

Terviseteaduse magistriõppekava

Õenduse õppetool

Mag2IO

Ivan Gudkin

**DIGITAALSE PROTOTÜÜBI ARENDAMINE KIIRABI ÕEBRIGAADILE  
RAVIMIVIGADE ENNETAMISEKS**

Arendusprojekt

Tallinn 2022

Olen koostanud arendusprojekti iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite töödest, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud. Luban Tallinna Tervishoiu Kõrgkoolil avalikustada oma arendusprojekti PDF-versiooni raamatukoguprogrammis.

Arendusprojekti autori allkiri:

/allkirjastatud digitaalselt/

/kuupäev digitaalallkirjas/

Lubatud kaitsmisele.

Juhendaja: Jekaterina Šteinmiller, PhD, MSc, RN

/allkirijastatud digitaalselt/

/kuupäev digitaalallkirjas/

Juhendaja: Evgeny Erik, MSc, APN, RN

/allkirijastatud digitaalselt/

/kuupäev digitaalallkirjas/

## SISUKORD

KOKKUVÕTE .....	4
SUMMARY .....	5
SISSEJUHATUS .....	6
1. TEOREETILINE RAAMISTIK .....	9
1.1. Ravimivead, nende esinemine ja ennetamise võimalused kiirabi etapis.....	9
1.2. Tõendus põhised digilahendused kiirabi etapil .....	10
2. METOODIKA .....	12
3. ARENDUSPROJEKT .....	21
3.1. Tegevused, ajaline raamistik, muutusteks ettevalmistamine .....	21
3.2. Kommunikatsioonikava ja meeskonnatöö planeerimine .....	22
3.3. Ressursside kaasamine, eelarve .....	23
3.4. Riskijuhtimise plaan.....	23
3.5. Kvaliteedikontroll ja arendusprojekti monitooring .....	26
3.6. Rakenduskava analüüs .....	27
ARUTELU .....	28
JÄRELDUSED .....	30
KASUTATUD KIRJANDUS .....	31

### LISAD:

Lisa 1. Andmete väljavõtuleht

Lisa 2. Veebiküsitluse vorm kiirabibrigaadi juhtidele

Lisa 3. Nõusolek küsimustiku tõlgendamiseks ja kohandamiseks

Lisa 4. Simulatsiooni ülesanded kiirabibrigaadi juhtidele

## KOKKUVÕTE

Ivan Gudkin (2022). Tallinna Tervishoiu Kõrgkool, terviseteaduste magistriõpe. Digitaalse prototüübi arendamine kiirabi õebrigadile ravimivigade ennetamiseks. Arendusprojekt on esitatud 45 leheküljel töös on seitse tabelit ja viis joonist, sealhulgas viis lisa 11 leheküljel. Töö koostamisel on kasutatud 33 teaduspõhist kirjandusallikat, millest internetilehekülgi on 14.

Arendusprojekti **eesmärk oli** digitaalse prototüübi arendamine kiirabi õebrigadile ravimivigade ennetamiseks.

Teoreetilise kirjanduse otsimisel arvestati kaasaegse erialakirjandusega, mis käsitleb ravimivigade olemust, tegureid, ennetamisvõimalusi ja kasutusel olevaid digilahendusi kiirabis. Kirjanduses rõhutatakse, et kriitilises situatsioonis on suurem oht ravimivigade tekkeks, mis omakorda mõjutab patsiendi ohutust. Ravimivigade ennetamiseks tuleb võtta kasutusele kaasaegseid tõenduspõhiseid digilahendusi kiirabi etapil.

Projekti elluviimiseks küsitleti kiirabi õebrigadijuhte digilahenduse vajaduse järele. Digitaalse prototüübi väljatöötamisel toetuti tõenduspõhisele erialakirjandusele. Samuti arvestati digilahenduse väljatöötamisel kiirabiõebrigadi juhtide eelistuste ja soovitudustega. Eesmärgi saavutamiseks püstitati kolm ülesannet.

Arendusprojekti tulemusena valmis ravimivigade ennetamiseks digilahenduse prototüüp. Tulevikus planeeritakse arendada digitaalse prototüübi kiirabi etapis ning jagada edukat kogemust ka teiste kiirabiasutustega üle Eesti.

**Märksõnad:** digitaalne prototüüp, kiirabi õebrigad, ravimivigade ennetamine, kvaliteedi parendamine.

## SUMMARY

Ivan Gudkin (2022). Tallinn Health Care College. Master student of Health Sciences. Development of a digital prototype for an ambulance brigade to prevent medication errors. The development project has 45 pages, seven tables, five drawings and 11 appendices on four pages. The work has been compiled using 33 science-based literary sources of which there are 14 internet sites.

The **aim** of the development project was to develop an ambulance digital prototype for the prevention of drug errors.

The search for theoretical literature considered the modern literature on the nature of drug errors, factors, prevention options and digital solutions in emergency care. The literature highlights that there is a higher risk of medication errors in a critical situation, which in turn affects patient safety. Modern evidence-based digital solutions should be introduced to prevent drug errors in the emergency phase to prevent medication errors.

To implement the project, ambulance brigade leaders were interviewed about the need for a digital solution. Evidence-based literature was supported in the development of the digital prototype. In developing a digital solution, the preferences and recommendations of ambulance team leaders were also considered. Three tasks were set to achieve the goal.

As a result of the development project, a prototype of a digital solution for the prevention of drug errors was completed. In the future, it is planned to develop a digital prototype at the ambulance stage and to share successful experience with other ambulance institutions across Estonia.

**Keywords:** digital prototype, ambulance nursing team, prevention medical errors, quality improvement.

## SISSEJUHATUS

Tehnoloogia arengust ja ühiskondlikest trendidest on mõjutatud uued töötegemise viisid. **Tervisetehnoloogia** (*health technology*) all mõeldakse tervisehoiust kasutavaid digilahendusi (Eesti tervishoiu ..., 2020: 6). Tervisetehnoloogia areng on viimastel aastatel olnud üsna kiire. Enamlevinud digilahendused on tervishoiuasutustes laialt kasutusel: haiglate infosüsteemid, e-tervisekaardid jt meditsiinilised dokumendid, pildiarhiivid ja teised sidesüsteemid. Lisaks on kasutusel hulgaliselt mobiilirakendusi, mis hõlbustavad tervishoiutöötajate igapäevast tööd, nagu meditsiinilised kalkulaatorid, ravimite ja haiguste diagnooside rakendused. (Saleh jt, 2012: 1–2; Aungst jt, 2014: 155; Lee Ventola, 2014: 357; Badu jt, 2019: 55).

Ravimivead on kõige sageli esinev meditsiiniliste vigade tüüp, mis ohustab patsiente (Bourne jt, 2018: 1). Saksamaa *Federal Institute for Drugs and Medical Devices (FDA)* järgi on ravimivead ennetatavad, kuid põhjustavad 500 000 vastuvõttu erakorralise meditsiini osakonda igal aastal. Kuna ravimivead jäävad sageli registreerimata, eeldatakse veelgi suurema juhtumite arvu (Ehrler ja Siebert, 2020: 3–4).

Ravimivead saab üldjoontes määratleda järgmiste kriteeriumide järgi: vale ravimi või ravimiannuse manustamine (üle- ja alaannustamine); manustamine valel ajal (nt annuse kordamine liiga vara või liiga hilja) ja valel viisil / meetodil (nt ravimid, mida manustatakse ei ole ette nähtud intramuskulaarseks või intravenosseks manustamiseks); patsiendi seisundile sobimatu ravimi manustamine (nt kui patsient on ravimi suhtes allergiline või on teada prognoositav kliiniline seisund, põhjustab kõrvaltoimeid koos ravimiga) ning aegunud ravimi manustamine. (Navas jt, 2015: 903; Walker jt, 2019: 1–2; Misasi ja Keebler, 2019: 3). Patsiendile sobivama ravimi manustamiseks tuleks välja selgitada patsiendi kaalu, arvutada õige doos ning määratleda ravimi manustamiskiirus. (Ehrler ja Siebert, 2020: 3–4).

Inglismaal 54 miljonit elanikku kohta tehakse 237 miljonit nn ravimiviga aastas, enamus nendest ravimivigadest olid patsientide jaoks väheohtlikud. Samas võiks 66 miljonit ravimivigade tagajärge patsiente tõsiselt kahjustada. Suur osa ravimivigadest oli tingitud ravimi manustamisest – 55% ja sh ravimi määramisest – 21%. (Elliott jt, 2020: 96–105). Kirjandusest selgus, et ravimivead varieeruvad 9–77% (Ramadanov jt, 2019: 1–3).

Ühe hiljutise uuringu järgi esines 708-l kiirabi väljakutsest 31% ravimvigu. Samuti esines laste probleemidega kiirabi väljakutsetel 30% ravimivigu kõikidest manustatavatest ravimitest. Samas tõdesid kiirabibrigaadi juhid, et puutuvad kriitilises seisundis lastega harva kokku ja seetõttu puudub neil vajalik kogemus lastele ravimite õige doosi määramisel. (Ehrler ja Siebert, 2020: 3–4). Kuna kiirabil on sageli sündmuskohal täita elupäästev ülesanne, siis üle 31% ravivigade esinemist võib pidada väga kriitiliseks. (Ramadanov jt, 2019: 1–3).

**Õebrigaad** (*nurse team*) – mida juhib erakorralise meditsiini õenduse või intensiivõenduse spetsialiseerumise läbinud õendustöötaja. (Kiirabibrigaadi koosseisu ..., 2019: §3). Eestis jaotatakse kiirabibrigaadid reanimobiili-, arsti- ja õebrigaadiks. Kiirabibrigaad on kolmeliikmeline, kuid eriolukordades nt koroonapandeemia (*COVID-19*) ajal, rakendatakse vähendatud koosseisuga kiirabibrigaad ehk kaheliikmeline brigaad. (Kiirabibrigaadi koosseisu ..., 2019: §3.1) Ehrler ja Sieberti järgi (2020: 3–4) peab esmane ravi kiirabitöötajate poolt olema teostatud kiiresti eriti vähendatud koosseisus brigaadi poolt (Ehrler ja Siebert, 2020: 4).

Digitaalse prototüübi arendamist kiirabi õebrigaadile ravimivigade ennetamiseks toetab ka eesti õenduse ja ämmaemanduse arengustrateegia 2021–2030. Digitaalse prototüübi väljatöötamine aitab kaasa ohutuse tagamisele tervishoius. (Eesti õenduse ..., 2020: §2).

Arendusprojekti **uurimisprobleem** seisneb selles, et kiirabitöö iseloomu tõttu võib eeldada, et kriitilises situatsioonis on suurem risk ravimivigade tekkeks, mis omakorda mõjutab patsiendi ohutust. Kriitilistes situatsioonides kasutavad arstid ja õed ravimi ravimiannuse arvutamiseks pigem paberkanalil abimaterjale. (Ehrler ja Siebert, 2020: 4). Kiirabi õebrigaadidel puudub tõendus põhine digilahendus, mis oleks abiks ravimivigade tuvastamisel ja ennetamisel. Internetis ja nutitelefonides on rakendustena vabalt saadaval erinevad annuskalkulaatorid, kuid enamik neist pole tõendus põhised. Kiirabi ravikvaliteedi tõstmiseks on vajadus innovaatiliste digilahenduste järele, mis ennetavad ravimitega esinevaid vigu kiirabi etapis ning suurendavad patsiendi ohutust. (Hagberg jt, 2016: 656–657; Baumann jt, 2019: 531–539; Ehrler ja Siebert, 2020: 4–5).

Arendusprojekti **eesmärk on** digitaalse prototüübi arendamine kiirabi õebrigaadile ravimivigade ennetamiseks. Eesmärgi täitmiseks püstitati järgmised **ülesanded**:

1. Kaardistada ravimivigade ennetamiseks kasutusel olevaid digilahendusi, tuginedes tõenduspõhisele teabele.
2. Küsitleda Tallinna Kiirabi õebrigade juhte, et selgitada vajadusi digilahenduse järele.
3. Töötada välja digitaalne prototüüp ravimivigade ennetamiseks kiirabis.

See arendusprojekt koosneb neljast peatükist, kus esimeses osas antakse ülevaade teoreetilisest osast, mis kirjeldab ravimivigade olemust, tegureid, ennetamisvõimalusi ja kasutusel olevaid digilahendusi kiirabis, teises osas kirjeldatakse arendusprojekti metoodikat, mis kirjeldab, arendustegevuse erialaorganisatsioonis, kolmandas peatükis kirjeldatakse arendusprojekti elluviimise tegevusi ning neljandas peatükis on arutelu koos järeldustega ja ettepanekutega. Arendusprojekt on koostatud ja vormistatud vastavalt kehtivale Tallinna Tervishoiu Kõrgkooli üliõpilastööde juhendile.

# 1. TEOREETILINE RAAMISTIK

## 1.1. Ravimivead, nende esinemine ja ennetamise võimalused kiirabi etapis

**Ravimivead** (*medication error*) on tahtmatu tõrge ravimitega ravimi manustamise protsessis, mis ohustab ning võib põhjustada patsiendile kahju (Leinemann jt, 2018: 381). Navase jt (2015: 1) järgi on vead osa inimloomusest ja nende tekkete vähendamiseks peaks kasutusele võtma asjakohaseid lahendusmeetmeid. Tegurid, mis mõjutavad ravimivigade teket, liigitakse alljärgnevalt: organisatsioonilised tegurid ja nendega seotud tegurid: on seotud töökeskkonna, ametivahelise meeskonna, üksikute tervishoiuteenuse osutajate, konkreetsete ülesannete ja patsiendiga. Uuringu tulemustes selgus, et tegurid, mida arvatakse olevat vigade põhjuseks, on kehtestatud korra rikkumised, mis viitavad hoolimatusele, hooletusse jätmisele, tähelepanematusse või muule isiklikult hoolimatule käitumisele. Kuigi need käitumise aspektid võivad esineda mistahes töökoha juures, võivad vead ilmuda isegi kui ravimit manustab pädev ja hoolikas kiirabitöötaja. (Navas jt, 2015: 1).

**Kiirabi õebrigaadi juht** (*ambulance nurse teamleader*) on erakorralise meditsiini väljaõppe saanud õendustöötaja, kes on spetsialiseerunud hindama patsiendi terviseseisundi raskust, teostama kiirabi etapis diagnoosimist, alustama ravi ning vajadusel transportima patsiendi haiglasse (Kiirabibrigaadi koosseisu ..., 2019: §5). On leitud, et peamised ravimivigu mõjutavad tegurid kiirabibrigaadi juhtide seas on tehnilised ja keskkonnaalased, sh keskkonna üleliigne müra, väsimus, segavad faktorid, halb valgustus, ebastabiilne ja mõnikord ohtlik töökeskkond. Kiirabibrigaadi juhid kogesid suurenenud füüsilist ja ka psühholoogilist survet nende tegurite mõju tulemusena, mille tõttu õigete otsustuste tegemine ja ohutute ravimite manustamisviiside järgimine võis olla raskendatud. Ravimivigu seostatakse ka patsiendi seisundiga, patsiendi raviks kuuluva ajaga ja manustatavate ravimitega. Lisaks seostatakse ravimivigu kiirustamisega, mida mõjutavad patsiendi kriitiline seisund ja kiirabi väljakutse prioriteet. (Walker jt, 2019: 1–2).

Leinemann jt (2018: 382) leidsid, et ravimi määramisel esinevad järgmised vead: vale ravimi määramine/manustamine (nt ei ole näidustatud konkreetsele patsiendile), ravimi määramine/manustamine valele patsiendile (sh vastunäidustus, koostoime, ülitundlikkus), vale ravimvorm (nt toime puudumine), vale annus või vale annus konkreetsele patsiendile (toime

puudumine või mürgistus). Lisaks leiti, et manustatud ravimite dokumenteerimine, nagu ravimi nimetuse vale ümberkirjutamine, lühendist, käekirjavale ja korraldusest vale arusaam seavad patsiendi tervist ohtu. Samuti ravimi ettevalmistamise vead (nt arvutamine, ettevalmistamine, manustamine valele patsiendile) ja ravimi manustamise vead (sh vale annus, aeg, käsitus, manustamiskiirus) seostatakse ravimivigade esinemisega. (Leinemann jt, 2018: 382).

**Mobiilirakendus** (*mobile application*) on arendatud tarkvara kasutamiseks mobiil- ja/või nutiseadmes (Veebilehe ja mobiilirakenduse ..., 2019: §1.2). Erakorralise meditsiini valdkonnas on hiljutise uuringu järgi mobiilirakenduste platvormides, sellistes nagu *Android* ja *iOS* on saadaval allalaadimiseks umbes 34 digilahendust ravimivigade ennetamiseks (Raam jt, 2015: 1). Kuid enamus on piiratud kasutamisaja ja kehva kasutajasõbralikusega. Samuti pole leitud tõenduspõhist kinnitust rakenduste efektiivsusele, kas need digilahendused ka tegelikult parandavad või takistavad kliinilist tööd, eriti need, mis käsitlevad lapspatientidele ravimite manustamist. (Siebert jt, 2020: 5).

**Digilahendus** (*digital solution*) on digitaalne tehnoloogia, mida võib kasutada tervishoius ning mis võib olla eraldiseisev või ka kombineeritud muude lahenduste või toodetega (Digitervise lahenduste ..., 2020: 2). Baumann jt (2019: 531–539) on läbi viinud kliinilise uuringu täiskasvanute ja laste seas, kus hinnati digilahenduste mõju intravenoosselt manustatavatele ravimitele ja ravimivigade tekke ennetamisvõimalusi. Uuringu tulemusena leiti, et mõlemas vanuserühmas olid ravimiannused sageli täpsemad siis, kui raviotsust toetas nende arendatud digilahendus. (Baumann jt, 2019: 531–539). Autorite arvates rahulik töökeskkond, info- ja otsusetoe süsteemid ravimite määramiseks ning infotehnoloogilised lahendused ehk digilahenduste kasutamine ravimite manustamisel, patsientide identifitseerimisel ning ravimite individuaalsel manustamisel pigem ennetavad ravimivigu, kui soodustavad (Leinemann jt, 2018: 385).

## 1.2. Tõenduspõhised digilahendused kiirabi etapil

**Telemeditsiini** (*telemedicine*) all mõeldakse kiirabibrigaadi konsulteerimine info ja sidevahendite abil, kus kiirabiarst asub kiirabibaasis ja patsient sündmuskohal (Kiirabibrigaadi koosseisu ..., 2019: §2.6). Telemeditsiini kasutatakse laiemas eesmärgiga tervishoius, sh kiirabis. Kiirabibrigaadi juhtide toetamiseks on loodud võimalus kasutada telemeditsiini, mis

võimaldab monitoriseeritud patsiendi eluliste näitajate ja vajalikku informatsiooni edastamist reaalsel ajal erakorralise meditsiini arstile. Kiirabi arst omakorda nõustab kiirabi brigaadi juhte ravitaktika osas ning õigete ravimite valimisel. (Siebert, 2019: 5; Ehrler ja Siebert, 2020: 4).

Saksamaal loodi digilahendus, mis on abiks arstidele ja õdedele erakorralistes situatsioonides ravimvigade ennetamiseks, mis sisaldab ravimite andmebaasi ning võimaldab arvutada õigeid ravimiannuseid. Selleks peab kasutaja sisestama patsiendi vanuse, kaalu ja valima sobiva ravimi. Seejärel esitab digilahendus kogu olulise info ravimi ohutu manustamise kohta ja valitud ravimi ettevalmistamisetapid. (Baumann jt, 2019: 531–539).

Saudi Araabias käivitatud projektis kirjeldatakse uue põlvkonna digilahendust, mis oli välja töötatud õdedele ravimvigade ennetamiseks. Digilahenduse unikaalsus seisneb selles, et seal kasutatakse uue põlvkonna ravimite andmebaase. Rakendus on mõeldud ravimitega seotud hädavajaliku info kiireks kuvamiseks. Õel on võimalus kontrollida ravimite koostoimeid, annuseid, manustamisviisi, aeg, ettevaatusabinõud, kõrvaltoimed ja vastunäidustused. Selline lahendus hoiab kokku õdede aega ja toetab tõenduspõhiste otsuste langetamist. (Alharbi jt, 2021: 1–6).

Šveitsis oli ühe projekti raames välja töötatud tõenduspõhine digilahendus nimetusega *PedAMINES*, mille eesmärk oli välja töötada universaalseid, kasutajasõbralikke tööriistu nii haiglates kui kiirabis kasutamiseks. Digilahendus töötati välja koostöös ergonoomikutega, erakorralise meditsiini ja IT spetsialistide abil. (Siebert jt, 2020: 2).

Digilahendus sisaldab kõik saadaval olevaid ravimeid tähestikulises järjekorras koos annustega, mis kohandatakse automaatselt patsiendi kehakaalu või vanuse järgi. *Paediatric Advanced Life Support (PALS)* pakutavatel laste kehakaalu väärtustel, mis on määratletud *American Heart Association (AHA)* poolt. Selle kasutamisel tuleks valida ravimi algkontsentratsiooni lahjendamine, ettenähtud doosikiiruse ( $\mu\text{g}/\text{kg}$  minutis) teisendamine perfuusori kiiruseks ( $\text{ml}/\text{h}$ ). Iga ravimi puhul kuvatakse valmistatava koguse täpne kirjeldus. See põhineb abivahendi võimel arvutada automaatselt optimaalne kaalupõhine süstimiskiirus ja -kogus. Digilahendus kirjeldab vajalikku ravimi ettevalmistuse järjestust, sõltumata abivahendi kasutaja pädevusest selles valdkonnas. (Siebert jt, 2020: 5–7).

Digilahenduse unikaalsus seisneb selles, et see sisaldab ravimi redaktorit, mis võimaldab kasutajatel seadistamise võimalusi. Vajadusel on võimalik muuta ravimi doose vastavalt kehtivatele juhenditele. Digilahendus võimaldab luua kasutajal enda nimekirja spetsiifiliste ravimite doosidega ja muuta seda vastavalt. Samuti saab jagada infot teiste kasutajatega. Lahendus testiti 152 kiirabitöötaja seas reaalsetes kliinilistes situatsioonides. Tulemusena leiti, et *PedAMINES* on sobiv lahendus kiirabi ravikvaliteedi tagamiseks. (Siebert jt, 2020: 7).

Tehtud simulatsiooniuring näitas seda, et digilahendused kiirendavad ravimite ettevalmistust, manustamist ning vähendavad ravimitega seotud vigu kiirabi etapis. Samuti selgus, et need kiirabibrigaadi juhid, kes kasutasid digilahendust, lahendasid ravimitega seotud situatsiooni teistega võrreldes kiiremini. (Siebert jt, 2017: 2). Uuring, mis viidi läbi Šveitsi erinevates erakorralise meditsiini osakondades, näitas, et infusiooniiruse tabeli abil oli tehtud 75% ravimivigu, kuid rakenduse abil oli tehtud ainult 7% ravimivigu, mis omakorda näitab oluliselt suurt ravimivigade vähenemist väärtusega 68%. Lisaks vähendati ravimite valmistamise ja manustamise keskmist aega väärtusega 40–45%. (Siebert jt, 2020: 7).

## **2. METOODIKA**

Arendusprojekt viiakse läbi Tallinna Kiirabis, kes osutab professionaalset kiirabiteenust Tallinna ja lähiümbruse inimestele. Ööpäeva läbi on väljasõiduvalmiduses 23 kiirabibrigaadi, kus töötavad arstid, õed, erakorralise meditsiini tehnikud ja kiirabitehnikud.

Digilahenduse prototüübi kontseptsiooni ja visiooni väljatöötamise vajadus tekkis autori isiklikust huvist selle teema vastu ja asjaolust, et Tallinna Kiirabis ei ole seni kasutusel e-kiirabis ravimivigade ennetamiseks loodud lahendust. Projekti koostamisel tugines autor enda isiklikule kogemusele kiirabis töötades, kus kriitilistes situatsioonides on suurem oht ravimvigade tekkele. Töö autor on seisukohal, et digilahendused võivad oluliselt mõjutada kiirabiteenuse ravikvaliteedi arengut ning patsientide ohutust tulevikus.

Eestis on olemas ravimivigade esinemise kohta vähesed andmed, sh sellest teavitamisest/registreerimisest, mis võib olla osaliselt seotud sellega, et viga tunnistanud

tervishoiutöötaja võetakse kriminaalvastutusele. See omakorda raskendab tervishoiu kvaliteedi uurimist ja parandamist. (Leinemann jt, 2018: 383). Raviameti andmete järgi edastati 2020. aastal 239 teatist võimalike ravimite kõrvaltoimete kohta, nendest tõsised kõrvaltoimed olid 137 ning surmaga lõppenud reaktsioonid 7 korral (Ravimite kõrvaltoime ..., 2020).

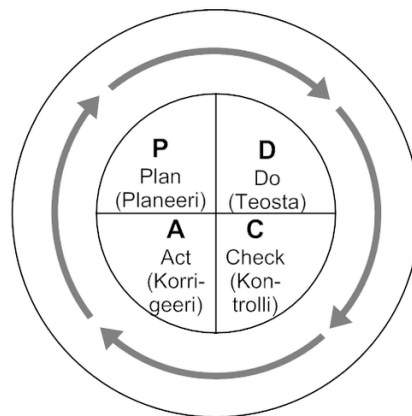
Tervisekassa inovatsiooni osakonna viidi läbi teenusedisainitöötuba, kus vaadati erinevaid kiirabi tüüpjuhtumeid. Töötuppa kaasati 30 erinevat oma ala eksperti kiirabi ettevalmistatud juhtumite lahendamisel. Oluline töötoa eesmärk oli vaadata kiirabi osutamise teekonda abivajajale tervikuna. Ettevalmistuseks intervjueriti Tallinna ja Tartu Kiirabi eksperte, et selgitada võimalikke juba olemasolevaid takistusi ning e-kiirabi edasiarendamise suunda. Töötoa andmed kaardistati ning esitati vältimatu abi töötoa raportdokumendina. (Vältimatu abi ..., 2020: 1). **E-kiirabi** (*e-ambulance*) all mõeldakse kiirabibrigaadi juhtidele loodud digitaalset abivahendit, mis võimaldab koguda, edastada ja haaldata patsiendiga seotud meditsiinilist informatsiooni ning vajadusel konsulteerida teiste meditsiini spetsialistidega (Rahvastiku tervise ..., 2017: 13).

Kiirabi ekspertide ettepanekute kokkuvõtte: väikelaste puhul oleks ravimite doosid kaalu järgi kättesaadavad (annuste automaatne arvutamine); tegevusjuhised annavad infot ravimite kohta koostoimete mõju osas (kõrgevererõhu puhul, millist ravimit manustada ei tohi), juhised arvestavad ka võetud/välja kirjutatud ravimeid (teevad soovitusi sellest lähtuvalt); koostoime puhul on ka oluline, et kui inimene ei ole mingit ravimit võtnud, siis see mõjutab, milliseid ravimeid saab manustada; juhised pakuvad alternatiivseid ravimite valikuid; ravimi sisestamisel annab juhised ravimi kohta olulise info (ravimite info, vastavalt patsiendi seisundile); kõrge vererõhu väljakutse puhul annab juhised koos selle seisundi ravimitega (muidu kasutatakse kiirabitöötaja taskuraamatut). (Vältimatu abi ..., 2020: 4–5).

Eesti Haigekassa 2020.-2023. aasta arengukavas on välja toodud olulisus ravi kvaliteedi tagamisele orienteeritud digilahenduste arendamisel koostöös Tervise ja Heaolu Infosüsteemide Keskusega (TEHIK), Terviseametiga ja kiirabibrigaadi pidajatega e-kiirabi (Eesti Haigekassa ..., 2020: §3.2). Kiirabis on kasutusel e-kiirabi, mis on digitaalne abivahend kiirabibrigaadi juhtidele nende igapäevatöös. Kiirabiteenuste paremaks ja efektiivsemaks pakkumiseks on kiirabibrigaadi juhtidele loodud võimalus kriitilistes olukordades kasutada e-kiirabi, mis võimaldab koguda, edastada ja hallata patsiendiga seotud meditsiinilist

informatsiooni. Samas on e-kiirabi teenuste edasiarendamisel ja funktsionaalsuse muutmisel oluline, et see tugineks kasutajate vajadustele, mis võimaldaks integreerida ravimvigade ennetamise algoritmi e-kiirabi süsteemi. (Rahvastiku tervise ..., 2017: 13).

Arendustegevuse elluviimiseks kasutati *William Edwards Deming*'i pideva parendamise mudelit *Plan, Do, Check, Act (PDCA)* (vt joonis 1). Arendusprojekti autor valis *Deming*'i mudeli, kuna digilahenduse arendamine ja täiendamine on pidev parendamise protsess, mis jätkub ka edaspidi. (EFQM täiuslikkusemudel ..., 2018).



**Joonis 1.** *Deming*'i pideva parendamise tsükkel (EFQM täiuslikkusemudel ..., 2018).

**Planeerimise (*Plan*) etapis** alustati arendusprojekti vajaduse väljaselgitamisega andmete kogumise abil: tõenduspõhjaliku raamistiku koostamise ja potentsiaalsete uuritavate küsitlemisega. Samuti planeeriti projekti tegevused ja ajaline raamistik, kommunikatsioonikava ja meeskonnatöö planeerimine, ressursside kaasamine, eelarve ning riskijuhtimine.

Alguses kaardistati ravimivigade ennetamiseks kasutusel olevaid digilahendusi, tuginedes tõenduspõhisele teabele. Teoreetiline raamistik koostati, tuginedes tõenduspõhisele erialakirjandusele, kasutades selleks teemakohaseid kvalitatiivsete ja kvantitatiivsete uurimistöode tulemusi, mis olid põhjalikult analüüsitud. Seejärel koostati andmete väljavõtuleht, mis koondab kogu varasema teabe selle teema kohta (vt lisa 1).

Kirjanduse otsing viidi läbi järgmiste andmebaasi abil: EBSCOhost, Pubmed ja Google Scholar jt. Teoreetilise raamistiku valiti ainult need kirjandusallikad, mis vastasid järgmistele kriteeriumidele: allikas ilmus ajavahemikus 2011–2021, oli kirjutatud inglise või eesti keeles, käsitleb ravimivigu, puudutab kiirabi valdkonna, digilahendusi, mobiilirakendusi ja vastab empiirilisele uuringule. Teema spetsiifika tõttu oli raskendatud kirjandusallikate otsimine ja tehti piiranguteta allikate otsing. Arendustöö toetub enamasti värsketele teemakohastele allikatele, kuid sisaldab ka vanemat kirjandust selle informatiivsuse tõttu.

Seejärel küsitleti Tallinna Kiirabi õebrigade juhite, et selgitada vajadusi digilahenduse järele. Üldpopulatsiooni moodustasid Tallinna Kiirabis õebrigadejuhina töötavad õed (n =122). Käepärase valimi moodustasid kiirabi õebrigade juhid, kes töötasid andmete kogumise/küsitluse ajal (n =53) ehk ei viibinud töövõimetus- ega lapsehoolduslehel. Andmeid koguti oktoobris 2021 veebiküsitlusena ning vastused laekusid otse projektijuhile e-kirja teel. Uuritavatelt ei küsitatud isikuandmeid, seetõttu eetikakomitee kooskõlastust ei küsitatud. Küll aga taotleti uurimiskeskonnast kooskõlastust küsitluse läbiviimiseks.

Küsitluse koostamisel (vt lisa 2) toetuti valideeritud mõõdikule Vilke jt (2006) *Paramedic Self-Reported Medication Errors*. Luba mõõdiku kasutamiseks ja kohandamiseks saadi autorilt luba (vt lisa 3). Arendusprojekti eduka kaitsmise järel hävitatakse moodustatud andmebaas.

## **Küsitluse tulemused**

Küsitlusele vastasid (n =53) kiirabiõebrigade juhid. Küsimustele vastajatest 35% (n =19) oli meessoost, 64% (n =34) oli naissoost. Vastajate vanus varieerus 25–52 aastat (m =35,4). Kiirabi õebrigade juhi ametikohal töötamise kogemus varieerus 1–16 aastat (m =5,2).

Tuginedes saadud tulemustele, võib väita, et enamus kiirabi õebrigade juhite 70% (n =38) peab oluliseks digilahenduse väljaarendamist ravimivigade ennetamiseks kiirabis. Selgus, et 56% (n =30) kiirabi õebrigade juhtidest on juba varem kasutanud muid digilahendusi oma igapäevatöös. Küsimusele kas kiirabitöö käigus on kunagi esinenud ravimivigu vastas veerand ehk 15,1% (n =8) uuritavatest "JAH". Üle poole vastanutest 60% (n =32) kasutab Android platvormi ja ülejäänud iOS 39% (n =21). (vt tabel 1).

Kiirabi õebrigadi juhid lisasid kommentaaridesse mõned soovitusel ja ettepanekud, mis on hea sisend lahenduse väljatöötamisel:

*U1 „App'i võiks arendada ka laialdasemaks ning kaasata sinna kiirabi ravijuhised, kus saaks näiteks valida mingi tüüpjuhtumi ning sellest lähtuvalt tulevad esile soovituslikud ravimid.“*

*U2 „Lai variatsioon ravimeid, välja toodud vastunäidustused. Ravimite erinevad koostoimed ning koos manustamised. Millele tähelepanu pöörata ravimi manustamisel (nt boolussüstena tehtavad ravimid, aeglaselt süstitavad ravimid, milliseid ravimeid tuleks eelistada tilkinfusiooni lahustatuna jne).“*

*U3 „Kiire ligipääs ja lihtne otsingumootor, mis võimaldab info kiiresti üle vaadata ja sealt tulenevalt otsuse teha.“*

*U4 „Laste annused, erinevate ravimite manustamisviisid (kuidas lahjendada, kuidas tiitrida).“*

*U5 „Nutitelefoni kasutamise võimalusi peaks sisse viima koolituste tasandil.“*

**Tabel 1.** Küsitluse tulemused.

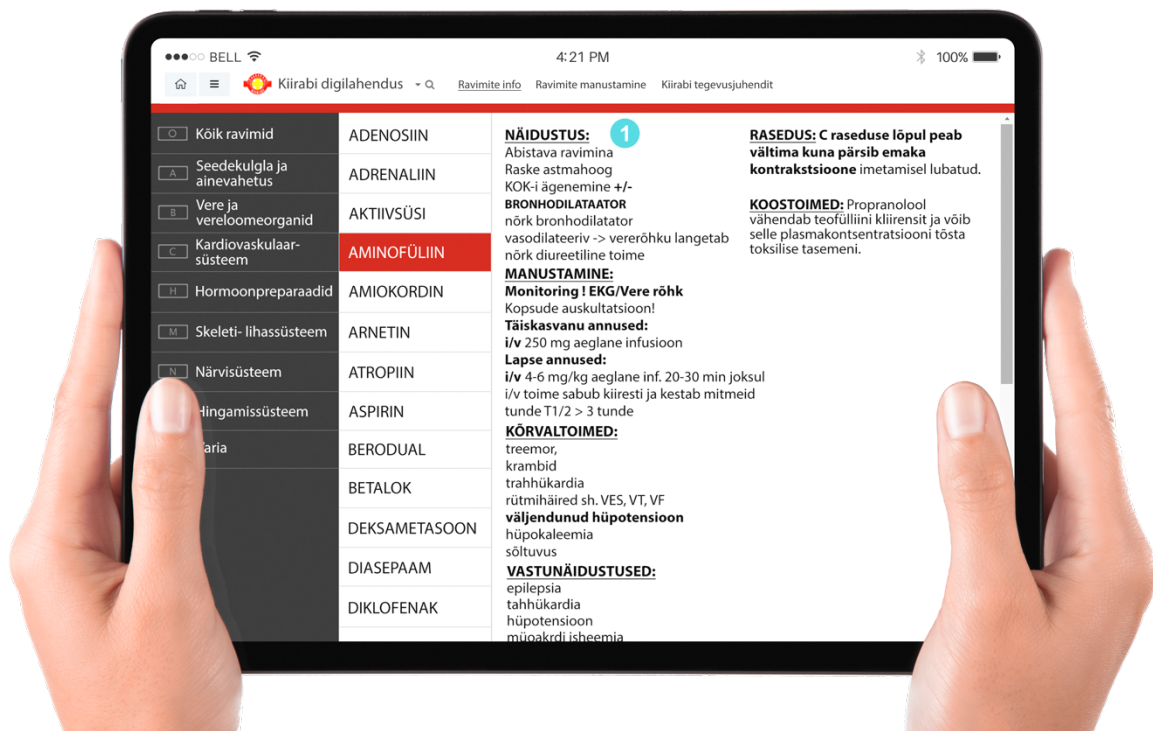
SUGU		VANUS		TÖÖSTAAŽ	
Mehed	35% (n =19)	Kuni 25a	1,9% (n =1)	0–5a	26,4% (n =14)
		26–35a	60% (n =32)	6–10a	56,5% (n =30)
Naised	64% (n =34)	36–49a	38% (n =18)	11–15a	15,2% (n =8)
		Üle 50a	3,8% (n =2)	Üle 15a	1,9% (n =1)

**Tegemise (Do) etapis** arendati digitaalne prototüüp ravimivigade ennetamiseks kiirabis. Selleks koostati digitaalse prototüübi kavand koos multidistsiplinaarse meeskonnaga, kuhu kuulusid erakorralise meditsiini arstid, õed ja IT valdkonna spetsialistid. Digitaalse prototüübi väljatöötamisel toetuti tõenduspõhisele teabele, mida oli kirjeldatud projekti teoreetilises osas. Arvestati küsitluse tulemusena saadud andmeid ja esitatud eelistusi ning soovitusi. Kiirabi õebrigadi juhtide peamiseks eeliseks oli kiirus ja kasutajamugavus. Kuna digilahendust hakatakse kasutama erakorralistes situatsioonides, peaks see olema lihtsasti ja intuitiivselt kasutatav. Pingelises olukorras on oluline, et digilahenduse kasutaja saaks kiiresti vajalikku informatsiooni ravimite kohta ja/või saaks vajalike ravimite õiged doosid kätte.

Digilahenduse väljatöötamisel arvestati erinevaid platvorme *Android* ja *iOS* jt. Et digilahendus oleks kiirem, tuleks valida *Native* rakenduse väljatöötamine. Peamiseks *Native*’i ja hübriidi platvormide erinevuseks on arhitektuurierinevused ning programmeerimiskeeled. *Native*’i puhul kasutatakse mitut programmeerimiskeelt ning iga platvormi jaoks kirjutatakse versioonid eraldi. Kuid hübriidi puhul kirjutatakse ainult ühel keelel kõikidele platvormidele, mille tõttu hübriidrakendused on tihtipeale aeglasemad. (Fejzullahu ja Kanaparan, 2017: 68–76).

Toote disaini kujundamisel oli põhieesmärk luua ergonoomiline toode, et see oleks visuaalselt loogiline ja arusaadav ravimite informatsiooni edastamise digilahendus. Digilahendust luuakse vaid eesti keeles, võõrkeeli ei ole praegu planeeritud. Värvilahendus ja kirjastiil valiti järgmise kriteeriumi alusel: et see ei segaks kasutajat kriitilises olukorras ning informatsioon oleks kergelt loetav ekraani pealt suure valgustusallikaga või pimedal ajal. Mobiilirakenduse ergonoomilisel kasutusel loodi piisavalt suured nupud, mis oleks mugavam vajutada ekraani pealt ning ei tekiks valesid vajutusi.

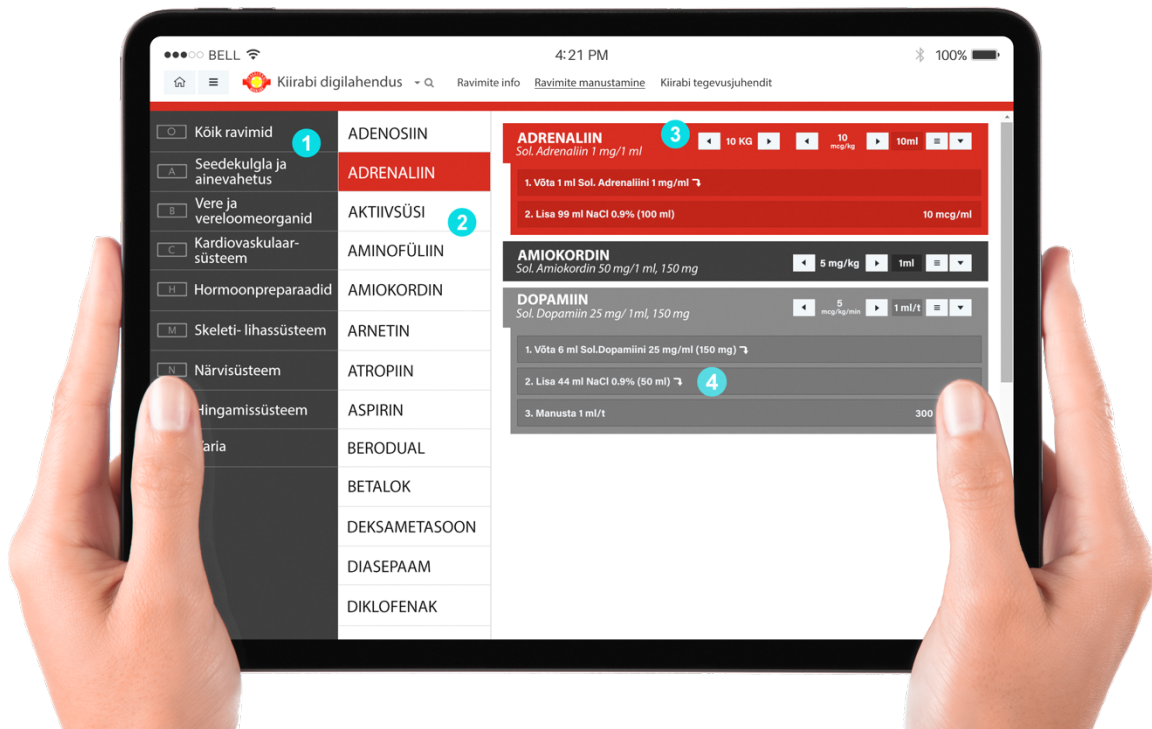
Digilahenduse põhiline funktsionaalsus seisneb ravimite informatsiooni väljastamises, dooside ja infusioonikiiruse arvutamises. Kasutajal on võimalik kontrollida ravimite erinevaid omadusi ja koostoimeid teiste ravimitega. Selleks oli koostatud ravimite andmebaas, toetudes ravimiregistris olevatele ravimitele. Informatsiooni sisestamisel arvestati erinevate Eestis olevate ravimite andmebaase, selliseid nagu *gravbase*, *inxbase*, *lactbase*, *renbase*, *riskbasae*. Digilahenduses kuvatav raviminfo koosneb kuuest komponendist: näidustus, manustamine, kõrvaltoimed, vastunäidustus, koostoimed, rasedus ja imetamine (vt joonis 2).



**Joonis 2.** Ravimivigade ennetamise prototüübi näidis (tegemist on digilahenduse prototüübi kontseptsiooniga, mitte lõpliku väljaarendatud mobiilirakendusega).

Vasakus aknas on välja toodud *Anatomical Therapeutic Chemical classification (ATC)* järgi nimekiri (vt joonis 3) vastavalt nende toimele elundile või elundkondadele ning nende keemilistele, farmakoloogilistele ja terapeutilistele omadustele: seedetrakt ja ainevahetus, veri ja vereloomeelundid, kardiovaskulaarsüsteem, dermatoloogilised preparaadid, urogenitaalsüsteem ja suguhormoonid, hormoonpreparaadid, infektsioonivastased ravimid süsteemseks kasutamiseks, kasvajatevastased ja immunomoduleerivad ained, skeleti- ja lihassüsteem, kesknärvisüsteem, parasiitide vastased ained, hingamissüsteem, meeleelundid, ravimisarnased preparaadid, testribad soodustusega, varia (Farmaatsiaterminoloogia ..., 2019: 195).

*ATC* kategooria valimisel (1) tuleb ette vastav ravimite nimekiri (2), mis võimaldab kasutajal sõltuvalt patsiendi seisundist valida õige ravim. Digilahendus kuvab keskel aknas kasutaja valitud ravimid (3). Patsiendi kehakaalu sisestades arvutab digilahendus automaatselt vastavalt patsiendi kehakaalule ravimi doosi ning kuvab selle ekraanile. Peale õige doosi arvutamist pakub digilahendus kasutajale juhiseid, kuidas võib antud ravimit järk-järgult lahjendada (4). Samuti võimaldab digilahendus arvutada perfuusori infusiooni kiiruse mg/kg/min.



**Joonis 3.** Kuvatavad ravimid (tegemist on digilahenduse prototüübi kontseptsiooniga, mitte lõpliku väljaarendatud mobiilirakendusega).

**Kontrolli (Check) etapis** toimub lõpliku digilahenduse liidestamine kiirabibrigaadi juhtidele. Peale digilahenduse liidestamist testitakse seda simulatsiooniuringu abil. Kontrolli etapi tegevused on projekti jätkutegevused, millega jätkatakse pärast projekti kaitsmist. Selleks valmistab projekti autor ette erinevaid simulatsiooni ülesandeid (vt lisa 4), toetudes Siebert jt (2019) *“A mobile device app to reduce prehospital medication errors and time to drug preparation and delivery by emergency medical services during simulated pediatric cardiopulmonary resuscitation: Study protocol of a multicenter, prospective, randomized controlled trial”*. Simulatsiooniülesanded sisaldavad nii täiskasvanu kui ka lapsipatsientide käsitlust ning erinevaid kasutusel olevaid erinevatesse ravimrühmadesse kuuluvaid ravimeid kiirabis sh *adrenaliin, amiodaron, atropin, adenosin, clemastin, dopamin, noradrenaliin, rocuronium, propofool, midazolam, lidocaine, tranexamic jt*

Simulatsiooni uuringu läbiviimisesse kaasatakse vabatahtlikke kiirabi õebrigaadi juhte. Selleks moodustatakse 2 eri vanuses ja eri kogemustega kiirabibrigaadi juhtide gruppi. Eelnevalt tutvustatakse *ca* 20 minuti jooksul digitaalset lahenduse töötamise põhimõtteid. Seejärel antakse ühele rühmale võimalus kasutada digilahendust ravimvigade ennetamiseks ning teine

rühm peab püstitatud ülesanded lahendama traditsioonilisel viisil. Mõlemad grupid lahendavad ravimiülesandeid nii uue testitava digilahenduse abil kui ka ilma.

Peale simulatsiooni uuringu läbiviimist tehakse debriifing ning kogutakse kiirabi õebrigaadi juhtidelt tagasisidet, mida töö autor dokumenteerib. Saadud simulatsiooniuuringu tulemused analüüsitakse ja seejärel täiendatakse vajadusel digilahenduse funktsionaalsust ja/või visuaali, mis on olulised valmistoote kvaliteedi tõstmiseks.

**Tegutsemise (*Act*) etapis valmib** digilahendus ravimivigade ennetamiseks, mida täiendatakse ja arendatakse vastavalt kiirabi õebrigaadi juhtide saadud tagasisidele ja/või ettepanekutele. Seejärel esitatakse valmistoode kiirabi kvaliteedi spetsialistidele kinnitamiseks ja käivitatakse *go-live*.

### 3. ARENDUSPROJEKT

#### 3.1. Tegevused, ajaline raamistik, muutusteks ettevalmistamine

Arendusprojekti edukaks elluviimiseks oli koostatud aja- ja tegevusplaan (vt. tabel 2), kus on välja toodud ka jätkutegevused, millega jätkatakse peale arendusprojekti edukat kaitsmist.

**Tabel 2.** Aja- ja tegevusplaan.

<b>TEGEVUS</b>	<b>AEG</b>
Kiirabilt eksperthinnangu saamine, digilahenduse kontseptsiooni visualiseerimine	Oktoober 2020
Arendustegevuse läbiviimise loa küsimine ja projekti tutvustus, meeskonna moodustamine	November 2020
Kirjandusallikate otsing, kirjanduse ülevaade koostamine	2020–2021
Digilahenduse kavandi koostamine	2021 I kvartal
Küsitluse läbiviimine ja tulemuste analüüsimine	2021 III kvartal
Prototüübi väljatöötamine, sh liidestamine	2021 IV kvartal
Digilahenduse väljatöötamine	2022 I kvartal
Digilahenduse testimine ja tagasiside kogumine, vajalike arenduste tegemine	2022 I kvartal
Digilahenduse lõpliku versiooni kinnitamine, kasutajakoolituse läbiviimine ja digilahenduse <i>go-live</i> käivitamine	2022 I poolaasta

### 3.2. Kommunikatsioonikava ja meeskonnatöö planeerimine

Arendustegevuse kavandamiseks ja elluviimiseks küsiti luba Tallinna Kiirabi peaarstilt ja õendusjuhilt. Alguses tutvustati autori koostatud digilahenduse kontseptsiooni/visiooni postrina. Seejärel moodustati arendusprojekti multidistsiplinaarne meeskond, kuhu kuulusid arst (1), õed-brigaadijuhid (3) ja IT valdkonna spetsialistid (2). Meeskonnaliikmete vahel jaotati rollid ja ülesanded ehk kes millise osa eest vastutab ning milliste eesmärkideni on plaanitud jõuda teatud aja jooksul.

Projekti käigus toimus pidev meeskonnavaheline infovahetus e-kirja teel ja vajadusel ka telefonitsi. Meeskonda kokkutulekud ja arutelud toimusid igakuiste koosolekutena (al 01.02.2021). Kord kvartalis analüüsiti vaheesmärkide saavutamist ja vajalike muudatuste sisseviimist. *COVID-19* pandeemia tõttu viidi enamus koosolekuid läbi veebis. Samuti toimus pidev suhtlemine ja tagasiside saamine arendusprojekti juhendajatelt.

Töö autor päris TalTechi e-mediitsinikeskuse infot sarnaste teemade kohta dubleerimise vältimiseks, kuid seoses sellega, et keskus on paljude projektide osas seotud konfidentsiaalsete koostöölepingutega, siis kahjuks ei saanud taoliste arendusprojektide vastuseid. Riiklike arendustegevuste osas pöördui Sotsiaalministeeriumi (SoM), Eesti Haigekassa (EHK), Tervise ja Heaolu Infosüsteemide Keskusesse (TEHIK) jt vastutavate isikute poole, et selgitada kas sarnasel teemal on juba riiklikul tasandil digiarendusi planeeritud. Arendusprojekti autor saatis kõikidele vastutavate kontaktidele e-kirjad.

Tagasiside saadi Haigekassalt, kellega viidi läbi videokõne, teistelt kontaktidelt projekti autor vastuseid ei ole saanud. EHK arenguosakonna e-kiirabi projektijuhi sõnul ei ole riigi tasemel praegusel ajal valmimas eraldi digilahendust ravimivigade ennetamiseks kiirabi etapis. Kuid see teema on relevantne ning e-kiirabi pideva edasi arendamisel peaks ravimivigade ennetamise digilahendus olema üks osa pakutavast e-kiirabi funktsioonist ning olema tihedalt seotud kiirabi tegevusjuhistega. Kuna e-kiirabi digiarenduste väljatöötamine võtab palju aega, on arendusprojekti tulemusena valmiv digilahendus heaks alternatiiviks, kuni põhivahend saab valmis.

Projekti kulgu jälgis projektijuht, kes on projekti vastutav isik.

### 3.3. Ressursside kaasamine, eelarve

Arendusprojekti edukaks elluviimiseks planeeriti ressursse ja eelarve, mis oli jagatud kaheks faasiks. Esimese faasi kuulusid personalikulud, tehnika ja infrastruktuur (ruumid, sisustus jne). Meeskonda kuuluvad töötajad arendusprojekti eesmärkide saavutamiseks, kes tegid peamist tööd enda põhitöö ajast (ca 30 töötundi kuus). Samuti projektijuht panustas enda teadmisi ja oskusi projekti edukaks elluviimiseks. Tehnilise ja infrastruktuuri ressursside hulka kuulusid erialaorganisatsiooni arvutid ja koolituskeskuse ruumid, millega lisakulusid ei kaasnenud (vt tabel 3). Ankeetküsitlused viidi läbi veebikeskonnas tasuta.

Teiseks faasiks olid materiaalsed kulud ehk rahaline ressurss, mis oli planeeritud ajagraafiku järgi arendusprojekti jätkutegevuseks. Teise faasi eelarvesse arvestati IT lahenduste väljatöötamine ning inimressurss, mis on kõige kulukam. Rahalised kulud kaeti erialaorganisatsiooni arendustegevuste eelarvest ning organisatsioon summat ei avalda. Kuna tegemist on suure arendusprojektiga, on samuti plaanitud tulevikus teha koostööd alljärgnevate organisatsioonidega, kes moodustavad huvigrupi: Sotsiaalministeerium (SoM), Eesti Haigekassa (EHK), Tervise ja Heaolu Infosüsteemide Keskus (TEHIK).

**Tabel 3.** Ressursside kaasamine.

<b>RESSURSID</b>	<b>KIRJELDUS</b>
Personalikulud	Projektiga seotud tööd meeskonnaliikmete põhitööajast erialaorganisatsioonis= 0 eur
Tehnika ja infrastruktuur	Arvutid ja koolituskeskuse ruumid, mis on edastatud erialaorganisatsiooni poolt= 0 eur

### 3.4. Riskijuhtimise plaan

Riskijuhtimise plaan on välja toodud tabeli kujul, kus arvestati võimalike riskidega, mis võivad ilmned a arendusprojekti käigus ning nende ennetamine ja toimetulek. (vt tabel 4).

**Tabel 4.** Arendusprojekti riskijuhtimine.

<b>RISK</b>	<b>TÕENÄOSUS</b>	<b>ENNETAVAD TEGEVUSED</b>	<b>TEGEVUSED RISKI TEKKIMISEL</b>
Tegevustest ja ajakavast mittekinnipidamine	KESKMINE	Järgida ajakava, Reaalsed ja mõõdetavad eesmärgid	Tegevuskava kohandamine vastavalt tekkinud olukorrale
Eesmärkide ebaselgus, lõpp-produkti mittemõistmine	KESKMINE	Reaalsete ja mõõdetavate eesmärkide püstitamine ning meeskonnatöö planeerimine	Ülesannete täpsustamine meeskonnas, rollide jaotus
Organisatsiooni juhtkond ei pea projekti vajalikuks	MADAL	Tutvustada projekti ning oodatavaid tulemusi Kaardistada vajadusi personali seas Tõhus kommunikatsioon	Lisada arendusidee Tallinna Kiirabi tegevuskavasse
Meeskonna vähene huvi projekti vastu	MADAL	AP idee liftikõne läbiviimine oma meeskonnale	Meeskonnaliikmete motiveerimine projekti suhtes Selged rollid meeskonnas Projekti visiooni ja missiooni täpsustamine

Projektijuht ei leia raha projekti elluviimiseks	KÕRGE	Vähendada projekti rahalisi kulusid võimaluste piires Kriitiliselt hinnata planeeritud tegevustele kuluvaid ressursse	Projekti tulemuste muutmine
Madalakvaliteedilise digilahenduse avaldamine	KESKMINE	Pidev koostöö kiirabipidajatega ja IT-arendajatega Tõenduspõhine käsitus	Vigase digilahenduse parandamine
Organisatsiooni töötajad ei hakka kasutama digilahendust	MADAL	Selgitada personalile arenduse vajalikkust ja kasutegureid Kasutajakoolituste läbiviimine, personali toetamine	Kiirabi õebrigaadi juhtide korduvkoolituste planeerimine ja läbiviimine
<i>Force majeure,</i> COVID-19	KÕRGE	Projektiga arendustööd on veebipõhised Tegevus- ja ajakava kriitiline hindamine ning analüüsimine	Tegevus- ja ajakava muutmine vastavalt vajadusele

### 3.5. Kvaliteedikontroll ja arendusprojekti monitooring

Arendusprojekti käivitamiseks koostati kvaliteedikontroll, mis põhineb kvaliteedijuhtimise kaheksale põhimõttele EVS-EN ISO 9000:2015 “Kvaliteedijuhtimissüsteemid. Alused ja sõnavara” (vt tabel 5).

**Tabel 5.** Kvaliteedikontroll.

<b>KVALITEEDIJUHTIMISE PÕHIMÕTE</b>	<b>INDIKAATORID ARENDUSPROJEKTIS</b>
Kliendikesksus	Digilahenduse väljatöötamine tõenduspõhise materjali alusel Kasutajasõbraliku lahenduse väljatöötamine. Digilahenduse abil ravimivigade ennetamine kiirabi etapil ning patsientide ohutuse tagamine
Eestvedamine	Meeskonna pidev motiveerimine ja kommunikatsioon Ajagraafikust ja eelarvest kinnipidamine
Inimeste kaasamine	Multidistsiplinaarse meeskonna loomine, kes on oma valdkonna spetsialistid Kiirabi õebrigaadi juhtide koolitamine seoses uue digilahenduse kasutusele võtmisega Projekti arendajate tunnustamine Pidev tagasisidestamine, vajadustega arvestamine
Protsessikeskne lähenemisviis	Tõenduspõhise teoreetilisele raamistikule toetamine Tõenduspõhise digilahenduse väljatöötamine, millel on kindel praktiline väärtus ja vajadus
Süsteemne lähenemine juhtimisele	Kiirabi õebrigaadi juhtide koolitamine seoses uue digilahendusega Tagasiside saamine kiirabi õebrigaadi juhtidelt digilahenduse kohta ning sellega arvestamine

	Ravikvaliteedi parandamine
Pidev paranemine	Tulemuste dokumenteerimine ja hindamine
Faktipõhine lähenemine otsustamisele	Personali küsitlus – vajaduse kaardistamine Tõendus põhine lahendus Eesmärkide saavutamine
Vastastikku kasulikud suhted	Kiirabiteenuse kvaliteedi tõstmine

### 3.6. Rakenduskava analüüs

Enne arendustegevuse algust küsiti 2020. a oktoobris ekspertarvamust digilahenduse kohta kiirabispetsialistidelt, kelleks oli kiirabi juhtkond. Selleks visualiseeriti ja kujundati esmase digilahenduse kontseptsiooni idee kiirabis tutvustamiseks. Projekti kavandamiseks ja elluviimiseks küsiti luba kiirabi juhtkonnalt, mille järel moodustati multidistsiplinaarne meeskond 2020. a novembris. Digilahenduse ja arendustegevuse tõendus põhise tagamiseks koostati teoreetiline raamistik 2020.–2021. a. Projekti kaasati kiirabi meeskond, kelle abil koostati digilahenduse kavand 2021.a I kvartalis. 2021.a III kvartalis küsitleti kiirabi õebrigadide juhte digilahenduse vajaduse järele.

Esialgse digilahenduse prototüübi väljatöötamine oli planeeritud 2021.a IV kvartalis, lõpliku digilahenduse versiooni väljatöötamine ja testimine ning tagasisidestamine 2022. a I kvartalis. Selleks on vajalik eelnev digilahenduse monitooring ja vajadusel täiendamine. Pärast juhtkonnaekspertide kinnitust viiakse läbi erialaorganisatsioonis õendus üks kasutajakoolitus, et tutvustada välja arendatud digilahendust kiirabi brigadijuhtidele. Samuti on plaanitud läbi viia koolitused, mis on suunatud kiirabi brigadijuhude teadmiste täiendamiseks seoses digilahendusega. Arendusprojekti raames valminud digilahendus võetakse kasutusele pärast juhtkonna nõusoleku saamist 2022. a I poolaastal.

## ARUTELU

Arendusprojekti raames panustas töö autor kõige rohkem oma isiklikku aega projekti elluviimiseks. Projekti autor töötas läbi väga palju tõenduspõhist erialakirjandust. Tuginedes analüüsitud kirjandusele, saab väita, et erakorralistes situatsioonides on suurem risk ravimivigade tekkele, mis omakorda mõjutab patsiendi ohutust. Kiirabi õebrigaadi juhtidel puudub tõenduspõhine kiirabi digilahendus ravimivigade ennetamiseks. (Hagberg jt, 2016: 656–657; Baumann jt, 2019: 531–539; Ehrler ja Siebert, 2020: 4–5).

Tõenduspõhise kirjanduse analüüsimisel selgus, et digilahendused pigem aitavad ennetada ravimivigu kiirabi etapil. Sieberti jt (2020: 4–5) järgi digilahendused kiirendavad ravimite ettevalmistus- ja manustamisprotsessi keskmist aega väärtusega kuni 45% (Siebert jt, 2019: 4–5). Baumann jt (2019: 531–539) soovivad ravimivigade ennetamiseks kasutusele võtta uusi digilahendusi. Projekti autor on oma igapäeva töös näinud olukordi, mis tõestavad, et õebrigaadi juhtidel on vajadus innovaatilistele digilahendustele järele kiirabi etapil.

Uuringu kohaselt pidas enamus kiirabi õebrigaadi juhte vajalikuks tõenduspõhise digilahenduse väljaarendamist kiirabi etapil. Oluline oli nende jaoks kiirus, intuiitiivne kasutamine, keele valik, kooskõlastatus ravijuhistega, kiire kättesaadavus, kasutamismugavus, koostoimed, kõrvaltoimed, kõrvalnähud, rasedus, imetamine, laste annused, ohutu manustamine, lahjendused ja perfuusori kiirused. Üllatavaks tulemuseks oli see, et üle poole vastanutest oli juba kasutanud olemasolevaid digilahendusi kiirabi etapil.

Selle arendusprojekti läbiviimist analüüsid tuleb tõdeda, et autoril puudus vajalik kogemus ja IT teadmised arendusprojekti koostamiseks ja selle iseseisvaks teostamiseks. Lisaks osutus suurenenud töökoormus ja kooli ning eraelu aja planeerimine pingeliseks. Sellele vaatamata olid autorile suureks toeks tema juhendajad nii koolist kui ka kiirabist, kes toetasid teda kogu projekti vältel.

Arendusprojekti planeerimisel ja tegemisel on esinenud erinevaid takistusi, mis muutsid projekti elluviimise keeruliseks. Esimeseks ja kõige suuremaks takistuseks arendusprojekti elluviimisel oli COVID-19, mille tõttu olid kõik koosolekud ja üldine töö üle viidud veebikeskkonda, et kaitsta kõiki meeskonnaliikmeid nakatumise eest. Teiseks takistuseks oli

ajapuudus, kuna kõik meeskonna liikmed oli hõivatud pandeemia tõttu järsku tõusnud töökoormusega põhitöö juures. Kolmandaks probleemiks oli ressursside ümberkorraldamine seoses COVID-19ga, mille tõttu oli raskendatud jõuda soovitud tulemuseni. Seoses ressursside vähesusega otsustati lõppprodukti funktsionaalsust osaliselt muuta.

Projekti positiivsete külgede kohta võib välja tuua seda, et töö autor on saanud arendustegevuse planeerimisel ja läbiviimisel vajalikku kogemuse, mis toetab teda edaspidi töös. Arendustegevus seoses digilahenduse arendamisega kiirabis on plaanitud jätkata. Arendusprojekti teoreetiline osa ja projekti tulem võib olla abiks edaspidiste projektide algatamisel, elluviimisel ning riiklike, juba olemasolevate, digilahenduste süsteemide uuendamisel ja / või täiendamisel.

Kiirabiteenuse kvaliteedi tõstmiseks töötati välja digilahenduse kavand, mille põhjal on valminud digilahenduse prototüüp ravimivigade ennetamiseks kiirabi etapil. Digilahenduse funktsionaalsust muudeti vastavalt ressursside olemasolule. Selle lõplik arendamine ja täiendamine on plaanitud peale projekti edukat kaitsmist ning tarkvara testimist kiirabis simulatsiooni uuringu kaudu. Kiirabi digilahendus läheb *go-live* eeldatavalt 2022. a I poolaastal, kui ei teki arendusprojektist mitteolenevaid põhjuseid, milleks on ajaline ressurss, projekti finantseerimine ning COVID-19 mõju.

Kokkuvõtteks võib väita, et arendusprojekti eesmärk sai täidetud ja ülesanded toetasid eesmärgini jõudmist. Lisaks teeb arendusprojekti autor järgmised ettepanekud kiirabiteenuse kvaliteedi parendamiseks ja edasise arendustegevusega jätkamiseks:

1. Jätkata digilahenduse väljaarendamisega ja testimisega.
2. Tutvustada digilahenduse kontseptsiooni e-kiirabi ekspertidele.
3. Jagada edukat kogemust ka teiste kiirabi asutustega üle Eesti.

## JÄRELDUSED

Arendusprojekti tulemustest lähtuvalt teeb autor vastavalt püstitatud ülesannetele järgmised järeldused:

- Läbiviidud uuringutele tuginedes võib väita seda, et digilahendused aitavad ennetada ravimivigu kiirabi etapil. Lisaks rõhutatakse innovaatiliste digilahenduste vajaduse järele kiirabi etapil.
- Tallinna Kiirabi õebrigadide juhtide veebiküsitluse tulemusena selgus, et õebrigadi juhid vajavad planeeritud arendust. Nad pidasid oluliseks mobiilirakenduse väljaarendamist kiirabis.
- Lõpuks töötati välja digitaalne prototüüp ravimivigade ennetamiseks kiirabis, mis tugineb tõenduspõhisele teabele.

## KASUTATUD KIRJANDUS

Aungst, T. D., Clauson, K. A., Misra, S., Lewis, T. L., Husain, I. (2014). How to identify, assess and utilise mobile medical applications in clinical practice. *The International Journal of Clinical Practice*, 155–162. DOI: 10.1111/ijcp.12375.

Alharbi, A. I., Gay, V., AlGhamdi, M. J., Alturki, R., Alyamani., H. J. (2021). Towards an Application Helping to Minimize Medication Error Rate. *Mobile Information Systems*, 1–7. DOI: 10.1155/2021/9221005.

Baumann, D., Dibbern, N., Sehner, S., Zöllner, C., Reip, W., & Kubitz, J. C. (2019). Validation of a mobile app for reducing errors of administration of medications in an emergency. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*, 531–539. DOI: 10.1007/s10877-018-0187-3.

Bourne, R. S., Shulman, R., Jennings, J. K. (2018). Reducing medication errors in critical care patients: pharmacist key resources and relationship with medicines optimization. *International Journal of Pharmacy Practice*, 26(6). DOI: 10.1111/ijpp.12430.

Badu, M. K., Panford, J. K., Hayford-Acquah, J. B. (2019). Impact of smartphone applications in emergency medical service, case study of national ambulance service. *International Journal of Computer Science and Information Security*, 55–62. DOI: 10.17501/24246778.2018.4204.

Digitervise lahenduste tasustamist toetav raamistik ja ettepanekud. (2020). Tallinna Tehnikaülikool, Eesti Haigekassa. Tallinn.  
[https://haigekassa.ee/sites/default/files/uuringud\\_aruanded/Kokkuvõte\\_Digiteenuste%20tasustamise%20analüüs%20ja%20raamistik.pdf](https://haigekassa.ee/sites/default/files/uuringud_aruanded/Kokkuvõte_Digiteenuste%20tasustamise%20analüüs%20ja%20raamistik.pdf) (19.04.21).

Elliott, A., E., Camacho, E., Jankovic, D., Sculpher, M., J., Faria, R. (2020). Economic analysis of the prevalence and clinical and economic burden of medication error in England. *BMJ Qual Saf* 2021; 30: 96–105. DOI:10.1136/bmjqs-2019-010206.

Ehrler, F., Siebert, J. N. (2020). PedAMINES: a disruptive mHealth app to tackle paediatric medication errors. *Swiss Medical Weekly*, 1–10. DOI: 10.4414/smw.2020.20335.

Eesti Haigekassa arengukava 2020–2023. (2020). Eesti Haigekassa. Tallinn.  
<https://www.haigekassa.ee/haigekassa/arengukavad> (07.10.21).

EFQM täiuslikkuse mudel. (2018). Eesti kvaliteediühing.

<https://www.eaq.ee/taiendope/efqmtaiuslikkusemudel/?fbclid=IwAR0zikWAMRPEJQcA0D3k3euVCBaGb4TX0B8NgsfRUeCUvRKu5L9VBIKP6kk> (16.03.21).

Eesti õenduse ja ämmaemanduse arengustrateegia 2021–2030. Ühised sammud terviseni. Eesti Õdede Liit, Eesti Ämmaemandate Ühing, Eesti Õendusjuhtide Ühing (2020). Tallinn.

[https://www.ena.ee/images/ELANIKONNALE/Eesti\\_õenduse\\_ammaemanduse\\_arengustrateegia\\_2021\\_2030.pdf](https://www.ena.ee/images/ELANIKONNALE/Eesti_õenduse_ammaemanduse_arengustrateegia_2021_2030.pdf) (14.03.21).

Eesti tervishoiu tulevik – stsenaariumid aastani 2035. (2020). Arenguseire keskus. Tallinn.

[https://www.riigikogu.ee/wpcms/wpcontent/uploads/2020/11/2020\\_tervishoid\\_Eesti\\_tervishoiu\\_tulevik\\_aruanne.pdf](https://www.riigikogu.ee/wpcms/wpcontent/uploads/2020/11/2020_tervishoid_Eesti_tervishoiu_tulevik_aruanne.pdf) (15.03.21).

Farmaatsiaterminoloogia. (2019). Ravimiamet. Tartu.

[https://www.ravimiamet.ee/sites/default/files/farmaatsiaterminoloogia\\_2019.pdf](https://www.ravimiamet.ee/sites/default/files/farmaatsiaterminoloogia_2019.pdf)  
(19.05.2021).

Fejzullahu, F., Kanaparan, G. (2017). Software Design and Development of Cross-Platform Mobile Applications. *Journal of Applied Technology and Innovation* 1/2, 67–78. DOI:10.1145/2662253.2662280.

Hagberg, H., Siebert, J., Gervais, A., Daehne, P., Lovis, C., Manzano, S., Ehrler, F. (2016). Improving Drugs Administration Safety in Pediatric Resuscitation Using Mobile Technology. *IOS Press*, 656–657. DOI: 10.3233/978-1-61499-658-3-656.

Lee Ventola, C. (2014) Mobile Devices and Apps for Health Care Professionals: Uses and Benefits. *P&T*, 39(5): 356–64. DOI: 10.7309/jmtm.2.1.2.

Leinemann, T., Uusküla, U., Irs, A. (2018). Ravivead ravimitega. *Eesti Arst*, 97(7): 381–386. [https://ravimiamet.ee/sites/default/files/ravivead\\_ravimitega.pdf](https://ravimiamet.ee/sites/default/files/ravivead_ravimitega.pdf) (01.09.21).

Misasi, P., Keebler, J. R. (2019). Medication safety in emergency medical services: approaching an evidence-based method of verification to reduce errors. *Therapeutic Advances in Drug Safety*, 1–14. DOI: 10.1177/2042098618821916.

Navas, H., Graffi M. L., Ares, F., Strumia, G., Dourado, E., Alvarez, M. (2015). Using mobile devices to improve the safety of medication administration processes. *IOS Press*, 903. DOI: 10.3233/978-1-61499-564-7-903.

Ramadanov, N., Klein, R., Schumann, U., Valdez, A. D. A., Behringer, W. (2019). Factors, influencing medication errors in prehospital care. *Wolters Kluwer Health*, 1–6. DOI: 10.1097/MD.00000000000018200.

Raum, S. E., Arbelaez, C., Vallejo, C. E., Patino, A. M., Colbert-Getz, J. M., Milne, C. K. (2015). Emergency medicine and internal medicine trainees' smartphone use in clinical settings in the United States. *J Educ Eval Health Prof*, 12: 48. DOI: 10.3352/jeehp.2015.12.48.

Kiirabibrigaadi koosseisu ja varustuse nõuded ning tööjuhend. (RT I, 12.03.2019, 49; 15.03.2019).

<https://www.riigiteataja.ee/akt/121122018040?leiaKehtiv> (23.05.21).

Kvaliteedijuhtimissüsteemid. Alused ja sõnavara. (EVS-EN ISO 9000:2015; 06.10.2015).

<https://www.evs.ee/et/evs-en-iso-9000-2015> (15.07.21).

Kirjalike tööde koostamise ja vormistamise juhend. (2019). Tallinna Tervishoiu Kõrgkool. Tallinn.

[https://ttk.ee/sites/ttk.ee/files/TTK%20kirjalike%20t%C3%B6%C3%B6de%20koostamise%20ja%20vormistamise%20juhend\\_2.pdf](https://ttk.ee/sites/ttk.ee/files/TTK%20kirjalike%20t%C3%B6%C3%B6de%20koostamise%20ja%20vormistamise%20juhend_2.pdf) (18.01.21).

Rahvastiku tervise arengukava 2009-2020 vahehindamine. (2017). Poliitikauuringute keskus. Tallinn.

[http://www.praxis.ee/wp-content/uploads/2017/03/RTA-kiirabi\\_Praxis.pdf](http://www.praxis.ee/wp-content/uploads/2017/03/RTA-kiirabi_Praxis.pdf) (16.06.21).

Ravimite kõrvaltoime teatiste kokkuvõtted. (2020). Ravimiamet.

<https://www.ravimiamet.ee/2020-aastal-laekunud-ravimite-sh-vaktsiinidev%C3%B5imalike-k%C3%B5rvaltoimete-teatised> (08.09.21).

Siebert, J. N., Bloudeau, L., Ehrler, F., Combescure, C., Haddad, K., Hugon, F., Suppan, L., Rodieux, F., Lovis, C., Gervais, A., Manzano, S. (2019). A mobile device app to reduce prehospital medication errors and time to drug preparation and delivery by emergency medical services during simulated pediatric cardiopulmonary resuscitation: study protocol of a

multicenter, prospective, randomized controlled trial. *Bmc Journal*, 1–12. DOI: 10.1186/s13063-019-3726-4.

Siebert, J. N., Ehrler, F., Combescure, C., Lacroix, L., Haddad, K., Sanchez, O. (2017). A mobile device app to reduce time to drug delivery and medication errors during simulated pediatric cardiopulmonary resuscitation: a randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*. 1–12. DOI: 10.2196/jmir.7005.

Siebert, J. N., Bloudeau, L., Ehrler, F., Combescure, C., Haddad, K., Hugon, F., Suppan, L., Rodieux, F., Lovis, C., Gervais, A., Manzano, S. (2019). A mobile device app to reduce prehospital medication errors and time to drug preparation and delivery by emergency medical services during simulated pediatric cardiopulmonary resuscitation: Study protocol of a multicenter, prospective, randomized controlled trial. *Bmc Journal*, 1–12. DOI: 10.1186/s13063-019-3726-4.

Veebilehe ja mobiilirakenduse ligipäätavuse nõuded ning ligipäätavust kirjeldava teabe avaldamise kord. (RT I, 05.03.2019, 27; 08.03.2019).

<https://www.riigiteataja.ee/akt/105032019027> (21.05.21).

Vältimatu abi töötoa raport. (2020). Eesti Haigekassa. Tallinn.

[https://www.haigekassa.ee/sites/default/files/Vältimatut%20abi%20vajava%20inimese%20tekonna%20raport.pdf](https://www.haigekassa.ee/sites/default/files/Valtimatut%20abi%20vajava%20inimese%20tekonna%20raport.pdf) (26.11.21).

Vilke, G. M., Tornabene, S. V., Stepanski, B., Shipp, H. E., Ray, L. U., Metz, M. A., Vroman, D., Anderson, A., Murrin, P. A., Davis, D. P., Harley, J. (2006). Paramedic self-reported medication errors. *Prehospital Emergency Care*, 1–6. DOI:10.1080/10903120600885100.

Walker, D., Moloney, C., SueSee, B., Sharples, R. (2019). Contributing factors that influence medication errors in the prehospital paramedic environment: a mixedmethod systematic review protocol. *Bmj Journal*, 1–5. DOI: 10.1136/bmjopen-2019-034094.

Tabel 6. Andmete väljavõtuleht.

ARTIKLI KOOSTAJA, AASTA, PEALKIRI	ALLIKAS	METOODIKA	ARTIKLI EESMÄRK	VALIM	TULEMUSED
<b>(Baumann jt 2019)</b> <i>Validation of a mobile app for reducing errors of administration of medications in an emergency.</i>	Journal of Clinical Monitoring and Computing	Kvalitatiivne vaatlusuuring, veebiküsitlus	Uurida digilahenduste mõju ravimivigade ennetamisele	Saksamaa ülikooli meditsiinikeskuse anestesistid n= 79	Uuringute järgi võib eeldada, et digilahendus võib olla tõhus viis ravimivigade ennetamiseks
<b>(Ehrler ja Siebert 2020)</b> <i>PedAMINES: a disruptive mHealth app to tackle paediatric medication errors.</i>	Swiss medical Weekly	Kvalitatiivne vaatlusuuring, veebiküsitlus	Anda ülevaade e-tervisele ja digilahenduste vajadusele.	Šveitsi kiirabitöötajad n= 152	Uuringute tulemustele tuginedes võib väita seda, et ravimivigade ennetamiseks on vaja uusi innovaatiliste digilahendusi

<b>(Navas jt 2015) <i>Using mobile devices to improve the safety of medication administration processes.</i></b>	IOS Press	Kvalitatiivne vaatlusuuring	Uurida digilahenduste kasutamise tõhusust	Argentiina tervishoiu ülikooli õed n= 150	Uuringu tulemused toetavad seda, et patsiendi ohutuse tagamisel tuleb kasutada kaasaegset tervisetehnoloogiat
<b>(Raaum jt 2015) <i>Emergency medicine and internal medicine trainees' smartphone use in clinical settings in the United States.</i></b>	Journal of education health professions	Kvalitatiivne vaatlusuuring	Anda ülevaade nutitelefonide kasutamisest kliinilises praktikas	Ameerika ülikooli erakorralise meditsiini residendid n= 184	Uuringutes selgus, et erakorralise meditsiini residendid on täielikult kasutusele võtnud nutitelefonide ja kliiniliste rakenduste kasutamise.
<b>(Siebert jt 2019) <i>A mobile device app to reduce prehospital medication errors and time to drug preparation and delivery by emergency medical services during simulated...</i></b>	BMC Health Services Research	Kvalitatiivne vaatlusuuring	Rakendada uue põlvkonna digilahendust ravimivigade ennetamiseks	Šveitsi kiirabitöötajad n= 120	Digilahendused ennetavad ravimivigu kiirabi etapil.

<p><b>(Siebert jt 2017)</b> <i>A mobile device app to reduce time to drug delivery and medication errors during simulated pediatric cardiopulmonary resuscitation: a randomized controlled trial.</i></p>	<p>Journal of Medical Internet Research</p>	<p>Kvalitatiivne vaatlusuuring</p>	<p>Liidestada digilahendust ravimivigade ennetamiseks simulatsiooni uuringus</p>	<p>Šveitsi ülikooli õed n= 20</p>	<p>Simulatsiooni uuringu järgi vähendas digilahendus <i>PedAMINES</i> drastiliselt ravimivigu teket.</p>
<p><b>(Walker jt 2019)</b> <i>Contributing factors that influence medication errors in the prehospital paramedic environment: a mixedmethod systematic review protocol.</i></p>	<p>Bmj Journal</p>	<p>Kirjeldav ülevaade, veebiküsitlus</p>	<p>Kirjeldada tegureid, mis mõjutavad ravimivigu kiirabi etapil</p>	<p>Austraali kiirabitöötajad n= 50</p>	<p>Uuringut näitavad seda, et kõige levinumad ravimivigu mõjutavad tegurid kiirabi etapil on tehnilised, keskkonnaalased, üleliigne müra, väsimus, segavad faktorid, halb valgustus, ohtlik töökeskkond jt.</p>

Veebiküsitluse vorm kiirabibrigaadi juhtidele.

Lugupeetud kiirabibrigaadi juht!

Olen Tallinna Tervishoiu Kõrgkooli Terviseteaduse õppetooli magistrant Ivan Gudkin ning kutsun Teid osalema oma magistritöö raames läbiviidavas uurimistöös "Digitaalse prototüübi arendamine õebrigadile ravimivigade ennetamiseks kiirabis". Oma magistritöö raames viin läbi veebiküsitluse, millega soovin välja selgitada mobiilirakenduse vajaduse kiirabi etapil.

Mobiilirakenduse prototüüp on kontseptsiooni või protsessi testimiseks ehitatud esialgne mobiilirakenduse versioon. Mobiilirakenduse põhiline funktsionaalsus on ravimite informatsiooni väljastamine, dooside ja perfuusorite kiiruse arvutamine. Võimalus kontrollida ravimite omadusi ja koostoimeid teiste ravimitega.

Küsimustiku täitmine võtab aega kuni 5–10 minutit. Uurimuse andmestik on anonüümne. Probleemide korral ning täiendava informatsiooni saamiseks palun võtta ühendust tel 56156482, e-post [ivangudkin@gmail.com](mailto:ivangudkin@gmail.com).

Täna vastuste ja osalemise eest!

Ivan Gudkin,

Terviseteaduse magistrant,

Tallinna Tervishoiu Kõrgkool.

1. Teie sugu \*

Mees

Naine

2. Teie vanus \*

Мой ответ \_\_\_\_\_

3. Kui kaua Te töötate kiirabis? (Aastates) \*

Мой ответ \_\_\_\_\_

4. Kui kaua Te töötate kiirabibrigaadi juhina? (Aastates) \*

Мой ответ \_\_\_\_\_

5. Kui pikad on Teie valved kiirabis (tundides)? \*

Мой ответ \_\_\_\_\_

6. Mitu valvet kuus Te töötate? \*

- 3-5
- 6-10
- Üle 10

7. Kui palju kutseid Te valve jooksul teenindate (umbkaudselt)? \*

- Kuni 5
- Kuni 10
- Kuni 15
- Üle 15

8. Kui palju ravimeid Te manustate ühe valve jooksul? \*

- 0-5
- 6-10
- Üle 10

9. Kas Teie töö käigus esinevad või on kunagi esinenud ravimi manustamise vead? \*

- Jah
- Ei

10. Kui palju ravimivigu Teil esines viimase aasta jooksul?

Мой ответ \_\_\_\_\_

11. Millised meetmed on Teie arvates efektiivsed ravimivigade ennetamiseks kiirabi etapil?

Мой ответ

---

12. Teie arvates kas mobiilirakendused aitaksid ravimivigu ennetada või mitte? \*

- Nõustun täielikult
- Nõustun
- Pigem ei nõustu
- Ei nõustu

13. Kui tihti Te kasutate juba olemasolevaid mobiilirakendusi kiirabi etapil? \*

- Iga valve
- Vajadusel
- Harva
- Ei kasutaks üldse

14. Kuidas Te hindate mobiilirakenduse väljaarendamise vajalikkust ravimivigade ennetamiseks kiirabi etapil? \*

- Nõustun täielikult
- Nõustun
- Pigem ei nõustu
- Ei nõustu

15. Milliseid aspekte peate mobiilirakenduste kohta kõige olulisemaks?

Мой ответ

---

## Lisa 2 järg

16. Millist nutitelefone platvormi Te kasutate? \*

Android

iOS

17. Kas sooviksite veel juurde lisada?

Мой ответ

---

## Nõusolek küsimustiku tõlgendamiseks



**Ivan Gudkin**

Permission to use the questionnaire

Кому: gmvilke@ucsd.edu

17 июня 2021 г. в 21:17

Dear, Mr.Vilke.

My name is Ivan Gudkin. I am a student of Tallinn Health Care College in Estonia and getting the Master's degree in health care.

I am writing with regard to ask You about permission to use the questionnaire that You prepared in the article Paramedic Self-Reported Medication Errors in 2006.

As part of the Master's degree development project, I am conducting a survey in local ambulance services about, how digital tools reduce medical errors in prehospital environment.

Your permission to use the questionnaire would be very helpful for me and my project.  
Copyright will be quoted to You.

I look forward to hearing from You.

Kind regards,  
Ivan Gudkin.



**Vilke, Gary**

Ответ: Permission to use the questionnaire

Кому: Ivan Gudkin

17 июня 2021 г. в 21:26

Hi Ivan,

I am fine with you using the survey tool. Best of luck.

Gary

Gary M. Vilke, M.D., FACEP, FAAEM  
Professor of Clinical Emergency Medicine  
Vice-Chair, Clinical Operations Emergency Medicine  
Medical Director, Risk Management, UC San Diego Health System  
Medical Director, North County Dispatch JPA

CONFIDENTIALITY NOTICE: THE INFORMATION TRANSMITTED IN THIS E-MAIL IS INTENDED ONLY FOR THE PERSON OR ENTITY TO WHICH IT IS ADDRESSED AND MAY CONTAIN CONFIDENTIAL AND/OR PRIVILEGED MATERIAL. ANY REVIEW, RETRANSMISSION, DISSEMINATION OR OTHER USE OF, OR TAKING OF ANY ACTION IN RELIANCE UPON THIS INFORMATION BY PERSONS OR ENTITIES OTHER THAN THE INTENDED RECIPIENT IS PROHIBITED. IF YOU RECEIVE THIS E-MAIL IN ERROR, PLEASE CONTACT THE SENDER AND DELETE THE MATERIAL FROM ANY COMPUTER. IN ADDITION, IF THIS COMMUNICATION INVOLVES DISCUSSION OF PATIENT CARE ISSUES IN THE PERFORMANCE IMPROVEMENT PROCESS, IT IS PROTECTED FROM DISCOVERY BY CALIFORNIA EVIDENCE CODE 1157 AS A CONFIDENTIAL MEDICAL STAFF COMMUNICATION.

Tabel 7. Simulatsiooni ülesanded kiirabibrigaadi juhtidele.

Abivahendid	Aeg	Põhijaotus
Tahvelarvuti	20 min	Testitava tarkvara tutvustus kiirabibrigaadi juhtidele
Simulatsiooni nukk, kiirabi varustus, tahvelarvuti ja tarkvara.	30 min	Simulatsiooni läbiviimine kiirabibrigaadi juhtidele

Situatsiooni lühikirjeldus	Simulatsiooni ülesanded
<p>Kell 6:15 hommikul antakse kiirabi väljakutse: inimene on krampides meessoost, 54-aastane. Kiirabibrigaad jõuab viie minuti pärast sündmuskohale. Pt. lamab selili põrandal, teadvuseta agonaalselt hingab. Kiirabibrigaadi poolt rakendatakse elustamisvõtteid ning appi kutsutakse arstibrigaad. Pt. esmane rütm pulsita VT kiirabi poolt defebreileeritakse patsiendi. Arstibrigaadi saabudes sündmuskohale pt. taastub spontaanne vereringe. Pt. näitajad SpO2: 92%, Fr: 49, RR: 90/50, Vs: 4.5, Hs: 10/min. Peale edukat elustamist arsti poolt määratud pt. Noradrenaliin. Kiirabibrigaadi juht valmistab ette selleks Noradrenaliin.</p>	<p>Mehe kehakaal: 89 kg</p> <p><i>Sol. Noradrenaliin, 0,1-1mcg/kg</i></p>
<p>Kell 12:45 päeval antakse kiirabi väljakutse: laps ei hinga, 5aastane. Häirekeskuselt palutakse saata ka arstibrigaad kohale. Kiirabibrigaad jõuab kuue minuti pärast sündmusele. Pt. sundasendis põrandal, teadvusel, vilisev hingamine, kaebab õhupuudust. Pt. on monitoriseeritud. Pt. näitajad SpO2: 60%, Fr: 130, RR: 100/70, Hs: 25/min. Kiirabi poolt manustatud hapnikravi 8l/tunnis, SpO2 oluliselt ei ole tõusnud. Paigaldatud</p>	<p>Lapse kehakaal: 19 kg</p> <p><i>Sol. Etomidaad, 0,2-0,3 mg/kg</i></p> <p><i>Sol. Fentanüül, 2-8 mcg/kg</i></p> <p><i>Sol. Lystenon, 1,5-2 mg/kg</i></p>

veenitee 18g kolmadasse piirkonda. Arstibrigaadi jõudes sündmuskohale otsustab arst viia lapse kunstlikule hingamisele. Nii kaua kui õde teeb ettevalmistusi intubatsiooniks. Kiirabibrigaadi juht valmistab ette selleks Etomidaadi, Fentanüüli ja Lystenoni.