



Bacheloroppgave Para3900

Prehospital FAST

- En undersøkelse som kan benyttes av prehospitalt personell?

Kandidatnummer: 4, 14, 40

Emnekode: Para3900

Emnenavn: Bacheloroppgave

Studieprogram: Bachelorstudium i prehospitalt arbeid - paramedic

Antall ord: 10572

Innleveringsfrist: 03.06.22

Sammendrag

Bakgrunn

Traumer mot abdomen kan gi kraftige indre blødninger og er assosiert med signifikant mortalitet og morbiditet. Samtidig kan slike skader være vanskelig for helsepersonell å oppdage. Ved hjelp av ultralydundersøkelsen “Focused Assessment with Sonography for Trauma” (heretter FAST) kan prehospitalt personell potensielt oppdage indre blødning tidlig og iverksette tiltak. Oppgavens hensikt er å undersøke hvilken type og mengde opplæring som kreves for at prehospitalt personell skal kunne benytte FAST for å identifisere indre blødninger i abdomen ved traumehendelser. Herunder utforsker vi varighet og innhold på opplæringen, den kliniske bruken, og om det foreligger utfordringer knyttet til bruken av FAST i et prehospitalt miljø.

Metode

Opgaven er en litteraturstudie sammenfattet av fem enkeltstudier fremskaffet gjennom systematisk søkeprosess i de helsevitenskapelige databasene Medline og Cinahl.

Resultat

De inkluderte artiklene viser at prehospitalt personell kan identifisere fri væske i abdomen ved bruk av FAST med høy grad av nøyaktighet i både treningssammenheng og i klinisk bruk i prehospitalt miljø.

Konklusjon

Forskningen tyder på at prehospitalt personell med kort opplæringstid kan tilegne seg ferdigheter som gjør dem i stand til å identifisere fri væske i abdomen. Studiene viser videre at virkelighetsnær opplæring gir gode forutsetninger for overføring av kunnskap til det kliniske miljøet. Forskningen antyder også at elementer fra det prehospitalt miljøet kan påvirke utførelsen av FAST, men at det ikke gir nevneverdig betydning for diagnostikken av fri væske. Det kreves dermed ytterligere forskning som ser på sammenhengen mellom opplæring og klinisk benyttelse av FAST i et prehospitalt miljø hvor flere ytre faktorer adresseres.

Abstract

Introduction

Abdominal trauma can cause large internal hemorrhages and is associated with a significantly higher morbidity and mortality rate. At the same time, such injuries can be difficult to detect in a prehospital setting. With the use of the ultrasound procedure "Focused Assessment with Sonography for Trauma" (FAST) prehospital personnel may be enabled to detect internal hemorrhage and implement early treatment measures. The purpose of this thesis is to explore the type and quantity of training that is required in order for prehospital personnel to be able to use FAST to identify internal bleeding in trauma incidents. This includes examining the duration and content of the training, the clinical use, and if there are any challenges related to the use of FAST in a prehospital environment.

Method

This thesis is a literature review consisting of five individual studies found through a systematic search process in the medical scientific databases Medline and Cinahl.

Results

Studies show that prehospital personnel, with a high degree of accuracy both in training and clinical use in a prehospital environment, can identify free fluid in the abdomen by the use of FAST.

Conclusion

Research suggests that prehospital personnel can acquire the skills required to identify free fluid in the abdomen after undergoing a short training period. They also show that realistic training conditions facilitate for transfer of knowledge to clinical use. It is further noticed that elements from the prehospital environment to some degree affect the performance of FAST, although it does not have a significant effect on the diagnosis of free fluid. We find that the area of research has great potential when it comes to treatment of patients in a prehospital environment. This calls for additional research that explores the correlation between training and clinical use of FAST in a prehospital environment, where further external factors are highlighted.

1.0 INTRODUKSJON.....	1
1.1 Bakgrunn for valg av tema	1
1.2 Hensikt og problemstilling	3
1.3 Avgrensninger	4
1.4 Begrepsavklaring.....	5
2.0 TEORI.....	7
2.1 Prehospitalt arbeid.....	7
2.2 Simulering og trening	7
2.3 Abdominal anatomi	8
2.4 Stump traume mot abdomen	9
2.5 Sjokk ved mistenkt indre blødning.....	10
2.5.1 Blødningssjokk	10
2.5.2 Grader av blødningssjokk	11
2.6 Ultralyd som undersøkelsesverktøy ved traumer	12
2.6.1 FAST.....	12
2.6.2 Prehospital bruk av ultralyd	13
2.6.3 Utdanningsprogram for prehospital ultralyd.....	13
3.0 MATERIALE OG METODE	14
3.1 Grovsøk og valg av søkeord.....	14
3.2 Systematisk søk og artikkelutvelgelse.....	16
3.3 Seleksjon av artikler	18
3.3.1 Waterman et al. (2020).....	18
3.3.2 Walcher et al. (2010).....	18
3.3.3 Lucas et al. (2021).....	19
3.3.4 Heegaard et al. (2010)	19
3.3.5 Simmons et al. (2020).....	20
3.4 Inklusjons- og eksklusjonskriterier	20
3.5 Kildekritikk og kvalitetssikring.....	21
3.6 Forskningsetikk	22
4.0 RESULTAT	24
4.1 Opplæring i FAST	24
4.2 Klinisk bruk av FAST i et prehospitalt miljø	25
5.0 DISKUSJON.....	27

5.1 Opplæring i FAST	27
5.1.1 Kursvarighet og innhold.....	27
5.1.2 Identifisering av fri væske på trening.....	29
5.2 Klinisk bruk av FAST	30
5.2.1 Utfordringer i det prehospitale miljø	30
5.2.2 Identifisering av fri væske ved klinisk bruk av FAST	32
5.3 Styrker og svakheter med egen studie.....	33
5.4 Styrker og svakheter med inkluderte artikler	34
6.0 AVSLUTNING	36
7.0 LITTERATURLISTE.....	37
8.0 VEDLEGG	XLI

1.0 Introduksjon

1.1 Bakgrunn for valg av tema

I 2020 ble det registrert totalt 9.732 traumehendelser i Norge (Dahlhaug & Røise, 2021, s. 6), og 8.462 av de registrerte hendelsene hadde stump traume som dominerende skademekanisme (s. 31). I forlengelse av dette sier Gaarder og Næss (2011) at bukskader forekommer i 20% av de alvorlige traumene i Norge.

I faglitteraturen skriver Haugen (2019) hvordan traumer mot abdomen kan føre til kraftige blødninger som er vanskelig å oppdage kort tid etter hendelsen inntreffer. Omfanget av stumpe abdominale skader blir beskrevet som umulig å fastslå på bakgrunn av ytre tegn, og innhenting av skademekanisme spiller derfor en viktig rolle (Haugen, 2019, s. 196). Skader mot abdomen er assosiert med signifikant mortalitet og morbiditet. Derfor er prehospitalt personell sin rolle sentral i rask identifisering av skade, iverksettelse av tiltak og transport til riktig omsorgsnivå (Caroline, 2014, s. 1136).

For ambulanspersonell i Norge i dag er undersøkelsesmetodikken ved traumatisk indre blødninger basert på internasjonale prinsipper utarbeidet av National Association of Emergency Medical Technicians (National Association of Emergency Medical Technicians [NAEMT], 2020). NAEMT (2020) fremmer kritisk tankegang og har et intensjonsbasert læringsprogram om at helsepersonellet skal ta de beste vurderingene på pasientens vegne, basert på grunnleggende behandlingsprinsipper og evidensbasert kunnskap (s. xxiv). Haugen (2019) viser til at undersøkelse ved mistenkt abdominaltraume bør bestå av en vurdering av skademekanisme, smertepåvirkning og kvalme (s. 195). I tillegg bør pasienten blottlegges og palperes for å avdekke tegn til skade, for deretter å kontinuerlig vurdere pasientens sirkulasjon.

Til sammenligning med eksempelvis et mistenkt hjerteinfarkt der et prehospitalt elektrokardiogram (EKG) har stor betydning for den videre behandlingen og valg av omsorgsnivå (Nakstad, 2019, s. 114), mener vi at dagens undersøkelsesmetodikk av abdomen ikke har et spesifikt verktøy som gir konkret beslutningsstøtte. Den videre behandlingen og valg av omsorgsnivå avhenger dermed i stor grad av helsepersonellens kliniske

vurderingsevne (Haugen, 2019, s. 196). Den teknologiske utviklingen har ført til fremvekst av bærbare ultralydapparater som muliggjør bruk utenfor sykehus, og flere akuttmedisinske tjenester har de siste årene forsket på bruk av ultralyd i prehospital sammenheng. Ifølge Universitetslektor ved OsloMet- storbyuniversitetet (OsloMet) Carl Robert Christiansen er bruken av ultralyd i Norge per i dag begrenset til kun et fåtall prehospitale tjenester, slik som legebiler og luftambulansetjenesten (personlig kommunikasjon, 25. mars 2022). Europeiske land som Frankrike, Tyskland, Italia, Sverige og stater i USA har begynt å ta i bruk prehospital ultralyd i kombinasjon med spesifikk undersøkelsesmetodikk for å tidligere avdekke skader hos pasienter med traume eller sykdom (Bjørnsen, 2021; Nelson & Chason, 2008). Ifølge Bjørnsen (2021) er bruk av ultralyd på vei inn i ambulansetutdanningen og -tjenesten via flere pågående prosjekter, men det påpekes samtidig at det mangler en god helhetlig kompetanse- og utdanningsplan.

Ultralyd har et bredt anvendelsesområde og kan potensielt understøtte klinisk vurdering for å styrke beslutningsevnen til behandler. Verktøyet kan avdekke skjulte livstruende tilstander, slik som pneumotoraks og indre blødninger, men kan også benyttes til ultralydveiledet nerveblokkade eller ved hjertestans. Alternativt kan det i tillegg sendes ultrasonografiske bilder til spesialisthelsetjenesten som kan bistå i vurderingen (Bjørnsen, 2021).

Det er en rekke undersøkelsesprotokoller tilknyttet ultralyd. Metodikken som er av interesse for vår tematikk er “Focused Assessment with Sonography in Trauma” (FAST). Denne undersøkelsen er rettet mot pasienter utsatt for stump eller penetrerende traume, og har til hensikt å avdekke fri væske i abdomen gjennom bruk av håndholdte ultralydapparater (Lucas et al., 2021). Undersøkelsesmetodikken kan også utvides til å inkludere lunger, og går under benevnelsen “extended Focused Assessment with Sonography in Trauma” (e-FAST) (Montoya et al., 2016). Ifølge Bjørnsen (2021) kan prehospitalt personell ved hjelp av håndholdte ultralydapparat oppdage eventuelle indre og skjulte tilstander. En slik undersøkelse kombinert med klinisk vurdering og opplysninger om skademekanikk kan gi helsepersonellet bedre innsikt i hvor alvorlig skadet pasienten er (Haugen, 2019, s. 196). Dette kan fasilitere for økt pasientsikkerhet i form av raskere adekvat behandling og at pasienten ankommer korrekt omsorgsnivå og får nødvendig behandling (Walcher et al., 2010).

Bachelorkull 2019-2022 i studiet Paramedisin ved OsloMet fikk i sitt første studieår en kort demonstrasjon av bruken av håndholdt ultralydapparat rettet mot undersøkelser av hjertet. I klinisk veiledet praksis har forfatterne av denne oppgaven vært involvert i oppdrag der pasienter ble undersøkt av leger med håndholdte ultralydapparater prehospitalt. Vi erfarte regionale ulikheter, hvor større byer ofte har ekstra ressurser som kan bistå på kort tid, mens i distriktsområder kan man risikere å stå vesentlig mer alene i håndtering og avgjørelser. I bynære områder fikk vi se effekten av beslutningsstøtten apparatet ga ved blant annet hjertestans, hvor avgjørelsen om å avslutte gjenopplivningsforsøk tidvis måtte tas. Spesifikt rettet mot traume har vi observert bruk av ultralyd på traumemottak for å avdekke indre blødninger etter trafikkulykke, og i etterkant stilt spørsmål ved om denne undersøkelsen kunne blitt utført prehospitalt i ambulansen.

Egen praksis har vist oss at ultralyd kan ha en funksjon ved prehospitale pasientundersøkelser. Samtidig er ikke verktøyet utbredt i den norske prehospitale tjenesten. Bakgrunnen for valg av tematikk er dermed basert på en nysgjerrighet tilknyttet bruken av ultralyd i traumesammenheng. Vår intensjon med oppgaven er å undersøke om FAST er noe vi som snart ferdigutdannet prehospitalt personell kan benytte oss av i fremtiden. Med denne oppgaven ønsker vi å bidra til at et lite utforsket område innenfor paramedisin blir belyst ytterligere.

1.2 Hensikt og problemstilling

Hensikten med denne oppgaven er å undersøke omfanget av opplæringen som kreves for at prehospitalt personell skal kunne benytte FAST. Herunder ønsker vi å se på varigheten og innholdet på opplæringen, og om det foreligger komplikasjoner med bruken av undersøkelsesmetodikken i et prehospitalt miljø.

Med utgangspunkt i ovenstående avsnitt har vi utformet følgende problemstilling:

Hvordan kan prehospitalt personell trenes i FAST for å identifisere fri væske i abdomen, og kan undersøkelsen benyttes i et prehospitalt miljø?

1.3 Avgrensninger

Med bakgrunn i problemstillingen vår har avgrenset oss til studier rettet mot det prehospitale miljøet. Ønsket var at oppgaven skulle baseres på ambulanspersonell. Grunnet begrenset relevant litteratur så måtte helsepersonell som jobber prehospitalt uavhengig av yrkestittel inkluderes. Studier gjennomført på sykehus er ekskludert da de ikke inneholder de samme særegenhetene som det prehospitale miljøet har. Dette kan eksempelvis være forstyrrende momenter som bevegelse, lysforhold, begrenset mobilitet og pasienter plassert i ulike posisjoner.

Undersøkelsesmetodikken FAST innebærer søk etter fri væske i abdomen. Både prehospital FAST (p-FAST) og e-FAST, er variasjoner faglitteratur anvender og er inkludert i studien med forbehold om prehospital bruk og fokus på fri væske i abdomen. Identifisering av skade på abdominale organer stiller høyere krav til bildeklaritet enn identifisering av fri væske. Forskningsartikkelen til Kendall et al. (2009) beskriver hvordan ultralyd ikke har høy nok sensitivitet og spesifisitet til å oppdage skader på solide organer i abdomen. Denne studien er med det avgrenset til kun å omhandle identifisering av fri væske i abdomen ved bruk av FAST.

Vi har avgrenset oppgaven til å kun ta for seg pasienter utsatt for stump traume. Penetrerende traumer har blitt ekskludert da denne skademekanikken ofte gir synlige skader på hudoverflaten, og bruk av ultralyd er derfor ikke like aktuelt. Detaljer om kjønn, alder og kognitiv funksjon hos pasientene er å anse som lite relevant for denne besvarelsen.

Denne oppgaven har til hensikt å presentere eksempler på opplæringsstrategi i bruken av FAST. Den vil ikke ta for seg det pedagogiske aspektet eller utarbeidelsen av en læreplan, da det er utenfor oppgavens hensikt. Oppgaven omtaler ikke undersøkelsesmetodikken utover de ulike områdene av buken som blir undersøkt. Videre har eksisterende forskning og praksis vist det mest hensiktsmessig å fokusere oppgaven rundt buken, og ekskluderer derfor metodikkens bruk på andre områder.

1.4 Begrepsavklaring

I oversikten under beskrives ord og begreper som er sentrale for forståelsen av oppgaven.

<i>Prehospitalt miljø</i>	Prehospitalt henviser til aktivitet som foregår utenfor sykehus (Nordby, 2014, s. 21) og miljø betyr omgivelser (Tjernshaugen, 2019). Begrepet brukes dermed for å beskrive skade- og hendelsessted utenfor sykehus.
<i>Prehospitalt personell</i>	Samlebetegnelse for tjenestene som jobber med, eller kan bli involvert i pasientbehandling utenfor sykehus. Eksempelvis personell i ambulanserbiler, helikopter og ambulansefly (NOU 2015:17, s. 15).
<i>Behandler</i>	Brukes for å beskrive den eller de som undersøker pasienten eller markøren.
<i>Traume</i>	Fellesbetegnelse på alle slags kroppslige og mentale skader og belastninger som skyldes påvirkning utenfra (Nylenna et al., 2004, s. 357)
<i>Ultralyd</i>	Høyfrekvente lydbølger som via ekkoet til bølgene danner et bilde av vevsstruktur (Moore & Copel, 2011)
<i>Ultrasonografi</i>	Samme betydning som ultralydundersøkelse (Nylenna et al., 2004, s. 367).
<i>CT-undersøkelse</i>	Forkortelse for computertomografi. Røntgenmetode som gir snittvis bildeframstilling av for eksempel et organ (Nylenna et al., 2004, s. 63).
<i>Hemoperitoneum</i>	Ansamling av blod i bukhulen (Nylenna et al., 2004, s. 131).
<i>Markør</i>	Personer som under trening eller øvelser skal forestille såret eller pasient (Markør - militærvesen, 2020).
<i>Fri væske</i>	Samlebetegnelse for å beskrive blod, urin, galle eller ascites.

<i>Ascites</i>	Fri væske i peritonealhulen. Som oftest forårsaket av levercirrhose, alkoholisk hepatitt, akutt leversvikt, hjertesvikt eller portvenetrombose (Arentzen-Hansen & Moen, 2021).
<i>Abdomen</i>	Den delen av kroppen som ligger mellom brystkassen og bekkenbunnen (Nylenna et al., 2004, s. 7). Brukes som synonym for buken.
<i>Anatomiske landemerker</i>	Benyttes i denne studien som beskrivelse av hvordan anatomiske strukturer ligger i forhold til hverandre for å identifisere målområde for ultralydundersøkelsen.

2.0 Teori

I dette kapittelet presenteres teori som er relevant for forståelsen av temaet og problemstillingen.

2.1 Prehospitalt arbeid

Prehospitale tjenester defineres av Helsedirektoratet som den delen av spesialisthelsetjenesten som håndterer pasientene utenfor sykehus og er regulert i henhold til akuttmedisinforskriften (Akuttmedisinforskriften, 2015; Helsedirektoratet, 2021). Akuttmedisinforskriften sier at ambulansetjenesten skal bringe kompetent personell og utstyr til syke og skadde, utføre nødvendig undersøkelse og behandling, for deretter å transportere pasienter videre til behandlingssted (2015, §10). I fagkompendiet til Lauritzen (2021) fremkommer det at akutte hendelser utenfor sykehus ofte kan foregå i støyende og uoversiktlige miljøer, og avgjørelser må tidvis tas på et beslutningsgrunnlag dannet på minimalt med informasjon og ofte under tidspress (s. 4). I tillegg kan de ytre miljøfaktorene, slik som dårlig lys og arbeidsforhold vanskeliggjøre den akuttmedisinske innsatsen (Lauritzen 2021, s. 4).

2.2 Simulering og trening

I følge nasjonale faglige råd fra Helsedirektoratet (2020) er ferdighetstrening og simulering en egnet metode for å utvikle kompetanse hos helsepersonell. Rådet anbefaler å trene på enkeltferdigheter først, og deretter gjennomføre øvelser som etterligner virkeligheten og kopierer ulike kliniske risikosituasjoner. Videre anbefales det at slik type trening bør gjennomføres jevnlig, og fungerer som et supplement til andre pedagogiske tilnærminger (Helsedirektoratet, 2020).

Lauritzen (2021) sier at fagkunnskap og prosedyrerelatert kompetanse innen akuttmedisin krever regelmessig vedlikehold i form av klinisk praksis eller trening (s. 7). I klinisk praksis benytter helsepersonell i store deler av tiden en tankegang som baserer seg på mønstergjenkjenning. Med andre ord brukes tidligere erfaring for å kunne gjøre raske beslutninger på et skadested (s. 6). Ved å simulere hendelser får helsepersonell muligheten til å trene på ulike momenter uten at det får negative konsekvenser for en pasient (s. 7). Ifølge

delkapittelet til Haugen og Eriksson (2019) kan standardiserte prosedyrer veie opp for manglende erfaring i akutte situasjoner, og dermed legge til rette for hurtige vurderinger (s. 180). Et godt eksempel på en slik standardisert prosedyre er algoritmen for hjerte-lunge-redning.

2.3 Abdominal anatomi

Bukhulen, eller abdominalhulen, er det største hulrommet i kroppen, og strekker seg fra mellomgulvet (diafragma) og ned til bekkenet (Caroline, 2014, s. 1131). Organene i buken kan deles inn i hulorganer og kompakte organer. De består av fordøyelsesorganene, endokrine kjertler og urogenitale organer slik som urinveier og forplantningsorganer, samt større blodkar (Haugen, 2019, s. 195; NAEMT, 2016, s. 363). Den øvre delen av bukhulen ligger på nedsiden av diafragma, og er beskyttet av de nedre ribbeinene. Den nedre delen av buken er beskyttet av en ringformet struktur formet av bekkenknoklene, mens baksiden er beskyttet av nedre del av ryggspylen (Caroline, 2014, s. 1132). Peritoneum kler bukhulens overflate og sammen med musklene i abdomen og ryggen fungerer de som en beskyttelse for indre organer (NAEMT, 2016, s. 364).

Bukhulen kan deles opp i to rom, peritonealhulen og det retroperitoneale rommet (NAEMT, 2016, s. 363). Ifølge Caroline (2014) kan i undersøkelsessammenheng buken deles i fire separate kvadrater (øvre høyre, øvre venstre, nedre høyre og nedre venstre kvadrant). Dette gjøres ved å trekke en vertikal linje fra spissen av brystbenet (sternum) og ned til symfyen, og deretter en horisontal linje på høyde med navlen. Som vist i tabell 1 under kan en slik anatomisk inndeling ved undersøkelse sette eventuelle funn, eksempelvis ømhet eller smerte, i sammenheng med område. Dette kan i sin tur gi behandleren en pekepinn på hvilke underliggende strukturer som er affisert (s. 1133).

Tabell 1. Organer og strukturer i de ulike kvadrantene (NAEMT, 2016, s. 366)

Øvre høyre kvadrant	Lever og galleblære
Øvre venstre kvadrant	Milt og magesekk
Nedre høyre og venstre kvadrant	Tynntarm, tykktarm, urinblære, livmor og ovarier.

2.4 Stump traume mot abdomen

Traume defineres av Caroline (2014) som “Acute physiological and structural change that occurs in a victim as a result of the rapid dissipation of energy delivered by an external force” (s. 1132). Ved et traume blir med andre ord energi overført til vevet av en ytre faktor, slik som for eksempel et bilratt i magen ved en kollisjon, eller et fall ned på hardt underlag. Stumpe traumer er forårsaket av kompresjon eller retardasjonskrefter, noe som ofte resulterer i at mykt vev på innsiden av kroppen blir skadet, men at huden samtidig forblir intakt. Dette er i motsetning til penetrerende traumer der hudoverflaten blir trengt gjennom, slik som for eksempel ved et knivstikk (Caroline, 2014, s. 1136).

Ifølge Haugen (2019) er milten, leveren og tynntarmen organene som oftest blir skadet ved stumpe abdominale traumer, og kan gi indre og skjulte skader på hovedsakelig tre ulike måter, Dersom (1) et hulorgan, slik som magesekken, utsettes for en plutselig trykkøkning vil organet kunne få en ruptur. Hvor et klassisk eksempel er at bilbeltet presses mot abdomen ved kollisjon. Ved (2) klemskader vil organer knuses mellom bukhuleveggen og brystveggen eller ryggraden, og ved (3) kraftige retardasjonskrefter kan det oppstå overrivningskader. Haugen (2019) skriver videre at abdominalhulen har potensiale til å romme store mengder blod og gjør dermed vurdering av energi tilført vevet og skademekanikk til en viktig faktor i vurdering av pasienten (s. 196). Dersom pasienter viser tegn på abdominaltraume skal de transporteres raskt til sykehus, og det skal ikke brukes unødvendig undersøkelsestid på skadestedet. Dette skyldes at uten billeddiagnostikk, slik som CT-undersøkelse eller ultralyd, så er det svært vanskelig å vite noe om spesifikke organskader (Haugen, s. 195).

I studien til Pannu og Oliphant (2015) gjør de rede for hvordan væske kan hope seg opp i peritonealhulen ved organskade. Gjennom ulike åpninger mellom organene kan væske dreneres opp til øvre del av buken av diafragmas undertrykk og trekkes ned i bekkenet av tyngdekraften. I øvre del av buken kan væsken samle seg i det hepatorenale området mellom leveren og høyre nyre. Strukturene holdes ikke sammen av bindevev som fører til at området gir etter ved opphopning av væske, og derfor er dette et fokusområde ved mistenkt indre blødning. Andre fokusområder beskrives av Waterman et al. (2020) som det splenorenale området mellom milten og venstre nyre, samt det retrovesikulære rom som ligger mellom rektum og urinblære.

2.5 Sjokk ved mistenkt indre blødning

I forbindelse med traumer kan sjokk deles inn i tre varianter: distributivt sjokk, kardiogent sjokk og hypovolemisk sjokk. På bakgrunn av tematikken for oppgaven er fokuset på blødningssjokk, en form for hypovolemisk sjokk (NAEMT, 2020, s. 55). I avsnittene under vil denne typen sjokk og de ulike alvorlighetsgradene redegjøres for.

2.5.1 Blødningssjokk

NAEMT (2020) beskriver at blødningssjokk er den vanligste årsaken til sjokk hos traumepasienter, og at sjokket er forårsaket av en blødning som medfører en ubalanse i mengden blod i forhold til volumet på hjerte og karsystemet. Dette fører til en reduksjon av blodceller som kan frakte oksygen. For å kompensere for det reduserte blodvolumet stimuleres hjertet av adrenalin frisatt fra binyrene. Dette bidrar til å øke minuttvolumet ved at frekvensen og kraften på kontraksjonene øker. Samtidig frisettes noradrenalin som øker kardonus og dermed blir størrelsen til blodkarene tilpasset det reduserte blodvolumet (s. 55). Denne konstriksjonen er så effektiv at oksygentilførselen til perifere kar innsnevres så mye at affiserte celler og organer tvinges fra aerob til anaerob metabolisme. Disse kompensasjonsmekanismene fungerer bra inntil et visst punkt og kan opprettholde vitale verdier midlertidig. Over tid vil ikke kompensasjonsmekanismene klare å kompensere for blodtapet og blodtrykket vil til slutt falle. Blodtrykksfall i denne situasjonen indikerer overgangen fra kompensert til dekompensert sjokk og er en livstruende tilstand (s. 56). Denne fasen beskrives av NAEMT som «et tegn på nært forestående død» (2020, s. 56). Videre utledes viktigheten av at behandling og tiltak må startes i kompensert fase, hvis ikke kommer pasienten til å gå inn i dekompensert fase hvor neste steg er irreversibelt sjokk og død (NAEMT, 2020, s. 56).

2.5.2 Grader av blødningssjokk

NAEMT (2020, s. 56) deler blødningssjokk inn i fire alvorlighetsgrader ut fra symptomer og størrelsen på blødningen. I avsnittene under vises de ulike gradene av blødningssjokk hvor det taes utgangspunkt i et voksent menneske på 70 kg med 5 liter blod (NAEMT, 2020 s. 56-57).

Blødningssjokk grad 1 representerer et blodtap på opptil 750 ml blod. I dette stadiet sees det få kliniske tegn til blodtap. Pulsøkningen er ofte minimal, ingen målbare forandringer i blodtrykket eller respirasjonsfrekvensen. Friske pasienter med denne mengden blodtap vil som regel ikke ha behov for væsketransfusjon. Kroppen klarer selv å gjenopprette normalt blodvolum innen timer så lenge blødningen blir stoppet.

Blødningssjokk grad 2 representerer et blodtap fra 750 til 1500 ml blod. I dette stadiet kan kliniske tegn vise seg som takykardi, takypne og minimale endringer i blodtrykket. Med en blødning på over 750 ml kan det sies at pasienten er i kompensert sjokk fordi kompensasjonsmekanismene er aktivert, men at blodtrykket foreløpig holder seg normalt. De fleste pasientene stabiliserer seg med tilførsel av klar væske, så lenge blødningen blir stoppet. Pasientene kan være preget av angst og frykt.

Blødningssjokk grad 3 representerer et blodtap fra 1500 til 2000 ml. Når blodtapet er over 1500 ml klarer ikke de fleste pasienter kompensere for blodtapet, som igjen fører til et blodtrykksfall. Pasienten går da inn i dekompensert sjokk. Kliniske tegn vil vise seg som takykardi, takypne og pasienten kan være preget av sterk angst og forvirring. Disse pasientene trenger ofte blodtransfusjon og det er ofte behov for kirurgisk intervensjon for å klare å stoppe blødningen.

Blødningssjokk grad 4 representerer et blodtap på mer enn 2000ml blod. En blødning av denne størrelsen gir signifikant takypne, takykardi og kraftig forvirring eller sløvhet. Blodtrykket blir kraftig redusert, typisk ned mot 60mmHg systolisk. Dette er den siste alvorlighetsgraden av blødningssjokk og pasientene har kun minutter igjen å leve, om ikke tiltak blir iverksatt umiddelbart. Tiltakene består av å umiddelbart stanse blødningen, samt aggressiv væskebehandling med blodprodukter.

2.6 Ultralyd som undersøkelsesverktøy ved traumer

Fagartikkelen til Moore og Copel (2011) gjør rede for funksjon og bruk av ultralyd. Ultralydapparat benytter høyfrekvente lydbølger som reflekteres i vevsstrukturer og omdannes til bilder i grånyanse. Ut fra dette kan anatomiske strukturer og væske i bevegelse identifiseres. Det første ultrasonografiske bildet av en menneskelig hodeskalle ble vist i 1947, før et bilde av abdominal sykdom ble vist 11 år senere. Fra etterkrigstiden og årene fremover har implementeringen av ultralyd ekspandert. Over hele verden er ultralyd en daglig del av helsevesenets undersøkelser og brukes til diagnostikk innen blant annet kardiologi og obstetikk. Ultralyd er en effektiv, noninvasiv og kosteffektiv undersøkelse som er strålingsfri i motsetning til CT (Moore & Copel, 2011). Dagens ultralydapparat er tilgjengelig som bærbare apparater med høy bilde kvalitet. Størrelsen kan tilsvare en mobiltelefon med applikasjoner som støtter forbrukeren med å analysere bildet. Andre tilsvarende produkt muliggjør tilkobling av trådløst lydhode til smarttelefonen (GE Healthcare, u.å.).

2.6.1 FAST

FAST er undersøkelsesmetodikken for bruk av ultralyd med hensikt å identifisere fri væske i peritonealhulen ved sykdom eller traume. Den inngår under samlebetegnelsen “Point of Care Ultrasound”, POCUS (Nylund & Gilja, 2020), som utviklet seg på 1990- tallet etter at ultralydapparatene i større grad ble bærbare og mindre kostbare. Metodikken baserer seg på en rask, effektiv og målrettet undersøkelse av det kroppsområdet som preges av mistenkt sykdom eller skade. FAST gir en strukturert undersøkelse av fire områder tilknyttet fri væske i buken. Tre av dem fokuserer på peritonealhulen med innsynsvinkel hepatorenalt, splenorenalt og retrovesikulært, og den fjerde er rettet perikardialt. For å finne disse områdene benyttes anatomiske landemerker i den hensikt å konstatere riktig plassering. Undersøkelsen utføres med pasienten i ryggeleie og tar kun et par minutter å gjennomføre av trent personell (Montoya et al., 2016). Et ekkofritt bilde indikerer positivt funn (positiv FAST) av fri væske og vises som et svart avgrenset område. Bildene differensierer imidlertid ikke ulike typer væske, som blod, urin, galle eller ascites, derav ordlyden “fri væske” (NAEMT, 2020, s. 375). Utvidet protokoll e-FAST inkluderer undersøkelse av lunger for pleuravæske og pneumotoraks utover abdomen (Montoya et al., 2016).

2.6.2 Prehospital bruk av ultralyd

Bærbare ultralydapparat har gitt prehospitalt personell muligheten til å medbringe verktøyet ut til hendelsesstedet for tidligere diagnostikk (Walcher et al., 2010). NAEMT (2020) beskriver hvordan resultatet av undersøkelsen avhenger av helsepersonellet sine ferdigheter og erfaring i bruk av ultralyd. Ulike forhold som overvektige pasienter, tidligere abdominale operasjoner og subkutane emfysem kan redusere bildekvaliteten og hindre diagnostikk. I motsetning til CT kan ikke behandlerne utelukke blødning på tross av at de ikke finner fri væske (negativ FAST). FAST vil gi et øyeblikksbilde, og en negativ FAST kan dermed skyldes at det ikke er en blødende skade i det hele tatt, eller at det ikke har rukket å samle seg nok væske enda på grunn av eksempelvis kort responstid av ambulansen (s.375). Det trengs i følge Montoya et al. (2016) omkring 200ml fri væske hepatorenalt for visualisering med ultralyd, og det anbefales dermed gjentakende evaluering frem til pasienten leveres til riktig omsorgsnivå. For endelig diagnostikk er fremdeles CT-undersøkelse “gullstandarden” for å utelukke indre blødninger hos hemodynamiske stabile pasienter (Lucas et al., 2021).

2.6.3 Utdanningsprogram for prehospital ultralyd

Det finnes per i dag ingen konsensus om en opplæring for bruk av prehospital ultralyd i Norge (C. R. Christiansen, personlig kommunikasjon, 25. mars 22). En rekke studier har vurdert opplæringsmodeller for prehospital ultralyd i land som USA, England og Tyskland. En systematisk oversikt fra 2017 viser til en spredning i studier bestående av didaktiske og praktiske opplæring som blir utført på to minutter til to dager (Meadley et al., 2017). Den systematiske oversikten bekrefter store variasjoner i utdanningsmodell for prehospitalt personell og påpeker at det er liten sammenheng mellom varighet på opplæring, utøvernes kvalifiseringsnivå og klinisk erfaring.

3.0 Materiale og metode

Metodikken som er benyttet er en litteraturstudie og valgt er på bakgrunn av retningslinjer fra OsloMet. En litteraturstudie baserer seg på innsamling av litteratur, som kritisk vurderes og systematiseres for så å sammenfattes i lyset av ny forfatter (Thidemann, 2019, s. 77-78). Dette kapittelet vil vise fremgangsmåten i utarbeidelsen av søkeprosessen, som omhandler grovsøket, utarbeidelse av søkeord, det systematiske søket og inklusjons- og eksklusjonskriterier. Avslutningsvis presenteres artiklene som vi har inkludert i litteraturstudien med en påfølgende kritisk og etisk vurdering av litteraturen.

3.1 Grovsøk og valg av søkeord

Vi utforsket omfanget av fagstoff ved å gjennomføre grovsøk i databasene Google Scholar, Medline, Cinahl og Cochrane Library. Hensikten var å undersøke om det var tilstrekkelig med fagstoff som var relevant for tematikken. Benyttelsen av enkle norske søkeord, slik som “ambulanse” og “ultralyd”, ga treff på norske og danske nyhetsartikler, samt intervju fra digitale fagtidsskrifter. Av engelske søkeord benyttet vi “prehospital” og “sonography”, hvor resultatet fra grovsøket ga indikasjoner på at det var interesse og tilstrekkelig med forskning innenfor valgt tema. I tillegg ga søket nye søkeord som vi tok med oss inn i det systematiske søket som er inkludert i tabell 2 nedenfor.

For å avgrense og presisere problemstillingen benyttet vi et PICO-skjema, som bidrar til å enklere identifisere og strukturere problemstillingen og dermed danne grunnlag for et videre systematisk søk med bruk av aktuelle søkeord. PICO er et akronym som bryter ned problemstillingen til ulike spørsmål. “Patient, population, problem” omhandler hvilke grupper eller personer problemstillingen omfatter. “Intervention” presiserer hvilke intervensjoner som skal forskes på, mens “comparison” spør hva intervensjonen skal sammenlignes med. Avslutningsvis beskriver “outcome” hva man måler som effekt av intervensjonen (Thidemann, 2019, s. 83).

Søkeordene i tabell 2 ble funnet ved bruk av nettsiden “MeSH på norsk” (Folkehelseinstituttet, u.å.-b), og med hjelp av denne siden oversatte vi norske søkeord til engelske Medical Subject Headings (MeSH). Databasene Medline og Cochrane Library

benytter MeSH, mens Cinahl benytter “Cinahl Headings”. Vi tok høyde for at det kunne være ulike søkeord i de to databasene, men søkeordene vi har benyttet er like i begge. Tabell 2 viser PICO-skjemaet vi benyttet til å sortere de ulike søkeordene forankret i problemstillingen vår, eksempelvis benyttet vi “Emergency Medical Services” som søkeord for “prehospitalt personell”. Tabell 2 viser aktuelle søkeord som ble funnet og hvilke søkeord som ble benyttet i det systematiske søket.

Tabell 2. Søkeord benyttet i søkeprosessen

	Norske MeSH-søkeord	Engelske MeSH-søkeord	Benyttede MeSH-Søkeord
P	<p><i>Befolkning:</i> Ambulansepersonell Medisinsk hjelpepersonell Paramedic</p> <p><i>Problem:</i> Stumpe traumer Abdominalskader Sår og skader Traume Sjokk</p>	<p><i>Population:</i> Emergency Medical Technicians Paramedic</p> <p><i>Problem:</i> Wounds non penetrating Abdominal injuries Hemorrhage Blunt injury Hypovolemic shock</p>	<p><i>Population:</i> Emergency Medical Services Prehospital</p> <p><i>Problem:</i> Wounds non penetrating Abdominal injuries Wounds and injuries Hemorrhage</p> <p><i>Patient:</i> Trauma patient</p>
I	<p>Ultralyd Medisinsk bilediagnostikk</p>	<p>Ultrasonography Focused Assessment with Sonography for Trauma Diagnostic ultrasound</p>	<p>Ultrasonography Focused Assessment with Sonography for Trauma</p>
C	<p>Simuleringstrening Internopplæring</p>	<p>Training In service training Simulation training Physical assesment</p>	<p>Training</p>
O		<p>Accuracy</p>	

3.2 Systematisk søk og artikkelutvelgelse

Vi benyttet oss av databasene Medline, Cinahl og Cochrane Library i det systematiske søket, og innholdet i disse blir beskrevet nedenfor basert på helsebibliotekets oversikt over databaser (Folkehelseinstituttet, u.å.-a). Medline er en norsk database med internasjonalt innhold innen medisin, sykepleie og preklinisk vitenskap. For å komplimentere resultatet ble Cinahl brukt. Dette er en internasjonal database med engelskspråklig referanser til sykepleie og tilgrensende fag. Cochrane Library er også en internasjonal database, med helsevitenskapelig litteratur av høy kvalitet. For å systematisere og strukturere søket kombinerte vi søkeordene fra PICO-skjemaet med AND og OR. Outcome ble videre ekskludert grunnet smalt omfang ved kombinasjoner. En kombinasjon mellom MeSH-søkeord og nøkkelord ble brukt for å spisse søket mot problemstillingen.

Det ble gjort fem søk totalt i søkeprosessen, hvor to av dem ble gjort i databasen Medline. Første søk bestod av søkeordene wounds and injuries OR trauma AND prehospital AND ultrasound. Søket var begrenset til engelsk, svensk, dansk og norsk, og publiseringsår 2017 til søkedato. Søket ga 58 treff, med 10 relevante artikler.

Begynnelsen av søkeprosessen var preget av nøkkelord fremfor MeSH-søkeord. Begrunnelsen for dette var at MeSH-søkeord på det aktuelle tidspunktet ikke ble ansett av oss som treffende nok for problemstillingen. Dette ga et bredt omfang rundt bruken av ultralyd, men begrenset antall relevante artikler. På grunnlag av dette benyttet vi i større grad MeSH-søkeord vist i tabell 2 ovenfor, sammen med nøkkelord fra relevante artikler fra søket. Uttrykkene ble videre brukt sammen for å spesifisere søket. I det videre søket erfarte vi at det ble et begrenset utvalg av enkeltstudier av nyere opprinnelse når vi benyttet flere MeSH-søkeord relevante for vår problemstilling. På grunnlag av dette valgte vi å fjerne begrensning for publiseringsdato i videre søk, i den hensikt å inkludere flere aktuelle enkeltstudier.

Som vist i tabell 3 nedenfor er søkeordene kombinert vertikalt med AND og horisontalt med OR. Et utvalg av MeSH-søkeord er søkt med “diagnostic imaging” som subheading for å inkludere artikler som omhandlet bildediagnostikk. Søket ga 82 treff, hvorav 22 artikler virket relevante for oppgaven og tre artikler var duplikat fra tidligere søk. Dette søket ble brukt som utgangspunkt for videre søk i andre databaser.

Tabell 3. Søkekombinasjon i Medline

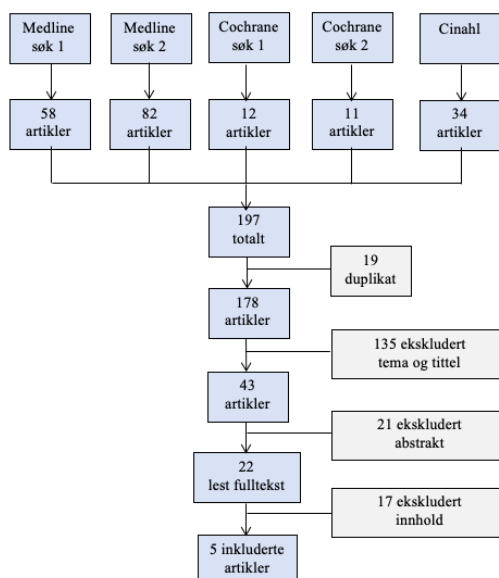
OR	AND		
	Emergency medical services	Wounds nonpenetrating#	Ultrasonography
	Prehospital*	Abdominal Injuries#	Focused assessment with sonography for trauma
	Training*	Hemorrhage#	

* = Søkeord som er nøkkelord

= Søkeord kombinert med diagnostic imaging

I Cochrane blir det gjennomført totalt to søk der det første søket tok utgangspunkt i samme MesH-søkeord som i Medline. Resultatet av søket ga 12 funn, der fire artikler virket relevante for oppgaven. Vi valgte å gjennomføre et nytt søk i Cochrane i den hensikt å få et større utvalg av artikler. Søkeordene som ble brukt var “wounds and injuries” OR “trauma” AND “prehospital” AND “ultrasound”. Søket ga 11 artikler, tre fremsto relevante og en av artiklene var duplikat fra tidligere søk. Søket i Cinahl ble basert på samme søkeord og sammensetning som det andre søket i Medline, som resulterte i 34 artikler. Åtte artikler hadde relevans til problemstillingen og 15 artikler var duplikat fra tidligere søk. Under fremstilles resultatene fra databasene i Figur 1.

Figur 1. Flytskjema for søkeresultat



3.3 Seleksjon av artikler

De systematiske søkene ble gjort i tidsperioden mars-april 2022, og resulterte i totalt 178 artikler, ekskludert 19 artikler grunnet duplikat. Etter gjennomgang av tittel ble ytterligere 135 artikler ekskludert. Abstraktet til de resterende 43 artiklene ble lest, og vurdert opp mot inklusjons- og eksklusjonskriteriene for oppgaven. Etter gjennomgang av abstrakt ble 21 artikler ikke tatt med videre, og 22 artikler ble lest i fulltekst. Deretter ble 17 artikler ekskludert på bakgrunn av studiens utforming eller fokusområde. Av de ekskluderte var det en systematisk oversiktsartikkel som brukte enkeltstudier vi allerede hadde inkludert, ellers var det artikler som hadde et annet fokus enn prehospitalet ultralyd. Totalt fem artikler er inkludert i oppgaven og er kritisk vurdert ved hjelp av helsebibliotekets sjekkliste (Vedlegg 4). I delkapitlene under blir forskningsartiklene presentert i den hensikt å gi en bakenforliggende forståelse av utførelsen av studiene, mens studienes resultater blir presentert i neste kapittel

3.3.1 *Waterman et al. (2020)*

Med tittelen “Abdominal ultrasound image acquisition and interpretation by novice practitioners after minimal training on a simulated patient model”. Dette er en prospektiv, observasjonell kohortstudie gjennomført i Canada. Studien inkluderte 14 frivillige paramedicer (Canadian critical care paramedics) med begrenset ultralyderfaring, og fire leger i kontrollgruppen med erfaring. Paramedicene gjennomførte én time opplæring i bruk av ultralyd og FAST før de gjennomførte en test på en treningsdukke. Deltakerne gjennomførte to undersøkelser på dukken hvor væske var injisert i dukken på én av gjennomføringene. Positivt eller negativt funn ble registrert og sammenlignet med resultatene til legene. Både paramedicer og leger var blindet for grad av hemoperitoneum under gjennomføringen. Hensikten med studien var å vurdere nøyaktigheten av FAST gjort av paramedicer etter en time undervisning (Waterman et al., 2020).

3.3.2 *Walcher et al. (2010)*

Med tittelen “Accuracy of prehospital focused abdominal sonography for trauma after a 1-day hands-on training course”. Dette er en multisenter prospektiv kohortstudie gjennomført i

Tyskland. Deltakerne i studien bestod av en kursgruppe, proffgruppe og kontrollgruppe. Kursgruppen bestod av ni ansatte, herunder fem akuttleger og fire paramedicere, fra den tyske helikopterredningstjenesten som fra tidligere ikke hadde kjennskap til FAST. Proffgruppen bestod 10 erfarne traumekirurger med mer enn 3 års erfaring med FAST, mens kontrollgruppen bestod av ni akuttleger uten formell FAST-trening, men som hadde tilgang på ultralyd i sitt daglige virke. Hensikten til studien var å etablere et kursprogram for FAST i del én, for deretter å evaluere nøyaktigheten på undersøkelsen når kursgruppen brukte kunnskapen på reelle oppdrag i del to av studien. Resultatet ble sammenlignet med proffgruppen og kontrollgruppen basert på 12 måneder varighet med innhentet data (Walcher et al., 2010).

3.3.3 Lucas et al. (2021)

Med tittelen “Prehospital FAST reduces time to admission and operative treatment: a prospective, randomized, multicenter trial”. Dette er en prospektiv randomisert kontrollert (RCT) studie utført i Tyskland. Studien er quasi-randomisert på oddetall og partall uker med totalt 296 deltakere fra april 2007 til desember 2009. Av 242 deltakere fikk 100 klinisk undersøkelse, og 142 mottok klinisk undersøkelse i tillegg til p-FAST. Totalt 54 deltakere ble ekskludert fra studien. Inklusjonskriteriet for studien var traumepasienter hvor blødning i abdomen grunnet stump traume ikke kunne utelukkes. Det var seks ambulanser bemannet med leger og paramedicere, og ett ambulanshelikopter bemannet med legeressurs som utgjorde behandlergruppen i studien. Formålet med studien var å vurdere p-FAST sin påvirkning på leveringstid til akuttmottak og operativ behandling, samt dens effekt på prehospital behandlingsstrategi (Lucas et al., 2021).

3.3.4 Heegaard et al. (2010)

Med tittelen “Prehospital Ultrasound by Paramedics: Results of Field Trial”. Dette er en prospektiv observasjonell kohortstudie gjennomført i delstaten Minnesota i USA. Studien rekrutterte 25 paramedicere fra to “Emergency Medical Services” som gjennomførte et seks timers ultralydkurs i forkant av studiestart, samt to oppfriskningstimer underveis i studieperioden. Studieperioden var fra januar 2008 til januar 2009 og inkluderte 104

pasienter, hvor 84 fikk utført p-FAST. Spesifikke inklusjons- og eksklusjonskriterier ble utviklet i studieprotokollen. Protokollen indikerte at p-FAST skulle gjennomføres på pasienter utsatt for traume mot bryst eller buk. Paramedicene skulle utføre prosedyren bak i ambulansen mens den stod stille, eller under transport uten å forsinke pasientbehandling. Videre var det krav om minimum seks sekunders videoklipp av hvert fokusområde i undersøkelsen. Ultralydklippene ble vurdert av en blindet, selvstendig lege. Positive funn ble bekreftet med CT. Formålet med studien var å vurdere om paramedicer kunne trenes til å gjennomføre adekvate p-FAST undersøkelser i prehospital miljø (Heegaard et al., 2010).

3.3.5 Simmons et al. (2020)

Med tittelen “FAST Performance in a Stationary versus In-Motion Military Ambulance Utilizing Handheld Ultrasound: A Randomized Controlled Study”. Dette er en RCT gjennomført i delstaten Washington i USA. Deltakerne ble randomisert til å utføre FAST i en stasjonær eller kjørende ambulanse. Den inkluderte totalt 27 leger (physicians) og legeassistenter (physician assistants) som alle var ansatt i det amerikanske forsvaret. Undersøkelsene skulle utføres på en simuleringsdukke av typen US Phantom Model. Det var et kriterium at deltakerne hadde trening i FAST fra tidligere og var mellom 18 og 55 år. Studien ekskluderte deltakere der fysisk form kunne sette begrensninger for trygg gjennomføring av undersøkelsen i en kjørende ambulanse. Hovedmålet til studien var å undersøke om bevegelser i ambulansen hadde innvirkning på undersøkelsestiden for FAST, og sekundært ble det sett på kvaliteten på bilderekvireringen, diagnostisk nøyaktighet og et spørreskjema basert på “Likert-skalaen” til deltakerne etter gjennomføringen (Simmons et al., 2020).

3.4 Inklusjons- og eksklusjonskriterier

Valg av fagstoff er begrenset ut ifra inklusjons- og eksklusjonskriterier. Dette bidrar til å tydeliggjøre litteratursøket og avgrense mengden resultat. Søkene blir mer hensiktsmessige og spesifikt rettet mot ønsket fagstoff til vår problemstilling (Thidemann, 2019, s. 83).

Søkene er begrenset i utvalgte databaser for å vise lesbare artikler skrevet på engelsk, norsk, svensk og dansk, og som er fagfellevurdert. Begrensningene fasiliterer for en grovsortering av resultat på grunnleggende nivå som gjør artiklene forståelige og anvendelige for vår studie. Vi ønsket i utgangspunktet å kun inkludere nyere enkeltstudier og gi en dagsaktuell fremstilling av temaet. På bakgrunn av lite aktuell forskning ble publiseringsdato fjernet. Videre i søkene inkluderte vi systematiske oversiktsartikler for å få raskt overblikk over aktuelle studier. Ved å gjøre dette erfarte vi at majoriteten av enkelstudiene benyttet i oversiktsartiklene allerede hadde blitt vurdert. De systematiske oversiktsartiklene ble derfor ekskludert til fordel for enkeltstudier.

Inklusjons- og eksklusjonskriteriene som er benyttet i databasene er begrenset. Vår manuelle sortering basert på kriteriene og avgrensninger har vært mer omfattende. En rekke studier har vist seg interessante og inneholdt opplysende informasjon. Noen har aktuelle deler, mens andre er interessante i sin helhet, men egner seg ikke som hovedoppgave tilknyttet problemstillingen. Vi har med dette inkludert og ekskludert artikler etter egen skjønnsmessig vurdering. Både hovedartikler og sekundærlitteratur kan ha blitt inkludert tross ekskluderingskriteriene om vi anser det hensiktsmessig for å belyse konkrete faktorer eller resultat til fordel for oppgaven.

3.5 Kildekritikk og kvalitetssikring

Artiklene som ligger til grunn for og benyttes som litteratur for denne oppgaven er hentet fra anerkjente medisinske tidsskrifter via databasene som tidligere nevnt. Dette er tidsskrifter hvor artiklene er fagfellevurdert før publisering. En slik vurdering av artikkelen består av at minst to eksperter på fagområdet kvalitetssikrer artikkelen før publisering (Thidemann, 2019, s. 67). Utover fagfellevurderingen har vi kritisk vurdert forskningslitteraturen ved bruk av helsebibliotekets sjekklister (Folkehelseinstituttet, 2016). De inkluderte artiklene har ulikt studiedesign og vi har derfor benyttet sjekklister tilpasset de ulike designene, henholdsvis randomisert kontrollert studie og kohortstudie. Sjekklistene hadde til hensikt å være et verktøy for å systematisk vurdere resultatene i studiene, for deretter å kvalitetssikre dem og videre avgjøre om de hadde relevans for egen praksis (Folkehelseinstituttet, 2016). Artiklene vi har inkludert er primærkilder, noe som reduserer feiltolkning av innholdet.

3.6 Forskningsetikk

“Selv om den primære hensikten til medisinsk forskning er å generere ny kunnskap, kan dette målet aldri ta presedens over rettighetene og interessene til forskningsdeltakere” (World Medical Association Declaration of Helsinki, 2013, § 8).

For å sikre etisk forskning og hindre utnyttelse av sosialt svakerestilte mennesker ble Nurnberg-kodeksen utviklet i 1947. Kodeksen består av 10 punkter, der informert samtykket er det viktigste punktet. Videre kom Helsinkideklarasjonen i 1975, med krav til at forskningsprosjekter er vurdert av en uavhengig etisk komité (Ruyter, Førde & Solbakk, 2014, s. 187). Alle forskere må ta hensyn til ovennevnte samt nasjonale lover og retningslinjer. Forskningsetikkloven §4 påpeker forskerens plikt til å utvise aktsomhet slik at forskning skjer i henhold til anerkjente forskningsetiske normer (Forskningsetikkloven, 2017, § 4).

De fem artiklene inkludert i oppgaven er alle vurdert av uavhengige etiske komiteer. Det ble innhentet samtykke fra alle pasienter i studien til Walcher et al. (2010), men derimot ble ikke dette gjort i studien til Lucas et al. (2021). På bakgrunn av den prehospitale behandlingen av alvorlig skadde traumepasienter, beskriver Lucas et al. at det ikke var praktisk mulig å hente inn samtykke fra pasientene (Lucas et al., 2021). Akuttmedisinske situasjoner kan preges av behov for tidskritisk vurderinger og prioritering av tiltak (Haugen, 2019, s. 35). Pasienten kan være i en livstruende tilstand påvirket av smerte, redsel, angst og redusert bevissthet, som vanskeliggjør innhenting av informert samtykke. I retningslinjer for inklusjon av voksne personer med manglende eller redusert samtykkekompetanse i helsefaglig forskning vises det til at pasienter kan inkluderes i akuttmedisinsk forskning uten at samtykke innhentes (De nasjonale forskningsetiske komiteer, 2005). Heegaard et al. (2010) fikk i den forbindelse godkjent søknad om fritak for innhenting av samtykke i sin studie. De resterende to studiene brukte frivillige markører og det var ikke aktuelt å innhente samtykke annet enn fra deltakerne (Simmons et al., 2020; Waterman et al., 2020).

Tidligere enn planlagt beslutter Lucas et al. (2021) å avslutte studien på bakgrunn av brudd i studieprotokollen. Behandlerne i studien erfarte gode resultater med ultralyd, og opplevde det

uetisk å nekte ultralyd til pasienter i oddetallsuker slik som studieprotokollen krevde. (Lucas et al., 2021).

Inkludert forskning er utført i Tyskland og USA. Selv om etikk står sentralt i forskning på tvers av landegrenser er det ikke gitt at norske retningslinjer samsvarer med internasjonalt rammeverk. Vi legger med det vekt på at alle studier er godkjent av en nasjonal etisk komite og at de ikke utfordrer våre etiske verdier.

4.0 Resultat

I denne delen av oppgaven presenteres resultatene fra de fem inkluderte studiene. Av hensyn til problemstillingen har vi prioritert resultater som kan settes i sammenheng med hvordan prehospitalt personell kan trenes i FAST og om undersøkelsen kan benyttes i et prehospitalt miljø. Grunnet problemstillingens utforming blir det naturlig og hensiktsmessig å presentere resultatene ut fra to utfallsmål, derav (1) opplæring i FAST og (2) klinisk bruk av FAST i et prehospitalt miljø.

4.1 Opplæring i FAST

Hensikten til Walcher et al. (2010) i første del av studien var å utforme et dagskurs. Dette skulle forberede kursdeltakerne på utførelse av p-FAST på traumepasienter gjennom teoretisk og praktisk undervisning. Under den teoretiske delen av opplæringen fikk deltakerne en omfattende innføring i ultralyd og bruken av apparatet. Deltakerne fikk presentert ultrasonografiske bilder og videoer med fysiologiske og patofysiologiske eksempler. De gikk i tillegg gjennom implementering av p-FAST i de prehospitalt behandlingsprosedyrene og momenter som kunne vanskeliggjøre undersøkelsen. Den praktiske treningen bestod av tre moduler som startet med prosedyretrening på markører med og uten ascites. I del to ble deltakerne utfordret på undersøkelse under vanskelige forhold med blant annet redusert plass, leiring og manøvreringsmulighet. Dette resulterte i at fem undersøkelser ikke ble adekvat utført da deltakerne ikke klarte å identifisere alle anatomiske landemerker i ulik leiring. Tiden det tok å utføre p-FAST i sittende, sideleie og mageleie påpekes som ikke signifikant ulik tiden det tar å undersøke i ryggeleie. Avslutningsvis ble det gjennomført scenariotrening som satt sammen treningsmomentene og benyttet p-FAST til triagering av pasienter. Resultatene fra kursdagen viser at hver av de ni kursdeltakere i kursgruppen gjennomførte totalt 22 FAST fordelt på markører og markører med ascites. Av totalt 200 FAST på trening ble ingen tilfeller av falsk- negativ eller -positiv observert. Studien konkluderer med at et dagskurs gir tilstrekkelige forutsetninger og mulighet til å tilegne seg kunnskap til bruk av p-FAST, men at det krever daglig praktisk trening for at ferdighetene og kunnskapen skal vedlikeholdes.

Formålet til Waterman et al. (2020) var å vurdere nøyaktigheten til utførelse av FAST etter kun én times opplæring. Opplæringen bestod av én time praktisk trening, som inkluderte en

introduksjon til bruk av ultralyd. Introduksjonen omhandlet hvordan skru av/på apparatet, plassering av lydhode-proben og justering av fokus og dybde. Resten av tiden ble brukt til praktisk opplæring i identifisering av anatomiske og ultrasonografiske landemerker for å vurdere fokusområdene. Fokusområdene som ble prioritert var det hepatorenale, splenorenale, og det retrovesikulære området. Opplæringen foregikk på simuleringsdukker som var forhåndsprogramert til å generere ultrasonografiske bilder. Bildene etterlignet anatomiske strukturer og kunne vise eventuelle ekkofrie områder for å indikere fri væske. Studien konkluderer med at paramedicene var i stand til å identifisere fri væske i abdomen på dukke med bruk av FAST etter kun én times opplæring, men forbeholder seg en gitt mengde væske på 300 ml. Paramedicene oppnår 85.6% nøyaktighet sammenlignet med 87.5% av erfarne leger.

4.2 Klinisk bruk av FAST i et prehospitalt miljø

Andre del av studien til Walcher et al. (2010) viser sammenlagt at 197 FAST ble gjennomført klinisk, hvor 28 pasienter ble kontrollert med CT og bekreftet hemoperitoneum.

Kursgruppens gjennomføringer resulterte i 100% nøyaktighet etter 39 undersøkelser. I kontrollgruppen ble to av 46 undersøkelser registrert som falsk negativ, mens i proffgruppen ble én av 112 undersøkelser satt som falsk positiv. Tilfellet av falsk positiv ble i ettertid identifisert som en ovarialcyste. Årsaken til de falsk negative undersøkelsene blir ikke redegjort for, men det bemerkes at forhold som blant annet skarpt sollys førte til at mindre enn 10% av undersøkelsene ble ufullstendige. Studien konkluderer med at et dagskurs med intensiv trening gir kursdeltagere muligheten å tilegne kompetanse i p-FAST, og at undersøkelsen er et pålitelig diagnostisk verktøy med høy nøyaktighet, selv for prehospitalt personell med lite trening.

Lucas et al. (2021) evaluerte hvordan p-FAST påvirker prehospital håndtering av traumepasienter, sammenlignet med standard klinisk undersøkelse. Den konkluderer med at kombinasjonen av klinisk undersøkelse sammen med p-FAST viser en høy sensitivitet (84.4%) og spesifisitet (97.6%) i identifiseringen av fri intraabdominal væske. Etter at alle pasienter (142) var kontrollert med CT, var tre tilfeller av 21 positive FAST-undersøkelser falsk positive og én av 121 var falsk negativ.

Heegaard et al. (2010) sin målsetting var å vurdere om paramedicene kunne trenes til å gjennomføre adekvate FAST og benytte dette i et prehospitalt miljø. Opplæringen til deltakerne bestod av seks timers kurs i forkant av, samt to 60 minutters oppfriskningskurs 3-8 måneder inn i studien. Resultatet viste mangel på adekvate bilder ved åtte undersøkelser da ikke alle fire påkrevde anatomiske områder ble vist med tilstrekkelig bildekvalitet. 76 pasienter fikk adekvat FAST, hvorav seks (7.1%) var positive med fri væske. En lege fungerte som et selvstendig, blindet kontrollorgan og vurderte alle ultralydbilder paramedicene utførte. Det var 100% enighet mellom lege og paramedicene i tolkningen og kun undersøkelser med positiv FAST ble kontrollert med CT. Heegaard et al. (2010) konkluderer med at paramedicer kan utføre adekvat FAST i et prehospitalt miljø med høy grad av nøyaktighet, selv under transport uten forsinkelse i behandlingen.

Simmons et al. (2020) ønsket å undersøke om bevegelse kunne ha en innvirkning på ultralydundersøkelse utført i en ambulanse. De 27 deltakerne fordelt på to grupper utførte én FAST-undersøkelse hver på simuleringsdukke. Gruppen i den stasjonære ambulansen utførte 14 undersøkelser med diagnostisk nøyaktighet på 85.7% sensitivitet og 96.4% spesifisitet. I ambulansen under transport ble 13 undersøkelser utført med 96.2% sensitivitet og 100% spesifisitet. Ambulansen kjørte en rundløype formet som et åttetall i ulendt terreng i maks 16 km/t (10 mph). Det ble lagt inn regelmessige start og stopp hver runde slik at testen oppnådde moderat bevegelse. Alle deltakerne klarte å fremskaffe nødvendige bildevinkler og ingen signifikant forskjell i gjennomføringstiden ble registrert mellom kjørende og stasjonær gruppe.

5.0 Diskusjon

Vi vil i denne delen av oppgaven diskutere momenter med bakgrunn i teorien og resultatene sett opp imot problemstillingen for oppgaven. Målsetningen var å undersøke hvordan prehospitalt personell kan trenes i undersøkelsesmetodikken FAST for å kunne identifisere fri væske i abdomen, og om undersøkelsen kan benyttes i klinisk bruk utenfor sykehus, altså i det prehospitalt miljøet. Først vil vi diskutere ulike eksempler på hvordan studiene har utformet sin undervisning i FAST og hvilke resultater dette medførte. Deretter drøftes utfordrende faktorer som er en del av det prehospitalt miljøet og deres betydning for resultatene. Til slutt belyses styrker og svakheter med egen metode og inkluderte studier.

5.1 Opplæring i FAST

I dette avsnittet diskuteres aspekter fra hvordan studiene har gjennomført opplæringen i FAST. Det vil først trekkes frem momenter vedrørende mengden og typen opplæring, og deretter drøftes personellens resultater.

5.1.1 Kursvarighet og innhold

Opplæringstiden for bruk av FAST varierer fra minutter til dager (Meadley et al., 2017). De presenterte studiene som omhandler opplæring har en varighet fra én time og opp til en hel arbeidsdag. Waterman et al. (2020) hevder at et dagskurs gjør paramedicere i stand til å tolke ultralydbilder dersom det foreligger høyt volum med fri væske. Til å understøtte dette konkluderer Walcher et al. (2010) med at et dagskurs bestående av intensiv praktisk trening gir prehospitalt personell mulighet til å tilegne seg kompetanse i p-FAST.

Motivet til Waterman et al. (2020) var å vurdere nøyaktigheten til paramedicere som utførte FAST etter en times opplæring. Den praktiske treningen omfattet kun hvorvidt det var fri væske eller ikke til stede i abdomen, altså positiv eller negativ FAST. Dersom én times varighet på opplæring er tilstrekkelig for å nå det målet, vil det kunne gi et tidsbesparende og kostnadseffektivt opplæringsløp. I motsetning til Waterman et al. (2020) tok Walcher et al. (2010) høyde for at kurset ikke nødvendigvis gjorde personellet ferdig opplært i bruken av FAST og at det derfor må påregnes daglig trening for å vedlikeholde kompetansen. Dette

understøttes av Lauritzen (2021) som beskriver hvordan fagkunnskap og prosedyrerelatert kompetanse innen akuttmedisin krever regelmessig vedlikehold i form av klinisk praksis eller trening. Til sammenligning la den kliniske studien til Heegaard et al. (2010) opp til at deltakerne skulle gjennomføre oppfriskningskurs underveis i studien. Både Waterman et al. (2020) og Heegaard et al. (2020) hadde utformet innholdet slik at deltakerne skulle få økt kunnskap gjennom erfaring, som er i tråd med teorien til Lauritzen (2021) om at erfaring gir bedre mønstergjenkjenning og økt evne til å gjøre raske beslutninger. Samtidig kan et oppfriskningskurs være verdifullt for de deltakerne som ikke får trent eller gjennomført undersøkelsen ofte nok i arbeidshverdagen.

Et fellestrekk for opplæringen i treningsstudiene er at de inkluderte både teori og praktisk simulering (Walcher et al., 2010; Waterman et al., 2020). Helsedirektoratet (2020) påpeker i nasjonale faglige råd viktigheten av ferdighet- og simuleringstrening, og at en kombinasjon av både teori og praksis optimaliserer læringsutbyttet. Det er rimelig å tro at teoridelen i studien til Waterman et al. (2020) er begrenset da de gjennomførte teori og praksis i løpet av én time. Da hensikten i studien var å måle nøyaktigheten etter én times opplæring ble det prioritert teknisk informasjon og bruk av ultralydapparatet under kurset. Til motsetning var teoridelen til Walcher et al. (2010) mer omfattende og tok for seg ulike feilkilder samt utfordringer ved ultralydundersøkelser. I tråd med Helsedirektoratets nasjonale råd la Walcher et al. (2010) opp en progredierende opplæring, hvor ferdigheter blir trent isolert, før det blir satt i kontekst i scenariotrening (Helsedirektoratet, 2020). Denne tilnærmingen anser vi som fordelaktig for prehospitalt personell da ferdighetene blir benyttet under virkelighetsnære forhold under scenariotrening. Av egen erfaring er også dette metoden som er benyttet under vårt utdanningsløp hvor teoriundervisning ligger til grunn, før ferdigheter trenes isolert før det blir satt i rammen av et virkelighetsnært scenario.

I studiene som omhandler FAST-trening ble det brukt både simuleringsdukker og markører (Simmons et al., 2020; Walcher et al., 2010; Waterman et al., 2020). Waterman et al. (2020) og Simmons et al. (2020) benyttet dukker som gjorde det mulig for kursdeltakerne å få mengdetrening gjennom eget initiativ. Ved å injisere væske i dukken ble det mulig å trene på identifisering av fri væske, variere plasseringen og mengde væske for å utfordre behandler. Dukkene tok imidlertid ikke høyde for anatomiske ulikheter som ved undersøkelse på ekte mennesker (Waterman et al., 2020). Dette kan gjøre at bilde av anatomiske landemerker og

positivt funn av fri væske vil fremstå noe likt ved gjentakende undersøkelser. Waterman et al. (2020) kommenterer at bruken av dukker kan gå på bekostning av læringsutbyttet for deltakerne. Walcher et al. (2010) benyttet mennesker som markører i sin studie for å demonstrere positive funn, og hevder i sin diskusjon at dette var en av de største fordelene med deres kursoppbygning. Markørene som ble brukt på treningen bestod av både friske personer og pasientmarkører med ascites, hvor væske samler seg i bukhulen. Kombinasjonen av disse gjorde at behandlerne fikk trening på både positiv og negativ FAST på ulike personer. Ved å benytte mennesker som markører gir det muligheter for å benytte individer som for eksempel er adipøse eller gravide. Dette er personer med faktorer som utfordrer bildediagnostikken (Simmons et al., 2020). På en annen side er det ikke mulig å variere mengden væske og dens plassering slik som på en dukke. Under det systematiske søket fant vi studien til Juo et al. (2017) som sammenligner FAST-trening på dukke og mennesker. Studien viste at trening på ekte pasienter hadde en anelse bedre kvalitet enn ved trening kun på dukke. Likeledes kom de frem til at trening på dukke er et godt alternativ, men at det ikke kan erstatte trening på ekte pasienter. Basert på ovennevnte argumenter og egen erfaring kan vi anta at personellet i studien til Walcher et al. (2010) som gjennomførte trening på markører vil ha større grunnlag for å håndtere reelle pasienter, fremfor deltakerne i studien til både Waterman et al. (2020) og Simmons et al. (2020).

5.1.2 Identifisering av fri væske på trening

Studiene som tar for seg opplæring i FAST viser til gode resultater med hensyn til identifikasjon av fri væske. I studien til Waterman et al. (2020) hadde paramedicene en nøyaktighet på 85.6%. Walcher et al. (2010) hadde derimot 100%, da alle tilfeller av fri væske ble oppdaget og ingen falske positive eller falske negative undersøkelser ble registrert. Tross en divergens på 14% nøyaktighet mellom de to studiene, viser Waterman et al. (2020) en liten differanse (2.1%) mellom paramedicer uten ultralyderfaring og erfarne leger med 87.6% nøyaktighet. Da resultatene mellom kontrollgruppen med leger og paramedicene er så like, kan differansen antyde at paramedicene ikke ville oppnådd høyere nøyaktighet om de hadde fått lenger og mer utfyllende opplæring. Det er derimot heterogenitet i studiene med hensyn til treningsmetode og varighet på kurs, tidligere kunnskapsnivå på deltakerne og antall gjennomføringer av undersøkelsen. Dette gjør tolkningen av resultatene krevende, og en direkte sammenligning av resultatene er vanskelig.

5.2 Klinisk bruk av FAST

I første del av dette avsnittet diskuteres elementer fra studiene som omhandler klinisk bruk av FAST. Herunder belyses utfordringer og resultater fra det prehospitale miljøet. Til sist redegjøres styrkene og svakhetene for egen studie og inkluderte studier.

5.2.1 Utfordringer i det prehospitale miljø

Flere av de kliniske studiene adresserer at flere undersøkelser ble avbrutt grunnet tekniske feil eller andre utfordringer. Som beskrevet i teorikapittelet av Lauritzen (2021) fremkommer det at akutte hendelser utenfor sykehus ofte kan foregå i støyende og uoversiktlige miljøer. Kombinert med ytre faktorer som dårlig lys og arbeidsforhold kan dette vanskeliggjøre den akuttmedisinske innsatsen. Flere av de inkluderte studiene har identifisert ulike variabler i forbindelse med gjennomføring av FAST ute i det prehospitale miljøet, blant annet adresseres lysforhold, leiring og ultralyd under transport/bevegelse som faktorer som kan gi utslag på gjennomføringen.

En av grunnpilarene ved prosedyrene i behandling av hardt skadde pasienter er at tiltak ikke skal forsinke transport (Haugen & Eriksson, 2019, s. 177). Både Simmons et al. (2020) og Heegaard et al. (2010) kom frem til at FAST kan gjøres bak i ambulansen under transport, med høy grad av nøyaktighet. Simmons et al. (2020) utførte forsøkene på en ubearbeidet grusveg med en hastighet på 16 km/t. I de fleste tilfeller vil en så lav hastighet ikke være forenlig med verken trafikkreglene eller grunnpilarene nevnt ovenfor, om transport uten forsinkelse. Studien er derimot utført i militært øyemed, og retter seg mot FAST under taktisk transport på krevende underlag. Dette medfører at fokuset i større grad settes på kjøretøyets bevegelser, og ikke nødvendigvis på hastighet. Sett i lys av Simmons et al. (2020) kan det tyde på at resultatet muligens vil bli det samme ved et tilsvarende forsøk i et urbant miljø på eksempelvis asfaltunderlag, men i høyere hastighet. Dette samsvarer med en studie utført av Snaith et al. (2011) som konkluderte med at ultralydundersøkelser utført i en kjørende ambulanse ga like gode resultater som de utført på akuttmottak.

Gjennom klinisk praksis har vi opplevd at blant annet pasientens leiring, bilbelter og bruk av vakummadrass kan vanskeliggjøre eventuelle undersøkelser og tiltak både inne i og utenfor ambulansen. Walcher et al. (2010) sier at ulik posisjon og leiring av pasienten ikke ga særskilte utslag på undersøkelsestiden i kurssammenheng. Det påpekes imidlertid at pasienter i enkelte posisjoner kan føre til redusert kvalitet på bilder samt plasseringen til fri væske kan endres i sammenheng med ulik leiring.

Som tidligere nevnt i teorikapittelet har væske en tendens til å samle seg i spesifikke hulrom i peritonealhulen, og det er dette som muliggjør identifisering av væsken med bruk av ultralyd. Ved endring av leiring vil den frie væsken potensielt flytte seg fra disse hulrommene på grunn av tyngdekraften og undertrykket fra diafragmas bevegelsesmønster (Pannu & Oliphant, 2015). Dette fører til at fri væske kan bli vanskelig å oppdage med FAST. Undersøkelse med pasienten sittende eller i sideleie blir beskrevet av Walcher et al. (2010) som mindre gunstige posisjoner, sammenlignet med ryngleie. Dette samsvarer med resultat fra opplæringsperioden i samme studie der fem av undersøkelsene ble avbrutt fordi deltakerne ikke klarte å identifisere anatomiske landemerker når markøren lå på siden. Sett i klinisk sammenheng vil dette kunne medføre at FAST ikke lar seg gjennomføre dersom pasienten eksempelvis ligger i traumesideleie. Gjennom egen erfaring har vi sett at bruk av vakummadrass med pasient i sideleie kan vanskeliggjøre gjennomføringen av ulike tiltak. Derimot adresserer ikke den kliniske delen av studien til Walcher et al. (2010) at undersøkelsene ble avbrutt på grunn av liknende problemstillinger som vi har opplevd. Det er uklart om dette skyldes at ulike posisjoner ikke var en utfordring for deltakerne eller om alle pasientene ble undersøkt i ryngleie som beskrives som utgangspunktet for FAST (Montoya et al., 2016).

I studien til Walcher et al. (2010) og Simmons et al. (2020) fremkommer det andre forhold som vanskeliggjør FAST og fører til avbrutt undersøkelse. Walcher et al. (2010) beskriver at en undersøkelse ble avbrutt da sterkt sollys hindret tolkning av ultralydbildene. Simmons et al. (2020) påpeker betydningen av gode lysforhold for å kunne se ultralydskjermen tydelig. Imidlertid kommenterer ikke de kliniske studiene til Heegaard et al. (2010) og Lucas et al. (2021) at de har hatt noen utfordringer med å se skjermen på grunn av lysforhold. I artiklene til Simmons et al. (2020) og Heegaard et al. (2010) var utførelsen av FAST forbeholdt på innsiden av ambulansen og lysforholdene var dermed stabile. Simmons et al. (2020) påpeker likevel viktigheten av gode lysforhold. I studien til Heegaard et al. (2010) ble åtte

undersøkelser vurdert som ufullstendige fordi det ikke var mulig å innhente alle de påkrevde innsynsvinklene i undersøkelsen. Årsaken til at undersøkelsene ble avbrutt blir ikke videre kommentert av Heegaard et al. (2010). Det er dermed uklart om det prehospitale miljøet spilte en utslagsgivende rolle i de ufullstendige undersøkelsene.

5.2.2 Identifisering av fri væske ved klinisk bruk av FAST

Samtlige av de inkluderte studiene som tar for seg bruk av ultralyd i klinisk sammenheng konkluderer med at prehospitalt personell med høy grad av nøyaktighet klarer å identifisere fri væske i abdomen (Heegaard et al., 2010; Lucas et al., 2021; Walcher et al., 2010). I henhold til resultatene bemerker vi oss at det totalt ble gjort tre falsk negative og totalt fire falske positive undersøkelser i de kliniske studiene. Sett i lys av teorien om sjokkutvikling og viktigheten av tidlig identifisering av indre blødninger, kan spesielt falsk negative resultater føre til at pasienten ikke får riktig behandling tidnok (NAEMT, 2020). NAEMT (2020, s. 375) forklarer at små mengder fri væske i abdomen kombinert med undersøkelse tett opp mot skadetidspunkt, er faktorer som kan gi falskt negativt resultat. Utover dette blir ikke de nevnte tilfellene med falske negative undersøkelser ytterligere kartlagt i noen av de kliniske studiene. To av artiklene undersøkte alle pasientene med CT, uavhengig av resultatet fra p-FAST (Lucas et al., 2021; Walcher et al., 2010). Dette medførte at blødninger som ikke var oppdaget med FAST ble fanget opp av CT. I studien til Heegaard et al. (2010) ble derimot kun pasienter med positiv FAST kontrollert med CT i akuttmottak. Som beskrevet i teorien presiserer NAEMT (2020) viktigheten av at en negativ FAST kun sier at fri væske ikke ble identifisert på tidspunktet undersøkelsen ble gjort. Undersøkelsen kan ikke utelukke tilstedeværelse av en skade eller blod i abdomen. Dermed anser vi det som en risiko for at det i studien til Heegaard et al. (2010) foreligger tilfeller av falsk negativ, som følge av mangel på CT kontroll av negative FAST-undersøkelser. Alle bildene fra undersøkelsene i studien til Heegaard et al. (2010) ble imidlertid kontrollert av en lege med lang erfaring innen bruk av ultralyd.

5.3 Styrker og svakheter med egen studie

Problemstillingen i denne oppgaven er besvart ved å bruke eksisterende forskning, samt relevant teori. Grunnet få studier som ser på kombinasjonen mellom opplæring og klinikk, valgte vi i stedet å inkludere enkeltstudier som fokuserte på hvert sitt moment. Av de inkluderte artiklene er det kun Walcher et al. (2010) som adresserer både trening og klinikk i samme studie. Vi er oppmerksomme på at denne artikkelen kan oppfattes som dominerende i vår studie. Studien til Walcher et al. (2010) inneholdt flere ulike momenter og er detaljert beskrevet i motsetning til andre enkeltstudier hvor fokuset og innholdet ikke er fullt så omfattende. Det ble dermed naturlig å fremstille den slik vi har gjort, selv om vi har merket oss den noe ujevne fordelingen i benyttelse av studiene. Etersom hensikten til de inkluderte studiene har vært ulik har det dermed vært en utfordring å sammenligne resultatene. Dette har ført til at vi har måtte være varsomme med å trekke konklusjoner da studiene har hatt ulike design og utfallsmål.

På tross av at denne litteraturstudien er skrevet som en del av paramedisin-utdannelsen har vi valgt å inkludere studier der helsepersonellet både har ulik utdanning, erfaring, kompetanse og arbeidssted. Dette medfører at vår studie ikke direkte retter seg mot paramedisinere, men heller noe bredere mot helsepersonell prehospitalt. Vi ser det likevel som en styrke at vi undersøker om ultralyd kan brukes uavhengig av undersøkerens bakgrunn. Studier utført på sykehus er ekskludert da de ikke har tatt høyde for de spesielle forholdene som preger prehospitalt miljø, noe vi anser som et viktig poeng i denne oppgaven. På en annen side kunne vi ved å inklusjon av disse fått betraktelig flere studier å velge mellom.

De inkluderte studiene er gjennomført i ulike land og dette kan ha medført at landenes individuelle praksis og krav til eksempelvis kompetanse kan ha gjort utslag på studiene. Samtidig ser vi at studiene har gjennomgående gode resultater uten signifikante ulikheter. I tillegg er samtlige artikler skrevet på engelsk, hvor oversatt språk er gjort etter beste evne. Dette kan ha medført tap av nyanser samt en ekskludering av fremmedspråklige studier.

En annen variabel kan være at vi som forfattere under arbeidet med denne oppgaven tidvis har jobbet individuelt. Dette kan ha skapt variasjon i ordlyd og struktur i studien på bakgrunn av

parallelt arbeid ulike steder i oppgaven. Samtidig har vi kompensert med felles gjennomlesning for å unngå eventuelle ulikheter.

5.4 Styrker og svakheter med inkluderte artikler

Alle de inkluderte studiene er kvantitative og belyser vår problemstilling med ulikt design. Studien som omhandler opplæring er kohortstudier som vi anser som passende design til dette formålet (Walcher et al., 2010; Waterman et al., 2020). En kohortstudie benyttes blant annet til å studere hvordan en sykdom utvikler seg over tid og er hyppig brukt innen helsevitenskapelig forskning (Thidemann, 2019, s.72). Vi ønsket derimot å se hvordan en gruppe prehospitalt personell utvikler sine ferdigheter til å identifisere fri væske i abdomen ved traume. At forskningsartiklene er av likt design gjør sammenligning av innhold og utførelse mer overkommelig, selv om det samtidig er ulikheter i de statistiske beregningene som vanskeliggjør en lineær sammenligning. Dette har ført til at vi har fokusert i større grad på tolkning av resultatene før fremstilling.

I studiene som omhandler den prehospitalt bruken av FAST har det blitt benyttet både randomisert kontrollerte studier (Lucas et al., 2021; Simmons et al., 2020) og kohortstudier (Heegaard et al., 2010). En RCT brukes for å undersøke effekten av en behandling, et tiltak eller et legemiddel og kontrolleres mot en adskilt gruppe ved bruk av annen anerkjent behandling eller placebomedisin. Thidemann (2019, s. 71) beskriver RCT som forskningens "gullstandard" for å avgjøre effekten av et tiltak. Derfor anser vi studiedesignet som passende sett opp mot bruken av FAST i det prehospitalt miljø. Vi skulle gjerne sett et bredere utvalg av dette studiedesignet grunnet sin pålitelighet. Likevel ser vi utfordringer ved bruken av RCT for å undersøke bruken av FAST i akuttmedisinsk forskning, da det er praktisk vanskelig å blinde pasient og behandler for hvilken undersøkelse som mottas og utføres. Dette kan i sin tur påvirke studiens utfall slik sett i studien til Lucas et al. (2021).

Majoriteten av studiene vi gikk igjennom under søkeprosessen er gjort mellom 2005 og 2015. Det er en stadig utvikling i helsevesenet vedrørende kompetansekrav og utdanning, samt at teknologien stadig er i utvikling og det utvikles diagnostiske verktøy (NOU 2015:17, s. 138-139). På tross av dette er resultatene fra eldre studier sammenfallende med nyere forskning. Vi anser det dermed ikke som en svakhet å inkludere studier fra 2010, men stiller oss kritisk

til ulikheter ved blant annet hvilke teknologiske verktøy som er brukt. Derimot vurderer vi det lave antallet undersøkelser som en svakhet for alle de inkluderte studiene. Studien til Lucas et al. (2021) er en av de kliniske studiene med flest gjennomførte FAST, men de har likevel degradert studien til en pilotstudie på bakgrunn av det lave antallet (142 FAST).

Inkluderte studier som omhandler opplæring, fokuserer alle på hvor nøyaktig resultatet blir etter en gitt tid. Eksempelvis er problemstillingen til artikkelen til Waterman et al. (2010) å vurdere nøyaktigheten av FAST utført av paramedicer etter kun en times undervisning. Vi skulle derimot likt å sett forskning som ser på hvilken opplæring som er optimal for at deltakende personell skal oppnå en forhåndsbestemt nøyaktighet. Dette tenker vi ville gitt en interessant vinkling som tar for seg opplæringsinnholdet i større grad og gitt større overføringsverdi til vår yrkesgruppe.

6.0 Avslutning

Denne litteraturstudien hadde til hensikt å undersøke hvordan prehospitalt personell kunne trenes i FAST og om undersøkelsen egner seg til bruk i et prehospitalt miljø. De inkluderte artiklene som omhandler trening og simulering konkluderer med at en kort opplæringsperiode gir prehospitalt personell tilstrekkelig kunnskap til å identifisere fri væske ved bruk av FAST. Vi har gjennom diskusjon funnet at trening på både dukker og markører gir et godt kunnskapsgrunnlag for videre bruk av FAST, og at en virkelighetsnær tilnærming gir forutsetninger for å lykkes i det prehospitale miljøet. Det kreves imidlertid ytterligere forskning for å finne optimalt opplæringsprogram da både kursinnhold og varigheten varierer.

De inkluderte kliniske studiene viser at prehospitalt personell behersker bruk av FAST på reelle pasienter i det prehospitale miljøet med stor nøyaktighet. Vi har gjennom diskusjonen identifisert ulike utfordringer tilknyttet bruk av FAST i det prehospitale miljøet. Flere av undersøkelsene i studiene har blitt avbrutt som følge av både tekniske og praktiske utfordringer. Det vil derfor være fordelaktig med ytterligere forskning for å belyse innvirkningen det varierende prehospitale miljøet har på gjennomføringen av FAST.

7.0 Litteraturliste

- Akuttmedisinforordningen. (2015). *Forskrift om krav til og organisering av kommunal legevaktordning, ambulansetjeneste, medisinsk nødmeldetjeneste mv.* (FOR-2015-03-20-231). Lovdata.
<https://lovdata.no/forskrift/2015-03-20-231>
- Arentzen-Hansen, C. & Moen, K. (2021). Ascites. I I. H. Johansen (Red.) & J. Blinkenberg, *Legevakthåndboken* (7. utg.).
https://lvh.no/symptomer_og_sykdommer/mage_og_tarm/symptomdiagnoser/ascites
- Bjørnsen, L. P. (2021). Ultralyd i norsk ambulansetjeneste. *Ultraschall in der Medizin - European Journal of Ultrasound*, 42(5), 567–568.
<https://doi.org/10.1055/a-1528-1073>
- Caroline, N. L. (2014). I R. Pilbery (Red.) & A. N. Pollak (Series red.), *Nancy Caroline's emergency care in the streets* (7. utg.). Jones & Bartlett Learning.
- Dahlhaug, M. & Røise, O. (2021). *Nasjonalt traumeregister: Årsrapport for 2020 med plan for forbedringstiltak*. Oslo Universitetssykehus HF.
https://nkt-traume.no/wp-content/uploads/2021/09/Arssrapport_NTR_2020.pdf
- De nasjonale forskningsetiske komiteer. (2005). *Redusert samtykkekompetanse i helsefaglig forskning: Retningslinjer for inklusjon av voksne personer med manglende eller redusert samtykkekompetanse i helsefaglig forskning*.
<https://www.forskningsetikk.no/globalassets/dokumenter/4-publikasjoner-som-pdf/redusert-samtykkekompetanse-i-helsefaglig-forskning-2005.pdf>
- Folkehelseinstituttet. (2016, 3. juni). *Sjekklistor*. Helsebiblioteket.
<https://www.helsebiblioteket.no/249212.cms>
- Folkehelseinstituttet. (u.å.-a). *Alle databaser*. Helsebiblioteket. Hentet 23. mai 2022 fra <https://www.helsebiblioteket.no/databaser/alle-databaser>
- Folkehelseinstituttet. (u.å.-b). *MeSH på norsk - begreper innen medisin og helsefag*. Medical Subject Headings på norsk. Hentet 25. mars 2022 fra <http://mesh.uia.no>
- Forskningsetikkloven. (2017). *Lov om organisering av forskningsetisk arbeid* (LOV-2017-04-28-23). Lovdata.
<https://lovdata.no/lov/2017-04-28-23/>
- GE Healthcare. (u.å.). *Vscan Air™*. Hentet 1. mai. 2022 fra <https://vscan.rocks/product/vscanair>
- Gaarder, C. & Næss, P. A. (2011, 5. januar). *Buuskader*. Kirurgen.
<https://kirurgen.no/fagstoff/traumatologi/buuskader/>
- Haugen, J. E. & Eriksson, U. (2019). Generelt om traumer og traumatiserte pasienter. I J. E. Haugen (Red.), *Akuttmedisin - utenfor sykehus* (4. utg., s. 175-181). Gyldendal Norsk Forlag.

- Haugen, J. E. (2019). Abdominaltraumer. I J. E. Haugen (Red.), *Akuttmedisin - utenfor sykehus* (4. utg., s. 195-196). Gyldendal Norsk Forlag.
- Heegaard, W., Hildebrandt, D., Spear, D., Chason, K., Nelson, B. & Ho, J. (2010). Prehospital ultrasound by paramedics: Results of field trial. *Academic Emergency Medicine*, 17(6), 624-630.
<https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2010.00755.x>
- Helsedirektoratet. (2020, 30. april). *Ansatte bør jevnlig gjennomføre ferdighetstrening og simulering av ulike risikosituasjoner ved forverret somatisk tilstand*. Helsedirektoratet.
<https://www.helsedirektoratet.no/faglige-rad/tidlig-oppdagelse-og-rask-respons-ved-forverret-somatisk-tilstand/kompetanse/ansatte-bor-jevnlig-gjennomfore-ferdighetstreninger-og-tverrfaglig-simulering-av-ulike-risikosituasjoner-ved-forverret-somatisk-tilstand#apiUrl>
- Helsedirektoratet. (2021, 31. august). *Prehospitale akuttjenester*. Helsedirektoratet.
<https://www.helsedirektoratet.no/pakkeforlop/rusbehandling-tsb/akuttbehandling-og-oppfolging-etter-rusmiddeloverdose/aktiviteter-og-tiltak-fra-tjenesteytere/prehospitale-akuttjenester>
- Juo, Y.-Y., Quach, C., Hiatt, J., Hines, O. J., Tillou, A. & Burruss, S. (2017). Comparative analysis of simulated versus live patient-based FAST (Focused assessment with sonography for trauma) training. *Journal of Surgical Education*, 74(6), 1012-1018.
<https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2017.04.001>
- Kendall, J. L., Faragher, J., Hewitt, G. J., Burcham, G. & Haukoos, J. S. (2009). Emergency department ultrasound is not a sensitive detector of solid organ Injury. *The western journal of emergency medicine*, 10(1), 1-5.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19561757>
- Lauritzen, M. V. (2021). *Prehospital akuttmedisin: Fagkompendie 2021 legebil 626*. Prehospitale tjenester - Vestre Viken.
- Arentzen-Hansen, C. & Moen, K. (2021). Ascites. I I. H. Johansen (Red.) & J. Blinkenberg, *Legevakthåndboken* (7. utg.).
https://lvh.no/symptomer_og_sykdommer/mage_og_tarm/symptomdiagnoser/ascites
- Lucas, B., Hempel, D., Otto, R., Brenner, F., Stier, M., Marzi, I., Breikreutz, R. & Walcher, F. (2021, 18. oktober). Prehospital FAST reduces time to admission and operative treatment: a prospective, randomized, multicenter trial. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*.
<https://doi.org/10.1007/s00068-021-01806-w>
- Markør - militærvesen. (2020, 13. august). I *Store norske leksikon*.
https://snl.no/mark%C3%B8r_-_milit%C3%A6rvesen

- Meadley, B., Olausson, A., Delorenzo, A., Roder, N., Martin, C., St. Clair, T., Burns, A., Stam, E. & Williams, B. (2017). Educational standards for training paramedics in ultrasound: a scoping review. *BMC Emergency Medicine*, 17(1), 18.
<https://doi.org/10.1186/s12873-017-0131-8>
- Montoya, J., Stawicki, S. P., Evans, D. C., Bahner, D. P., Sparks, S., Sharpe, R. P. & Cipolla, J. (2016). From FAST to E-FAST: an overview of the evolution of ultrasound-based traumatic injury assessment. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 42(2), 119-126.
<https://doi.org/10.1007/s00068-015-0512-1>
- Moore, C. L. & Copel, J. A. (2011). Point-of-care ultrasonography. *New England Journal of Medicine*, 364(8), 749-757.
<https://doi.org/10.1056/NEJMra0909487>
- Nakstad, E. R. (2019). Generelt om akutte medisinske tilstander. I J. E. Haugen (Red.), *Akuttmedisin - utenfor sykehus* (4. utg., s. 113-117). Gyldendal Norsk Forlag.
- National Association of Emergency Medical Technicians. (2016). *PHTLS: Prehospital trauma life support* (8. utg.). Jones & Bartlett Learning.
- National Association of Emergency Medical Technicians. (2020). *PHTLS: Prehospital trauma life support* (9. utg.). Jones & Bartlett Learning.
- Nelson, B. P. & Chason, K. (2008). Use of ultrasound by emergency medical services: a review. *International journal of emergency medicine*, 1(4), 253-259.
<https://doi.org/10.1007/s12245-008-0075-6>
- Nordby, H. (2014). *Samhandling i prehospitalt arbeid* (2. utg.). Gyldendal Norsk Forlag.
- NOU 2015:17. (2015). *Først og fremst: Et helhetlig system for håndtering av akutte sykdommer og skader utenfor sykehus*. Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon Informasjonsforvaltning.
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-17/id2465765/?ch=2>
- Nylenna, M., Kåss, E., Welle-Strand, G. & Marthilm, G. (2004). *Medisinsk ordbok* (6. utg.). Kunnskapsforlaget, Aschehoug og Gyldendal.
- Nylund, K. & Gilja, O. H. (2020, 4. mai). *Det er ikke noe hokus med POCUS*. Indremedisineren.
<https://indremedisineren.no/2020/05/det-er-ikke-noe-hokus-med-pocus/>
- Pannu, H. K. & Oliphant, M. (2015). The subperitoneal space and peritoneal cavity: basic concepts. *Abdominal Imaging*, 40(7), 2710-2722.
<https://doi.org/10.1007/s00261-015-0429-5>
- Ruyter, K. W., Førde, R. & Solbakk, J. H. (2014). *Medisinsk og helsefaglig etikk* (3. utg.). Gyldendal Akademisk.

- Simmons, C. J., Mack, L. D., Cronin, A. J., Monti, J. D., Perreault, M. D. & Ahern, B. J. (2020). FAST performance in a stationary versus in-motion military ambulance utilizing handheld ultrasound: a randomized controlled study. *Prehospital and Disaster Medicine*, 35(6), 632-637.
<https://doi.org/10.1017/S1049023X20001028>
- Snaith, B., Hardy, M. & Walker, A. (2011). Emergency ultrasound in the prehospital setting: the impact of environment on examination outcomes. *Emergency Medicine Journal*, 28(12), 1063-1065.
<https://doi.org/10.1136/emj.2010.096966>
- Thidemann, I.-J. (2019). *Bacheloroppgaven for sykepleierstudenter: den lille motivasjonsboken i akademisk oppgaveskriving* (2. utg.). Universitetsforlaget.
- Tjernshaugen, A. (2019, 19. september). Miljø. I *Store norske leksikon*.
<https://snl.no/milj%C3%B8>
- Walcher, F., Kirschning, T., Müller, M. P., Byhahn, C., Stier, M., Rüsseler, M., Brenner, F., Braun, J., Marzi, I. & Breitkreutz, R. (2010). Accuracy of prehospital focused abdominal sonography for trauma after a 1-day hands-on training course. *Emergency Medicine Journal*, 27(5), 345-349.
<https://doi.org/10.1136/emj.2008.059626>
- Waterman, B., Van Aarsen, K., Lewell, M., Tien, H., Myslik, F., Peddle, M. & Doran, S. (2020). Abdominal ultrasound image acquisition and interpretation by novice practitioners after minimal training on a simulated patient model. *Canadian Journal of Emergency Medicine*, 22(2), 62-66.
<https://doi.org/10.1017/cem.2019.495>
- World Medical Association Declaration of Helsinki. (2013). *Ethical principles for medical research involving human subjects*. World Medical Association.
<https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>

8.0 Vedlegg

Vedlegg 1, Søkematrise

Database/ dato	Søkeord og kombinasjoner	Begrensninger	Antall treff	Leste abstrakt	Leste artikler	Inkluderte artikler
Medline Søk 1 24.03.22	Wounds and injuries OR Trauma- keyword AND Prehospital- keyword AND Ultrasound- keyword	Engelsk, dansk, svensk og norsk Fra år 2017- nåtid	58	10	9	3
Medline Søk 2 16.04.22	Emergency Medical Services OR Training- keyword OR Prehospital - keyword AND Wounds non penetrating/ Diagnostic Imaging OR Abdominal Injuries/ Diagnostic Imaging OR Hemorrhage/ Diagnostic Imaging AND Ultrasonography OR Focused assessment with sonography for trauma	Engelsk, dansk, svensk og norsk	82	22	7	1
Cochrane Søk1 16.04.22	Emergency Medical Services OR Training- keyword OR Prehospital - keyword AND Wounds non penetrating/ Diagnostic Imaging OR Abdominal Injuries/ Diagnostic Imaging OR Hemorrhage/ Diagnostic Imaging	Engelsk, dansk, svensk og norsk	12	4	0	0

	AND Ultrasonography OR Focused assessment with sonography for trauma					
Cochrane Søk 2 16.04.22	Wounds and injuries OR Trauma- keyword AND Prehospital-keyword AND Ultrasound - keyword	Engelsk, dansk, svensk og norsk	11	3	0	0
Cinahl 16.04.22	Emergency Medical Services OR Training- keyword OR Prehospital - keyword AND Wounds non penetrating/ Diagnostic Imaging OR Abdominal Injuries/ Diagnostic Imaging OR Hemorrhage/ Diagnostic Imaging AND Ultrasonography OR Focused assessment with sonography for trauma	Engelsk, dansk, svensk og norsk	34	8	6	1

Vedlegg 3, Litteratormatrise

Artikkel	<i>Waterman et al. (2020)</i>
Forfattere	Bradley Waterman, Kristine Van Aarsen, Michael Lewell, Homer Tien, Frank Myslik, Michael Peddle, Sean Doran
Publiseringsår	2020
Tidsskrift	Canadian Journal of Emergency Medicine
Land	Canada
Tittel	Abdominal ultrasound image acquisition and interpretation by novice practitioners after minimal training on a simulated patient model
Hensikt/formål	Formålet med studien er å vurdere nøyaktigheten (accuracy) av FAST-undersøkelse gjort av Paramedics etter en time undervisning.
Metode	Prospektiv kohortstudie
Inklusjons- og eksklusjonskriterier	Studien inkluderer frivillige “Canadian aeromedical critical care paramedics” med hovedsakelig ingen tidligere ultralydtraining. Resultatene sammenlignes med rekrutterte leger (Emergency medicine physicians) med utdanning og erfaring i bruk av ultralyd.
Resultater	Etter en time undervisning viste studien at paramedics klarte å identifisere fri væske i abdomen og gjennomføre FAST-undersøkelse med tilnærmet lik nøyaktighet(accuracy) som erfarne leger.
Kvalitetsvurdering	Godkjent iht. Helsebibliotekets sjekklister for kritisk vurdering av forskningslitteratur.
Redegjort for etiske aspekter	Studien er godkjent av Western Health Science Research Ethics Board.

Artikkel	<i>Walcher et al. (2010)</i>
Forfattere	Felix Walcher, Thomas Kirschning, Michael P Müller, Christian Byhahn, Mario Stier, Miriam Rüsseler, Franziska Brenner, Jörg Braun, Ingo Marzi, Raoul Breitzkreutz.
Publiseringsår	2010
Tidsskrift	Emergency Medicine Journal
Land	Tyskland
Tittel	Accuracy of prehospital focused abdominal sonography for trauma after a 1-day hands-on training course.
Hensikt/formål	Formålet med studien er å etablere et opplæringsprogram for bruk av prehospital ultralydundersøkelse med FAST-prosedyren. Ved bruk av FAST på reelle traumehendelser evalueres nøyaktigheten på undersøkelsen hos et utvalg av deltakerne.
Metode	Multisenter prospektiv kohortstudie
Inklusjons- og eksklusjonskriterier	Studien har ingen definerte kriterier. Kursgruppen (C-group) bestod av anestesileger og paramedicere som nylig hadde gjennomgått kursprogrammet for FAST. Proffgruppen (P-group) inkluderte ti erfarne traumekirurger som hadde brukt FAST i sitt daglige virke i over 3 år, samt at de jobbet på en ambulansestasjon og i helikoptertjenesten. Den tredje gruppen, kontrollgruppen (I-group), bestod av 9 akuttleger som ikke hadde formell trening i p-FAST, men som hadde og brukte ultralyd tidvis i helikoptertjenesten.
Resultater	Studien konkluderer med at et dagskurs med intensiv "hands on" trening gir kursdeltagere muligheten å tilegne kompetanse i p-FAST, og at denne undersøkelsen er et pålitelig diagnostisk verktøy med høy nøyaktighet.

Kvalitetsvurdering	Godkjent iht. Helsebibliotekets sjekkliste for kritisk vurdering av forskningslitteratur.
Redegjort for etiske aspekter	Godkjent av den etiske komitè ved University Hospital, Frankfurt/Main.

Artikkel	<i>Lucas et al. (2021)</i>
Forfattere	Benjamin Lucas, Dorothea Hempel, Ronny Otto, Franziska Brenner, Mario Stier, Ingo Marzi, Raoul Breitzkreutz, Felix Walcher
Publiseringsår	2021
Tidsskrift	European Journal of Trauma and Emergency Surgery
Land	Tyskland
Tittel	Prehospital FAST reduces time to admission and operative treatment: a prospective, randomized, multicenter trial
Hensikt/formål	Formålet til studien er å analysere hvilke betydning p-FAST har på prehospital diagnostikk og videre behandlingsstrategi. Dette innebærer valg av omsorgsnivå, informasjon til mottakende enhet og prehospital behandling. Tiden det tar å evakuere og transportere pasienten til akuttmottak eller operasjonsrommet er analysert. Studien sammenligner resultatene fra p-FAST opp mot CEX (clinical exam).
Metode	Prospektiv randomisert kontrollert studie, RCT.
Inklusjons- og eksklusjonskriterier	Studien inkluderer alle traumepasienter hvor stump traume mot abdomen ikke kan utelukkes mellom april 2007 og desember 2009. Det var ingen formelle eksklusjonskriterier i studieprotokollen. Randomiseringen ble utført gjennom annen hver uke (likt antall uker) med ulik behandlingsstrategi.
Resultater	p-FAST undersøkelse utført i kombinasjon med CEX viser en høyere sensitivitet og spesifisitet i oppdagelse av intra abdominal fri væske enn kun CEX. Dette førte til optimalisert prehospital behandling, raskere evakuering og transport til akuttmottak/operasjonsrom

Kvalitetsvurdering	Godkjent iht. Helsebibliotekets sjekkliste for kritisk vurdering av forskningslitteratur.
Redegjort for etiske aspekter	Studien er godkjent av den etiske komitè ved the University Hospital of Frankfurt, Germany og følger CONSORT retningslinjer for rapportering av randomiserte kontrollerte studier.

Artikkel	<i>Heegaard et al. (2010)</i>
Forfattere	William Heegaard, David Hildebrandt, David Spear, Kevin Chason, Bret Nelson, Jeffrey Ho
Publiseringsår	2010
Tidsskrift	Academic Emergency Medicine
Land	Minnesota, USA
Tittel	Prehospital Ultrasound by Paramedics: Results of Field Trial
Hensikt/formål	Formålet med studien er å vurdere om Paramedicer kan trenes til å gjennomføre adekvate FAST-undersøkelse og implementere det i prehospital setting. Studien vurderer om paramedics kan gjennomføre undersøkelsen bak i en ambulanse med høy grad av nøyaktighet.
Metode	Prospektiv observasjonell studie
Inklusjons- og eksklusjonskriterier	Studien har tydelig protokoll for inklusjons- og eksklusjonskriterie. Protokollen beskriver forhold ved skademekanisme, undersøkelsesrekkefølge og prioritering, undersøkelse i ambulanse uten å forsinke behandling eller transport. Den beskriver krav om seks sekunders bildevideo, mål av tidsbruk på undersøkelsen og handling ved funn av fri abdominal væske. Tilfredsstillelse av protokollen kvalifiserer til inklusjon.
Resultater	Studien konkluderer med at paramedics kan gjennomføre korrekt FAST-prosedyre med høy grad av nøyaktighet. Av 104 inkluderte pasienter, fikk 84 FAST. Åtte pasienter (7.7%) var ikke bildekvaliteten god nok. 70 pasienter var true negative og 6 pasienter var true negative. Det var 100% enighet mellom tolkningen til utøvende paramedic og en selvstendig, blindet lege med US erfaring som fungerte som kontrollør.

Kvalitetsvurdering	Godkjent iht. Helsebibliotekets sjekklister for kritisk vurdering av forskningslitteratur.
Redegjort for etiske aspekter	Studien er godkjent av Human Subjects Research Committee of Hennepin County Medical Center (HCMC) og fikk godkjent en fravikelse fra å innhente informert samtykke.

Artikkel	<i>Simmons et al. (2019)</i>
Forfattere	Cecil J. Simmons, Lisa D. Mack, Aaron J. Cronin, Jonathan D. Monti, Michael D. Perreault, Brian J. Ahern,
Publiseringsår	2019
Tidsskrift	<i>Prehospital and Disaster Medicine</i>
Land	Washington, USA
Tittel	FAST performance in a Stationary versus In-Motion Military Ambulance Utilizing Handheld Ultrasound: A Randomized Controlled Study.
Hensikt/formål	Formålet med studien er å sammenligne gjennomføringen av FAST-prosedyren der ambulansen er i bevegelse versus stasjonær. Hensikten er å undersøke om det foreligger ulikheter i gjennomføringstid av FAST-prosedyren, samt bildekvalitet og nøyaktighet på de to ulike scenarioene.
Metode	Randomisert kontrollert studie, RCT.
Inklusjons- og eksklusjonskriterier	Deltakerne måtte være ansatt være "United States military physician or physician assistant", ha tidligere FAST erfaring og være mellom 18 og 55 år. Eksklusjonskriteriene var eventuelle fysiske begrensninger som ikke ga muligheten til adekvat og trygg gjennomføring av FAST i en ambulanse i bevegelse.
Resultater	Studien konkluderer med at fartøysbevegelse ikke påvirket gjennomføringstiden eller den diagnostiske nøyaktigheten for FAST-prosedyren, men at den generelle bildekvaliteten ble forringet. Videre konkluderer studien med at erfarne brukere av ultralydapparater derfor kan gjennomføre undersøkelser med

	moderate bevegelser i ambulansen og fortsatt kunne oppdage fri væske i abdomen.
Kvalitetsvurdering	Godkjent iht. Helsebibliotekets sjekkliste for kritisk vurdering av forskningslitteratur.
Redegjort for etiske aspekter	Studien er godkjent av den etiske komitè ved “the United States Regional Health Command-Pacific’s Institutional Review Board (Fort Lewis, Washington, USA)

Vedlegg 4, Sjekkliste for kritisk vurdering av forskningslitteratur

Artikkel: <i>Waterman et al. (2020), Kohortstudie</i>	Ja	Uklart	Nei
1. Er formålet med studien klart formulert?	x		
2. Ble personene rekruttert til kohorten på en tilfredsstillende måte?	x		
3. Ble eksponeringen presist målt?		x	
4. Ble utfallet presist målt?	x		
5a. Har forfatterne identifisert alle viktige forvekslingsfaktorer?		x	
5b. Har forfatterne tatt hensyn til kjente mulige forvekslingsfaktorer i design og/eller analyse?	x		
6a. Ble mange nok av personene i kohorten fulgt opp?		x	
6b. Ble personene fulgt opp lenge nok?		x	
Basert på svarene dine på punkt 1-6 over, mener du at resultatene i denne studien er til å stole på?	x		
7. Hva er resultatene i denne studien?			
8. Hvor presise er resultatene og hvor presist er risikoestimatet?			
9. Tror du på resultatene?	x		
10. Kan resultatene overføres til praksis?		x	
11. Sammenfaller resultatene i denne studien med resultatene fra annen forskning?	x		

Artikkel: <i>Walcher et al. (2009), Kohortstudie</i>	Ja	Uklart	Nei
1. Er formålet med studien klart formulert?	x		
2. Ble personene rekruttert til kohorten på en tilfredsstillende måte?	x		
3. Ble eksponeringen presist målt?		x	
4. Ble utfallet presist målt?		x	
5a. Har forfatterne identifisert alle viktige forvekslingsfaktorer?		x	
5b. Har forfatterne tatt hensyn til kjente mulige forvekslingsfaktorer i design og/eller analyse?		x	
6a. Ble mange nok av personene i kohorten fulgt opp?	x		
6b. Ble personene fulgt opp lenge nok?	x		
Basert på svarene dine på punkt 1-6 over, mener du at resultatene i denne studien er til å stole på?	x		
7. Hva er resultatene i denne studien?			
8. Hvor presise er resultatene og hvor presist er risikoestimatet?			
9. Tror du på resultatene?	x		
10. Kan resultatene overføres til praksis?	x		
11. Sammenfaller resultatene i denne studien med resultatene fra annen forskning?	x		

Artikkel: <i>Lucas et al. (2021), Randomisert kontrollert studie, (RCT).</i>	Ja	Uklart	Nei
1. Er forskningsspørsmålet klart og tydelig?	x		
2. Ble deltagerne tilfeldig fordelt (randomisert) på en tilfredsstillende måte?	x		
3. Ble alle inkluderte deltagere gjort rede for ved slutten av studien?	x		
4a. Ble deltagerne blindet med hensyn til hvilket tiltak de fikk?	x		
4b. Ble den som gav tiltaket blindet med hensyn til hvilken gruppe deltagerne var i?			x
4.c. Ble den som målte og/eller analyserte utfallene blindet?		x	
5. Var gruppene like ved starten av studien?			x
6. Ble gruppene behandlet likt bortsett fra tiltaket som ble evaluert?	x		
7. Er effektene av tiltakene omfattende rapportert?	x		
8. Er presisjon rundt effektestimater rapportert?			x
9. Veier fordelene ved tiltaket opp for bivirkninger og kostnader?		x	
10. Kan resultatene overføres til din praksis?			x
11. Er tiltaket i studien bedre enn dagens praksis?		x	

Artikkel: <i>Heegaard et al. (2010), Kohortstudie</i>	Ja	Uklart	Nei
1. Er formålet med studien klart formulert?	x		
2. Ble personene rekruttert til kohorten på en tilfredsstillende måte?	x		
3. Ble eksponeringen presist målt?		x	
4. Ble utfallet presist målt?		x	
5a. Har forfatterne identifisert alle viktige forvekslingsfaktorer?			x
5b. Har forfatterne tatt hensyn til kjente mulige forvekslingsfaktorer i design og/eller analyse?			x
6a. Ble mange nok av personene i kohorten fulgt opp?			x
6b. Ble personene fulgt opp lenge nok?	x		
Basert på svarene dine på punkt 1-6 over, mener du at resultatene i denne studien er til å stole på?			
7. Hva er resultatene i denne studien?			
8. Hvor presise er resultatene og hvor presist er risikoestimatet?			
9. Tror du på resultatene?	x		
10. Kan resultatene overføres til praksis?		x	
11. Sammenfaller resultatene i denne studien med resultatene fra annen forskning?	x		

Artikkel: <i>Simmons et al. (2020), Randomisert kontrollert studie, RCT</i>	Ja	Uklart	Nei
1. Er forskningsspørsmålet klart og tydelig?	x		
2. Ble deltagerne tilfeldig fordelt (randomisert) på en tilfredsstillende måte?	x		
3. Ble alle inkluderte deltagere gjort rede for ved slutten av studien?	x		
4a. Ble deltagerne blindet med hensyn til hvilket tiltak de fikk?		x	
4b. Ble den som gav tiltaket blindet med hensyn til hvilken gruppe deltagerne var i?		x	
4c. Ble den som målte og/eller analyserte utfallene blindet?		x	
5. Var gruppene like ved starten av studien?		x	
6. Ble gruppene behandlet likt bortsett fra tiltaket som ble evaluert?		x	
7. Er effektene av tiltakene omfattende rapportert?	x		
8. Er presisjon rundt effektestimatet rapportert?	x		
9. Veier fordelene ved tiltaket opp for bivirkninger og kostnader?		x	
10. Kan resultatene overføres til din praksis?			x
11. Er tiltaket i studien bedre enn dagens praksis?		x	