

TALLINNA TERVISHOIU KÕRGGKOO



Õenduse õppetool

Õe õppekava

Õ49

Eia Vänzel

**ÕENDUSSEKKUMISED SEoses INTRAOSSAALSE LIGIPÄÄSU RAJAMISEGA -
ÕPPEVIDEO**

Lõputöö

Tallinn 2026

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

Lõputöö autori allkiri

Eia Vänzel

/allkirjastatud digitaalselt/

/kuupäev digiallkirjas/

Lubatud kaitsmisele.

Juhendaja Helina Paat, RN, MA

/allkirjastatud digitaalselt/

/kuupäev digitaalalkirjas/

KOKKUVÕTE

Eia Vänzel (2026). Tallinna Tervishoiu Kõrgkool, õenduse õppetool. „Õendussekkumised seoses intraossaalse ligipääsu rajamisega – õppevideo“. Lõputöö pikkuseks on 35 lehekülge. Töös on 7 lisa 16 leheküljel, millest 2 on tabelid. Kasutatud on 70 kirjandusallikat, millest 13 on õendusala allikad.

Lõputöö eesmärgiks on kirjeldada intraossaalse juurdepääsu loomise kliinilist olulisust ning õendussekkumisi. Innovaatilise uurimustöö tulemina loodi kaks õppevideot, mis põhinevad kirjanduse ülevaatel. Teaduspõhiste allikate otsimiseks kasutati erinevaid andmebaase ja otsingumootoreid: PubMed, ScienceDirect, Google Scholar, Google otsingumootor, RIKSWEB, e-kataloog ESTER, WILEY Online Library, SPRINGER NATURE Link, Meditsiiniseadmete ja abivahendite andmekogu (MSA) ja SageJournals. Kasutatud allikad on viidatud vastavalt Tallinna Tervishoiu Kõrgkooli kirjalike tööde koostamise ja vormistamise (2025) juhendile, APA7 stiilis ning on leitavad kasutatud kirjanduse loetelust.

Intraossaalne juurdepääs on koolitatud personali kätes tõhusaks vahendiks olukordades, kus intravenoosse juurdepääsu tagamine on raskendatud või ajakulukas aidates vältida patsiendi seisundi ebasoodsat progressiooni. Intraossaalse juurdepääsu tee loomine hõlmab endas seadme töömehhanismide tundmist. Õendussekkumise juhiste järgimisel saab edukalt ja ohutult paigaldada intraossaalset kanüüli, mis on kasutamisevõimaluste poolest sarnane intravenoosse juurdepääsuteega. Õde oskustes ja teadmistes on puudujääke. Õed tunnevad ärevust ja ebakindlust puudulike kliiniliste kogemuste, piiratud vahendite kasutamisevõimaluse ning vastavate protokollide puudumise tõttu. Sageli pööratakse teabes saamiseks internetivideote poole, mille õigsus ei pruugi olla eelnevalt valideeritud ning on võõrkeelne raskendades korrektset mõistetavust.

Lõputöö tulemina töötati välja kaks õppevideot intraossaalse juurdepääsu loomisest ARROW EZ-IO, BIG ja NIO seadmete näitel, mis pakuvad Eesti õdedele emakeelselt juhiseid, kuidas korrektselt intraossaalset juurdepääsu luua täiskasvanutel ja lastel. Tulem on otseselt rakendatav õppeprotsessi nii õdede kui ka erakorralise meditsiini tehnikute seas Tallinna Tervishoiu Kõrgkoolis ning intraossaalseid seadmeid kasutavates kiirabiettevõtetes ja haiglates.

Võtmesõnad: vaskulaarne juurdepääs, intraossaalne juurdepääs, erakorraline meditsiin, õde, õppevideo

SUMMARY

Eia Vänzel (2026). Tallinn Health University of Applied Sciences, Department of Nursing. „Nursing interventions for establishing intraosseous access – an educational video“. The thesis is 35 pages long, 16 of which contain 7 appendices, 2 being tables. A total of 70 references were used, 13 of which are nursing-related sources.

The aim of the thesis is to describe the clinical significance of creating intraosseous access and the associated nursing interventions. As a result of this innovative research, two educational videos were created based on a review of the literature. Various databased and search engines were used to search for evidence-based sources: PubMed, ScienceDirect, Google Scholar, Google search engine, RIKSWEB, the ESTER e-catalogue, WILEY Online Library, SPRINGER NATURE Link, the Medical Devices and Aids Database (MSA) and SageJournals. The sources used are cited in accordance with the Tallinn Health Care Collage guidelines for preparation and formatting of written works (2025) and in APA7 style which can be found in the list of references.

Intraosseous access is an effective tool in the hands of trained personnel in situations where securing intravenous access is difficult or time-consuming, helping to prevent adverse progression of the patient's condition. Establishing an intraosseous access route requires knowledge of the device's operating mechanisms. By following nursing intervention guidelines, an intraosseous cannula can be successfully and safely inserted, offering similar applications to an intravenous access route. Nurses have gaps in their skills and knowledge. Nurses experience anxiety and uncertainty due to insufficient clinical experience, limited access to resources and the absence of relevant protocols. They often run to online videos for information, the accuracy of which may not have been previously validated, and which are in foreign language, making them difficult to understand correctly.

As a result of this thesis, two educational videos were developed on establishing intraosseous access using the ARROW EZ-IO, BIG and NIO devices as examples, which provide Estonian nurses with guidance in their native language on how to correctly establish intraosseous access in adult and children. The result is directly applicable to the educational process of both nurses and emergency medical technicians at the Tallinn Health University of Applied Sciences, as well as in ambulance services and hospitals that use intraosseous devices.

Keywords: vascular access, intraosseous access, emergency medicine, nurse, educational video

SISUKORD

KOKKUVÕTE.....	3
SUMMARY	4
SISSEJUHATUS.....	6
1. TEOREETILINE TAUST	9
1.1. Intraosaalse juurdepääsu kliiniline olulisus.....	9
1.2. Intraosaalse juurdepääsu tüsistused ja vastunäidustused	12
1.3. Intraosaalse juurdepääsu loomise valikud	13
1.4. Intraosaalse juurdepääsu rajamine täiskasvanutele ja üle 12- aastastele lastele BIG-A (<i>adult</i>), NIO-A (<i>adult</i>) ja ARROW EZ-IO seadmega	15
1.5. Intraosaalse juurdepääsu rajamine kuni 12-aastastele lastele BIG-P (<i>pediatric</i>), NIO-P (<i>pediatric</i>), NIO-I (<i>infant</i>) ja ARROW EZ-IO seadmega	16
1.6. Intraosaalse juurdepääsu rajamise järeletapid lastel ja täiskasvanutel	17
2. METOODIKA JA TEOSTUS	18
2.1. Metoodika ja kirjanduse kogumine	18
2.2. Õppevideo loomise protsess	19
TULEM	21
3. ARUTELU	23
JÄRELDUSED.....	26
KASUTATUD KIRJANDUS	27

LISAD:

LISA 1. Tabel 1. Intraosaalse juurdepääsu loomine BIG-A (*adult*), NIO-A (*adult*) ja ARROW EZ-IO seadmetega vastavalt tootja juhistele.

LISA 2. Tabel 2. Intraosaalse juurdepääsu rajamine lastel ARROW EZ-IO, BIG-P (*pediatric*) ja NIO-P (*pediatric*) ja NIO-I (*infant*) vahenditega vastavalt tootja juhistele.

LISA 3. Nõusolek

LISA 4. Nõusolek

LISA 5. Nõusolek

LISA 6. Video 1. stsenaarium – „Intraosaalse juurdepääsu loomine ≥ 12 . aastastel ja täiskasvanutel BIG (*adult*) ja NIO (*adult*) seadmetega “

LISA 7. Video 2. stsenaarium – „ Intraosaalse juurdepääsu loomine ARROW EZ-IO seadmega < 12 . aastasel lapsel“

SISSEJUHATUS

Eri vahendite, tehnika ja nüansside tundmine vaskulaarse juurdepääsu tagamiseks patsiendile on erakorralises meditsiinis kriitilise tähtsusega ning on vajalik mitmete diagnostiliste uuringute ning terapeutiliste sekkumiste jaoks (Lewis jt, 2013). Vahendi ja meetodi valimisel tuleb lähtuda protseduurile kulumast ajast, patsiendi võimalikest eripäradest, kliinilisest seisundist, tüsistuste ohust ning vastunäidustustest (Paxton, 2012). Kui traditsioonilise intravenoosse juurdepääsu tagamine on ajakulukas (üle 90 sekundi), keeruline või ebaõnnestub kuni kahel korral soovitatakse Euroopa Elustamisnõukogu (2025) ja Kiirabi tegevusjuhiste (2025) suunistes alternatiivina paigaldada erakorralistes olukordades intraossaalne juurdepääs (Greif jt, 2025; Kiirabi tegevusjuhised., 2025).

Turule on tulnud mitmeid erinevaid seadmeid, mis regulaarselt koolitatud personali kätes on tõhusaks vahendiks vähendamaks vaskulaarsele juurdepääs kuluvat aega (Dabrowska jt, 2017). Protseduuri õnnestumismäär on kõrge ning ei sõltu soost, vanusest, kehasuurusest ega sisestuskoha valikust ning on minimaalse tüsistuste ohuga (Rijnhout jt, 2024). Intraosiaalset juurdepääsu kasutatakse erakorralises meditsiinis sagedamini lastel ja südameseiskusega patsientidel aga ka šoki, trauma ja muudes erakorralistes situatsioonides, mis vajavad parenteraalset juurdepääsu, kui intravenooset juurdepääsu luua on keerukas (Greif jt, 2025; Wang jt, 2023; Dabrowska jt, 2017; Petitpas, 2016).

Intravenoosse juurdepääsu loomise võib muuta keeruliseks šokiseisundis tekkiv perifeerne vasokonstriksioon, kuid kuna luudes ei teki kollapsi, tagab intraossaalne juurdepääs toruluude üdiõõne kaudu ühenduse tsentraalse veenisüsteemiga ja nii saab tagada kiire viisi vedelike ja ravimite manustamiseks (Bewick ja Bunce, 2023; Wang jt, 2023). Lisaks sellele võimaldab intraossaalne juurdepääs viia läbi ka radioloogilisi uuringuid joodiga (Baadh jt, 2016) ning teostada vere kiirdiagnostikat (Jousi jt, 2019). Miinuseks saab välja tuua intraosiaalsete komplektide ja nõelte kõrge hinna (Dabrowska jt, 2017).

Uurimustöö probleem: Õdede teadmised intraosiaalsete juurdepääsu rajamisest ja kasutamise võimalustest on puudulikud kliiniliste kogemuste, vahendite ja vastavate protokollide puudumise tõttu (Cicolini jt, 2023; Romero jt, 2023; Žunkovič jt, 2022). Uute ja harva esinevate kliiniliste protseduuride läbiviimise ees esineb õdede seas palju ärevust (Colgan jt, 2025), mistõttu pöörduakse teabe saamiseks internetivideote poole (Colgan jt, 2025; Coyne jt, 2018), mille edukas õppesse rakendamine eeldab sisu kvaliteedi hindamist (Srinivasa jt, 2020). Veelgi

enam pakub täiendavat kognitiivseid ja emotsionaalseid väljakutseid võõrkeeles õppimine, mis takistab üliõpilaste akadeemilist sooritust (Hamad jt, 2025).

Uurimustöö eesmärgiks on kirjeldada õendussekkumisi seoses intraossaalse juurdepääsu rajamisega ning luua õppevideo selle illustreerimiseks.

Eesmärgist lähtuvalt on püstitatud järgmised uurimisülesanded:

1. Kirjeldada intraossaalse juurdepääsu kliinilist olulisust.
2. Kirjeldada õendussekkumisi seoses intraossaalse juurdepääsu rajamisega.
3. Töötada välja kaks õppevideot intraossaalse juurdepääsu rajamisest ARROW EZ-IO, NIO ja BIG seadmete näitel.

Lõputööna valmivad videod on õppevahendiks õdedele ja erakorralise meditsiini tehnikutele ning kõigile teistele, kes soovivad õppida korrektselt intraossaalseid vahendeid kasutama. Video loomisel valiti seadmed ARROW EZ-IO ehk luupuuri, BIG (*Bone Injection Gun*) ja NIO (*New Intraosseous*) luupüsside näitel, kuna lõputöö autoril on olnud kokkupuude nende seadmetega seoses õppetöoga ning praktikatega Ida-Tallinna keskhaiglas ja Tallinna kiirabis. Autorile teadaolevalt kasutatakse Eestis just seda tüüpi vahendeid intraossaalse juurdepääsu tagamiseks.

Autorile teadaolevalt ei ole varasemalt Tallinna Tervishoiu kõrgkoolis sarnasel teemal lõputööd kirjutatud. Küll aga on Tartu Tervishoiu kõrgkoolis kaitstud kahte lõputööd sarnasel teemal - Sults ja Peetris (2016) teemal „Intraossaalsete vahendite kasutamine erakorralises meditsiinis“ ning Künnapas ja Sezgin (2025) teemal „Poolautomaatsete ja automaatsete intraossaalsete vahendite võrdlus erakorralise meditsiini õenduses: kirjanduse ülevaade“. Autori lõputöö erineb eelnevatest, kuna on innovatiivne uurimustöö, mis keskendub õppevideote loomisele ning kirjeldab intraossaalse juurdepääsu loomise kliinilist olulisust, mitte ei võrdle seadmeid omavahel.

Kesksed mõisted

Vaskulaarne juurdepääs/ligipääs (*vascular access*) on vedelike, ravimite, veretoodete või hemolüüsi teostamiseks loodud vereringesse sisenemise tee (Yale Medicine, i.a.).

Intraossaalne juurdepääs/ligipääs (*intraosseous access*) on vedeliku, vere või ravimite manustamise tee nõela kaudu, mis on sisestatud toruloo üdiruumi (Intraosseous, 2012).

Õppevideo (*educational video*) on dünaamiline audiovisuaalne esitlus, mida kasutatakse faktiliste või kontseptuaalsete teadmiste õpetamiseks ning protseduuriliste või strateegiliste teadmiste demonstreerimiseks (Fiorella, 2021).

Lühendid

IO (*intraosseous access*) – intraosssaalne juurdepääs/ligipääs

IV (*intravenous access*) – intravenoosne juurdepääs/ligipääs

1. TEOREETILINE TAUST

1.1. Intraosaalse juurdepääsu kliiniline olulisus

Kvalitatiivse uuringu tulemusena leidis Žunkovič jt (2022), et üle 50% õdedest, et vajab perifeerse veeni kanüleerimiseks (IV) vähemalt korra aastas kolm või rohkem katset, olgugi, et üle 90% küsitlusele vastanutest tõi välja, et suudavad subjektiivselt hinnates enamasti IV luua vähem kui kahe minutiga (Žunkovič jt, 2022). Intraosaalse juurdepääsu (IO) kasutamine on kriitiliselt haigetele kasulik alternatiiv IV-le olukordades, kus vastasel juhul lükkub ravi edasi ning ebaõnnestunud IV paigaldamisega seotud ajakulu või vaskulaarse juurdepääsu muude vahenditega mittetagamisel patsiendi seisund potentsiaalselt halveneb, vähendades patsiendi ellujäämise võimalusi (Lin jt, 2026; Proehl ja Campos, 2025; Burgos-Esteban jt, 2024). Laiemalt on IO vajalik kiireloomulistes ja erakorralistes olukordades, kus IV tagamine on raskendatud nähtava/palpeeritava kanüleerimiseks sobiva veeni puudumisel (Proehl ja Campos, 2025). Sagedasemad IO kasutamist nõudvad olukorrad nii täiskasvanute kui ka laste seas on südameseiskus, trauma ja šokk (Burgos-Esteban jt, 2024; Petitpas jt, 2016; Dymond jt, 2019).

Epifüüs, mis asub pikkade toruluude proksimaalses ja distaalses otsas, sisaldab üdiõõnsust, mis võimaldab kanüleerimisel juurdepääsu tsentraalsele venoossele süsteemile. Üdiõõnsus koosneb veresoonte võrgustikust, Haversi- ja Volkmanni kanalitest, mille kaudu liigub veri tsentraalsesse venoossesse kanalisse, mis omakorda suubub intramedullaarsete või emissaarveenide kaudu otse venoossesse vereringesse (Bewick ja Bunce, 2023). Luu on jäik, toimides mittekokkulangeva veenina (Bewick ja Bunce, 2023; Wang jt, 2023; Dev jt, 2014), mis võimaldab kiiresti tsentraalsesse vereringesse toimetada suure koguse vedelikke ja ravimeid (Dev, 2014) ka šokiseisundis patsientidele, kelle perifeerne verevarustus on ahenenud (Bewick ja Bunce, 2023; Wang jt, 2023). Algselt lastel kasutamiseks mõeldud IO loomine erakorralistes situatsioonides on täiskasvanute seas sagenenud pakkudes kiiret alternatiivi muudele vaskulaarsetele ligipääsudele (Petitpas, 2016). Olgugi, et üle 6 aastaste laste ja täiskasvanute luuüdiõõnsust kaitseb kõva kompaktne luukude, toimub ravimite ja vedelike imendumine sarnaselt väikelastega (Bewick ja Bunce, 2023).

IO võib paigaldada, hallata ning eemaldada õde, arst või parameedik (Proehl ja Campos, 2025; Dymond jt, 2019), kes on eelnevalt veendunud paigaldamise näidustuses ning kasutatava seadme osas saanud väljaõppe (Proehl ja Campos, 2025). Andmed viitavad IO hilisele rakendamisele ja alakasutamisele (Rittblat jt, 2025; Hoskins jt, 2022). Kogemustega spetsialist

ei pea tegema ühtegi ebaõnnestunud IV katset olles veendunud IO näidustuses, omades otsest mõju patsiendi seisundi tulemile (Burgos-Esteban jt, 2024). IO loomist tuleb kaaluda varakult, eriti alla 1-aastaste laste puhul. (Hoskins jt, 2022). Kui õed suudavad edukalt IO paigaldada, saavad arstid keskenduda rohkem meeskonna juhirollile (Dymond jt, 2019).

Paljud õed pole IO kunagi kasutanud ning hindavad oma oskusi ja teadmisi puudulikuks (Cicolini jt, 2023; Romero jt, 2023; Žunkovič jt, 2022). Renning jt (2022) uuringus osalenud 153st õest tundis 41,8% ebakindlust IO haldamise oskustaseme osas (Renning jt, 2022). Paremaid teadmisi IO haldamisest täheldati kõrgema haridustasemega ning laste- ja erakorralise meditsiini osakondades töötavatel õdedel (Cicolini jt, 2023), kuid nooremate ja vanemate vastajate teadmiste hulga erisusi ei leitud (Žunkovič jt, 2022). Sloveenias teostatud uuringus osalenud 106st õest 45,3% on loonud IO vähemalt ühel korral (Žunkovič jt, 2022) ning sarnasele tulemusele jõuti ka Hispaanias, kus vastavalt 16% ja Itaalias 3,5% õdedest oli IO loonud (Cicolini jt, 2023; Romero jt, 2023). Õed väljendavad vajadust täiendõppeks ja IO haldamise protokollide väljatöötamiseks (Žunkovič jt, 2022; Cicolini jt, 2023; Romero jt, 2023).

Olgugi, et IO rajamine on umbes 15 sekundit kiirem kui IV (Ailiou jt, 2025), leiti Ameerika Ühendriikides läbi viidud retrospektiivse uuringu tulemusena, et IO seadmete paigaldamise edukus esimesel katsel on oluliselt kõrgem IV loomisest (86,9% vs 71,6%) ning ka üldine õnnestumisprotsent on IO puhul parem (85,4% vs 74,7%) (Mason jt, 2022). Madalmaades Rijnhout jt (2024) tehtud uuringus leiti sarnane tendents, kuid võrreldes laste IO loomise edukust täiskasvanutega oli see madalam (71-84% vs 94%), eriti alla 6 kuu vanustel (Rijnhout jt, 2024). Vajadus IO loomiseks on Sloveenias teostatud uuringu kohaselt harv (80,2%) (Žunkovič jt, 2022), mida kinnitab ka Ameerika Ühendriikides läbiviidud retrospektiivse analüüsi tulemus, kus IO loodi 0,4% valitud juhtumitest (Mason jt, 2022). Kuid kui kiirus ja esmase katse õnnestumine on kriitilise tähtsusega, pakub IO suuremat tehnilist usaldusväärust kui traditsiooniline IV (Rittblat jt, 202; Mason jt, 2022; Wang jt, 2023).

Eduka IO paigalduse esimese katse edukuse määr on kõrgem, kuid haiglavälise südameseiskuse (OHCA) kontekstis läbi viidud süstemaatilise ülevaate ja meta-analüüsi tulemused näitavad, et IO kasutamine võrreldes IV ei suurendanud 30- päeva elulemust ega soodsa neuroloogilise staatuse saavutamist (FNO) pärast elustamist (Couper jt, 2025; Alilou jt, 2025). Küll võib spontaanse vereringe taastumise (ROSC) saavutamise tõenäosus olla madalam (Couper jt, 2025; Kokori jt, 2025), kuigi Alilou jt (2025) statistiliselt olulist vahet ei leidnud (Alilou jt,

2025). Küll aga Kokori jt (2025) uuring leidis, et IO kasutamine on seotud madalama 30-päevase elulemuse ja soodsa neuroloogilise staatuse säilitamisega (Kokori jt, 2025). Alilou jt (2025) uurimus ei leidnud suurema elulemuse seost soo, IO sisestussaidi (õlavarreuu vs sääreluu), tunnistajate olemasolu, kohapealsete elustamisvõtete rakendamise ning esmase südamerütmi vahel IO vs IV grupis (Alilou jt, 2025). Küll aga soosib IV edukat rakendamist lühem erakorralise meditsiiniabi reageerimisaeg ja šokitavad rütmid (Kokori jt, 2025). Lin jt (2026) uuring rõhutab, et haiglaeelse vaskulaarse juurdepääsu loomine, olenemata juurdepääsu teest (IV või IO), suurendab elulemust võrreldes juurdepääsu puudumisega (Lin jt, 2026).

IO võimaldab võtta vereanalüüse, mille tulemusi võib pidada kapillaarvere sarnaseks, võimaldades alternatiivina teostada vere kiirdiagnostikat ehk hinnata aegkriitiliste analüüside (POC) tulemusi. Sigadel teostatud kliinilises uuringus, mis võrdles südameseiskuse ja elustamise ajal võetud vereanalüüside (venoosne, arteriaalne ja IO analüüs) tulemusi, leiti IO kaudu võetud elustamiseaegses analüüsis kõrgemad kaaliumi väärtused, mistõttu võib tekkida risk hüperkaleemia vääraks diagnoosimiseks. (Jousi jt, 2019). IO kaudu saab manustada erinevaid vedelikke: kolloid- ja kirstalloidlahuseid, ravimeid, vereprodukte (Chiang ja Teichman, 2024; Tyler jt, 2020), kontrastainet (Chiang ja Teichman, 2024) ja täisverd (Bjerkvig jt, 2018). Enne infusiooni alustamist tuleks kanüüli loputada füsioloogilise lahusega (Philbeck jt, 2022).

Kuna vedelike voolukiirus on sõltuvuses üldise suurusel, resistentsusest ja kasutatava nõela läbimõõdust (Pasley jt, 2015; Dev jt, 2014) võib vedelike voolukiirus olla oluliselt madalam kui perifeerse või tsentraalse intravenoosse juurdepääsu korral (Chiang ja Teichman, 2024). Surnukehadel läbi viidud uuring viitas suurimale IO voolukiirusele rinnakus, mis oli keskmiselt 1,6 korda kiirem kui õlavarreluus ning 3,1 korda kiirem kui sääreluus (Pasley jt, 2015). Kui soovitud infusioonikiiruse tagamiseks ei piisa gravitatsioonist, tuleb suurema voolukiiruse tagamiseks kasutada survekotti või infuursorit (Philbeck jt, 2022). Vajalik infusioonikiirus sõltub patsiendi seisundist. Burgos-Esteban jt (2022) retrospektiivse läbilõikeuuringu tulemusena 9,8% patsientidest vajab välist survet soovitud voolukiiruse tagamiseks, nendest 50% olid raske traumaga või šokiseisundis patsiendid. (Burgos-Esteban jt, 2022).

Vastavalt Euroopa elustamisnõukogu (ERC) (2025) ja Eesti kiirabi tegevusjuhiste (2025) on vedelike ja ravimite doseering IO kasutades samaväärsed IV doseeringutega (Greif jt, 2025; Kiirabi tegevusjuhised..., 2025). Võimalusel tuleb esmase vaskulaarse ligipääsuna eelistada IV (Greif jt, 2025; Kiirabi tegevusjuhised..., 2025; Daya jt, 2020), kuigi varajane IO kasutamine

päästestrategiana tagab kiirema ravimite manustamise, kui IV on keeruline luua (Lin jt, 2026). Kuue uuringu süstemaatilise ülevaate tulemusena puuduvad veenvad tõendid eristamiseks ravimite manustamiseks valitud tee (IV vs IO) mõjust patsiendi elulemusele südameseiskuse korral (Granfeldt jt, 2020). Seevastu, Daya jt (2020) uuringu tulemused viitavad väiksemale raviefektile lidokaiini ja amiodarooni IO kaudu manustamisel, mille mõju elulemusele ning soodsa neuroloogilise tulemuse saavutamisele oli väiksem võrreldes IV kaudu manustatuna (Daya jt, 2020).

1.2. Intraossaalse juurdepääsu tüsistused ja vastunäidustused

Nõuetekohase ettevalmistuse korral, mis sisaldab anksiolüütikumide ning lokaalanesteetikumide kasutamist, põhjustab IO minimaalselt ebamugavust (Anson jt, 2015). Sagedaseks kõrvaltoimeks on valu, mille tugevus on individuaalne sõltumata sisestuskoha valikust. Kui patsient on teadvusel tuleb enne kanüüli loputamist manustada aeglase süstena 40mg lidokaiini ning valu püsimisel veel lisada 20mg lidokaiini. (Philbeck jt, 2022). Väikelaste puhul tuleb kaaluda alternatiivsete valuvaigistavate meetodite ja valuvaigistite kasutamist, kuna lidokaiin võib olla ravimtoksiline (Pfeiffer jt, 2025). IO kanüüle tuleb kasutada ajutise meetmena ning eemaldada esimesel võimalusel peale alternatiivse vaskulaarse juurdepääsu loomist (Bewick ja Bunce, 2023; Dev jt, 2014;) ning *in situ* kasutada kuni 96h (Dev jt, 2014).

Kuigi enamik IO sisestusi on edukad ning IO kasutamisega seotud tüsistuste määr on võrreldav IV, tekivad tüsistused tihti vales sisestuskoha valikust, vastunäidustuste eiramisest ja ebakorrektselt sisestamisest (Fowler ja Lippmann, 2014) ning pikaldasest kasutamisest (Dornhofer jt, 2025; Petitpas jt, 2016). Püsivaid ja raskeid tervisekahjustusi tekib harva (Chiang ja Teichman, 2024; Rijnhout jt, 2024; Hoskins jt, 2022; Dabrowska jt, 2017). 155 vastsündinule paigaldatud IO tõttu tekkis 35% tüsistus. Neist 84% juhtudest tuvastati kerged tüsistused nagu pehmete kudede vigastus, ekstravasatsioon, paranemishäire ja lokaalne turse. Potentsiaalselt raskeid tüsistusi esines 6% patsientidest, milleks olid nekroos, perifeerse perfusiooni probleemid, luumurd, IO nõela murdumine, osteomüeliit ja pehmete kudede infektsioon (Schwindt jt, 2022). Lisaks võib tüsistuseks olla kompartmentsündroom, tromboos (Williams jt, 2025), valu, nahamarrastused (Chiang ja Teichmann, 2024), haava leke, hematoom ja luu kasvuplaadivigastus (Rijnhout jt, 2024). Lisaks kirjeldati Muench jt (2025) juhtumikirjelduses surma IO paigalduse järgselt tekkinud õhkemboolia tõttu (Muench jt, 2025).

IO kateetrit ja sisestuskohta tuleb kontrollida iga 15 minuti järel esimesel kahel tunnil ning hiljem minimaalselt iga kahe tunni järel. Valvel olla tüsistuste suhtes tasub manustades potentsiaalselt nekroosi ja ärritust põhjustavat ainet või teostades püsiinfusiooni. (Philbeck jt, 2022). Kanüleeritud koha muutuste, seehulgas jäseme värvuse muutuse, sisestamiskoha infektsiooni- ja nahaaluse turse tunnuste tekkimisel tuleb kanüül viivitamatult eemaldada (Bewick ja Bunce, 2023). Ka pärast IO eemaldust on vajalik punktsioonikoha jälgimine võimalike tüsistuste esinemise suhtes nii meedikute kui ka patsiendi või tema hooldaja poolt (Philbeck jt, 2022).

Mitmete sisestuskohtade olemasolu kompenseerib absoluutsete vastunäidustuste esinemist (Petiptas jt, 2016; Paxton, 2012), milleks on paigalduspiirkonnas: paranemata luumurd, varasem sternotoomia (rinnakusse loodava IO korral), aktiivne infektsioon, hiljutine IO katse/kasutus (<48h), võimetus tuvastada anatoomilisi orientiire ning protees luu või liiges (Paxton, 2012). Lisaks eelnevatele on vastunäidustusteks ka luumurd proksimaalsemal osal valitud jäsemest, luu tugevuse kõrvalekalded (näiteks *osteogenesis imperfecta* ehk ebatäiuslik luuteke ja osteoporoos) (Bewick ja Bunce, 2023; Paxton, 2012), hüübivushäired (Bewick ja Bunce, 2023), võimetus patsienti immobiliseerida, sepsis ja baktereemia. Vastunäidustuste eiramisel tuleb lähtuda võimalike tüsistuste tekkimise ohust. (Paxton, 2012).

1.3. Intraossaalse juurdepääsu loomise valikud

IO loomine nõuab erialade vahelist koostööd, sujuvat meeskonnatööd ja jagatud vastutust, et tagada ohutu kanüleerimine (Dornhofer jt, 2025). Juurdepääsu koha ja vahendi valik sõltub patsiendi vanusest, kliinilisest seisundist ning tervishoiu töötaja eelistustest või väljaõppest (Quasim ja Joseph, 2024; Paxton, 2012). Levinumad IO seadmeid jagatakse kolme klassi: manuaalsed seadmed, kus kanüüli sisestamiseks protseduuri teostaja rakendab füüsilist jõudu; mehhaanilised seadmed, kus kanüül sisestatakse vedrumehhanismi jõul ning akutoitel puurseadmed, kus nõelaga puurides, jõutakse üdiõõneni (Qasim ja Joseph, 2024). Kliiniliselt olulisi soospetsiifilisi erinevusi IO sisestamissügavuse osas ei esine täiskasvanutel (Miller jt, 2024).

Manuaalseid seadmeid kasutatakse eelkõige väikelastel (Petitpas jt, 2016), ennekõike alajäsemetel. Seadme kasutamine nõuab märkimisväärset jõudu. Kanüüli paigaldamiseks surutakse keerleva liigutusega nõel luusse. (Bewick ja Bunce, 2023). Lisaks enim levinud IO

loomise vahenditele kasutakse ka eri läbimõõduga (liblik)nõelu (Williams jt, 2025). Mehhaanilisi, pool-automaatseid luupüsse ja rinnaku seadmeid eelistatakse kasutada täiskasvanutel (Peptitpas jt, 2016). Nad on ühekordselt kasutatavad ning nõela sisestamise sügavusel on reguleeritavad piirid (Bewick ja Bunce, 2023), näiteks NIO ja BIG, mis töötavad vedrumehhanismil (Dornhofer jt, 2025). Akutoitel trellid on lihtsasti kasutatavad ning koosnevad korduvkasutatavast puurist ja ühekordsest nõeltest (Dabrowska jt, 2017). Sobiva nõela valimise määrab sisestamiskohas luu kohal olevate kudede paksusest (Bewick ja Bunce, 2023; Scott-Warren ja Morley, 2015). Olgugi, et akutoitel töötavad puurseadmed näitasid parimaid tulemusi ohutuse ja efektiivsuse osas, rõhutavad laiad usaldusvahemikud ja statistiliselt oluliste erinevuste puudumine seadmete vahel vajadust edasiste uuringute järele, et teha optimaalse IO seadme valiku kohta järeldusi (Suman jt, 2025).

Potentsiaalsete IO sisestamiskohtade hulka kuuluvad rinnak, rangluu, õlavarreluu pea, niudeluuhari, reieluu distaalne osa, sääreluu proksimaalne ja distaalne osa ning kannaluu (Dornhofer jt, 2025). Nii täiskasvanute kui ka lastel on populaarseim asukoht IO loomiseks proksimaalne sääreluu (Dornhofer jt, 2025; Williams jt, 2025; Burgos-Esteban jt, 2024; Scott-Warren ja Morley, 2015). Alternatiivse valikuna kanüleeritakse ka distaalset sääreluud, proksimaalset õlavarreluud, distaalset reieluud (Dornhofer jt, 2025; Williams jt, 2025; Burgos-Esteban jt, 2024) ning rinnakut (Astasio-Picado jt, 2022, Sørkjerd jt, 2019; Bjerkvig jt, 2018). IO loomise sisestuskoha valimisel tuleb lähtuda esmase katse õnnestumismäärast. Kanüül peab olema stabiilne ja kaitstud juhusliku paigalt nihkumise eest ning võimaldama kiiret ravimite imendumist ja infusiooni (Pasley jt, 2015).

Poola parameedikud eelistavad kanüleerida sääreluud, kuna see on lihtsam ja kiirem kui õlavarreluu IO loomine (Szarpak jt, 2016). Seevastu surnukehadel läbiviidud katsete tulemusena on esmase kanüleerimise edukus suurem rinnakus ja proksimaalses õlavarreluus, isegi et õlavarreluud katva pehmete kudede paksus võib muuta IO loomise keerulisemaks võrreldes rinnaku ja sääreluu asukohtadega (Pasley jt, 2015). Proksimaalse õlavarreluu valiku eeliseks on suurem infusioonikiirus ja ravimite biosaadavus. Võrreldes proksimaalse- ja distaalsema sääreluuga on voolukiirus suurem proksimaalses sääreluus. (Astasio-Picado jt, 2022). Rinnaku IO on seevastu kasumlik kiireima paigaduse (Astasio-Picado jt, 2022) ja tsentraalse vereringe läheduse tõttu, mis tagab suure voolukiiruse (Astasio-Picado jt, 2022; Sørkjerd jt, 2019).

1.4. Intraossaalse juurdepääsu rajamine täiskasvanutele ja üle 12- aastastele lastele BIG-A (*adult*), NIO-A (*adult*) ja ARROW EZ-IO seadmega

Nii EZ-IO, BIG-A kui ka NIO-A võimaldab kanüleerida sääreluu ja õlavarreluu proksimaalset osa (WaisMed Ltd., 2020a, 2021a; Teleflex, 2022). Proksimaalse sääreluu IO sisestuskoha leiab sõltuvalt patsiendi anatoomiast sääreluu eesmisest lamedast küljest (Teleflex, 2022). Sisestuskoha leidmiseks tuleb palpeerida sääreluu kõbrukest (*tibia tuberositas*) ning liikuda 2cm mediaalselt ja 1cm proksimaalselt kõbrukeste suhtes (WaisMed Ltd., 2020a, 2021a). Kui kõbrukest ei õnnestu palpeerida võib eeldada, et sääreluu kõbrukeste asukoht on umbkaudu 3cm põlvekedra (*patella*) alumisest servast, mille järel tuleb liikuda 2cm mediaalselt (Teleflex, 2022).

Proksimaalse õlavarreluu eesmise pea kanüleerimiseks peab käe esmalt fikseerima, pannes patsiendi käsi tihedalt vastu tema keha keerates kätt nii, et peopesa vaataks väljapoole ja põial oleks suunaga alla või paigutama patsiendi käe tihedalt üle kõhu (Teleflex, 2022; PerSys Medical, i. a.). Sisestuskoha leidmiseks poolita ühe käega deltalihas ja teise käega kaenlaaluse eesmine külg. Seejärel pööra käsi sissepoole kuniks põidlad puutuvad kokku. Palpeerides õlavarreluu kirurgilist kaela liigu 1cm suure kõbrukeste (*tuberculum majus humeri*) suunas. (PerSys Medical, i. a.; WaisMed Ltd., 2021).

Lisaks sellele võimaldab BIG-A ja EZ-IO kanüleerida distaalset sääreluud (WaisMed Ltd., 2020a; Teleflex, 2022). Sisestuskoha leiab palpeerides sääreluu eesmist ja tagumist piiri, luu lameda keskosa keskjoonelt, täpsemalt mediaalse pahkluu (*medial malleous*) kõige väljaulatuvamast osast umbkaudu 3cm proksimaalsemalt (Teleflex, 2022) või mediaalse pahkluu alumisest äärest 4-5cm proksimaalsemalt (WaisMed Ltd., 2020a). Veelgi enam võimaldab BIG -A kanüleerida ka distaalset kodarluud (*distal radius*), mille sisestuskoht asub kodarluu selgmises distaalses metafüüsis, radiaalse pulsiala vastas (WaisMed Ltd., 2020a).

Kui vaskulaarse juurdepääsu seade ja koht on valitud, tuleb sisestuskoha nahaala desinfitseerida (Teleflex, 2022; WaisMed Ltd., 2021a, 2020a) ja kanda kindaid (WaisMed Ltd., 2021a). Naha puhastamisel lähtu, kas asutusesisestest protokollidest või samadest juhistest nagu IV panekul (Teleflex, 2022; WaisMed Ltd., 2020a, 2021a). IO sisestamise ja eemaldamise juhised leiad lisa 1. Tabel 1. (vt LISA 1.).

1.5. Intraossaalse juurdepääsu rajamine kuni 12-aastastele lastele BIG-P (*pediatric*), NIO-P (*pediatric*), NIO-I (*infant*) ja ARROW EZ-IO seadmega

BIG-P, NIO-P, NIO-I ja EZ-IO võimaldab luua juurdepääsu proksimaalsesse sääreluusse (Teleflex, 2022; WaisMed Ltd., 2020b, 2021b, 2020c). Küll aga on NIO-I on ainus seade, mida sisestatakse manuaalselt. Seade on näidustatud alates 36. rasedusnädalast sündinud beebil kaaluga $\geq 2,3$ kg ning kuni 3-aastaseks saamiseni, leiab sisestuskoha proksimaalse sääreluu kõbrukesest 1cm mediaalselt või anatoomilise orientiir mitteleidmisel vahetult 1cm põlvekedra all ning 1cm mediaalselt. (WaisMed Ltd, 2020c). NIO-P seade on näidustatud kuni 12-aastastel kasutamiseks. Sisestuskoha leidmiseks tuleb juhendada seadmel olevates suunanooltest, mis peab olema suunaga üles põlve poole, R-parema jala ja L- vasaku jala jaoks. Positsioneerid seade sääreluu kõbrukesese poole joondudes paralleelselt piki sääreluud (WaisMed Ltd., 2021b).

Õige sisestuskoht EZ-IO seadme kasutajatel asub sõltuvalt patsiendi anatoomiast eesmise sääreluu lamedas küljes, kas sääreluu kõbrukesest või orientiiri mitte leidmisel põlvekedra ülemisest servast umbkaudu 1-2 cm distaalselt ning 1cm mediaalselt (Teleflex, 2022). BIG-P seadme kasutajatel sõltub sisestuskoha valik vanusest, ≤ 6 -aastaste lastel asub sisestuskoht sääreluu kõbrukesest 1cm mediaalselt ja lateraalselt, kuid 6-12-aastastel lastel 1-2cm mediaalselt ja lateraalselt. Veenduda tuleb, et kanüül sisestatakse kasvuplaadist eemale (WaisMed Ltd., 2020b).

Veelgi enam, võimaldab EZ-IO luua juurdepääsu ka distaalse reieluusse, mille sisestuskoha orientiiriks sõltuvalt patsiendi anatoomiast on umbkaudu 1-2 cm proksimaalsemalt põlvekedra ülemisest servast ning 1cm mediaalsest keskjoonest. Lisaks sellele saab kasutada ka distaalset sääreluud, mille sisestuskoha orientiiriks sõltuvalt patsiendi anatoomiast on umbkaudu 1-2cm proksimaalselt mediaalse pahkluu väljaulatuvamast osast. Palpeerides sääreluu eesmist ja tagumist serva tuleb veenduda, et sisestuskoht on luu lamedas keskosas. (Teleflex, 2022).

Enne IO protseduuri läbi viimist tuleb desinfitseerida sisestuskoha piirkonna nahk vastavalt asutusesiseste protokollile (WaisMed Ltd., 2020b, 2020c, 2021b; Teleflex, 2022) ning kanda kindaid (WaisMed Ltd, 2020c, 2021b). Enne IO paigaldamist võib sisestuskoha valuvaigistavate võtetena kasutada teadvusel patsiendi puhul lokaalanesteetikume ja külmaspreisid. Stressi saab leevendada ka tähelepanu hajutamise tehnikate, rinnaga toitmise ja sahharoosilahustega. Vanemate laste puhul võib osutada tõhusaks mänguterapeudi kaasamine (Chia, 2025). IO sisestamise ja eemaldamise juhiseid vaata lisa 2. Tabel 2. (vt LISA 2.).

1.6. Intraossaalse juurdepääsu rajamise järeletapid lastel ja täiskasvanutel

Enne eduka sisestamise kinnitamist võib aspireerida laborianaüüsideks üdiõõne sisu (Teleflex, 2022; WaisMed Ltd., 2020a, 2021a, 2020b, 2020c, 2021b), mis viitab kanüüli korrektsele positsioonile (Dabrowska jt, 2017). Euroopa elustamisnõukogu (2025) juhistes ei soovitata IO loomise järgselt aspireerida üdiõõne sisu kuna isegi eduka kanüleerimise järgselt ei pruugi see olla võimalik (Greif jt, 2025). Kui patsient on teadvusel või valutundlik, tuleb kaaluda lokaalanesteetikumi nagu lidokaiini manustamist vastavalt asutusesisestele protokollidele (WaisMed Ltd., 2021a, 2020a, 2020b, 2020c, 2021b; Teleflex, 2022). Lastel kaalu alternatiivseid valutustamise meetodeid (Pfeiffer jt, 2025).

Eduka IO loomise järgselt, mida saab kinnitada kanüüli loputamise ja ekstravasatsiooni ilmingute sealhulgas turse puudumisega sisestuskohal, võib manustada ravimeid ja vedelikke. Enne ja pärast vedelike manustamist tuleb jälgida jäset tüsistuste suhtes. Optimaalse voolukiiruse saavutamiseks on soovitatav kasutada survekotti või infuusorit (WaisMed Ltd., 2021a, 2020a, 2020b, 2020c, 2021b; Teleflex, 2022). Vastavalt tootjate juhistele on soovitatav IO kasutada mitte rohkem kui 24h (WaisMed Ltd., 2021a, 2020a; Teleflex, 2022) väljaarvatud ≥ 12 -aastastel EZ-IO kasutades, kuni 48h (Teleflex, 2022). IO kanüülid on metallist ning ei ole magnetresonantstomograafiaks (MRI) sobilikud, seevastu kompuutertomograafia (KT) uuringut saab teostada, kuid metall võib põhjustada pildil hajumisartifakte (WaisMed Ltd., 2020a, 2021a). Eemalda IO kohe kui alternatiivne vaskulaarne juurdepääs on saavutatud (WaisMed Ltd., 2021a, 2020a, 2020b, 2020c, 2021b; Teleflex, 2022).

2. METOODIKA JA TEOSTUS

2.1. Metoodika ja kirjanduse kogumine

Käesolev lõputöö on innovaatiline uurimustöö, mille eesmärgiks on pakkuda praktikasse rakendatavat väljundit. Innovatiivse õppematerjalina kasutatav õppevideo aitab suurte õpilasarühmade oskusi arendada õe õppes, olles üheks osaks õppemetoodikast (Özdemir jt, 2023). Töö koostamisel juhenduti Tallinna Tervishoiu Kõrgkooli kirjalike tööde koostamise ja vormistamise juhendist (2025) ning innovaatilise uurimustöö koostamise juhendist (2018). Mistahes teadustöö vundamendiks on kirjanduse ülevaade, mis annab suunised edasiste strateegiate ja praktikate jaoks (Synder, 2019). Tõendus põhise kirjanduse baasil loodi lõputöö tulemina õppevideod eesmärgiga pakkuda multidistsiplinaarset ja uuenduslikku lahendust tervisehariduse valdkonnas (Tallinna Tervishoiu..., 2023; Innovaatilise uurimustöö...,2018). Videopõhised veebiressursid on õdedele väärtuslikuks tööriistaks protseduuriliste oskuste omandamiseks ja meelde jätmiseks (Colgan jt, 2025; Srinivasa jt, 2020; Coyne jt, 2018) ning on sageli üliõpilaste poolt eelistatud (Coyne jt, 2018).

Lõputöö on jagatud kahte osasse. Esimeses osas on välja toodud kirjanduse ülevaade intraaasta vahendite kasutamisest meditsiinis ning kirjeldatud õendussekkumisi seoses juurdepääsu rajamisega. Teises osas on eelneva baasil loodud õppevideod. Lõputöös on järgitud „Hea teaduse tava“ (2023) põhimõtteid. Autor on aus, objektiivne ning omab vastutust oma teadustöö tulemuste ees. Autor teadvustab endale, et tema töö ja otsused võivad mõjutada teisi inimesi ning koostööaldis jagamaks töö tulemusi teistega. Autor kinnitab, et töö koostamise käigus ei tekkinud huvide konflikte ning video stsenaariumites osaleb autor ja filmitav vabatahtlikult, kinnitus lisa 3 (vt LISA 3). Luba Tallinna Sõja ja Katastroofimeditsiini keskus ning Tallinna Tervishoiu kõrgkoolis filmimiseks on välja toodud lisades 4 ja 5 (vt LISA 4 ja LISA 5). Töös kasutatud teadusallikad on esitatud refereeritud kujul, viidatud APA7 stiilis ning kantud kasutatud kirjanduse loetelusse töö lõpu osas.

Töös kasutatakse tõendus põhiseid inglise- ja eesti keelseid teadusartikleid ning erialaseid teadusallikaid, enamik neist ilmumisajaga 2016-2026, millest inglise keelseid oli 66 ja eesti keelseid 4. Artiklite valimisel loeti läbi esmajoones allika pealkiri, kokkuvõte ja tulemused, mille alusel selgus edasise sisu analüüsimise vajalikkus ja lõputöösse sobivus. Valitud teaduskirjandus oli mitmekesine, sisaldades muuhulgas nii meta-analüüse, süstemaatilisi ülevaateid, kohortuuringuid ja juhtumiülevaateid, ravijuhendeid, eksperthinnangut ning

(tootjapoolset) erialast dokumentatsiooni. Ühtse tervikteksti süntees toimus seoste loomises, võttes arvesse ka vasturääkivusi. Peatükid, mis kirjeldavad IO loomist tuginevad peamiselt eri seadmete tootjapoolsetele juhistele.

Infootsinguid viidi läbi järgnevaid andmebaase ja otsingumootoreid kasutades: PubMed, ScienceDirect, Google Scholar, Google otsingumootor, RIKSWEB, e-kataloog ESTER, WILEY Online Library, SPRINGER NATURE Link, Meditsiiniseadmete ja abivahendite andmekogu (MSA) ja SageJournals. Kirjandusallikate leidmiseks kasutati järgnevaid otsingusõnu ja nende kombinatsioone: intraossaalne (*intraosseous*), juurdepääs (*access*), õendus (*nursing*), nõela sisestamine (*needle insertion*), paigaldus (*placement*), õppevideo (*educational video*). Lisaks leiti mitmeid töös kasutatatud allikaid eelnevalt leitud teadusartiklite allikate loetelust. Ingliskeelse teksti eesti keelde tõlkimise abina kasutati Google Translate ja Gemini 3 Flash AI tarkvara. AI-d kasutati ka mõtete koondamiseks, tõlkimiseks ja ideede genereerimiseks. Lõputöös kasutati 70 allikat, millest 13 on õendusosalased allikad.

2.2. Õppevideo loomise protsess

Õppevideote stsenaariumite, mis on välja toodud lisades 6 ja 7 (vt LISA 6 ja LISA 7) loomiseks tugineti eelnevalt teooria osas välja toodud kirjandusülevaatele ning seadme tootjapoolsetele juhistele. Pilte, mida on kasutatud õppevideotes pärinevad kirjandusülevaate allikatest ning illustratsioonid Google otsingumootorist. Vajadusel kohandati pilte GNU Image Manipulation programmiga. Situatsioonid, mida on kasutatud illustreerimaks IO loomise vajalikkust on välja mõeldud.

Kuna õppe-eesmärgil asutustes kasutatavad IO seadmed on korduvkasutatavad, on videos seadmeid, mis on kasutatud ilmega. Ka muud videos eksponeeritud vahendid on asutustel õppeks mõeldud vahendite laost. Kõiki seadmeid (ARROW EZ-IO, BIG ja NIO) kasutati videos ühel korral kuna seadmed ise ja kasutamine on sarnane iga asukohavaliku puhul.

Videod filmiti ühel päeval Tallinna Tervishoiu Kõrgkooli simulatsiooni ruumis ning Sõja ja Katastroofimeditsiini keskuse Tallinna filiaalis. Mõlema stsenaariumi filmimine võttis kokku 4 tundi. Filmimiseks kasutatavad vahendid ja seadmed saadi video 1. stsenaariumis (vt LISA 6) osalenud vabatahtlikult, kes oli ühtlasi abiks filmimiseks vajaliku tehnika ülesseadmisega. Filmimiseks kasutati Sony a7III 24-105mm objektiiviga kaamerat. Videod on üles filmitud nii lähi kui ka kaugvõttena 4K resolutsioonis. Filmitud materjal töödeldi ja subtiitrid lisati DaVinci

Resolve tarkvaraga. Videos kasutatud slaidid loodi Microsoft Powerpoint programmis. Kogu töötlus võttis ligikaudu 25 tundi.

Filmimine möödus üldjoones edukukalt. Probleemidena võib välja tuua kehva üldkasutatavate vahendite olemasolu planeerimise, mistõttu kiire lahendusena kasutati ühes osas filmitud materjalis puhaste tutikute asemel butafoorina naha desinfitseerimiseks mõeldud alkoholilappe ja plaastri asemel rullsidet, et näidata tekkinud torkehaava katmist peale kanüüli eemaldamist.

TULEM

Austraalias läbiviidud Colgan jt (2025) uuringu tulemusena leiti, et multimeedia ressursside nagu õppevideo kasutamine harva esinevate protseduuriliste oskuste omandamiseks on kasulik meetod kuna leevendab hirme, parandab õdede õppimisvõimekust, enesekindlust ja kliinilist otsustusvõimet vähendades kognitiivset koormust harva esinevate protseduuride sooritamisel (Colgan jt, 2025), võimaldades suuremat paindlikkust õppimisel (Coyne jt, 2018). Õppevideote lisamine ja kombineerimine simulatsiooniprogrammidega toetab õdede üleminekult õppetöölt praktikasse (Colgan jt, 2025).

Integreeritud multimeediaga segaõpe mitte ainult ei suurenda teadmisi ja oskusi vaid on sageli eelistatud üliõpilaste seas (Coyne, 2018). Ka õdede teabeotsingu mustrid peegeldavad vajadust õppevideote järgi avalikus veebirusumis (Colgan jt, 2025). Siiski toovad mitmed uuringud välja, et protseduuride videod sotsiaalmeediaplatformidel nagu YouTube on nõrga haridusliku väärtusega (Aras jt, 2023; Demirbağ ja Baysal, 2024; Mayer jt, 2023). Kohapeal arendatud ja loodud õppevideod on seevastu kõrgelt hinnatud, olles kulutõhusaks õppevahendiks, mille rakendamine loob tugeva aluse meeskonnatöök ja praktilisteks simulatsioonikoolitusteks (Colgan jt, 2025). Õppevideo kvaliteedi tagamiseks peaks video olema lühike, kujutama autentset olukorda ja esitama toetavat teavet, mis võimaldaks kontekstist aru saada (Coyne jt, 2018).

Lõputöö tulemina loodi kirjandusülevaate baasil kaks õppevideot IO rajamisest ARROW EZ-IO, NIO ja BIG seadmete näitel illustreerimaks IO paigaldamist nii täiskasvanutel kui ka lastel. Kirjandusülevaatenähtena lõputöö teooria osas kirjeldati tõenduspõhiste allikatele tuginedes IO kliinilist olulisust ning õendussekkumisi seoses IO rajamisega.

Sõja ja Katastroofimediitsiini keskuses filmiti 14.04.2026 video 1. stsenaariumi põhjal (vt LISA 6) „Intraossalse juurdepääsu loomine ≥ 12 -aastastel ja täiskasvanutel BIG (*adult*) ja NIO (*adult*) seadmetega“. Video 1. keskendub ≥ 12 -aastaste ja täiskasvanute IO loomisele, ning koosneb mõtteliselt neljast osast:

1. Erinevate seadmete (BIG, NIO) sisestusasukohtade valiku skeem.
2. Vabatahtlikul demonstreeritud kaks populaarsemat sisestuskoha valikut, proksimaalne õlavarreluu ja proksimaalne sääreluu.

3. BIG ja NIO seadmetega IO rajamine ja kanüüli eemaldamine peale kasutamist, välja mõeldud situatsiooni baasil.
4. Tüsistused ja (vastu)näidustused.

Video 1. on kestvusega 10 minutit ja 47 sekundit. Video on üleslaetud keskkonda www.youtube.com ning on leitav lingilt: <https://youtu.be/AQsOVSVhU00>

Video 2. stsenaariumi põhjal (vt LISA 7) filmiti „Intraossaalse juurdepääsu loomine ARROW EZ-IO seadmega < 12-aastastel lastel“ Tallinna Tervishoiu kõrgkooli simulatsioonikeskuses, ka 14.04.2026. Video 2. keskendub < 12-aastaste lastel IO loomisele ning koosneb mõtteliselt kolmest osast:

1. ARROW EZ-IO seadme sisestusasukohtade valiku skeem.
2. ARROW EZ-IO seadmega IO rajamine ja kanüüli eemaldamine peale kasutust välja mõeldud situatsiooni baasil.
3. Tüsistused ja (vastu)näidustused.

Video 2. on kestvusega 4 minutit ja 38 sekundit. Video on üleslaetud keskkonda www.youtube.com ning on leitav lingilt: <https://youtu.be/d8W0npux53A>

3. ARUTELU

Vaskulaarse juurdepääsu tagamine on kiireloomulistes erakorralistes situatsioonides kriitilise tähtsusega (Lewis jt, 2013; Proehl ja Campos, 2025). Olukordades, kus IV paigaldamine on raskendatud ning ajakulukas palpeeritava või nähtava veeni puudumisel (Proehl ja Campos, 2025) suudavad eelnevalt väljaõppe saanud õed kiiremini ja edukalt IO paigaldada (Alilou jt, 2025) vältides patsiendi seisundi ebasoodsat progressiooni (Burgos-Esteban jt, 2024), isegi et vajadus selleks on harv (Žunkovič jt, 2022; Mason jt, 2022). Mason jt (2022) ning Rijnhout jt (2024) uuringute tulemused kinnitavad, et IO paigaldamise õnnestumismäär on kõrgem IV paigaldamisest (Mason jt, 2022; Rijnhout jt, 2024) ning ka manustatavate vedelike ja ravimite doosid on samaväärsed IV doosidega (Greif jt, 2025). Philbeck jt (2022) uurimistöös soovitati eduka infusiooni tagamiseks kasutada survekotti või infuusorit (Philbeck jt, 2022) kuid Burgos-Esteban jt (2022) retrospektiivse läbilõikeuuringu raames vajas välise surve abi soovitud voolukiiruse tagamiseks alla 10% patsientidest, mis illustreerib voolukiiruse tagamise seoseid patsiendi seisundiga (Burgos-Esteban jt, 2022). IO võimaldab tagada vaskulaarse juurdepääsu olukordades, kus perifeerne vasokonstriksioon takistab IV rajamist (Bewick ja Bunce, 2023; Wang jt, 2023).

Rittblat jt (2025) ning Hoskins jt (2022) retrospektiivsete uuringute tulemusel väideti, et IO on alakasutatud ning kasutatakse sageli hilinemisega (Rittblat jt, 2025; Hoskins jt, 2022). Fowler ja Lippmann (2014) võrdleb IO kasutamisel tekkivat tüsistuste määra IV kasutamisega (Fowler ja Lippmann, 2014). Veelgi enam, tuginedes Rijnhout jt (2024) tulemustele tuleneb ebaõnnestumine ja tüsistused sagedamini protseduuri läbiviija ebakompetentsist nagu valest sisestuskoha valikust, vastunäidustuste eiramisest ning ebakorrektselt sisestamisest (Rijnhout jt, 2024), kuid püsivaid ja raskeid tervisekahjustusi tekib harva (Chiang ja Teichman, 2024; Rijnhout jt, 2024; Hoskins jt, 2022; Dabrowska jt, 2017). Vastunäidustused on absoluutsed ja suhtelised tingimusel, et vastunäidustuste eiramisel lähtutakse tüsistuste tekkimise ohust (Paxton, 2012), mida kompenseerib mitmete sisestuskohtade olemasolu (Petitpas jt, 2016; Paxton, 2012). IO kanüülid tuleb eemaldada esimesel võimalusel peale alternatiivse vaskulaarse juurdepääsu loomist (Bewick ja Bunce, 2023; Dev jt, 2014).

Võib nõustuda nõuandega paigaldada potentsiaalselt ajakuluka või ebaõnnestunud varasmate IV katsete asemel IO aegkriitlistes situatsioonides IV asemel, mida ka Eesti ravijuhendite aluseks olevas Euroopa Elustamisnõukogu juhendmaterjalis välja tuuakse (Greif jt, 2025). Küll aga Quasim ja Joseph (2024) toovad välja, et juurdepääsu koht ja vahendi valik sõltub

tervishoiutöötaja eelistustest ja väljaõppest (Quasim ja Joseph, 2024). Pasley jt (2015) soovivad IO sisestuskoha valimisel lähtuda lisaks esmase katse õnnestumise tõenäosusele ja maksimaalse infusioonikiiruse saavutamisele arvesse võtta ka ravimite imendumise kiiruse ning kanüüli nihkumise ohu (Pasley jt, 2015). Oma panuse IO alasesse väljaõppesse tagab nii Tallinna Tervishoiu kõrgkool kui ka Tartu Tervishoiu kõrgkool, kuid seda peamiselt erakorralise meditsiini tehnikute õppes, kus võimalus rakendada oma teadmisi tööelus on suurem. IO paigaldamist õpetatakse õdedele sõja ja katastroofimeditsiini aine raames. Kuna kursus on lühike ning fookusega trauma käsitlesele, jääb IO kasutusala arutelu ebapiisavaks, mistõttu ei arene välja kompetents seadme tööpõhimõtete tundmiseks ning kasutamisel oskusteks. Küll aga vähendab teadmiste puudujääki erakorralises meditsiinis töötamise suuna valinutel tööandja poolt pakutavad koolitused.

Žunkovič jt (2022), Cicolini jt (2023) ning Romero jt (2023) uuringutes toodi välja õdede oskuste ja teadmiste puudulikkus IO kasutamisel (Žunkovič jt, 2022; Cicolini jt, 2023; Romero jt, 2023) ning kaasuvana ärevust protseduuri läbiviimise ees (Colgan jt, 2025). Autorile teadaolevalt kasutatakse IO harva ning isiklikule kogemusele ja kolleegidele ütlustele Tallinna Kiirabis tuginedes pole mitmed pikaajsed töötajad seadet kasutanud ehkki näidustusi selleks on esinenud. Ka sarnaselt eelnevalt lõputöös välja toodule, tuuakse peamise takistusena välja hirm ja ebakindlus teadmistes.

Colgan jt (2025) uuringu tulemusena võib õppevideo leevendada hirme, parandada õdede õppimisvõimekust, enesekindlust ja kliinilist otsustusvõimet (Colgan jt, 2025). Veelgi enam leidis Coyne (2018), et õppevideo on eelistatud ja paindlik ressurss teadmiste ja oskuste omandamisel (Coyne, 2018). Käesoleva lõputöö tulemina loodud õppevideote eesmärgiks on täita teadmiste lünka ja vähendada protseduuri sooritushirmu. Eestikeelne õppevideo on kasutamiseks neile, kes soovivad õppida korrektselt IO seadmeid kasutama eelnevalt valideeritud õppevideotelt emakeeles. See on oluline, kuna internetis leiduvad videod võivad olla ebakorrektsed (Demirbağ ja Baysal, 2024; Aras jt, 2023; Mayer jt, 2023) ning võõrkeelne õpe pärsib üliõpilaste akadeemilist sooritust (Hamad jt, 2025). Lisaks sellele võib võõrkeelseid videoid vaadates minna tõlkes kaduma olulisi teabenüansse. Autor usub, et võimalus kokku puutuda IO seadmete ja kanüülidega õdedel ka erakorralise meditsiini väliselt on kasvavas trendis, kuna turule uuemad turule tulnud seadmed on ohutumad ning tulevikus eeldatavasti veelgi laiemas kasutamisprofiiliga.

Lõputöö autori ettepanekud:

1. Kasutada lõputöö kirjanduse ülevaadet ja õppevideoid õppematerjalina Tallinna Tervishoiu Kõrgkooli õe- ja erakorralise meditsiini tehniku õppes.
2. Pakkuda õppevideoid õppematerjalina kesk- ja regionaalhaiglatele ning kiirabi ettevõtetele.
3. Kasutada lõputööd magistritöö aluseks, et hinnata IO loomise oskuste ja teadmiste taset Eesti õdedel erakorralise meditsiini osakondades ja kiirabis

JÄRELDUSED

Lõputöös tuvastati kolm uurimisülesannet, mille alusel võib teha järgmised järeldused. IO kasutamise vajadus võib olla küll harv, kuid olukordades, kus vaskulaarse juurdepääsu loomine on keerukas või vastasel juhul lükkuks ravi edasi või patsiendi seisund potentsiaalselt halveneks, on IO alternatiivina IV kasutamisele kriitilise tähtsusega nii lastel kui ka täiskasvanutel. Vastava õppe saanud tervishoiutöötaja kätes on IO loomise edukuse määr kõrge ning kasutamine võrreldav IV-ga. IO võimaldab vedelike, sh vereproduktide, ravimite ja kontrastaine kasutamist, mille manustamise annused on samaväärsed nagu IV puhul. Erisus tuleneb soovitud voolukiiruse saavutamist ja potentsiaalselt ravimite efektiivsust, mis võib olla madalam. Seevastu vastunäidustusi kompenseerib mitmete sisestuskohtade olemasolu. Veelgi enam, korrektselt paigaldatud IO ei põhjusta oluliselt ebamugavusi ning ka püsivaid tervisekahjustusi tekib harva. Kasutusel olevate seadmete ja sisestamiskohtade mitmekesisus tagab suure tehnilise usaldusväarsuse, mis ei sõltu soost, vanusest ega kehasuurusest.

Õendussekkumistel seoses IO rajamisega on suurimaks takistuseks eduka IO paigaldamisel on hirm protseduuri ees ning õdede oskuste, seadmete ja teadmiste puudulikkus. Vastukaaluna soovivad õed IO haldamise protokolle ning väljendavad vajadust täiendõppeks. Käesolevas lõputöös kirjeldati kolme seadme - ARROW EZ- IO, BIG ja NIO seadmete näitel IO loomise ja eemaldamise etappe nii täiskasvanud kui ka laps patsiendi näitel. Üldjoontes saab väita, et protseduuri üldosa, mis ei puuduta seadme spetsiifikat, on õendussekkumised universaalsed nagu näiteks IO tüsistuste tekke jälgimine ja haava katmine kanüüli eemaldamisel, olles paljuski sarnased IV kasutamisega.

Lõputöö tulemina valmisid õppevideod IO rajamisest ARROW EZ- IO, BIG ja NIO näitel, mis illustreerivad IO paigaldamise etappe nii lastel kui ka täiskasvanutel. Õppevideotes toodi välja seadmete tootja juhiste tuginedes IO paigaldamise sisestuskohad, vastunäidustused, väljamõeldud situatsioonnäite põhjal võimalik kasutamise näidustus, võimalikud tüsistused ning mannekeenil demonstreerides paigaldamise ja eemaldamise etapid. Kokkuvõttes leiab lõputöö autor, et töös püstitatud eesmärgid said täidetud ning valminud õppevideod on väärtuslikus õppevahendiks.

KASUTATUD KIRJANDUS

Alilou, S., Moskowitz, A., Rashedi, S. (2025). Intraosseous versus intravenous vascular access in out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Critical Care*, 29(124). <https://doi.org/10.1186/s13054-025-05362-2>

Anson, J. A., Sinz, E. H., Swick, J. T. (2015). The versatility of intraosseous vascular access in perioperative medicine: a case series. *Journal of Clinical Anesthesia*, 27(1), 63–67. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2014.10.002>

Aras, N., Caliskan, N., Yilmaz, B. (2023). Evaluation of videos on YouTube about urinary catheter in terms of the education of nursing students. *Teaching and Learning in Nursing*, 18(4), e151–e155. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2023.05.003>

Astasio-Picado, Á., Cobos-Moreno, P., Gómez-Martín, B., Zabala-Baños, M. d. C., Aranda-Martín, C. (2022). Clinical Management of Intraosseous Access in Adults in Critical Situations for Health Professionals. *Healthcare*, 10(367). <https://doi.org/10.3390/healthcare10020367>

Baadh, A. S., Singh, A., Choi, A., Baadh, P. K., Katz, D. S., Harcke, H. T. (2016). Intraosseous Vascular Access in Radiology: Review of Clinical Status. *American Journal of Roentgenology*, 207(2), 241–247. <https://doi.org/10.2214/ajr.15.15784>

Bewick, V. J., Bunce, A. E. (2023). Intraosseous cannulation in children. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, 24(11), 669–673. <https://doi.org/10.1016/j.mpaic.2023.08.004>

Bjerkvig, C. K., Fosse, T. K., Apelseth, T. O., Sivertsen, J., Braathen, H., Eliassen, H. S., Guttormsen, A. B., Cap, A. P., Strandenes, G. (2018). Emergency sternal intraosseous access for warm fresh whole blood transfusion in damage control resuscitation. *The journal of trauma and acute care surgery*, 84(6S), S120–S124. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001850>

Burgos-Esteban, A., Quintana-Díaz, M., Cerdón-Hurtado, V., Giménez-Luzuriaga, M., Santolalla-Arnedo, I., de Viñaspre-Hernández, R. R., Gea-Caballero, V., Santos-Sánchez, J. A., Navas-Echazarreta, N., Rodríguez-Calvo, A., Sánchez-Conde, P., Juárez-Vela, R. (2024). Epidemiology, use, and practice of the intraosseous route in an out-of-hospital emergency

department: a retrospective cross-sectional study. *Frontiers in public health*, 12, 1375431. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1375431>

Chia, W. Y. E. (2025). Managing difficult intravenous access: Obtaining and maintaining paediatric vascular access. *Paediatrics and Child Health*, 35(6), 188–195. <https://doi.org/10.1016/j.paed.2025.04.002>

Chiang, T., Teichman, A. L. (2024). Resuscitation and evaluation with intraosseous access: A review of the literature in trauma and non-trauma patients. *The American Surgeon*, 90(6), 1608–1617. <https://doi.org/10.1177/00031348241227169>

Cicolini, G., Comparcini, D., Simonetti, V., Papappicco, C. A. M., Unsworth, J., Tomietto, M. (2023). Nurses' knowledge and self-assessment of their clinical experiences of intraosseous access: A multicentre cross-sectional study. *International Emergency Nursing*, 69, 101314. <https://doi.org/10.1016/j.ienj.2023.101314>

Colgan, J., Kourouche, S., Tofler, G., Miles, K., Buckley, T. (2025). Evaluating procedure videos to support clinical nurses with rare procedures: Impact on anxiety and clinical reasoning in a pre-post study. *Journal of Advanced Nursing*. 1-14. <https://doi.org/10.1111/jan.70234>

Couper, K., Andersen, L. W., Drennan, I. R., Grunau, B. E., Kudenchuk, P. J., Lall, R., Lavonas, E. J., Perkins, G. D., Vallentin, M. F., Granfeldt, A., Berg, K. M., Moskowitz, A., Zelop, C. M., Pocock, H., Hirsch, K. G., Holmberg, M. J., Nikolaou, R. I., Garg, R., Fernando, S. M., . . . Nolan, J. P. (2025). Intraosseous and intravenous vascular access during adult cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*, 207 (110481). <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2024.110481>

Coyne, E., Rands, H., Frommolt, V., Kain, V., Plugge, M., Mitchell, M. (2018). Investigation of blended learning video resources to teach health students clinical skills: An integrative review. *Nurse education today*, 63, 101–107. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.01.021>

Dabrowska, A., Dabrowski, M., Bielski, K., Maciejewski, A., Surzyn, E. (2017). Intraosseous access — future, present and everyday life. *Disaster and Emergency Medicine Journal*, 2(1), 19– 26. <https://doi.org/10.5603/demj.2017.0004>

Daya, M. R., Leroux, B. G., Dorian, P., Rea, T. D., Newgard, C. D., Morrison, L. J., Lupton, J. R., Menegazzi, J. J., Ornato, J. P., Sopko, G., Christenson, J., Idris, A., Mody, P., Vilke, G. M., Herdeman, C., Barbic, D., Kudenchuk, P. J., Resuscitation Outcomes Consortium Investigators (2020). Survival After Intravenous Versus Intraosseous Amiodarone, Lidocaine, or Placebo in Out-of-Hospital Shock-Refractory Cardiac Arrest. *Circulation*, 141(3), 188–198. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.119.042240>

Demirbağ, S., Baysal, E. (2024). YouTube as an information resource for nurses in orogastric tube insertion in neonatal patients: Content, quality and reliability analysis. *Journal of Neonatal Nursing*, 30(1), 92–97. <https://doi.org/10.1016/j.jnn.2023.07.014>

Dev, S. P., Stefan, R. A., Saun, T., Lee, S. (2014). Insertion of an Intraosseous Needle in Adults. *New England Journal of Medicine*, 370(24), e35. <https://doi.org/10.1056/nejmvcm1211371>

Dornhofer, P., McMahon, K., Kellar, J. Z. (2025). *Intraosseous vascular access*. StatPearls Publishing. PMID: [32119260](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554373/) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554373/> (05.04.2026)

Dymond, M., O’Dochartaigh, D., Douma, M. J. (2019). Insights From a Tertiary Care Intraosseous Insertion Practice Improvement Registry: A 2-Year Descriptive Analysis. *Journal of Emergency Nursing*, 45(2), 155–160. <https://doi.org/10.1016/j.jen.2018.08.013>

Fiorella, L. (2021). Multimedia learning with instructional video. R. E. Mayer, L. Fiorella (toim.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning Third Edition* (487–497). Cambridge University Press. https://www.researchgate.net/profile/Logan-Fiorella/publication/359588372_Multimedia_Learning_with_Instructional_Video/links/674498ef868c966b932def2e/Multimedia-Learning-with-Instructional-Video.pdf

Fowler, R. L., & Lippmann, M. J. (2014). *Benefits vs. risks of intraosseous vascular access*. Agency for Healthcare Research and Quality PSNet. <https://psnet.ahrq.gov/web-mm/benefits-vs-risks-intraosseous-vascular-access> (04.04.2026)

Granfeldt, A., Avis, S. R., Lind, P. C., Holmberg, M. J., Kleinman, M., Maconochie, I., Hsu, C. H., de Almeida, M. F., Wang, T.-L., Neumar, R. W., Andersen, L. W. (2020). Intravenous vs. intraosseous administration of drugs during cardiac arrest: A systematic review. *Resuscitation*, 149, 150–157. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.02.025>

Greif, R., Lauridsen, K. G., Djärv, T., Ek, J. E., Monnelly, V., Monsieurs, K. G., Nikolaou, N., Olsveengen, T. M., Semeraro, F., Spartinou, A., Yeung, J., Baldi, E., Biarent, D., Djakow, J., van Gils, M., van Goor, S., Gräsner, J. T., Hogeveen, M., Karageorgos, V., ... Nolan, J. P. (2025). European Resuscitation Council guidelines 2025: Executive summary. *Resuscitation*, 215(Supplement 1), 110770. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2025.110770>

Hamad, A., Mustaffa, D., Alnajjar, A., Amro, R., Deameh, M., Amin, B., & Alkhaldeh, I. (2025). Decolonizing medical education: a systematic review of educational language barriers in countries using foreign languages for instruction. *BMC Medical Education*, 25(701). <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07251-2>

Hea teadustava. (2023) Tartu Ülikooli eetikakeskus. [PDF-fail]. https://eetika.ee/sites/default/files/2023-06/HEA%20TEADUSTAVA_2023.pdf

Hoskins, M., Sefick, S., Zurca, A. D., Walter, V., Thomas, N. J., Krawiec, C. (2022). Current utilization of interosseous access in pediatrics: A population-based analysis using an EHR database, TriNetX. *International Journal of Emergency Medicine*, 15(65). <https://doi.org/10.1186/s12245-022-00467-9>

Innovaatilise uurimistöö koostamise juhend. (2018). Tallinn: Tallinna Tervishoiu Kõrgkool. [PDF-fail]. https://www.ttk.ee/sites/ttk.ee/files/IUT_KOOSTAMISE_JUHEND.pdf (12.04.2026)

Intraosseous. (2012). *Farlex Partner Medical Dictionary*. <https://medical-dictionary.thefreedictionary.com/intraosseous> (27.03.2026)

Jousi, M., Skrifvars, M. B., Nelskylä, A., Ristagno, G., Schramko, A., Nurmi, J. (2019). Point-of-care laboratory analyses of intraosseous, arterial and central venous samples during

experimental cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*, 137, 124–132.
<https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2019.02.014>

Kiirabi tegevusjuhised 2025. (2025). Tervisekassa. https://kiirabi.ee/wp-content/uploads/2025/06/kiirabi_tegevusjuhised_2025.pdf (28.03.2026)

Kokori, E., Al-Hashemi, N., Aldeen, Z. S., Sjöberg, S. M., Meyer, M. A., Zive, D. M., & Jui, J. (2025). Intraosseous vs. intravenous access in out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis of clinical outcomes. *International Journal of Emergency Medicine*, 18(131). <https://doi.org/10.1186/s12245-025-00927-y>

Lewis, G. C., Crapo, S. A., Williams, J. G. (2013). Critical Skills and Procedures in Emergency Medicine. *Emergency Medicine Clinics of North America*, 31(1), 59–86.
<https://doi.org/10.1016/j.emc.2012.09.006>

Lin, S. M., Chien, C. Y., Ng, C. J., Chien, L. T., Yeh, H. T., Hsu, P. T., Wang, M. F., Tseng, H. J., Feng, K. C., Huang, C. H. (2026). Comparison of Prehospital Vascular Access Methods and Their Association with Survival in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *International journal of general medicine*, 19, 579765. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S579765>

Mason, M., Wallis, M., Barr, N., Bernard, A., Lord, B. (2022). An observational study of peripheral intravenous and intraosseous device insertion reported in the United States of America National Emergency Medical Services Information System in 2016. *Australasian Emergency Care*, 25(4), 361–366. <https://doi.org/10.1016/j.auec.2022.05.003>

Mayer, M., Isik, T. B., Nachtsheim, L., Wolber, P., Hansen, K. K., Grosheva, M., Klussmann, J. P., Shabli, S. (2023). Analysis of the quality of parotidectomy videos on YouTube using the IVORY-grading-system. *The Laryngoscope*, 133(10), 2631–2637.
<https://doi.org/10.1002/lary.30593>

Miller, C., Nardelli, P., Hell, T., Glodny, B., Putzer, G., Paal, P. (2024). Sex differences in appropriate insertion depth for intraosseous access in adults: An exploratory radiologic single-center study. *The Journal of Vascular Access*, 25(2), 461–466.
<https://doi.org/10.1177/11297298221115412>

Muench, M., Schonhart, L., Steinestel, K., Gagiannis, D., & Baudrexl, J. C. (2025). A dramatic case: Fatal air embolism due to intraosseous puncture. *International Journal of Emergency Medicine*, 18(258). <https://doi.org/10.1186/s12245-025-01066-0>

Pasley, J., Miller, C. H. T., DuBose, J. J., Shackelford, S. A., Fang, R., Boswell, K., Halcome, C., Casey, J., Cotter, M., Matsuura, M., Relph, N., Tarmey, N. T., Stein, D. M. (2015). Intraosseous infusion rates under high pressure. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 78(2), 295–299. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000516>

Paxton, J. H. (2012). Intraosseous vascular access: A review. *Trauma*, 14(3), 195–232. <https://doi.org/10.1177/1460408611430175>

PerSys Medical. (i.a.). Introduction: IO access [PowerPoint esitlus]. https://www.medisave.co.uk/cdn/shop/files/NIO_Introduction_Training_To_IO_Access.pdf

Petitpas, F., Guenezan, J., Vendeuvre, T., Scepi, M., Oriot, D., Mimoz, O. (2016). Use of intraosseous access in adults: A systematic review. *Critical Care*, 20(1), 102. <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1277-6>

Pfeiffer, D., Olivieri, M., Lieftüchter, V., Hey, F., Hoffmann, F. (2025). Time delay and risk of toxicity of intraosseous anaesthesia use for awake intraosseous access in children. *Medizinische Klinik - Intensivmedizin und Notfallmedizin*, 120(Suppl 1), 44–48. <https://doi.org/10.1007/s00063-025-01253-0>

Philbeck, T. E., Puga, T. A., Montez, D. F., Davlantes, C., DeNoia, E. P., Miller, L. J. (2022). Intraosseous vascular access using the EZ-IO can be safely maintained in the adult proximal humerus and proximal tibia for up to 48 h: Report of a clinical study. *The Journal of Vascular Access*, 23(3), 339–347. <https://doi.org/10.1177/1129729821992667>

Proehl, J. A., & Campos, C. (2025). The role of the nurses in the use of intraosseous vascular access devices. *Journal of Emergency Nursing*, 51(4), 515–518. <https://doi.org/10.1016/j.jen.2025.03.014>

Qasim, Z. A., ja Joseph, B. (2024). Intraosseous access in the resuscitation of patients with trauma: the good, the bad, the future. *Trauma surgery & acute care open*, 9(Suppl 2), e001369. <https://doi.org/10.1136/tsaco-2024-001369>

Renning, K., van de Water, B., Brandstetter, S., Kasitomu, C., Gowero, N., Simbota, M., Majamanda, M. (2022). Training needs assessment for practicing pediatric critical care nurses in Malawi to inform the development of a specialized master's education pathway: A cohort study. *BMC Nursing*, 21(6). <https://doi.org/10.1186/s12912-021-00772-3>

Rijnhout, T. W., Kieft, M., Klein, W. M., van Beest, P. A., de Vos, R. (2024). Effectiveness of intraosseous access during resuscitation: a retrospective cohort study. *BMC Emergency Medicine*, 24 (192). <https://doi.org/10.1186/s12873-024-01103-w>

Rittblat, M., Tsur, N., Karas, A., Gendler, S., Beer, Z., Radomislensky, I., Almog, O., Tsur, A. M., Avital, G., Talmy, T. (2025). When to choose intraosseous access in prehospital trauma care: A registry-based study from the Israel Defense Forces. *Chinese Journal of Traumatology*, 28(4), 294–300. <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2024.08.008>

Romero I., M., Sánchez-García, J. C., Cavazzoli, E., Tovar-Gálvez, M. I., Cortés-Martín, J., Martínez-Heredia, N., Rodríguez-Blanco, R. (2023). Nursing Staff Knowledge on the Use of Intraosseous Vascular Access in Out-Of-Hospital Emergencies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 2175. <https://doi.org/10.3390/ijerph20032175>

Schwindt, E. Pfeiffer, D., Gomes, D., Brenner, S., Schwindt, J.-C., Hoffmann, F., Olivieri, M. (2022). Intraosseous access in neonates is feasible and safe – An analysis of a prospective nationwide surveillance study in Germany. *Front. Pediatr.* 10. 952632. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.952632>

Scott-Warren, V. L., Morley, R. B. (2015). Paediatric vascular access. *BJA Education*, 15(4), 199–206. <https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mku050>

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of business research*, 104, 333-339 <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>

Sørgjerd, R., Sunde, G. A., Heltne, J. K. (2019). *Comparison of two different intraosseous access methods in a physician-staffed helicopter emergency medical service—a quality assurance study*. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 27(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s13049-019-0594-6>

Srinivasa, K., Chen, Y., Henning, M. A. (2020). The role of online videos in teaching procedural skills to post-graduate medical learners: A systematic narrative review. *Medical teacher*, 42(6), 689–697. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2020.1733507>

Szarpak, L., Truszczyński, Z., Smereka, J., Krajewski, P., Fudalej, M., Adamczyk, P., Czyżewski, L. (2016). A Randomized Cadaver Study Comparing First-Attempt Success Between Tibial and Humeral Intraosseous Insertions Using NIO Device by Paramedics: A Preliminary Investigation. *Medicine*, 95(20), e3724. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000003724>

Suman, S., Mishra, P. R., Mishra, P., & Pandey, S. (2025). Comparative safety and efficacy of four intraosseous devices for vascular access in the emergency department: A systematic review and network meta-analysis. *The Journal of Emergency Medicine*, 76(1), 64–78. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2025.07.011>

Žunkovič, M., Markota, A., Lešnik, A. (2022). Attitudes towards the Utilization of Intraosseous Access in Prehospital and Emergency Medicine Nursing Personnel. *Medicina*, 58(8), 1086. <https://doi.org/10.3390/medicina58081086>

Tallinna Tervishoiu Kõrgkooli kirjalike tööde koostamise ja vormistamise juhend. (2023, muudetud 2025). (2025) Tallinn: Tallinna Tervishoiu kõrgkool. [PDF-fail]. <https://www.ttk.ee/sites/default/files/2026-02/TTK%20kirjalike%20t%C3%B6%C3%B6de%20juhend%2011%202025%20veebi.pdf>
(10.04.2026)

Teleflex. (2022). Arrow EZ-IO Intraosseous Vascular Access System (Pocket Guide) https://teleflex.widen.net/s/d68xqxc6fz/mc-000280rev4_arrow_ezio_pocketguide_acto-1-1
(08.04.2026)

Tyler, J. A., Perkins, Z., De'Ath, H. D. (2020). Intraosseous access in the resuscitation of trauma patients: a literature review. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 47(1), 47–55. <https://doi.org/10.1007/s00068-020-01327-y>

WaisMed Ltd. (2020a). BIG Adult Europe IFU (Rev. 8, 301700509). PerSys Medical. <https://msa.sm.ee/ctrl/et/MeditsiiniSeade/andmed/16074> (08.04.2026)

WaisMed Ltd. (2020b). BIG Pediatric Europe IFU (Rev. 8, 301700510). PerSys Medical. <https://msa.sm.ee/ctrl/et/MeditsiiniSeade/andmed/16073> (08.04.2026)

WaisMed Ltd. (2020c). NIO Infant IFU (Rev 3. 301700626). PerSys Medical. <https://msa.sm.ee/ctrl/en/MeditsiiniSeade/andmed/16219> (08.04.2026)

WaisMed Ltd. (2021a). NIO Adult IFU (Rev. 6, 301700717) PerSys Medical. <https://msa.sm.ee/ctrl/en/MeditsiiniSeade/andmed/16217> (08.04.2026)

WaisMed Ltd. (2021b). NIO Pediatric IFU (Rev. 9, 301700719) PerSys Medical. <https://msa.sm.ee/ctrl/en/MeditsiiniSeade/andmed/16218> (08.04.2026)

Wang, D., Deng, L., Zhang, R., Zhou, Y., Zeng, J., Jiang, H. (2023). Efficacy of intraosseous access for trauma resuscitation: a systematic review and meta-analysis. *World journal of emergency surgery* : WJES, 18(17). <https://doi.org/10.1186/s13017-023-00487-7>

Williams, M., Mehdi, S., Tristani, L., El Demellawy, D., Nasr, Y. (2025). Fractures complicating intraosseous access in pediatric patients – A systematic review. *Injury*, 56(2), 112034. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2024.112034>

Özdemir, F. K., Güngör, M. C. K., Cici, A. M. (2023). Comparison of video-assisted education and traditional classroom education in pediatric cardiopulmonary resuscitation education of nursing students. *Journal of Pediatric Nursing*, 73, e388–e394. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2023.10.005>

Yale Medicine. (i.a.). *Vascular access*. <https://www.yalemedicine.org/clinical-keywords/vascular-access> (10.04.2026)

Tabel 1. Intraossaaelse juurdepääsu loomine **BIG -A (adult)**, **NIO -A (adult)** ja **Arrow EZ-** seadmetega vastavalt tootja juhistele.

Seade	BIG -A (WaisMed Ltd, 2020a)	NIO -A (WaisMed Ltd., 2021a)	Arrow EZ -IO (Teleflex, 2022)
Käsitlemine ja ettevalmistus	Keera sinist silindrit, et valida soovitud sisestuskohale vastav nõelatorke sügavus. Käsitle seadet kahe käega – mitte domineeriv käsi hoiab kindlalt seadme sinisest silindri osa naha vastas ning domineeriv käe abil eemalda punane kaitseriiv pigistades ja tõmmates seda salvest välja.	Käsitle seadet kahe käega – mittedomineeriva käega hoi seadme alumist sinist täpilise tekstuuriga silindri osa naha vastu. Kaitselukustuse eemaldamiseks keera domineeriva käega seadme ülaosa 90° kraadi.	Vali sobiv nõelakomplekt lähtudes patsiendi kaalust, anatoomiast ja sisestamiskohal oleva koe paksusest. Ühenda nõelakomplekt trelliga. Eemalda nõelakate.
Sisestamismurkluu suhtes	90° kraadi	90° kraadi	90° kraadi v.a õlavarreluu - 45° kraadi
Juurdepääsu loomine	Domineeriva käega suru seadme ülemist osa. Eemalda seade kanüüli kinni hoides ülespoole tõmmates kerge küljelt küljele liigutusega.	Domineeriv käega suru seadme ülemist osa ning sõrmedega pigista päästikutüübasid. Eemalda seade kanüülilt ülespoole pöörlevalt.	Sisesta nõel läbi nahakihtide luuni, veendu, et näed 5mm musta markerjoont nõelal. Puuri õrna ühtlase survega kuni tunned takistuse kadu. Eemalda seade ülespoole tõmmates.
Stiletti eemaldamine hoides kanüüli	Eemalda ettevaatlikult stilett käsitsi või kasuta punast kaitseriivi abiks.	Ettevaatlikult eemalda stilett käsitsi või kasuta seadme alumises otsas olevat sälku.	Eemalda ettevaatlikult stilett vastupäeva keerates.
Fikseerimine	Libista punane kaitseriiv kanüüli ümber ning fikseeri plaastriga.	Fikseeri komplektis kaasa tulnud plaastriga.	Fikseeri komplektis kaasa tulnud plaastriga.
Eduka paigaldamise kontrollimine	Aspireeri ja loputa kuni 20ml 0,9% NaCl lahusega või lähtu asutusesisesest protokollist	Aspireeri ja loputa kuni 20ml vedelikuga või lähtu asutusesisesest protokollist	Loputa 5-10ml NaCl 0,9%. Korda loputamist vajadusel.
Liinidega ühendamine	Standardsed infusiooniliinid ja kolmikkraanid	Standardsed infusiooniliinid ja kolmikkraanid	EZ-Connect pikenduskomplekt avatud klambriga
Eemaldamine	Punase kaitseriiviga tõmba kanüüli ülespoole samal ajal keerates.	Keerates ja tõmba kanüüli otse. Rakenda torkekohale manuaalselt survet	Eemalda pikenduskomplekt ja kinnita <i>luer-lock</i> süstal kanüülile. Tõmba ja

		kuni verejooks peatub ja kata steriilse plaastriga ning kirjuta peale kuupäev, kellaaeg ja EI IO x 48H. Või järgi asutusesiseseid juhiseid.	keera päripäeva kanüüli otse üles. Ära kõiguta ega painuta kanüüli, nii võib nõel murduda. Kata torkekoht vastavalt asutusesisesele protokollile.
--	--	---	---

Tabel 2. Intraosaalse juurdepääsu rajamine lastel ARROW EZ-IO, BIG-P (*pediatric*) ja NIO-P (*pediatric*) ja NIO-I (*infant*) vahenditega vastavalt tootja juhistele.

Seade	ARROW EZ-IO (Teleflex, 2022)	BIG-P (WaisMed Ltd., 2020b)	NIO-P (WaisMed Ltd., 2021b)	NIO-I (WaisMed Ltd., 2020c)
Käsitlemine ja ettevalmistus	Vali sobiv nõelakomplekt lähtudes patsiendi kaalust, anatoomiast ja sisestuskoha nahakudede paksusest. Ühenda valitud nõelakomplekt trelliga ning eemalda nõelakate.	Keerake punast silindrit valides sobiv vanusevahemik, et määrata nõela punktsiooni sügavus. Kasuta kahte kätt – mittedomineeriv käsi hoiab punase silindri osast seadet kindlalt naha vastas sisestuskohas. Eemalda domineeriva käega punane kaitseriiv pigistades ja tõmmates see salvest välja.	Kasutades seadet 9-12-aastastel lastel, tuleb eemaldada punane vahelüli, et nõel punkteeriks sügavamale luusse, 3-9-aastaste laste jaoks on seade kasutamiskvalifitseeritud. Kasuta kahte kätt -mittedomineeriva käega hoiu täpiliselt tekstuuri punaselt alalt seadet kindlalt vastu nahka punktsioonikohas. Kaitseühikust eemaldamiseks keera seadme ülemist osa 90° kraadi.	Eemalda nõelakate libistades seda käepidemest eemale. Fikseeri jäse ning stabiilsuse tagamiseks pigista sõrmedega sääreluud sisestamiskohas.
Sisestamisnurk luu suhtes	90° kraadi	90° kraadi	90° kraadi	90° kraadi

Juurdepääsu loomine	Sisesta valitud nõel läbi nahakudede luuni veendudes, et must markerjoon 5mm on nähtav. Seejärel puuri õrna ühtlase survega kuni tunned takistuse kadu. Eemalda seade ülespoole tõmmates.	Domineeriva käe peopesaga suru seadme ülemist osa alla naha suunas. Eemalda seade kanüüli paigal hoides ettevaatlikult ülespoole kergelt küljelt küljele tõmmates.	Domineeriva käe peopesaga suru seade naha vastu ning sõrmedega pigista päästiktiibasid. Kanüüli alust kindlalt naha vastas hoides eemalda seade ettevaatlikult tõstes ja keerates.	Hoia domineeriva käega käepidemest ning suru nõel läbi pehmete kudede luuni veendudes, et must markerjoon 5mm on nähtav. Keera aeglaselt püsivat survet avades nõel luusse kuni tunned takistuse kadu. Eemalda seade õrnalt otse üles tõstes.
Stiletti eemaldamine hoides kanüüli	Eemalda stilett vastupäeva keerates.	Eemalda stilett käsitsi või kasuta punase kaitseriivi abi samal ajal tõmmates ja keerates.	Eemalda stilett käsitsi või kasuta seadme distaalsemas otsas olevat sätku tõmmates ja vajadusel keerates.	Eemalda stilett käsitsi tõmmates. Keerlev liigutus võib olla vajalik.
Fikseerimine	Kasuta spetsiaalset komplektis olevat plaastrit.	Libista kaitseriiv kanüüli ümber ning fikseeri rullteibiga.	Kasuta spetsiaalset komplektis olevat plaastrit.	Kasuta spetsiaalset komplektis olevat plaastrit.
Eduka paigalduse kontrollimine	Loputa 2- 5 ml NaCl 0,9% lahusega. Vajadusel korda.	Aspireeri ja loputa kuni 10ml NaCl 0,9% vedelikuga või talitle vastavalt asutusesisesele protokollile.	Aspireeri ja loputa kuni 20ml vedelikuga või talitle vastavalt asutusesisesele protokollile.	Loputa 2- 5 ml vedelikuga või talitle vastavalt asutusesisesele protokollile.
Liinide ühendamise	<i>EZ-Connect</i> pikenduskomplekt avatud klambriga	Standardne infusioonisüsteem ja kolmikkraan	Standardne infusioonisüsteem	Standardne infusioonisüsteem
Eemaldamine	Eemalda pikenduskomplekt ning keera <i>luer-lock</i> süstal kanüülile ning päripäeva	Eemalda punase kaitseriivi abil keerates ning tõmmates kanüül.	Tõmba õrnalt keerates kanüül. Avalda torkekohale survet kuni verejooks on	Tõmba õrnalt keerates kanüüli. Avalda torkekohale survet kuni

	keerates ja tõmmates eemalda kanüül. Ära kõiguta ega painuta kanüüli, nõel võib murduda. Kata vastavalt asutusesisesele protokollile punktsioonikoht.		peatunud. Katke torkekoht steriilse plaastriga ja kirjuta peale kuupäev, kellaeg ning EI IO x 48h. Või järgi asutusesiseseid juhiseid.	verejooks on peatunud. Kata steriilse plaastriga ja kirjuta peale kuupäev, kellaeg ning EI IO x 48h. Või järgi asutusesiseseid juhiseid.
--	---	--	--	--

Tähtajatu nõusolek Tallinna Tervishoiu kõrgkoolile õppevideo kasutamiseks õppematerjalina

NÕUSOLEK

Annan oma nõusoleku Tallinna Tervishoiu kõrgkoolile tähtajatult kasutada Eia Vänzeli poolt loodud õppevideot. Loodud õppevideos osalen intraossaalse juurdepääsu loomise sisestusasukoha mannekeenina viisil, mis ei võimalda minu isikut tuvastada. Olen teadlik, et mind on filmitud ja tegevus on salvestatud.

Nimi: Anders-Martin Meister

Kooskõlastatud suulise nõusolekuna

Sõja ja Katastroofimediitsiini keskuse esindaja nõusoleku vorm õppevideo filmimiseks ja tarvikute kasutamiseks

NÕUSOLEK

Annan oma nõusoleku õppevideo videomaterjali filmimiseks ja tarvikute kasutamiseks Sõja ja Katastroofimediitsiini keskuses.

Nimi: Timo Täht

Kooskõlastatud e-kirja teel 13.04.2026

Kooli esindaja nõusoleku vorm simulatsioonikeskuses õppevideo filmimiseks ja tarvikute kasutamiseks

NÕUSOLEK

Annan oma nõusoleku õppevideo videomaterjali filmimiseks ja tarvikute kasutamiseks Tallinna Tervishoiu kõrgkooli simulatsioonikeskuses.

Nimi: Kristi Puusepp

Kooskõlastatud e-kirja teel 10.04.2026

Video 1. stsenaarium – „Intraossalse juurdepääsu loomine \geq 12-aastastel ja täiskasvanutel BIG (*adult*) ja NIO (*adult*) seadmetega“

Kaader 1. (Tiitelleht) – „Intraossalse juurdepääsu loomine \geq 12. aastastel ja täiskasvanutel BIG ja NIO seadmetega“. Õppevideo. Eia Vänzel. Tallinna Tervishoiu Kõrgkool. Tallinn 2026.

Kaader 2. (Pilt) – BIG seade ja NIO seade + NIO kanüülfikseerimis plaaster.

Kaader 3. (Tekst) – Näidustused. 1. Südameseiskus 2. Šokk 3. Trauma. + muud aegkriitilised situatsioonid, kus intravenoosse juurdepääsu loomine on ajakulukas või võimatu.

Kaader 4. (Pilt) – BIG ja NIO sisestuskohad täiskasvanu skeletil. BIG sisestuskohad: proksimaalne õlavarreluu, distaalne kodarluu, proksimaalne – ja distaalne sääreluu. NIO sisestuskohad: proksimaalne õlavarreluu, proksimaalne sääreluu.

Kaader 5. (Tekst) – Vastunäidustused. 1. Luumurd, k.a valitud jäseme teistel luudel. 2. Varasem ortopeediline protseduur sisestuskoha läheduses (k.a protees luu/liiges). 3. Varasem katse <48h tagasi. 4. Võimetus leida anatoomilisi orientiire. 5. Ülemäärane kudede paksus sisestuskohal. 6. Sisestuskohas deformatsioon/kasvaja/infektsioon. 7. Luutugevuse kõrvalekalded.

Kaader 6. (Tekst) – Situatsioon. Toimunud on liiklusõnnetus ning patsient on teadvuseta. Lahtisest sääreluu murrust tingitud verejooks on kontrolli alla saadud arteriaalse žgutiga. Intravenoosse juurdepääsu loomine on kahel korral ebaõnnestunud! Õde otsustab intraossaalse juurdepääsu rajada patsiendi õlavarreluu peasse.

Kaader 7. (Tekst) – Samm 1. Tegemist on invasiivse protseduuriga! Teosta käte antiseptika ja kannu tehaspuhtaid kindaid.

Kaader 8. (Tekst) – Samm 2. Valmista ette vahendid! Ava seadme pakend; täida füsioloogilise lahusega kolmikkraaniga liin ja 20 ml süstal; veendu, et NIO kanüüli fikseerimisplaaster ja teravate jäätmete konteiner on käepärast.

Kaader 9. (Tekst) – Samm 3. Sisestuskoha leidmine proksimaalsel õlavarreluul.

Kaader 10. (Tegevus) – Video: Õde demonstreerib vabatahtlikul käe paigutamist ja proksimaalse õlavarreluu sisestuskoha leidmist. Subtiitrid: *Fikseeri käsi. Selleks on kaks viisi: 1) paiguta patsiendi käsi tihedalt üle tema kõhu; 2) paiguta patsiendi käsi tihedalt vastu tema keha keerates kätt nii, et peopesa vaataks väljapoole ja põial oleks suunaga alla. Eemalda sisestuskohta kattev riietus. Poolita ühe käega eesmine aksilaarjoon ja teise käega deltalihas. Keera käed sissepoole kuni põidlad kohtuvad. Palpeeri sügavalt õlavarreluud ja õlavarreluu pea kirurgilist kaela. Sisestamiskoht asub 1cm võrra proksimaalsemalt õlavarreluu kirurgilisest kaelast õlavarreluu pea suure kõbrukese suunas.*

Kaader 11. (Tekst) – Samm 4. NIO kanüüli paigaldamine.

Kaader 12. (Tegevus) – Video: Õige sisestuskoha leidmine mannekeenil. NIO kanüüli paigaldamine - naha puhastamine, NIO asetamine sisestuskohale, kaitselukustuse eemaldamine, paigaldus, stiletti eemaldamine ja kanüüli fikseerimine. Subtiitrid: *Leia sisestamiskoht. Liigu 1cm proksimaalsemalt õlavarreluu kirurgilisest kaelast suure kõbrukese suunas. Puhasta sisestuskoht naha desifitseerimisvahendiga. Mittedomineeriva käega hoiaseadme alumist osa täpiliselt tekstuuriga alalt naha vastas 90° kraadise nurga all. Eemalda kaitselukustus pöörates domineeriva käega seadme ülemist osa 90° kraadi. Suru domineeriva käe peopesaga seadme ülemist osa naha suunal ja pigista päästiktiibasid. Kanüül tulistatakse luusse. Eemalda seade kanüüli kinni hoides ettevaatlikult vältides liigset loksutamist. Eemalda stilet käsitsi või kasuta seadme alumises osas olevat sätku. Fikseeri kanüül NIO plaastriga.*

Kaader 13. (Tekst) – Samm 5. Kanüüli korrektses paigalduses veendumine.

Kaader 14. (Tegevus) – Video: NIO kanüülile kolmikkraaniga liini kinnitamine. Subtiitrid: *Soovikorral võid aspireerida luuüdi/verd diagnostilisteks analüüsideks.*

Kaader 15. (Tekst) – NB! Aspiraadi olemasolu võib kinnitada edukat kanüüli paigaldamist. NB! Aspiraadi puudumine ei tähenda paigalduse ebaõnnestumist!

Kaader 16. (Tegevus) – Video: Jätkub NIO kanüülile kolmikkraaniga liini kinnitamine ja 20ml füsioloogilise lahuse süstimine. Subtiitrid: *Kinnita kanüülile eeltäidetud kolmikkraaniga liin. Korrektses paigalduses kinnitamiseks loputa 20ml füsioloogilise lahusega.*

Kaader 17. (Tekst) – NB! Kanüüli ebapiisav loputamine võib põhjustada vedelike voolukiiruse vähesust või selle puudumist. Vajadusel korda loputamist!

Kaader 18. (Tegevus) – Video: Eelnev video jätkub, süstal eemaldatakse kolmikkraaniga liinilt. Subtiitrid: *Olles veendunud kanüüli paigalduse õnnestumises võib patsiendile manustada tema seisundist lähtuvalt vedelikke ja ravimeid.*

Kaader 19. (Tekst) – NB! Optimaalse voolukiiruse saavutamiseks on soovitatav kasutada infuusorit või survekotti!

Kaader 20. (Tekst) – Samm 6. Jälgi kanüleeritud piirkonda muutuste osas regulaarselt! Jäseme värvuse muutusel, infektsiooni- ja nahaaluse turse tunnuste tekkimisel eemalda kanüül viivitamatult!

Kaader 21. (Tekst) – Samm 7. Kanüüli eemaldamine. Eemaldamiseks läheb vaja tutikuid, plaastrit või rullsidet.

Kaader 22. (Tegevus) – Video: NIO kanüülilt liini ja fikseerimisplaastri eemaldamine. Subtiitrid: *Eemalda kanüülile kinnitatud liin ja NIO fikseerimisplaastr. Kanüül eemalda otse tõmmates ja keerates. Eemaldamise järgselt hemostaasi loomiseks avalda torkehaavale survet puhta tutikuga. Kata torkehaav plaastri või rullsidemega.*

Kaader 23. (Tekst) – Situatsioon. Patsiendil tekkis anafülaksia. Ta on kaetud külma higiga ja nahka katavad urtikaarsed kublad ning patsiendi nägu, huuled ja keel on pisut tursunud. Intravenosseks juurdepääsuks sobiliku veeni ei leidu. Peale i/m adrenaliini manustamist otsustab õde intraossalse juurdepääsu tee luua proksimaalsesse sääreluusse.

Kaader 24. (Tekst) – Samm 1. Tegemist on invasiivse protseduuriga! Teosta käte antiseptika ja kanna tehaspuhtaid kindaid.

Kaader 25. (Tekst) – Samm 2. Valmista ette vahendid! Ava seadme pakend; täida füsioloogilise lahusega kolmikkraaniga liin ja 20 ml süstal; veendu, et rullplaastr ja teravate jäätmete konteiner on käepärast.

Kaader 26. (Tekst) – Samm 3. Sisestuskoha leidmine proksimaalsel sääreluul.

Kaader 27. (Tegevus) – Video: Õde demonstreerib vabatahtlikul õige sisestuskoha leidmist proksimaalsel sääreluul. Subtiitrid: *Eemalda sisestuskohta kattev riietus ja fikseeri jalg. Palpeerida sääreluu kõbrukest, mille leiad umbkaudu 3cm distaalsemalt põlvekedra alumisest äärest. Sisestuskoht asub 2 cm mediaalselt ja 1 cm proksimaalsemalt sääreluu kõbrukesest. Veendu, et oled sääreluu lamedal osal.*

Kaader 28. (Tekst) – Samm 4. BIG kanüüli paigaldamine. Patsiendil on säilinud valutundlikus. Ära unusta suhelda patsiendiga protseduuri vältel!

Kaader 29. (Tegevus) – Video: Õige sisestuskoha leidmine mannekeenil. BIG kanüüli paigaldamine - naha puhastamine, õige nõelatorke sügavuse valimine, BIG asetamine sisestuskohale, kaitseriivi eemaldamine. Subtiitrid: *Leia sisestamiskoht. Liigu sääreлуу köbrateselt 2cm mediaalselt ja 1cm proksimaalselt. Puhasta sisestuskoht naha desifitseerimisvahendiga. Vastavalt sisestuskohale keera seadme alaosa soovitud nõelatorke sügavuse valimiseks. Mittedomineeriva käega hoi a seadme alumist osa naha vastas 90° nurga all. Domineeriva käega eemalda punane kaitseriiv pigistades ja tõmmates seda salvest välja.*

Kaader 30. (Tekst) – NB! Jäta kaitseriiv alles ja aseta see puhtale pinnale. Kasuta selleks näiteks seadme pakendi sisepinda.

Kaader 31. (Tegevus) – Video: BIG paigaldamine jätkub - paigaldamine, stilette eemaldamine ja fikseerimine. BIG eemaldamine kanüülilt, stilette eemaldamine ja kanüüli fikseerimine. Subtiitrid: *Suru domineeriva käe peopesaga seadme ülemist osa naha suunal ja pigista päästiktübasid. Kanüül tulistatakse luusse. Eemalda seade kanüülilt ettevaatlikult vältides liigset loksutamist. Hoi a kanüüli kindlalt paigal ja eemalda stilet käsitsi või kasuta selleks punase kaitseriivi abi. Fikseeri kanüül punase kaitseriiviga. Fikseeri punane kaitseriiv omakorda rullplaastriga.*

Kaader 32. (Tekst) – Samm 5. Kanüüli korrektse paigalduses veendumine ja patsiendi valutustamine.

Kaader 33. (Tegevus) – Video: Kanüülile markeeritud süstla asetamine. Subtiitrid: *Soovikorrall võid aspireerida luuüdi/verd diagnostilisteks analüüsideks.*

Kaader 34. (Tekst) – NB! Aspiraadi olemasolu võib kinnitada edukat kanüüli paigaldust. NB! Aspiraadi puudumine ei tähenda paigalduse ebaõnnestumist!

Kaader 35. (Tegevus) – Video: Kanüüli lidokaiini manustamine süstlaga ja kolmikkraaniga liini kinnitamine ja 20ml füsioloogilise lahusega loputamine. Subtiitrid: *Patsiendi valutundlikus on säilinud, manusta 40mg lidokaiini. Oota kuni 1 minut. Kinnita kanüülile eeltäidetud kolmikkraaniga liin. Korrektse paigalduse kinnitamiseks loputa 20ml füsioloogilise lahusega.*

Kaader 36. (Tekst) – NB! Kanüüli ebapiisav loputamine võib põhjustada voolukiiruse vähesust või selle puudumist. Vajadusel korda loputamist!

Kaader 37. (Tegevus) – Video: Kanüüli kolmikkraaniga liinilt süstla eemaldamine ja infusiooniliini paigaldamine. Subtiitrid: *Olles veendunud kanüüli korrektses paigalduses võib patsiendile manustada tema seisundist lähtuvalt vedelikke ja ravimeid.*

Kaader 38. (Tekst) – NB! Optimaalse voolukiiruse saavutamiseks on soovitatav kasutada infuusorit või survekotti!

Kaader 39. (Tekst) – Samm 6. Jälgi kanüleeritud piirkonda muutuste osas regulaarselt! Jäseme värvuse muutusel, infektsiooni- ja nahaaluse turse tunnuste tekkimisel eemalda kanüül viivitamatult!

Kaader 40. (Tekst) – Samm 7. Kanüüli eemaldamine. Eemaldamiseks läheb vaja tutikuid, plaastrit või rullsidet.

Kaader 41. (Tegevus) – Video: Kanüülile kinnitatud liini ja plaastri eemaldamine. Kanüüli eemaldamine kaitseriivi abil ning torkehaava katmine. Subtiitrid: *Eemalda kanüülile kinnitatud liin ja punaselt kaitseriivilt plaaster. Kanüül eemalda punasest kaitseriivist hoides tõmmates ja keerates. Eemaldamise järgselt hemostaasi loomiseks avalda torkehaavale survet puhta tutikuga. Kata torkehaav plaastri või rullsidemega.*

Kaader 42. (Tekst) – Tüsistused. 1. Valu 2. Ekstravasatsioon 3. Hematoom 4. Infektsioon, k.a osteomüeliit 5. Nekroos 6. Luumurd 7. Kompartmentsündroom 8. Õhk- ja rasvemboolia

Kaader 43. (Lõputiitrid) – Äitäh! Tallinna Tervishoiu Kõrgkool. Sõja ja Katastroofimeditsiini keskus.

Video 2. stsenaarium – „Intraossalse juurdepääsu loomine ARROW EZ-IO seadmega < 12-aastastel lastel“

Kaader 1. (Tiitelleht) – „Intraossalse juurdepääsu loomine ARROW EZ-IO seadmega < 12-aastastel lastel“. Õppevideo. Eia Vänzel. Tallinna Tervishoiu Kõrgkool. Tallinn 2026.

Kaader 2. (Pilt) – ARROW EZ-IO komplekt.

Kaader 3. (Tekst) – Näidustused. 1. Südameseiskus 2. Šokk 3. Trauma. + muud aegkriitilised situatsioonid, kus intravenoosse juurdepääsu loomine on ajakulukas või võimatu.

Kaader 4. (Pilt) – ARROW EZ-IO sisestuskohad lapse skeetil: proksimaalne õlavarreluu, distaalne reieluu, proksimaalne – ja distaalne sääreluu.

Kaader 5. (Tekst) – Vastunäidustused. 1. Luumurd, k.a valitud jäseme teistel luudel. 2. Varasem ortopeediline protseduur sisestuskoha läheduses (k.a protees luu/liiges). 3. Varasem katse <48h tagasi. 4. Võimetus leida anatoomilisi orientiire. 5. Ülemäärane kudede paksus sisestuskohal. 6. Sisestuskohas deformatsioon/kasvaja/infektsioon. 7. Luutugevuse kõrvalkalded.

Kaader 6. (Tekst) – Situatsioon. Ema kutsub kiirabi. 1,5 aastasel lapsel on mitu päeva olnud kõht lahti. Täna hakkas laps oksendama ja tõusis palavik. Kiirabi kohalejõudes laps lamab voodis ja on teadvuseta. Nahk on marmoraažne ja huuled sinakad, kapillaartäituvus >4 sekundi. Õde ei suuda tuvastada intravenoosse juurdepääsu jaoks sobilikku veeni ning brigaadijuhi korraldusel paigaldab intraossalse juurdepääsu proksimaalsele sääreluule.

Kaader 7. (Tekst) – Samm 1. Tegemist on invasiivse protseduuriga! Teosta käte antiseptika ja kannu tehaspuhtaid kindaid.

Kaader 8. (Tekst) – Samm 2. Valmista ette vahendid! Kontrolli luutrelli töökorras olekut ja valik sobiv nõelakomplekt; täida EZ-Connect liin ja 10-20ml süstal füsioloogilise lahusega; veendu, et EZ-IO kanüüli fikseerimisplaaster ja nõelahoidik või torkavate jäätmete konteiner on käepärast.

Kaader 9. (Pilt) – Erinevas pikkuses luunõelad erineva kehakaaluga patsiendile.

Kaader 10. (Tekst) – Samm 3. Sisestuskoha leidmine proksimaalsel sääreluul.

Kaader 11. (Tegevus) – Video: Lapse jala mulaažil proksimaalse sääreluu sisestuskoha leidmine. Subtiitrid: *Eemalda sisestuskohta kattev riietus. Fikseeri jalg. Palpeeri sääreluu kõbrukest, mis asub umbkaudu 1-2cm distaalsemalt põlvekedra alumisest äärest. Liigu sääreluu kõbrukesest 1cm mediaalselt. Veendu, et oled sääreluu lamedal osal.*

Kaader 12. (Tekst) – Samm 4. ARROW EZ-IO kanüüli paigaldamine.

Kaader 13. (Tegevus) – Video: Naha puhastamine. Trellile nõela kinnitamine, kanüüli paigaldamine, stiletli eemaldamine ja kanüüli fikseerimine. Subtiitrid: *Puhasta sisestuskoht naha desifitseerimisvahendiga. Kinnita trellile patsiendi kudede paksusele sisestuskohas vastav nõel. Nõel kinnitub seadmele magneetiliselt. Sisesta nõel läbi nahakudede 90° nurga all luuni, veendudes, et 5mm must markerjoon on nõelal nähtav. Kerget survet avaldades puuri nõel luusse kuni tunned resistentsuse vähenemist. Hoia kanüüli ja eemalda stilet vastupäeva pöörates. Fikseeri kanüül EZ-IO plaastriga.*

Kaader 14. (Tekst) – Samm 5. Kanüüli korrektses paigalduses veendumine.

Kaader 15. (Tegevus) – Video: Kanüülile liini kinnitamine. Subtiitrid: *Soovikorral võid aspireerida luuüdi/verd diagnostilisteks analüüsideks. Kinnita EZ- Connect liin ja veendu, et kamber on avatud.*

Kaader 16. (Tekst) – NB! Aspiraadi olemasolu võib kinnitada edukat kanüüli paigaldust! NB! Aspiraadi puudumine ei tähenda ebaõnnestunud paigaldust!

Kaader 17. (Tegevus) – Video: Kanüüli loputamine. Subtiitrid: *Kanüüli paigalduse edukuse hindamiseks loputa kanüül 5ml füsioloogilise lahusega.*

Kaader 18. (Tekst) – NB! Kanüüli ebapiisav loputamine võib põhjustada vedelike voolukiiruse vähesust või selle puudumist. Vajadusel korda loputamist!

Kaader 19. (Tegevus) – Video: Kanüüli liinilt süstla eemaldamine ja infusiooniliini paigaldamine. Subtiitrid: *Olles veendunud kanüüli korrektses paigalduses võib patsiendile manustada tema seisundist lähtuvalt vedelikke ja ravimeid.*

Kaader 20. (Tekst) – NB! Optimaalse voolukiiruse saavutamiseks on soovitatav kasutada infuusorit või survekotti!

Kaader 21. (Tekst) – Samm 6. Jälgi kanüleeritud piirkonda muutuste osas regulaarselt! Jäseme värvuse muutusel, infektsiooni- ja nahaaluse turse tunnuste tekkimisel eemalda kanüül viivitamatult!

Kaader 22. (Tekst) – Samm 7. Kanüüli eemaldamine. Eemaldamiseks läheb vaja tutikuid, plaastrit või rullsidet.

Kaader 23. (Tegevus) – Video: Kanüülile kinnitatud liini, plaastri eemaldamine ning kanüüli eemaldamine kaitseriivi abil ja torkehaava katmine. Subtiitrid: *Eemalda liin ja EZ-IO kanüülikseerimisplaaster. Tõmba kanüüli vastupäeva pöörates käsitsi või kanüülile kinnitatud luer-lock süstla abil. Ära kõiguta ega painuta kanüüli, kuna see võib murduda. Suru puhta tutikuga torkehaavale ning veendu hemostaasis. Kata torkehaav plaastri või rullsidemega.*

Kaader 24. (Tekst) – Tüsistused. 1. Valu 2. Ekstravasatsioon 3. Hematoom 4. Infektsioon, k.a osteomüeliit 5. Nekroos 6. Luumurd 7. Kompartmentsündroom 8. Õhk- ja rasvemboolia

Kaader 25. (Lõputiitrid) – Äitäh! Tallinna Tervishoiu Kõrgkool.