

## KULUTÕHUSUSE JA RAVIKINDLUSTUSE EELARVE MÕJU HINNANG

<b>Teenuse nimetus</b>	Kolju- ja näokirurgia preoperatiivne 3D planeerimine
<b>Taotluse number</b>	1325
<b>Kuupäev</b>	13.10.2021

### 1. Lühikokkuvõte taotlusest

#### 1.1. Ülevaade taotluse sisust

Eesti Näo- ja lõualuukirurgia Selts esitas taotluse uue teenuse „Kolju- ja näokirurgia preoperatiivne 3D planeerimine“ lisamiseks tervishoiuteenuste loetellu. Taotluse eesmärk on lisada loetellu teenus kompuutertomograafia (KT) uuringu põhjal 3D virtuaalne kirurgiline planeerimine ja kolju prototüübi 3D printimine, mida rakendatakse keerulisematel kranioplastikatel, aju- ja näokolju rekonstruktsioonidel ja ortognaatsetel operatsioonidel.

#### 1.2. Taotletav teenus

Teenuse eesmärk on täiendada operatsioonieelset planeerimist tagamaks optimaalseimad kolju osteotoomia jooned ja preoperatiivselt disainida teistest doonori regioonidest luu siirikute osteotoomia jooned lõualuude ja näokolju defektide rekonstruktsiooniks. Samuti virtuaalselt visualiseerida ja planeerida operatsiooni tulemust.

3D kirurgiline planeerimine on näidustatud komplekssematele kolju- ja näokolju rekonstruktsioonidele, efektiivsus ja lisakasu on kõige suurem:

- keerulisemad kranioplastikad;
- aju- ja näokolju rekonstruktsioonid;
- ortognaatsed operatsioonid.

Taotluses esitatud tõendus põhineb haigusjuhtude kirjeldustel ja ülevaateartiklitel, mille alusel 3D planeerimisel operatsiooni aeg lüheneb, paranevad kliinilised ja esteetilised tulemused.

2019. aastal koostas Tallinna Tehnikaülikool 3D printimise tõenduse ülevaate erialade üleselt ning erinevatel eesmärkidel. Ülevaates selgub, et valdaval enamikul erialadest on 3D printimise rakendused uurimis- ja arendusfaasis, puuduvad laiapõhjalised uuringud, mis võrdleksid 3D printimise kliinilist efektiivsust ja kaugtulemusi. Süstemaatiliste ülevaadete põhjal on kõige rohkem 3D prinditud vahendite efektiivsuse uuringuid tehtud kirurgiliste operatsioonide planeerimise anatoomiliste mudelite ja operatsiooni abivahendite kohta, millest valdav enamus näo-lõualuukirurgias ja luu-lihaskonnakirurgias. Teaduskirjanduse ülevaate põhjal vähendab 3D prinditud mudelite kasutamine ressursikasutust ja suurendab operatsiooni täpsust (Diment *et al* 2017).

Taotleja ja meditsiinilise tõenduspõhisuse hinnangu koostaja poolt esitatud lisaandmete põhjal vähendab 3D prinditud mudelite kasutamine tüsistusi, voodipäevade arvu ja lühendab operatsiooni aega. (Barr *et al* 2020, Lehrer *et al* 2020, Matthew *et al* 2021)

Virtuaalne planeerimine annab olulisi eeliseid parema ortognaatse täpsuse, isheemiliste ja intraoperatiivsete aegade vähenemise näol, ilma tüsistuste märkimisväärse suurenemiseta,

virtuaalne planeerimine on seotud oluliselt vähenenud intraoperatiivse ajaga ja isheemilise ajaga, esines oluliselt väiksem intra-operatiivne verekadu, väiksem vereülekande maht, väiksem plasma ülekande maht, vähem voodiravipäevi. Lühem operatsiooniaeg, tagab üldiselt ka vähem tüsistusi. (Tang *et al* 2019, Lehrer *et al* 2020). Kolmemõõtmeliselt trükitud mudelid tõstavad ka patsiendi rahulolu, arusaamist ja soostumust planeeritava raviga (Sander *et al* 2017).

### 1.3. Alternatiiv

Seni kasutatud meetodid kolju rekonstruktiivsetel operatsioonidel põhineb kirurgide visuaalse hindamise oskustest ja patsiendi kudedele käsitsi tehtud märgetest. Muud alternatiivid puuduvad.

## 2. Taotletava tervishoiuteenuse kulud

Tabelis 1 on toodud taotletava teenuse kulukomponendid ja hinnaarvutus. Kuluarvestuse alusel on taotletava teenuse piirhind **481,53 eurot**.

Tabel 1. Taotletava teenuse hinnaarvutus

Ressursi nimetus	Käitur	Kogus	Ühiku-maksumus (eurodes)	Maksumus kokku (eurodes)
<b>Personal</b>				
Näo-lõualuukirurg	minut	240	0,6244	149,86
Insener	minut	480	0,3428	164,54
<b>Seadmed</b>				
Arsti tööjaam NM pildi kirjeldamiseks	minut	480	0,0121	5,81
3D printer	minut	1440	0,0690	33,10
<b>Materjalid ja ravimid</b>				
Printimismaterjal	tükk	1	60	60
<b>Tugiteenused</b>				
Patsiendi haldus	määratlemata	2	0,924	1,85
IT ressursid	kirjeldamata	1	0,1855	0,19
<b>Hind kokku</b>				<b>481,53</b>

## 3. Kulutõhususe analüüs

### 3.1. Rahvusvahelised kulutõhususe hinnangud ja uuringud

Ballard *et al* süstemaatilise ülevaate põhjal lüheneb keskmiselt operatsiooniaeg 62 minutit, kui kasutada 3D prinditud anatoomilisi mudeleid operatsiooni planeerimisel. 3D prinditud kirurgiliste giidide kasutamisel lüheneb operatsiooni aeg 23 minutit. Süstemaatilises ülevaates on välja toodud, et 3D printeri kulusäästlikuks kasutamiseks tuleks printerit aastas kasutada vähemalt 63 mudeli valmistamiseks. (Ballard *et al* 2019)

### 3.2. Kulutõhusus Eestis

PERH kinnitab kraniosünostoosi operatsioonide analüüsi põhjal, et operatsiooniaja lühenemine kasutades 3D preoperatiivset planeerimist, on ca 10% - 152,85 min operatsiooni kestvus 3D planeerimisega versus 169,57 min 3D planeerimiseta ehk 16,72 minutit, vähenes ka tüsistuste arv

(0 vs 2 intraoperatiivset tuisistust ja 2 varast postoperatiivset tuisistust). Üheks oluliseks indikaatoriks on ka voodipäevade arvu vähenemine – PERHi kogemusel 9,42 versus 3D planeerimisega operatsioonide puhul 7,71, seega ärajäävate kirurgia voodipäevade arv on 1,71.

#### 4. Ravikindlustuse eelarve mõju prognoos

##### 4.1. Taotletava teenuse lühi- ja pikaajaline mõju ravikindlustuse eelarvele

Taotluse alusel on 3D virtuaalset planeerimist plaanis kasutada keerulisematel juhtudel, mis hõlmab ligikaudu ühte kolmandikku rutiinselt teostatavatest rekonstruktiivsetest operatsioonidest. Taotleja poolne hinnanguline ravijuhtude arv aastas näo-lõualuukirurgias on 80 ravijuhtu Põhja-Eesti Regionaalhaiglas, Tartu Ülikooli Kliinikum ei plaani kasutada 3D prinditud mudeliga planeerimist.

Tervishoiuteenuste loetelu teenuste kirjelduste põhjal on keskmine näo-lõualuukirurgia operatsioonide minuti hind (sh operatsioonitoa, personali ja seamete kulu) ca 2,90 eurot. Kui võttes arvesse, et operatsiooni aeg võiks väheneda 16,72 minutit oleks operatsiooni lühenemisest tekkiv sääst 48,49 eurot ühe operatsiooni kohta, 80 ravijuhtu korral 3879 eurot. Väheneva kuluna on arvestatud kirurgia ärajääva voodipäevade kulu 1,71 päeva piirhinnaga 126,47 eurot ehk 216,26 eurot, mis teeb ärajäävaks kuluks 80 ravijuhtu korral 17 301 eurot. Ühe 3D printimise hind on esitatud andmete põhjal 481,53 eurot. Seega olemasolevate andmete alusel tekiks 3D prinditud mudelite ja giidide kasutamisel **täiendav kulu 216,78 eurot ühe operatsiooni kohta** ja täiendav kulu ravikindlustuse eelarvele 17 342 eurot aastas. Taotletava teenuse lisakulu on toodud tabelis 2.

Tabel 2. Taotletava teenusega kaasnev lisakulu

	2022	2023	2024	2025
Teenuse osutamise arv aastas	80	80	80	80
Uue teenuse hind	481,53	481,53	481,53	481,53
<b>Uue teenuse kulu</b>	<b>38 522</b>	<b>38 522</b>	<b>38 522</b>	<b>38 522</b>
Vähenevad kulud				
<i>Ärajääva voodipäeva kulu</i>	<i>17 301</i>	<i>17 301</i>	<i>17 301</i>	<i>17 301</i>
<i>Kokku hoitud operatsiooniaja kulu</i>	<i>3 879</i>	<i>3 879</i>	<i>3 879</i>	<i>3 879</i>
<b>Lisakulu ravikindlustuse eelarvele</b>	<b>17 342</b>	<b>17 342</b>	<b>17 342</b>	<b>17 342</b>

##### 4.2. Patsiendi poolt tehtavad kulutused

Patsiendi poolt tehtavaid kulutusi taotluse alusel ette ei nähta.

##### 4.3. Teenuse väär- ja liigkasutamise tõenäosus ja majanduslikud mõjud

Teenuse väär- ja liigkasutamise tõenäosus on väga väike, kuna komplitseeritud patsientide ravi planeerimine ja ravi toimub kõrgema etapi haiglates.

##### 4.4. Kohaldamise tingimuste vajalikkus tervishoiuteenuse ohutu ja optimaalse kasutamise tagamiseks

Teenuse osutamine kõrgema etapi haiglas kirurgide poolt.

## 5. Kokkuvõte

Esitatakse lühikokkuvõte koos hindaja selgituste ja põhjendustega tabelkujul

	Vastus	Selgitused
<b>Teenuse nimetus</b>	Kolju- ja näokirurgia preoperatiivne 3D planeerimine	
<b>Ettepaneku esitaja</b>	Eesti Näo- ja lõualuukirurgide Selts	
<b>Teenuse alternatiivid</b>	Ei ole	
<b>Kulutõhusus</b>	Olemasolevate andmete alusel tekiks 3D prinditud mudelite ja giidide kasutamisel täiendav kulu <b>216</b> eurot ühe operatsiooni kohta.	
<b>Omaosalus</b>	Ei	
<b>Vajadus</b>	patsientide arv Eestis 80 teenuse osutamise kordade arv aastas kokku 80	80 raviuhtu PERH-is
<b>Teenuse piirhind</b>	<b>481,53 eurot</b>	
<b>Kohaldamise tingimused</b>	Teenuse osutamine kõrgema etapi haiglas.	
<b>Muudatusest tulenev lisakulu ravikindlustuse eelarvele aastas kokku</b>	<b>17 342 eurot</b>	Näo-lõualuukirurgias.
<b>Lühikokkuvõte hinnatava teenuse kohta</b>	Teenuse eesmärk on täiendada operatsioonieelset planeerimist tagamaks optimaalseimad kolju osteotoomia jooned ja preoperatiivselt disainida teistest doonori regioonidest luu siirikute osteotoomia jooned lõualuude ja näokolju defektide rekonstruktsiooniks. Samuti virtuaalselt visualiseerida ja planeerida operatsiooni tulemust. 3D printimine kasutusel eeskätt kolju-, näo- ja lõualuukirurgias ning luulihaskonnakirurgias operatsioonide planeerimisel mudelitena, vähendades ressursikasutust ja suurendades operatsiooni täpsust. Lisaks väheneb operatsiooni aeg, haiglas veedetud aeg ja tüsistuste arv.	

## 6. Kasutatud kirjandus

- *Diment, L-E et al 2017. Clinical efficacy and effectiveness of 3D printing: a systematic review. BMJ open, 7(12).*
- *Ballard D-H et al 2019. Medical 3D Printing Cost-Savings in Orthopedic and Maxillofacial Surgery: Cost Analysis of Operating Room Time Saved with 3D Printed Anatomic Models and Surgical Guides. Academic radiology.*
- *Matthew M. et al 2021. Short- and long-term outcomes of three-dimensional printed surgical guides and virtual surgical planning versus conventional methods for fibula free flap reconstruction of the mandible: Decreased nonunion and complication rates. Head Neck. 2021 Mar 31.*
- *Barr et al 2020. Virtual Surgical Planning for Mandibular Reconstruction With the Fibula Free Flap. A Systematic Review and Meta-analysis. Annals of Plastic Surgery: January 2020, Volume 84, Issue 1, p 117-22.*
- *Lehner et al 2020. On-site CAD templates reduce surgery time for complex craniostenosis repair in infants: a new method. Child's Nervous System. 2020, 36:793–801.*
- *Tang N et al 2019. Virtual surgical planning in fibula free flap head and neck reconstruction: A systematic review and meta-analysis. J Plast Reconstr Aesthet Surg, 2019 Sep;72(9):1465-1477).*