võimalik kulutõhusus võib tuleneda selle võimest tuvastada väikeste hingamisteede funktsioonihäireid, mida tavapärase spiromeetriaga ei pruugita avastada. Varasemad uuringud on näidanud, et väikeste hingamisteede düsfunktsioon on seotud halvema astmakontrolli ja suurema ägenemisiriskiga. Seetõttu võib IOS võimaldada riskipatsientide varasemat identifitseerimist ning ravi täpsemat kohandamist. Otsest tõendust selle kohta, et IOS-i kasutamine vähendaks ägenemiste, EMO-visiitide või hospitaliseerimiste arvu võrreldes spiromeetriaga, käesolevast kirjandusest siiski ei leitud.

3.2. Kulutõhusus Eestis

Puuduvad rahvusvahelised kulutõhususe hinnangud IOS-i ja selle peamise alternatiivi ehk spirograafia võrdluses, mistõttu ei saa ka Eesti tingimustes kulutõhususe analüüsi QALY-des läbi viia. IOS-i ja spirograafia võrdlemisel ei olnud võimalik läbi viia kulude minimeerimise analüüsi kuna puuduvad tõendid nende meetodite võrdse kliinilise efektiivsuse kohta. Kuigi mõlemad uuringud kuuluvad kopsufunktsiooni uuringute hulka, põhinevad need erinevatel mõõtmispõhimõtetel ning annavad osaliselt erinevat diagnostilist informatsiooni. IOS võimaldab hinnata väikeste hingamisteede funktsiooni ja annab täiendavat teavet hingamisteede mehaaniliste omaduste kohta, samas kui spirograafia on hingamisteede obstruktsiooni hindamise standardmeetod. Lisaks on IOS patsiendi pingutusest sõltumatu uuring, mida teostatakse rahuliku tavahingamise ajal, erinevalt spirograafiast, mis eeldab patsiendi poolset aktiivset koostööd. Seetõttu ei olnud põhjendatud eeldada nende uuringumeetodite võrdset efektiivsust ning kulude minimeerimise analüüsi asemel koostati hüpoteetiline kulutõhususe analüüs.

Kulutõhususe analüüsis väljendab ICER täiendavat kulu ühe täiendava edukalt teostatud uuringu kohta, kus edukuse määr on defineeritud kui tehniliselt vastuvõetava ja diagnostiliselt tõlgendamiseks sobiva uuringutulemuse saamise tõenäosus. Spirograafia edukuse määr põhines Güçsav jt (2023) uuringu andmetel, samas kui IOS-i efektiivsus modelleeriti hüpoteetiliste stsenaariumide abil, kuna ei leitud võrreldavaid kirjandusandmeid. Güçsav jt (2023) uuringu põhjal oli spiromeetria edukuse määr 71,2%, kuna 28,8% uuringutest ei vastanud kvaliteedinõuetele. IOS uuringu kohta ei ole kirjandus välja toonud kvaliteetselt tehtud uuringu %. Seetõttu on järgnevas mudelis see hüpoteetiline ning eeldusel, et see on kõrgem kui spiromeetria kuna tegemist on pingutusest sõltumatu uuringumeetodiga, mis viiakse läbi tavahingamise ajal ning nõuab patsiendilt minimaalset koostööd. Hüpoteetilise ICER-i arvutamisel jagati IOS-i ja spirograafia maksumuste vahe kvaliteetse uuringutulemuse osakaalude vahega. Kvaliteetse uuringutulemuse osakaal väljendab tehniliselt korrektse ja diagnostiliselt kasutuskõlbliku

uuringutulemuse saamise tõenäosust. Tulemuseks saadud ICER näitab täiendavat kulu ühe täiendava kvaliteetse uuringutulemuse saavutamiseks IOS-i kasutamisel võrreldes spirograafiaga. Hüpoteetiline ICER jäi vahemikku 25–179 eurot ühe täiendava kvaliteetse uuringutulemuse kohta, eeldusel et IOS võimaldab saavutada suurema kvaliteedinõuetele vastavate uuringute osakaalu võrreldes spirograafiaga. Arvutuskäik: $(32,44-24,79)/(X-71,2\%)$.

Tabel 2. IOS-i hüpoteetilise kvaliteetse uuringutulemuse osakaalul põhinev teoreetiline ICER-i andmed.

Näitaja	IOS	Spirograafia
Maksumus (€)	32,44	24,79
Kvaliteetse uuringutulemuse osakaal (%)	X	71,2%

Tabel 3. Hüpoteetiline ICER IOS-i kvaliteetse uuringutulemuse osakaalu erinevate väärtuste korral.

X=IOS Kvaliteetse uuringu tulemuse osakaal (%)	teoreetiline ICER (eurot/kvaliteetse uuringu tulemuse kohta)
98%	29
95%	32
90%	41
85%	55
80%	87
75%	201

Spiromeetria on küll jätkuvalt astma diagnostika kuldstandard, kuid ostsillomeetria annab täiendavat teavet eriti **väikeste hingamisteede funktsiooni kohta** ning võib olla väärtuslik meetod astma kontrolli, ägenemiseriski ja haiguse progresseerumise hindamisel. Seetõttu nähakse ostsillomeetriat üha enam spiromeetria olulise **täiendajana** nii laste kui ka täiskasvanute astma käsitluses.

4. Ravikindlustuse eelarve mõju prognoos

4.1. Taotletava teenuse lühi- ja pikaajaline mõju ravikindlustuse eelarvele

Teenuse lisandumine võib vähendada loetelu koodi 6301 (spirograafia) kasutust. Arvestatud on ka asjaolu, et stabiilse haigusega patsiendid käivad pulmonoloogi vastuvõtul koos kopsufunktsiooni uuringuga keskmiselt üks kord aastas, samas kui kontrolli all mitte olevate haigustega patsiendid vajavad sagedasemaid visiite. Seetõttu on aluseks umbkaudse keskmise ravijuhtude arv 1,5 ühe patsiendi kohta aastas. Keskmine teenuse osutamise kordade arv ravijuhtu kohta on 1,3, mis tuleneb taotleja poolt antud andmetest. Ligikaudsete arvestusete kohaselt on

30%-l patsientidest tarvis läbi viia bronhodilataatortest impulssotsillomeetriat (IOS) kasutades. Sellest tulenebki kordaja 1,3.

Eeldusel, et lisanduv teenus vähendab spirograafia (loetelu kood 6301) kodeerimist oleks taotletava teenuse mõju ravikindlustuse eelarvele aastaks 2027 45,5 tuhat eurot. Teenuse osutamise kordade arv tulevikus tõuseb ja lisakulu ulatub 102 tuhande euron aastast (vt täpsemalt tabel 4). Uute patsientide lisandumine toimub spirograafiateenuse arvelt. Täpsustus taotleja poolt: Eestis teenust osutanud raviasutused: Tallinna Lastehaigla, Medicum, Tallinn, Lasnamäe. IOS varustus on olemas nii Ida-Tallinna Keskhaiglas (ITKH) kui ka SA Põhja-Eesti Regionaalhaiglas (SA PERH). Küll ei osuta kumbki mainitud raviasutus hetkel IOS teenust rutiinselt. SA PERH-is on kogu varustus olemas, ehk on olemas kohene valmidus selle teenuse osutamiseks. SA TÜ Kliinikum ei ole olemas IOS seadmeid. Seetõttu on esimestel aastatel prognoositud mahud madalamad, kuna teenuse rakendamine eeldab sisseelamisperioodi ning Tartu Ülikooli Kliinikumi Kopsu- ja Lastekliinik vajavad impulssotsillomeetria seadmete või IOS-i lisamoodulite soetamist. Loetelu koodi 6301 (spirograafia) kulude vähenemine on hinnanguline, kuna ei ole täpselt teada, millises ulatuses hakkab impulssotsillomeetria (IOS) spirograafiat kliinilises praktikas asendama.

Tabel 4. Prognoositav lisakulu ravikindlustuse eelarvele perioodil 2027–2030 (eurodes)

	2027	2028	2029	2030
Keskmine teenuse osutamise kordade arv ravijuhu (ühele raviarvele kodeerimise) kohta	1,3	1,3	1,3	1,3
Isikute arv	850	1 600	1 900	1 900
Ravijuhtude arv 1 isiku kohta aastas	1,5	1,5	1,5	1,5
Taotletava teenuse maksumus	32,44	32,44	32,44	32,44
Kulu teenuse lisamisest loetellu	53 762	101 199	120 174	120 174
Vähenev kulu loetelu koodist 6301 (Spirograafia)	8 218	15 469	18 369	18 369
LISAKULU*	45 544	85 730	101 805	101 805

*Puuduvad andmed, kas ja millega on IOS-i osutamist seni raviarvel kodeeritud.

4.2. Patsiendi poolt tehtavad kulutused

Patsiendi omaosalust ei rakendada.

4.3. Teenuse väär- ja liigkasutamise tõenäosus ja majanduslikud mõjud

Taotleja ja MTH eksperdi hinnangul on väär- ja liigkasutamise risk puudub.

4.4. Kohaldamise tingimuste vajalikkus tervishoiuteenuse ohutu ja optimaalse kasutamise tagamiseks

Teenust osutatakse patsientidele, kellele pole pingutus põhiseid teste võimalik teha või need pole piisavalt informatiivsed.

5. Kokkuvõte

Esitatakse lühikokkuvõte koos hindaja selgituste ja põhjendustega tabelkujul

	Vastus	Selgitused
--	--------	------------

Teenuse nimetus	Impulssostsillomeetria (IOS)	
Ettepaneku esitaja	Eesti Kopsuarstide Selts	
Teenuse alternatiivid	Teenuse alternatiivideks on • Spirograafia • Kehapletüsmograafia • Difusioonikapatsiteedi määramine	Kui spirograafia keskendub peamiselt suurte hingamisteede vooludele, kehapletüsmograafia kopsumahtudele ning DLCO gaasivahetusele, siis IOS täidab nende meetodite vahelise diagnostilise lõnga, võimaldades väikeste hingamisteede düsfunktsiooni tuvastamist. Lisaks IOS ei sõltu patsiendi pingutusest, see on teostatav isegi väikelastel.
Kulutõhusus	Puuduvad rahvusvahelised kulutõhususe andmed. • Güçsav jt (2023) uuringu osalejatest (28,8%) ei vastanud spirograafia kvaliteedinõuetele. Kõige sagedasemaks veaks oli patsiendi võimetus jätkata väljahingamist piisavalt kaua, et saavutada voolu-mahu kõveral platoo ja köha või glotise leke väljahingamise ajal. IOS ei sõltu aga patsiendi pingutusest, on see teostatav isegi väikelastel.	Eesti tingimustes arvutati hüpoteetiline ICER ehk täiendkulu määr saamaks tehniliselt korrektse ja diagnostiliselt kasutuskõlbliku uuringutulemuse. Hüpoteetiline ICER jäi vahemikku 29–201 eurot ühe täiendava edukalt teostatud uuringu kohta.

	Liwsrisakun jt (2025) retrospektiivne uuringu, kus kõikidel patsientidel spiromeetrilised näitajad normi piires, kuid IOS tuvastas osal patsientidest kõrvalekaldeid, mis viitasid väikeste ehk perifeersete hingamisteede düsfunktsioonile. Seetõttu IOS-i võimalik kulutõhusus võib tuleneda selle võimest tuvastada väikeste hingamisteede funktsioonihäireid, mida tavapärase spiromeetriaga ei pruugita avastada.	
Omaosalus	Ei ole põhjendatud.	
Vajadus	Patsientide arv esimesel aastal on 850 ja suureneb kuni 1900 patsiendini. Teenuse osutamise kordade arv aastas kokku sõltub mitu korda aastas patsient uuringut vajab. Taotleja hinnangul on arvestatud asjaolu, et stabiilse haigusega patsiendid käivad pulmonoloogi vastuvõtul koos kopsufunktsiooni uuringuga keskmiselt üks kord aastas, samas kui kontrolli all mitte olevate haigustega patsiendid vajavad sagedasemaid visiite. Umbkaudse keskmise ravijuhtude arvu arvutamisel ühe patsiendi kohta aastas on võetud 1,5.	
Teenuse piirhind	Esialgne taotletava teenuse maksumus 32,44 eurot.	
Kohaldamise tingimused	Teenust osutatakse patsientidele, kellele pole pingutuspõhiseid teste võimalik teha või need pole piisavalt informatiivsed.	

Muudatusest tulenev lisakulu ravikindlustuse eelarvele aastas kokku	Eeldatav lisakulu on järgmiseks aastaks 45,5 tuhat eurot. Esimestel aastatel on prognoositud mahud madalamad, kuna teenuse rakendamine eeldab sisseelamisperioodi ning Tartu Ülikooli Kliinikumi Kopsu- ja Lastekliinik vajavad impulssotsillomeetria seadmete või IOS-i lisamoodulite soetamist. Edaspidi oleks oodata lisakulu ravikindlustuse eelarvele 102 tuhat eurot.	
Lühikokkuvõtte hinnatava teenuse kohta	IOS-i kasutatakse kopsufunktsiooni mõõtmiseks. IOS on vajalik patsientide puhul, kes ei suuda teha kvaliteetset forsseeritud voolu-mahu spirograafiat. Teenust on osutatud viimased viisteist aastat Tallinna Lastehaiglas ja Medicumis. IOS-i peetakse üha olulisemaks spiromeetriat täiendavaks kopsufunktsiooni hindamise meetodiks. Samas on IOS-i kasutamist käsitlev teaduslik tõendusmaterjal veel piiratud. Meetodi laiemat rakendamist piiravad ühtsete piirväärtuste ja standardiseeritud tõlgendamiskriteeriumide puudumine . Kuigi IOS-il on märkimisväärne potentsiaal täiendada tavapäraseid kopsufunktsiooni uuringuid, ei ole seda seni laialdaselt soovitatud riiklikes ega rahvusvahelistes kliinilistes ravijuhistes . IOS võib vähendada teatud määral spirograafia kasutamist, kuid siiski jääb spirograafia jätkuvalt astma diagnostika kuldstandardiks. Taotletava teenuse IOS-i võimalik kulutõhusus võib tuleneda selle võimest tuvastada väikeste hingamisteede funktsioonihäireid, mida tavapärase spirograafiaga ei pruugita avastada. Taotletava teenuse esialgne maksumus on 32,44 eurot.	

6. Kasutatud kirjandus

1. Ling Y , Si M , Niu Y , Han Y , Xu Y . The predictive value of impulse oscillometry for asthma exacerbations in childhood: a systematic review and meta-analyses. Pediatric Pulmonology. 2021;56:1850–1856. <https://doi.org/10.1002/ppul.25374>
2. Galant S, Morpew T. Adding oscillometry to spirometry in guidelines better identifies uncontrolled asthma, future exacerbations, and potential targeted therapy. Annals of Allergy, Asthma & Immunology, 2024; 132, 21-29
3. Ducharme F, Chan R. Oscillometry in the diagnosis, assessment, and monitoring of asthma in children and adults. Annals of Allergy, Asthma & Immunology, 2024; 134, 135-143

4. Liwsrisakun, C., Pothirat, C., Deesomchok, A., Duangjit, P., & Chaiwong, W. (2025). A Comparison of Impulse Oscillometry and Spirometry by Percent Predicted in Identifying Uncontrolled Asthma. *Advances in Respiratory Medicine*, 93(4), 25.
<https://doi.org/10.3390/arm93040025>
5. Güçsav MO, Polat G, Serçe Unat D, Bayramiç E, Dikmentepe Yılmaz ES. Determining factors affecting the acceptability of spirometry: A survey study in a tertiary chest diseases center. *Tuberk Toraks* 2023;71(3):273-280.
6. Yao S, Huang L, Chen B, et al. Impulse oscillometry and traditional pulmonary function testing: correlation, advances and clinical implications. *BMJ Open Respir Res* 2026;13:e003881. doi:10.1136/ bmjresp-2025-003881.