

BPABAC-1 –22V Bacheloroppgave

Bruk av intraossøs tilgang prehospitalt



Universitetet
i Stavanger

Det helsevitenskapelige fakultet

Bachelor i Parmedisin

Universitetet i Stavanger / 13.05.2022

Antall ord (8000 +/- 10%): 8213

Kandidatnr: 5407

SAMMENDRAG

Bakgrunn

Bakgrunnen for bacheloren var interessen rundt intraossøs tilgang, etter å ha vært på et oppdrag der vaskulær tilgang var nødvendig, men utstyret var utilgjengelig.

Hensikt

Hensikten var å finne ut om det er fordelaktig å bruke IO prehospitalt; om det gir økt overlevelse og om det sparer kritisk tid for pasienten. Inkludert i dette ser jeg også på ulemper som kan stå i konflikt med at det er fordelaktig for pasienten.

Metode

Dette er en litteraturstudie som har inkludert enkeltstudier og en systematisk gjennomgang ved søk i de medisinske databasene Embase(Ovid) og Medline(Ovid).

Resultat

Litteratursøket endte i fire studier som ble inkludert i oppgaven. Samtlige artikler konkluderer med en høy suksessrate ved bruk av EZ-IO i proksimale tibia, samt at det sjeldent forekommer komplikasjoner ved prosedyren. Utstyret anses å være brukervennlig og funnen tyder på at det kan være nyttig hos kritisk syke og skadde pasienter. Likevel er det liten effekt ved forsinket IO ved prehospital hjertestans.

Diskusjon

Diskusjonen ser på hvordan populasjonen, plassering, utsyr, indikasjoner og brukervennlighet har innvirkning på funnene. Det ble sett på effekten av administrering av medikamenter via IO, og på betydningen av tidsbruk og strategi.

Konklusjon

IO kan trolig være fordelaktig for kritisk syke pasienter i prehospital setting. Funnen tyder på at IO er en god og brukervennlig metode for å oppnå vaskulær tilgang. Effekten av administrering av medikamenter via IO, var godt dokumentert, men mangler noe data angående effekt. Det er et fagfelt der ytterligere forskning rundt IO strategi og effekt er nødvendig.

INNHALDSFORTEGNELSE

1 INTRODUKSJON	1
1.1 Hensikt	1
1.2 Problemstilling	2
1.3 Begrepsavklaring og avgrensinger	2
2 TEORI	2
2.1 Pasienter med tidskritiske tilstander	3
2.2 Indikasjoner og kontraindikasjoner ved bruk av IO tilgang	3
2.3 Anatomi og fysiologi	4
2.4 Risiko og komplikasjoner	4
2.5 Prosedyre	5
2.6 IO utstyr	5
3 METODE	6
3.1 Litteraturstudie	6
3.2 Søkeprosessen	6
3.3 Databaser	6
3.4 PICO-skjema	7
3.5 Inklusjons – og eksklusjonskriterier:	7
3.6 Søkestrategi, selektering og vurdering	9
3.7 Metodiske styrker og svakheter	10
3.8 Kildekritikk	11
4 RESULTAT	12
4.1 Fordeler	12
4.2 Usikker effekt?	14
4.3 Ulemper	14
5 DRØFTING	15

5.1 Populasjonen som får IO tilgang, utstyr og plassering.....	15
5.2 Effekten av administrering via IO	16
5.3 IO strategi og tid.....	17
5.4 Ulemper, komplikasjoner	18
5.5 Brukervennlighet.....	19
5.6 Ethiske overveielser	20
6 AVSLUTTNING.....	21
7 REFERANSER	23
8 VEDLEGG.....	
8.1. Vedlegg 1: Kildekritikk	
8.2. Vedlegg 2: Litteratormatrise.....	
8.3. Vedlegg 3: Sertifiseringssystem ambulansetjenesten	
8.4. Vedlegg 4: Tiltaksboka	

1 INTRODUKSJON

I ambulansen møter en pasienter som er kritisk syke eller skadde, der rask og god behandling er vesentlig for at pasienten skal overleve. Intraossøs (IO) tilgang kan brukes når forsøk på intravenøs (IV) tilgang ikke lar seg gjennomføre, og medikamentadministrering eller væskebehandling er nødvendig. Dette kan være livreddende for dårlig sirkulerte pasienter, hypoterme pasienter eller hos barn (Legevakthåndboken, 2021). Selv om det finnes IO utstyr i ambulansene i noen av helseforetakene i Norge, gjelder ikke dette alle. Helsedirektoratet stiller krav til hvilket utstyr som skal være i ambulansene. Dette er ikke bindende og åpner derfor opp for lokale tilpasninger, som medfører ulikheter i praksis (Helsedirektoratet, 2015). Et eksempel på et helseforetak der IO ikke er en del av utstyrspakken i ambulansen, er i Helse Bergen. Der er en avhengig av at lege fra legevakten, eller luftambulansen kan bistå i de situasjonene det er behov for IO tilgang.

Bakgrunnen for denne bacheloren er et oppdrag jeg var på i praksis i Helse Bergen. Det var en eldre kvinne med hjertestans, hvor utgangspunktet var relativt dårlig siden hun mest sannsynlig hadde vært uten oksygen for lenge allerede før vi fikk iverksatt avansert hjerte-lunge-redning (AHLR). Etter utallige forsøk på å etablere IV tilgang måtte vi avslutte gjenopplivning, uten å ha forsøkt å gi medikamenter. Medikamenter ved hjertestans har marginalt økt overlevelse i tillegg til at flere av de som overlever må leve med nevrologiske skader. Likevel har det europeiske forskningsrådet (ERC) valgt at adrenalin skal være en del av behandlingen da det øker totaloverlevelsen (Nordseth et al., 2021). Denne erfaringen fikk meg også til å tenke på andre situasjoner der en rask vaskulær tilgang kunne vært avgjørende. IO tilgang skal kunne gi rask tilgang når en virkelig trenger det, og det er mye dyrebar tid som går tapt når en må vente på andre ressurser.

1.1 Hensikt

På bakgrunn av dette ønsker jeg å finne ut om det er fordelaktig å utvide slik at alle helseforetak kan bruke IO. Hensikten med oppgaven er å se på om det er fordelaktig å bruke IO prehospitalt; ved at det gir økt overlevelse og sparer kritisk tid for pasienten. Inkludert i dette vil jeg se om det er ulemper som kan stå i konflikt med at det er fordelaktig for pasienten.

1.2 Problemstilling

På bakgrunn av tematikken beskrevet, har jeg valgt følgende tentative problemstilling:

Er det fordelaktig for den tidskritiske pasientens at ambulanspersonell kan benytte IO tilgang prehospitalt?

1.3 Begrepsavklaring og avgrensinger

Intraossøs (IO) tilgang:

IO er en rask, sikker og effektiv metode som gir tilgang til det intravasale rom. Det gjør at når intravenøs (IV) tilgang ikke er mulig, får en likevel administrert medikamenter, væske og blodprodukter (Tangenes, Rypdal, Mjelle, & Siva, 2022).

Fordelaktig:

Med fordelaktig mener jeg å se på om det er positivt for pasienten at IO kan brukes, ved at det gir økt overlevelse, om det bedrer resultatet til pasienten eller om det sparer kritisk tid. Det innebærer også indirekte om IO er brukervennlig for helsepersonellet, og om det bidrar til at det er fordelaktig å bruke i ambulansen.

Den tidskritiske pasienten

Med den tidskritiske pasienten, mener jeg pasienter med akutt oppstått skade eller sykdom der tidsbruk er avgjørende for sluttresultatet med tanke på mortalitet, skadeomfang og morbiditet.

Brukes som et overordnet begrep for eksempelvis pasienter utsatt for traumer, pasienter i hjertestans, sjokk og så videre.

Hvem regnes som ambulanspersonell som skal kunne bruke IO

I Helse Stavanger sitt sertifiseringssystem er det Avansert livsfunksjonsstøtte (ALS) som kan bruke IO. Det kreves enten høyskoleutdanning som Paramedisiner, ambulansfagarbeider med trinn 2 utdanning (det vil si to år ekstra intern opplæring etter fullført fagbrev), sykepleier med relevant utdanning og erfaring som har godkjent trinn 2 og/eller paramedic utdanning (sertifiseringssystem ambulansetjenesten, se vedlegg 3).

2 TEORI

I dette kapittelet presenteres relevant teori, for å belyse og utdype de ulike temaene som inngår i problemstillingen (Grønseth & Jerpseth, 2019, p. 65). Først presenteres pasienter med tidskritiske tilstander, etterfulgt av indikasjoner og kontraindikasjon ved bruk av IO tilgang.

Videre trekkes relevant anatomi og fysiologi frem, i tillegg til risiko og komplikasjoner. Avslutningsvis fremheves Helse Stavanger sin prosedyre ved bruk av IO og til slutt, det mest brukte IO usyret.

2.1 Pasienter med tidskritiske tilstander

Ulike akuttssituasjoner kan gjøre at det kreves effektive tiltak innen kort tid, spesielt dersom oksygentilførselen til organer er truet. Ved slike tilstander må pasienten til sykehus for endelig behandling og muligheten for forbedring reduseres betydelig ved forsinkelser. Siden sykehus ofte ikke er i umiddelbarnærhet, trengs effektive prehospitale tiltak. Noen eksempler på tidskritiske situasjoner er blødningssjokk ved skader og ulykker, alvorlige hodeskader, hjerteinfarkt, hjertestans, hjerneslag og alvorlige infeksjoner (UiT, u.å).

2.2 Indikasjoner og kontraindikasjoner ved bruk av IO tilgang

I mange tilfeller er det nødvendig å gi pasienter væske, blodprodukter eller medisiner i akuttfasen for å opprettholde vitale parametere (Thue et al., 2015). Da forsøkes det å opprette Intravenøs (IV) tilgang ved å bruke et perifert venekateter (PVK). IV tilgang brukes for å oppnå vaskulær tilgang. Med vaskulær tilgang menes en tilgang til blodsirkulasjonen (Kåss, 2020). Hos kritisk syke og skadde pasienter, kan det være vanskelig å finne vener som kan brukes til dette. Noen eksempler på slike situasjoner er om pasienten har hjertestans, er i sjokk eller om pasienten er overvektig. Dessuten kan omstendigheter som kulde og dårlig lysforhold, være med på å vanskeliggjøre det (Haugen, 2019, p. 86). Da er IO tilgang et mulig alternativ. IO teknikken er rask og enkel å lære og suksessraten er svært høy (Haugen, 2019, p. 86). Dessuten kan alle medikamenter som administreres IV, også gis IO (Caroline, 2018, pp. 2195- 2196).

Sjokk er en tilstand assosiert med utilstrekkelig oksygen- og næringstilførsel til cellene som fører til svekket metabolisme og etter hvert utilstrekkelig perfusjon av vitale organer. Om dette ikke blir reversert vil celledskaden fortsette og kroppen vil bruke oksygen og glukose på feil måte. Da blir det anaerob metabolisme som gir økt melkesyreproduksjon, hemoglobinet får redusert evne til å binde oksygen og ATP-produksjon reduseres. I tillegg blir det endringer i cellulære elektrolyttnivåer som gir cellulære ødem og frigjør ulike enzymer. Etter hvert kan også nedsatt glukose øke nivået av blodsukker ettersom katekolaminer og kortisol frigjøres. I tillegg kan fettnedbrytning med ketondannelse forekomme (Caroline, 2018, p. 1520).

Bruk av IO er kontraindusert om det er mistenkt eller påvist brudd i tibia eller proksimalt for tibia. Har pasienten tidligere hatt et ortopedisk inngrep på innstikkstedet som for eksempel kneprotese, skal en ikke bruke IO i det gjeldene beinet. Videre er det kontraindisert ved infeksjon på innstikkstedet og om det vanskeligheter med å lokalisere innstikkstedet ved eksempelvis ødemer eller kraftig overvekt. Til slutt skal det ikke brukes på barn under 3 kg (Helse-Stavanger, 2020).

2.3 Anatomi og fysiologi

IO kanylen skal plasseres i en knokkel. De vanligste plasseringene er i proksimale tibia, proksimale humerus eller sternum (Haugen, 2019, p. 86). Kanylen settes gjennom pasientens hud, det harde, ytre beinlaget og ender inni beinmargen (Caroline, 2018, pp. 2195- 2196). Den røde beinmargen har god gjennomblødning som gjør at medikamenter og væske blir godt absorbert og havner inn i sirkulasjonen omtrent like raskt som ved IV administrasjon (Haugen, 2019, p. 86). Om en pasient er i sjokk, har hjertestans eller på andre måter er hemodynamisk ustabil tilstand vil perifere vener ofte kollapse. Det gjør at IV tilgang kan være umulig. Imidlertid vil ikke det intraossøse rommet kollapse, med mindre en har pådratt seg brudd i beinet (Caroline, 2018, p. 2448).

2.4 Risiko og komplikasjoner

Både IV og IO er begge invasive teknikker, som gjør at en må være forsiktig. Likevel kan det være nødvendig med en rask og effektiv vaskulær tilgang hos kritisk syke eller skadde pasienter (Caroline, 2018, p. 2345). Hvis en bruker riktig anatomisk plassering og aseptisk teknikk, er IO assosiert med en relativt lav risiko for komplikasjoner (Caroline, 2018, p. 2468). Likt som IV kan det være risiko for lokal irritasjon, tromboflebitt; som er en årebetennelse i en overflatisk vene (NHI, 2021), allergisk reaksjon og luftemboli.

En annen komplikasjon er ekstravasasjon, som skjer hvis nålen ikke blir stående i beinmargen, men utenfor beinet, som kan gi lekkasje. Det kan oppstå ved brudd i knokkelen som benyttes, eller ved bruk av for kort nål. Da vil væsken som administreres kunne samle seg i bløtvevet. Det bør mistenkes om infusjonen ikke renner fritt, eller den bakre delen av beinet som ligger nedover kan bli ødematøst. Forblir dette uoppdaget vil det kunne resultere i kompartmentsyndrom. Det er en akutt medisinsk tilstand som skyldes trykkøkning i en muskelgruppe (Randsborg & Reikerås, 2021). Videre, er osteomyelitt en veldig sjelden komplikasjon som kan forekomme, der det oppstår betennelse i bein eller muskler.

Etablering av IO kan gi skade på knokkelen som benyttes. For kraftig press ved innsetting, eller bruk av feil nål, kan føre til brudd i knokkelen (Caroline, 2018, p. 2468). Ved etablering av IO på barn vil det være ekstra viktig å identifisere riktig anatomisk plassering for å unngå å gjøre skade på vekstskiven. Slik skade kan gjøre at barnet ikke vokser som den skal.

2.5 Prosedyre

Lokale prosedyrer vil variere, men vanligvis vil en forsøke IV tilgang to ganger i løpet av 90 sekunder før en går over til IO. Likevel er det noen situasjoner, som blant annet hjertestans, hvor det kan det rettferdiggjøres at en går umiddelbart til IO på grunn av tidsbesparelser, sannsynlighet for suksess og brukervennlighet (Caroline, 2018, p. 2448). I Helse Stavanger er alle ambulanser etablert med IO som en del av utstyrspakken. Ifølge Helse-Stavanger (2020) er IO tilgang et alternativ om det er vanskeligheter med å få IV tilgang. Det er tre kriterier som skal være oppfylt før det kan benyttes. Det skal være behov for å gi medikamenter eller væske raskt, pasienten skal være bevistløs eller antatt kritisk syk/skadet, og det skal være forsøkt å legge IV tilgang to ganger eller antatt vanskelige vener.

2.6 IO utstyr

Det finnes ulike måter å opprette IO tilgang. Noen ganger borres IOen inn i beinmargen, ved hjelp av en drill. Det finnes også utstyr med en fjærmekanisme som gjør at den «skytes inn» i knokkelen (Haugen, 2019, p. 86). EZ-IO er et håndholdt batteridrevet bor som har en IO-nål festet til. Den kan brukes hos voksne og barn i proksimale eller distale tibia, og kun hos voksen i humerus. Det er tre lengder på nålene, som en velger ut i fra pasientens vekt, innstikksted og mengden subkutant vev som befinner seg på innsettingsstedet (Caroline, 2018, p. 2456). Denne brukes blant annet Helse Stavanger. Bone Injection Gun (BIG) fungerer med en fjærmekanisme. Denne kan sette IO-nålen i den proksimale tibia og humerus hos voksne, men kun i proksimale tibia hos barn (Caroline, 2018, p. 2459).

Det finnes også manuelle teknikker der en bruker fysisk makt ved å presse nålen inn i knokkelen. FAST står for First Access for Shock and Trauma. Det var det første utstyret som ble godkjent for bruk hos pasienter fra 12 år og eldre. Den presses inn i brystbenet som gjør at hvis brystkompresjoner utføres så må de settes på pause mens innsettingen foregår (Caroline, 2018, p. 2455). Det finnes flere typer utstyr, men på grunn av oppgavens begrensinger, blir ikke dette beskrevet nærmere.

3 METODE

Metodedelen viser fremgangsmåten en har valgt for å belyse problemstillingen på best mulig måte (Dalland & Keeping, 2020, p. 197). Her presenteres først litteraturstudie som metode. Deretter vises søkeprosessen, inkludert hvilke databaser som er benyttet, PICO skjema og inklusjon og eksklusjonskriterier. Videre trekkes søkestrategien, selektering og vurdering frem. Til slutt vil jeg se på metodiske styrker, svakheter og kildekritikk.

3.1 Litteraturstudie

Dette er en litteraturstudie som innebærer å samle inn og systematisere funn og resultater fra allerede eksisterende forskning for å belyse problemstillingen (Grønseth and Jerpseth (2019, p. 80). Artikler som benytter kvantitativ forskningsmetode er inkludert, fordi jeg ønsker å måle effekten av et tiltak (Grønseth & Jerpseth, 2019, p. 82). Kvantitativ metode gir data i form av målbare enheter. Kjentegn ved kvantitativ metode er blant annet at det går i bredden ved å se på mange undersøkelsesenheter og innhenter noen få opplysninger. Det brukes ofte spørreskjema istedenfor å være i kontakt med feltet og ser på fenomenet utenifra for å være nøytral (Dalland & Keeping, 2020, pp. 54-55).

3.2 Søkeprosessen

Helt i starten av søkeprosessen ble det foretatt usystematiske søk for å få en viss oversikt over temaet og få inspirasjon til videre søkeord (Grønseth & Jerpseth, 2019, p. 83). Dette gjorde jeg i Google Scholar. Jeg benyttet enkle søkeord på norsk og engelsk, som “intraosseous access” og “prehospital” og avgrenset søket til artikler publisert mellom 2012-2022. Grovsøket ga en oversikt over hva som eksisterte av forskning. Etter jeg hadde fått en oversikt begynte de systematiske søkene. Med systematiske søk menes at søket er planlagt, godt dokumentert (Grønseth & Jerpseth, 2019, p. 84) og er viktig å beskrive hvordan søket er gjennomført for at det kan etterprøves og kontrolleres av andre (Dalland & Keeping, 2020, p. 61).

3.3 Databaser

Søkene ble gjennomført i april hvor jeg benyttet flere ulike databaser. De søkene som jeg endte med å bruke til slutt var gjort i Embase(Ovid) som er en database innen medisin og helsefag. Den andre databasen var Medline(Ovid) som er en database innen medisin, sykepleie, odontologi, preklinisk vitenskap med mer (Nortvedt, Graverholt, Jamtvedt, Gundersen, & Nortvedt, 2021, p. 62). Grunnen til dette valget var at de er store internasjonale databaser som er nyttige til å finne aktuell forskning og systematiske oversikter (Nortvedt et

al., 2021, p. 60). Videre, fikk jeg veiledning av bibliotekar på SUS, som anbefalte disse databasene og som bidro til å kvalitetssikre søkene (Grønseth & Jerpseth, 2019, p. 85)

3.4 PICO-skjema

Jeg har benyttet PICO-skjema for å få utarbeide et systematisk litteratursøk. PICO-skjema er et verktøy som benyttes for å dele opp og dekke ulike sider av problemstillingen. En organiserer søkeordene, klargjør spørsmål, inklusjons- og eksklusjonskriterier for å lettere finne god litteratur (Grønseth & Jerpseth, 2019, p. 85). En må ikke ha noe på alle punktene (Nortvedt et al., 2021, p. 37). I denne oppgaven har jeg valgt bort «Comparison» da det ikke er relevant for oppgavebesvarelsen. Jeg har benyttet Medisinske og helsefaglige termer på norsk og engelsk for å finne flere engelske søkeord. Det ble gjort for å få mer presise søk i internasjonale databaser (Aasen, 2020). Disse er satt inn i PICO-skjemaet (tabell 1).

PICO-skjema

P	Population/patient/problem	Prehospital Emergency Services Medical Emergency Service Prehospital Emergency Care Critical Care Ambulance
I	Intervention	Intraosseous IO Intraosseous access Intraosseous Infusion
C	Comparison	-
O	Outcome	Success Risk Factors Complications Mortality Survival

Tabell 1: (Grønseth & Jerpseth, 2019, p. 86)

3.5 Inklusjons – og eksklusjonskriterier:

Inklusjons- og eksklusjonskriteriene, presentert i tabell 2, fungerer som et selekteringsverktøy for å velge ut noen kriterier til utvalget av artikler for å gi kunnskap som er rettet mot

problemstillingen (Grønseth & Jerpseth, 2019, p. 88). Jeg ønsker og inkluderte litteratur som er fagfellevurdert, for å kvalitetssikre artiklene jeg benytter. Det innebærer at eksperter innen fagfeltet har kvalitetssikret det fra før (Nortvedt et al., 2021, p. 200). Jeg avgrenset søket til å inneholde artikler publisert de siste ti årene (2012-2022), og til kun skandinaviske språk, eller engelsk, slik at jeg skulle forstå studiene. I tillegg, var studier fra land med liknende oppbygning og praksis som helsevesenet i Norge, foretrukket for å lettere kunne gjøre sammenligninger (se tabell 2). Jeg inkluderte studier som er gjort prehospitalt ved å bruke søkeord som omhandlet dette.

Studier gjort inhospitalt og militært ble ekskludert. I tillegg har jeg benyttet artikler med bruk av utstyret; EZ-IO og BIG, fordi det er det som er benyttet i det norske helsevesenet. Studier som benyttet kun FAST1 er ekskludert fordi de blir oftest benyttet i militær sammenheng. Videre ble alle artikler som benyttet pasienter med tidskriske tilstander der det var behov for IO tilgang inkludert. Dessuten, ønsket jeg å sette søkelys på alle aldersgrupper, bortsett fra studier som kun er gjort på pediatrike pasienter. Dette for å få tilgang på et større område med forskning, og ikke bare noen pasientgrupper. Jeg har benyttet studier der plassering av IO i tibia eller humerus er inkludert i litteraturstudiet, fordi det er det som brukes i Norge. Forskningsartikler der kun abstraktet var tilgjengelig ble ekskludert fordi fulltekst er nødvendig for å kunne vurdere resultatene og kvaliteten på en ordentlig måte.

Fremstilling av inklusjon- og eksklusjonskriterier:

	Inklusjonskriterier	Eksklusjonskriterier
Populasjon	Prehospitalt Tidskriske pasienter; hjertestans, ulike typer sjokk, traume, kritisk sykdom. Prehospitalt, som har hatt behov for IO Alle aldersgrupper Plassering av IO: Humerus eller tibia Utstyr: EZ-IO og BIG	Pasienter inhospitalt Militært Kun pediatrike pasienter Andre plasseringer av IO Utsyr: kun FAST1
Språk og land	Norsk, svensk, dansk, engelsk, Europeiske land, USA, Australia, Canada, Singapore	Andre språk Andre land

Tidsavgrensning	Fra 2012-2022	Artikler eldre enn 10 år
Studiedesign	Forskningsartikler som er fagfellevurdert	Fagartikler
Tilgjengelighet	Fulltekst	Bare sammendrag
Forskningsetikk	Studier utført i henhold til forskningsetiske retningslinjer	Samsvarer ikke med forskningsetiske retningslinjer

Tabell 2 (Grønseth & Jerpseth, 2019, p. 88)

3.6 Søkestrategi, selektering og vurdering

Det er sentralt å ha noen søketeknikker og en søkestrategi. Søkestrategi innebærer søkeordene som er benyttet og hvordan de er kombinert (Grønseth & Jerpseth, 2019, p. 85). Ved selektering av data er kravet om systematisk utvalg essensielt, slik at dataen ikke blir valgt slik at det påvirker resultatet (Dalland & Keeping, 2020, p. 59). Jeg benyttet kombinasjon av søkeord med «AND» for å avgrense søket og «OR» for å utvide søket (Nortvedt et al., 2021, p. 65). Jeg benyttet ordene fra PICO-skjemaet, i tillegg til synonymer som kom opp etter søk i de enkelte databasene, som ble kombinert med «or» og «and».

I søket gjort i Embase(Ovid) 21.03.22 fikk jeg 27 treff. Inkludering og ekskludering av artikler ble gjort manuelt. Ved å lese titlene og abstraktene ble 21 artikler ekskludert grunnet at de omhandlet enten militær setting, kun pедиатriske pasienter, eller så var det utenfor problemstillingen. Dessuten, brukte noe av artiklene forskning fra før 2012. Da gjensto det 6 artikler som ble lest i full tekst der jeg synes 1 var relevant for problemstillingen.

Søket som jeg benyttet fra Medline ble gjort 28.03.22. Det gav 92 treff. Ved å lese titlene ble 64 artikler ekskludert da de omhandlet temaer utenfor problemstillingen. Da satt jeg igjen med 28 sammendrag som jeg leste. 23 artikler ble ekskludert da de ikke svarte på problemstillingen. 5 aktuelle forskningsartikler ble så lest i fulltekst, der 2 ble benyttet.

Ut ifra funnet av artikkelen til Helm et al. (2014) i Embase(Ovid), som var et interessant enkeltstudie, utførte jeg et siteringssøk, ved å se på om det var noen systematiske oversikter som hadde inkludert denne artikkelen (Nortvedt et al., 2021, p. 63). Etter å ha lest artikkelen synes jeg den var relevant for min problemstilling og valgte derfor å benytte denne.

Fremstilling av søkene:

Databaser	Embase 21.03.22	Medline 28.03.22
Søkeord i kombinasjon	(*emergency health service/ or *paramedical personnel/ or *rescue personnel) And (*intraosseous drug administration/ or Intraosseous access.mp.)	(*Emergency Medical Services/ Or Prehospital or *Ambulances/ Or Critical Care) And (*infusion, Intraosseus/ or Intraosseoud. Mp. or Intraosseous access. Mp. or Intra-Osseous. Mp.)
Antall treff	27	92
Antall sammendrag lest	6	28
Artikler lastet ned	6	11
Artikler ekskludert	23	90
Artikler inkludert i resultatet	1	2
Artikkel fra siteringssøk	1	

Tabell 3: (Grønseth & Jerpseth, 2019, p. 89)

3.7 Metodiske styrker og svakheter

Valg som ble tatt gjennom hele oppgaven vurderes fra start til slutt. Kan en stole på det en har kommet frem til? Vurdering av metoden vil innebære selvkritikk i forhold til om metoden fungerte og om det var fordelaktig for å besvare problemstillingen. (Dalland & Keeping, 2020, p. 57).

Det ble benyttet to databaser som er anerkjente medisinske databaser. Likevel, så har jeg kun benyttet to databaser og må da ta forbehold om at søk i andre databaser ville ha kunne gitt andre relevante treff for å besvare problemstillingen. I tillegg er det en mulighet for at det kan ha blitt publisert nyere studier i etterkant av at søkene mine ble gjort. Videre ble utvalgte søkeord, inklusjon- og eksklusjonskriterier tatt i bruk, for å innhente relevant litteratur. Ved å endre kriterier eller søkeordene ville resultatet kunne blitt annerledes. Det er viktig å være bevisst på egne holdninger og verdier på flere plan. Selv uten å vite det kan forutinntatthet påvirke valgene som tas, hvordan dataen tolkes og til slutt resultatene (Dalland & Keeping, 2020, pp. 60-61 og 64). Valg av studier som bare for eksempel bare fremstiller en side av bruk av IO, vil være med på å påvirke resultatet.

Resultatet baserer seg kun på internasjonale studier. Hvorvidt det kan overføres til norsk paramedisinsk kontekst kan variere grunnet nasjonale forskjeller, kultur, miljø og likende, jeg har derfor forsøkt å være ydmyk i overføring av forskningen. Til å begynne med var jeg litt skeptisk til å kunne benytte en studie fra Singapore. Likevel fant jeg ut at Singapore sitt helsevesen har et godt omdømme, og er ifølge Innovasjon-Norge (2021) en viktig vekstdriver for den medisinske teknologiindustrien. Singapore har også en av de høyeste levestandardene i verden, høy levealder og et godt helsevesen (FN, 2022). Studiene som er benyttet i resultatet er publisert på engelsk. Engelsk er et fremmedspråk for meg, slik at mine eventuelle manglende engelskkunnskaper, kan føre til at informasjon kan ha blitt misforstått eller utelatt.

Det vil være naturlig å være kritisk til hvorfor artikkelen skrevet av Tyler, Perkins, and De'Ath (2020) ikke dukket opp i det systematiske søket, men likevel ble inkludert. Årsaken kan ha vært valget av ord i søkene mine, som viser til at det er en sjanse for at det finnes andre studier som kunne hatt andre resultater.

3.8 Kildekritikk

Kildekritikk er med på å vurdere i hvilken grad de vitenskapelige artiklene kan være med på å belyse problemstillingen og er viktig for å se om en kan stole på resultatene (Dalland & Keeping, 2020, p. 152). Artiklene er innhentet fra fagfelleverderte databaser, så jeg anser derfor artiklene som fagfellevurdert. Jeg har vurdert studiene som er inkludert i denne oppgaven som etisk holdbar. De har vist forskningsetisk varsomhet og personvern (Dalland & Keeping, 2020, p. 168). Videre har personene som deltok i studiene blir behandlet med respekt ved at de har blitt holdt anonyme, studiet hadde gode konsekvenser, og prøvde å unngå uheldige konsekvenser. Jeg har inntrykk at studiene har blitt utført rettferdig i tillegg til

å være åpent, ærlig (Grønseth & Jerpseth, 2019, pp. 90-91). For å vurdere artiklene finnes det sjekklister med kontrollspørsmål (Nortvedt et al., 2021, p. 78). Jeg har benyttet helsebiblioteket sine overordnede spørsmål for kvalitetsvurdering (Dysthe, 2016), (se vedlegg 1), i kombinasjon med helsebiblioteket sin ordliste (Helsebiblioteket, u.å).

4 RESULTAT

Her presenteres relevante resultater fra fire forskningsartikler som er brukt i litteraturstudien. Artiklene presenteres etter temaene fordeler, usikker effekt og ulemper ved bruk av IO prehospitalt. Artiklene som er inkludert blir presentert i en litteraturmatrise (se vedlegg 2). Inspirasjon til oppsettet for litteraturmatrisen er hentet fra (Grønseth & Jerpseth, 2019, p. 92). Det gir en oversikt over innholdet og relevansen til artikkelen.

4.1 Fordeler

I den retrospektive analysen til Helm et al. (2014) var formålet å se på om indikasjonen for bruk av IO tilgang var for generøs eller om IO ble brukt på en hensiktsmessig måte. Det ble gjort ved å se på tilstanden og alvorlighetsgraden til pasientene som fikk IO tilgang i løpet av den prehospitalt behandlingen. Pasientene som ble inkludert i studiet var de German Helicopter Medical Service (HEMS) behandlet med IO. De benyttet EZ-IO til dette. Funnene viste høy suksessrate for bruk på både voksne og pediatriske pasienter som ble behandlet. Den totale suksessraten var 99,6 %. Suksessraten for vellykket første forsøk var 85,9 %, mens i 12,4% av tilfellene gikk det på andre IO-forsøk. Det var kun nødvendig med et tredje forsøk på 1,3% av pasientene. Håndteringen av EZ-IO ble vurdert som god i 93,0 % av tilfellene i. Helm et al. (2014) viser til en litteraturgjennomgang der 30 studier var inkludert, hvor det ble rapportert om at IO oftere ble benyttet ved traumatiske tilstander, enn medisinske tilstander. Dessuten var IO oftere det første tiltaket for å opprette vaskulær tilgang ved traumer, sammenlignet med medisinske tilfeller (48,3 % vs. 34,1 %). Helm et al. (2014) presiserer at IO tilgang ble en viktig del av behandlingen av traumepasienter. Det ble ikke funnet noe signifikant forskjell hos voksne, barn, traume, ikke-traume, samt pasienter med hjertestans og pasienter med spontan sirkulasjon. Studiet så at IO ble brukt hos de mest kritiske pasientene, i tillegg til en relativt lav bruk, tilsier det at det kan være forenlig med retningslinjene (Helm et al., 2014).

Tan et al. (2021) sammenliknet bruken av kun IV med bruk av både IV og IO hos pasienter med hjertestans utenfor sykehus. Målet med studien var å finne ut om bruk av IO tilgang når IV tilgang mislykkes, forbedrer resultatene til pasienten. Det var EZ-IO som ble benyttet ved

innsetting av SCDF (Singapore Civil Defence Force). Begge gruppene hadde relativt lik suksessrate for første og andre IV-forsøk. Da IO ble indusert i den ene gruppen etter to IV-forsøk, var det 43,5 % som var vellykket på første forsøk, mens 1,4 % ble vellykket på andre forsøk. Studiet så en signifikant forskjell i suksessraten for å oppnå vaskulær tilgang i gruppen med IV og IO med 76,6% sammenlignet med gruppen med bare IV med 61,1 % (Tan et al., 2021).

Målet med den systematiske gjennomgangen til Tyler et al. (2020) var å undersøke bruken av IO tilgang ved gjenopplivning av pasienter utsatt for traume for å fremheve områder for fremtidig forskning. Det ble sett på ni studier bestående av 1218 traumepasienter og 1432 innsetninger av IO. Tilgangen ble brukt til å administrere ulike væsker, blodprodukter og medisiner. Det var for få pediatriske pasienter som ble inkludert til å kunne identifisere noen merkbare forskjeller mellom barn og voksne. Studiet antyder at det er hensiktsmessig å bruke IO ved gjenopplivning av pasienter utsatt for traume, da det ble identifisert høy samlet suksessrate på 95% for innsetting av IO hos traume populasjonen. Dette ble også støttet av funn hos populasjonen som ikke var utsatt for traumer (Tyler et al., 2020).

Wolfson, Tandoh, Jindal, Forgione, and Harder (2017) sin studie gjennomgikk elektroniske pasientjournaler for å se om det var forskjell på suksessen ved bruk av IO hos Advanced Emergency Medical Technicians (AEMTs) og Paramedics. Alle voksne pasienter hvor det ble brukt IO, ble inkludert, men en så at det var traumer og hjertestans som var vanligst årsak. Selv om det ikke var noe spesifikt utstyr som var pålagt, ble de fleste tilgangene plassert ved hjelp av EZ-IO. Wolfson et al. (2017) trekker frem at bruk av IO viste seg å være et raskt og pålitelig verktøy for å oppnå vaskulær tilgang hos kritisk syke pasienter. Suksessraten til AEMTs på første forsøk var på 93% og den totale suksessraten var på 95,2 %. Studiet viser bare en forskjell på 0,4 % mellom AEMTs og Paramedics for å etablere IO tilgang i prehospital setting. Det betyr at Paramedics lyktes på 1/250 forsøk mer enn AEMTs. Wolfson et al. (2017) hentyder at dette funnet argumenterer for utvidelse av bruken av IO, ved at AEMTs også kan benytte IO tilgang for å behandle voksne pasienter. Dessuten ble det rapportert at IO tilgang kan være nyttig ved andre tidskritiske tilstander enn traumer og hjertestans, som ved for eksempel alvorlig hypoglykemi om IV tilgang ikke kan etableres.

I to av studiene trekkes fordelene ved bruk av IO frem, i forhold til at det fører til raskere administrasjon av medikamenter. Tyler et al. (2020) fremhever at administrering av analgetika, anestesimidler og andre medikamenter via IO er godt dokumentert og støttes av

den systematiske oversikten. Tan et al. (2021) presenterer at det var en større andel av gruppen som benyttet IO som fikk administrert adrenalin prehospitalt, enn gruppen som kun benyttet IV (71,3 % vs. 55,4 %). Dessuten ble adrenalin også raskere administrert etter ankomst i gruppen med IO enn IV (23 min vs. 25 min).

4.2 Usikker effekt?

Tyler et al. (2020) undersøkte om IO tilgang hadde rask nok transfusjonshastighet hos traumepasienter i sjokk ved blødning. En definisjon av større blødninger er blodtap på 150 ml/min eller mer. Eksisterende data på at transfusjonshastigheter via ett enkelt IO kateter viste maksimal hastighet på ca. 50 ml/min, ved bruk av EZ–IO i proksimale tibia med overtrykksmansjett satt på 300 mmHg. I følge Tan et al. (2021) vil det sannsynligvis være utilstrekkelig alene for traumepasienter i sjokk.

Tan et al. (2021) spesifiserer at IO etter mislykkede IV forsøk førte til høyere vaskulær suksessrate, i tillegg til høyere prosentandel som fikk adrenalin administrert og raskere adrenalinadministrasjon. Likevel hentyder studiet at effekten er usikker. Det trekkes frem at det ikke var assosiert med høyere andel som fikk ROSC (return of spontaneous circulation). Det var heller ikke økt overlevelse til utskrivelse av sykehus eller bedre nevrologisk resultat. Bruk av IO viste faktisk en trend mot dårligere resultater i gruppen med IV og IO.

4.3 Ulemper

Studiene så på om det forkom problemer eller komplikasjoner ved bruk av IO prehospitalt. Tyler et al. (2020) fremhever at alle studiene som ble inkludert, unntatt to hadde data på forsøk som mislyktes. I fire av studiene var det syv nåler som knakk av totalt 1128. Det var også en feilplassering, en nål som ikke gikk helt inn i beinmargen, og et tilfelle med kompartmentsyndrom. Det gav en komplikasjonsrate på 0,9%. I tillegg var det en enkeltstudiet som så forekomst av hemolyse. Hemolyse er nedbrytning av røde blodceller som fører til at blodcellenes normale levetid blir forkortet (Waage, 2020). Andre eksisterende bevis tydet på at IO transfusjon ikke var assosiert med hemolyse, men at det er nødvendig med ytterligere studier på mennesker. Videre trekker Tyler et al. (2020) fram at enheten BIG satt seg fast inni utstyret og at nålen ikke klarte å penetrere tibia hvis den ble plassert for distalt. Det poengteres også at årsaken til mislykket forsøk kan relateres til brukerfeil, ved at det ble identifisert feil innstikkstedet. Det så ikke ut til at EZ–IO hadde slike problemer. Wolfson et al. (2017) nevner at det var en komplikasjonsrate på 0,3%, men fokuserte ikke ytterligere på det.

I Tan et al. (2021) sin studie ble det ikke rapportert om komplikasjoner. Studieskjemaene samlet imidlertid kun informasjon om umiddelbare komplikasjoner, ikke hva som forekom i etterkant. Likevel var det en feilprosent i prosedyren på 12,3 % der det kun ble gjort ett IO-forsøk, da det egentlig skulle forsøkes to ganger. I tillegg var det 43,2 % som ikke hadde forsøkt i det hele tatt selv om det var indusert. Årsaken var enten for dårlig tid eller at det var mangel på utstyr. Dessuten var det 72 av 125 tilfeller der IV ble forsøkt mer enn to ganger før IO ble tatt i bruk (Tan et al., 2021). Helm et al. (2014) spesifiserte at håndteringen av EZ-IO ble vurdert som vanskelig i 6,6 % av tilfellene, der ett tilfelle mislyktes helt (0,4 %). Videre var det fire mislykkede tilfeller (1,6 %) der det var to tilfeller hvor nålen forskjøv seg og ett tilfelle der nålen bøyd seg ved innsetting. Til slutt så studiet også ett tilfelle med ekstravasasjon.

5 DRØFTING

Hensikten med oppgaven var å se på om det er fordelaktig å bruke IO prehospitalt; ved at det gir økt overlevelse og sparer kritisk tid for pasienten. Dette innebærer også om det er ulemper som kan stå i konflikt med at det er fordelaktig for pasienten. I denne delen av oppgaven skal resultatene fra artiklene som er presentert over, drøftes opp mot problemstillingen og hensikten for oppgaven.

5.1 Populasjonen som får IO tilgang, utstyr og plassering

Som presentert i teorien er bruk av IO tilgang rask og enkel å lære, i tillegg til at suksessraten er svært høy (Haugen, 2019, p. 86). I samtlige inkluderte artikler var den totale suksessraten høy for å oppnå vaskulær tilgang med IO. Likevel er det noen forskjeller som jeg ønsker å trekke frem. I Tyler et al. (2020) sin artikkel kommer det frem en suksessrate på 95%.

Wolfson et al. (2017) trekker frem en total suksessrate for etablering av IO tilgang på 95,2% hos AEMTs. Videre, hentyder studiet til Helm et al. (2014) en suksessrate på hele 99,6%. Til slutt så skiller Tan et al. (2021) sin studie fra de tre andre med en total suksessrate på 76,6%. Årsaken til denne store forskjellen kan tenkes å ha noe med hvilken populasjon, utstyr og plassering som ble benyttet i studiene.

Helm et al. (2014) spesifiserer i sin artikkel at IO var indusert på alle tilstander der det var behov for vaskulær tilgang, når IV tilgang ikke gikk. Funnene viste likevel at det var betydelig flere pasienter med traumer som fikk IO tilgang, enn pasienter med medisinske tilstander. Videre, brukte den systematiske gjennomgangen til Tyler et al. (2020), ni originalartikler som beskrev bruken av IO tilgang, hos kun pasienter utsatt for traume.

Wolfson et al. (2017) benyttet alle pasienter i Vermont EMS, der vanligste indikasjonene for bruk av IO-tilgang var hjertestans etterfulgt av traumer. Tan et al. (2021) så kun på bruk av IO ved hjertestans etter to mislykkede forsøk på IV tilgang.

Etter å ha sammenliknet alle fire, kan det tenkes at Tan et al. (2021) sin lavere suksessrate og funn av lite effekt, kan ha noe med at studiet kun inkluderte prehospital hjertestans etter mislykket IV tilgang. Det kan tilsa at det kan være mer effektiv og hensiktsmessig ved andre tilstander der pasienten ikke allerede har fått hjertestans, da dødeligheten ved hjertestans er høy fra før med relativt dårlig prognose (OUS, 2020). Helm et al. (2014) påpeker at IO oftere ble forsøkt som første tiltak for å få vaskulær tilgang i traumetilfeller sammenliknet med ikke-traumer, og derfor trekker studiet frem at IO ble en viktig del av behandling av traumepasienter. Med tanke på effekten Helm et al. (2014) så ved bruk av IO som første tiltak, kan tiden som ble spart på å ikke forøke IV tilgang, vært til fordel for pasienten. Det argumenterer for å teste ut en lik strategi hos pasienter med hjertestans.

Alle studiene benyttet EZ-IO, også inkluderte noen av studiene noe annet utstyr i tillegg. Tyler et al. (2020) brukte FAST1 og BIG i tillegg, men EZ-IO var det utstyret som desidert ble brukt mest og hadde høyest suksessrate på 97,4%. Til sammenlikning hadde FAST1 en suksessrate på 80% og BIG 50 %. De to andre ble kun brukt i noen få tilfeller, som gjorde at de mislykkede forsøkene gav mye større utslag på suksessraten. Selv om det ikke var noe spesifikt utstyr som var pålagt i Wolfson et al. (2017) sin studie, ble de fleste plassert ved hjelp av EZ-IO. Wolfson et al. (2017) så også en trend til høyere suksessrate ved bruk av EZ-IO enn ved BIG og manuell nål. Tan et al. (2021) og Helm et al. (2014) benyttet kun EZ-IO. Disse funnen kan tyde på at det er EZ-IO er det best egnede utstyret, og ved bruk av den vil det kunne være fordelaktig for pasienten. Selv om plassering ikke var spesifisert i alle studiene, var den proksimale tibia likevel den plasseringen som utgjorde den største andelen i samtlige studier. Grunnen til dette kan være at det er enkelt å identifisere og at det ikke forstyrrer HLR innsatsen (Helm et al., 2014).

5.2 Effekten av administrering via IO

Med tanke på at det var mange som hadde behov for IO i traumepopulasjonen i både Tyler et al. (2020), Wolfson et al. (2017) og Helm et al. (2014) sine studier, er det interessant å se på nytten av administrering av tranexamsyre (TXA) via IO tilgang. TXA brukes for å hindre blødninger ved at det hemmer fibrinolysen, som er kroppens naturlige måte å bryte ned koageler (Andersen, 2021). Som nevnt, så vil ikke det intraossøse rommet kollapse, sånn som

perifere vener kan gjøre hos kritisk syke og skadde pasienter (Caroline, 2018, p. 2448). Dessuten beskriver teorien at alle medikamenter som administreres IV, også kan gis IO. I tillegg hevdes det at administrasjonen via IO, har like god effekt som ved IV administrering (Caroline, 2018, pp. 2195- 2196). Effekten av administrering av analgetika, anestesimidler og andre medikamenter via IO ble godt dokumentert i den systematiske gjennomgangen til Tyler et al. (2020). Det ble ikke rapportert om komplikasjoner som følge av TXA administrasjon. Tyler et al. (2020) trekker frem at forskning på griser viste god effekt, men at det manglet data angående effekten på mennesker.

Tyler et al. (2020) trekker frem et poeng angående både Europeiske og Storbritannias retningslinjer. De sier at traumepasienter med sjokk skal ha et systolisk blodtrykk på 80–90 mmHg, eller et gjennomsnittlig arterielt trykk på 50 mmHg for å unngå sekundær hjerneskade. Sjokk som ikke reverseres kan føre til svekket metabolisme, og etter hvert utilstrekkelig perfusjon av vitale organer (Caroline, 2018, p. 1520). Med tanke på den lave transfusjonshastigheten ved bruk av IO for administrering av væsker og blodprodukter som Tyler et al. (2020) trekker frem, nevnes en mulighet for å bruke det i en innledende fase, inntil en klarer å sikre tilstrekkelig volum for å kunne opprette annen vaskulær tilgang. Det vil også være et alternativ å opprette flere IO tilganger. Sann sett vil det kunne være et passende tiltak til dette formål, til fordel for pasienten.

5.3 IO strategi og tid

Tan et al. (2021) så på bruk av IO ved hjertestans utenfor sykehus og mener at en strategi med IV og IO kanskje ikke fører til forbedret resultatet hos denne pasientgruppen. I Norge rammes rundt 3000 mennesker av hjertestans hvert år og dødeligheten er dessverre høy (OUS, 2020). Norge har et hjertestansregister, og i 2018, 2019 og 2020 ble det gjennomført et pilotprosjekt som så på forekomsten av hjertestans i Helse Stavanger, Helse Bergen, Vestre Viken og Nordlandssykehuset. I 2020 var det litt over 60 per 100 000 pasienter med hjertestans som ble behandlet av ambulanse i Helse Bergen, og litt over 40 i Helse Stavanger (Tjelmeland et al., 2021). Grunnen til at jeg trekker frem akkurat disse to helseforetakene er fordi jeg har erfaring derifra og har selv vært på prehospital hjertestans der. Ambulansepersonell i Helse Stavanger har muligheten til å bruke IO uten å måtte få bistand. Av egen erfaring har jeg sett at den blir tatt frem ganske fort i slike situasjoner. I motsetning til Helse Bergen, der en må vente på bistand av lege for å få tilgang til utstyret. Forekomsten av ROSC i begge helseforetakene var ca. 12 per 100 000 innbygger. Så selv med en høyere forekomst av hjertestans i Bergen, var

det høyere andel i Stavanger som fikk ROSC (Tjelmeland et al., 2021). Studiene sier ikke noe om bruk av IO tilgang, men det kan tenkes at tilgjengeligheten kan ha vært med å påvirke, uten å kunne vite sikkert. Likevel, var det veldig få pasienter inkludert til å kunne trekke noe konklusjon.

På den andre siden, så Tan et al. (2021) på en strategi ved prehospital hjertestans, ved å forsøke IV to ganger først og deretter IO, sånn som gjøres Helse Stavanger. Funnen viste ikke forbedret resultat for pasienten. Dette sier kanskje også mye om tiden en bruker på stedet før det blir opprettet vaskulær tilgang, og tiden før evakuering, og ikke bare den faktiske effekten av IO tilgangen. Tan et al. (2021) sin studie testet ikke effekten ved å benytte IO som første tiltak for å opprette vaskulær tilgang. Det kunne kanskje gitt andre resultater med tanke på en enda raskere tilgang i forhold til at mye kritisk tid ble brukt på mislykkede IV tilganger først. Tan et al. (2021) poengterer at tidligere studier har vist bedre nevrologisk resultat hvis adrenalinadministrasjon forekom innenfor de 10 første minuttene etter start av hjerte-lungeredning (HLR). Et av studiene som blir trukket frem i Tan et al. (2021) sin artikkel beskrev at denne fordelen kun gjaldt pasienter med ventrikkelflimmer som initial hjerterytme og at adrenalinadministrasjonen måtte forekomme innen 10 minutter etter nødanropet. Disse funnene tilser at det kunne vært interessant å sett på om det var bedre resultat ved bruk av en annen strategi enn den som allerede brukes. I følge Caroline (2018, p. 2448) er det noen situasjoner, som blant annet hjertestans, hvor det kan det rettferdiggjøres at en går umiddelbart til forsøk av IO på grunn av tidsbesparelser, sannsynlighet for suksess og brukervennlighet. Likevel ser jeg at det kan forekomme elempes om en gå rett på IO med tanke på at det ikke er like god gjennomstrømning i IO som ved IV, og at IO er et noe mer invasivt tiltak. Det er ikke tvil om at hvis det er mulighet for IV så er det en fordel å ikke la den muligheten gå i fra seg.

5.4 Ulemper, komplikasjoner

I alle fire studiene som er inkludert er det rapportert få eller ingen umiddelbare komplikasjoner ved etablering av IO tilgang. Selv med en lavere suksessrate og kortere utdanning, rapporterte Tan et al. (2021) om lite komplikasjoner. Den vanligste komplikasjonen som oppsto var ingen eller dårlig gjennomstrømning. Skjemaene samlet imidlertid kun informasjon om umiddelbare komplikasjoner, uten å vite om det forekom noe i etterkant. Hvor reelle tallene er i forhold til om en hadde fulgt pasientene i ettertid er usikkert. Tan et al. (2021) viser til å ha sett på andre studier som inkluderte senkomplikasjoner. Det

rapportert om komplikasjoner i 0,6% av tilfellene. Det inkluderte ekstravasasjon som førte til kompartmentsyndrom og osteomyelitt. Andre komplikasjoner var hudnekrose som førte til amputasjon, brudd i tibia og abscesser. Luftemboli har også blitt rapportert i ett tilfelle som ble funnet ved obduksjon, men årsak til død var usikker.

Tyler et al. (2020) sin gjennomgangen så på forskjellige typer utstyr. Den vanligste komplikasjonen var i sammenheng med utstyret FAST1, hvor det var to pasienter der nålene ble sittende fast. Pasientene ble fulgt opp i 6 år etter, og det ble ikke observert ytterligere senvirkninger. EZ-IO derimot, viste ikke de samme vanskelighetene, og vektlegger også at det forekom lav komplikasjonsrate. Den lave forekomsten av komplikasjoner er oppmuntrende og samsvarer med annen publisert litteratur (Tyler et al., 2020). Helm et al. (2014) registrerte litt håndteringsproblemer, men kun ett tilfelle som mislyktes helt. Dette studiet fulgte ikke opp pasientene etter den var levert på sykehuset. Wolfson et al. (2017) fant også en lav forekomst av komplikasjoner på bare 0,3% av forsøkene. Noe som kan ha påvirket de lave tallene i begge studiene var at det ble benyttet selvrapporing.

5.5 Brukervennlighet

Hvor god opplæring en har, kan kanskje være med på å påvirke hvor sikker og riktig bruken av IO blir prehospitalt. Tan et al. (2021) spesifiserer at det var et krav om at ambulanspersonellet fullførte produsenten av EZ-IO sitt opplæringsprogram og måtte være kjent med protokollen før de kunne bruke enheten. Artikkelen fremhever at det ble gjort flere brudd på studiet ved at det var 36 tilfeller der det ikke ble gjort et andre IO forsøk når første forsøk med IO mislyktes. I tillegg var det 125 tilfeller det ikke ble forsøkt IO, til tross for at de var indusert. I studiet til Wolfson et al. (2017) fullførte AEMTs en nettbasert utdanningsmodul i tillegg til praktisk opplæring. Paramedics mottok standard opplæring i bruk av IO som en del av sin Paramedic-utdanningen. Til felles hadde begge også et halvt år med en standard legitimasjonsprosess. Helm et al. (2014) benyttet personellet i HEMS, og skiller seg fra de andre studiene som benyttet ambulanspersonell. Artikkelen fremhevet likevel at personellet viste en rask læringskurve i opplæringen, som underbygger at IO er brukervennlig. Den systematiske gjennomgangen til Tyler et al. (2020) benyttet flere studier uten å legge vekt på hvordan opplæring de ulike hadde hatt.

Det er vanskelig å fastslå hvilken type opplæring som er best, men det kan tenkes at mengden av opplæring kan ha en sammenheng med suksessen ved å sammenlikne opplæringen i Tan et

al. (2021) og Wolfson et al. (2017) sine studier. At personellet ikke klarte å etterleve instruksjonene i Tan et al. (2021) sin studie kan være med på å poengtere en manglende opplæring av personalet. Det kan også underbygges med en lavere suksessrate på 76,6% i forhold til de andre studiene med en suksessrate på 95%, 95,2% og 99,6%.

Wolfson et al. (2017) presiserer at funnene tilsa at det ville være fordelaktig å utvide bruken av IO slik at AEMTs også kunne benytte seg av det, og ikke bare Paramedics. Dette er for å gjøre den viktige behandlingen mer tilgjengelig for kritisk syke pasienter som trenger rask administrering av medisiner eller væsker, når det ikke er noen Paramedic tilgjengelig. Det kan sammenliknes med da jeg var på hjertestans i Helse Bergen, og bistand ikke var tilgjengelig slik at vi ikke fikk opprettet vaskulær tilgang ved bruk av PVK. Det AEMTs og Paramedics kan gjøre prehospitalt, er ganske sammenlignbart med ambulansarbeidere i Norge. I følge Wolfson et al. (2017) gir AEMTs grunnleggende og begrenset avansert akuttmedisinsk behandling og transport. Det inkludert blant annet supraglottisk luftveisinnsetting, bruk av IV tilgang, IO tilgang hos pediatrike pasienter og noe begrenset farmakologiske intervensjoner. De skal kunne gi avanserte behandling med høy nytte og lav risiko. Paramedics har et litt bredere spekter av ferdigheter enn AEMT, inkludert mer invasive og avanserte farmakologiske intervensjoner. I forhold til Stavanger sitt sertifiseringssystem (Helse-Stavanger, 2018), kan dette sammenliknes med ALS og BLS. En BLS kan gjøre det samme som beskrives hos AEMTs utenom IO på pediatrike pasienter. Også kan en sammenlikne Paramedic med ALS. Wolfson et al. (2017) fant ikke noe signifikant forskjell for å etablere IO-tilgang i prehospital setting mellom AEMTs og Paramedics. Jeg vil ikke se bort ifra at det vi kunne sett en slik suksess her i Norge også. Det taler i det minste for å kunne utvide bruken til flere helseforetak i Norge.

5.6 Ethiske overveielser

Tan et al. (2021) trekker frem at funnene kan ha blitt påvirket av at det var et lite antall av pasienter som fikk IO. Det påpekes at det kan ha mye med at ambulansarbeidere er ukomfortabel og ikke er godt nok kjent med bruken av IO, siden det benyttes så sjeldent. Det ble rapportert at det var pårørende som ikke ønsket at helsepersonellet skulle utføre prosedyren. Det kan komme av mangel på kunnskap og bevissthet i befolkningen. Ethiske overveielser i møte med pasienter og pårørende kan være vanskelig i slike akutte situasjoner. Empatien og relasjonen må settes litt til side til en har kontroll på situasjonen. I samtale med ikke helsepersonell, er det mange som ikke har hørt om IO tilgang før. og de synes det hørtes

veldig voldsomt og skremmende ut. Av egen erfaring i samtale med ulikt ambulansepersonell i Helse Stavanger var det flere som nevnte at det var en barriere å skulle borre inn i et bein, spesielt hvis en ikke har gjort det før. Det er en prosedyre som kun gjøres hos de mest kritiske pasientene, der det så å si ikke er noe annen utvei, som gjør at det er ikke noe en gjør ofte. Det konstaterer hvor viktig det vil være å øve på det hvis bruken skal være til fordel for pasienten.

En fordel med å ha muligheten til å bruke IO tilgang, er at med en vaskulær tilgang får en behandlet pasienten i noe større grad enn uten en tilgang. Følelsen av at en ikke får gjort tiltak som kanskje kunne ha vært livreddende, er ikke en god følelse. Likevel må ikke selvfølelsen til helsepersonellet komme over forskningsetikken. Ifølge Dalland and Keeping (2020) er det viktig å ivareta personene som deltar i forskningen, slik at de ikke blir påført unødvendig skade eller belastninger. Likevel tilsier funnene at dette er en behandling som kun bli benyttet hos de mest kritisk syke pasientene (Helm et al., 2014), så vi kan kanskje tillate en såpass lav komplikasjonsrate, da det allerede er dårlig utsikt for pasienten i utgangspunktet. Uten vaskulær tilgang blir behandlingen ganske begrenset på vei inn til sykehuset.

Ifølge pasient- og brukerrettighetsloven (1999, § 2-1) har pasienten rett til nødvendig helsehjelp fra spesialisthelsetjenesten. Retten til helsehjelp gjelder bare dersom pasienten kan ha forventet nytte av helsehjelpen, og kostnadene er rimelig i forhold til tiltakets effekt. Ut ifra funnene over kan jeg ikke si med sikkerhet at pasienten alltid vil ha nytte av bruk av IO tilgang. Likevel, vil det i hvert fall mest sannsynlig ikke være til ulempe for pasienten om muligheten er til stede hos de mest kritiske pasientene. Økonomien er nok det som spiller størst rolle, med tanke på forskjellene innad i landet. Helsedirektoratet har åpnet for lokale tilpasninger med tanke på hvilket utstyr som skal være i ambulansene, som medfører ulikheter i praksis (Helsedirektoratet, 2015). Dette fører til forskjeller i helsehjelpen en får ut ifra hvor en befinner seg i det en blir syk eller skadet.

6 AVSLUTTNING

Formålet med denne litteraturstudien var å undersøke litteraturen som omhandler IO tilgang, for å se om det er fordelaktig for den tidskritiske pasientens å benytte IO tilgang prehospitalt. Metoden som ble brukt var systematiske litteratursøk i databasene Embase(Ovid) og Medline(Ovid).

Resultatene presenterte at den totale suksessraten for innsetting var høy i samtlige inkluderte artikler, og viser at IO tilgang, er en god og brukervennlig metode for å oppnå vaskulær

tilgang. Det er rapportert om få umiddelbare komplikasjoner ved bruk av IO, og i de studiene pasientene ble fulgt i lenger tid i etterkant, forekom det sjeldent senkomplikasjoner. Hvor god utdanning helsepersonellet får, vil være viktig for at bruk av IO skal være til fordel for pasienten. Videre, tyder funn på at det er EZ-IO som er det best egnede utstyret, og proksimale tibia er en plassering som er enkel å identifisere, uten å forstyrre behandlingen ytterligere. Effekten av administrering av analgetika, anestesimidler og andre medikamenter via IO, var godt dokumentert, men mangler noe data angående effekt på mennesker.

Ved bruk av IO tilgang ved hjertestans utenfor sykehus, ble det poengtert at IO kanskje ikke førte til økt overlevelse. Dette var med en strategi ved bruk av IO tilgang etter to mislykkede IV forsøk. Det er behov for mer forskning på bruk av IO som første forsøk for å opprette vaskulær tilgang, med tanke på funn av effekt hos pasienter utsatt for traume der denne strategien ble benyttet. I tillegg har studier vist bedre nevrologisk resultat hvis adrenalinadministrasjon forekom innafor 10 minutter etter start av HLR.

Funnene tilsier at det er fordelaktig for den tidskritiske pasientens at ambulanspersonell kan benytte IO tilgang prehospitalt. Det er i de mest alvorlige tilfellene der det virkelig er behov for vaskulær tilgang, der sjansene til pasienten ofte er dårlig i utgangspunktet, at IO blir benyttet. Det ble vurdert som fordelaktig å utvide bruken av IO hos AEMTs, og ikke bare Paramedics. Det taler for at en innføring av IO i flere ambulansetjenester i Norge, kan vært hensiktsmessig. Likevel, er det et fagfelt der ytterligere forskning er nødvendig angående effekt og hvordan strategi som bør benyttes.

7 REFERANSER

- Aasen, S. E. (2020). Medisinske og helsefaglige termer på norsk og engelsk. Hentet fra <https://www.helsebiblioteket.no/om-oss/artikkelarkiv/mesh-medical-subject-headings-pa-norsk-og-engelsk>
- Andersen, J. (2021). tranexamsyre. Hentet fra <https://sml.snl.no/tranexamsyre>
- Caroline, N. L. (2018). *Nancy Caroline's emergency care in the streets*(Eighth edition. ed.).
- Dalland, O., & Keeping, D. (2020). *Metode og oppgaveskriving* (7. utgave. ed.). Oslo: Gyldendal.
- Dysthe, K. (2016). Sjekklister. Hentet fra <https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/sjekklister>
- FN. (2022). Singapore. Hentet fra <https://www.fn.no/Land/singapore>
- Grønseth, R., & Jerpseth, H. (2019). *Bacheloroppgaven i sykepleie*. Bergen Fagbokforlaget.
- Haugen, J. E. (2019). *Akuttmedisin : utenfor sykehus* (utg. 4 ed.). Oslo: Gyldendal.
- Helm, M., Haunstein, B., Schlechtriemen, T., Ruppert, M., Lampl, L., & Gäßler, M. (2014). EZ-IO® intraosseous device implementation in German Helicopter Emergency Medical Service. 43-47. doi:10.1016/j.resuscitation.2014.12.015
- Helsebiblioteket. (u.å). Ordliste med forklaringer. Hentet fra https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/_attachment/249317?_ts=1552af4e162
- Helsedirektoratet. (2015). *Krav til godkjenning av bruk av ambulanser og andre helserelaterte kjøretøy i de akuttmedisinske tjenestene* (IS-12/2015). Hentet fra https://www.helsedirektoratet.no/rundskriv/godkjenning-og-bruk-av-helserelaterte-kjoretoyer-i-de-akuttmedisinske-tjenestene/Krav%20til%20godkjenning%20og%20bruk%20av%20ambulanser%20og%20andre%20helserelaterte%20kj%C3%B8ret%C3%B8yer%20i%20de%20akuttmedisinske%20tjenestene%20%E2%80%93%20Rundskriv.pdf/_attachment/inline/52340bd0-210d-47ab-aa2c-f8de3cf3d034:f30ff35b8ad0e323f1c00821027cd37a7b4b6154/Krav%20til%20godkjenning%20og%20bruk%20av%20ambulanser%20og%20andre%20helserelaterte%20kj%C3%B8ret%C3%B8yer%20i%20de%20akuttmedisinske%20tjenestene%20%E2%80%93%20Rundskriv.pdf

- Helse-Stavanger. (2018). Sertifiseringssystem ambulansetjenesten. hentet fra Bliksund (se vedlegg 3)
- Helse-Stavanger. (2020). Tiltaksboka, Behandling 06, Intraossøs tilgang (EZ-IO system) #1020. Hentet fra Bliksund (se vedlegg 4)
- Innovasjon-Norge. (2021). Former fremtidens helsevesen i Singapore. Retrieved from <https://www.innovasjon norge.no/no/verktøy/eksport-og-internasjonalsatsing/landinfo/asia/singapore/markedsmuligheter/helse/>
- Kåss, E. (2020). Vaskulær. Hentet fra <https://sml.snl.no/vaskul%C3%A6r>
- Legevakthåndboken. (2021). Intraossøs infusjon. Hentet fra <https://lvh.no/naar-det-haster/praktiske-ferdigheter/sirkulasjon/intraossoes-infusjon>
- NHI. (2021). Overflatisk årebetennelse - tromboflebitt. Hentet fra <https://nhi.no/sykdommer/hjertekar/blodproppsykdom/overflatisk-arebetennelse/>
- Nordseth, T., Heltne, J.K., Angel, K., Russell, K. E., & Skogsholm, A. (2021). Retningslinjer 2021 – Avansert HLR (AHLR) hos voksne. Hentet fra https://nrr.org/images/nedlasting/pdf/NRR_Guidelines_2021_Avansert_HLR_til_voksne.pdf
- Nortvedt, M. W., Graverholt, B., Jamtvedt, G., Gundersen, M. W., & Nortvedt, M. W. (2021). *Jobb kunnskapsbasert! : en arbeidsbok* (3. utgave. ed.). Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- OUS, O. u. (2020). Hjertestans. Hentet fra <https://www.helsenorge.no/sykdom/hjerte-og-kar/hjertestans>
- Pasient og brukerrettighetsloven. (1999) Lov om pasient- og brukerrettigheter (LOV-1999-07-02-63) Hentet fra <https://lovdata.no/lov/1999-07-02-63/§2-1a>
- Randsborg, P.-H., & Reikerås, O. (2021). Kompartmentsyndrom. Hentet fra <https://sml.snl.no/kompartmentsyndrom>
- Tan, B. K. K., Chin, Y. X., Koh, Z. X., Md Said, N. A. Z. B., Rahmat, M., Fook-Chong, S., ... Ong, M. E. H. (2021). Clinical evaluation of intravenous alone versus intravenous or intraosseous access for treatment of out-of-hospital cardiac arrest. 159, 129-136. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.11.019>
- Tangenes, M., Rypdal, V. G., Mjelle, A. B., & Siva, C. (2022). Intraossøs kanylering. hentet fra <https://www.helsebiblioteket.no/pediatriveiledere?key=151049&menuitemkeylev1=6747&menuitemkeylev2=6507&menuitemkeylev3=6510>

- Thue, R. G. S., Smith, S. T., Eikeland, I. R., Engstrand, P., Campbell, A. N., & Lauritsen, E. O. (2015). Perifert venekateter (PVK) – innleggelse, stell og bruk hos voksne. Hentet fra <https://www.helsebiblioteket.no/fagprosedyrer/ferdige/perifert-venekateter#references>
- Tjelmeland, I., Johansen, J. K., Nilsen, J. E., Andersson, L.-J., Bratland, S., Hafstad, A. K., ..., Skogvoll, E. (2021). Årsrapport for 2020 med plan for forbedringstiltak. Hentet fra <https://www.kvalitetsregistre.no/sites/default/files/2021-08/Norsk%20hjertestansregister%20A%CC%8Ar rapport%202020.pdf>
- 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, 47–55. <https://doi.org/10.1007/s00068-020-01327-y>
- UiT, Norges arktiske universitet, (u.å). Den nordnorske overlevelseskjeden. Hentet fra https://uit.no/forskning/forskningsgrupper/sub?p_document_id=342189&sub_id=404133
- Waage, A. (2020). Hemolyse. Hentet fra <https://sml.snl.no/hemolyse>
- Wolfson, D. L., Tandoh, M. A., Jindal, M., Forgione, P. M., & Harder, V. S. (2017). Adult Intraosseous Access by Advanced EMTs: A Statewide Non-Inferiority Study. 21, 7-13. <https://doi.org/10.1080/10903127.2016.1209262>

8 VEDLEGG

8.1. Vedlegg 1: Kildekritikk

(Dysthe, 2016)

EZ-IO® intraosseous device implementation in German Helicopter Emergency Medical Service (Helm et al., 2014).

Spørsmål	Ja/Uklart/Nei	Kommentar
Har artikkelen en klart formulert problemstilling?	Ja	Artikkelen ville finne ut om IO blir brukt på en hensiktsmessig måte ved å se på graden av sykdom og alvorlighetsgrad til de pasientene det ble benyttet IO.
Er designet velegnet for å svare på problemstillingen?	Ja	Det er brukt Retrospektiv analyse ved at pasientjournalene prehospitale misjonsjournaler i sammenheng med HEMS oppdrag i løpet av tre år. Vil si at det virker som en hensiktsmessig metode for dette formålet.
Kan du stole på resultatene?	Ja	Studiet er publisert i tidsskriftet «Resuscitation» som er et månedlig internasjonalt og tverrfaglig medisinsk tidsskrift. Det er anerkjent av European Resuscitation Council som sitt offisielle tidsskrift. Studiet er også fagfellevurdert. Studiet trekker frem egne begrensinger som innebærer at det kun ble testet en type utsyr uten å sammenlikne med andre. I tillegg ble det benyttet selvrapportering, som kan ha påvirket spesielt med tanke på håndtering av problemer og komplikasjoner. Ved å ta hensyn til begrensingene som er oppgitt, men jeg resultatene er til å stole på resultatene.
Hva er resultatene?		Resultater: Det ble ikke funnet noe signifikant forskjell hos voksne, barn, traume, ikke-traume samt pasienter

		<p>med hjertestans og pasienter med spontan sirkulasjon.</p> <p>Studiet så at IO ble brukt hos de mest kritiske pasientene, i tillegg til at den relative lave bruken, tilsier at det kan være forenlig med retningslinjene. Samlet suksessrate var 99,6 % med en suksessrate ved første forsøk. Håndteringen av EZ-IO nålesettet ble vurdert som "god" i 93,0 % av tilfellene.</p> <p>Det ble spesifiserte at håndteringen av EZ-IO ble vurdert som "vanskelig" i 6,6 % av tilfellene, der ett tilfelle mislyktes helt (0,4 %). Videre var det fire tilfeller (1,6 %) der det ble det registrert håndteringsproblemer av EZ IO. Det ble sett ett Io ble brukt veldig sjeldent, i kun 0,3 % av oppdragene til HEMS. Så et tilfelle med ekstravasasjon (0,4 %).</p>
Kan resultatene brukes i min praksis	Ja	Studiet trekker frem at det er relativt enkelt å lære å bruke IO. Funnene beviste at IO ble brukt hos de mest kritiske pasientene, i tillegg til en lav komplikasjonsrate som underbygger påstanden om å utvide bruken til flere norske helseforetak.

Clinical evaluation of intravenous alone versus intravenous or intraosseous access for treatment of out-of-hospital cardiac arrest (Tan et al., 2021)

Spørsmål	Ja/Uklart/Nei	Kommentar
Har artikkelen en klart formulert problemstilling?	Ja	Å få vaskulær tilgang under hjertestans utenom sykehus er utfordrende. Målet med studien var å finne ut om bruk av IO når IV tilgang svikter, forbedrer resultatene.

Er designet velegnet for å svare på problemstillingen?	ja	<p>Det er parallellgruppe, klyngerandomisert studie.</p> <p>Det betyr en studie som sammenlikner to grupper samtidig; én får tiltaket og én er kontrollgruppe. (Helsebiblioteket, u.å). Studiet er randomisert, tiltakene sammenlignes uten å ha en kontrollgruppe, i tillegg til å være en studie hvor grupper blir undersøkt, ikke individer.</p> <p>Jeg har inntrykk at det er velegnet design for å sammenlikne IV med IV og IO.</p>
Kan du stole på resultatene?	Ja	<p>En årsak som muligens kan ha påvirket resultatene var at det var et relativt lite antall IO er som faktisk ble satt inn i gruppen med IV og IO. En annen begrensing var at det var noen som ikke klarte å etterleve forskningens instruksjer, som kan ha vært med å påvirke.</p> <p>Artikkelen er publisert i Resuscitastion, og studiet er fagfelleverdert.</p> <p>Ved å ta hensyn til begrensingene som er oppgitt, men jeg resultatene er til å stole på resultatene.</p>
Hva er resultatene?		<p>Det var en signifikant forskjell i suksessraten for å oppnå vaskulær tilgang i gruppen med IV og IO med 76,6% sammenlignet med gruppen med bare IV med 61,1 %. Det ble presentert at det var større andel av gruppen som benyttet IO, som fikk administrert adrenalin prehospitalt enn gruppen det kun ble benyttet IV (71,3 % vs. 55,4 %). Dessuten ble adrenalin også raskere administrert etter ankomst i gruppen med IO (23 min vs. 25 min).</p> <p>Det ble spesifiserte at studiet hentyder at effekten er av bruk av IO er usikker.</p>

		<p>Funnene tilsier at det sannsynligvis vil være utilstrekkelig å kun bruk av en IO for traumepasienter i sjokk, med tanke på transfusjonshastigheten.</p> <p>Det ble funnet lite komplikasjoner, men studiet så kun på så på umiddelbare komplikasjoner.</p>
Kan resultatene brukes i min praksis	ja	Veldig aktuelt for min praksisen fordi det er likner strategien som brukes flere steder i landet, blant annet i helse Stavanger.

Adult Intraosseous Access by Advanced EMTs: A Statewide Non-Inferiority Study (Wolfson et al., 2017)

Spørsmål	Ja/Uklart/Nei	Kommentar
Har artikkelen en klart formulert problemstilling?	Ja	Studiet sammenligner vellykket IO-tilgang hos voksne utført av AEMTs sammenlignet med paramedikere i prehospitalet setting, for å se om bruken av IO kan utvides.
Er designet velegnet for å svare på problemstillingen?	ja	Retrospektive non-inferiority study. Det brukes for å se om noe er dårligere enn noe annet. Virker som et passende design på å finne ut om det er forskjell mellom bruken hos AMTs og Paramedics
Kan du stole på resultatene?	Ja	Siden IO tilgangsforsøk bare forekommer i mindre enn 1 % av oppdragene, hadde studien en relativt liten prøvestørrelse. Artikkelen er publisert i Prehospital Emergency Care publiserer som publiserer internasjonal forskning som er relevant for praksis, utdanningsutvikling og etterforskning av akuttmedisinske tjenester. Studiet

		er fagfellevurdert. Mener derfor at jeg kan stole på resultatet.
Hva er resultatene?		IO tilgang viste seg å være et raskt og pålitelig verktøy for å oppnå vaskulær tilgang hos kritisk syke pasienter. Suksessraten til AEMTs var på 95,2 %. Studiet viser til en forskjell på 0,4 % mellom AEMTs og Paramedics for å etablere IO-tilgang i prehospitalet setting. Det vises til en komplikasjonsrate på 0,3%. Funnene argumenterer for utvidelse ved at AEMTs også kan benytte seg av IO hos voksne pasienter. Dessuten ble det rapportert at IO tilgang kan være nyttig ved andre tidskritiske tilstander som alvorlig hypoglykemi når IV tilgang ikke kan etableres.
Kan resultatene brukes i min praksis	ja	Veldig aktuelt for min praksis da AEMTs og Paramedics kan sammenliknes med BLS og ALS. Argumenterer for utvidelse av bruken i Norge.

Intraosseous access in the resuscitation of trauma patients: a literature review (Tyler et al., 2020)

Spørsmål	Ja/Uklart/Nei	Kommentar
Har artikkelen en klart formulert problemstilling?	Ja	Undersøke bevisene for intraossøse katetre ved gjenopplivning av traumer, og å fremheve områder for fremtidig forskning.
Er designet velegnet for å svare på problemstillingen?	Ja	Systematisk gjennomgang. Det ble benyttet originalartikler som beskriver bruken av et IO i gjenopplivning av en eller flere traumepasienter. Besto av to prospektive observasjonsstudier, fire retrospektive oversikter og tre kasusrapporter. En kombinasjon av å både se fremover, tilbake og

		detaljert beskrivelse av en praksis, virker velegnet for å svare på problemstillingen.
Kan du stole på resultatene?	Ja	<p>Det oppgis begrensinger som innebærer at det var inkludert litt få studier, og den metodologiske kvaliteten på studiene var rimelig til dårlig basert på ILCOR-kriterier.</p> <p>Gjennomgangen er er publisert i European Journal of Trauma and Emergency Surgery, og skal da være fagfellevurdert.</p>
Hva er resultatene?		<p>Denne gjennomgangen antyder at det er hensiktsmessig å bruke IO i traume-gjenoppliving, da det ble identifisert høy samlet suksessrate for IO plassering pasienter som var skadet (95%). Dette ble også støttet av bevis hos den medisinske populasjonen. Funn viser at administrering av analgetika, anestesimidler og andre medikamenter via IO er godt dokumentert og støttes av den systematiske oversikten. Det fremheves at alle studiene som ble inkludert, unntatt to hadde data på forsøk som mislyktes, Det gav en komplikasjonsrate på 0,9%.</p>
Kan resultatene brukes i min praksis	Ja	Kan brukes i min praksis med tanke på at det er hensiktsmessig ved bruk ved traumer, og er positivt for utvidelse av bruken av IO.

8.2. Vedlegg 2: Litteratormatrise

Forfatternavn, årstall, tittel, database	Studiedesign og deltakere	Formål	Resultat
(Helm et al., 2014). <i>EZ-IO® intraosseous device implementation in German Helicopter Emergency Medical Service.</i> Embase	Retrospektiv analyse Ser på tre år med bruk av IO tilgang i German Helicopter Medical Service (HEMS). I løpet av studieperioden var det 438 pasienter av det totale 120 923, der det ble forsøk å opprette IO tilgang.	Det ble sett på om indikasjonen for bruk av IO var for generøs eller om IO ble brukt på en hensiktsmessig måte.	EZ-IO hadde høy suksessrate hos voksne og pediatriiske akutt pasienter i HEMS. Den totale suksessraten var 99,6 %. Det resterende 0,4% var en voksen pasient der forsøket mislyktes helt. Håndteringen av EZ-IO nålesettet ble vurdert som god i 93,0 % av tilfellene og vanskelig i 6,6 % av tilfellene. Studiet fant ingen signifikant forskjell mellom voksne og barn, traume og ikke-traume samt pasienter med hjertestans og pasienter med spontan sirkulasjon. IO ble generelt brukt hos de mest kritisk syke pasientene. Det tilsier at bruken kan være forenlig med retningslinjene.
(Wolfson et al., 2017).	Dette er en retrospektiv non-inferiority-studie	Denne studien sammenligner vellykket IO-	Studiet fant at AEMTs sammenlignet med Paramedic ikke hadde

<p><i>Adult Intraosseous Access by Advanced EMTs: A Statewide Non-Inferiority Study.</i></p> <p>Medline</p>	<p>Undersøkte alle voksne pasienter behandlet av Vermont EMS i løpet av perioden 1. januar, 2013 til 30. november, 2015</p>	<p>tilgang hos voksne utført av AEMTs sammenlignet med Paramedics i prehospital setting i delstaten Vermont i USA.</p> <p>Målet var å få vellykket plassering av IO-tilgang av enten en AEMT eller Paramedic.</p>	<p>forskjellige suksesserater for å etablere IO tilgang prehospitalt. Med en forskjellen på 0,4 %.</p> <p>IO-tilgang har vist seg å være et raskt, pålitelig og trygt middel for å oppnå vaskulær tilgang hos kritisk syke pasienter.</p> <p>Funnene argumenterer for utvidelse ved at AEMTs kan bruke IO tilgang på voksne pasienter.</p>
<p>(Tan et al., 2021)</p> <p><i>Clinical evaluation of intravenous alone versus intravenous or intraosseous access for treatment of out-of-hospital cardiac arrest</i></p> <p>Medline</p>	<p>Det er en prospective, parallel-group, cluster-randomised study som sammenligner bruken av kun IV med bruk av IV og IO hos pasienter med hjertestans utenfor sykehus.</p> <p>Det var totalt 1007 pasienter som ble inkludert i analysen.</p>	<p>Målet med denne studien var å finne ut om bruk av IO tilgang når IV tilgang mislykkes, forbedrer resultatene til pasienten</p>	<p>Bruk av IO etter mislykkede IV-forsøk førte til høyere vaskulær suksesserate i forhold til gruppen som bare benyttet IV (76,6 % vs 61,1 %).</p> <p>Gruppen som brukte IO fikk høyere prosentandel som fikk prehospital adrenalinadministrasjon (71,3 % vs 55,4 %).</p> <p>I tillegg fikk IO gruppen raskere adrenalinadministrasjon etter ankomst sammenlignet med</p>

			<p>IV gruppen (23 min vs 25 min).</p> <p>Imidlertid var ikke bruk av IO assosiert med høyere andel som fikk ROSC, antall utskrivninger av sykehus, overlevelse i 30 dager, eller overlevelse med bedre nevrologisk resultat. En strategi med IV og IO fører muligens ikke til forbedret resultat hos pasienter med prehospital hjertestans.</p>
<p>(Tyler et al., 2020).</p> <p><i>Intraosseous access in the resuscitation of trauma patients: a literature review</i></p> <p>Embase</p>	<p>Studiet så på artikler fra PubMed og Embase, publisert fra januar 1990 til august 2018. Det er benyttet originalartikler som beskriver bruken av IO i gjenoppliving av en eller flere traumepasienter. Ni studier, bestående av 1218 traumepasienter ble inkludert. Det besto av to prospektive observasjonsstudier, fire retrospektive</p>	<p>Målet med denne gjennomgangen var å undersøke bruken av IO ved gjenopplivning av traumer, og å fremheve områder for fremtidig forskning.</p>	<p>Resultatet viser at Suksessraten for innsetting av IO var 95 % og forekomsten av komplikasjoner 0,9 % hos pasienter utsatt for traume</p> <p>Bevis tyder på at IO transfusjon ikke er assosiert med hemolyse, men ytterligere forskning på mennesker er nødvendig.</p>

	oversikter og tre kasusrapporter.		
--	--------------------------------------	--	--

8.3. Vedlegg 3: Sertifiseringssystem ambulansetjenesten

gjeldende sertifiseringssystemet i Stavanger. Tatt med det som jeg ser på relevant for oppgaven, i forhold til det jeg har brukt.

sertifiseringssystem ambulansetjenesten

Sertifiseringssystem ambulansetjenesten

Dokumentadministrator: Trond Myklebust Lund
Godkjent av: Robert Egeland, Stephen Johan Mikal Sollid

Gyldig fra: 21.02.2018
Revisjonsfrist: 21.02.2020

Revisjon: 1.2
ID: 33121

Frist for revisjon av dette dokumentet er passert.

Oversikt over ambulansetjenestens sertifiseringssystem

Merknad: Denne oversikten gjelder for ambulanspersonell ansatt i Helse Stavanger HF. For personell i «eksterne tjenester» vil det i tillegg måtte foreligge en avtale med ansvarlig kommunelege.

Krav til autorisasjon, utdanning og kurs. Operasjonelle krav:

Krav	ALS (Avansert livsfunksjonsstøtte)	BLS (Basal livsfunksjonsstøtte)	ASS – Assistent
Autorisasjonskrav.	<ul style="list-style-type: none"> Autorisasjon som ambulansarbeider Eller autorisasjon i annet relevant helsefag kombinert med relevant utdanning og erfaring (se under). 	<ul style="list-style-type: none"> Autorisasjon som ambulansarbeider Eller autorisasjon i annet relevant helsefag kombinert med relevant utdanning og erfaring (se under). 	<ul style="list-style-type: none"> Autorisasjon som ambulansarbeider Eller autorisasjon i annet relevant helsefag kombinert med relevant utdanning og erfaring (se under).
Utdanning/kurs.	<ul style="list-style-type: none"> Høyskoleutdanning som Paramedic. Ambulansefagarbeider med trinn 2 utdanning Sykepleier med relevant utdanning og erfaring som har godkjent trinn 2 og / eller paramedic utdanning. <p>Annen utdanning som godkjennes som unntak:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sykepleier med relevant spesialutdanning og bestått intern opplæring / utsjekk – i samsvar med trinn 2 utdanning / paramedic. <p>Bestått kompetanseprøve / sertifisering på ALS nivå.</p> <p>Kurs:</p> <ul style="list-style-type: none"> PHTLS. AMLS Leder ambulanse kurs. 	<ul style="list-style-type: none"> Fagbrev i ambulansefaget. <p>Annen utdanning som unntaksvis godkjennes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sykepleier med prehospital utdanning/kurs og erfaring som tilfredsstiller alle kompetansemålene i læreplanen for ambulansefaget. <p>Bestått kompetanseprøve / sertifisering på BLS nivå</p> <p>Kurs:</p> <ul style="list-style-type: none"> PHTLS AMLS Leder ambulanse kurs. 	<ul style="list-style-type: none"> Tilfredsstille minimumskrav til kompetanse i akutforskriften. Bestått vikarkurs. <p>Bestått vikarutsjekk / Assistent sertifisering</p>
Operasjonelle krav	<ul style="list-style-type: none"> Kompetansebevis for utrykningskjøring og førerkort for minst klasse C1 	<ul style="list-style-type: none"> Kompetansebevis for utrykningskjøring og førerkort for minst klasse C1 	

Sertifisering og resertifisering - ferdigheter		Sertifiseringsnivå			Utsjekk og resertifisering			Test/ eksamen	
		ALS	BLS	Ass	Lokalt	Sentralt	Lege	Teori	Praktisk
Legedelegerte oppgaver	Medikament delegering. – Liste merket nr. 1	◇				◇	◇	◇	◇
	Medikament delegering – Liste merket nr. 2	◇	◇			◇	◇	◇	◇
	Væsketerapi og volumbehandling	◇	◇			◇	◇	◇	◇
Administrasjon /tilganger	IV – kanyler / venøs tilgang	◇	◇	X1	◇			◇	◇
	Subcutan injeksjon	◇	◇		◇				◇
	Intramuskulær injeksjon	◇	◇		◇				◇
	Intraoseøs tilgang	◇			◇	◇	◇	◇	◇
	Nasal adm. av medikamenter	◇	◇		◇	◇	◇	◇	◇

X 1 - Merknad: Personell på ass. nivå kan ha sertifisering til å sette IV kanyler dersom de innehar autorisasjon som helsepersonell og har bestått opplæring/utsjekk i denne ferdigheten. Dette gjelder også ambulanselæringer og paramedicstudenter når dette er en del av deres opplæringsløp.

Luftveis- håndtering og respirasjon- støtte	Endotracheal intubasjon. (Nytt personell sjekkes ikke ut på intubasjon)	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
	I-gel	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
	Basal luftveishåndtering inkl. svelgtube, pøselmaske og bruk av sug	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
	Maske/bag (Ass nivå = 2 redder teknikk)	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
	CPAP	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
	Oksygenbehandling	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
	Capneografi	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
	Pulsoksymetri	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Laryngoskopi og Magills tang – (på bevisstløse pasienter uten pust med mistanke om fremmedlegeme i luftveiene)	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	

1*. Utsjekk ved lege på anestesivdelingen. (Nytt personell sjekkes ikke ut på intubasjon)

DHLR / AHLR	DHLR	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
	AHLR	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
	Manuell defibrilering med LP 15	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
	LUCAS hjertekompresjonsmaskin	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦

Medisinsk- teknisk utstyr	Funksjoner i og sikker bruk av LP 15	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
	Funksjoner i og sikker bruk av oksygenanlegg og sug i ambulansen	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
	BT måling – automatisk og manuelt	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
	Blodsuktermåler	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
	Transport kuvøse / intensivbrett	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦

Oversikt over medikamenter:

Liste 1 – ALS nivå

Sertifisering til å utføre behandling med grunnlag i skriftlige prosedyrer:

- *Acetylsalicylsyre*: koronar syndrom
- *Adrenalin*: AHLR, anafylaksi
- *Amiodaron*: refraktær VF
- *Deksklorfeniramin*: alvorlig allergi, anafylaksi
- *Flumazenil*: overdose benzodiazepiner
- *Glukose*: lavt blodsukker
- *Glyserolnitrat*: koronare brystmerter, kardiogent lungeødem
- *Hydrocortison*: alvorlig allergi, anafylaksi, alvorlig Astma, KOLS, brann inhalasjon
- *Ipratropiumbromid*: astma, forverring av KOLS, allergi/anafylaksi med bronkospasme, obstruktive symptomer etter inhalasjonsforgiftning
- *Midazolam*: krampes
- *Morfin*: koronare brystmerter, andre smerter
- *Nalaxone*, overdose opiat
- *Oksibuprocain*: smertelindring i øye
- *Ondansetron*: forebygging av kvalme
- *Paracetamol*: smertebehandling, temperaturkontroll
- *Salbutamol*: astma, forverring av KOLS, allergi/anafylaksi med bronkospasme, obstruktive symptomer etter inhalasjonsforgiftning
- *Tranexamsyre*: blødning

Opplæring for å kunne utføre på ordinasjon:

- *Atropin*: bradycardi
- *Bricanyl*: nedpendende
- *Furosemid*: kardiogent lungeødem
- *Klopidogrel*: forbehandling før PCI (kun ordinerer fra kardiolog)

Liste 2 – BLS nivå

Sertifisert til å utføre behandling:

- *Acetylsalysylsyre*: koronar syndrom
- *Adrenalin*: AHLR
- *Glukose*: lavt blodsukker
- *Glyserolnitrat*: koronare brystmerter
- *Nalaxone*: overdose opiater
- *Ondansetron*: forebygging av kvalme
- *Paracetamol*: smertebehandling, temperaturkontroll

Opplæring for å kunne utføre på ordinasjon

- *Adrenalin*: anafylaksi
- *Flumazenil*: overdose benzodiazepiner
- *Furosemid*: kardiogent lungeødem
- *Glyserolnitrat*: kardiogent lungeødem
- *Hydrocortison*: alvorlig allergi, anafylaksi, alvorlig Astma, KOLS, brann innhalasjon
- *Ipratropiumbromid*: astma, forverring av KOLS, allergi/anafylaksi med bronkospasme, obstruktive symptomer etter inhalasjonsforgiftning
- *Klopidogrel*: forbehandling før PCI (kun ordinerer fra kardiolog)
- *Midazolam*: kramper
- *Morfin*: brystmerter, koronare, andre smerter
- *Oksibuprocain*: smertelindring i øye
- *Salbumatol*: astma, forverring av KOLS, allergi/anafylaksi med bronkospasme, obstruktive symptomer etter inhalasjonsforgiftning
- *Tranexamsyre*: blødning

8.4. Vedlegg 4: Tiltaksboka (Helse-Stavanger, 2020).

Helse Stavanger HF

Tiltaksbok Ambulanse / 06. Behandling

#1020 - Intraossøs tilgang (EZ-IO system)

Innledning

Ved vanskeligheter med å etablere IV tilgang, er intraossøs (IO) tilgang et alternativ.

Alle væsker og medikamenter som kan settes IV kan også settes IO.

Ved administrasjon av væsker og medikamenter som infusjon, må det som regel brukes overtykksmansjett.

Det finnes mange metoder for intraossøs tilgang. Vår metode er EZ-IO (intraossøs drill), med nåler i barne (rosa)- og voksen (blå) størrelse, samt en ekstra lang humerus nål (gul) i bruk av enkelte tjenester.

Indikasjon

Følgende 3 kriterier skal alle være oppfylt:

- Behov for raskt og kunne gi medikamenter eller væske
- Bevistløs eller antatt kritisk syk/skadet pasient
- To mislykkede forsøk på IV kanylering eller antatt vanskelige vener

IO tilgang i utgangspunktet kun på proximale tibia. Ved evt andre innstikksted, skal det konfereres med lege.

Kontraindikasjoner

- Påvist eller mistenkt fraktur i tibia, eller proksimalt for tibia
- Tidligere ortopediske inngrep på innstikkstedet (f.eks. kneprotese)
- Infeksjon på innstikkstedet
- Vanskeligheter med å lokalisere rett innstikksted, f.eks. kraftig overvekt eller ødemer
- Barn < 3 kg

Forsiktighetsregler

- Ikke bruk for mye kraft, nålen skal selv skru seg inn
- Infeksjonsfare, desinfiser innstikkstedet
- Pasienter som har fått etablert IO tilgang skal til sykehus for oppfølging. Vurder derfor nøye bruk av intraossøs på pasienter som ofte ikke ønsker innleggelse på sykehus etter behandling (f.eks. behandling av opiatoverdose, kramper hos kjent epileptiker, hypoglykemi hos kjent diabetiker)
- Hovedregel maks to forsøk
- Hos delvis våkne pasienter vil intraossøs infusjon være svært smertefullt (VAS 8-9) pga trykkøkning i beinmargen.

Utstyr

- 10 ml. sprøyte med NaCl med gjennomskyllet treveiskran
- Utstyr til desinfeksjon av innstikkstedet
- Drill
- Nål i rett størrelse
- "Stabilizer" festebandasje
- Merkebånd til håndledd
- Trykkmansjett for infusjon

Utførelse

- Klargjør NaCl sprøyte og treveiskran
- Finn rett størrelse nål.
- Finn og desinfiser rett innstikksted en fingerbreidd medialt (storetå siden) av beinutspringet øverst på leggen (tuberositas tibia)
- Stabiliser ekstremiteten flatt mot underlaget
- Stikk nålen vinkelrett på hud, sikte mot senter av tibia.
- Stikk gjennom hud og mykt vev til nålen står på beinet, 5 mm merket skal nå være synlig utenfor hud,
- Start drillen og press lett til en kjenner at en går gjennom beinet (motstanden minker plutselig).
- Hold fast i nålen, ta vekk drillen. Fjern stålmåndrengen ved å skru den ut
- Monter på treveiskranen. Ønsker en å bruke den medfølgende vinkelslangen settes denne før treveiskranen. Aspirer forsiktig slik at en ser at det kommer blod/beinmarg ut i slangen.
- Ved mislykket adgang, evt nytt forsøk i motsatt tibia
- Skyll gjennom med minst 5 ml. NaCl for å "åpne" det intraossøse rommet
- Du kan nå gi aktuelle medikamenter og væske gjennom treveiskranen. Skyll godt etter medikamentinfusjon.
- Stabiliser nålen med den tilhørende "Stabilizer" bandasjen
- Fest det medfølgende armbåndet på pasienten for å informere tilgang

