



Det helsevitenskapelige fakultet

Tidsbruk ved transport av akutte hjerneslagpasienter med to ulike helikoptertyper

En sammenligning av tidsbruk mellom helikoptertypene Agusta Westland 139 og Eurocopter H145 T2 i 2019

Kristin Susanne Storøy Knudsen
Masteroppgave i medisin (MED- 3950) Juni 2021

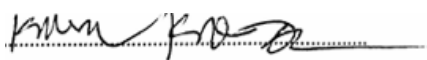
Veileder: Ole Magnus Filseth, PhD, overlege akuttmedisinsk klinikk UNN Tromsø
Biveilder: Knut Fredriksen, PhD, overlege akuttmedisinsk klinikk UNN Tromsø

Forord

Jeg har jobbet i ambulansetjenesten som vikar siden 2016 og akuttmedisin er et fagfelt som står mitt hjerte nært. Av denne grunn tok jeg høsten 2019 kontakt med overlege ved akuttmedisinsk klinikk i UNN HF Ole Magnus Filseth som foreslo at jeg kunne skrive en oppgave der vi brukte data fra luftambulanseoppdrag og sammenligne tidene til de to ulike helikoptertypene som brukes – det synes jeg det hørtes veldig spennende ut. Jeg har jobbet en god del i ambulansen i distriktet, og har derfor et forhold til dette. De store avstandene til sykehus i Nord-Norge gjør at helikoptertransport ofte er nødvendig. At det kunne være en forskjell i tidsbruk mellom de to helikoptertypene var noe jeg ikke hadde tenkt på, men et viktig spørsmål for samfunnet og pasientene. Som nordlending er beredskap og behandling her i Nord en viktig sak for meg, og det bør være en selvfølge å tilstrebe så likt tilbud som mulig i hele Norge.

Jeg ønsker først å fremst å takke veilederen min, Ole-Magnus Filseth, for all veiledning og støtte i denne prosessen. Jeg må også takke Timofey Kondratiev for uvurderlig hjelp med statistiske metoder.

Kristin S Knudsen, Tromsø 31.05.2021



Sammendrag

Bakgrunn

Hjerneslag er en akutt tilstand som rammer omtrent 10 000 nordmenn årlig, rask behandling på sykehus er avgjørende for pasientens videre funksjonsnivå og overlevelse.

Luftambulansetransport av denne pasientgruppen er derfor ofte nødvendig, spesielt i Nord-Norge med store avstander og lang vei til sykehus. UNN HF har to tilhørende helikopterbasert der det brukes ulike helikoptertyper, Agusta Westland 139 (AW 139) og Eurocopter H145 T2 (T2). Det er størrelse, fart og mulighet til å gjøre omlasting av pasient med rotoren i gang som skiller dem i bruk. Formålet med denne oppgaven er å undersøke om det er systematisk forskjell i prehospitaltidsbruk mellom de to helikoptertypene i transport av pasienter med mistenkt hjerneslag.

Materiale og metode

Dette er en retrospektiv kvalitetssikringstudie. Datagrunnlaget er alle helikopteroppdrag der pasienter med mistenkt hjerneslag ble transportert med luftambulans fra UNN HF og levert til UNN Tromsø, Narvik eller Harstad fra 01.01.2019 til 31.12.2019 under pakkeforløpet slagalarm. Alle journaler ble gjennomgått i LABAS og kontrollert opp mot AMIS: tidspunkt og helikoptertype ble registret i Microsoft Excel. For å undersøke forskjeller i tidsbruk regnet vi ut reaksjonstid og åstedstid på alle oppdrag. For oppdrag med predefinert landingssted så vi også på transporttid fra åsted til UNN Tromsø. Analysene ble gjort i Microsoft Excel og SigmaPlot®.

Resultater/diskusjon

Totalt ble 160 luftambulansoppdrag inkludert, 90 utført av AW 139 og 70 av T2. Den gjennomsnittlige åstedstiden for AW 139 var 7 minutter og 8 minutter for T2, en signifikant forskjell. Det var ikke signifikant forskjell i reaksjonstid mellom AW 139 og T2, eller transporttid fra predefinert landingssted til UNN Tromsø.

Konklusjon

Det er ikke grunn til å tro at det er forskjell av betydning i tidsbruk mellom AW 139 og T2 i transport av pasienter med akutt hjerneslag. Det ble kun funnet signifikant forskjell i tidsbruk ved åstedstid der AW 139 brukte 1 minutt kortere tid enn T2. Dette er likevel en såpass liten forskjell at det neppe har betydning for behandling og overlevelse.

Innholdsfortegnelse

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Bakgrunn | 1 |
| 1.1 | Formålet med oppgaven | 2 |
| 1.2 | Reperfusjonsbehandling | 3 |
| 1.2.1 | Trombolyse..... | 3 |
| 1.2.2 | Endovaskulær trombektomi | 4 |
| 1.3 | Fra "raskere trombolyse ved hjerneslag i UNN" til "Trygg akuttmedisin" | 5 |
| 1.4 | Ulike ambulanshelikopter-typer og fagpolitisk strid | 6 |
| 1.5 | Mobil slagambulans i storby, luftambulanser i distriktene..... | 7 |
| 1.6 | Trygg akuttmedisin og omforent pasientforløp | 7 |
| 2 | Materiale og metode | 8 |
| 2.1 | Inklusjons- og eksklusjonskriterier..... | 9 |
| 2.2 | Eksklusjon av målepunkt og oppdrag..... | 9 |
| 2.2.1 | Reaksjonstid | 9 |
| 2.2.2 | Åstedtid..... | 9 |
| 2.2.3 | Oppdrag der både reaksjonstid og åstedtid ble strøket | 10 |
| 2.3 | Registrering av tidspunkt under utrykning | 10 |
| 2.4 | Variabler for tider | 11 |
| 2.5 | Statistiske metoder..... | 12 |
| 3 | Resultat..... | 13 |
| 4 | Diskusjon..... | 14 |
| 4.1 | Mulige feilkilder | 16 |
| 4.2 | Styrker og svakheter ved oppgaven..... | 16 |
| 5 | Konklusjon | 17 |
| | Referanseliste | 17 |
| 6 | Vedlegg: Figurer | 19 |
| 6.1.1 | National Institutes of Health Scale (NIHSS)..... | 19 |
| 6.1.2 | Retningslinjer for hjerneslag: Trygg akuttmedisin..... | 20 |
| 6.2 | Tabeller..... | 21 |
| 6.2.1 | Modified rankin score | 21 |
| 6.2.2 | Indikasjoner og kontraindikasjoner for trombolyse ved UNN Tromsø | 22 |
| 6.3 | PVO godkjenning | 24 |
| 6.4 | GRADE | 26 |

Begrep og definisjoner

| | |
|---------------------------|---|
| AMK | Akuttmedisinsk kommunikasjonssentral, mottar 113-anrop og koordinerer ambulansetjenesten |
| AMIS | Det elektroniske journalsystemet som benyttes av AMK Det opprettes ett AMIS-oppdrag per henvendelse. |
| LABAS | Den nasjonale luftambulansetjenestens elektroniske journal |
| LAT HF | Luftambulansetjenesten HF, eies av de fire regionale helseforetakene i fellesskap. |
| SNLA | Stiftelsen norsk luftambulanse, eier av operativselskapet |
| NLA A/S | Norsk luftambulanse, et privat operatørselskap eid av SNLA |
| Iktus | Symptomdebut ved hjerneslag |
| Trombolyse | Medikament som kan løse opp blodpropper, virkestoffet heter Alteplase og er en tissue plasminogen activator (tPA) |
| Trombektomi | Mekanisk fjerning av blodpropp |
| NIHSS | National Institutes of Health Stroke Scale. Se vedlegg: figur 2 |
| DOAK | Direktevirkende orale antikoagulantia |
| Trombolysealarm/slagalarm | Alarm som utløses 10 minutter før pasient med mistenkt hjerneslag ankommer sykehus. Et definert team møter pasient direkte på CT lab. |
| Wake up stroke | Engelsk for oppvåkningsslag |
| FAST | Fjes Arm Språk Tale |
| PSL | Prate Smile løfte |
| GCS | Glasgow coma scale, vurdering av pasientens våkenhet |
| RSI | Rapid sequence intubation, intubasjon av pasient |
| NHR | Norsk hjerneslagregister, utarbeider en årlig rapport om hjerneslagpasienter |

| | |
|--------------|--|
| mRS | Modified rankin scale, mål på funksjonsnivå. Se vedlegg: tabell 1 |
| Reaksjonstid | Tid fra alarm til helikopter tar av |
| Åstedstid | Tid fra ankomst pasient til helikopter tar av |
| Transporttid | Tid fra helikopter tar av til ankomst på sykehuset |

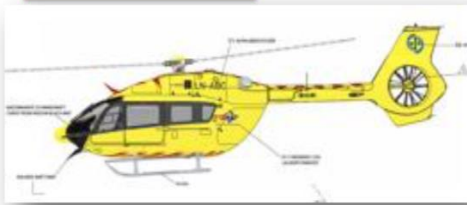
1 Bakgrunn

Hjerneslag er en akutt forstyrrelse i hjernens blodsirkulasjon som ubehandlet kan føre til irreversibel hjerneskode eller død. Omtrent 10 000 nordmenn rammes årlig av denne folkesykdommen, som også er den vanligste årsak til funksjonshemming eller langvarig institusjonsomsorg, og tredje største dødsårsak i Norge (2, 3). Pasientens prognoser avhenger sterkt av tid til behandling på sykehus. Antall hjerneslagpasienter forventes å øke i framtiden i takt med en eldre befolkning (3). Dette stiller enda strengere krav til måten pasientgruppen håndteres på for å tilby rask, effektiv og trygg behandling.

Mange av pasientene som får hjerneslag befinner seg så langt fra sykehus at det er nødvendig med lufttransport, dette gjelder spesielt Nord-Norge med spredt bebyggelse og store avstander (4). Det er to helikopterbasert tilknyttet UNN HF, de befinner seg i Tromsø og på Evenes - og bruker to forskjellige helikoptertyper (1). I 2016 vant selskapet Norsk Luftambulans (NLA) anbudet om driften av landets ambulanshelikopter. Det ble da bestemt at ved UNN sin Tromsø-base skulle det store ambulanshelikopteret AW 139 (heretter kalt AW 139) fortsette som hovedhelikopter, mens det skulle settes inn Eurocopter H145 T2 (heretter kalt T2) i perioder med teknisk ettersyn og reparasjoner av AW 139. På UNN sin Evenes-base ble T2 kontinuert (1, 5). Det ble også besluttet at AW 139 på basen i Brønnøysund skulle erstattes med et T2-helikopter.

Utskifting av AW 139 med T2 på permanent basis i Brønnøysund og innføring av T2 som reservemaskin i Tromsø førte til fagfolk ved begge baser mente at den nordnorske befolkningen med det nye anbudet hadde fått et svekket ambulanshelikoptertilbud, stikk i strid med det som ble hevdet både av LAT HF og av den medisinske fagsjefen i Helse Nord (6, 7). Uenighetene dreier seg hovedsakelig om at den akuttmedisinske beredskapen vil svekkes ved å bruke et mindre helikopter. Det er derfor grunn til å anta at bruk av å bytte ut AW 139 med T2 vil føre til systematisk økt tidsforbruk i den prehospital fase.

EVE/RW: Airbus H145T2



| | |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| Estimert snittfart: | 121 knop (uten søkelys) |
| Oppgitt marsjfart: | 130 knop (uten søkelys)* |
| Rekkevidde vurdert som: | Bra (325 NM m/reserve)* |
| Lastekapasitet vurdert som: | Begrenset, utstyr ligger på base |
| Personekkapasitet m/standard utstyr: | 3 crew + 1 liggende + 1 sittende |
| Fleksibilitet vurdert som: | Begrenset |

TOS/RW: Agusta Westland AW139



| | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| Estimert snittfart: | 142 knop |
| Oppgitt marsjfart: | 150 knop* |
| Rekkevidde vurdert som: | Svært bra (450 NM m/reserve)* |
| Lastekapasitet vurdert som: | Svært bra, alt er med – hele tiden |
| Personekkapasitet m/standard utstyr: | 3 crew + 2 liggende + 2 sittende |
| Fleksibilitet vurdert som: | Svært bra |

*1) Ref. flvselskaper/privat operatør

Figur 1: T2 og AW 139, bilde hentet fra Bård Rannestads rapport om nytt ambulanshelikopter i en allerede etabler luftambulansregion (1).

1.1 Formålet med oppgaven

Formålet med denne oppgaven er å se om det kan være signifikant forskjell i tidsbruk mellom de to helikoptertypene i ulike faser av pasientoppdragene. Oppdrag som omfattet hjerneslagpasienter ble valgt fordi hjerneslag er en tidskritisk tilstand. Det er som hovedregel få intervensjoner som gjøres av luftambulanspersonellet på stedet og det er omforente prosedyrer mellom primær- og spesialisthelsetjenesten (6). Disse faktorene bidrar til oppdragene med hjerneslagpasienter er relativt homogene, slik at de egner seg for en sammenlikning av de to forskjellige helikoptertypene som er i tjeneste ved UNN-basene. Hvilken helikopter -type som mest gunstig å bruke må veies opp mot kostnadene for de ulike helikoptertypene og er et samfunnsmedisinsk og samfunnspolitisk spørsmål. Det er ikke tidligere gjort sammenliknende studier av tidsbruk mellom de to ulike helikoptertypene i Norge.

Hjerneslag – definisjon og diagnostikk

Hjerneslag defineres som *''en akutt dysfunksjon i hjernen, retina eller ryggmarg som varer lengre enn 24 timer eller kortere dersom CT, MR eller biopsi viser fokalt infarkt eller blødning som er relevant til symptomer''* (8).

Etiologisk deles hjerneslag inn i to grupper: hjerneinfarkt og hjerneblødninger (2).

Hjerneinfarkt utgjør omtrent 86 % av alle hjerneslag og skyldes en blodpropp som hindrer normal perfusjon, et annet ord for blodgjennomstrømming, i hjernen. De resterende 14 % er hjerneblødninger og krever en helt annen type behandling som jeg ikke kommer til å gå nærmere inn på i denne oppgaven. Symptombildet ved akutt hjerneslag er svært ulikt og avhenger av hvilken del av hjernen som er affisert (8). De vanligste symptomene er unilateral

svakhet, nummenhet, synstap, dipolpi, endret tale, ustøhet og vertigo. Andre og mindre vanlige symptomer kan være amnesi, dysfagi, hodepine og endret bevissthet. Prehospitalt bukes akronymene "FAST" (Fjes – Arm – Språk -Tale) og "PSL" (Prate – Smile – Løfte) for gjenkjenning av hjerneslag. Klinisk er det umulig å skille et hjerneinfarkt og en hjerneblødning, derfor er det nødvendig med en radiologisk undersøkelse før behandling (9). På sykehuset bruker vakthavende nevrolog verktøyet NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale), en skala for å gradere alvorlighet av hjerneslagsymptomene (10). Se vedlegg: figur 1 for fullstendig skjema. Det gjøres blant annet en vurdering av bevissthet, muskelkraft, bevegelse og sensibilitet. Skalaen går fra 0 til 42, der 0 tilsvarer normalfunn og skår øker med alvorlighet av nevrologiske utfall.

1.2 Reperfusjonsbehandling

Hjerneinfarkt kan behandles med reperfusjonsbehandling for å gjenopprette normal blodsirkulasjon (8). Dette foregår enten medikamentelt ved å løse opp blodproppen med intravenøs trombolyse, eller ved å utføre trombektomi. Sistnevnte er en teknikk der blodproppen mekanisk hentes ut. Per dags dato er trombolyse standard reperfusjonsbehandling (9). Det er lett tilgjengelig og reduserer risiko for funksjonshemming signifikant sammenlignet med pasienter som ikke mottar denne behandlingen (11). Trombolytisk behandling utelukker ikke trombektomi, men trombektomi tilbys per i dag kun fem steder i Norge inkludert UNN Tromsø, noe som vanskeliggjør logistikken i en tidskritisk situasjon (12). Felles for både trombolyse og trombektomi er at effekten av behandling er best kort tid fra symptomdebut, og behandling kan kun gis innen et gitt tidsrom (13). I 2019 fikk kun 22% av de 9022 hjerneslagpasientene i Norge trombolyse, til sammenligning ble 6,3 % av samme pasientgruppe behandlet med trombektomi alene eller i tillegg til trombolyse (2).

1.2.1 Trombolyse

Virkestoffet i trombolyse heter alteplase og er en tissue plasminogen activator (tPa) (14). Den aktiverer enzymet plasmin som bryter ned fibrin, en viktig bestanddel i en trombe. Funksjonsnivå etter et hjerneslag vurderes oftest ut fra modified rankin scale (mRS) som går fra 0 til 6. En skår på 0-2 tilsvarer ingen til lett funksjonssvikt, og er et mål på god slagbehandling. Økende skår sammenfaller med økende funksjonssvikt helt til skår 6 som tilsvarer død. For utfyllende skjema se vedlegg: tabell 2.

Intravenøs alteplase gitt innen 4,5 timer fra iktus, et annet ord for symptomdebut av hjerneslag, reduserer risiko for funksjonssvikt 3-6 måneder etter hjerneslaget med en tredjedel (11). Det bør gis raskest mulig etter iktus og radiologisk undersøkelse har utelukket hjerneblødning (6, 15). Behandlingen er gullstandard for pasienter med påvist hjerneinfarkt uten kontraindikasjoner for trombolytisk behandling. Effekt av trombolyse avtar jo lengre fra symptomdebut det administreres (11, 16). Number needed to treat (NNT), antall pasienter som må behandles for at 1 pasient skal ha ønsket effekt, er 2-3 om trombolyse gis innen 60 minutter (11). Ved 4,5 timer har NNT steget til 15-20. Dette understreker at behandling bør iverksettes så raskt som mulig. Det anbefales heller ingen en øvre aldersgrense for trombolytisk behandling da eldre har vist like god effekt av behandling som yngre. Helsedirektoratet anbefaler sterkt at trombolyse gis så raskt som mulig og fortrinnsvis innen 3 timer fra iktus (11). Det er dokumentert positiv effekt av trombolyse gitt 3 – 4,5 timer etter iktus, men denne effekten er dårligere enn ved behandling innen 3 timer (17, 18). Etter 4,5 timer fra symptomdebuter det internasjonale konsensus om at risiko-nytte-forholder ikke er i pasientens favør.

Kontraindikasjonene til trombolyse ved UNN Tromsø kan ses som vedlegg: Tabell 2. Disse eksisterer for å minimere risiko for blødningskomplikasjoner. Internasjonalt er det ikke konsensus om hva som er absolutte og relative kontraindikasjoner, og det gjøres en individuell vurdering av alle pasienter med slike risikofaktorer (15). Omtrent 60 av 1000 pasienter som får trombolyse får i etterkant symptomatisk hjerneblødning som kan komplisere forløpet og i verste fall føre til død (11).

1.2.2 Endovaskulær trombektomi

Endovaskulær trombektomi er en relativt ny kateterbasert reperfusjonsbehandling godkjent i Norge fra 2017 (12). Blodproppen i hjernen kan mekanisk hentes ut ved hjelp av et kateter ført inn i lyskearterien på pasienten. I likhet med trombolyse er effekt av trombektomi størst tidlig i forløpet – og anbefales utført så raskt som mulig og innen 6 timer fra symptomdebut. Behandling med endovaskulær trombektomi alene eller i kombinasjon med trombolyse fører til signifikant redusert funksjonshemming 90 dager etter hjerneslaget sammenlignet med standardbehandling alene (19).

Behandling med trombektomi forutsetter et godt funksjonsnivå før hjerneslaget (tilsvarende mRS 0-2) og påvist okklusjon i fremre kretsløp. Det er foreløpig ikke dokumentert effekt ved

okklusjon i bakre kretsløp. Etter 6 timer kan behandlingen fortsatt være aktuell hos en selektert pasientgruppe i opptil 24 timer etter iktus (20, 21). Kriteriene for at dette skal vurderes er

- Påvist okklusjon i karotis-kretsløpet (okklusjon i karotis interna eller midtre hjernearteries første del (M1) *
- Alvorlige hjerneslagsymptomer målt med National Institute of Health Stroke Scale, NIHSS med skår ≥ 6 .
- Ingen tidligere alvorlig funksjonssvikt målt med modified Rankin scale, mRS 0-2**¹

Metaanalysen helsedirektoratet bygger sine anbefalinger på viste at behandling med endovaskulær trombektomi i tillegg til trombolyse økte sjans for å være uavhengig (mRS 0-2) signifikant sammenlignet med trombolytisk behandling alene (19-21). Kun 2,6 pasienter måtte behandles for at en pasient skulle få redusert ≥ 1 poeng på mRS-skalaen Det er heller ikke anbefalt en øvre aldersgrense på trombektomi grunnet god dokumentert effekt hos pasienter over 80 år. De fleste studier er utført på pasienter med alvorlige hjerneslagsymptomer og NIHSS > 10 poeng, derfor er det også denne gruppen man kan si har effekt av behandlingen (20). Utfordringen med trombektomi er det kun tilbys ved fem intervensjonssenter i Norge, som gjør det vanskelig å tilby som en del standard behandling (12). I Nord-Norge tilbys kun trombektomi ved UNN Tromsø. Det kommer da pasienter helt fra Finnmark i Nord og Tysfjord i Sør.

Det er grunn til å tro at frekvens av både trombolyse og trombektomi kunne vært høyere ved omstrukturering av logistikk pre-og intrahospitalt. En studie fra England med like forutsetninger som et mellomstort sykehus i Norge anslo at ca 15 % av pasientene var aktuelle for trombektomi innen 6 timer (12).

1.3 Fra "raskere trombolyse ved hjerneslag i UNN" til "Trygg akuttmedisin"

Rundt 2013 – 2014 skjedde en intrahospital kursendring i Helse Nord. Nevrologer og indremedisinere begynte å måle «door-to -needle»-tid, vanligvis målt som tidsintervall fra ankomst CT-lab til trombolyse ble gitt på indikasjon (15). Imidlertid var det fortsatt liten

¹ *Pasienter med okklusjon i M2 som oppfyller de øvrige kriterier, kan etter individuell vurdering være kandidater for trombektomi i utvidet tidsvindu.

**Pasienter med mRS >2 grunnet tidligere traume eller sykdom, som ellers er velfungerende, kan etter individuell vurdering være kandidater for trombektomi i utvidet tidsvindu

interesse for prehospital tidsbruk, til tross for at de største forsinkelsene skjedde nettopp her. I 2015 tok akuttmedisinsk klinikk ved UNN derfor initiativ til et samarbeidsprosjekt mellom ulike avdelinger og klinikker ved de tre lokalisasjonene i Tromsø, Narvik og Harstad, med det formål å få ned tidsbruken også i den prehospitalt fasen, samt etablere en standardisert praksis med direkte levering av hjerneslagpasienter på CT-lab framfor i akuttmottakene (13). Svakheten ved dette arbeidet ble raskt påpekt av kommunelegene i UNN sitt nedslagsfelt, som ikke hadde vært inkludert i prosessen. I 2016 startet derfor Samhandlingsavdelingen ved UNN et samarbeidsprosjekt i regi av Klinisk samarbeidsutvalg mellom primær- og spesialisthelsetjenesten i Troms for ulike tidskritiske tilstander, kalt Trygg akuttmedisin (6). Se vedlegg: figur 2 for flyt-skjema.

1.4 Ulike ambulanshelikopter-typer og fagpolitisk strid

Luftambulansetjenesten i Norge er statlig eid av selskapet luftambulansetjenesten HF (LAT HF) og har ansvaret for landets 13 helikopterbasert og ambulansfly. Det driftes likevel av private operatører etter ordinær anbudsprosess (5). For ambulanshelikoptrene er den private operatøren ansvarlig for helikopter, redningsmann og pilot, mens anestesilegen er ansatt hos helseforetaket og rullerer mellom pre- og intrahospitaltjeneste. I 2016 vant selskapet Norsk luftambulans (NLA) kontrakten for perioden 2018-2024 for driften av samtlige ambulanshelikopter. Anbudsreglene definerte at ved UNN sin Tromsø-base skulle det store ambulanshelikopteret Agusta Westland 139 (heretter kalt AW 139) kontinueres som hovedmaskin, mens det mellomstore Eurocopter H145 T2 (heretter kalt T2) skulle være erstatningshelikopter ved teknisk ettersyn og reparasjoner av AW 139 minst 6-10 uker i året. På UNN sin Evenes-base ble T2 kontinuert (1).

AW 139 er et av markedets raskeste helikopter. Målinger indikerer at AW 139 er 17 % raskere enn T2 under reelle akuttoppdrag (23). AW 139 har lang rekkevidde og kan uproblematisk transportere to pasienter samtidig eller løse spesialoppdrag. Med spesialoppdrag er det oftest behov for transport av kuvøse-team bestående av barnelege og barnesykepleier i tillegg til kuvøse og barnets mor, ECMO-team (ekstrakorporal membranoksygenering) med thoraxkirurg, perfusjonist og hjerteanestesiolog og søk- og redningsoppdrag (SAR). Ved sistnevnte er det ingen problem ta med hundekvipasje eller annet innsatspersonell som redningsdykkere (7). AW 139 har sideinnlasting til kabinen og høy rotor, og egner seg derfor godt til inn- og utlasting med rotoren i gang. T2 derimot er en av verdens mest brukte ambulanshelikoptertyper (22) og er et mindre, langsommere og

billigere helikopter. Helikopteret kan ikke ta to pasienter uten å etterlate store deler av kabininnredning og -utstyr, og en kombinasjon av lav rotor og innlasting av pasient via bakluke i helikopterets fare-sektor er det mindre egnet til inn- og utlasting med rotoren i gang. Det bruker dog kortere tid enn AW 139 på å stenge ned og starte opp rotoren, noe som ble tillagt vekt da NLA vant anbudet med T2 ved den nyopprettede Evenes-basen i 2015. Ved basen i Brønnøysund bestemte LAT HF at AW 139 skulle byttes byttet ut med T2 i forbindelse med anbudet i 2018 (1, 5).

Det medisinske fagmiljøet mener det er vesensforskjell i kvalitet mellom de to fartøyene, og dette har skapt en offentlig og polarisert debatt nasjonalt. Det akuttmedisinske miljøet frykter at ved å erstatte det raske helikoptre med dårligere alternativ i Helse Nord vil føre til en strukturell forsinkelse for pasienter med alle typer tidskrisiske hendelser (7, 24).

1.5 Mobil slagambulanse i storby, luftambulanser i distriktene

I 2017 hadde eieren av NLA, Stiftelsen Norsk luftambulanse (SNLA), sluttført et forskningsprosjekt som viste at anestesileger kan tolke CT-bilder ved hjerneslag og gi prehospital trombolyse i en spesialambulans utstyrt med CT-maskin i Østfold, etter mønster fra storbyområder. Dette ble presentert som det første skritt på veien mot å innføre egne slaghelikoptre (25).

Imidlertid konkluderte en metoderapport fra Folkehelseinstituttet i 2019 med at mobile slagenheter kun ville være aktuelt rundt indre Oslo-fjord med ca 1 million mennesker. I distriktene i hele Norge ville bruk av luftambulans for rask transport til nærmeste CT-lab, eventuelt direkte til trombektomisenter være avgjørende (26). Det ble anslått at mobile slagambulanser i norske storbyområder kunne føre til at hjerneslagpasienter ville få trombolyse ca 30 minutter raskere. De medisinske miljøene ved ambulanshelikopterbasene i Nord-Norge fryktet at å erstatte raske helikoptre med langsommere maskiner i Helse Nord ville føre til en strukturell forsinkelse for pasienter med *alle* typer tidskrisiske tilstander (7).

1.6 Trygg akuttmedisin og omforent pasientforløp

I 2019 ble prosjektet Trygg akuttmedisin i Troms avsluttet med omforente prosedyrer for håndtering av hjerneslag og to andre tidskrisiske hendelser helt fra publikums-varsling til levering på rett type sykehus (6). For hjerneslag hadde det samtidig blitt etablert et nytt behandlingstilbud i form av mekanisk trombektomi ved UNN Tromsø. Det medførte et

akuttmedisinsk behandlingstilbud i inntil 24 timer fra symptomstart for en gruppe slagpasienter. Med Trygg akuttmedisin som overbygning ble det innført stadig mer strømlinjeformede pasientforløp for hjerneslagpasienter, både pre- og intrahospitalt (7).

Når publikum ringer 113 og melder om symptomer som kan skyldes hjerneslag, vil AMK-operatør sende ut akuttalarm til legevakt og bilambulansse i den aktuelle kommunen. Deretter vil vakthavende sykehuslege kontaktes for å vurdere om slagalarm skal utløses på bakgrunn av opplysningene fra innringer. Ved UNN Narvik og UNN Harstad er dette vakthavende medisinske lege, ved UNN Tromsø er det nevrologisk primærvakt. Hvis pasienten skal tas inn med slagalarm, vil AMK-operatør deretter varsle nærmeste luftambulansse hvis denne ressursen kan spare tid. Som regel vil lokal bilambulansse kjøre pasienten til kommunens faste helikopterlandingsplass. I ventetid før ambulanssehelikopteret lander skal ambulanssearbeiderne foreta målinger av vitale parametere og blodsukker, de skal ta utskrift av hjerterytmene og legge 1 – 2 gode perifere venekanyler. Hvis det aktuelle helikopteret i tjeneste er AW 139 vil mannskapet ta kontakt med ambulanssearbeiderne 5 – 10 minutter før landing. Hvis pasienten har fri luftvei, ubesværet respirasjon og en stabil sirkulasjon, avtales innlasting i helikopteret med rotoren i gang. Dermed kan bakketida reduseres til ca 3 minutter. Ved landing på UNN Tromsø gis portører beskjed om at utlasting på heli-pad skal skje med rotoren i gang. Dette sikrer rask utlasting og pasienten trilles deretter rett til CT-lab. T2-helikopteret brukes på Evenes-basen og som erstatningshelikopter i Tromsø. Dette helikopteret flyr langsommere, og er uegnet for inn- og utlasting med rotoren i gang. Det er derfor grunn til å anta at bruk av dette helikopteret fører til systematisk økt tidsforbruk i den prehospitale fasen.

2 Materiale og metode

Datagrunnlaget er ambulanssehelikopteroppdrag fra basene på Evenes og i Tromsø i tidsrommet 01.01.2019 til 31.12.2019. Grunnen til at oppdrag med hjerneslagpasienter ble valgt, er at hjerneslag er en tidskritisk tilstand, samtidig som det sjelden er aktuelt med prehospitale intervensjoner utover å forberede pasienten for levering til teamet som mottar pasient ved utløst slagalarm. Hjerneslagoppdragene er med andre ord relativt homogene akuttoppdrag, og vil derfor kunne egne seg for å studere forskjeller i ulike tidsfaser som kan tilskrives bruk av ulike helikoptertyper.

For å finne aktuelle oppdrag måtte jeg systematisk gjennomgå alle oppdrag utført i 2019 for henholdsvis Tromsø- og Evenesbasen, for å plukke ut oppdrag som omfatter båretransport av hjerneslagpasienter. Jeg gjennomgikk den elektroniske journalen til luftambulansen (LABAS) og sammenlignet tider med AMK-sentralen sitt oppdrag (AMIS). Inicialt ble 171 oppdrag inkludert totalt for både AW 139 og T2. På noen av oppdragene måtte enkelte tider ekskluderes grunnet alarm under flyving, gående pasient, vanskelig evakuering eller valg av annen flyrute tilbake, ofte på grunn av dårlig vær. Til slutt sto jeg derfor igjen med et ulikt antall data for de forskjellige tidene.

2.1 Inklusjons- og eksklusjonskriterier

Dette er en retrospektiv kvalitetsstudie og oppdragene ble delt inn i grupper etter hvilket helikopter som ble brukt i det aktuelle oppdraget. Inklusjonskriteriet er hjerneslagpasienter hentet med luftambulansen fra Tromsø eller Evenes i tidsrommet 01.01.2019 til og med 31.12.2019 levert til pakkeforløpet slagalarm ved UNN Tromsø, Harstad eller Narvik. Dette omfattet i utgangspunktet 129 oppdrag for Tromsø-basen og 66 oppdrag for Evenes/Harstad-basen. Senere ble det gjort eksklusjon av deler av tidsforløpet, eller av hele oppdraget, slik beskrevet nedenfor

2.2 Eksklusjon av målepunkt og oppdrag

2.2.1 Reaksjonstid

Det følger av kontrakt mellom operatør og staten at reaksjonstida, det vil si tid fra alarm til besetningen til helikopteret tar av fra basen, skal være ≤ 15 minutter (4). Reaksjonstid > 15 minutter er derfor per definisjon et avvik som kan skyldes værforhold, samtidighet, avklaring av oppdrag, koordinering mm. Variabelen for reaksjonstid ble ikke brukt i de oppdragene der reaksjonstida var > 15 minutter. I en del tilfeller har helikopteret blitt varslet mens det allerede var i luften i forbindelse med et annet oppdrag eller med treningsoppdrag. Da kan reaksjonstida komme ned i 0 minutter. I vår sammenheng blir det da et utypisk oppdrag, og derfor har vi strøket reaksjonstid der alarmen har kommet «in flight».

2.2.2 Åstedstid

Når det gjaldt variabelen åstedstid, dvs tid fra helikoptermannskapet ankommer til pasienten til helikopteret tar av med pasienten om bord, ble den ikke brukt der tidsbruken var

ekstraordinær på grunn av tidkrevende intervensjoner. I praksis ble åstedstid ekskludert fra alle oppdrag der det var nødvendig å legge pasienten i narkose for intubasjon.

«Standard» hjerneslagoppdrag innebærer at pasienten fraktes på bære. Imidlertid har en del hjerneslagpasienter så lette symptomer at de uten problemer kan gå for egen hjelp inn i helikopteret og sitte i en passasjerstol under transporten. For å standardisere utvalget av oppdrag har vi derfor strøket åstedstider der pasienten var gående.

Ved en del oppdrag har to pasienter blitt fraktet samtidig. Det kan ha dreid seg om to hjerneslagpasienter, eller en hjerneslagpasient sammen med en pasient med en annen diagnose. Ved transport at to pasienter påvirker den ene pasienten åstedstida for den andre pasienten, og vi har derfor ekskludert åstedstid fra oppdrag der to pasienter ble fraktet samtidig.

2.2.3 Oppdrag der både reaksjonstid og åstedstid ble strøket

Oppdrag til utlandet (Finland eller Sverige) krever alltid lengre forberedelser på grunn av manglende kartgrunnlag og økt tidsbruk før iverksettelse. På bakken skjer samhandling sammen med lokale aktører som mannskapene ikke er vant til å samarbeide med, med derav sannsynlig økt åstedstid. Samtlige oppdrag til utlandet er derfor strøket fra datagrunnlaget.

2.3 Registrering av tidspunkt under utrykning

Når AMK mottar et oppkall fra publikum på 113 opprettes et oppdrag i AMIS (AMK sitt elektroniske journalsystem) av operatøren som besvarer henvendelsen. Hvis det er mistanke om akutt hjerneslag varsles ulike ressurser i følgende sekvens: 1. Legevakt og /ambulansse i aktuell kommune 2. Vakthavende nevrolog ved UNN Tromsø (gjelder pasienter med UNN Tromsø som lokalsykehus, eller pasienter som vurderes transportert direkte til UNN Tromsø for vurdering av mekanisk trombektomi) 3. Ved slagalarm og transporttid med ambulanssebil > ca 30 minutter varsling av ambulanssehelikopter.

Ved alle utsendte alarmer logges automatisk tidspunktene i AMIS. I forbindelse med alarmering av luftambulansen opprettes et oppdrag i et GPS-basert kommunikasjonssystem (LOCUS) som er installert i både bil- og luftambulanser. Luftambulansselegen betjener LOCUS-terminalen fra helikopter-kabinen og trykker inn tidspunkter for iverksatt oppdrag (hjul/understell forlater bakken), landing på hendelsesstedet, avreise med pasient, landing på helipad ved sykehuset og ledig stasjon etter avsluttet oppdrag. Alle inn-punchede data går direkte inn i AMIS-loggen. Parallelt skal legen notere tidspunkter i et papirskjema om bord:

Tidspunkter for iverksatt oppdrag, ankomst pasient, pasienttransport iverksatt og avlevert pasient. Tidspunktene på papirskjemaene er ikke alltid identiske med tidspunktene logget i LOCUS: Pasienten befinner seg ikke alltid på helikopterlandingsplassen ved landingstidspunktet, LA-legen må ledsage pasienten under bilambulansetransport før omlasting til helikopteret og det vil alltid være et stykke å trille pasienten fra heli-pad ved UNN Tromsø til pasienten kan avleveres i akuttmottak eller på CT-lab.

Noen ganger er LA-legen opptatt med forberedelser eller pasientarbeid og rekker ikke, eller glemmer, å trykke statusmeldinger i LOCUS som nevnt over. De korrigerte tidspunktene blir senere skrevet i papirskjemaet. Etter gjennomført oppdrag puncher legen data fra papirskjemaet over i det elektroniske journalsystemet LABAS (LAT HF sin elektroniske journal).

2.4 Variabler for tider

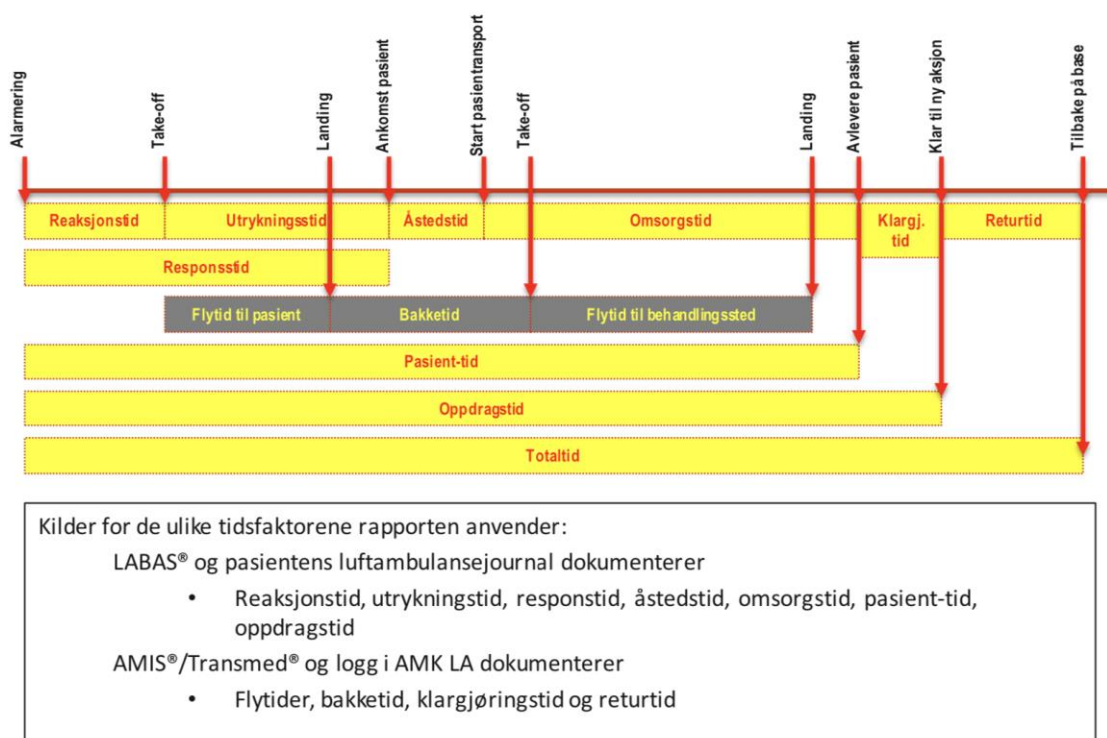
Data ble hentet inn for både Evenes- og Tromsø-basen og bearbeidet fra LABAS (LAT HF sin elektroniske journal) og AMIS (AMK sitt elektroniske journalsystem). Tidspunkt for alle oppdrag ble dobbeltsjekket opp mot AMIS. Ved misforhold mellom tidspunkt i LABAS og AMIS er årsak sannsynligvis tastefeil i LOCUS under oppdrag, og det manuelt utfylte papirskjema fra det aktuelle oppdraget måtte brukes som kontroll.

Ved manglende informasjon var jeg i noen tilfeller nødt til å sjekke UNN sitt intrahospitale journalsystem (DIPS) hvor samtlige prehospitale papirjournaler og felles akuttjournal fra akuttmottaket er scannet inn. Innkomsjournaler og annen elektronisk dokumentasjon i DIPS var til god hjelp ved tvil om pasient ble levert til slagalarm eller andre manglende opplysninger.

Med søk i ovennevnte journalsystemer ble det registrert tidspunkt for

- Varsling
- Iverksatt oppdrag
- Framme hos pasient
- Avreist hentested

- Framme på sykehus eller overlevering av pasient



Figur 2: En oversikt over tidsbruk ved oppdrag med ambulanshelikopter, figur hentet fra Bård.Rannestads rapport om etablering av nytt ambulanshelikopter i en etablert luftambulanseregion (1).

Følgende stedsvariabler ble dokumentert for hvert enkelt oppdrag:

- Destinasjon (hendelses-sted)
- Landingssted (fast kommunal landingsplass eller annet sted)

2.5 Statistiske metoder

Det ble gjort sammenlikninger mellom AW 139 og T2 av reaksjonstider, åstedstider og transporttider fra Finnsnes til Tromsø. Microsoft Excel ble brukt til å finne gjennomsnitt, median og standardavvik og statistikkprogrammet SigmaPlot® ble brukt til å gjøre statistiske analyser. Der det forelå normalfordeling av data ble Student's t-test benyttet, og gjennomsnittsverdier og standard avvik ble oppgitt. Der det ikke forelå normalfordeling ble Mann-Whitney Rank Sum Test brukt, og medianverdier og 25 – 75-percentiler oppgitt. Statistisk signifikans ble definert som $p \leq 0,05$.

3 Resultat

Initialt ble 171 oppdrag inkludert for både AW 139 og T2. Etter eksklusjon som beskrevet over gjensto 160 oppdrag, henholdsvis 90 utført av AW 139 og 70 utført av T2 fra Tromsø eller Evenes. Ikke alle tidene kunne brukes for alle oppdrag, derfor er det ulikt antall tidspunkt for hver analyse. Det ble ikke funnet forskjell for reaksjonstid mellom AW 139 og T2, se tabell 1. For åstedstid ble det funnet en forskjell på 1 minutt ($p=0,033$), se tabell 2. For å undersøke om det var forskjell mellom T2 helikopteret i Tromsø og på Evenes er det gjort en sammenligning av reaksjonstid og åstedstid uten av det ble funnet forskjell, se tabell 3 og 4. Som fast rute med predefinert landingssted var det distansen Finnsnes – Tromsø som trolig ble benyttet oftest av begge helikoptertypene. Det var henholdsvis 13 og 3 turer denne strekningen, her ble det heller ikke funnet forskjell i tidsbruk, se tabell 5-7.

Tabell 1: Sammenligning av reaksjonstid for AW 139 og T2. Median reaksjonstid for AW 139 var 9 (7- 11,0) minutter og 8 (6-10) minutter for T2, $p=0,067$

| | Reaksjonstid | |
|-------------------|--------------|--------------------|
| | AW139 n= 88 | T2 TOS + EVE n= 56 |
| Median | 9 min | 8 min |
| 25 – 75 % kvartil | 7 -11,75 min | 6 – 10 min |

Tabell 2: Sammenligning av åstedstid mellom AW 139 og T2. Median reaksjonstid for AW 139 var 7 minutter (4,5 - 11,0) og 8 (7,0-11,0) minutter for T2. Denne forskjellen var signifikant, $p=0,033$,

| | Åstedstid | |
|-------------------|----------------|-------------------|
| | AW139 n=81 | T2 TOS + EVE n=61 |
| Median | 7 min | 8 min |
| 25 – 75 % kvartil | 4,5 – 11,0 min | 7,0 – 11,0 min |

Tabell 3: Sammenligning av reaksjonstid mellom T2 fra Tromsø og T2 fra Evenes. Median reaksjonstid var 8 (7,0.- 10,75) minutter for T2 fra Tromsøbasen og 7 (5,25–9,75) minutter for T2 fra Evenes, $p=0,068$.

| | Reaksjonstid | |
|-------------------|---------------|-----------------|
| | T2 TOS n = 28 | T2 EVE n= 28 |
| Median | 8 min | 7 min |
| 25 – 75 % kvartil | 7 -10,75 min | 5,25 – 9,75 min |

Tabell 4: Sammenligning av åstedstid mellom T2 fra Tromsø og på Evenes. Median åstedstid for T2 fra Tromsø var 8 (8,0- 11,0) minutter og 8 (6,0-14,75) minutter for T2 fra Evenes, $p=1,0$.

| | Åstedstid | |
|-------------------|----------------|-----------------|
| | T2 TOS n = 29 | T2 EVE n= 32 |
| Median | 8 min | 8 min |
| 25 – 75 % kvartil | 8,0 – 10,0 min | 6,0 – 14,75 min |

Tabell 5: Sammenligning av AW 139 og T2 distansen Finnsnes – Tromsø. Median reaksjonstid var 8,2 minutter for AW 139 og 13,7 minutter for T2, $p=0,025$.

| | Reaksjonstid | |
|----------------|---------------|-----------|
| | AW 139 n = 13 | T2 n= 3 |
| Mean | 8,2 min | 13,7 min |
| Standard avvik | ± 3,6 min | ± 1,5 min |

Tabell 6: Sammenligning av åstedstid distansen Finnsnes – Tromsø. Median åstedstid for AW 139 var 7 (5,0 – 9,5) minutter og 7 (6,0- 11,0) minutter for T2, $p=0,946$.

| | Åstedstid | |
|-------------------|---------------|----------------|
| | AW 139 n =13 | T2 n= 3 |
| Median | 7 min | 7 min |
| 25 – 75 % kvartil | 5,0 – 9,5 min | 6,0 – 11,0 min |

Tabell 7: Sammenligning av transporttid distansen Finnsnes – Tromsø der det ble benyttet predefinert landingssted. Median transporttid for AW 139 var 23,0 minutter og 27 minutter for T2, $p=0,242$.

| | Transporttid | |
|----------------|---------------|-----------|
| | AW 139 n = 13 | T2 n= 3 |
| Mean | 23,0 min | 27,0 min |
| Standard avvik | ± 5,4 min | ± 2,6 min |

4 Diskusjon

Resultatene indikerer at er liten forskjell mellom AW 139 og T2 ved transport av pasienter med akutt hjerneslag. Det er likevel statistisk signifikant forskjell i åstedstid, et interessant funn siden det nettopp var den korte tiden T2 bruker på å stenge ned og starte opp som ble vektlagt da SNLA fant kontrakten i 2016 (5). Dette funnet i vår studie er derfor interessant og forteller at så vel praktisk bruk av helikoptrene som tekniske spesifikasjoner har betydning.

Det kunne teoretisk vært forventet å finne en forskjell i reaksjonstid da T2 må laste av utstyr for å kunne utføre spesialoppdrag eller oppdrag med to pasienter (1). Det er likevel ikke inkludert noen slike oppdrag i denne studien, og dermed vil ikke denne forskjellen komme fram. Vi forventet å finne en forskjell i transporttid fra predefinert landginssted til UNN Tromsø, men her var det heller ingen forskjell av statistisk signifikans. Tidligere studier har vist en forskjell i fart på 17 % under reelle akuttoppdrag mellom AW 139 og T2 (7). Det må også nevnes at det kun var tilsammen 16 oppdrag distansen Finnsnes – Tromsø, og det lave antall turer tilsier at resultatene ikke kan tillegges særlig betydning.

Nord-Norge er en unik landsdel på mange måter. I tillegg til vakker natur og endeløse turmuligheter er vi unike i akuttmedisinsk sammenheng. Avstandene er enorme, folk bor spredt og vi har et universitetssykehus i Tromsø som gir spesialisert behandling til pasienter fra Tysfjord i Sør til Finnmark i Nord. Basen i Tromsø har god kompetanse på SAR-oppdrag, og fra 2000-2010 var opptil 12 % av alle oppdrag av denne typen (23). Troms og Finnmark er det fylke med høyest andel skredulykker, og luftambulansen kan bety forskjell på liv og død for pasienter. I Norge er det 13 ambulanshelikopter fordelt på 12 helikopterbaser (5). Nord-Norge tilsvarer et areal på 40 % av Norges fastland, og 10 % av befolkningen. Det sier seg selv at luftambulanshelikopter er en viktig del av det akuttmedisinske tilbudet til befolkningen, og kan ikke sammenlignes med forhold i Sør-Norge. Andelen pasienter med hjerteinfarkt som fikk trombolyse innen 30 minutter etter første kontakt med helsevesenet eller PCI innen 30 minutter var 20 % i Helse Nord til sammenligning med 46 % i Helse Sør-Øst (7).

Da NLA ble tildelt anbudet for luftambulansetjenesten i perioden 2018-2024 skapte det en sterk nasjonal debatt. Leger i luftambulansmiljøet i Helse Nord argumenterte for at dette svekket kapasiteten og beredskapen i Nord-Norge (7, 24). Det ble stilt spørsmål om offentlige helsetjenester som luftambulansetjenesten virkelig burde legges ut på anbud, men heller organiseres på linje med bilambulansetjenesten. Private aktører ønsker å gi et billigst mulig tilbud, noe som potensielt kan påvirke kvaliteten av tjenesten. Argumentet til motparten var at T2 er en av de mest brukte ambulanshelikoptrene i resten av Europa og kan utføre spesialoppdrag helt fint etter justering for vekt og utstyr (22). Man kan heller ikke uten videre sammenligne Nord-Norge med resten av Europa av grunner som nevnt over, basetetthet, spredt befolkning og et hardt vær. Til tross for en utbredt bruk av T2 som

ambulanshelikopter i verden er AW 139 benyttet i rurale strøk i Australia og Canada, land som i mye større grad er sammenlignbare med Nord-Norge (24).

Selv om denne studien ikke viser at det er forskjell i tidsbruk mellom AW 139 og T2 i transport av akutte hjerneslagpasienter er det likevel forhold som tilsier at det er fordel å bruke AW 139 foran T2, som størrelse, rekkevidde og ved behov for å løse spesialoppdrag (7).

4.1 Mulige feilkilder

Papirjournal i LABAS fylles ut manuelt og avhenger av at det gjøres korrekt av lege på vakt. Noe som er en mulig feilkilde. Tidspunkt i AMIS må også trykkes på manuelt for å registreres, og derfor kan avvike. Oppdrag med tilsynelatende normale tider, men mangelfull registrering av informasjon som for eksempel at det lastes hot, pasient er gående eller det er to pasienter. Mangelfull registrering av fast landingsplass. Disse faktorene vanskeliggjorde datainnsamlingen og noen data måtte ekskluderes om tider var svært avvikende uten at det kunne forklares.

4.2 Styrker og svakheter ved oppgaven

Dette er en liten retrospektiv kvalitetsstudie som ser på tidsbruk med to ulike helikoptertyper i nedslagsfeltet til UNN HF. Følgelig kan denne studien kun si noe om helikopterbruken og tidsforskjellen tilhørende UNN. Det er ikke tidligere gjort noen lignende studier på tidsbruk med ulike helikoptertyper, og kan derfor heller ikke sammenlignes med eksisterende data.

En svakhet med studien er studiedesignet. Dette er en retrospektiv pasientserie som ikke kan undersøke effekt eller forskjell på behandling. Det hadde vært interessant å vite andel pasienter som mottok trombolyse, trombektomi og mRS etter 3-6 måneder – og om en potensiell forskjell her kan assosieres med helikoptertype. En annen svakhet med denne studien er størrelsen på studiepopulasjonen. Jeg inkluderte alle oppdrag med hjerneslagpasienter fra 2019 som ble hentet med luftambulans med helikopter fra Tromsø eller Evenes. Totalt hadde jeg omtrent 90 oppdrag utført med AW 139 i Tromsø, og 70 utført med T2 enten fra Tromsø eller Evenes. For å sammenligne ren transporttid med de to helikoptertyperne er det nødvendig med predefinerte landingssteder. Dette gjaldt dessverre få oppdrag, og noen ganger var det mangelfull dokumentasjon i LABAS angående landingsplass. Vi fant ut at distansen Finnsnes – Tromsø hadde flest turer med både AW 139

og T2, men det gjaldt tilsammen kun 16 turer. Sannsynligheten er stor for at det var flere oppdrag som kunne vært inkludert, men ikke ble identifisert grunnet manglende data. For å øke tallmaterialet kunne vi ha inkludert flere diagnoser, som for eksempel akutt koronarsyndrom (AKS) eller alle akutte oppdrag utført med luftambulans i 2019. Å velge pasienter med et strømlinjeformet pasientforløp slik trygg akuttmedisin skal være vil minimere forskjellen på dem. Det hadde eventuelt vært mulig å analysere data fra flere år enn bare 2019.

5 Konklusjon

Resultatene i oppgaven tilsier at det ikke er forskjell av betydning i reaksjonstid mellom AW 139 og T2. Det var kortere bakketid ved bruk av AW 139 sammenliknet med T2 i vårt utvalg av oppdrag. Det kan derimot ikke lenger brukes som argument mot det større og dyrere AW139-helikopteret at det bruker lengre tid enn T2 på bakken ved båretransport av tidskritiske pasienter. Når vi i tillegg vet at AW139 flyr raskere, har større rekkevidde og er bedre egnet til spesialoppdrag er det forhold som må legges i vektskålen når man skal vurdere kost-nytte-effekt av et slikt helikopter.

Referanseliste

1. Rannestad B. Nytt ambulanshelikopter i en etablert luftambulanseregion. Utvidet rapport for ambulanshelikoptervirksomheten 2015. Luftambulansseavdelingen, akuttmedisinsk klinikk, Universitetssykehuset i Nord-Norge; 2016.
2. Hild Fjærtoft RS-S, Bent Indredavik, Therese Flø Bjerkvik, Torunn Varmdal. Årsrapport 2019 - Norsk hjerneslagregister. www.kvalitetsregistre.no; 2020.
3. Ellekjaer H, Selmer R. [Stroke--similar incidence, better prognosis]. Tidsskr Nor Laegeforen. 2007;127(6):740-3.
4. omsorgsdepartementet Ho. Organisering av luftambulansetjenesten www.regjeringen.no.
5. Luftambulansetjenesten. Luftambulansetjenesten ANS. Konkurransgrunnlag – Ambulanshelikopter 2018. www.luftambulans.no; 2016.
6. Filseth OM EA, Holte J, Steffensen L, Frøyshov H, Iversen RK et al. Trygg akuttmedisin - Hjerneslag In: Samhandlingsavdelingen UiN-N, editor. 2019.
7. Torvind Næsheim OMF, Rolf Busund, Anders Åvall, Claus Klingenberg, Nina Hesselberg, Mads Gilbert. Svekket akuttmedisinsk tilbud i Nord-Norge Tidsskriftet for den Norske Legeforening. 2016(1509-10).
8. Hankey GJ. Stroke. Lancet. 2017;389(10069):641-54.
9. Wardlaw JM, Murray V, Berge E, del Zoppo G, Sandercock P, Lindley RL, et al. Recombinant tissue plasminogen activator for acute ischaemic stroke: an updated systematic review and meta-analysis. Lancet. 2012;379(9834):2364-72.
10. forening Nn. Veileder i akuttnevrologi 2019.
11. Helsedirektoratet. Trombolytisk behandling av pasienter med akutt hjerneinfarkt www.Helsedirektoratet.no [Available from: <https://www.helsedirektoratet.no/retningslinjer/hjerneslag/akuttfasen-undersokelse-og->

[behandling-ved-hjerneslag/reperfusjonsbehandling-og-antitrombotisk-behandling-ved-akutt-hjerneinfarkt/trombolytisk-behandling-av-pasienter-med-akutt-hjerneinfarkt#null-praktisk.](#)

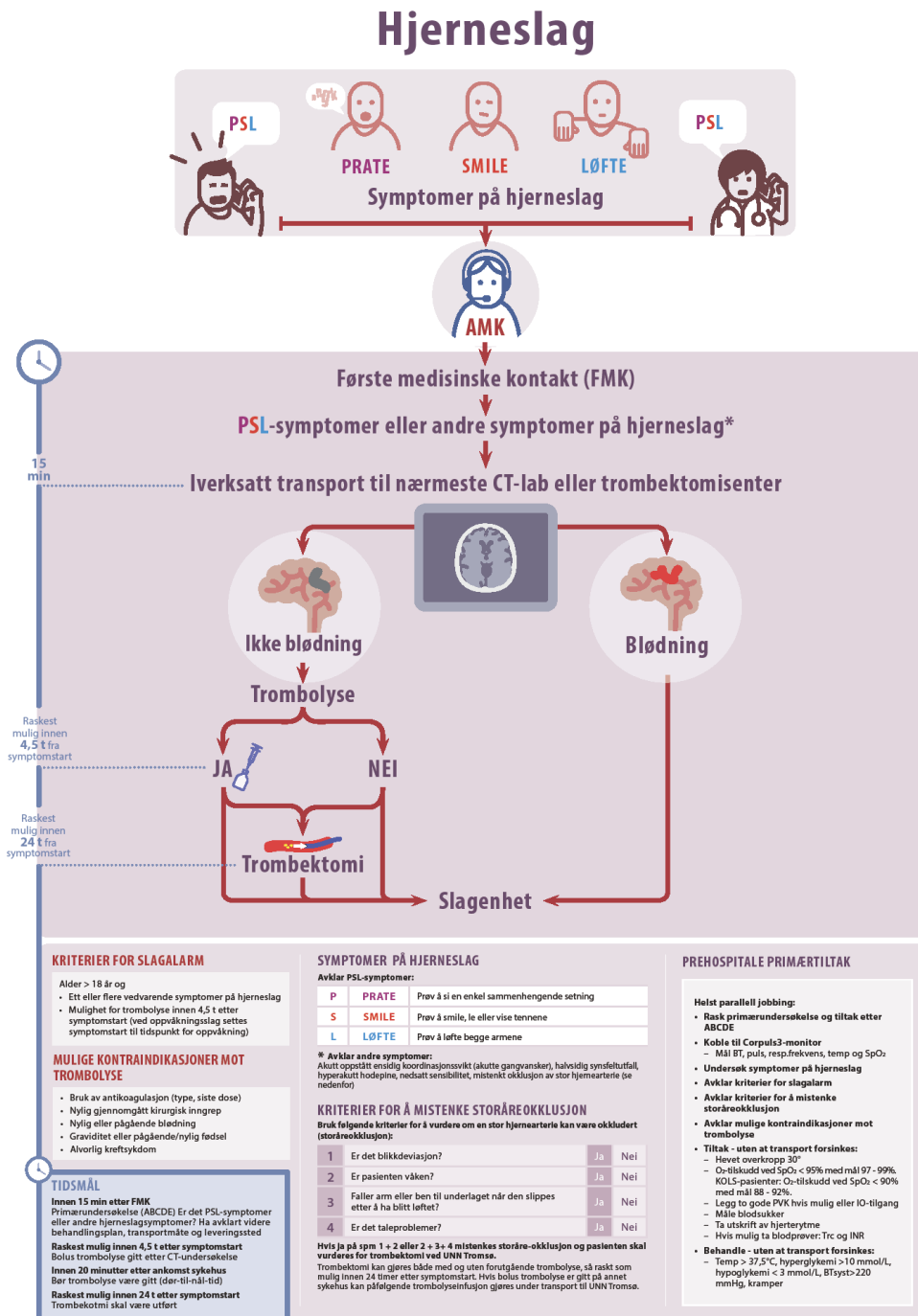
12. Helsedirektoratet. Trombektomi innen 6 timer etter symptomdebut www.helsedirektoratet.no [Available from: <https://www.helsedirektoratet.no/retningslinjer/hjerneslag/akutfasen-undersokelse-og-behandling-ved-hjerneslag/reperfusjonsbehandling-og-antitrombotisk-behandling-ved-akutt-hjerneinfarkt/trombektomi-innen-6-timer-etter-symptomdebut#null-praktisk>].
13. LH. S. Hjerneslag - akutt behandling for voksne i UNN.: Universitetssykehuset i Nord-Norge 2019.
14. legemiddelhandbok N. T8.10.1 Hjerneslag www.legemiddelhandboka.no [Available from: <https://www.legemiddelhandboka.no/T8.10.1/Hjerneslag>].
15. Frøyshov HN, Stangelund S, Iversen O, Johnsen SH, Andersson L-J et al. Raskere trombolysse til hjerneslagpasienter i UNN HF. Universitetssykehuset i Nord-Norge 2016.
16. Lees KR, Bluhmki E, von Kummer R, Brodt TG, Toni D, Grotta JC, et al. Time to treatment with intravenous alteplase and outcome in stroke: an updated pooled analysis of ECASS, ATLANTIS, NINDS, and EPITHET trials. *Lancet*. 2010;375(9727):1695-703.
17. Folkehelseinstituttet. Effekt av trombolytisk behandling i intervallet 3 til 4,5 timer etter hjerneslag: Folkehelseinstituttet 2016 [Available from: <https://www.fhi.no/publ/2016/effekt-av-trombolytisk-behandling-i-intervallet-3-til-4-5-timer-etter-hjerne/>].
18. He AH, Churilov L, Mitchell PJ, Dowling RJ, Yan B. Every 15-min delay in recanalization by intra-arterial therapy in acute ischemic stroke increases risk of poor outcome. *Int J Stroke*. 2015;10(7):1062-7.
19. Goyal M, Menon BK, van Zwam WH, Dippel DW, Mitchell PJ, Demchuk AM, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. *Lancet*. 2016;387(10029):1723-31.
20. Helsedirektoratet. Trombektomi mellom 6 og 24 timer etter symptomdebut www.Helsedirektoratet.no [Available from: <https://www.helsedirektoratet.no/retningslinjer/hjerneslag/akutfasen-undersokelse-og-behandling-ved-hjerneslag/reperfusjonsbehandling-og-antitrombotisk-behandling-ved-akutt-hjerneinfarkt/trombektomi-mellom-6-og-24-timer-etter-symptomdebut>].
21. Nogueira RG, Jadhav AP, Haussen DC, Bonafe A, Budzik RF, Bhuva P, et al. Thrombectomy 6 to 24 Hours after Stroke with a Mismatch between Deficit and Infarct. *N Engl J Med*. 2018;378(1):11-21.
22. Geir Tollåli ØJ. Styrket akuttmedisinsk tilbud i Nord-Norge – ikke svekket. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2016.
23. Glomseth R, Gulbrandsen FI, Fredriksen K. Ambulance helicopter contribution to search and rescue in North Norway. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2016;24(1):109.
24. Torvind Næsheim OMF, Rolf Busund, Anders Åvall, Claus Klingenberg, Nina Hesselberg, Mads Gilbert. Økonomi trumfer helse for befolkningen i nord. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2016.
25. HM. L. De lo av oss. Men vi slo tilbake. *SNLA-Magasinet* 2017. 2017;; 2; 4 - 5.
26. Ormstad SS LU, Chudasama KK, Frønsdal KB, Hov MR, Ormberg I et al. . Prehospital CT for early diagnosis and treatment of suspected acute stroke or severe head injury. A health technology assessment. www.folkehelseinstituttet.no: Folkehelseinstituttet 2019.

6 Vedlegg: Figurer

6.1.1 National Institutes of Health Scale (NIHSS)

| Namn | Tid | Poeng | |
|---|-----|-------|-------------|
| Benytt første respons som mål for funksjonen. Ikke instruer pasienten (med mindre det er spesifisert i teksten). Noen punkter scores bare hvis de er tilstede | | | |
| 1a Bevissthetsnivå | | | |
| 0 = Våken | | | |
| 1 = Døs, reagerer adekvat ved lett stimulering | | | |
| 2 = Døs, reagerer først ved kraftigere/gjentatt stimulering | | | |
| 3 = Reagerer ikke, eller bare med ikke-måttet bevegelse | | | |
| 1b Orientering (spør om måned + alder) | | | |
| 0 = Svarer riktig på to spørsmål | | | |
| 1 = Svarer riktig på ett spørsmål (eller ved alvorlig dysartri) | | | |
| 2 = Svarer ikke riktig på noe spørsmål | | | |
| 1c Respons på kommando (lukke øyne + knytte hånd) | | | |
| 0 = Utfører begge kommandoer korrekt | | | |
| 1 = Utfører en kommando korrekt | | | |
| 2 = Utfører ingen korrekt | | | |
| 2 Blikkebevegelse (horisontal bevegelse til begge sider) | | | |
| 0 = Normal | | | |
| 1 = Delvis blikkparese (eller ved øyemuskelparese) | | | |
| 2 = Fiksert blikkreining til siden eller total blikkparese | | | |
| 3 Synsfelt (bevege fingre/fingertelling i laterale synsfelt) | | | |
| 0 = Normalt | | | |
| 1 = Delvis hemianopsi | | | |
| 2 = Total hemianopsi | | | |
| 3 = Bilateral hemianopsi | | | |
| 4 Ansikt (vise tenner, knipe igjen øynene, løfte øyenbryn) | | | |
| 0 = Normal | | | |
| 1 = Utvisket nasolabialfure, asymmetri ved smil | | | |
| 2 = Betydelig lammelse i nedre ansiktsdel | | | |
| 3 = Total lammelse i halve ansiktet (eller ved koma) | | | |
| 5 Kraft i armen (holde armen utstrakt 45° i 10 sekunder) | | | |
| 0 = Normal (også ved "ikke testbar") | | | Høyre arm |
| 1 = Drifter til lavere posisjon | | | |
| 2 = Noe bevegelse mot tyngdekraften, drifter til sengen | | | |
| 3 = Kun små muskelbevegelser, faller til sengen | | | Venstre arm |
| 4 = Ingen bevegelse | | | |
| 6 Kraft i benet (holde benet utstrakt 30° i 5 sekunder) | | | |
| 0 = Normal (også ved ikke testbar) | | | Høyre ben |
| 1 = Drifter til lavere posisjon | | | |
| 2 = Noe bevegelse mot tyngdekraften, drifter til sengen | | | |
| 3 = Ingen bevegelse mot tyngdekraften, faller til sengen | | | Venstre ben |
| 4 = Ingen bevegelse | | | |
| 7 Koordinasjon/ataksi (finger-nese-prøve/hæl-kne-prøve) | | | |
| 0 = Normal (også ved ikke testbar eller koma) | | | |
| 1 = Ataksi i arm eller ben | | | |
| 2 = Ataksi i arm og ben | | | |
| 8 Hudfølelse (sensibilitet for stikk) | | | |
| 0 = Normal | | | |
| 1 = Lettere sensibilitetsnedsettelse | | | |
| 2 = Markert sensibilitetsnedsettelse (også ved koma, tetraparese) | | | |
| 9 Språk/afasi (spontan tale, taleforståelse, leseforståelse, benevning) | | | |
| 0 = Normal | | | |
| 1 = Moderat afasi, samtale mulig | | | |
| 2 = Markert afasi, samtale svært vanskelig eller umulig | | | |
| 3 = Ikke språk (også ved koma) | | | |
| 10 Tale/dysartri (spontan tale) | | | |
| 0 = Normal | | | |
| 1 = Mild – moderat dysartri | | | |
| 2 = Nær uforståelig tale eller anartri (også ved koma) | | | |
| 11 Neglect (bilateral simultan stimulering av syn og hudsensibilitet) | | | |
| 0 = Normal (også ved hemianopsi med normal sensibilitet) | | | |
| 1 = Neglekt i en sansemodalitet | | | |
| 2 = Neglekt i begge sansemodaliteter | | | |
| Total NIHSS-score | | | |

6.1.2 Retningslinjer for hjerneslag: Trygg akuttmedisin



Figur 2: Retningslinjer for hjerneslag i Trygg Akuttmedisin, 2019 (6)

6.2 Tabeller

6.2.1 Modified rankin score

Modified rankin score

| | |
|---|--|
| 0 - Ingen symptomer i det hele tatt. | Pasienten skal ikke ha noen begrensninger eller symptomer. |
| 1 - Ingen betydningsfull funksjonssvikt til tross for symptomer; klarer å utføre alle oppgaver og aktiviteter som før. | <p>Pas har noen symptomer, enten fysiske eller kognitive, f. eks affeksjon av språk/tale, evne til å lese/skrive, fysisk mobilitet, sensibilitet, syn, svelg, humør, men kan fortsette å ta del i alt tidligere arbeid, sosial- eller fritidsaktiviteter. Det avgjørende spørsmålet for å skille mellom 1 og 2 kan være:</p> <p>Klarer pasienten alle aktiviteter som han før gjorde mer enn månedlig?</p> |
| 2 - Lett funksjonssvikt; klarer ikke å utføre alle aktiviteter som før, men klarer sine daglige gjøremål. | Pasienten kan ikke lenger gjøre en del av de aktivitetene som han/hun tidligere vanligvis har gjort. (F. eks kjøre bil, danse, lese, arbeide), men klarer fortsatt å ta vare på seg selv uten hjelp fra andre fra dag til dag. Pasienten kan klare påkledning, forflytning, matlaging/spisesituasjon, toalettbesøk, lage enkle måltider, handle og reise i lokalmiljøet uten å måtte motta hjelp eller tilsyn fra andre. Pasienten skal kunne være overlatt til seg selv alene hjemme i en uke eller mer uten bekymring. |
| 3 - Moderat funksjonssvikt; trenger noe hjelp, men går uten hjelp. | Pas trenger ikke hjelp til forflytning/gange (selvstendig forflytning med og uten hjelpemiddel som stokk, rullator). Klarer påkledning, toalettbesøk og å spise etc, men trenger hjelp til mer komplekse aktiviteter. Noen andre må handle, lage mat, vaske – og må besøke pasienten oftere enn ukentlig for å sørge for at disse aktivitetene er gjennomført. Assistanse kan være fysisk eller rådgivende, f. eks pasienten trenger tilsyn eller motivering for å klare finansielle gjøremål. |
| 4 - Alvorlig funksjonssvikt; klarer ikke å gå uten hjelp og klarer ikke å ivareta sine grunnleggende behov uten hjelp. | Pasienten må ha hjelp fra andre til noen daglige aktiviteter, f. eks gange, påkledning, toalett, spise. Pasienten blir besøkt minst en og vanligvis to eller flere ganger daglig, eller må bo i nærheten av en hjelper. For å skille 4 fra grad 5 – ta stilling til om pasienten kan bli latt alene for moderate perioder i løpet av dagen. |
| 5 - Svært alvorlig funksjonssvikt; sengeliggende og trenger konstant tilsyn og hjelp | Noen andre må alltid være tilgjengelig på dagtid og noen ganger i løpet av natten – denne trenger ikke være en sykepleier. |
| 6-Død | |

6.2.2 Indikasjoner og kontraindikasjoner for trombolyse ved UNN Tromsø

Indikasjoner for i.v trombolyse ved UNN Tromsø

- Ischemisk hjerneslag/hjerneinfarkt
- Alder > 18 år
- Vedvarende PSL-symptom(er) eller andre symptomer på hjerneslag
- Mulighet for å starte i.v trombolysebehandling innen 4,5 timer etter symptomdebut eller etteroppvåkning hvis inklusjon i TWIST-studien
- Fravær av absolutte kontraindikasjoner
- Individuell vurdering ved relative kontraindikasjoner

| Absolutte kontraindikasjoner Før CT caput | Relative kontraindikasjoner |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Pågående systemisk blødning. • Warfarin (Marevan) med INR > 1.7 • Heparin i terapeutisk dose < 24 t • Direkte orale antikoagulantia – se relative kontraindikasjoner) • Septiske embolier fra endokarditt (anamnestisk og klinisk) • Aortadisseksjon (anamnestisk og klinisk) • Akutt pancreatitt • Kirurgi i CNS eller alvorlig hodetraume for < 3 måneder siden • Behandlingsrefraktært blodtrykk >185/110 mmHg • Allergi mot alteplase, innholdsstoffer eller gentamicin | <ul style="list-style-type: none"> • Blodprøver (ikke vent på blodprøvesvar hvis det ikke er anamnestiske opplysninger eller kliniske funn som tyder på noe unormalt): Trombocytter <100X10⁹/l, Glukose <3,0 eller > 22,2 mmol/L – korrigeres før iv.trombolyse • Trombin-hemmende OAK (Pradaxa): Vurder trombolyse dersom mulighet for å gi antidot (Praxbind) • Faktor Xa-hemmende OAK (Eliquis, Xarelto, Lixiane); Vurder trombolyse dersom <ul style="list-style-type: none"> - Siste dose tatt > 48 timer siden og normal nyrefunksjon ELLER o Normale laboratorieprøver aPTT, INR, trombocytter, ecarin clotting time, trombintid, og akutt direkte faktor Xa verdier • Heparin siste 48 timer- avhengig av dosering • Tidligere hjerneblødning (lobær blødning og/eller betydelig amyloid angiopati gir økt risiko), Hjerneinfarkt siste 4-6 uker- avhengig av størrelse, Gjennomgått større kirurgi eller traume siste 2 måneder , Ulcererende GI sykdom/ øsofagusvaricer/ portal hypertensjon, GI blødning siste 3 uker, Punksjon av ikke komprimerbart kar siste 10 døgn, Ukjent debut tidspunkt (vurder MR), Graviditet (sannsynligvis trygt), Etter fødsel (<10 dager), Hemorrhagisk retinopati, Nedsatt premorbid funksjonsnivå, Klinikk tydende på subaraknoidalblødning, Tumor med |
| <p>Etter CT caput</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intracerebral blødning og ferske store infarktforandringer (f.eks. tydelig hypoattenuasjon i >1/3 av art cerebri medias forsyningsområde eller ASPECTs-skår ≥6). | |

| | |
|--|---|
| | blødningstendens, Aortaaneurisme > 5 cm, Mindre kirurgi < 10 dager |
|--|---|

6.3 PVO godkjenning



UNIVERSITETSSYKEHUSET NORD-NORGE
DAVVI-NOROGGA UNIVERSITEHTABUOHCCVEISSU



Ole Magnus Filseth
Luftambulanseavdelingen

Deres ref.:

Vår ref.:
2020/5928

Saksbehandler/dir.tlf.:
Krisitn Andersen / 77626506

Dato:
15.6.2020

ANBEFALING – BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Det vises til Meldeskjema for forsknings- og kvalitetsprosjekt og annen aktivitet som medfører behandling av personopplysninger mottatt 18.5.2020 og ettersendte dokumenter mottatt 12.6.2020.

Meldingen gjelder prosjektet:

Nr. 02518

Navn på prosjektet: Tidsbruk ved transport av akutte hjerneslagpasienter med to ulike ambulanshelikoptertyper

Prosjektperiode: 8.6.2020 – 31.5.2021

Prosjektet er et **kvalitetsprosjekt** hvor Universitetssykehuset Nord-Norge HF er dataansvarlig.

Formål: «Luftambulanseavdelingen i UNN HF har den medisinske styringen med to ambulanshelikopterbasen på fastlandet, beliggende i Tromsø og Harstad (midlertidig). Det benyttes to ulike helikoptertyper ved disse basene: Eurocopter H145 T2 (heretter kalt T2) er fast stasjonert i Harstad og som erstatningshelikopter 6 - 10 uker per år ved Tromsø-basen. Agusta Westland 139 (heretter kalt AW 139) er hovedhelikopter ved Tromsø-basen. T2 er et mindre, billigere og langsommere helikopter enn AW 139. Det har ikke plass til å ta to bårpasienter samtidig uten å fjerne utstyr fra kabinen og det er ikke egnet for inn- og utlasting av pasient mens rotoren er i gang.

Det er utarbeidet prosedyrer for raskest mulig prehospitalt pasientforløp i samarbeid mellom primær- og spesialisthelsetjenesten gjennom prosjektet Trygg akuttmedisin. Prosedyren sier at luftambulanse skal brukes ved akutt hjerneslag hvis det er tidsbesparende. Vi har grunn til å tro at det spares tid i alle faser av oppdraget ved å bruke AW139 framfor T2, men vi vet ikke hvor mye tid som spares. Det har etter vår kjennskap aldri vært gjort sammenliknende tidsstudier av de to maskintypene ved akutt hjerneslag innenfor en ramme av standardiserte

Postadresse:
UNN HF
9038 TROMSØ

Personvernombudet
Avdeling: Kvalitets- og utviklingsenteret
Besøksadr.: G-fløya (PET-senteret) 10. et.

Telefon: 77 62 60 00
Internett: www.unn.no
E-post: personvernombudet@unn.no

pasientforløp. Kunnskap om en slik tidsforskjell er viktig for beslutning om valg av framtidige ambulanshelikoptertyper: Kan anskaffelse av et dyrere og raskere helikopter forsvares ut fra forventet helsegevinst?»

Personvernombudet (PVO) har vurdert prosjektet, og finner at behandlingen av personopplysningene har hjemmel i Personvernforordningen artikkel 6.1.e), artikkel 9.2. h) og artikkel 9.3. Nasjonalt rettsgrunnlag er pasientjournalloven § 6 andre ledd og helsepersonelloven § 26.

PVO forutsetter at prosjektet gjennomføres i tråd med de opplysningene som er gitt, samt i henhold til Personopplysningsloven og Helseregisterloven med forskrifter. Videre forutsettes det at data anonymiseres etter prosjektavslutning ved at kodelista slettes.

PVO har på bakgrunn av tilsendte meldeskjema med vedlegg registrert prosjektet og opprettet et eget område (mappe) på \\hn.helsenord.no\UNN-avdelinger\Forskning (O:\) med navn **02518** hvor all data i forbindelse med prosjektet skal lagres. I tillegg er det opprettet et område på \\hn.helsenord.no\UNN-avdelinger\Forskning\Key med navn **02518N** hvor nøkkelfil skal oppbevares. Tilgang til dette området er begrenset til kun å omfatte prosjektleder og den/de som prosjektleder oppgir. PVO vil ha tilgang til området.

PVO gjør oppmerksom på at dersom registeret (data lagret på O:) skal brukes til annet formål enn det som er nevnt i meldingen, må dette meldes særskilt.

PVO skal ha melding når prosjektet er avsluttet og når registeret er slettet. PVO skal ha melding hvert 3. år inntil prosjektet er slutt.

Med hjemmel i Personvernforordningens artikkel 39, anbefaler PVO at behandlingen kan iverksettes.

Med vennlig hilsen

UNIVERSITETSSYKEHUSET NORD-NORGE HF

For Personvernombudet

Kristin Andersen

Kopi: Klinikksjef Jon Mathisen

6.4 GRADE

| | | | |
|--|---|--|---|
| Referanse: Anna H. He, Leonid Churilov, Peter J Mitchell, Richard J Downing et al. Every 15-minute delay in recanalization by intra-arterial therapy in acute ischemic stroke increases risk of poor outcome. Int J Stroke 2015 Oct;10(7):1062-7. doi: 10.1111/ijvs.12495. Epub 2015 Apr 28. | | | Studiedesign: Retrospektiv kohortestudie |
| | | Grade - kvalitet | Lav |
| Formål | Materiale og metode | Resultater | Diskusjon/kommentarer/sjekkliste |
| Undersøke effekt av tid til reperfusjon ved intra-arteriell terapi hos hjerneslagpasienter med blodpropp i fremre kretsløp. | Retrospektiv analyse av 107 pasienter som fikk påvist hjerneslag i fremre kretsløp og ble behandlet med intra-arteriell terapi 2009-2013. Utfallet dere ble vurdert ved mRS-skår (modified rankin scale) 90 dager etter hjerneslaget. Et godt utkomme ble definert som mRS 0-2, noe som tyder på at pasienten er selvhjulpel. Et dårlig utfall ble definert om mRS > 3. | 107 pasienter ble inkludert i studien. Median NIHSS ved behandling var 18 (interkvartil range 13-22), range 2-36). 46 % pasienter fikk trombolyse i forkant av intra-arteriell behandling. 73 pasienter (68 %) oppnådde suksessfull angiografisk reperfusjon. Hjerneblødning etter behandlingen oppsto hos 24 pasienter (26%). Median tid til reperfusjon var 330 min (IQR 277-397). 54 pasienter (50%) hadde et godt utkomme 90 dager etter hjerneslaget. Univariat analyse viste at tid til reperfusjon med intra-arteriell terapi var signifikant assosiert med bedre utkomme. Median IQR 305 min (266-372) i gruppen med med et godt utkomme vs. 360 min (IQR295-429) for gruppen med dårlig utkomme. P < 0,01. | Dette er en retrospektiv observasjonsstudie. Det er ingen kontrollgruppe, kun en kasegruppe selektert ut fra diagnose og behandling med intra-arteriell terapi. Styrke Lignende studier har vist samme funn, og alt tyder på at rask behandling av hjerneslag er avgjørende for et godt utfall. Tallene for reperfusjon sammenfaller også med andre studier. Svakheter Dette er en liten studie. Studiedesignet: Dette er en retrospektiv analyse av data innhentet prospektivt i en database uten dobbeltkontroll. Selve behandlingen utføres av en intervensjonsradiolog som kan være konfunderende. Det er heller ikke mulig randomisere pasienter som får enten trombolyse eller intra-arteriell behandling. I denne studien hadde 46 % pasienter allerede fått trombolyse, og behandling er overlappende – dermed vanskelig å skille i tolkning av resultat. Det er vanskelig si om det spesifikt er tidlig reperfusjon eller tidlig intra-arteriell terapi som gir et godt outcome. Denne studien ser heller ikke på mulighet for intra-arteriell terapi utover 6 timer, noe andre studier har vist god effekt av. |
| Konklusjon | Univariat analyse ble brukt til å se om det var signifikant assosiasjon mellom tid til reperfusjon og mRS etter 90 dager. Det ble justert for alder, kjønn, behandling med trombolyse i forkant, hypertensjon, diabetes, anestesitype og hvordan selve behandlingen ble utført. | Andre faktorer som var assosiert med et godt utfall var lavere alder, lavere NIHSS initial , kortere prosedyrevarighet, suksessfull reperfusjon - alle disse var statistisk signifikante for et bedre utfall. Disse variablene brukt i multipel logistisk regresjonsanalyse viste at tid til reperfusjon kunne måles per minutt ved OR =0,99 95% KI 0,99-1,0 p=0,023 og i 15 minutters intervaller der OR=0,90 95% KI 0,82-0,98 p=0,023. I tillegg var alder og reperfusjon fortsatt signifikant med 90-dagers utkomme. Raskere tid til reperfusjon med intra-arteriell terapi hos de pasienter som ikke kan eller har tilstrekkelig effekt av trombolyse er assosiert med bedre utfall 90 dager etter hjerneslaget for hver 15 | |
| Land | Australia | | |
| År data innsamling | 2009-2013 | Statistiske metoder: Univariat analyse, Kjikvadrat-test, Fishers exact test og Wilcoxon-Mann-Whitney U test. | |

| | | | |
|---|--|---|---|
| Referanse: Mayank Goyal, Bijoy K Menon, Wim Hvan Zwam, Diedrick W Dippel, Peter J Mitchell et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. Lancet 2016; 387:1723-31 | | | Studiedesign: Metaanalyse bygget på 5 RCT |
| | | Grade - kvalitet | Høy |
| Formål | Materiale og metode | Resultater | Diskusjon/kommentarer/sjekkliste |
| Studere effekt av endovaskulær trombektomi sammenlignet med standardbehandling hos pasienter med okklusjon i fremre kretsløp. | Dette er en metaanalyse basert på 5 RCT-studier utført fra 2010-2014. Totalt ble 1287 pasienter inkludert. De ble randomisert til enten endovaskulær trombektomi innen 12 timer fra ictus eller standardbehandling (trombolyse). Utkomme ble registrert som mRS etter 90 dager. mRS (modifed rankin score) 0-2 tyder på at pasienten klarte seg selv, mens skår > 2 tyder på funksjonshemming. | Studien inkluderte 1287 pasienter, 634 som ble behandlet med trombektomi og 653 i kontrollgruppen som mottok standardbehandling. Endovaskulær trombektomi førte til signifikant redusert funksjonshemming 90 dager etter hjerneslaget sammenlignet med kontrollgruppen (justert cOR 2,49 95% KI 1,76-3,53) p< 0,0001. Behandling viste effekt senere enn 300 minutter etter ictus, og opptil 420 minutter. NNT med endovaskulær trombektomi for å redusere funksjonshemming med minst et poeng mRS per pasient var 2,6. Det var signifikant assosiert bedre utkomme, inkludert pasienter over 80 år eller eldre. Andelen pasienter med mRS 0-2 90 dager etter hjerneslaget var høyere i gruppen som ble behandlet med trombektomi enn i kontrollgruppen. Av 570 pasienter som fikk trombektomi oppnådde 71% suksessfull reperfusjon. | Dette er en stor studie med randomisert behandling. Funnene er like for lignende studier, spesielt metaanalyser med tanke på hvor mange som har suksess med behandling. Tross behandlingsgruppene var ganske like var det likevel spredt geografisk og etnisk tilhørighet – men like resultater for pasienter i de 5 studiene. Svakheter med metaanalysen er at den er umulig å blinde. Studiene ble utført ved store sykehus med god kompetanse på slagbehandling. Man kan heller ikke si noe om pasienter med okklusjon i bakre kretsløp, tidligere store infarkt og sekveler, kandidater ikke aktuelle for behandling eller de pasientene som hadde mRS > 2 for hjerneslaget. |
| Konklusjon | Viktige konfunderende faktorer | Statistiske metoder: logistiske regresjonsmodeller for å kalkulere cOR for primært utkomme. | |
| Land | Canada, Nederland, Australia, Frankrike, Spania, USA, Irland, | | |
| År data innsamling | Desember 2010 –til desember 2014. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Referanse: R.G Nogueira, A.P Jadhav, D.C Haussen, A. Bonafe, R.F Budzik, P. Bhuvu et al Thrombectomy 6 to 24 hours after stroke with a mismatch between deficit and infarct The new England journal of medicine 2018;378:11-21. DOI: 10.1056/NEJMoal1706442 | | | Studiedesign: prospektiv RCT med blindet endepunkt |
| | | | Grade – kvalitet Middels |
| Formål | Materiale og metode | Resultater | Diskusjon/kommentarer/sjekkliste |
| Undersøke effekt av trombektomi utført mer enn 6 timer etter symptomdebut av hjerneslag. | Inklusjonskriteriene var pasienter der CT eller MR viste okklusjon av a.carotis interna eller a.cerebri media 6-24 etter ictus, og hadde mismatch mellom klinisk funn og infarkt volum. | Denne studien inkluderte 206 pasienter. Intervensjonsgruppen som ble behandlet med trombektomi besto av 107 pasienter, og kontrollgruppen 99 pasienter. | DAWN-studien viste at pasienter med okklusjon av a.caotis interna eller a.cerebri media og med mismatch mellom kliniske funn og infarktvolum hadde god effekt av trombektomi 6-24 etter ictus. Dette vurdert ut fra funksjonsnivå 90 dager etter infarkt sammenlignet med kontrollgruppen. |
| Konklusjon | Pasientene ble randomisert til å enten trombektomeres pluss standard behandling eller kun motta standardbehandling. | Utility mRS var 5,5 for intervensjonsgruppen og 3,4 i kontrollgruppen. Sjans for å klare seg selv etter 90 dager var 49% i intervensjonsgruppen og 13 % i kontrollgruppen. Justert forskjell 33 prosentpoeng, 95 % intervall fra 24 til 44. Det var ingen signifikant forskjell i symptomatisk hjerneblødning eller 90-dagers dødelighet i gruppene. | Styrker med denne studien er studiedesignet: RCT |
| Land | Utfallet ble målt i mRS (modified rankin score) etter 90 dager og var gjort blindet. Det ble i tillegg brukt utility weighted mRS som går fra 10 til 0. Den er motsatt av vanlig skår, og 0= død mens 10= ingen symptomer eller funksjonshemming. | | Svakheter er at randomisering ble gjort etter prognostiske variabler og mulig forskjell mellom de to gruppene. Det er også nødvendig med fler studier for å bedre kartlegge en mulig større populasjon som kan ha effekt av trombektomi. Andre studier viser god effekt av trombektomi innen 6 timer fra ictus. Det bør gjøres mer forskning for å identifisere effekt etter 6 timer og opptil 24 time fra ictus. |
| Ar data innsamling | | | |
| September 2014 – februar 2017 | | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| Referanse: Joanna M Wardlaw, Veronika Murray, Eivind Berge et al Recombinant tissue plasminogen activator for acute ischaemic stroke: an updated systematic review and meta-analysis Lancet 2012;379: 2364-72 | | | Studiedesign: Metaanalyse basert på 12 RCT |
| | | | Grade - kvalitet Høy |
| Formål | Materiale og metode | Resultater | Diskusjon/kommentarer/sjekkliste |
| Studere effekt av rt-PA (recombinant tissue plasminogen activator) systematisk i behandling av pasienter med akutt hjerneslag | Denne metaanalysen baserer seg på funn fra 12 RCT-studier med tilsammen 7012 pasienter med akutt hjerneslag. Diagnose ble verifisert ved CT – intervensjonsgruppen ble behandlet med rt-PA innen 6 timer og kontrollgruppen fikk konservativ behandling. Follow-up utfall ble vurdert ut fra mRS (modified rankin score) og gjort blindet. | 7012 pasienter ble inkludert i denne studien. t-PA som ble gitt innen 6 timer fra ictus økte odds for å være i live og ha mRS 0-2 ved follow-up signifikant 1611/3483 46.3 % vs 1434/3404 42,1% . OR 1,17 95% KI 1,06-1,29 p=0,001. Nyttien av rt-PA var størst de 3 første timene fra ictus. mRS 365/896 40,7% vs 280/883 31,7%. OR 1,53 KI 1,26-1,86 p<0,0001. Antall døde etter 7 dager var 8,9 % vs 6,4 %, men ved siste follow up var ikke dette lengre signifikant. Pasienter 80 år eller eldre hadde like god effekt som yngre, spesielt ved tidlig behandling. | Dette er stor internasjonal systematisk review og metaanalyse. Nettopp det er en styrke. Det er mange pasienter med forskjellige forutsetninger. Lignende studier har resultater som sammenfaller med dette. Studien viser effekt av rt-PA inntil 4,5 timer , men vanskelig definere en øvre grense for når det ikke er hensiktsmessig lengre. Dette vil kreve fler studier. |
| Konklusjon | Pasienter med akutt hjerneslag behandlet med rt-PA har større sjans for å være i live og ha et gunstig utkomme. | | Styrke: studiedesign og høyt antall deltagere. |
| Land | UK, Sverige, Norge, Australia, USA. | | |
| Ar data innsamling | Statistiske metoder Kjkivadrattest, OR og KI for hvert utfall, ujustert for baseline variabler og ved bruk av standard fikserte metoder. | | |
| RCT fram til 30 mars 2012 | | | |

| | | | |
|--|---|---|---|
| Referanse: The IST-3 collaborative group The benefits and harms of intravenous thrombolysis with recombinant tissue plasminogen activator within 6 h of acute ischaemic stroke (the third international stroke trial [IST-3]): a randomised controlled trial The Lancet VOLUME 379, ISSUE 9834, P2352-2363, JUNE 23, 2012 | | | Studiedesign: RCT |
| | | Grade – kvalitet | Middels |
| Formål | Materiale og metode | Resultater | Diskusjon/kommentarer/sjekkliste |
| Vise om pasienter kan ha nytte av trombolyse opptil 6 timer etter hjerneslag. | 3035 pasienter fra 156 sykehus i 12 land ble inkludert i denne RCT-studien. Den første pilotstudien var dobbel-blindet og placebo-kontrollert. Inklusjonskriteriene var: kjent tidspunkt for symptomdebut, infarkt verifisert på CT eller MR og at det var gått mindre enn 6 timer fra ictus. Pasienter som var åpenbare trombolyssekandidater umiddelbart fikk behandling etter lokale prosedyrer – og hos de behandling var kontraindisert ble selvsagt det også fulgt. Kun de pasientene som ønsket dette og legen mente kunne ha nytte a det ble inkludert i studien. | Av de 1515 pasientene i intervensjonsgruppen var 37 % pasienter i live og hadde et godt funksjonsnivå (OHS 0-2) sammenlignet med 35 % i kontrollgruppen. OHS 0-2 aldersjustert ratio OR 1,1 KI 0,95-1,35. p=0,181. Et ikke signifikant funn. En ordinal analyse viste signifikant OHS-skår 1,27 (95% KL 1,10-1,47 p=0,001). Det var fler dødsfall innen 7 dager i intervensjonsgruppen(11%) sammenlignet med kontrollgruppen (7%), det var likevel ingen signifikant forskjell etter 6 måneder. | Mange av pasienten inkludert i denne studien ville ikke møtt vanlige kriterier for trombolyse med rt-PA, derfor ble det forventet en høyere andel uønskede bivirkninger. For pasientgruppen inkludert i IST-3 ga trombolyse innen 6 timer bedre funksjonalitet, tross fare for hjerneblødning. Effekten var ikke dårligere hos eldre pasienter > 80 år sammenlignet med en yngre studiepopulasjonen. Andelen pasienter som var i live og uavhengige etter 6 måneder var mindre enn først antatt, men det var ikke statistisk signifikant. |
| Konklusjon | | | |
| Trombolysen opptil 6 timer etter ictus viser bedre funksjonalitet etter et hjerneslag – også hos eldre pasienter. | Intervensjonsgruppen (1515 pasienter) fikk recombinant tissue plasminogen activator (rt-PA) 0,9 mg/kg iv og kontrollgruppen fikk konservativ behandling. Den primære analyse studerte andel pasienter som var i live og ikke funksjonshemmet etter hjerneslaget. Dette ble vurdert ut fra Oxford handicap score (OHS) på 0-2 6 måneder etter hjerneslaget. | | |
| Land | | | |
| UK, Australia, Polen, Mexico, Canada, Norge, Sverige, Sveits, Italia og fler. | | | |
| Ar data innsamling | | | |

