

Reduksjon av dør-til-nål-tid hos pasienter med akutt iskemisk hjerneslag ved Kongsvinger Sykehus

Forbedring av eksisterende prosedyre med særlig fokus på
simuleringstrening



En gruppeoppgave i KLoK ved Det medisinske fakultet

Universitetet i Oslo

25.03.20

Siri Hernes Flatmark, Therese Omdahl, Kaja Marie Johansen, Eva Lovisa Stjernqvist, Julia Ryen Sannæs
og Hallvard Bjørkelund

2020

Reduksjon av dør-til-nål-tid hos pasienter med akutt iskemisk hjerneslag ved Kongsvinger Sykehus

Siri Hernes Flatmark, Therese Omdahl, Kaja Marie Johansen, Eva Lovisa Stjernqvist, Julia Ryen Sannæs
og Hallvard Bjørkelund

<https://duo.uio.no>

Sammendrag

Tema/problemstilling: Hjerneslag er en akutt neurologisk skade som skyldes enten hjerneblødning eller iskemi, hvor sistnevnte behandles med trombolyse. Formålet med vårt prosjekt er å redusere dør-til-nål-tid ved Kongsvinger sykehus ved å revidere nåværende prosedyre, samt implementere simuleringstrening. Dette på bakgrunn av tall fra hjerneslagregisteret og resultater fra et liknende kvalitetsforbedringsprosjekt ved Stavanger sykehus, hvor de har klart å redusere dør-til-nål-tid drastisk.

Kunnskapsgrunnlag: Litteraturen viser at trombolysebehandling er effektivt, og at tidsaspektet er essensielt for mortalitet og morbiditet. Det beskrives flere tiltak for å forkorte dør-til-nål-tid, og revidering av prosedyre og simuleringstrening utpeker seg som effektive.

Dagens praksis, tiltak og indikatorer: Kongsvinger sykehus beskrev utfordringer knyttet til rask pasienthåndtering og tydelig teamledelse. Dette samsvarer også med funnene i Stavanger. Vi har valgt å lage et forslag til en oppdatert prosedyre, samt innføring av målrettet simuleringstrening. Kvalitetsindikatorerne vi ønsker å bruke er median dør-til-nål-tid, antall som har gjennomført simuleringstrening og svarprosent på spørreskjema etter simulering. Det overordnede målet er reduksjon i mortalitet og morbiditet gjennom reduksjon av dør-til-nål-tid.

Ledelse/organisering: Prosjektet skal gjennomføres over seks måneder: simuleringstrening en gang i uka i to måneder, to måneder med evaluering og revidering, og to nye måneder med gjennomføring av simuleringstrening. Vi tenker å etablere en prosjektgruppe bestående av representanter fra alle yrkesgruppene i slagteamet. For å få gjennomført endringen og sørge for forankret i ledelsen, har vi tatt utgangspunkt i en modell for kvalitetsforbedring utviklet av *Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten*, samt Kotters 8 steg til endring.

Konklusjon: Reduksjon i tid til trombolyse vil gi reduksjon i mortalitet og morbiditet for pasienter med hjerneslag. Ved innføring av en oppdatert prosedyre og simuleringstrening, tilsvarende prosjektet i Stavanger, forventer vi å se reduksjon i dør-til-nål-tid til under 30 minutter. Prosjektet vurderes som gjennomførbart da det har vist god effekt ved et annet norsk sykehus, er kostnadseffektivt og er forankret i ledelsen i Kongsvinger.

Innholdsfortegnelse

1	<i>Tema/problemstilling</i>	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Hjerneslag	6
1.3	Trombolysebehandling	6
2	<i>Kunnskapsgrunnlag</i>	7
2.1	Søkestrategi og kilder	7
2.2	PICO 1: Effekt av trombolyse ved akutt iskemisk hjerneslag	7
2.3	PICO 2: Viktigheten av rask trombolysebehandling	8
2.4	PICO 3: Tiltak for å forkorte dør-til-nål-tid	10
2.5	PICO 4: Innføring av simuleringstrening	11
3	<i>Dagens praksis, tiltak og indikator</i>	13
3.1	Forbedring av dør-til-nål-tid ved Stavanger Universitetssykehus	13
3.2	Dagens praksis ved Kongsvinger sykehus	15
3.3	Forslag til ny prosedyre ved KoS	19
3.4	Tiltak	20
3.5	Kvalitetsindikatorer	24
4	<i>Prosess, ledelse og organisering</i>	26
4.1	Modell for kvalitetsforbedring	26
4.2	Forberede	27
4.3	Planlegge og utføre	28
4.4	Evaluering og oppfølging	28
4.5	Ledelsesmessige aspekter knyttet til endring	29
5	<i>Diskusjon/konklusjon</i>	31
	<i>Referanser</i>	33

1 Tema/problemstilling

1.1 Bakgrunn

Det er godt dokumentert (se avsnitt 2.2) blant pasienter med akutt iskemisk hjerneslag at rask reperfusjonsbehandling er kritisk med tanke på å bevare hjernevev og funksjon i etterkant av slaget. Jo lengre tid det går fra slaget inntreffer til trombolysbehandling gis, desto mer øker risikoen for komplikasjoner (1). Komplikasjonene kan bestå av sekvele med varige lammelser i ekstremiteter og ansikt, balanseproblemer, språk- og talevansker, svimmelhet, synsforstyrrelser, utmattelse og en rekke andre psykiske eller fysiske problemer.

Utgangspunktet for prosjektet er en studie fra Stavanger Universitetssykehus (SUS) publisert i 2019 (2). I løpet av en fireårs periode redusert SUS dør-til-nål-tid (DNT) for trombolysbehandling av pasienter med iskemisk hjerneslag fra 27 til 13 minutter. DNT er definert som tiden fra pasienten med hjerneslag ankommer akutt mottak til intravenøs trombolys er administrert. Studien tilskriver reduksjonen av DNT revidering av sine gamle prosedyrer samt implementering av simuleringstrening. Helsedirektoratet skisserer i sitt pakkeforløp for hjerneslagpasienter et mål om at minst 60 prosent av hjerneslagpasientene som behandles med trombolys skal ha fått behandlingen innen 40 minutter (3). Som diskutert i avsnitt 3.5 er grunnlaget for denne kvalitetsindikatoren usikkert, men da Hjerneslagregisteret baserer de relevante dataene på den, har vi valgt å bruke den som kriterium for valg av mikrosystem. Ifølge årsrapporten for 2018 fra Hjerneslagregisteret (4) var det en rekke sykehus som lå under grensen på 60 prosent, deriblant Kongsvinger sykehus (54 prosent). Deres median DNT var 39 minutter i 2018. Da SUS har redusert sin DNT drastisk, ønsker vi å se på hvorvidt et lignende prosjekt vil være mulig å gjennomføre ved Kongsvinger sykehus (KoS). Når det gjelder praktisk håndtering av hjerneslagpasienter på ulike sykehus, vil infrastrukturen på sykehusene variere. I tillegg har ulike sykehus egne retningslinjer for håndtering av disse pasientene som igjen påvirker tiden det tar til trombolysbehandling blir administrert.

Ved å gå gjennom gjeldende prosedyrer på KoS og sammenligne disse med de nye prosedyrene på SUS, kan man finne områder der det er mulig med forbedring. Dette vil igjen kunne bidra til å

redusere DNT. Ettersom simuleringstrening har vært sentralt i reduksjonen av DNT på SUS, ønsker vi å se på mulighetene for å innføre dette også på KoS.

1.2 Hjerneslag

Hjerneslag er definert som akutt nevrologisk skade som følge av enten hjerneinfarkt eller hjerneblødning. Hjerneinfarkt deles typisk inn i tre undergrupper på bakgrunn av årsaken; trombose, emboli og systemisk hypoperfusjon (5). Pasientene med iskemisk hjerneslag behandles med trombolyse (1).

I 2018 ble det registrert 8840 personer innlagt med hjerneslag i norske sykehus, hvorav 86% av tilfellene skyldtes infarkt, mens de resterende skyldtes blødning (4). I Norge ligger hjerneslag på topp 10 for “Years of life lost” (YLL), “Years lived with disability” (YLD) og “Disability-adjusted life year” (DALY). Det er altså en ledende årsak til både mortalitet og morbiditet i Norge, og antallet slagpasienter forventes å øke i årene fremover som følge av en aldrende befolkning (6). Det er et stort potensiale for gevinst både for enkeltpasienter og for samfunnet dersom man bedrer behandlingen av hjerneslagpasientene.

1.3 Trombolysebehandling

Fokuset i denne oppgaven er behandling av iskemisk hjerneslag med intravenøs alteplase (rekombinant plasminogenaktivator) - heretter kalt trombolysebehandling. Målet med trombolysebehandling er å gjenopprette blodstrøm i de områdene av hjernen som er iskemiske, men ikke enda infarsert. Den viktigste faktoren for vellykket utfall av trombolysebehandling er tidlig administrering av alteplase. Dette krever rask gjennomføring av forarbeid med nevrologisk undersøkelse, billeddiagnostikk for å skille mellom blødning og infarkt, og seleksjon av hvilke pasienter med iskemisk hjerneslag som er kandidat for trombolysebehandling (1)

Inklusjonskriterier for behandling med trombolyse er at pasienten er 18 år eller eldre, har iskemisk hjerneinfarkt og at det er under 4,5 time siden debut av symptomer på hjerneinfarkt (1, 7).

2 Kunnskapsgrunnlag

2.1 Søkestrategi og kilder

For å finne god, evidensbasert kunnskap valgte gruppen å bruke helsebibliotekets søkemotor, McMaster PLUS (8). Vi stilte fire PICO spørsmål.

2.2 PICO 1: Effekt av trombolyse ved akutt iskemisk hjerneslag

I det første litteratursøket var målet å finne evidens for om trombolysebehandling øker overlevelse og gir bedre funksjonsnivå etter hjerneslag.

P: Pasienter med iskemisk hjerneslag

I: Trombolysebehandling

C: Ikke trombolysebehandling

O: Økt overlevelse og funksjon etter behandling

Vi gjorde følgende søk: *Acute ischemic stroke AND treatment AND outcome.*

Dette søket ga treff på kliniske oppslagsverk, kunnskapsbaserte retningslinjer, systematiske oversikter og kvalitetsvurderte studier. I kunnskapspyramiden ansees kliniske oppslagsverk som den beste kilden til kunnskap. Blant de kliniske oppslagsverkene valgte vi å bruke en systematisk oversiktsartikkel publisert i UpToDate, sist revidert i januar 2020, som grunnlag for å besvare spørsmålet (1).

Det umiddelbare målet med reperfusjonsbehandling ved akutt iskemisk hjerneslag er å gjenopprette blodsirkulasjonen til de områdene i hjernen som er iskemiske, men ikke enda infarsert. Målet på sikt er å redusere mortalitet og funksjonsnedsettelse hos slagpasientene. Vi ønsker å redusere DNT for intravenøs trombolysebehandling og vil derfor ikke gå videre inn på mekanisk trombektomi og andre behandlingsmåter her. Ifølge nasjonale retningslinjer for trombolytisk behandling av pasienter med akutt hjerneinfarkt er det foreløpig kun alteplase som er anbefalt for rutinemessig klinisk bruk ved intravenøs trombolyse i Norge. (7)

Alteplase anbefales også som førstevalg på UpToDate, en anbefaling som blant annet baserer seg på en metaanalyse av Wardlaw et al (9). I denne metaanalysen inngikk randomiserte studier som sammenliknet intravenøs alteplase med placebo. Studiene omfattet 7012 pasienter og viste blant annet at alteplase gitt innen 6 timer etter slagutvikling økte sannsynligheten for å være i live og selvhjulpen ved siste oppfølging signifikant. Den største forskjellen så man i gruppen som ble behandlet innen 3 timer, med 40,7% i alteplasegruppen mot 31,7% i kontrollgruppen.

2.3 PICO 2: Viktigheten av rask trombolysebehandling

I vårt andre PICO spørsmål ønsket vi å finne evidens som bekrefter viktigheten av rask trombolytisk behandling.

P: Pasienter med akutt iskemisk hjerneslag

I: Fokus på rask utredning og behandling

C: Utredning og behandling uten fokus på tid

O: Lavere mortalitet og bedre funksjon

Vi gjorde følgende søk: *Acute ischemic stroke AND thrombolysis AND time.*

Fra pyramidesøket fant vi flere aktuelle systematiske oversiktsartikler, men valgte igjen å forholde oss til samme oversiktsartikkel som over, da denne godt beskriver viktigheten av raskest mulig behandling (1).

Fire store metaanalyser er nevnt i oversiktsartikkelen (9-12). Disse slår fast at nytten av intravenøs trombolyse ved akutt iskemisk hjerneslag gradvis reduseres med økende tid fra symptomdebut til behandling. Vi har valgt å se nærmere på den største metaanalysen (11).

Metaanalysen inkluderer 6756 pasienter med akutt iskemisk hjerneslag fra ni ulike randomiserte kontrollerte studier. Alle pasientene ble randomisert til intravenøs alteplase eller placebo. Effektmålet var andelen pasienter uten betydelig funksjonsnedsettelse 3-6 måneder etter symptomdebut, ved behandling gitt innen 3 timer, 3-4,5 timer og etter 4,5 timer. Innen 3 timer etter symptomdebut hadde 33% av pasientene behandlet med alteplase ingen betydelig funksjonsnedsettelse vs 23% hos kontrollgruppen ([OR] 1.75, 95% CI 1.35-2.27). For gruppen

behandlet med alteplase var NNT (number needed to treat) 10. Etter 3-4,5 timer fant man 35% uten betydelig funksjonsnedsettelse vs 30% hos kontrollgruppen (OR 1.26, 95% CI 1.05-1.51). Allerede her er forskjellen mellom de to gruppene betydelig mindre og NNT fordoblet til 20. Hos de som fikk behandling senere enn 4,5 time etter symptomdebut, var andelen 33% vs 31% (OR 1.15, 95% CI 0.95-1.40). NNT var her økt til 50. Effekten av alteplase var uavhengig av alder og alvorlighetsgrad. Alteplase økte risikoen for symptomatisk intrakraniell blødning signifikant med 6,8% vs 1,3% i kontrollgruppen (OR 5.55, 95% CI 4.01-7.70), og NNH (number needed to harm) for et blødningstilfelle var 18.2. Det var også større risiko for dødelig intrakraniell blødning innen syv dager hos alteplase-gruppen (2.7% vs 0.4%, OR 7.14, 95% CI 3.98-12.79, NNH 44). Dette uavhengig av alder, alvorlighetsgrad og tiden det tok før behandlingen ble gitt. Resultatene viser at allerede etter 3-4,5 timer vil risikoen for å få en symptomatisk intrakraniell blødning av behandlingen være større enn nytten av trombolysebehandlingen. Tallene underbygger viktigheten av rask trombolysebehandling. Metaanalysen konkluderer med at trombolysebehandling innen 4,5 timer signifikant reduserer sjansen for funksjonsnedsettelse tross økt blødningsrisiko, men at jo tidligere behandlingen blir gitt desto større er effekten. Konklusjonen støttes i de andre metaanalysene nevnt i oversiktsartikkelen (9, 10, 12).

Tilsvarende funn bekreftes i en registerstudie med data fra over 58,000 pasienter behandlet med trombolyse innen 4,5 time etter symptomdebut (13). Studien viser at enhver 15-minutters reduksjon i DNT er assosiert med en 4% økning i odds på å kunne gå selvstendig ved utskrivelse, 3% økt odds for å bli utskrevet til hjemmet heller enn til institusjon og en reduksjon i odds for død under sykehusoppholdet.

2.4 PICO 3: Tiltak for å forkorte dør-til-nål-tid

I vårt tredje PICO spørsmål ønsket vi å finne evidens for hvordan man kan forkorte DNT.

P: Pasienter med akutt iskemisk hjerneslag

I: Intervensjon/tiltak

C: Standard behandling

O: Redusert DNT

Som kunnskapsgrunnlag har vi for dette PICO spørsmålet valgt å bruke artikkelen SUS publiserte etter sitt kvalitetsforbedringsprosjekt, og sett på kunnskapsgrunnlaget SUS la til grunn for sitt arbeid (2). Vi tror at tiltakene som allerede har vist effekt på et norsk sykehus, vil være mulig å implementere på andre norske sykehus. Tiltakene som ble innført på SUS omtales i avsnitt 3.2.

Artikkelen fra SUS benyttet tre studier som kunnskapsgrunnlag for prosjektet. Den største av studiene var en tverrsnittstudie med 5460 pasienter av Xian et. al. Studien viste til en rekke tiltak som kunne redusere DNT: rask varsling av slagteam (8,1 min reduksjon), trombolysealarm (4,3 min reduksjon), lett tilgjengelig altepase (3,5 min reduksjon) (14). Alle studiene konkluderer med at en helhetlig tilnærming med flere tiltak er mer effektivt for reduksjon av DNT enn enkelttiltak (14-16).

Oliveira Filho et. al. foreslår i oversiktsartikkelen tiltak som kan redusere unødvendige forsinkelser (1):

- Prehospital varsling til sykehuset
- Tidlig tilkalling av alt relevant personell, inkludert radiolog/radiograf
- Rask triagering, ansvarlig lege gjør de nødvendige undersøkelser på ambulansébåren
- Direkte overflytning til CT ved ankomst og beholde pasienten på ambulansébåren
- Vakthavende ansvarlig lege har nødvendig kompetanse til å tolke CT
- Ublandet alteplase er lett tilgjengelig
- Utsette unødvendig undersøkelser som EKG, koagulasjonsprøver og rgt thorax til etter CT

2.5 PICO 4: Innføring av simuleringstrening

Simuleringstrening i kombinasjon med revisjon av eksisterende prosedyre, fremfor prosedyrerevisjon alene, beskrives av SUS som det avgjørende ved kvalitetsforbedringen deres sammenliknet med andre liknende prosjekter. Mange prosjekter beskriver en redusert DNT ved hjelp av nye prosedyrer og flytskjema (14-16), men vi fant ingen prosjekter som hadde like gode resultater som SUS. Det er derfor rimelig å anta at simuleringstrening kan være et effektivt tilleggstiltak for å redusere DNT ytterligere.

P: Pasienter med hjerneslag

I: Personell med simuleringstrening

C: Personell uten simuleringstrening

O: Raskere håndtering av pasientene hos personell med simuleringstrening

I en litteraturstudie av Murphy et al. gjennomgås primærstudier med simuleringstrening generelt (ikke spesifikk for trombolysesituasjon) (17). Studien konkluderer med at simuleringstrening bedrer kommunikasjonsevnene, lederskapsevner og samarbeid innad i et lag som igjen øker kompetansen og kvaliteten på helsehjelpen.

Forbedringsprosjektet ved SUS konkluderer med at en kombinasjon av prosedyreendringer og simuleringstrening påvirker behandlingstid, men man kan ikke utelukke at en av intervensjonene alene ville produsert liknende resultater. Likevel argumenterer de for at dersom man skulle gjort den ene intervensjonen uten den andre ville det enten ha ment simulering med en ineffektiv behandlingsprosedyre, eller ineffektiv implementering av en effektiv behandlingsprosedyre (2).

For å kartlegge evidensen for innføring av simuleringstrening spesifikt på hjerneslagpasienter formulerte vi følgende søk i Pubmed: *Acute ischemic stroke AND simulation training*.

Vi fant to mindre studier som hadde kartlagt dette.

Den første studien har registrert DNT fra oktober 2008 til september 2014. I juli 2011 implementerte de simuleringstrening for ansatte som hadde jobbet på den nevrologiske enheten mindre enn 1 år. Etter implementeringen falt gjennomsnittlig DNT med 9,6 minutter (18).

Den andre studien har laget en slagenhetsalgoritme for Frankfurt Universitetssykehus. Sentralt i denne algoritmen står simuleringstrening som ble gjennomført fast en gang i måneden. Resultatet etter implementering av ny algoritme var at DNT <30 min gikk fra under 25% til over 75% av pasientene (19).

Mange kilder peker på simuleringstrening som et godt hjelpemiddel til å drille slagenheter til en mer effektiv samhandling (2, 17-19).

3 Dagens praksis, tiltak og indikator

3.1 Forbedring av dør-til-nål-tid ved Stavanger Universitetssykehus

I perioden 2014 til mars 2018 gjennomførte SUS et kvalitetsforbedringsprosjekt med formål å redusere DNT. SUS mottar årlig ca 450 pasienter med hjerneslag, hvorav 25-30% behandles med trombolyse. I løpet av implementeringsperioden februar 2017 til mars 2018, ble median DNT redusert fra 27 minutter til 13 minutter, denne tiden holdt seg fortsatt etter 13 måneder.

Resultatet indikerte redusert dødelighet blant slagpasienter og færre sengeliggende etter 90 dager(2).

Ved SUS er det til enhver tid et «slagteam» som har vakt, bestående av nevrolog, radiolog, to mottakssykepleiere og to radiografer. Forbedringsprosjektet baserte seg på en spørreundersøkelse om hvilke tiltak slagteamet kunne tenke seg ville forbedre DNT. Særlig tre områder ble nevnt av de 158 ansatte som svarte:

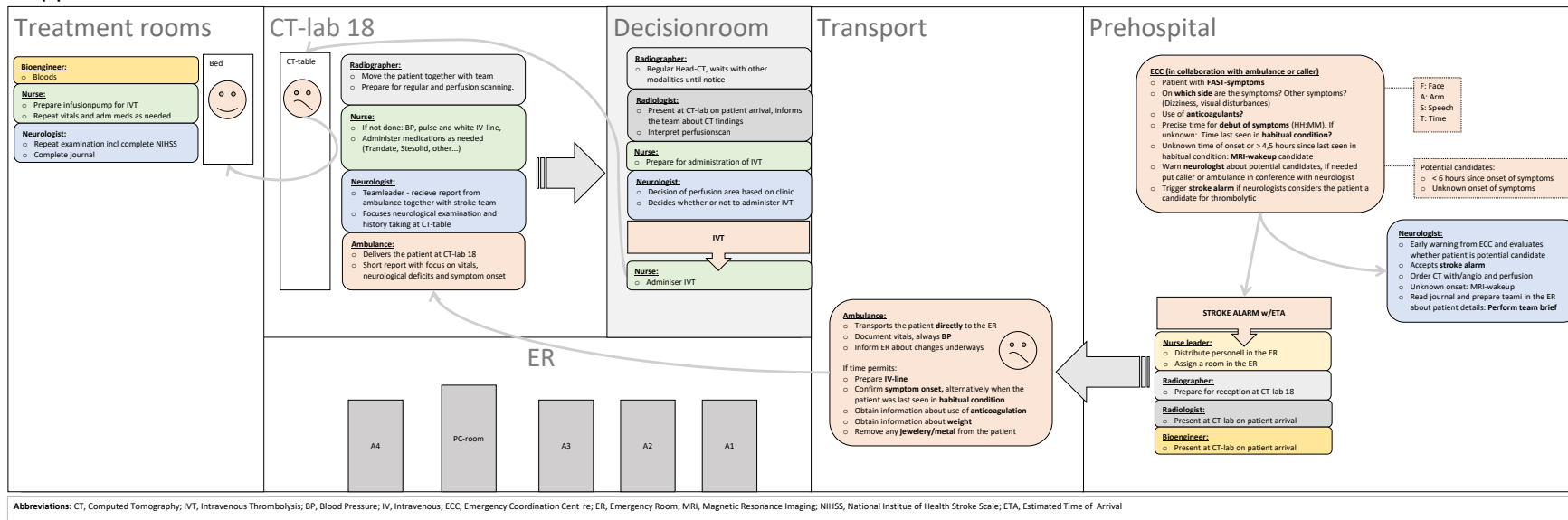
- 1) Direkte transport av pasienten til CT.
- 2) Tydeligere ledelse og kommunikasjon fra teamleder.
- 3) Klarere ansvars -og rollefordeling.

Prosjektet skulle derfor fokusere på forbedring av prosedyrer, og de ikke-tekniske egenskapene innad i slagteamet, som ledelses- og kommunikasjonsevner (2).

Gjennomgang av prosedyre:

Figur 1 viser et flytskjema av SUS sine nye rutiner for slagteamet.

Supplemental material 1 - Flowchart: Revised Treatment Protocol



Figur 1: Flytskjema som illustrerer nye rutiner på SUS. Gjengitt med tillatelse fra Rightslink; BMJ, Reducing door-to-needle times in stroke thrombolysis to 13 min through protocol revision and simulation training: a quality improvement project in a Norwegian stroke centre av Ajmin et al, 2019

Hovedendringene var at pasienten i større grad skulle klargjøres prehospitalt og ved ankomst tas rett til CT, hvor teamet ventet, og gjorde en rask undersøkelse, før CT-undersøkelsen. Etter vurdering av CT, ble det besluttet hvorvidt pasienten fikk trombolyse. Mange av de andre prosedyrene, som blodprøvetakning, EKG, fullstendig anamnese og fullstendig NIHSS ble flyttet til etter at trombolyse var gitt. Dessuten avklarte den nye prosedyren konkret hvem som hadde ansvar for hvilke oppgaver (2).

Simuleringstrening

Spørreundersøkelsene viste også at slagteamet manglet tydelig ledelse og god, tydelig kommunikasjon. For å forbedre den ikke-tekniske delen av mottaket, ble simuleringstrening innført en gang per uke i 4 måneder, over to perioder, med fire måneders pause imellom. Deltakerne var ansatte som hadde vakt på slagteamet den aktuelle dagen simuleringstreningen var. Ved å ha simulering i fire måneder i strekk, vil nesten alle som rullerte til slagteamet ha vært gjennom minst én simulering i hver periode.

Tidligere slagpasienter spilte pasient under simuleringen. I etterkant av simuleringen skulle alle i teamet svare på et anonymt spørreskjema. Spørreskjemaet inneholdt to spørsmål: 1) Hvor nyttig var simuleringen på en skala fra null til ti, og 2) Klarte du å behandle pasienten? På en skala fra null til ti. Deltakerne ble også oppfordret til å bemerke seg forbedringsområder, og skrive dem i skjemaet. Det ble utfylt 118 spørreskjemaer, og nytthet av simulering fikk en median score av 9 (2).

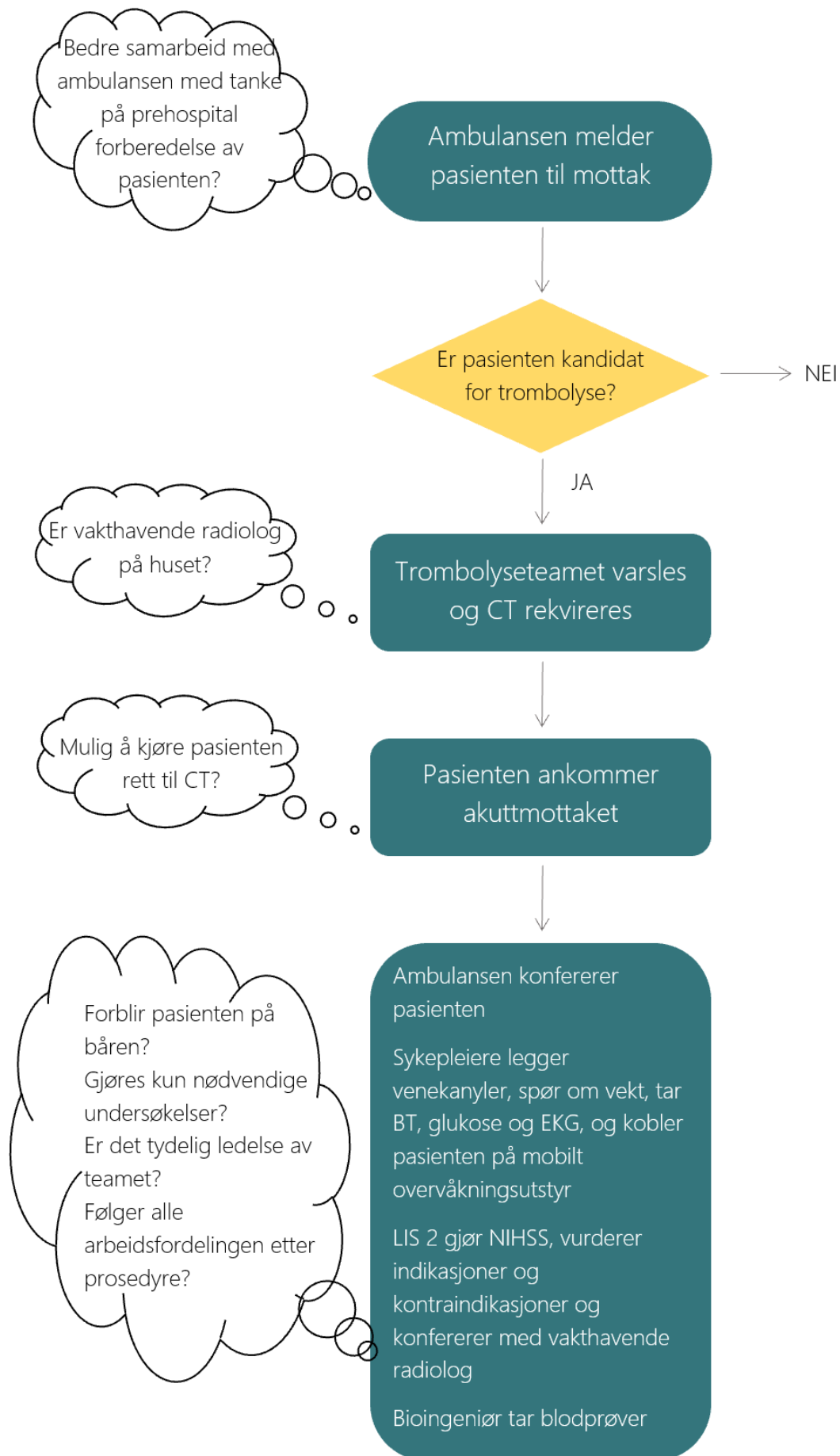
3.2 Dagens praksis ved Kongsvinger sykehus

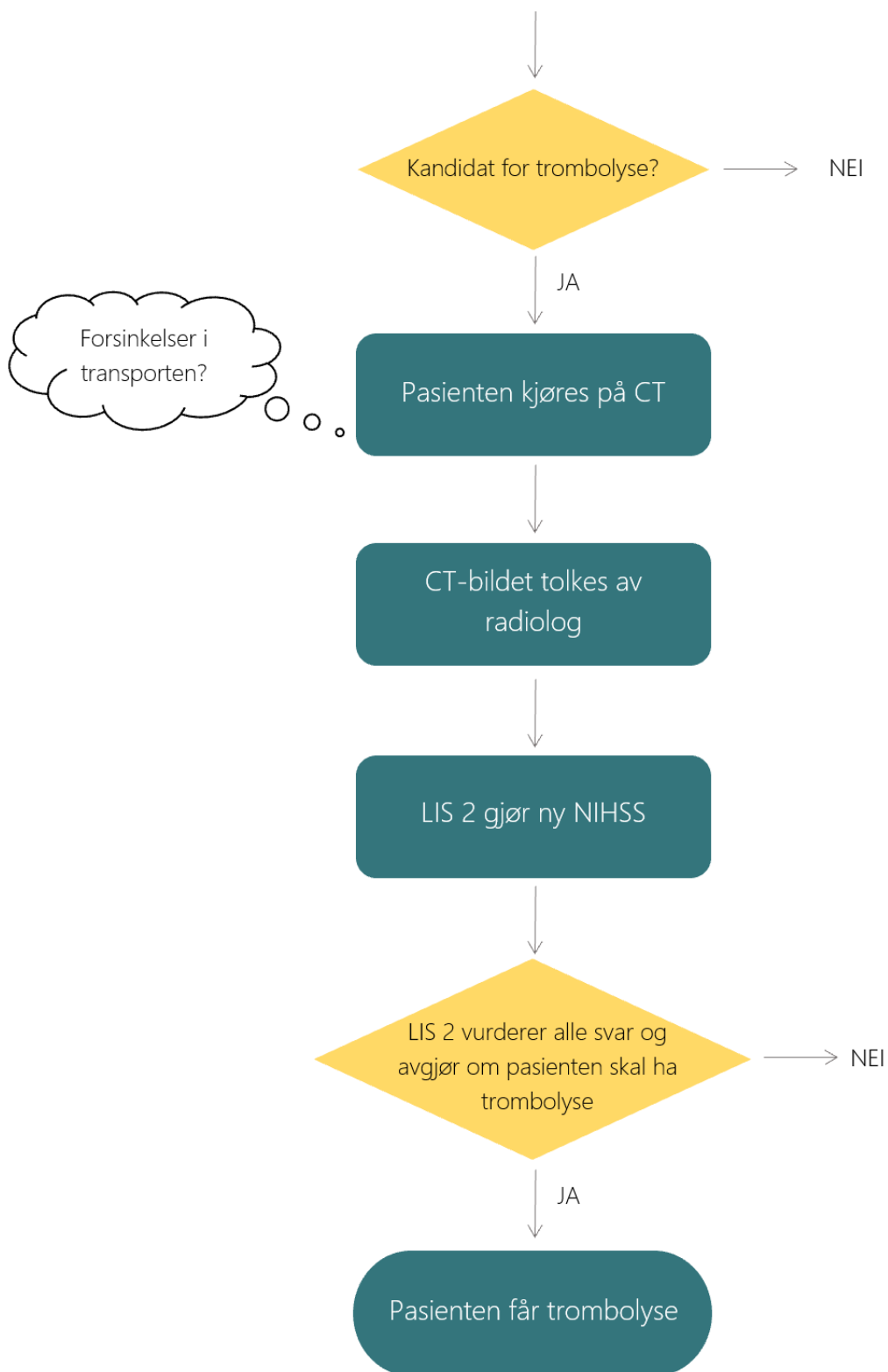
Kongsvinger sykehus fikk i 2018 inn 110 slagpasienter som ble vurdert for trombolysebehandling, hvor 28 fikk trombolyse. Median DNT ved sykehuset var 39 minutter (4), noe som overstiger deres eget mål om en mediantid under 30 minutter (20).

For å kartlegge dagens praksis ved mottak og vurdering av trombolysepasienter ved KoS har vi brukt eksisterende prosedyre og snakket med ansatte fra de ulike yrkesgruppene involvert i mottakelsen av disse pasientene. Det viste seg at de ansattes erfaringer med hvordan denne prosessen foregår i praksis, ikke alltid stemte overens med eksisterende prosedyre. Som drøftet i

kunnskapsgrunnlaget er det rimelig å legge til grunn at innføring av målrettet simuleringstrening vil kunne gi bedre samsvar mellom prosedyre og praksis.

Flytskjemaet illustrerer hvordan nåværende prosedyre for mottak og behandling av disse pasientene foregår. I avsnitt 3.3 har vi kommentert de ansattes tilbakemeldinger om hvilke ting som avviker fra prosedyren, og deres forslag til tiltak for forbedring av denne mer i detalj.





Figur 2: Flytskjema som illustrerer nåværende prosedyre av slagpasientene på KoS.

I og med at vi i denne oppgaven har valgt å legge vekt på innføring av simuleringstrening som tiltak for å bedre DNT, har vi også kartlagt Kongsvingers bruk av dette på nåværende tidspunkt. På KoS er det medisinsk avdeling som har ansvaret for slagpasientene, og dermed er det vakthavende LIS 1 og LIS 2 fra medisinsk avdeling som deltar i slagteamet, i tillegg til sykepleiere fra mottak, radiolog og radiograf, og bioingeniør. På medisinsk avdeling har de simuleringstrening en gang per uke, der de gir ulike medisinske problemstillinger til det medisinske teamet. Avdelingen bekrefter at pasienter med mistanke om hjerneslag også inngår blant de medisinske casene, og at disse blir gitt 2-6 ganger i halvåret.

3.3 Forslag til ny prosedyre ved KoS

Tilbakemeldingene fra de ansatte som er en del av slagteamet fokuserte på tre ting: 1) bedre prehospital forberedelse, 2) muligheter for raskere mottak og håndtering av pasienten, og 3) tydeligere ledelse av teamet. De ansatte mente ambulanspersonell bør få tydeligere instruksjoner om å legge bilaterale venekanyler, måle BT og forhøre seg om pasientens vekt før ankomst i akuttmottak. Dette er undersøkelser som kreves hos alle pasienter som skal vurderes for trombolysbehandling, og dette vil trolig forkorte DNT. I tillegg satt de ansatte søkelys på flere steg i mottak og undersøkelse av pasienten som stjeler mye tid. For eksempel må pasienten innom mottak før de kjøres på CT, ofte ber ambulanspersonell om å flytte pasienten over i seng i mottak, og det gjøres flere unødvendige undersøkelser før pasienten transporteres til CT. Hvordan teamet blir ledet har også mye å si for hvor raskt pasienten kommer til CT og trombolys kan gis. Man er avhengig av at teamet bevarer roen og at arbeidsoppgavene fordeles effektivt.

Disse tilbakemeldingene samsvarer i stor grad med tilbakemeldingene SUS fikk fra sin kartlegging. Dette kan tyde på at prosjektet i Stavanger også er overførbart til KoS.

3.4 Tiltak

Prosedyreendring

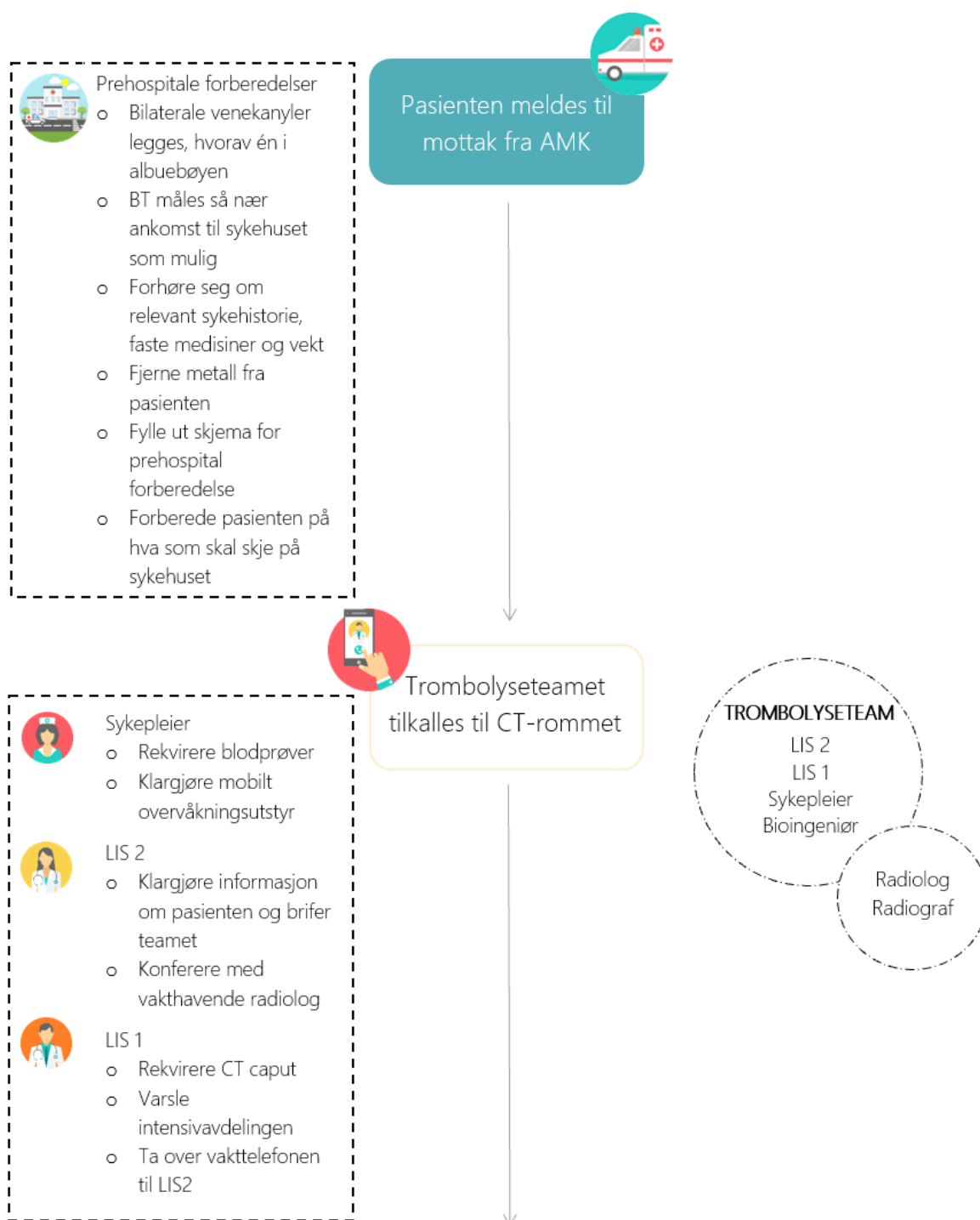
Vi har valgt å fokusere på pre- og intrahospital håndtering av pasientene. Flere av tilbakemeldingene fra de ansatte la vekt på standardisert prehospital håndtering, og vi har derfor valgt å inkludere et tiltak rettet mot dette. Vedlegg 1 viser et skjema for prehospital håndtering av pasienter med mistenkt hjerneslag. Ambulansepersonellet kan krysse av etter hvert som undersøkelsene gjennomføres. Punktene er basert på de tiltak som skal gjennomføres hos alle pasienter med mistenkt hjerneslag for å kunne identifisere eventuelle kontraindikasjoner for trombolysebehandling. I tillegg har vi vektlagt at de skal være enkle å gjennomføre i en prehospital setting. Ambulansepersonellet overleverer skjemaet til ansvarlig sykepleier i mottak, slik at de kan gjennomføre resterende tiltak som eventuelt ikke har blitt gjort prehospitalt.

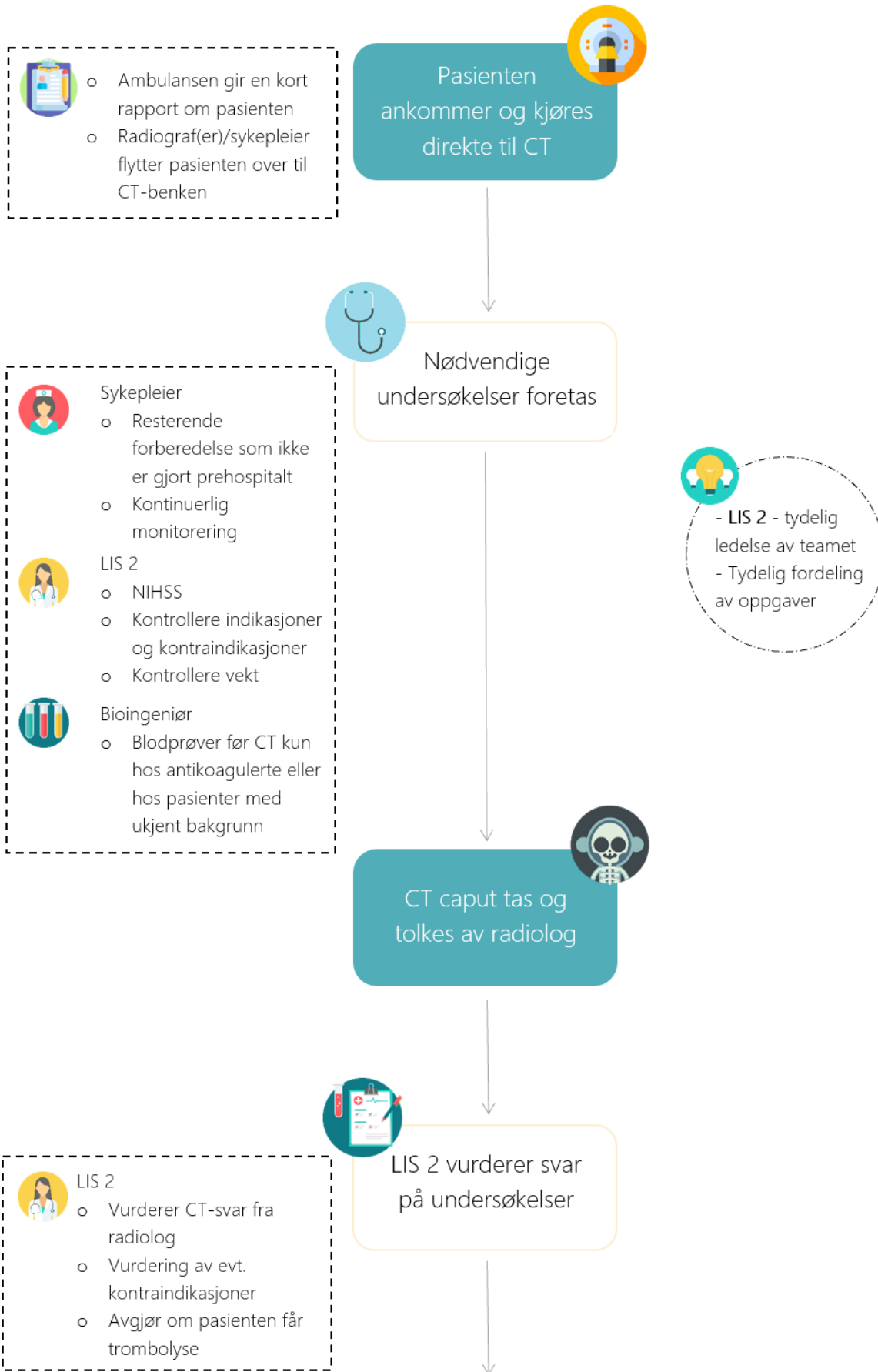
En sentral del av prosjektet ved SUS gikk ut på å oppdatere de gamle prosedyrene, i stor grad basert på de ansattes innspill. Vi har valgt en lignende tilnærming. I vårt forslag til oppdatert prosedyre har vi vektlagt tiltakene som de ansatte mener er gjennomførbare, slik som forflytning av pasient direkte til CT-rommet. I tillegg har vi gjennomgått alle undersøkelser og tiltak som ifølge KoS sin prosedyre gjennomføres før CT-undersøkelsen. Vi har valgt å beholde de undersøkelsene som er av absolutt nødvendighet, slik som NIHSS og blodtrykksmåling. Videre har vi fjernet enkelte tiltak som i de fleste tilfeller kan vente til etter at pasienten har fått trombolyse. Dette inkluderer EKG og blodprøvetaking, med mindre pasienten står på antikoagulantia eller man mangler adekvate medisinske opplysninger om pasienten.

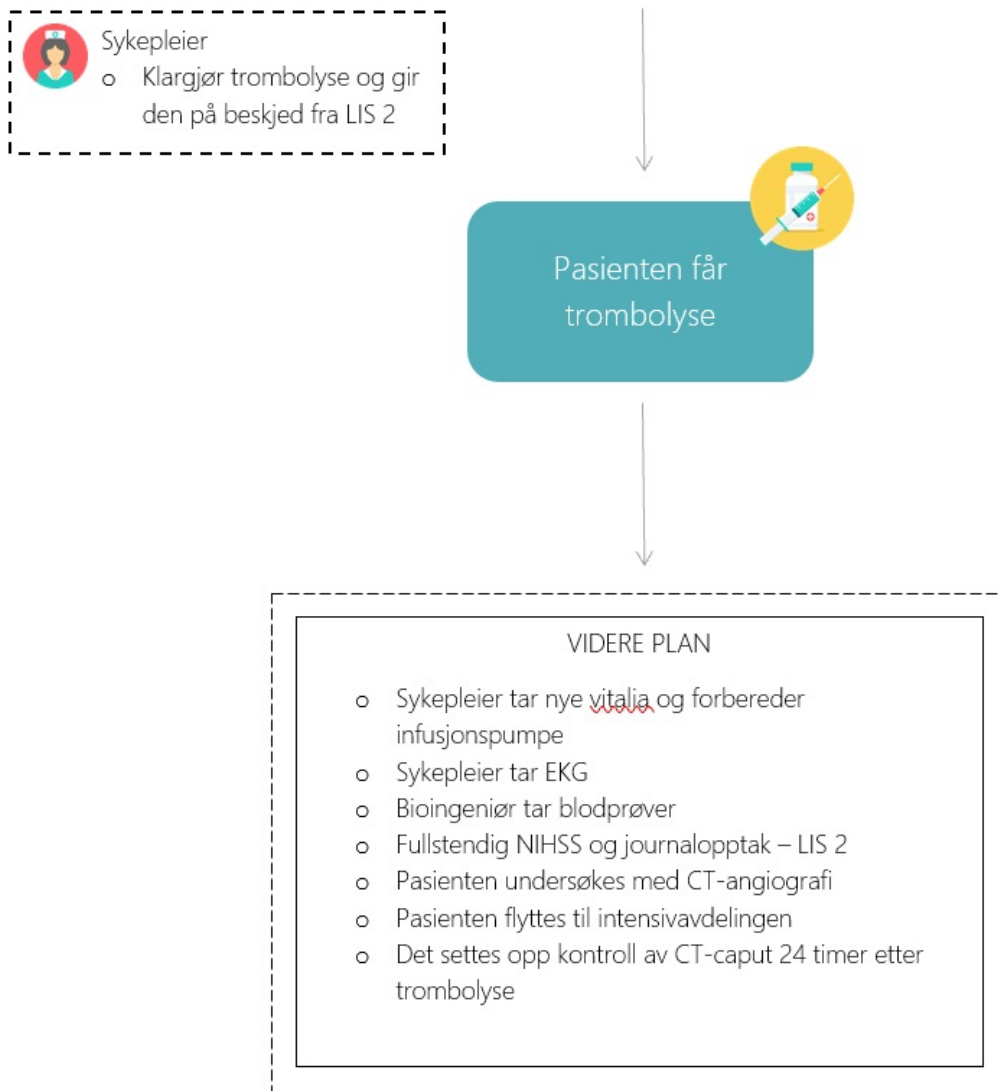
Et annet sentralt punkt for rask pasientbehandling er at trombolyse må være lett tilgjengelig på CT-rommet. Et alternativ er å ha en trombolysebag der alt ligger forberedt slik at man ikke bruker unødig tid på å gjøre klar medikamentene.

Teamet ledes hele veien av medisinsk LIS 2. I tillegg vil vakthavende overlege på medisinsk avdeling være tilgjengelig ved behov.

Oppdatert prosedyre for pasienter med mistenkt hjerneslag, Ahus avdeling Kongsvinger







Figur 3: Forslag til ny prosedyre ved KoS

Simuleringstrening

Spesielt verdt å kommentere er ønsket fra ansatte ved KoS om tydeligere ledelse fra teamleder (LIS 2), som ble fremhevet av flertallet som ble spurt. Simuleringstreningen har vist å bedre både samarbeid og kommunikasjon i teamarbeid (2, 17-19). Ved innføring av lignende målrettet simuleringstrening på medisinsk avdeling på KoS, vil man forhåpentligvis se lignende resultater som ved SUS både med tanke på teamledelse, og DNT.

Vi har utformet et forslag til innføring av simuleringstrening som vil utdypes i punkt 4.3.

Formålet med simuleringstreningen er å effektivt implementere ovenstående prosedyre slik at alle ansatte er fortrolige med den.

3.5 Kvalitetsindikatorer

Kvalitetsindikatorer er et indirekte mål på kvaliteten på det området som måles.

Helsedirektoratet er forpliktet gjennom helse- og omsorgstjenesteloven å utvikle, formidle og vedlikeholde nasjonale kvalitetsindikatorer. Kravene for disse er at de skal være betydningsfulle, vitenskapelig begrunnet, nyttige, gjennomførbare og publiseres jevnlig. Per mars 2019 er det 177 slike nasjonale kvalitetsindikatorer (21).

Nasjonal kvalitetsindikator for trombolysbehandling: Minst 60% av pasienter som skal behandles med trombolys skal få behandling innen 40 minutter (3). Vi vurderte å bruke denne kvalitetsindikatoren til vårt prosjekt, dette hadde vært gunstig fordi sykehuset allerede måles på dette. Helsedirektoratet oppgir at «pasienter som er aktuelle for trombolys bør utredes så raskt som mulig for å sikre tidligst mulig behandling» og at 60% skal ha behandling innen 40 minutter er «i samsvar med pasientsikkerhetsprogrammet for hjerneslag, og samsvarer med de grenser som er valgt i Sverige». De gir ikke ytterligere begrunnelse for valgt cut-off. Når vi vet at tid er essensielt for dødelighet og funksjon etter hjerneslag, virker tidsgrensen på 40 minutter relativt tilfeldig valgt. Det er bemerkelsesverdig at man hos 40% av pasienten skal godta å bruke mer enn 40 minutter. Det er også oppgitt forskjellige cut-off på ulike sider hos helsedirektoratet, henholdsvis 50 % (22) og 60% (3) innen 40 min. Uansett prosentandel, stemmer ikke dette med kunnskapsgrunnlaget vårt, som sier at både mortalitet og morbiditet i stor grad avhenger av tid fra symptom til behandling. Vi vurderer derfor ikke dette som en nyttig indikator å benytte i konteksten av vår oppgave.

Da formålet bør være å gi flest mulig trombolys så fort som mulig, ønsker vi heller å bruke prosessindikatoren median DNT. Alle sykehus i Norge er pålagt av helsedirektoratet å måle DNT, inkludert KoS. Denne måles konkret ved at tidspunktet pasienten ankommer og får trombolys registreres av sykepleier, og DNT beregnes og registreres. Indikatoren reflekterer at hvert minutt teller når det er snakk om å redde hjerneceller, og gir et insentiv til å gjøre hver pasients DNT kortest mulig. Vi foreslår at etter første runde med simuleringstrening skal median

DNT komme under 30 min, da dette har vært KoS' opprinnelige mål. Prosjektgruppen kan videre vurdere mål ut i fra resultatet etter første runde.

Det ville også vært interessant å se på dør-til-CT tid, for å se om forsinkelsen på KoS hovedsakelig skyldes prosessen fra pasienten ankommer akuttmottaket til pasienten ankommer CT, eller om det er tolkningen, beslutningsprosessen og behandlingen, som gir en forlenget DNT. Dette vil være vanskeligere å måle, fordi man da må implementere et nytt målepunkt, og dermed ytterligere komplisere en allerede hektisk situasjon. Vi har derfor valgt å avgrense målingen til DNT.

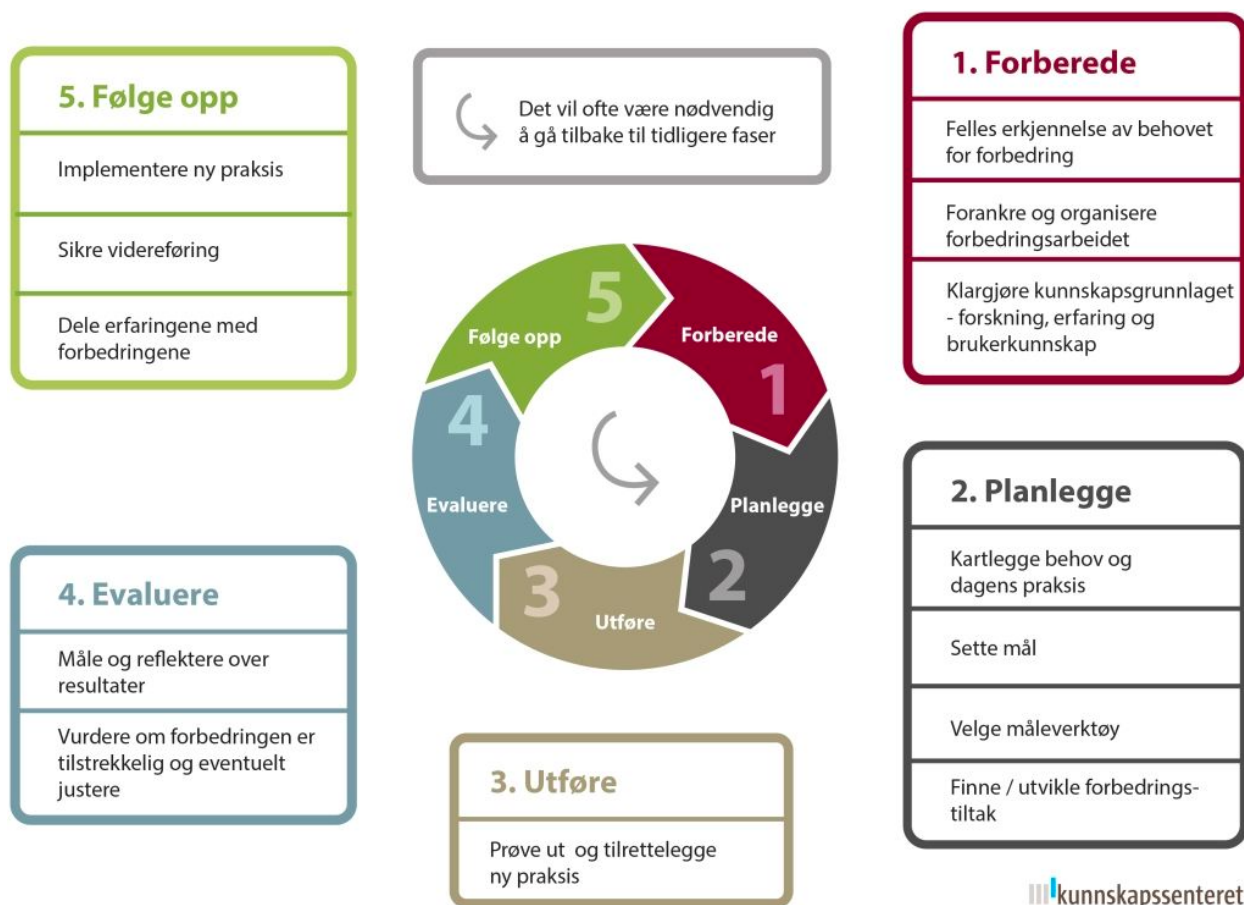
Strukturindikatoren «gjennomføring av simuleringstrening» vurderer vi å være en nyttig og relevant indikator for simuleringstreningen. Strukturindikatorer beskriver forutsetninger og rammene for diagnostikk og behandling. Vi foreslår at sykehuset teller hvor mange som har deltatt på simuleringene, og at de har som mål at minimum alle teamledere skal gjennom minst en øvelse. Ideelt burde alle som er en del av teamet delta på en øvelse, men dette er vanskeligere å oppnå. Alle deltakere skal også i etterkant svare på det tidligere nevnte spørreskjemaet, og man kan ha 100% svarprosent som mål. For å holde prosessen så enkel og effektiv som mulig å gjennomføre, begrenser vi oss til disse to indikatorene.

Det overordnede formålet er å redusere morbiditet og mortalitet gjennom å redusere DNT. Det er viktig at reduksjon ikke går på bekostning av kvaliteten i behandlingen og fører til overbehandling eller feilbehandling. SUS har i sitt prosjekt sett på andelen pasienter som døde, som ble sengeliggende etter 90 dager, endring i antall med "slagmimikk", fatale intrakranielle blødninger og økning i prehospital tidsbruk, som indikatorer på om reduserte DNT gikk utover kvaliteten. De fant ingen økning i noen av disse faktorene. Slike indikatorer vil være svært viktig for et prosjekt ved Kongsvinger. Dette blir dog for omfattende for oss å se på i denne oppgaven, men vi ønsker å nevne det som et overordnet og viktig mål på kvaliteten av slagbehandlingen.

4 Prosess, ledelse og organisering

4.1 Modell for kvalitetsforbedring

Hovedfokuset i dette forbedringsprosjektet er gjennomføring av simuleringstrening rettet mot mottak av hjerneslagpasienter, samt forbedring av faktorer som kan redusere DNT ved KoS. Vi vil ta utgangspunkt i en modell for kvalitetsforbedring utviklet av *Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten* for å planlegge og organisere gjennomføringen av forbedringsprosjektet. Modellen beskriver fem faser i et kvalitetsforbedringsprosjekt; *forberede, planlegge, utføre, evaluere og følge opp* (23). Vi vil nå gjennom disse fem punktene beskrive hvordan vi vil strukturere prosjektet.



Figur 4. Modell for kvalitetsforbedring (23). Publisert med tillatelse fra fagenhet for kvalitetsforbedring i Folkehelseinstituttet ved fagleder Anders Vege.

4.2 Forberede

Første punkt i modellen handler om erkjennelse av behov for forbedring, undersøke kunnskapsgrunnlaget og forankring og organisering av forbedringsarbeidet (23). Som adressert i avsnitt 3.2 er det stort potensial for forbedring av DNT ved KoS. Se avsnitt 2 for beskrivelse av kunnskapsgrunnlaget.

For å få gjennomført forbedringsprosjektet er vi nødt til å forankre arbeidet i ledelsen og de som er involvert i slagteamet. Derfor må vi overbevise ledelsen om behovet for endring og involvere dem i utarbeidelsen av prosjektet. Ledelsen må sette arbeidet på dagsordenen og legge til rette for at prosjektet kan gjennomføres i praksis gjennom å avsette tid til de ansatte.

Videre bør ledelsen utnevne noen av de ansatte til å være *tilretteleggere* - disse vil få avsatt tid til å møtes for å diskutere og sette seg inn i forbedringsprosjektet. Samtidig vil de være viktige for å forankre prosjektet hos de medarbeiderne som er involverte i slagteamet (24).

Tilretteleggerne kan samles i en prosjektgruppe bestående av representanter fra alle yrkesgruppene i slagteamet. Slagteamet består av LIS1-lege, LIS2-lege, sykepleier, bioingeniør, radiolog, radiograf, samt en representant fra ambulansen da vi mener at samarbeidet med ambulansen er essensiell for å kunne bedre DNT. Dette for å skape en felles allianse med alle yrkesgruppene som er involvert i håndteringen av slagpasientene. I tillegg foreslår vi å kontakte en pasient- og brukerorganisasjon for slagrammede, med tanke på om de kunne stilt som markører. På denne måten vil man trene på realistiske sykehistorier, og i tillegg kunne få verdifulle innspill fra pasienter som har vært gjennom denne behandlingen tidligere. Vi foreslår å utnevne en leder av forbedringsprosjektet, for eksempel nåværende leder av slagteamet.

Prosjektgruppen burde møtes før, under og etter innføringen av de nye prosedyrene og simuleringstreningen, slik at alle vet tydelig hva deres oppgave er og at prosessen kan evalueres underveis og i etterkant av simuleringstreningen.

4.3 Planlegge og utføre

Vi har kontaktet slagteamet på KoS, og skapt en felles forståelse for at det er forbedringsmuligheter. Vi har kartlagt håndteringen av trombolysepasienter ved gjennomgang av nåværende prosedyrer, samt diskutert med ansatte på KoS. Ved gjennomgang av forbedringsarbeidet på SUS har vi kommet frem til områder med forbedringspotensial og kommet med forslag til ny prosedyre for å kunne redusere median DNT på KoS (vist i figur 3).

Vi foreslår at prosjektet går over en seks måneders periode. Før simuleringstrening settes i gang bør revidert prosedyre være formidlet til alle som er involvert. Deretter bør prosjektgruppen møtes for å planlegge oppstart av simulering. Det er ønskelig at simuleringstrening skal foregå en gang i uka i 2 måneder. Dette er for å sikre at alle teamledere, og helst alle involvert i slagteamet, får minst en gjennomgang med simuleringstrening. Deretter tas en runde med evaluering innad i prosjektgruppen i 2 måneder, før ny runde med gjennomføring av simuleringstrening.

4.4 Evaluering og oppfølging

De to siste punktene i modellen handler om evaluering og oppfølging (23). Vi har foreslått en evaluering etter hver simuleringstrening og en evaluering etter hver av de to periodene med simuleringstrening.

Den første evalueringen vil foregå i etterkant av simuleringstreningen, med dem som har deltatt. Her diskuteres hva som gikk bra, og hvor man har forbedringspotensial. I tillegg vil hver enkelt deltaker i teamet svare anonymt på et spørreskjema som er likt det brukt på SUS (se punkt 3.1.)

Under gjennomføring av simuleringstreningen ønsker vi at det skal være en observatør. Observatøren kan være en sykepleier eller lege som har fullstendig oversikt over den nye reviderte prosedyren. Vedkommende vil måle DNT og se om den nye, reviderte prosedyren følges. Observasjonene fra observatøren vil være grunnlag for diskusjon i etterkant av simuleringstreningen.

Etter hver periode med simuleringstrening møtes prosjektgruppen for å gjennomgå resultatene av spørreskjemaene. Tilbakemeldingene og måling av DNT vil være grunnlaget for revidering av prosjektet før neste periode med simuleringstrening.

4.5 Ledelsesmessige aspekter knyttet til endring

En leders mål er å påvirke en gruppe mennesker til å nå et felles mål. Lederen skal se nye muligheter til forbedring og arbeide for endring som kan føre til bedre kvalitet i tjenestene. For mange er endring en unaturlig prosess, og lederen kan forvente å møte motstand. Hos medarbeidere vil ofte årsaker til motstand være at de ikke forstår nødvendigheten av endring, og at de frykter å miste jobben eller arbeidsoppgaver. Noen er fornøyde med hvordan ting har blitt håndtert tidligere, og er bekymret for om de vil mestre nye krav som kommer med endringen. Hos ledere vil det å miste makt og kontroll, eller bekymring for at man skal få mer ansvar kunne føre til motstand. Andre ledere mangler ferdigheter til å kunne lede en slik endringsprosess eller føler seg utrygge til å håndtere motstand fra ansatte. For de fleste dreier motstanden seg om frykt, usikkerhet og lite kunnskap om hvordan en endring ville kunne påvirke fremtidig arbeid. Motstand er også en naturlig reaksjon som vi mennesker har for å beskytte våre egne interesser. Det er derfor viktig å ha en plan for hvordan man skal håndtere motstanden for å overbevise resten av organisasjonen om at endring er nødvendig. Det må være god kommunikasjon og koordinering i organisasjonen, og lederen må skape trygghet, vennlighet, være behjelpelig og jobbe for at problemet skal løses i fellesskap (25).

I undervisningen har vi lært en modell for endring; Kotters 8 råd for endring. Disse kan brukes dersom vi møter motstand i forbindelse med vårt forbedringsprosjekt. 1) Vi må skape en kriseforståelse om at endring er nødvendig, altså tydeliggjøre kunnskapsgrunnlaget vårt om at jo raskere trombolysbehandling blir administrert, desto bedre er utsiktene for pasientene. 2) Vi må etablere en god allianse med aktører som har makt til å gjennomføre den aktuelle endringen. Det vil si at vi må ha et godt samarbeid med slagteamet på KoS med felles erkjennelse av behovet for endring. 3) Vi må formulere en klar visjon og lage en strategi for å nå dette målet, noe vi har lagt frem tidligere i denne delen. 4) Vi må kunne kommunisere denne visjonen og strategien til medarbeidere på sykehuset. 5) Vi må fjerne hindringer og gjøre folk i stand til å arbeide på nye måter ved hjelp av endring i blant annet systemer og strukturer, noe vi har prøvd å gjøre ved hjelp av ny slagprosedyre. 6) Vi må synliggjøre fremgang tidlig og 7) fokusere på det

som gjenstår i forbedringen heller enn å ta seieren på forskudd. 8) Til slutt er det viktig at endringen forankres i organisasjonen.

5 Diskusjon/konklusjon

Som vist er det bred enighet om at reduksjon i tiden fra symptomdebut til trombolyse vil gi reduksjon i mortalitet og morbiditet for pasienter med hjerneslag. Sekveler etter hjerneslag utgjør i tillegg en stor byrde både for enkeltpasienter og samfunnet for øvrig. I lys av dette vil enhver reduksjon i tid til trombolyse være fordelaktig, og potensielt kunne spare liv og store kostnader på sikt. Dette illustrerer viktigheten av å tilstrebe kort DNT, og dermed også hvorfor vårt prosjekt er relevant.

Ved gjennomgang av prosedyre og praksis ved KoS fant vi flere mulige forbedringsområder. Vi fant store likheter i utfordringene som ble rapportert fra KoS og SUS, noe som støtter vår teori om at Stavanger sitt prosjekt kan brukes som utgangspunkt for revidering av Kongsvinger sin prosedyre. Dette er også en indikasjon på at prosjektet lar seg gjennomføre, og at det sannsynligvis vil ha en positiv effekt på DNT også ved KoS.

En kombinasjon av oppdatert prosedyre og innføring av simuleringstrening er det beste tiltaket for å bedre DNT (2). Ved å innføre simuleringstrening uten å oppdatere prosedyren vil en effektivt implementere en ineffektiv pasientbehandling. På samme måte vil oppdatering av prosedyrer uten å trene spesifikt på disse gi dårlig etterlevelse av en god prosedyre.

Det er klart at det vil være utfordringer knyttet til gjennomføring av alle slike kvalitetsforbedringsprosjekter. Vi ser for oss at det kan bli utfordrende å finne tid til å prioritere et slikt prosjekt i en hektisk klinisk hverdag. Planen vi har skissert i denne oppgaven vil kreve deltagelse fra mange yrkesgrupper og dermed ta tid fra andre oppgaver. Effekten av prosjektet må derfor veies opp mot viktigheten av andre oppgaver.

I tillegg vil gjennomføringen av vårt prosjekt kunne medføre at andre kvalitetsforbedringsprosjekter som er ønsket i avdelingen må utsettes eller endres grunnet ressursbruk. For eksempel har KoS allerede casetrening hver torsdag med generelle indremedisinske caser, noe som enten må utgå midlertidig eller gjøres samtidig som trombolysetreningen.

I vår anbefaling har vi konkludert med at en intensiv periode over to måneder vil gi det beste utbyttet for de ansatte, og raskt gi forbedret DNT. Dette er imidlertid mer ressurskrevende, og da

er det spesielt viktig at prosjektet er godt forankret blant ledelsen og de ansatte. Litteraturen viser dessuten også nytte av å spre simuleringstreningen utover en lengre tidsperiode, for eksempel med én til to caser per måned i et år, eller på ubestemt tid (19). Dette vil forlenge implementeringsperioden, og dermed vil tiden til reduksjon av DNT øke. Til gjengjeld vil dette antagelig være lettere å gjennomføre for avdelingen.

Som diskutert i avsnitt 3 foreslår vi følgende mål for forbedringsprosjektet: 1) reduksjon av median DNT til under 30 minutter, 2) alle LIS 2 skal ha vært gjennom minst en runde med simuleringstrening og 3) alle i etterkant skal svare på spørreskjemaet.

På grunn av det ovenstående konkluderer vi med at vårt kvalitetsforbedringsprosjekt bør gjennomføres. Prosjektet vil kunne gi stor gevinst, både for pasienter, ansatte og økonomisk, uten å være spesielt kostnadskrevenende. Det er forventet at man ser resultater etter kort tid, og at de ansatte opplever større trygghet i møte med disse pasientene i fremtiden.

Referanser

1. Oliveira Filho J, B Samuels O. Approach to reperfusion therapy for acute ischemic stroke. 2020 [cited 09.02.20]. In: UpToDate [Internet]. UpToDate, Waltham, MA.: UpToDate, [cited 09.02.20]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/approach-to-reperfusion-therapy-for-acute-ischemic-stroke?search=stroke&source=search_result&selectedTitle=6~150&usage_type=default&display_rank=6.
2. Ajmi SC, Advani R, Fjetland L, Kurz KD, Lindner T, Qvindesland SA, et al. Reducing door-to-needle times in stroke thrombolysis to 13 min through protocol revision and simulation training: a quality improvement project in a Norwegian stroke centre. *BMJ quality & safety*. 2019;28(11):939-48.
3. Helsedirektoratet. Akuttfasen ved hjerneslag - trombolytisk behandling. 2019 [cited 10.02.20]. In: Hjerneslag - pakkeforløp [Internet]. Helsedirektoratet, [cited 10.02.20]. Available from: https://www.helsedirektoratet.no/pakkeforlop/hjerneslag/akuttfasen-ved-hjerneslag/trombolytisk-behandling?fbclid=IwAR0bksxZWn_M35dxz4ByGjXtuia1IF0aQjx544Br64GqlrgYOzb2-orU9B4.
4. Fjærtoft H, Indredavik B, Mørch B, Skogseth-Stephani R, Krizak Halle K, Varndal T. Årsrapport Norsk hjerneslagregister 2018. 2019.
5. Caplan LR. Etiology, classification, and epidemiology of stroke. 2019 [cited 08.02.20]. In: UpToDate [Internet]. UpToDate, Waltham, MA.: UpToDate, [cited 08.02.20]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/etiology-classification-and-epidemiology-of-stroke?search=stroke&source=search_result&selectedTitle=3~150&usage_type=default&display_rank=3.
6. Evaluation IfHMa. Global burden of disease — Norway University of Washington 2019 [Available from: <http://www.healthdata.org/norway>].
7. Helsedirektoratet. Trombolytisk behandling av pasienter med akutt hjerneinfarkt . 2017 [cited 09.02.20]. In: Hjerneslag - nasjonal faglig retningslinje [Internet]. Helsedirektoratet: Helsedirektoratet, [cited 09.02.20]. Available from: <https://www.helsedirektoratet.no/retningslinjer/hjerneslag/akuttfasen-undersokelse-og-behandling-ved-hjerneslag/reperfusjonsbehandling-og-antitrombotisk-behandling-ved-akutt-hjerneinfarkt>.
8. Helsebiblioteket. Pyramidesøket for helsebiblioteket.
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. Lees KR, Emberson J, Blackwell L, Bluhmki E, Davis SM, Donnan GA, et al. Effects of Alteplase for Acute Stroke on the Distribution of Functional Outcomes: A Pooled Analysis of 9 Trials. *Stroke*. 2016;47(9):2373-9.
11. Emberson J, Lees KR, Lyden P, Blackwell L, Albers G, Bluhmki E, et al. Effect of treatment delay, age, and stroke severity on the effects of intravenous thrombolysis with alteplase for acute ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from randomised trials. *Lancet*. 2014;384(9958):1929-35.
12. Goyal M, Almekhlafi M, Dippel DW, Campbell BCV, Muir K, Demchuk AM, et al. Rapid Alteplase Administration Improves Functional Outcomes in Patients With Stroke due to Large Vessel Occlusions. *Stroke*. 2019;50(3):645-51.

13. Saver JL, Fonarow GC, Smith EE, Reeves MJ, Grau-Sepulveda MV, Pan W, et al. Time to treatment with intravenous tissue plasminogen activator and outcome from acute ischemic stroke. *JAMA*. 2013;309(23):2480-8.
14. Xian Y, Smith EE, Zhao X, Peterson ED, Olson DM, Hernandez AF, et al. Strategies used by hospitals to improve speed of tissue-type plasminogen activator treatment in acute ischemic stroke. *Stroke*. 2014;45(5):1387-95.
15. Meretoja A, Strbian D, Mustanoja S, Tatlisumak T, Lindsberg PJ, Kaste M. Reducing in-hospital delay to 20 minutes in stroke thrombolysis. *Neurology*. 2012;79(4):306-13.
16. Busby L, Owada K, Dhungana S, Zimmermann S, Coppola V, Ruban R, et al. CODE FAST: a quality improvement initiative to reduce door-to-needle times. *J Neurointerv Surg*. 2016;8(7):661-4.
17. Murphy M, Curtis K, McCloughen A. What is the impact of multidisciplinary team simulation training on team performance and efficiency of patient care? An integrative review. *Australas Emerg Nurs J*. 2016;19(1):44-53.
18. Mehta T, Strauss S, Beland D, Fortunato G, Staff I, Lee N. Stroke Simulation Improves Acute Stroke Management: A Systems-Based Practice Experience. *J Grad Med Educ*. 2018;10(1):57-62.
19. Tahtali D, Bohmann F, Rostek P, Wagner M, Steinmetz H, Pfeilschifter W. Setting Up a Stroke Team Algorithm and Conducting Simulation-based Training in the Emergency Department - A Practical Guide. *J Vis Exp*. 2017(119).
20. Vaaler S. Hjerneslag - trombolysse SI-K. 2018. In: Divisjonsdokumenter [Internet]. Kongsvinger: Sykehuset Innlandet HF.
21. Gaarder M. Nasjonale kvalitetsindikatorer - Kvalitetsindikatorer i helse- og omsorgstjenesten: Helsedirektoratet; 2019.
22. Helsedirektoratet. Trombolyssebehandling av hjerneinfarkt innen 40 minutter. 2016 [cited 17.03.20]. In: Nasjonalt kvalitetsindikatorsystem: Kvalitetsindikatorbeskrivelse [Internet]. Helsenorge.no: Helsedirektoratet, [cited 17.03.20]. Available from: https://www.helsedirektoratet.no/statistikk/kvalitetsindikatorer/hjerte-og-karsykdommer/trombolyssebehandling-av-hjerneinfarkt-innen-40-minutter/Trombolyssebehandling%20av%20hjerneinfarkt%20innen%2040%20min.pdf/_attachent/inline/97a3aa83-7e77-4a0f-bc3d-56a14a0afe63:2d26999e99b35012a3f7a8b95c9cab25fefba0d7/Trombolyssebehandling%20av%20hjerneinfarkt%20innen%2040%20min.pdf?fbclid=IwAR0oS0u3mtizRTy4P4ZqAQM2NKH_rKyXw8nD04LhmR8Vxa3al46-EAGJRt8.
23. Konsmo T, M. dV, Bakke T, Udness E, Eggesvik S, Norheim G, et al. Modell for kvalitetsforbedring – utvikling og bruk av modellen i praktisk forbedringsarbeid. Oslo: Nasjonalt kunnskapscenter for helsetjenesten; 2015.
24. Basmo HR. Forankring i ledelsen Helsebiblioteket: Folkehelseinstituttet; 2010 [Available from: <https://www.helsebiblioteket.no/kvalitetsforbedring/anbefalte-metoder-og-verktoy/forankring-i-ledelsen>].
25. Fjeldvær M, Bakken B. Endringsledelse. 2016 12.02.20 [cited 25.03.20]. Kunnskapsbasen: Innsida NTNU. 9.4. [cited 25.03.20]. Available from: <https://innsida.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/Endringsledelse?fbclid=IwAR1bM8wjWXCbWdVqnsFlhDnG5kaV9rhiw-h20hHujhUkcvHAREINRT01CL4>.

Vedlegg 1:

Prehospital forberedelse av pasienter med mistenkt hjerneslag

Kryss av

Måle pasientens blodtrykk

Legge bilaterale venekanyler, hvorav én i albuebøyen

Pasientens vekt

 kg

Fjerne metall (smykker, klokker etc.)

Relevant sykehistorie og medikamenter (noter under)

Debuttidspunkt

Hvilken side er symptomene på?

Bruker pasienten antikoagulantia?

Annet?