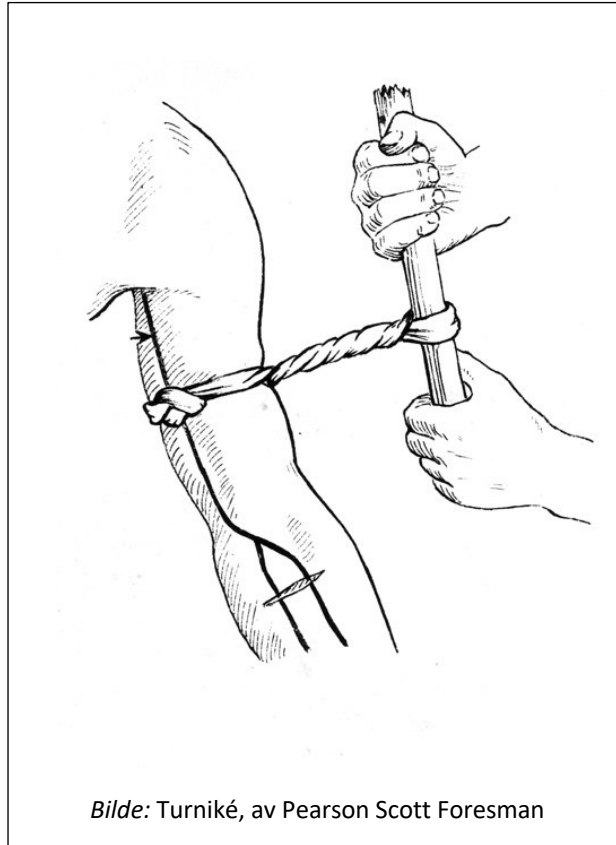


Prehospital bruk av turniké

Samsvarer nasjonale anbefalinger med nyere forskning?



Bilde: Turniké, av Pearson Scott Foresman

Kandidatnummer: 24 og 35

PARA3900

Bachelor i Prehospitalt arbeid - Paramedic

Antall ord: 9254

28.05.2019

Sammendrag

Innledning

Turniké har en lang historie som et verktøy for å stanse ekstremitetsblødninger. I dag brukes turniké prehospitalt, men det har vært tvil rundt effekt og i hvilken grad det medfører komplikasjoner. Høsten 2018 ble nasjonale anbefalinger vedrørende prehospital bruk av turniké utarbeidet. I dette studiet vurderes anbefalingene opp mot nyere forskning, rettet mot ambulanspersonell.

Metode og resultat

Oppgaven er en litteraturstudie. Systematiske søk ble gjennomført ved hjelp PICO-skjema og MeSH-begreper, i databasene Medline, Cinahl og Swemed+. Usystematiske søk ble gjennomført i databasene Cochrane og Epistemonikos. 10 enkeltartikler i tillegg til 2 systematiske oversiktsartikler ble inkludert.

Diskusjon og konklusjon

De nasjonale anbefalingene vedrørende bruk av turniké samsvarer med nyere forskning, samt relevant litteratur. Likevel finner vi at noen faktorer ved prehospital bruk av turniké kunne vært presisert nærmere i nasjonale anbefalinger. Det er behov for mer forskning innenfor dette temaet.

Innholdsfortegnelse

1.0 Introduksjon	1
1.1 Bakgrunn og begrunnelse for valg av tema.....	1
1.2 Studiens hensikt.....	2
1.3 Problemstilling.....	2
1.3.1 Konkretisering av problemstilling	2
1.3.2 Nasjonale anbefalinger	2
1.4 Begrepsavklaring	3
2.0 Teori	4
2.1 Hva er en turniké?	4
2.2 Ekstremitetsanatomi og -fysiologi.....	4
2.3 Teknikk.....	5
2.3.1 Plassering.....	5
2.3.2 Stramming	6
2.3.3 Manglende blødningskontroll.....	6
2.3.4 Oppfølging av pasient og turniké.....	7
2.3.5 Improvisert turniké	7
2.4 Komplikasjoner.....	8
3.0 Metode	9
3.1 Søkeprosessen	9
3.1.1 PICO-skjema	9
3.1.2 Søkeord.....	9
3.1.3 Inklusjons- og eksklusjonskriterier	10
3.1.4 Systematiske søk.....	10
3.1.5 Usystematiske søk og annen litteratur	11
3.2 Forskningsetiske aspekter	12
4.0 Resultat	13
4.1 Teknikk.....	13
4.1.1 Plassering.....	13
4.1.2 Stramming	14
4.1.3 Manglende blødningskontroll.....	14
4.1.4 Oppfølging av pasient og turniké.....	15
4.1.5 Improvisert turniké	15
4.2 Komplikasjoner.....	16
5.0 Diskusjon	19
5.1 Teknikk.....	19
5.1.1 Plassering.....	19
5.1.2 Stramming	21
5.1.3 Manglende blødningskontroll.....	21
5.1.4 Oppfølging av pasient og turniké.....	22
5.1.5 Improvisert turniké	24

5.2 <i>Komplikasjoner</i>	26
5.3 <i>Pålitelighet av metodebruk og vurdering av kilder</i>	27
5.4 <i>Yrkesetiske overveielser</i>	29
6.0 Konklusjon	30
7.0 Referanseliste	32
8.0 Vedlegg	37
8.1 <i>Nasjonale anbefalinger</i>	37
8.2 <i>Litteratormatrise</i>	39

1.0 Introduksjon

1.1 Bakgrunn og begrunnelse for valg av tema

Helt siden 1500-tallet har omsnøringsturnikéer blitt brukt til å kontrollere ekstremitetsblødninger, først i forbindelse med amputasjoner (Kragh, Swan, Smith, Mabry & Blackbourne, 2012, s. 244). I flere kriger, deriblant den amerikanske borgerkrigen, og første og andre verdenskrig ble soldater utstyrt med turnikéer, i håp om å redusere dødsfall som et resultat av ukontrollerte ekstremitetsblødninger. Som Kragh et al. (2012, s. 248-250) skriver viste imidlertid erfaringer i disse krigene at turnikéene ikke ga effekten som var ønsket, og turnikébruk fikk skyld i tallrike amputasjoner.

De siste tiårene har derimot forskning fra kriger i Irak og Afghanistan vist at faren for komplikasjoner er langt mindre enn tidligere antatt (NAEMT, 2016, s. 234). Dermed har turniké igjen fått en plass som et verktøy for å oppnå blødningskontroll, også sivilt. Høsten 2018 ble nasjonale anbefalinger vedrørende bruk av turniké utarbeidet av et råd bestående av representanter fra prehospitale tjenester, sykehus, forsvaret og politiet. Dette rådet hadde gått gjennom tilgjengelig litteratur for å definere “best practice” (NKT-Traume, 2019, s. 1). Flere ambulansetjenester har valgt å implementere disse anbefalingene i sine prosedyreverk.

Fra tidligere av har det vært prehospital praksis å plassere en turniké så høyt som mulig på ekstremiteten, uavhengig av hvor skaden sitter. Dette har vi selv hatt opplæring i og trent på gjennom bachelorutdanningen Prehospitalt arbeid - Paramedic ved universitetet OsloMet. I ambulansetjenesten Oslo Universitetssykehus ble det i februar 2019 innført endringer i prosedyren ved bruk av turniké. Vi deltok på undervisningen og ferdighetstreningen som ble gjennomført i henhold til den nye prosedyren. Bakgrunnen for prosedyreendringen var de nye nasjonale anbefalingene vedrørende bruk av turniké. Et punkt under anbefalingen er at turnikéen skal plasseres 5-10 centimeter ovenfor skaden, sammenlignet med tidligere anbefaling vedrørende plassering. Dette førte til en diskusjon blant ambulansepersonellet. Via mail med en erfaren prehospital anestesilege og andre eksperter på fagfeltet kom det frem ulike anbefalinger om hvordan en best mulig skal benytte seg av turniké prehospitalt.

Med bakgrunn i faglige diskusjoner og det vi opplever som ulike tolkninger blant erfarne fagfolk ønsker vi å belyse oss i dette temaet.

1.2 Studiens hensikt

Turniké er et omdiskutert verktøy for å oppnå blødningskontroll, men turnikéer har likevel fått en plass i prehospital tjenester. Selv om de nasjonale anbefalingene vedrørende bruk av turniké er formulert av eksperter fra flere institusjoner som har gjennomgått relevant litteratur, vises det ikke til noen forskning som vi kan finne. Vi ønsker derfor å anvende relevant litteratur og forskning knyttet til sivil prehospital bruk av turniké for å vurdere i hvilken grad de nasjonale anbefalingene samsvarer med nyere forskning. Dermed kan det belyses hvordan ambulansepersonell bør bruke turniké for å kontrollere ekstremitetsblødninger på en hensiktsmessig måte.

1.3 Problemstilling

Med bakgrunn i det valgte tema stilles følgende problemstilling:

Prehospital bruk av turniké: samsvarer nasjonale anbefalinger med nyere forskning?

1.3.1 Konkretisering av problemstilling

De nasjonale anbefalingene er skrevet for helsepersonell, samt militært personell, brannmannskap og politi. I denne studien vurderes anbefalingene og forskning i lys av hva som er relevant for ambulansepersonell.

De nasjonale anbefalingene om bruk av turniké belyser flere aspekter. Deriblant målgruppe, indikasjon, teknikk (med underpunktene plassering, stramming, manglende blødningskontroll, oppfølging og improvisert turniké), fjerning av turniké, risiko og komplikasjoner og trening. Studien inkluderer temaene teknikk med underpunkter, og komplikasjoner. Det er viktig å lese og forstå de nasjonale anbefalingene i sin helhet, men på grunn denne studiens størrelse umuliggjør dette å inkludere samtlige punkter.

1.3.2 Nasjonale anbefalinger

For å kunne sammenligne de nasjonale anbefalingene med nyere forskning vil disse presenteres under de ulike punktene i teoridelen. De nasjonale anbefalingene legges også i sin helhet som vedlegg.

1.4 Begrepsavklaring

Gjennom denne studien vil begreper vi ikke anser som allmennkunnskap fortløpende beskrives. Likevel er det noen begreper vi velger å definere nedenfor for å gi en bedre forståelse når studien leses.

Effekt defineres i denne sammenhengen med at blødningen opphører distalt for hvor turnikéen sitter.

Distalt betyr en anatomisk plassering som er lenger ut fra kroppens midtlinje. *Proksimalt* vil være det motsatte; en anatomisk plassering nærmere midtlinjen. Begrepene brukes for å beskrive en plassering i forhold til noe annet (Kåss, 2018).

Ambulansepersonell innebærer alt av personellet som jobber på bilambulanser. Herunder omfattes alle de autorisasjonsgruppene, også paramedic. Begrepet *ambulansepersonell* brukes konsekvent fremfor å skille mellom de ulike autorisasjonene fordi vi mener at anbefalingene bør gjelde samtlige autorisert personell.

Improvisererte turnikéer er turnikéer som fremstilles på stedet av materiell en har tilgjengelig. *Kommersielle turnikéer* fremstilles av produsenter og selges. Disse skal være klare for bruk.

Prehospitalt betyr før sykehuset, og omfatter i denne sammenhengen forhold utenfor sykehuset, gjerne i forbindelse med bilambulanse. *Inhospital* betyr inne på sykehuset.

Skademekanikk er et begrep som omhandler energien og forholdene i en gitt situasjon hvor det er oppstått personskade. Skademekanikken gir informasjon om skaden som kan være påført pasienten ved for eksempel bilulykker, fall fra høyde og skuddskader (Mechanism of injury, 2009).

2.0 Teori

I teoridelen legges det frem relevant litteratur for å fremme forståelse for temaet.

2.1 Hva er en turniké?

Turniké er en anordning som benyttes til å klemme av arterielle blodkar ved å strammes rundt en ekstremitet. Hensikten med turniké er å stanse distal sirkulasjon, og på den måten kontrollere blødningen distalt for hvor turnikéen er plassert (Kragh, Kirby, & Ficke, 2009, s. 403).

Tidligere har turniké blitt utformet av et tørkle som brettes med en bredde på ca. 10 centimeter, og surres to ganger rundt den blødende ekstremiteten, proksimalt for skaden. Denne typen turniké kaller vi for “Spansk Windlass” (NAEMT, 2016, s. 234). En pinne plasseres over tørklet, og en knute slås rundt. Pinnen vrir så rundt til blødningen stanser og deretter festes slik at anordningen ikke løsner.

Behovet for å raskt kunne stanse en ekstremitetsblødning, spesielt i militære sammenhenger, har gjort at flere ulike turnikédesign har blitt utarbeidet. Den verdensledende traumekomitéen “Tactical Combat Casualty Care” anbefaler i dag bruken av de kommersielle turnikéene “Combat Application Tourniquet” (CAT), “Special Operations Force Tactical Tourniquet” (SOFTT) og “Emergency Military Tourniquet” (EMT) (NAEMT, 2016, s. 234-235). De to førstnevnte turnikéene består av et sirkulært nylonbånd. CAT festes med borrelås, mens SOFTT har en metallspenne. Begge har en strammeanordning som ligner på den ved “Spansk Windlass” (nevnt over); en pinne av plast eller metall festet i et sirkulært bånd. EMT er i prinsippet lik turnikéene som brukes på sykehus og består av en mansjett som plasseres rundt ekstremiteten og pumpes opp med luft for å strammes. Samlebetegnelse for slike turnikéer er pneumatiske turnikéer (NAEMT, 2016, s. 234-235).

2.2 Ekstremitetsanatomi og -fysiologi

For å kunne forstå anvendelse av turniké er det viktig å ha innsikt i ekstremitetenes anatomi.

Ekstremitetene omfatter armer og bein (Holck, 2018). I denne sammenhengen er det hensiktsmessig å dele ekstremitetene inn i arm (overekstremitet) og bein (underekstremitet). Knoklene er selve reisverket i kroppen, og felles for lår og overarm er at de består av én

rørknokkel; femur i lår og humerus i overarm. Legg og underarm har to parallelle rørknokler; tibia og fibula i legg, og radius og ulna i underarm (Sand, Sjaastad, Haug, & Bjålie, 2014, s. 220). Videre består ekstremitetene av flere muskelgrupper, der de større muskelgruppene befinner seg i overarm og lår (Sand et al., 2014, s. 254). Midt på nederste del av femur ligger et anatomisk område kalt Hunter's kanal. I dette området ligger arterier dypt mellom senefester og beskyttes av overliggende knokkel (Kragh et al., 2009, s. 405).

I likhet med resten av kroppen, er vevet i ekstremitetene, spesielt musklene, avhengig av sirkulasjonssystemet for å utføre sin funksjon. Arteriene frakter oksygen- og næringsrikt blod ut til vevet. Dette foregår under et trykk som er vesentlig høyere enn det er i venene (Sand et al., 2014, s. 268 og 286). Venene frakter blod tilbake til hjertet og lungene for reoksygenering. Hvis blodtilførselen kuttes medfører dette oksygenmangel i vevet (iskemi), som kan utvikle seg til celledød (nekrose) (Ørn, Mjell & Bach-Gansmo, 2015, s. 92).

Arteriene har et høyere trykk (intraarterielt trykk) desto nærmere hjertet de befinner seg, som betyr at proksimale arterier i ekstremiteten har et høyere intraarterielt trykk enn distale arterier (Sand et al., 2014, s. 304). I overekstremiteten er arteriene mest overfladiske på innsiden av overarmen, i den mer proksimale delen der biceps møter triceps, i albuekroken, og på innsiden av håndleddet. I underekstremiteten er slike punkter i lysken og på fotbladet, samt ved ankelen. På de nevnte områdene kan pulseringen fra arteriene føles med fingrene (palpasjon) (Sand et al., 2014, s. 305).

2.3 Teknikk

2.3.1 Plassering

Turnikéen bør plassere rett på hud for å redusere sjansen for at den flytter på seg. Hvis det er vanskelig å fjerne klær, bør unødig tidsbruk unngås og turnikéen settes over klærne.

Plasseringen skal være 5-10 centimeter proksimalt for skaden, men ikke direkte på ledd. Er det usikkerhet om hvor skaden befinner seg eller ved flere skader burde turnikéen settes mot lyske og/eller armhule (NKT-Traume, 2019, s. 1-2).

Prehospital Trauma Life Support (PHTLS) anbefaler lik plassering som de nasjonale anbefalingene. Turnikéen kan plasseres over klær, men skal ikke tildekkes slik at en kan observere både turnikéen og den potensielle blødningen (NAEMT, 2016, s. 235). *PHTLS*

beskriver videre at i en situasjon hvor det pågår livstruende vold (PLIVO) vil fordelene ved å stanse en blødning utveie risikoen for nerve- og karskader. Turnikéen kan da plasseres oppå klærne, så proksimalt som mulig på ekstremiteten (NAEMT, 2016, s. 659).

Turniké skal ikke plasseres direkte på ledd. Overliggende bein dekker delvis blodkar og kan hindre avklemming av arteriene. Samtidig kan bevegelsesutslaget i ledd føre til at turnikéen flytter på seg og kan løsne (Caroline, 2014, s. 976).

Extremity Injuries beskriver at Hunters kanal er et anatomisk område hvor turnikéen ikke bør plasseres. Som nevnt under punkt 2.2 vanskeliggjør anatomien i dette området muligheten for å klemme av arterien. Videre beskrives det at turniké har best effekt på underarm og legg (Kragh et al., 2009, s. 405).

2.3.2 Stramming

Turnikéen strammes til vi ser at det slutter å blø, for så å stramme en halv runde til med “pinnen” (NKT-Traume, 2019, s. 2).

PHTLS forteller at en turniké skal strammes nok til at en ikke kan palpere distal puls og blødningen stanser (NAEMT, 2016, s. 235). *Extremity Injuries* beskriver samme framgangsmåte som *PHTLS* (Kragh et al., 2009, s. 405). Det finnes en direkte sammenheng mellom trykket som skal utøves for å stanse en blødning, med selve diameteren på ekstremiteten (NAEMT, 2016, s. 235). Dette betyr at vi må påføre et høyere trykk, altså stramme mer, på lår og overarm enn legg og underarm for at arteriene skal klemmes av.

2.3.3 Manglende blødningskontroll

Hvis en blødning ikke stanser etter at turnikén er plassert skal det vurderes om turnikéen er tilstrekkelig strammet. Ved manglende effekt skal en ny turniké påføres like proksimalt for den første. Ligger den første turnikéen i armhulen eller lysken settes neste turniké like under den første. Blødninger fra beinmarg vil ikke kunne stanses av turniké (NKT-Traume, 2019, s. 2).

Extremity Injuries og *PHTLS* beskriver samme framgangsmåte som de nasjonale anbefalingene (Kragh et al., 2009, s. 403) (NAEMT, 2016, s. 235).

Settes turniké på legg eller underarm, kan arteriene ligge mellom de parallelle rørknoklene og dermed ikke komprimeres tilstrekkelig, slik at blødningen ikke stanser. *Nancy Caroline's emergency care in the streets* beskriver videre at om en ikke oppnår blødningskontroll med én turniké skal den andre plasseres like proksimalt for leddet. Er kun én turniké tilgjengelig, må det vurderes om den skal flyttes opp og legges over humerus eller femur ved manglende blødningskontroll (Caroline, 2014, s. 976).

Blør det direkte fra beinpipeen vil ikke en turniké kunne klemme av beinmargen ettersom knokler ikke lar seg komprimere. I dette tilfellet er det kun direkte trykk mot den blødende beinpipeen som vil stanse blødningen (Caroline, 2014, s. 976). Siden problemstillingen ikke omhandler ulike varianter for blødningskontroll vil dette ikke utdypes videre.

2.3.4 Oppfølging av pasient og turniké

Turniké kan være vanskelig for pasienten å tolerere på grunn av smerter. Pasienten bør smertelindres. Følger en ikke med på pasienten kan vedkommende prøve å løsne turnikéen. Det er viktig at smertelindringen ikke hindrer tidlig transport til sykehus (NKT-Traume, 2019, s. 2).

En løs, feilplassert eller ødelagt turniké kan medføre at en ikke oppnår blødningskontroll (Kragh et al., 2009, s. 404). Videre oppfølging innebærer å gi tilstrekkelig smertebehandling til pasienten. Her forklares det også at en urolig og smertepreget pasient kan ha problemer med å tolerere turnikéen, og i verste fall prøve å løsne den.

2.3.5 Improvisert turniké

En bør om mulig unngå improviserte turnikéer ettersom disse i større grad kan gi utilstrekkelig arteriell avklemming og dermed øke blødningen (NKT-Traume, 2019, s. 2). Mekanismen bak dette er at kun venene klemmes av (venestase). Når arteriene tilfører blod til ekstremiteten og venene er klemt av hopper blodet seg opp i ekstremiteten og skaper et større trykk. Dette kan resultere i økt blødning (Wisborg, 2019).

PHTLS og *Extremity Injuries* beskriver at en “Spansk Windlass” som beskrevet tidligere kan benyttes som improvisert turniké, men skal bare benyttes om den er vel konstruert og ingen andre turnikéer er tilgjengelig (Kragh et al., 2009, s. 404) (NAEMT, 2016, s. 235). Videre nevner *PHTLS* at en manuell blodtrykksmansjett også kan brukes som improvisert turniké, men luft kan lekke ut og svekke effektiviteten (NAEMT, 2016, s. 235).

2.4 Komplikasjoner

Skade på vev kan oppstå når blodtilførselen opphører distalt for turnikéen. Hvor lang tid det tar før skadene blir varige er ukjent, men faren øker trolig etter 1,5 time. Fare for komplikasjoner bør overveies mot risiko for å ikke få kontroll på blødningen (NKT-Traume, 2019, s. 3).

Komplikasjoner som assosieres med turnikébruk er forkortning av sener og muskler (kontrakturer), større ødeleggelse av muskelceller (rbdomyolyse) og nerveskade (Caroline, 2014, s. 976). Ukorrekt bruk av turniké kan føre til at kun venene klemmes av, og øke blødningen gjennom mekanismen som er nevnt under punkt 2.3.5.

Med bakgrunn i at det foreligger en risiko for vevsskade og amputasjon har turniké tidligere mistet sin plass som et verktøy for å oppnå blødningskontroll prehospitalt. Som nevnt har forskning fra kriger i Irak og Afghanistan vist at faren for komplikasjoner er langt mindre enn tidligere antatt (NAEMT, 2016, s. 234).

Har pasienten mistet mer enn én tredel av sitt totale blodvolum før blødningen stanses assosieres dette med en overlevelse på 4%. Får en tidligere kontroll på blødningen assosieres dette med en overlevelse på 96% (Kragh et al., 2009, s. 403).

3.0 Metode

I metodedelen redegjøres det for hvordan vi gikk frem i søkeprosessen og innhentet kildene. Metodedelen består av søkeprosessen, herunder PICO-skjema, hvilke søkeord vi har brukt, inklusjons- og eksklusjonskriterier, systematiske- og usystematiske søk, og forskningsetiske aspekter.

Vi har valgt å skrive en litteraturstudie for å belyse problemstillingen. “I en litteraturstudie er det litteraturen du studerer, altså det som er undersøkt og skrevet om virkeligheten, av artikkelforfatterne” (Støren, 2013, s. 16). For å se på de nasjonale anbefalingene mot nyere forskning behøver vi å benytte oss av eksisterende forskning og data som allerede er samlet inn.

3.1 Søkeprosessen

3.1.1 PICO-skjema

Søkeprosessen startet med å utarbeide et PICO-skjema (problem, intervensjon, sammenligning, utfall). PICO representerer en måte å dele opp spørsmålet på, slik at det struktureres på en hensiktsmessig måte som muliggjør systematiske søk (Nortvedt, Jamtvedt, Graverholt, Nordheim & Reinar, 2012, s. 33). De nasjonale anbefalingene omhandler flere underoverskrifter og temaer innenfor bruk av turniké. Dette måtte vi ta hensyn til da vi utarbeidet PICO-skjemaet, for å ikke gjøre det for spesifikt. Skjemaet gjorde det mulig å systematisere emneord i bolker, slik at søkene ble oversiktlige. Ettersom vi ikke skal sammenligne to tiltak, men se på hva nyere forskning forteller oss om turnikébruk valgte vi å utelate “sammenligning” i skjemaet.

3.1.2 Søkeord

For å ha best mulig utfall i databasen i henhold til vår problemstilling, brukte vi emneordssystemet Medical Subject Headings, MeSH. Den omfatter sentrale begreper innenfor medisin og helsefag som forenkler søkingen etter relevant litteratur (Helsebiblioteket, 2018, 2. avsn.). Ved å benytte oss av MeSH behøvde vi ikke å søke med ulike synonymer. Følgende søkeord ble brukt:

P: Hemorrhage, wounds and injuries, wounds (stab), wounds (gunshot), extremities

I: Tourniquet

C:

O: Control of bleeding, hemostasis

	P	I	C	O
Norske søkeord	Stor pågående blødning Traume Stikkskade Skuddskade Ekstremiteter	Tourniquet		Blødningskontroll Stoppe blødning Hemostase
Engelske søkeord	Hemorrhage Wounds and injuries Wounds, Stab Wounds, Gunshot Extremities	Tourniquet		Control of bleeding Hemostasis

Tabell 1: PICO skjema

Tabellen viser en oversikt over hvilke norske ord og engelske MeSH uttrykk som ble brukt for å gjennomføre systematiske søk.

3.1.3 Inklusjons- og eksklusjonskriterier

For å kunne gjøre et utvalg av relevante artikler hadde vi satt inklusjons- og eksklusjonskriterier. Slik kunne vi systematisere arbeidet med velge ut artikler. For at artiklene skulle inkluderes måtte de være skrevet på norsk, svensk, dansk eller engelsk, slik at vi forstår innholdet. Artikler på andre språk ble ekskludert. Artiklene måtte også belyse prehospital bruk av turniké. Inhospitaler artikler skulle ekskluderes. Turnikéene skulle være påsatt av trent personell. Dette definerte vi som ambulanspersonell, leger, militært personell med sanitetskurs.

3.1.4 Systematiske søk

Systematiske søk ble gjennomført med PICOen ovenfor i databasene Medline, Cinahl og SweMed+. I Cinahl fikk vi 8 treff på artikler, der 2 artikler ble ekskludert på tittel, 4 ble ekskludert på abstrakt, 1 ble ekskludert på grunn av manglende tilgang fra fjernlansbiblioteket, og 1 ble ekskludert ved lesing av fulltekst. I Medline fikk vi totalt 25 treff. 2 ble ekskludert på språk, 19 ble ekskludert på tittel, 2 ble ekskludert på abstrakt, 2 ble ekskludert på fulltekst. I SweMed+ fikk vi ingen treff.

3.1.5 Usystematiske søk og annen litteratur

Videre søkte vi med enkeltsøk (“tourniquet”) i Cochrane Library og fant 5 systematiske oversiktsartikler om temaet turniké. En systematisk oversikt, eller systematisk oversiktsartikkel, er en sammenfatning av relevant forskning for en bestemt problemstilling (Helsebiblioteket, 2016, 4. avsnitt). Alle ble ekskludert på tittel.

I epistemonikos gjorde vi også enkeltsøk hvor vi fikk 7 treff på systematiske oversikter. 5 av de systematiske oversiktene ble ekskludert på abstrakt. 2 av de systematiske oversiktene ble lest i sin helhet og inkludert. Den første systematiske oversikten hadde tatt stilling til 380 enkeltstudier om turniké og inkluderte 24 av disse artiklene. Den andre systematiske oversikten hadde totalt 9 inkluderte artikler. Begge er publisert i 2018. Av disse 33 artiklene ble 12 artikler ekskludert på tittel. 1 artikkel ble ekskludert på abstrakt, og 5 ble ekskludert på manglende tilgang hos fjernlånsbiblioteket. 1 artikkel ble ekskludert på fulltekst og av de resterende var 6 av artiklene duplikater (inkludert i begge systematiske oversiktsartikler). Totalt ble 8 artikler inkludert.

En gjennomgang ble gjort i en prehospital tjenestes (ambulansetjeneste) prosedyreverk (Blødningskontroll / turniké, 2019). Under prosedyren for bruk av turniké var det henvist til 2 artikler. Begge ble inkludert.

Samtlige inkluderte artikler er kvantitative, og alle bortsett fra én er retrospektive. Retrospektiv betyr at pasienter inkluderes i studien etter de har blitt utsatt for det som forskes på. Med andre ord samles data fra pasientjournalene til pasienter som allerede er behandlet (Nylenna, 2016). “Kvantitativ analyse er en undersøkelse som analyserer et stort antall enheter... Formålet er å teste en hypotese, det vil si å finne ut om en antakelse om virkeligheten stemmer overens med de data man har” (Dahlum, 2018). Dette gjør det mulig å kunne ta stilling til om det er felles faktorer som har betydning for bruk av turniké, sammenlignet med kvalitative studier. “Kvalitativ forskning brukes for å undersøke subjektive menneskelige erfaringer, opplevelser, oppfatninger og holdninger, og en bruker ikke-statistiske metoder for å analysere” (Nortvedt et al., 2012, s. 72). En slik metode ville

inkludert få pasienter og gjort det vanskelig å finne objektive svar vedrørende bruk av turniké.

Epistemonikos	Fra systematiske oversikter	Cochrane Library	Medline	Cinahl	Prosedyreverk
7 treff Systematiske oversikter	33 artikler	5 treff Cochrane Reviews	25 treff	8 treff	2 treff
7 titler lest	33 titler lest	5 titler lest	23 titler lest (2 ekskludert på språk)	8 titler lest	2 titler lest
2 abstrakter lest	21 abstrakter lest	0 abstrakter lest	4 abstrakter lest	6 abstrakter lest	2 abstrakter lest
2 fulltekst lest	15 fulltekst lest	0 fulltekst lest	2 fulltekst lest	1 fulltekst lest	2 fulltekst lest
2 systematiske oversikter inkludert	8 artikler inkludert (6 duplikat)	0 artikler inkludert	0 artikkel inkludert	0 artikler inkludert	2 artikler inkludert

Tabell 2: Usystematiske og systematiske søk

Tabellen viser hvilke artikler som ble valgt ut til oppgaven. SweMed+ ble ikke lagt ved i tabellen ettersom den ga ingen treff.

3.2 Forskningsetiske aspekter

Forskningsetikk er et felt innen etikken som dreier seg rundt etiske aspekter ved forskning. Herunder legges det vekt på personvern og troverdighet og ved kliniske studier understrekes det å hindre at deltakere påføres skade eller unødvendige belastninger (Dalland, 2012, s. 96).

Det foreligger flere etiske aspekter det bør tas stilling til i denne studien. I Kragh et al. (2008, s. 39), en studie gjennomført under militære forhold, skriver forfatteren at krigsfanger og personer som anholdes ekskluderes fra studien i henhold til militære retningslinjer. I Ode, Studnek, Seymour, Bosse & Hsu (2015, s. 586) sammenligner forfatterne data ved sivil turnikébruk mot flere militære data. Her nevnes det ikke om sårbare grupper ekskluderes.

Et annet aspekt er dyreforsøk. En av artiklene viser til kliniske forsøk hvor pneumatiske turnikéer blir satt på ulike forsøksdyr med ulikt trykk og med ulike tidsintervaller for å kartlegge eventuelle komplikasjoner.

Ingen artikler som vi har inkludert beskriver hvorvidt pasienter kan velge å ekskludere seg fra studien.

Flere inkluderte artikler har forskningsetiske utfordringer som vi identifiserer. Vi anser ikke disse etter egen vurdering i en slik grad at de artiklene det gjelder ikke kan inkluderes.

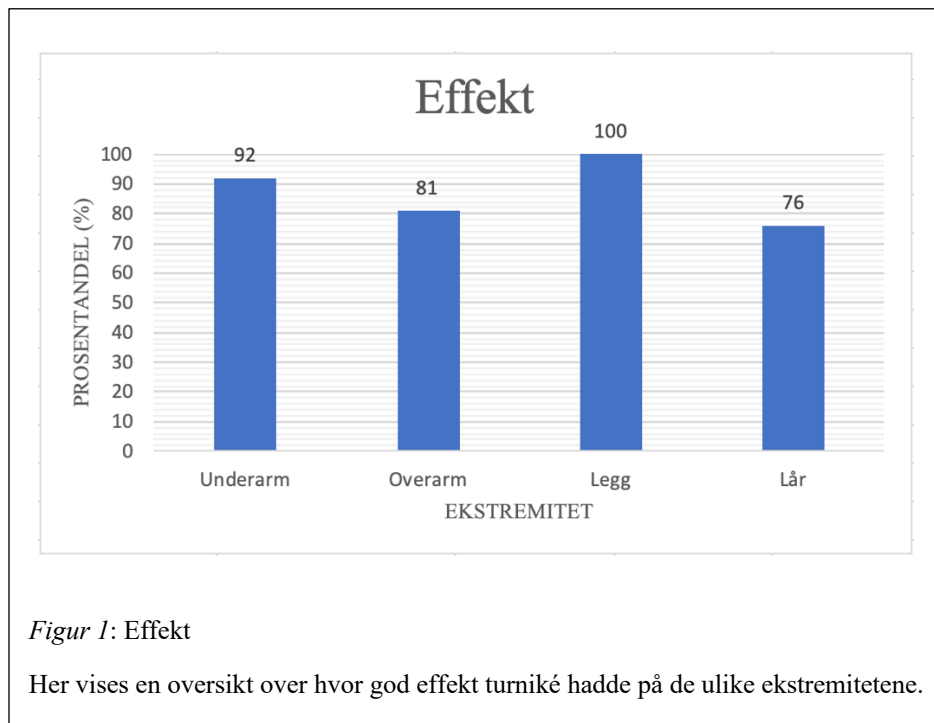
4.0 Resultat

Under resultatdelen fremstilles og sammenfattes hovedfunnene fra forskningen som er inkludert.

4.1 Teknikk

4.1.1 Plassering

Tre av artiklene vi har inkludert tar stilling til anatomisk plassering av turniké på ekstremiteten. To av artiklene sammenligner plassering av turniké på over og under albue- og kneledd. I Kragh et al., (2008, s. 43) fikk 232 pasienter totalt 428 turnikéer plassert på 309 ekstremiteter. 13 turnikéer ble plassert på underarm, 97 turnikéer ble plassert på overarm, 32 turnikéer ble plassert på legg og 285 turnikéer ble plassert på lår. Av de 13 turnikéene som ble plassert på underarm var 12/13 effektive (92%). 97 av turnikéene som ble plassert på overarm var 79/97 effektive (81%). 32 av turnikéene som ble plassert på legg var 32/32 effektive (100%). 285 av turnikéene som ble plassert på lår var 209/285 effektive (76%). Kragh et al. (2008, s. 43) konkluderer med at effektiviteten varierte mellom under- og overekstremitet, og sjansen for effekt var størst når turnikéen ble plassert på legg og minst effekt på lår.



Burke et al. (2008, s. 55) forklarer at tibia og fibula hindrer arteriell kompresjon i legg, som medfører at turnikéer som plasseres distalt for kne ikke gir god effekt. Derfor bør turnikéen plasseres så distalt som mulig på lår hvis skaden er på underekstremiteten.

Lee, Porter & Hodgetts (2007, s. 586) anbefaler at turnikéen plasseres 5-10 centimeter proksimalt på skaden. Ledd skal skånes såfremt det er mulig, og turnikéen bør plasseres direkte på hud for å unngå at turnikéen sklir.

4.1.2 Stramming

Lee et al., (2007, s. 586) beskriver at mengden stramming som skal til for å oppnå blødningskontroll øker akselererende med diameteren på ekstremiteten. Dette betyr at turnikéen må strammes mer på lår og overarm enn på legg og underarm.

Inhospitalt finnes det konkrete anbefalinger vedrørende lufttrykket i turnikéen (mmHg). Skal turnikéen sitte på ekstremiteten under 2,5 time anbefaler Fitzgibbons, Digiovanni, Hares & Akelman (2012, s. 316) et trykk på 300 mmHg på lår eller overarm, og 250 mmHg på legg eller underarm. Skal turnikéen sitte på over 2,5 time måles blodtrykket i ekstremiteten, og en legger til 50 – 75 mmHg. Dyreforsøk som presenteres i Fitzgibbons et al. (2012, s. 317) viser en klar sammenheng mellom et høyere trykk og større grad av skade på komprimert muskel- og nervevev.

4.1.3 Manglende blødningskontroll

Ved manglende blødningskontroll beskriver Lee et al. (2007, s. 586) at turnikéen bør strammes ytterligere og plasseringen bør revurderes. Hvis dette ikke stanser blødningen anbefales det å plassere en ekstra turniké ovenfor for den forrige. Noe blødning fra beinmargen kan forekomme til tross for korrekt bruk.

Behov for en ytterligere turniké dokumenteres i tre av studiene. Behovet varierte fra 1,6% (1/61) i Leonard et al. (2016, s. 442) til 34,3% (106/309) i Kragh et al. (2008, s. 40). 95 av ekstremitetene i Kragh et al. (2008, s. 40) trengte 2 turnikéer, 10 ekstremiteter trengte 3 turnikéer og 1 ekstremitet trengte 5 turnikéer for å oppnå blødningskontroll. Årsaken til behov for en ekstra turniké ble spesifisert som manglende blødningskontroll. I Scerbo et al. (2017, s.

1167) fikk 5,6% (14/252) en ekstra turniké når de ankom traumesenter. Årsaken til manglende blødningskontroll var bruk av improvisert turniké (35,7%), dokumentert svikt (artikkelen definerer ikke hva dette innebærer) i bruk av turniké (28,6%), reblødning (21,4%) og ukjent årsak (14,3%).

4.1.4 Oppfølging av pasient og turniké

Kragh et al. (2008, s. 45) tar opp at alt som ligger mellom turnikéen og pasientens hud, for eksempel klær, assosieres med at turnikéen kan sitte løst. Andre faktorer som kan føre til at turnikéen løsner er hvis pasienten beveger seg eller ved forflytning av pasient. Klær eller annen padding kan dog redusere forekomsten av blemmer og klyping av hud, ifølge Kragh et al. (2008, s. 45).

Har pasienten et lavt blodtrykk når turnikéen plasseres og blødningskontroll oppnås, kan tilførsel av væske (væskeressuscitering) medføre at det arterielle trykket overstiger det trykket turnikéen utøver. For å unngå reblødning anbefaler Lee et al. (2007, s. 586) å revurdere et behov for ytterligere stramming.

Lee et al. (2007, s 585) vektlegger det å smertelindre pasienten, fordi turnikéer kan være svært smertefullt. Utilstrekkelig smertelindring forbindes med at turnikéen strammes for lite eller fjernes selv om det er indikasjon for bruk.

Ingen av de inkluderte studiene har data om smerte forårsaket av turniké, og hvorvidt smerte var grunnen for at turnikéen ikke fungerte.

4.1.5 Improvisert turniké

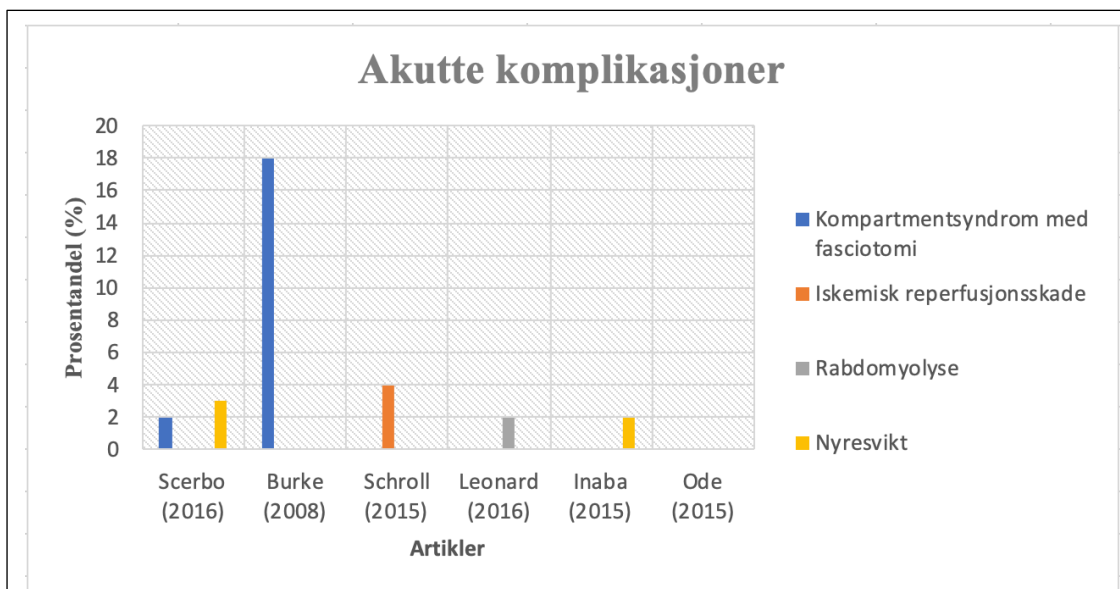
Seks av de inkluderte artiklene dokumenterer bruk av ulike typer turnikéer. Tre av disse inkluderer bruken av improvisert turniké. Inaba et al. (2015, s. 234, 236) beskriver at 7 pasienter mottok improvisert turniké av lekfolk. Ambulansepersonellet som ankom stedet vurderte i samtlige tilfeller at det var behov for turniké og at de improviserte turnikéene var satt korrekt. Hos 2 av disse pasientene ble den improviserte turnikéen erstattet med kommersielle turnikéer på sykehuset. Beaucreux, Vivien, Miles, Ausset & Pasquier (2018, s.

604) anbefaler i all hovedsak kommersielle turnikéer, og at improviserte turnikéer kun brukes som siste utvei.

Lee et al. (2007, s. 586) mener at ambulanspersonell skal være kjent med kommersielle turnikéer ettersom det er dokumentert at de stort sett er effektive. Det tar lengre tid å sette på improviserte turnikéer, og disse øker risikoen for komplikasjoner.

4.2 Komplikasjoner

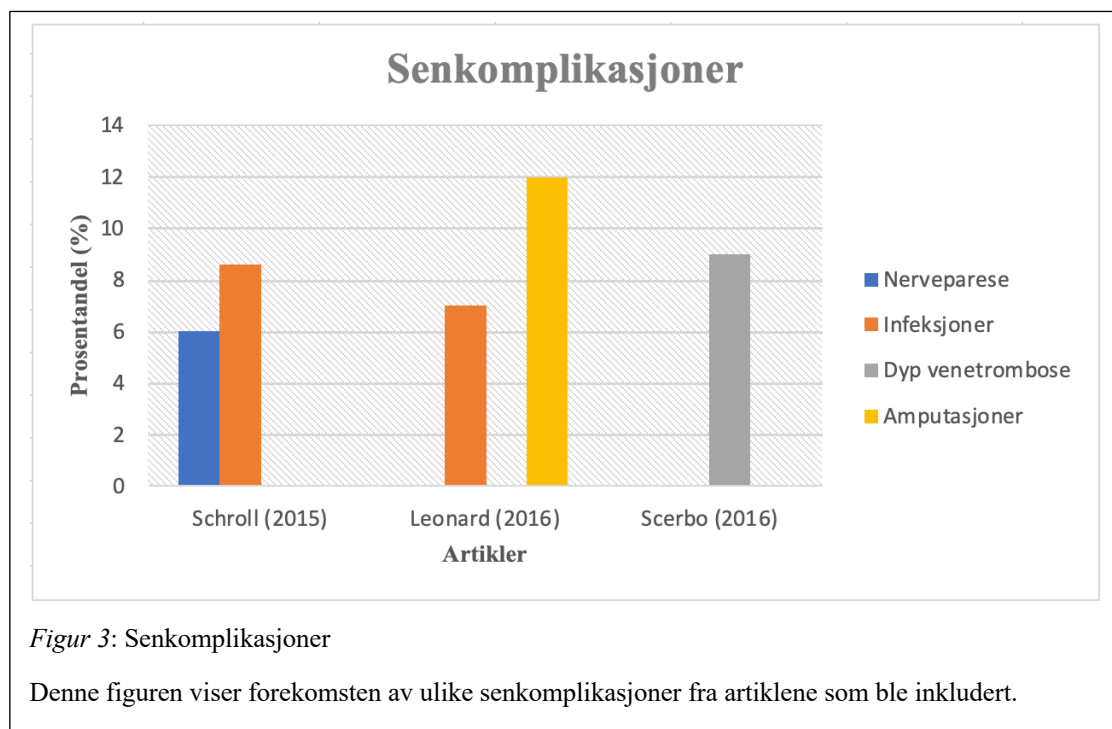
Forekomst av komplikasjoner relatert til bruk av turniké varierer fra 0% (0/24) i Ode et al. (2015, s. 588) til 32,4% (64/197) i Schroll et al. (2015, s. 12). Akutte komplikasjoner innebar behov for kirurgisk åpning av bindevevshinnen rundt en muskelgruppe grunnet høyt trykk (kompartmentsyndrom med fasciotomi) (Reikerås, 2018), mellom 2% (2/105) i Scerbo et al. (2016, s. 716) og 18% (2/11) i Burke et al. (2008, s. 50). Vevsskade med betennelsesreaksjoner etter en periode med lokal vevsiskemi (iskemisk reperfusjonsskade) (Opdahl, 2016), 4% (7/197) i Schroll et al (2015, s. 12). Rabdomyolyse oppstod i 2% (1/61) av tilfellene i Leonard et al (2016, s. 443). Nyresvikt oppstod mellom 2% (2/87) i Inaba et al. (2015, s. 235), og 3% (3/105) hos Scerbo et al (2016, s. 717).



Figur 2: Akutte komplikasjoner

Denne figuren viser forekomsten av ulike akutte komplikasjoner fra artiklene som er inkludert.

Senkomplikasjoner innebar delvis bortfall av kraft (nerveparese) i 6% (12/197) hos Schroll et al. (2015, s. 12). Infeksjoner mellom 7% (4/61) i Leonard et al. (2016, s. 443), og 8,6% (17/197) i Schroll et al. (2015, s. 12). Dyp venetrombose oppstår hos 9% (9/105) hos Scerbo et al. (2016, s. 717). Amputasjon ble rapportert i 12% (7/61) hos Leonard et al. (2016, s. 443). Ingen av artiklene rapporterer en klar relasjon mellom komplikasjoner og bruk av turniké. Skaden som nødvendiggjør bruk av turniké, eller andre skader som har oppstått, kan ha vært årsaken for komplikasjonene ifølge den systematiske oversiktsartikkelen til Beaucreux et al. (2018, s. 602). Kauvar, Dubick, Walters & Kragh (2018, s. 823) forklarer i sin systematiske oversiktsartikkel at komplikasjoner rapporteres ulikt i de forskjellige studiene.



Iskemi vil oppstå distalt for hvor turnikéen sitter. Strekker tilstanden seg over to timer kan det oppstå komplikasjoner som permanente nerveskader, kontrakturer, rabdomyolyse, kompartmentsyndrom, vaskulære skader, nekrose av hud og iskemisk reperfusjonsskade. Etter seks timer er det sannsynligvis behov for amputasjon. Det er bred enighet om at en turniké kan sitte på i to timer med minimale komplikasjoner. Tidsperspektivet stammer fra inhospitale tall ved bruk av pneumatiske turnikéer, ifølge Lee et al. (2007 s. 584-585).

Fitzgibbons et al. (2012, s. 311, 313, 315) ser på komplikasjoner knyttet til pneumatisk turnikébruk, og rapporterer muskelskader og nerveskader. Tidsrommet på 2 timer som anses å

være trygt med tanke på komplikasjoner har grunnlag i flere forsøk som viser at ved 2 til 3 timer begynner man å se forandringer i vevet i følge Fitzgibbons et al. (2012, s. 316). Videre forklares det at ingen data kontraindiserer bruk av turniké over 2 timer hvis det er nødvendig. De fleste fysiologiske forandringene selv ved 3 timer er midlertidige, men det foreligger lite forskning på turnikéer som sitter over 2 timer. Store deler av forskningen bak denne artikkelen er gjort ved dyreforsøk eller ortopediske operasjoner.

Kragh et al. (2008, s. 42) beskriver komplikasjoner i lys av tiden turnikéen var påsatt. Fra 0-1 time fikk 64% (98/154) komplikasjoner, fra 1-2 timer fikk 71% (84/118) komplikasjoner, fra 2-3 timer fikk 94% (16/17) komplikasjoner og over 3 timer fikk 100% komplikasjoner (8/8). Kragh et al. (2008, s. 42) mener at komplikasjoner knyttet til tiden turniké var påsatt, kun assosieres med amputasjoner, og fasciotomi som følge av kompartmentsyndrom.

5.0 Diskusjon

I diskusjonsdelen drøftes resultatene fra de 12 artiklene vi har inkludert opp mot problemstillingen. Annen relevant litteratur (teori) vil også brukes for å underbygge eller motargumentere påstander. Problemstillingen lyder som nevnt:

Prehospital bruk av turniké: samsvarer nasjonale anbefalinger med nyere forskning?

Formålet med å drøfte teori og nyere forskning opp mot problemstillingen er å forsøke å ta stilling til om de nasjonale anbefalingene bør være grunnlaget for prosedyrer vedrørende bruk av turniké i en prehospital setting. Ettersom anbefalingene deles i punkter velger vi å bruke lik inndeling for å ha et oversiktlig oppsett. For å belyse enkelte argumenter bruker vi noen enkeltkilder som ikke er tatt opp tidligere. Til slutt vil påliteligheten av metodebruken vår, kildekritikk og yrkesetiske overveielser diskuteres.

5.1 Teknikk

5.1.1 Plassering

Som nevnt i de nasjonale anbefalingene beskrives det at en turniké skal plasseres 5-10 centimeter proksimalt for skaden. I tillegg kan turnikéen settes på underarm og legg, men ikke på et ledd (NKT-Traume, 2019, s. 1-2). Leddet dekker delvis blodkar og kan hindre at arteriene klemmes av. Videre kan bevegelsesutslaget i ledd føre til at turnikéen løsner (Caroline, 2014, s. 976). *PHTLS* oppfordrer å sette turnikéen 5-10 centimeter proksimalt for skaden (NAEMT, 2016, s. 235) fordi ved å okkludere arterien så distalt som mulig vil en affisere mindre vev enn hvis turnikéen plasseres så proksimalt som mulig. I tillegg kreves det mindre trykk for å klemme av arterien når det er mindre omkrets på området en plasserer turnikéen Lee et al., (2007, s. 586). Dette underbygges i resultatene fra Kragh et al. (2008 s. 43) hvor 428 turnikéer ble plassert på 309 ekstremiteter. Effekten av turniké sett i lys av ekstremitetsregioner over og under ledd viste til at turnikéer plassert på legg hadde 100% effekt, underarm 92%, overarm 81% og lår 76%. Begge ekstremitetene distalt for leddet viste seg å ha best effekt for å stanse blødningen. Ettersom det var betraktelig færre pasienter med turniké på legg og underarm sammenlignet med lår og overarm kan en stille seg kritisk til om disse tallene er signifikante.

Nancy Caroline's emergency care in the street anbefaler å først plassere turnikéen 5-10 centimeter proksimalt, men beskriver at turnikéen kan ha dårligere effekt distalt for albue- og kneledd fordi arteriene kan ligge mellom parallelle rørknokler (Caroline, 2014, s. 976). Dette vanskeliggjør komprimeringen av arteriene. Burke et al. (2008, s. 55) beskriver det samme fenomenet som Nancy Caroline, og fraråder derfor å sette turnikéen distalt for albue- og kneledd av samme årsak. Hvis effekten av turniké distalt for albue- og kneledd er dårligere slik som det beskrives i avsnittet kan en stille spørsmål ved det å sette den distalt for leddet i utgangspunktet. Selv om en da potensielt sparer mest mulig vev kan en risikere å ikke oppnå blødningskontroll.

Videre beskriver anbefalingen at turnikéen plasseres høyt i lyske eller armhule hvis det er flere pasienter, eller tvil om hvor på ekstremiteten skaden sitter. Turnikéen kan også plasseres over klær i stedet for hud hvis dette vil gå på bekostning av tid (NKT-Traume, 2019, s. 1-2).

I situasjoner hvor det pågår livstruende vold må ambulanspersonell jobbe under et høyere risikonivå enn hva som kreves til daglig (Helsedirektoratet, DSB & Politidirektoratet, 2017, s. 16). I slike situasjoner er det også mulig at det er flere pasienter enn det er behandlere. Derfor bør turnikéen plasseres så proksimalt som mulig (NAEMT, 2016, s. 659), fordi det er verken tid, rom eller anledning for å bruke tid på å undersøke og vurdere akkurat hvor skaden ligger. Risikoen for å ikke kontrollere blødningen vil overgå risikoen for komplikasjoner. Vi har ikke funnet noen forskning som videre diskuterer dette temaet. Uansett er PLIVO-situasjoner høyst aktuelle. I 2017 ble i følge "Global Terrorisme Index" 18 814 mennesker drept i terrorhendelser (Kruhaug, 2018).

Extremity Injuries fraråder å plassere turniké på nederste tredjedel av femur, hvor Hunters kanal ligger (Kragh et al., 2009, s. 405). Øvrig litteratur som er inkludert nevner ikke denne faktoren, og de nasjonale anbefalingene tar ikke opp at dette er et risikofylt område å plassere turnikéen. Dermed kan en stille spørsmål ved om en bør plassere turnikéen midt på låret fremfor på denne delen av låret slik som anbefalingene tilsier. På bakgrunn av at dette ikke nevnes i annen litteratur vi har funnet, mener vi at effekt av turniké plassert over Hunters kanal bør forskes på og vurderes før nasjonale anbefalinger skal ta stilling til dette.

5.1.2 Stramming

En skal stramme turnikéen til blødningen stanser, og deretter dreie “pinnen” en halv runde til (NKT-Traume, 2019, s. 2). *PHTLS* og *Extremity Injuries* anbefaler å stramme turnikéen kun til blødningen stanser og en ikke lenger kan palpere distal puls (NAEMT, 2016, s. 235) (Kragh et al., 2009, s. 405). Felles for de nasjonale anbefalingene og teorien er at en skal stramme turnikéen til det slutter å blø. Årsaken til at det anbefales å stramme ytterligere kan være for å øke differansen mellom trykket turnikéen utøver og det intraarterielle trykket. Dermed kan en redusere risikoen for at blødningen oppstår på nytt. Et eksempel på en situasjon hvor blødningen kan oppstå på nytt er ved væskerescusitering (dette diskuteres videre under 5.1.4).

Imidlertid vil det å stramme ytterligere etter at blødningen har stanset gi et større trykk rundt ekstremiteten. Uavhengig om denne strammingen er hensiktsmessig eller ikke, vil en strammere turniké trolig være mer smertefullt, og kan skade vev i større grad, slikt som Fitzgibbons et al. (2012, s. 317) viser til i dyreforsøk.

Derimot finnes det konkrete anbefalinger om stramming inhospitalt som vist i Fitzgibbons et al. (2012, s. 316). 250 mmHg for underarm og legg, og 350 mmHg for lår og overarm anbefales. Dette er derimot ikke overførbart i en prehospital ambulansetjeneste. Vi har ingen forutsetning for å måle trykket vi utøver med turnikéene som brukes prehospitalt. Hensikten med de inhospitale pneumatiske turnikéene er å gjøre ekstremiteter blodtomme for distale ortopediske operasjoner (Lang, Lauridsen & Boel, 2014, s. 3). En pasient som ligger klar for operasjon er under kontrollerte omgivelser på sykehuset. Prehospitalt jobber ambulanspersonell ofte i ukjente omgivelser hvor en kan møte utfordringer som vanskeliggjør pasienthåndteringen. Dette medfører at retningslinjer bør være tilpasset den hverdagen de skal benyttes i, og være enkle å forholde seg til.

5.1.3 Manglende blødningskontroll

Dersom en ikke oppnår blødningskontroll med turniké, skal turnikéen vurderes i forhold til stramhet. Blør det fortsatt, og denne blødningen ikke anses å være fra beinmarg, skal en ny turniké påføres like proksimalt for den første. Hvis turnikéen sitter i armhule eller lysken skal neste turniké påføres like distalt for den første (NKT-Traume, 2019, s. 2). *PHTLS*, *Extremity Injuries* og Lee et al. (2007, s. 586) beskriver samme framgangsmåte (NAEMT, 2016, s. 235)

(Kragh et al., 2009, s. 403). Ved å plassere en ekstra turniké like ovenfor den første vil en påføre ytterligere trykk mot arteriene for å kontrollere blødningen, samtidig som at en sparer vevet over. Denne tilnærmingen kan være mer skånsom enn ved en mer proksimal plassering der en større del av ekstremiteten ikke får blodtilførsel.

Nancy Caroline's emergency care in the street beskriver også at en skal plassere den neste turnikéen like proksimal for den første (Caroline, 2014, s. 976). Forskjellen er at den neste turnikéen skal plasseres proksimalt albue- eller kneledd, selv om blødningen og den første turnikéen er distalt for leddet. Dette har grunnlag i teorien at parallelle knokler kan hindre effektiv kompresjon av arterier som diskutert i seksjon 5.1.1. Hvis årsaken til manglende blødningskontroll er at arterien ligger mellom parallelle rørknokler og dermed ikke klemmes av, kan en argumentere for at en ytterligere turniké på samme område heller ikke vil gi effekt.

Hyppigheten av manglende blødningkontroll varierte fra 1,6% til maks 34% som vist i 4.1.3. Dette kan indikerer at én turnike i utgangspunktet har ønsket effekt, fordi det ofte ikke var behov for en ytterligere turniké. Bruken av flere turnikéer på samme ekstremitet i Leonard et al. (2016, s. 442) og Scerbo et al. (2017, s. 1167) var betydelig lavere enn i Kragh et al. (2008, s. 40). De to førstnevnte artiklene har data fra sivile forhold. Sistnevnte artikkel er fra militære forhold. I krigssituasjoner kan en møte annerledes skademekanikk som ikke nødvendigvis tilsvarer de situasjonene vi møter i en sivil prehospital setting. Årsaken til at ekstremitetsskadene i Kragh et al. (2008, s. 40) i en større grad behøvde ytterligere turnikéer kan skyldes det faktumet at pasientene var i en krigssituasjon.

Resultatene til Kragh et al. (2008, s. 40) viser til at noen ekstremiteter hadde behov for flere enn to turnikéer for å oppnå blødningskontroll. Ingen øvrig forskning eller annen litteratur vi har inkludert tar opp behovet for bruk av mer enn to turnikéer på samme ekstremitet hvis det fortsatt ikke foreligger blødningskontroll.

5.1.4 Oppfølging av pasient og turniké

Turniké er smertefullt, og disse pasientene behøver ofte smertelindring. Om en ikke følger opp pasienten er det fare for at pasienten selv kan løsne turnikéen. Derfor bør smertelindring iverksettes om mulig, så lenge det ikke forsinker transport (NKT-Traume, 2019, s. 2).

Samtidig lovfestes det i Helsepersonelloven, paragraf 7 om øyeblikkelig hjelp, første ledd at: “Som et alminnelig utgangspunkt vil øyeblikkelig hjelp-plikten gjelde i situasjoner der det oppstår et akutt behov for undersøkelse og behandling ... å gi akutt smertelindring” (Helsedirektoratet, 2018, § 7, første ledd, 6. avsnitt). Kragh et al. (2009, s. 404) understreker at smertepregede pasienter potensielt er urolige, kan selv prøve å fjerne turnikéen, og skal dermed smertelindres. I en typisk pasientsituasjon må ambulanspersonell utføre flere undersøkelser av pasienten, samt andre oppgaver som bruk av samband og samhandling med annet personell. Dette vil kunne distrahere personellet fra turnikéen som kan gjøre at en ikke får med seg at pasienten løsner turnikéen. Tilstrekkelig smertelindrende pasienter vil trolig tolerere turnikéen i større grad.

Ingen av forskningsartiklene inkludert i vår studie viser til noen form for data vedrørende smerte og smertelindring av pasientene. Dette mener vi har bakgrunn i at det er utført lite forskning på smerte og smertelindring i forbindelse turnikébruk.

Viktigheten av smertelindring poengteres av Lee et al. (2007, s. 285). Utilstrekkelig smertelindring forbindes med at turnikéen fjernes eller strammes for lite selv om det er indikasjon for bruk. Årsaken til dette kan være at ambulanspersonell kvier seg for å utføre prosedyren skikkelig når det er tydelig at en påfører pasienten mer smerte enn det vedkommende hadde i utgangspunktet. Ambulanspersonell trenes opp til å lindre smerte, ikke å fremprovosere det. Strammes ikke turnikéen tilstrekkelig vil en fortsatt ha manglende blødningskontroll og en bedrer ikke tilstanden til pasienten.

I situasjoner med flere pasienter eller pågående livstruende vold som nevnt i 2.3.1 og 5.2.1 vil smertelindring ikke prioriteres når det går på bekostning av livreddende tiltak og transport av pasienten til sykehus (NAEMT, 2016, s. 235). Alt tatt i betraktning forblir skadeomfanget uendret selv om en smertelindrer, og pasientens tilstand kan forverres på tiden det tar for å smertelindre pasienten. Det samme gjelder også der det er én pasient, og helsepersonell vurderer det slik at pasienten skal transporteres til korrekt behandlingssted uten forsinkelse. En tanke er å tilrettelegge for smertelindring under transport.

Pasientsituasjonen er dynamisk, og det er flere faktorer enn manglende smertebehandling som kan medføre at turnikéen løsner. Forflytning av pasienten eller at pasienten beveger seg kan føre til at turnikéen løsner. Ligger det noe mellom turnikéen og huden på ekstremiteten, slikt som klær eller gjenstander i lommene, kan dette hindre tilstrekkelig stramming og føre til mer bevegelse av turnikéen ifølge Kragh et al. (2008, s. 45). For å redusere risikoen for at turnikéen løsner bør en om mulig unngå unødvendige forflytninger. I tillegg vil smertelindring trolig medføre at pasienten blir roligere, og vi vil dermed minimere unødvendige bevegelser som kan løsne turnikéen.

Pasienter med større blodtap kan ha behov for tilførsel av væske eller blod. Lee et al. (2007, s. 586) forklarer at når blod/væske administreres kan det arterielle trykket øke, slik at det overstiger trykket turnikéen utøver rundt ekstremiteten. Slik kan blødningen i teorien gjenopptre. Vi finner det nødvendig at ambulanspersonell tar dette i betraktning ved håndtering av slike pasienter for raskt å kunne håndtere potensielle reblødninger. Trolig vil ytterligere stramming av turnikéen ved behov løse dette problemet.

Faktorer utover smertelindring som en kan ta stilling til ved oppfølging av pasienten nevnes ikke i de nasjonale anbefalingene.

5.1.5 Improvisert turniké

De nasjonale anbefalingene fraråder bruk av improvisert turniké (NKT-Traume, 2019, s. 2). Begrunnelsen er som nevnt i 2.3.5 at når kun venene klemmes av vil fortsatt arteriene tilføre ekstremiteten blod, slik at blodet hoper seg opp i ekstremiteten. Dette kan resultere i økt blødning. Lee et al. (2007, s. 586) beskriver at improviserte turnikéer kan gi en økt forekomst av komplikasjoner. Improvisert turniké var årsaken i 35,7% (5/14) av tilfellene til manglende blødningskontroll, Scerbo et al. (2016, s. 1167). Hvorfor eller hvordan improvisert turniké gir økt forekomst av komplikasjoner spesifiseres ikke i Lee et al. (2007, 584-587). Årsaken kan være at kommersielle turnikéer er godt utprøvd og designet for å gi best mulig effekt samt redusere forekomst av komplikasjoner. Improviserte turnikéer lages derimot på stedet av det en har tilgjengelig. Dermed vil improviserte turnikéer fremstilles ulikt avhengig av hvilke materialer en har for hånd, hvor lang tid en bruker, ferdigheter, i tillegg til rekke andre individuelle faktorer som gjelder for hver enkelt situasjon. I lys av alle nevnte faktorer, kan

det virke som at det er en atskillig mindre sjanse for å effektivt stanse blødningen ved bruk improvisert turniké.

Til tross for at det er flere faktorer som spiller inn for at en improvisert turniké skal ha effekt viser Inaba et al. (2015, s. 234, 236) til at 7 pasienter i studien mottok improvisert turniké, og at ambulanspersonellet på stedet vurderte at samtlige turnikér var adekvate. Hos 2 pasienter ble likevel de improviserte turnikéene fjernet på sykehuset og kommersielle turnikéer ble satt på. Hva som ligger bak vurderingene til ambulanspersonellet og det inhospitalet personellet har vi ingen forutsetning for å vite. Inaba et al. (2015, s. 232-237) gir heller ingen øvrige opplysninger om tilstanden til disse pasientene. Dessuten er det dokumentert såpass få pasienter i denne studien når det kommer til improvisert turniké at en kan argumentere for at disse tallene ikke er signifikante.

Den systematiske oversikten til Beaucrux et al. (2018, s. 604) anbefaler ikke improvisert turniké, men det kan brukes som siste utvei hvis det ikke er annen turniké tilgjengelig. *PHTLS* og *Extremity Injuries* forteller at improviserte turnikéer som følger “Spansk Windlass”-prinsippet kan brukes hvis de er vellagde og ingen andre turnikéer er tilgjengelige. Blodtrykksmansjetter kan eventuelt brukes (Kragh et al., 2009, s. 404) (NAEMT, 2016, s. 235). Likevel er ikke manuelle blodtrykksmansjetter laget for å fungere som en turniké. Vi kan dermed ikke ta stilling til hvorvidt dette gir tilstrekkelig blødningkontroll, spesielt over tid med tanke på fare for lekkasje av luft.

Ved en større hendelse der det er flere pasienter med livstruende ekstremitetsblødninger kan en tenke seg til at de første ambulansene på stedet kan gå tom for kommersielle turnikéer. På den ene siden kan en da vurdere å lage improviserte turnikéer hvis det er behov. Dette legges til grunn hvis en har kjennskap til hvordan en spansk windlass eller manuell blodtrykksmansjett brukes. På den andre siden viser Lee et al. (2007, s. 586) til at improvisert turnike tar lenger tid å sette på siden de må konstrueres av redskaper en har tilgjengelig i en gitt situasjon. Å fremstille en improvisert turniké vil være en tidkrevende prosess, spesielt hvis en ikke på forhånd har bestemt seg for hvordan en skal lage og bruke improviserte turnikéer. Det må også påpekes at turnikéer som regel ikke er førstevalget ved en større pågående ekstremitetsblødning (NKT-Traume, 2019, s. 1). Dermed må vi huske at vi har flere muligheter for å kontrollere en livstruende ekstremitetsblødning.

5.2 Komplikasjoner

Turnikéen stanser blodforsyningen til vevet distalt for hvor den er plassert (NKT-Traume, 2019, s. 3). Vevsskade kan oppstå fordi vevet i ekstremitetene er avhengig av oksygenrikt blod, og ved opphørt sirkulasjon vil vevet begynne å nekrotisere (Ørn et al., 2015, s. 92). Dette betyr at selv ved korrekt bruk av turniké kan komplikasjoner forekomme. Faren ved å stoppe blodtilførselen til ekstremiteten understøttes i *Nancy Caroline's emergency care in the streets* hvor skade på muskel- og nerveceller assosieres med bruk av turniké (Caroline, 2014, s. 976).

Det finnes likevel uenighet i litteraturen i hvilken grad turniké kan påføre skade. Forskning fra krigene i Irak og Afghanistan de siste tiårene har vist det foreligger svært få komplikasjoner knyttet til bruk av turniké (NAEMT, 2016, s. 234). Komplikasjoner knyttet til bruk av turniké varierte fra 0% i Ode et al. (2015, s. 588) til 32,4% i Schroll et al. (2015, s. 12). Det foreligger ingen data i artiklene som kan bestemme om årsaken til disse komplikasjonene skyldes turnikéen, eller om det var skaden i seg selv som var ansvarlig for komplikasjonene som forklart i de systematiske oversiktsartiklene til Beaucreux et al (2018, s. 602) og Kauvar et al. (2018, s. 823). Samtlige artikler belyser ulike komplikasjoner og beskriver disse i varierende grad. Dermed er det vanskelig å sammenfatte resultatene for å kunne vurdere signifikans av funnene. På grunn av ulik rapportering og manglende utdypning er det umulig å vurdere hvorvidt komplikasjoner forårsakes av turniké eller skadeomfanget. I retrospektive studier hvor en ser tilbake på pasienthendelser kan det være vanskelig å bedømme hva som var hovedårsaken til komplikasjonene hvis dette ikke er grundig dokumentert.

Hvor lenge en turniké kan sitte på før vev tar skade er uvisst, men risikoen øker trolig etter 90 minutter (NKT-Traume, 2019, s. 3). Lee et al. (2007 s. 584-585) og Fitzgibbons et al. (2012, s. 316) viser til at det er bred enighet om at en turniké kan sitte i opptil 2 timer med minimale senkomplikasjoner. Dette tidsperspektivet stammer fra inhospitale studier med pneumatisk turniké. Fitzgibbons et al. (2012, s. 311, 313, 315) viser til forskning der komplikasjoner etter en turnikétid på opptil 3 timer stort sett ikke var permanente. Flere av studiene som vises til er basert på dyreforsøk. Pasientene som forskes på mottar ortopedisk kirurgi. I tillegg er det her også blitt brukt pneumatiske turnikéer, som nevnt tidligere er av et annet design enn de som brukes prehospitalt. Med alt dette tatt i betraktning kan en stille spørsmål om hvorvidt disse anbefalingene er overførbare til ambulanspersonell.

I studien utført av Kragh et al. (2008, s. 42) ser vi at komplikasjonsraten er større ved økt turniké-tid, og komplikasjonsraten er betraktelig høyere her enn hos andre inkluderte studier. Det skal nevnes at selv om komplikasjonsraten er høy var det kun 17 pasienter som hadde turniké over 3 timer. Dette kan så tvil om signifikansen til disse resultatene.

Komplikasjonene vedrørende bruk av turniké må vurderes opp mot risikoen for blødning ved manglende turniké (NKT-Traume, 2019, s. 3). Som beskrevet i 2.4 assosieres blødningskontroll etter at pasienten har mistet for mye blod med en dårligere overlevelse sammenlignet med når en tidlig får kontroll på blødningen. Turniké er vanligvis ikke første tiltak for å kontrollere en blødning. Derimot kan en risikere å ikke få kontroll på blødningen med andre løsninger som direkte trykk og bandasje. Når en har forsøkt med sistnevnte tiltak, kan det ha gått såpass lang tid at når en først får på turnikéen kan pasienten ha et dårligere utgangspunkt enn hvis en hadde brukt turnikéen umiddelbart. Forfatteren av boka *Extremity Injuries* har også i en artikkel fra 2009 sett på overlevelsen før og etter sjokk hvor bruk av turniké før pasienten mistet mye blod (sjokk er her definert som svak eller fraværende puls) var assosiert med en overlevelse på 90% vs 10 % Kragh et al. (2009, s. 5).

5.3 Pålitelighet av metodebruk og vurdering av kilder

Pålitelighet av metodebruk

Systematiske søk ga ingen resultater som vi valgte å inkludere. Alle inkluderte artikler fant vi gjennom usystematiske søk. Dette kan bety at PICOen var dårlig formulert i forhold til problemstillingen vår. PICOen ble vurdert som god i henhold til problemstillingen av universitetsbibliotekar ved OsloMet – Storbyuniversitetet. Søk gjennomført i samsvar med bibliotekaren ga ingen resultater som vi kunne inkludere. Årsaken til at vi ikke fikk treff kan dermed bety at det finnes lite relevant data på dette fagfeltet som bygger opp at dette er et tema som trenger mer forskning.

I utgangspunktet skulle inhospitale artikler ekskluderes. En inhospital artikkel ble likevel inkludert, Fitzgibbons et al. (2012, s. 310-317). Dette er en artikkel som er vedlagt ved en prehospital tjenestes prosedyreverk, under prosedyren om bruk av turniké som baseres på de nasjonale anbefalingene (Blødningskontroll / turniké, 2019). Artikkelen legger frem og vurderer kliniske inhospitale studier, og har håndfaste tall å vise til når det gjelder turniké-tid og komplikasjoner.

Flere resultater er hentet fra Kragh et al. (2008, s. 38-50), en militær studie. Hvorvidt forskningen kan anvendes til det sivile kan det stilles spørsmål ved. Skademeknikken i krig tilsvarer ikke nødvendigvis det typiske sivile skadeomfanget. Tiden det også tar å komme seg til et behandlingssted kan også variere i større grad i en krigssone enn det vil gjøre sivilt. Likevel innebærer terroraksjoner mot sivilbefolkning ofte angrep med skytevåpen og/eller bomber (Lia, Berg, Leraand & Stenersen, 2018). Dermed kan vi argumentere for at militær data er overførbart til sivile forhold. Øvrig litteratur nevner ikke om noen av dataene er samlet inn fra terroraksjoner. Kragh et al. (2008, s. 30-50) inkluderer et betydelig større antall pasienter enn andre studier vi har inkludert, som sannsynligvis øker signifikansen av dataene.

Vurdering av kilder

Vi anser innhentet data som god i lys av mangelfull forskning på prehospital bruk av turniké i en sivil setting. Tre av artiklene vi har inkludert er skrevet i 2007 og 2008. Ellers er alle artiklene publisert de siste ti årene. Dermed regner vi artiklene vi har brukt som nyere forskning. To av artiklene er systematiske oversiktsartikler fra 2018 som selv har strenge seleksjonskriterier for dataene som ble inkludert. Siden en systematisk oversikt er en sammenfatning av nyere forskning som belyser en bestemt problemstilling, har vi hentet totalt åtte forskningsartikler fra Beaucreux et al. (2018, s. 597-606) og Kauvar et al. (2018, s. 819-825).

Pensumlitteraturen vi har benyttet oss av til teoridelen brukes i dag på opplæringsprogrammet til universitetsutdanningen prehospitalt arbeid-paramedic på Oslo Metropolitan University. Utdanningen følger strenge regler for inklusjon av pensumlitteratur i henhold til sin status som universitet. Litteraturen vi har benyttet oss av er derfor selektert og kvalitetssikret.

Noen av artiklene kan det likevel stilles spørsmål ved. Burke et al. (2008, s. 44-60) henviser ikke til kilder fortløpende i teksten for påstandene sine. I tillegg er dette en artikkel som er elleve år gammel. På tross av dette ble denne artikkelen inkludert ettersom den ble valgt ut som 1 av 24 fra totalt 380 artikler i en systematisk oversikt fra Epistemonikos publisert i 2018 Beaucreux et al. (2018, s. 598). Artikkelen har også oppgitt alle kildene sine i en referanseliste.

John F. Kragh er oppgitt som medforfatter og forfatter i to av artiklene som er inkludert, i tillegg til å ha skrevet *Extremity Injuries*. Michelle H. Scerbo står som førsteforfatter i to av artiklene. Dette kan svekke troverdigheten med at flere kilder har samme (med)forfatter.

5.4 Yrkesetiske overveielser

Som helsepersonell er det viktig å jobbe kunnskapsbasert. Kunnskapsbasert praksis omhandler at en benytter seg av aktuell forskning, egne erfaringer og med hensyn til pasientenes behov i en bestemt situasjon (Nortvedt et al., 2012, s. 16-17). Kunnskap som anvendes i en prehospital ambulansetjeneste tilegner en seg fra flere ulike plattformen. Gjennom utdanning vil en innhente fagstoff fra pensumlitteratur og nyere forskning. Når en er ute i arbeid vil tjenestene ha retningslinjer. I tillegg ligger det på nasjonal basis anbefalinger for hvordan en skal utføre tiltak. Vi erfarer gjennom litteraturstudien at anbefalinger ved bruk av turniké varierer avhengig av hvor en velger å innhente data. Et naturlig spørsmål å stille blir da hvilken kilde en skal forholde seg til som en profesjonell yrkesutøver. Helsepersonelloven paragraf 4, første ledd lyder som følgende:

For det enkelte helsepersonell innebærer forsvarlighetskravet i utgangspunktet en plikt til å opptre i samsvar med de til enhver tid gjeldende faglige normer og lovbestemte krav til yrkesutøvelsen. I dette ligger blant annet forventning om at nasjonale veiledere og retningslinjer følges. (Helsedirektoratet, 2018, §4, første ledd, 4. avsnitt).

Pensumlitteraturen fra utdanningen vil være valgt ut av et utdanningsråd som mener dette er korrekt praksis. Hvor ofte bøkene oppdateres vil trolig variere. Om det gjøres endringer innenfor et fagfelt er det ikke sikkert at bøkene byttes ut med det første. Forskning vil være den nyeste kunnskapen om et tema, men en må stille seg kritisk til om forskningen er signifikant og troverdig. En forskningsartikkel i seg selv er på generell basis ikke tilstrekkelig for å endre praksis. Lokale retningslinjer vil være godkjent av medisinske ansvarlige i den aktuelle ambulansetjenesten, og legger fundamentet for hvordan en skal utøve profesjonen. Disse kan ha rot i nasjonale retningslinjer som skal være utarbeidet av et ekspertpanel bestående av bred kompetanse.

6.0 Konklusjon

I denne litteraturstudien har vi sett på hvordan de nasjonale anbefalingene samsvarer med nyere forskning i tillegg til faglitteratur. Vi har belyst teknikk og komplikasjoner vedrørende bruk av turniké i en prehospital setting.

Noe litteratur er kritisk til effekten turniké har distalt for albue-, og kneledd, men både faglitteratur og forskning støtter opp anbefalingen om å plassere turnikéen 5-10 centimeter proksimalt for skaden. Det er også bred enighet om at turnikéen plasseres helt proksimalt hvis det er spesielle omstendigheter som krever taktiske valg og hurtige tiltak. Hvorvidt Hunters kanal er et anatomisk område som gir mangelfull effekt ved bruk av turniké, må det mer forskning til for at nasjonale retningslinjer skal ta stilling til dette.

Det finnes tallfestede og spesifikke anbefalinger ved stramming av pneumatiske turnikéer som et resultat av kliniske studier. Disse er imidlertid ikke mulig å følge prehospitalt ettersom det ikke brukes samme type turnikéer. En pekepinn vil derfor være å stramme til blødningen stanser. Hvorvidt om en skal stramme videre, avhenger om en prioriterer å "helgardere" seg mot reblødning, eller minimere smerter hos pasienten og risikoen for lokal vevsskade.

Om blødningskontroll ikke oppnås etter påsatt turniké viser både forskning og nasjonale anbefalinger at en skal plassere neste turniké like proksimalt for den forrige. Videre tiltak dersom dette ikke gir tilstrekkelig effekt presiseres derimot ikke i anbefalingene. Her viser forskning til at det forekommer bruk av flere turnikéer på en ekstremitet for å oppnå blødningskontroll.

Pasienter kan ha smerte fra selve skaden og fra turnikéen. For å unngå at pasienten selv prøver å løsne turnikéen og for å gi forsvarlig pasientbehandling, burde pasienter smertelindres såfremt det ikke går utover transporttid. På dette punktet er det overensstemmelse mellom teori, forskning og de nasjonale anbefalingene. Derimot er det flere aspekter å ta stilling til, som bevegelse og forflytning av pasienten, og væskeresuscitering. Dette er faktorer som vi mener at de nasjonale anbefalingene bør ta stilling til.

Improvisert turniké bør ikke anbefales da en har velprøvde og velfungerende kommersielle turnikéer tilgjengelig.

Forekomst av komplikasjoner rapporteres ulikt. Om det er turnikéen som er årsaken til komplikasjonene, eller selve skaden som er påført pasienten foreligger det ingen håndfaste bevis for i forskningen. Forskning viser at turnikétid opptil 2 timer gir minimalt med komplikasjoner, og 90 minutter vil kunne anbefales med trygghet slik som i anbefalingene. Konsekvensen av å ikke bruke turniké når det er behov for det, kan være langt større enn risikoen for komplikasjoner.

Selv om det diskuteres faktorer som ikke er spesifisert i prosedyreverket er det viktig å huske at ulike situasjoner krever ulike vurderinger og løsninger, slik at et prosedyreverk ikke alltid vil ha fasiten. Det er vår evne til å bruke egen kunnskap, erfaringer, forskning og pasientenes behov til å fatte beslutninger som legger grunnlaget for kunnskapsbasert praksis.

Med bakgrunn i funn anser vi de nasjonale anbefalingene som gode i lys av nyere forskning, og understøttes stort sett som diskutert av inkludert litteratur. Likevel opplever vi det slik at inkludert forskning har ulikt fokus vedrørende bruk av turniké, og fremstiller funn som det er vanskelig å sette i sammenheng med hverandre. Dette gjør det problematisk å trekke signifikante slutninger rundt problemstillingen. Litteraturstudien påpeker et behov for ytterligere prehospital forskning vedrørende bruk av turniké.

7.0 Referanseliste

Beaucreux, C., Vivien, B., Miles, E., Ausset, S., & Pasquier, P. (2018). Application of tourniquet in civilian trauma: Systematic review of the literature. S. 597-606. Doi: 10.1016/j.accpm.2017.11.017

Blødningskontroll / turniké. (2019, 11. januar). I *Bliksundweb, tiltakskort ambulanse*. Hentet fra: https://bliksundweb.no/v2/procedure_manual/219/cards/2343

Burke, P., Kalish, J., Feldman, J., Agarwal, S., Glantz, A & Moyer, P. (2008). The return of tourniquets. Original research evaluates the effectiveness of prehospital tourniquets for civilian penetrating extremity injuries. S. 44-60.

Caroline, N. L. (2014). *Nancy Caroline's Emergency Care in the Streets*. (7. utg.). Burlington: Jones & Bartlett Learning.

Dalland, O. (2017). *Metode og oppgaveskriving for studenter* (6. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.

Dahlum, S. (2018, 13. juni). Kvantitativ analyse. I *Store Norske Leksikon*. Hentet fra: https://snl.no/kvantitativ_analyse

Fitzgibbons, P. G., DiGiovanni, C., Hares, S & Akelman, E. (2012). Safe Tourniquet Use: A Review of the Evidence. s. 310-319. doi: 10.5435/JAAOS-20-05-310

Forsidebilde: Foresman, P. E. *Turniké*. Hentet fra: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tourniquet_\(PSF\).png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tourniquet_(PSF).png)

Helsebiblioteket. (2018, 31. desember). Medisinske og helsefaglige termer på norsk og engelsk. Hentet fra: <https://www.helsebiblioteket.no/om-oss/artikkelarkiv/mesh-medical-subject-headings-pa-norsk-og-engelsk>

Helsebiblioteket. (2016, 3. juni). Systematisk oversikt. Hentet fra

<https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/systematisk-oversikt>

Helsedirektoratet, Direktoratet for Samfunnssikkerhet og Beredskap & Politidirektoratet.

(2017). *Nasjonal prosedyre, nødetatenes samvirke ved pågående livstruende vold, PLIVO*.

Hentet fra: <https://www.nakos.no/course/view.php?id=1170>

Helsedirektoratet. (2018, 28. juni). Krav til helsepersonells yrkesutøvelse. Hentet fra:

<https://www.helsedirektoratet.no/rundskriv/helsepersonelloven-med-kommentarer/krav-til-helsepersonells-yrkesutovelse?fbclid=IwAR1pLTJgge8G5qqXhKpVEEu8A7ChF17ndfd7wtqCuEIL1LOITFHMBgjSh4#%C2%A7-7-%C3%B8yeblikkelig-hjelp>

Holck, P. (2018, September 27). Ekstremitet. I *Store Norske Leksikon*. Hentet fra

<https://sml.snø.no/ekstremitet>

Inaba, K., Siboni, S., Resnick, S., Zhu, J., Wong, M. D., Haltmeier, T., Benjamin, E. & Demetriades, D. (2015). Tourniquet use for civilian extremity trauma. s. 232-237. doi:

10.1097/TA.0000000000000747

Kauvar, D. S., Dubick, M. A., Walters, T. J., & Kragh, J. F. (2018). Systematic review of prehospital tourniquet use in civilian limb trauma. s. 819-825. doi: 10.1097/TA.0000000000001826

Kragh, J. F., Kirby, J. M., & Ficke, J. R. (2009). *Extremity Injuries* (s. 397-427). USA: Centom SG.

Kragh, J. F., Swan, K. G., Smith, D. C., Mabry, R. L., Blackbourne L. H. (2012). Historical review of emergency tourniquets to stop bleeding. s. 242-252. doi: 10.1016/j.amjsurg.2011.01.028

Kragh, J. F., Walters, T. J., Baer, D. G., Fox, C. J., Wade, C. E., Salinas, J & Holcomb, J. B. (2008). Practical Use of Emergency Tourniquets to Stop Bleeding in Major Limb Trauma. s. 38-50. doi: 10.1097/TA.0b013e31816086b1

- Kruhaug, N. I. (2018, 05. desember). Stadig mindre terror i verden. *Forskning.no*. Hentet fra: <https://forskning.no/krig-og-fred-ntb-terrorisme/stadig-mindre-terror-i-verden/1267222>
- Kåss, E. (2018, 14. desember). Proksimal. I *Store Norske Leksikon*. Hentet fra: <https://sml.snl.no/proksimal>
- Lang, C. L., Lauridsen, T & Boel, T. (2014). Anvendelse af præhospital tourniquet ved livstruende ekstremitetstraumer. s. 2-5. doi: 176:V02140124
- Lee, C., Porter, K. M., & Hodgetts, T. J. (2007). Tourniquet use in the civilian prehospital setting. s. 584-587. doi: 10.1136/emj.2007.046359
- Leonard, J., Zietlow, J., Morris, D., Berns, K., Eyer, S., Martinson, K., Jenkins, D & Zietlow, S. (2016). A multi-institutional study of hemostatic gauze and tourniquets in rural civilian trauma. s. 441-444. doi: 10.1097/TA.0000000000001115
- Lia, B., Berg, J. K., Leraand, D. & Stenersen, A. (2018, 20. februar). Terrorisme. I *Store norske leksikon*. Hentet fra: <https://snl.no/terrorisme>
- Mechanism of injury. (2009). I *Medical Dictionary*. Hentet fra: <https://medical-dictionary.thefreedictionary.com/mechanism+of+injury>
- NAEMT. (2016). *Prehospital Trauma Life Support*. Burlington: Jones & Bartlett Learning.
- Sand, O., Sjaastad, Ø. V., Haug, E., & Bjålie, J. G. (2014). *Menneskekroppen - Fysiologi og anatomi*. Oslo: Gyldendal Akademisk
- Nasjonal Kompetansetjeneste for Traumatologi (NKT-Traume). (2019, 23. januar). Anbefaling vedrørende bruk av turniké. Hentet fra: <http://traumatologi.no/wp-content/uploads/2019/01/Anbefaling-vedr.-bruk-av-turnik%C3%A9-fra-NKT.pdf>
- Nortvedt, M.W., Jamtvedt, G., Graverholt, B., Nordheim, L.V. & Reinar, L.M. (2012). *Jobb kunnskapsbasert!* (2. utg). Oslo: Akribe AS.

- Nylenna, M. (2016, 7. juni). Prospektiv og retrospektiv. *Tidsskrift for Den norske legeförening*. Hentet fra: <https://tidsskriftet.no/2016/06/sprakspalten/prospektiv-og-retrospektiv>
- Ode, G., Studnek, J., Seymour, R., Bosse, M. J & Hsu, J. R. (2015). Emergency tourniquets for civilians: Can military lessons in extremity hemorrhage be translated? s. 586-591. doi: 10.1097/TA.0000000000000815
- Opdahl, H. (2016, 23. februar). Reperfusjonsskade. I *Store norske leksikon*. Hentet fra: <https://sml.sn.no/reperfusjonsskade>
- Reikerås, O. (2018, 18. desember). Fasciotomi. I *Store norske leksikon*. Hentet fra: <https://sml.sn.no/fasciotomi>
- Schroll, R., Smith, A., McSwain, N. E., Myers, J., Rocchi, K., Inaba, K., Siboni, S., Vercruyse, G. A., Ibrahim-Zada, I., Sperry, J. L., Martin-Gill, C., Cannon, J. W., Holland, S. R., Schreiber, M. A., Lape, D., Eastman, A. L., Stebbins, C. S., Ferrada, P., Han, J., Meade, P., Duchesne, J. C. (2015). A multi-institutional analysis of prehospital tourniquet use. s. 10-14. doi: 10.1097/TA.0000000000000689
- Scerbo, M. H., Holcomb, J. B., Taub, E., Gates, K., Love, J. D., Wade, C. E., Cotton, B. A. (2017). The trauma center is too late: Major limb trauma without prehospital tourniquet has increased death from hemorrhagic shock. s. 1165-1172. doi: 10.1097/TA.0000000000001666
- Scerbo, M. H., Mumm, J. P., Gates, K., Love, J. D., Wade, C. E., Holcomb, J. B. & Cotton, B. A. (2016). Safety and Appropriateness of Tourniquets in 105 Civilians. s.712-722. doi: 10.1080/10903127.2016.1182606
- Støren, I. (2013). *Bare søk!* (2. utg.). Oslo: Cappelen Damm AS
- Wisborg, T. (2019, Januar 23). *LIVREDDENDE FØRSTEHJELP VED BLØDNING OG PENETRERENDE SKADER – EN GANG TIL!* Hentet fra Nasjonalt Kompetansetjeneste for

traumatologi:<http://traumatologi.no/2019/01/23/livreddende-forstehjelp-ved-blodning-og-penetrerende-skader-en-gang-til/>

Ørn, S., Mjell, J. & Bach-Gansmo, E. (2015). *Sykdom og behandling*. (1. utg.). Oslo: Gyldendal Akademisk.

8.0 Vedlegg

8.1 Nasjonale anbefalinger

Anbefaling vedrørende bruk av turniké

Innledning/bakgrunn:

- Nasjonal Kompetansetjeneste for Traumatologi (NKT-Traume) har sammen med en gruppe eksperter fra både prehospitale tjenester, sykehus, politi og Forsvaret utarbeidet denne anbefaling for bruk av turniké i Norge. Den representerer ekspertgruppens vurdering høsten 2018, basert på systematisk gjennomgang av tilgjengelig litteratur, for å kunne definere «best-practice» retningslinjer utfra kunnskapsgrunnlaget, slik det foreligger i dag.
- Det er utarbeidet et undervisningsopplegg i blødningskontroll, der turniké er et av hjelpemidlene. Opplegget er egnet for instruksjon/undervisning lokalt, og kan lastes ned med instruktørveiledning fra NKT's hjemmeside www.traumatologi.no fra vinteren 2019. Når det er klart blir det annonsert på hjemmesiden.

Målgruppe:

- Ambulansepersonell og annet helsepersonell
- Brannmannskaper
- Politi
- Annet personell med opplæring i bruk
- Turniké skal *kun* brukes av personell som har fått opplæring.

Indikasjoner:

- Livstruende ekstremitetsblødninger som ikke lar seg kontrollere med direkte trykk eller pakking av sår, f.eks.:
 - o Amputasjoner
 - o Flere livstruende blødningskilder
 - o Skader som ikke tilgjengelig for blødningskontroll, f.eks. hos fastklemt pasient.
- Situasjoner med flere pasienter med livstruende ekstremitetsblødninger hvor mangel på personell og/eller utstyr ikke tillater tradisjonell blødningskontroll med direkte trykk eller pakking av sår.
- Situasjoner der trusselbildet ikke tillater tradisjonell blødningskontroll med direkte trykk eller pakking av sår, f.eks. ved PLIVO-situasjoner.

Teknikk:

- Plassering:
 - o Ideelt plasseres turnikéen direkte på hud for å unngå at den sklir. Dette skal ikke gå på bekostning av lengre tidsbruk, plasser derfor turnikéen over/på klær om nødvendig for rask plassering.
 - o Turnikéen plasseres 5-10 cm over skaden. Vær obs på at den kan skli ned under forflytning.

- Ved tvil om hvor skaden sitter eller ved mistanke om flere skader kan man sette turnikéen øverst i lyske eller i armhule.
- Turniké kan settes på underarm og legg, men ikke ovenpå et ledd.
- **Stramming:**
 - Stroppen strammes helt inn. Sørg for at pinnen er lett tilgjengelig/vender mot deg.
 - Dra pinnen til deg, vri til blødningen stanser, deretter en halv runde til (180 grader). Forankre pinnen og noter tidspunkt.
 - Vær obs på at sivblødning fra knokler/benmarg ikke vil stoppes av turniké.
- **Manglende blødningskontroll:**
 - Effekten av turniké avgjøres av om blødningen stanser eller ikke. Hvis turnikéen ikke stanser blødningen gjøres følgende
 - Sjekk at turnikéen er stram nok
 - Hvis blødningen fortsatt ikke stanser, påføres enda en turniké like over den første turnikéen. Hvis den første er satt i armhule eller lyske, påføres den andre like under.
- **Oppfølging:**
 - Turniké er svært smertefullt, spesielt over tid. Pasienten må informeres og holdes under oppsyn, også for at de ikke selv løsner turnikéen. Avlever pasienten til helsepersonell raskest mulig og gi informasjon om når turniké ble påsatt.
 - Pasienten smertelindres om mulig, men dette bør ikke forsinke evakuering og transport.
- **Improvisert turniké:**
 - Improvisert turniké gir sjelden høyt nok trykk til å stanse blødningen og skal derfor ikke brukes. I verste fall kan improviserte turnikéer klemme av venene, men ikke arteriene, og dermed forverre blødningen.

Fjerning av turniké:

- Turniké skal *kun* fjernes av helsepersonell eller annet personell med særlig trening og kompetanse.
- Så snart omstendighetene tillater det, skal behovet for turniké revurderes. Fjerning av turniké avhenger av flere faktorer; pasientens status, estimert tid til nærmeste sykehus, tilgjengelige ressurser og eventuelle andre skader som behøver tiltak. Denne vurderingen skal kun tas av kompetent personell.
- Hvis blødningen kan kontrolleres på andre måter, kan turnikéen forsøkes fjernet. Før turnikéen fjernes skal det sikres blødningskontroll med direkte trykk og pakking av sår.
- Sett en ny turniké over den første, uten å stramme den. Fjern deretter den første turnikéen forsiktig, men la den sitte løst slik at den raskt kan strammes ved manglende blødningskontroll.
- Hvis ukontrollert blødning gjenoppstår, skal den første turnikéen strammes og sitte på til pasienten er ankommet operasjonsstuen. Hvis den første turnikéen svikter, stram den nye turnikéen.
- Ved kort evakuering til sykehus eller mistanke om flere skader, bør fjerning av turniké ikke forsinke transport.

Risiko/komplikasjoner:

- Turniké gir opphørt blodforsyning til vevet nedenfor nivået den er plassert med risiko for skader på muskler, nerver og blodkar. Det er lite kunnskap om når skaden blir varig, men det ser ut til at risikoen øker etter mer enn 90 minutter. Risikoen for bivirkninger må vurderes opp mot risikoen for blødning ved manglende bruk av turniké.

Trening

- Ved trening skal turnikéen alltid strammes hardt på markøren. Hverken den som øver eller markøren skal løsne turnikéen, dette bør gjøres av instruktør etter kort tid. Dette for å unngå innlæring av feil handlingsmønster.
- Det finnes ingen retningslinjer på hvor ofte man kan få påsatt turniké, men gruppen anbefaler maksimalt én stram/skarp turniké per kroppsdel per døgn.

8.2 Litteratormatrise

Førsteforfatter publiseringsår, land	Tittel	Hensikt med studien	Utvalg	Metode	Hovedfunn/resultater	Kvalitets vurderin g
Beauceux, C. et al. 2018, Frankrike	Application of tourniquet in civilian trauma: Systematic review of the literature	Analysere tilgjengelig litteratur for å kunne redegjøre for bruken av turniké ved håndtering av ekstremitetsblødninger i en sivil setting.	24 studier ble inkludert	Systematisk oversikt	Lav komplikasjonsrate, komplikasjoner rapporteres ulikt i ulike studier.	Høy
Burke, P. et al. 2008, USA	The Return of Tourniquets: Original research evaluates the effectiveness of prehospital tourniquets for civilian penetrating extremity injuries	Teste hypotese om at turnikéer effektivt og på en trygg måte kan stans livstruende blødninger, og at trent prehospitalt personell kan sette turniké på en hensiktsmessig måte etter retninglinjer.	11 pasienter som fikk turniké ble inkludert.	Retrospekti v studie	Turniké burde ikke plasseres på legg ettersom tibia og fibula kan gjøre det vanskelig å få klemt av blodåren. Noen komplikasjoner er dokumentert, men disse skyldes selve skaden i seg selv.	Middels
Fitzgibbons, P. G. et al. 2012, USA	Safe tourniquet use: a review of evidence	Forsøk på å anbefalinger for inhospitalt turnikébruk, detaljert oversikt over litteratur i form av dyre- og menneskestudier. Studien definerer akseptable rammer for turnikétid, trykk og design.	37 artikler ble inkludert	Oversiktsart ikkel	Det er lite materiale som kan støtte klare begrensninger for turnikébruk. Likevel kan enkle prinsipper og generelle retningslinjer med tanke på turnikebruk estimeres.	Høy
Inaba, K. et al. 2015, USA	Tourniquet use for civilian extremity trauma	Vurdere utfallet for pasienter med ekstremitetsskader der det ble brukt turniké.	87 pasienter mottok turniké prehospitalt, eller	Retrospekti v studie	Få komplikasjoner ved bruk av turniké, kun amputasjon hos én	Høy
			på sykehuset. Alle var inkludert.		pasient ha vært forårsaket av turniké.	
Kauvar, D. S. et al. 2018, USA	Systematic review of prehospital tourniquet use in civilian limb trauma	Sammenfatte og vurdere data om turnikébruk ved traumer i en sivil setting	9 artikler ble inkludert	Systematisk oversikt	Alvorligheten av ekstremitetsskade og karakteristikken skrevet på tvers av studiene er ufullstendig når det kommer til indikasjon og effektivitet. Mortaliteten var lav, og ekstremitetsspesifikke komplikasjoner var sjeldne og rapporteres i varierende grad.	Høy
Kragh, J. F. et al. 2008, USA	Practical Use of Emergency Tourniquets to Stop Bleeding in Major Limb Trauma	Måle turnikébruk og komplikasjoner.	Av 1462 pasienter som ankom militærsykehuset hadde 267 pasienter turniké. 32 var ekskludert	Prospektiv studie	Ingen sammenheng mellom turnikétid og morbiditet. Ingen amputasjoner som kun skyldes turniké.	Middels
Lee, C. et al. 2007, Storbritannia	Tourniquet use in civilian prehospital setting	Utforske potensielle problemer ved bruk av turniké. Forklare hvorfor prehospital turnikébruk av kan være nødvendig. Definere klare anbefalinger for bruk av turniké. Informere om hvordan en setter en turniké.	Artikkelen kildehenviser, men nevner ikke hvor mange studier den tar stilling til.	Oversiktsart ikkel	I sjeldne situasjoner vil Turniké være nødvendig og livreddende. Det skal ikke lenger være en siste utvei. En skal ikke være redd for komplikasjoner. Turniké skal plasseres 5- 10 cm proksimalt.	Middels
Leonard, J. et al.	A Multi- institutional study of	Teste hypotese om at turniké og QuickClot hemostatisk bandasje kan stoppe større blødninger	95 pasienter ble inkludert, derav 61 hadde fått plassert	Retrospekti v studie	98% effekt ved bruk av turniké. Komplikasjoner assosiert med turnikébruk	Middels

2016, USA	hemostatic gauze and tourniquets in rural civilian trauma.	uten å forårsake betydelige komplikasjoner.	turniké prehospitalt.		var amputasjon, fasciotomi, rabdomyolyse og akutt nyreskade.	
Ode, G. et al. 2015, USA	Emergency tourniquets for civilians: Can military lessons in extremity hemorrhage be translated?	Sammenligne pasientgrupper der turniké er brukt med der andre metoder for blødningskontroll brukes.	112 pasienter møtte inklusjonskriterier, 56 av disse ble ekskludert. Totalt 56 ble inkludert, derav 24 pasienter hadde turniké.	Retrospekti v studie	Ingen komplikasjoner kunne relateres til turnikébruk.	Middels
Scerbo, M. H. et al. 2017, USA	The trauma center is to late: Major limb trauma without a pre-hospital tourniquet has increased death from hemorrhagic shock	Teste hypotese om at plassering av turniké prehospitalt gir bedre overlevelse	306 pasienter ble inkludert. 277 pasienter ankom traumesenteret med turniké, 29 pasienter fikk turniké ved ankomst.	Retrospekti v studie	21 pasienter døde, 15 fra blødningsjokk. Hvis pasient ikke får turniké før traumesenter, assosieres det med dårligere blodtrykk ved ankomst, økt plasmatransfusjon, økte væske transfusjoner innen første time etter ankomst. Økt mortalitet fra blødningsjokk	Høy
Scerbo, M. H. et al. 2016, USA	Safety and Appropriateness of Tourniquets in 105 Civilians	Vurdere om turniké er et trygt verktøy for å behandle livstruende blødninger.	107 pasienter ankom traumesenteret med turniké, totalt 105 pasienter ble inkludert.	Retrospekti v studie	Ingen av komplikasjonene som rapporteres antas å skyldes turnikébruk.	Høy
Schroll, R. et al. 2016, USA	A multi-institutional analysis of prehospital tourniquet use	Vurdere turnikébruk i en sivil befolkning og sammenligne med militære data.	197 pasienter ble inkludert.	Retrospekti v studie	Lavere mortalitet og færre amputasjoner i det sivile. Ingen håndfaste bevis på at turnikébruk har gitt de rapporterte komplikasjonene.	Høy