

Hjernens troponin gjør sitt inntog - S100B og nye skandinaviske retningslinjer for hodeskader innføres på Bærum sykehus

Kari Dugstad, Sigbjørn Møystad Fønnebø, Sigurd Haakonsen, Nojoud Koubaa,
Julie Dung Ngoc Tran og Fredrik Røst Wehinger



Prosjektoppgave i faget KLoK
Institutt for helse og samfunn, Det medisinske fakultet

UNIVERSITETET I OSLO

Mai 2014

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	3
DEL I: INNFORING AV BLODPRØVEN S100B OG NYE SKANDINAVISKE RETNINGSLINJER VED HODESKADER VED ORTOPEDISK AVDELING PÅ BÆRUM SYKEHUS	4
1. VALG AV TEMA OG PROBLEMSTILLING	4
2. KUNNSKAPSGRUNNLAG	5
S100B	5
<i>Hva S100B er</i>	5
<i>Prøvens egenskaper</i>	6
<i>Metodikk i utarbeidelse av retningslinjene</i>	6
3. DAGENS PRAKSIS, TILTAK OG INDIKATOR	13
DAGENS PRAKSIS OG PASIENTFLYT.....	13
<i>Sykehuset (ortopedisk avdeling, inkludert akuttmottaket)</i>	13
<i>Legevakten</i>	14
<i>Laboratoriet</i>	15
<i>Systemet</i>	15
VALG AV TILTAK	16
METODE FOR INNFORING AV TILTAK	18
MÅL OG INDIKATOR.....	19
<i>Valg av indikator</i>	19
4. PROSESS, LEDELSE OG ORGANISERING	21
KOTTERS 8 PUNKTER FOR ENDRING	21
LANGLEY OG NOLANS MODELL FOR KVALITETSFORBEDRING	23
<i>Planlegge</i>	24
<i>Utføre</i>	25
<i>Kontrollere</i>	26
<i>Korrigere</i>	27
5. DISKUSJON OG KONKLUSJON	28
LITTERATURLISTE	30

Sammendrag

Tema og kunnskapsgrunnlag. Det ble i 2013 innført nye skandinaviske retningslinjer for hodeskader. Disse retningslinjene har blitt utarbeidet av en arbeidsgruppe satt sammen av Scandinavian Neurotrauma committee, SNC. Denne gruppen har gått gjennom evidensbasert forskning og blant annet anbefalt innføringen av en hjerneskademarkør kalt S100B. S100B er et protein fra astrocytter som entrer blodbanen i akutfasen ved hjerneskade. En av fordelene med prøven er at når det foreligger et negativt svar vil den med stor sikkerhet kunne utelukke patologi og dermed erstatte CT caput hos pasienter som triageres under gruppen lette hodeskader med lav risiko.

Tiltak og kvalitetsindikator. Med utgangspunkt i de nye retningslinjene, kom vi frem til et forslag på hvordan gjennomføringen skulle foregå ved sykehuset i Bærum. Vi bestemte oss for å bruke en prosessindikator, nemlig å [telle opp andelen av pasientene med indikasjon for blodprøven som fikk tatt S100B, og sekundært registrere om noen av de som hadde negativ blodprøve likevel fikk gjort CT-undersøkelse.](#)

Organisering. Organiseringen baserte vi på PUKK-sirkelen. For implementering av retningslinjene tenkte vi å opprette en prosjektgruppe som ledes av en overlege. Denne gruppen må inneha all nødvendig kunnskap rundt dette temaet og vise interesse for retningslinjene, samtidig som de tydelig viser at de har troen på den nye prøven. Det er i tillegg essensielt at de kontinuerlig evaluerer arbeidet som gjøres av arbeidsgruppen og om det har gitt ønskede resultater.

Konklusjon. Dette er en retningslinje vi mener er høyst aktuelt å få innført da den ved bruk av markøren S100B gir en gyllen mulighet til å redusere antallet unødvendige CT caput som tas av pasienter og dermed bremse noe den på økte strålingen. Retningslinjene er basert på evidensbasert kunnskap, og med bakgrunn i vårt mikrosystem bestående av ortopedisk avdeling på Bærum sykehus, tenker vi at dette er gjennomførbart.

Del I: Innføring av blodprøven S100B og nye skandinaviske retningslinjer ved hodeskader ved ortopedisk avdeling på Bærum sykehus

1. Valg av tema og problemstilling

Statens strålevern uttrykker i et nordisk samarbeidsdokument økende bekymring for den eskalerende bruken av CT i medisinsk diagnostikk(1). Scandinavian Neurotrauma Committee (SNC) kom i begynnelsen av 2013 med nye retningslinjer for hodeskader(2). En av de største endringene fra tidligere anbefalinger (fra år 2000) er bruken av hjerneskademarkøren S100B som forundersøkelse før CT-undersøkelse ved lette hodeskader. Gjennom praksis fra 10.

semester og arbeidserfaring vet vi at denne blodprøven enda ikke er tatt i bruk ved Bærum sykehus. Ortopedisk avdeling ved sykehuset, som håndterer hodeskadepasientene, har tatt i bruk flyskjemaet i de nye retningslinjene, og er således kjent med disse, men siden analysen ikke er tilgjengelig følger de den alternative linjen i flytskjemaet som anbefaler primær CT-undersøkelse på pasienter med lette hodeskader (se senere). Vi ville derfor se på muligheten for å få analysen inn i repertoaret til laboratoriet på Bærum sykehus og utarbeide nye prosedyrer for ortopedisk avdeling slik at man i større grad kan etterleve disse nyeste, gjeldende retningslinjene. Siden innføringen på laboratoriet i hovedsak er et teknisk spørsmål vil vårt primære mikrosystem, der nye rutiner må kjøres inn, være ortopedisk avdeling med deres samarbeidende avdelinger (akuttmottak og legevakt). De overordnede mål er å (A) opprettholde diagnostisk presisjon, (B) redusere strålebelastningen for pasientene og (C) senke tidsbruk og kostnader knyttet til vurderingen av hodeskader.

Problemstillingen vår blir da som følger: Kan innføring av blodprøven S100B ved ortopedisk avdeling på Bærum sykehus føre til raskere, billigere og strålefri avklaring av lette hodeskader med lav risiko uten at den faglige kvaliteten forringes?

2. Kunnskapsgrunnlag

I 2013 [kom det](#) nye skandinaviske retningslinjer for minimale, lette og moderate hodeskader(1). De gamle retningslinjene dateres tilbake til 2000. Den økende bruken av CT i Norge har bekymret blant annet de norske strålevernmyndighetene, som antyder at mellom 20 og 75 % av alle CT undersøkelser i Norge er unødvendige, samt at ioniserende stråling er en kjent risikofaktor for kreft(2). Det viser seg også at bruken av CT caput har økt fra 20 til 40 [per](#) 1000 innbyggere i Skandinavia mellom 1992 og 2003, i tiden etter [at](#) de nye skandinaviske retningslinjene i 2000 har dette tallet gått svakt tilbake til 36 [per](#) 1000 innbyggere, og ny teknologi med lavere strålebelastning [per](#) undersøkelse har redusert samlet stråledose fra CT caput fra 1,8mSv til 1,5 mSv fra 2002 til 2008(3, 4). Det er likevel fortsatt et uttalt mål å redusere bruk av CT-undersøkelser av hodet etter mindre alvorlige hodetraumer ytterligere.

De nye retningslinjene er utarbeidet av en arbeidsgruppe nedsatt av Scandinavian Neurotrauma Committee, basert på en grundig gjennomgang av evidens og revidert etter rådføring med relevante kliniske eksperter(1).

De nye retningslinjene er endret på flere punkter, hvorav den kanskje mest omfattende endringen er knyttet til implementering av S100B som en erstatter for CT caput ved lette hodeskader med lav risiko. Dette er hodeskader der pasienten ved undersøkelse har GCS 14 *eller* GCS 15 med bekreftet eller mistenkt bevissthetstap og/eller gjentatte brekninger som tegn på økt intrakranielt trykk.

S100B

Hva S100B er

S100B eller "S100 calcium binding protein beta", er et protein som bare uttrykkes av en subtype modne astrocytter som omkranser blodkar samt oligodendrocytt precursor celler (OPCs eller NG2) i sentralnervesystemet. Dets funksjon er ikke fullstendig kartlagt, men det viser seg at S100B entrer blodstrøm fra astrocytter i akutfase av hjerneskade(5). Skaden kan være av forskjellig art, men hvis blodet ikke inneholder en betydelig [kons](#)entrasjon av S100B, er sannsynligheten for traumatisk hjerneskade svært lav.

Analysen gjennomføres med utstyr tilgjengelig i de fleste sykehuslaboratorier, og har en listepriis på ca 90 kroner. Det er altså en nokså dyr enkeltanalyse, men rimelig veid opp mot en CT-undersøkelse inkludert personell til gjennomføring, tolkning, samt utstyr.

Prøvens egenskaper

<u>Referanseområde</u>	S100B < 0,10 µg/L	
<u>Tolkning av funn</u>	S100B < 0,10 µg/L	Svært lav risiko for alvorlige intrakranielle komplikasjoner. CT er ikke indisert.
	S100B > 0,10 µg/L	CT bør tas for å avklare om intrakranielle komplikasjoner foreligger.

Tabell 1: Referanseområder og tolkning av S100B(1).

Som alle blodprøver har også S100B fordeler og ulemper som gjør den mer eller mindre egnet til klinisk bruk. Blant de viktigste positive egenskapene til S100B må nevnes at markøren har en negativ prediktiv verdi for hjerneskade ved analysert verdi < 0,10 mikrogram/l på over 99% i en samlet metaanalyse med nesten 2500 pasienter. Det vil si at vi med stor sikkerhet kan utelukke patologi ved en negativ prøve(6). Analysen påvirkes heller ikke av alkoholnivå i blod, hvilket ellers vil vanskeliggjøre klinisk undersøkelse eller gjøre det vanskelig å få anamnestisk klarhet i om det forelå et bevissthetstap i etterkant av traumet, eller om pasienten er kvalm med brekninger og har amnesi som følge av skade eller [alkoholpåvirkning](#)(7, 8).

Denne pasientgruppen vil ofte bli utsatt for CT-undersøkelse som følge av uvisse omstendigheter men med negativ undersøkelse.

Av mer begrensende karakter er at S100B er uspesifikk og har kort halveringstid. Falskt negative resultater kan oppstå hvis prøven tas over 6 timer etter skaden. Falskt positive prøver kan returneres av flere årsaker, slik som hemorragisk sjokk, og frakturer(9, 10)

Et positivt svar på S100B må derfor utløse CT-undersøkelse for å avklare om det foreligger hodeskade. Videre foreligger det foreløpig ikke evidens for bruk av S100B på pasienter under 18 år, men nøyaktigheten av å benytte prøven også på barn er under validering.

Reduksjon av antall CT undersøkelser av hodet

Det har blitt antydnet at måling av S100B kan erstatte CT-undersøkelse hos 30% av pasientene(10), men det foreligger ikke konkrete tall for reduksjon av antall CT caput hvor blodprøven systematisk har blitt brukt som en del av de nye skandinaviske retningslinjene.

Metodikk i utarbeidelse av retningslinjene

Vi har sett på metoden retningslinjene har blitt til ved hjelp av, og på bakgrunn av dette har vi ikke funnet indikasjon til å gjennomføre egne søk. Vi vil derfor her gjennomgå kort hvordan retningslinjenes kunnskapsgrunnlag er blitt til, basert på den originale retningslinjeartikkelen(11).

Gruppen brukte rammeverket AGREE II (Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation II) for utvikling av retningslinjer, komplimentert av GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation).

Arbeidsflyt ble gjennomført på følgende måte:

Step in work process	Method	Description/Result
Literature search	PRISMA	In text
Literature Selection	In text	Figures 2 and 3
Evidence Grading	CEBM QUADAS	Additional files 2 and 4: Tables S2 and S4 Additional files 3 and 5: Tables S3 and S5
Evaluation of Clinical Predictors	In text	Additional file 1: Table S1
Evidence Summary and Draft Recommendation	GRADE	Table 1
Recommendation and Guideline development	Delphi process	Tables 2, 3 and 4
Final Guideline	In text	Additional files 6-7: Figures S1-2

Fig.1: Arbeidsflyten i tilblivelsen av retningslinjen(11).

SNC består av nevrokirurger og anesthesiologier fra Scandinavia. De opprettet en arbeidsgruppe innad i SNC med tre erfarne forfattere for å foreslå evidensbaserte anbefalinger. Deres målsetning var å hjelpe leger i akutmottak med initial håndtering av alle voksne pasienter med minimal, moderat og mild hodeskade, det vil si spesifisere hvilke pasienter som skal ha CT-undersøkelse, innleggelse eller utskrivelse. Alvorlighetsgrad ble predefinert etter HISS (Head Injury Severity Score). Det ble a priori bestemt at man skulle

forsøke å gjøre retningslinjene appliserbare på et komplett pasientspektrum, samt at MR ikke skulle vurderes som undersøkelsesmodalitet ved initial vurdering.

To hovedspørsmål ble formulert:

- 1) Hvilke voksne pasienter med minimal, mild og moderat hodeskade trenger CT og hvilke kan skrives rett ut?
- 2) Hvilke pasienter med minimal, mild og moderat hodeskade trenger sykehusobservasjon og/eller repetert CT caput?

Litteratursøk ble utført med to separate systematiske undersøkelser av litteraturen, i samhold med PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).

Begge ble gjennomført som brede søk i MEDLINE og EMBASE fra 1985 til Juli 2012, med predefinerte MeSH-termer og nøkkelord valgt av arbeidsgruppen. MeSH-termer ble forhåndstestet gjennom identifikasjon av flere nøkkelartikler. Se tabell 2.

Søkestrategi 1	((head trauma) OR (brain injury) OR (head injury) OR (traumatic head injury) OR (traumatic brain injury)) AND (minimal OR mild OR minor OR moderate) AND (management OR predictors OR predictor)
Søkestrategi 2	((head trauma) OR (brain injury) OR (head injury) OR (traumatic head injury) OR (traumatic brain injury)) AND (minimal OR mild OR minor OR moderate) AND (hospitalization OR hospitalisation OR observation OR admission OR discharge OR delayed OR ((normal OR negative OR repeat OR multiple OR serial OR follow-up) AND (CT OR CCT OR computed tomography))

Tabell2: Søkestrategier brukt under søking etter bakgrunnsmateriale. Etter ref(11).

Deretter ble aktuelle artikler plukket ut på følgende måte:

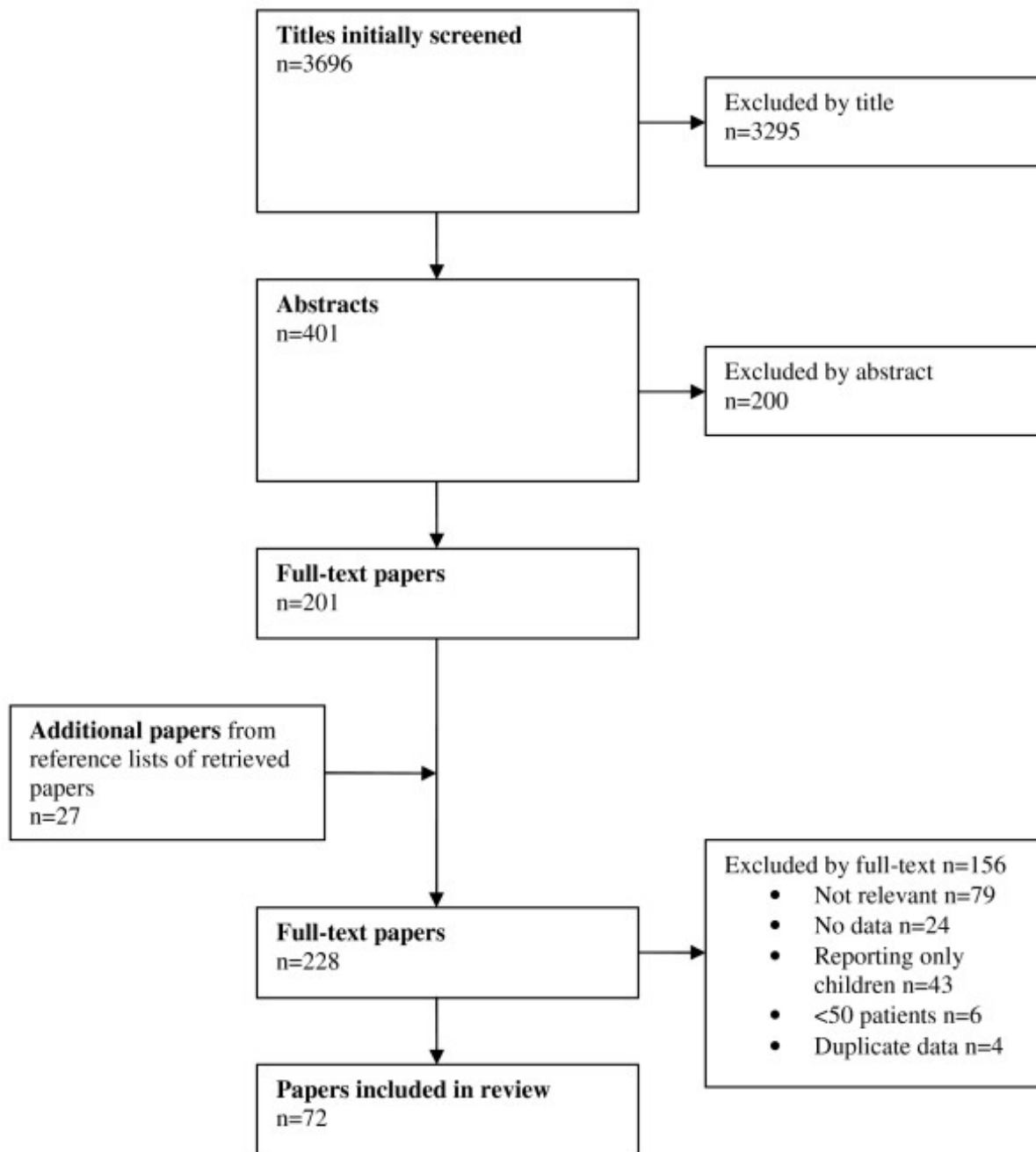


Fig.2: Søkeresultater og utvelgelse av artikler basert på søk 1(11).

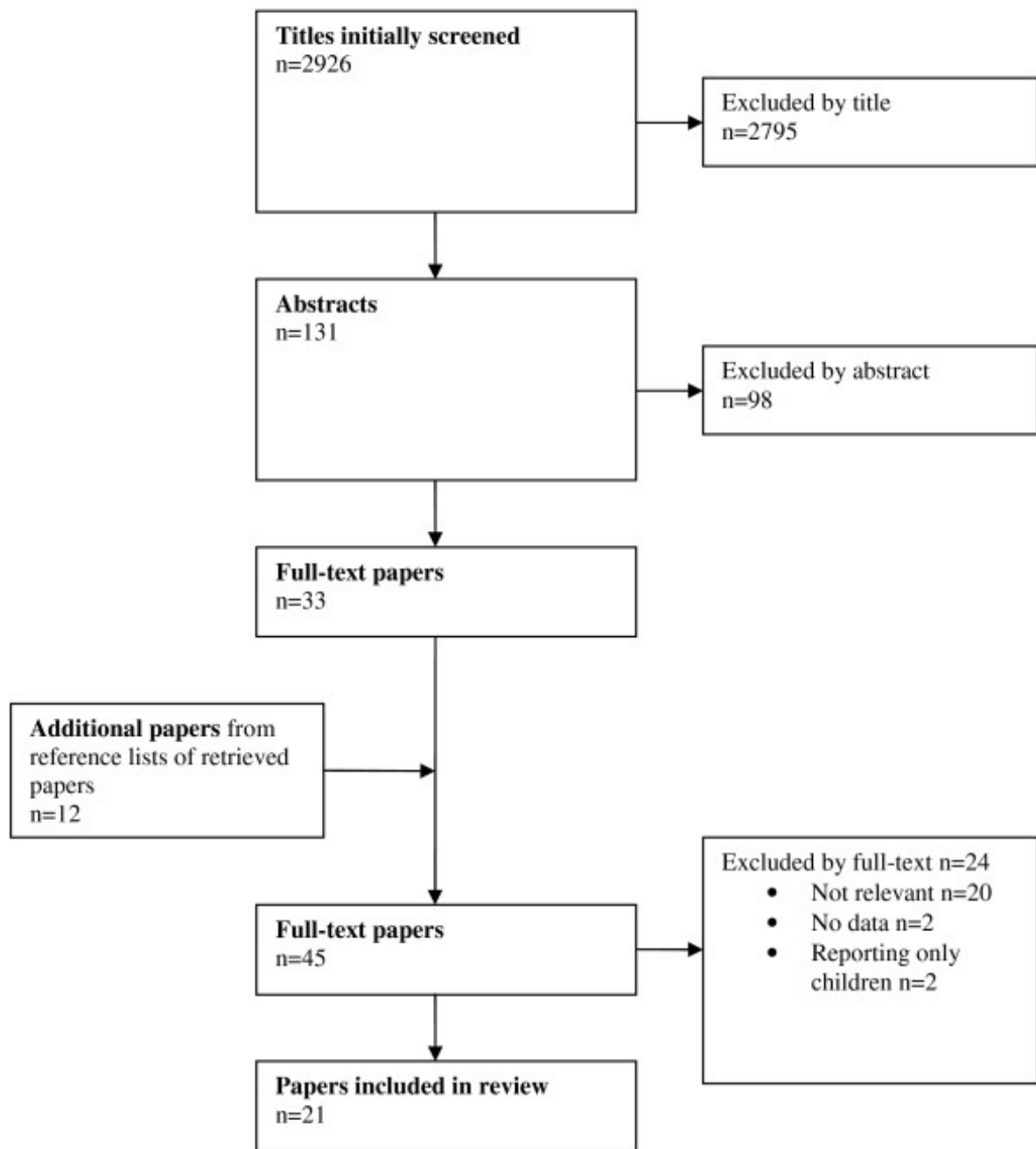


Fig.3: Søkeresultater og utvelgelse av artikler basert på søk 2(11).

Resultatet av gjennomgangen av de inkluderte artiklene førte til følgende retningslinje:

Scandinavian Neurotrauma Committee

Skandinaviske retningslinjer for akutt håndtering av voksne pasienter med minimal, lett eller moderat hodeskade

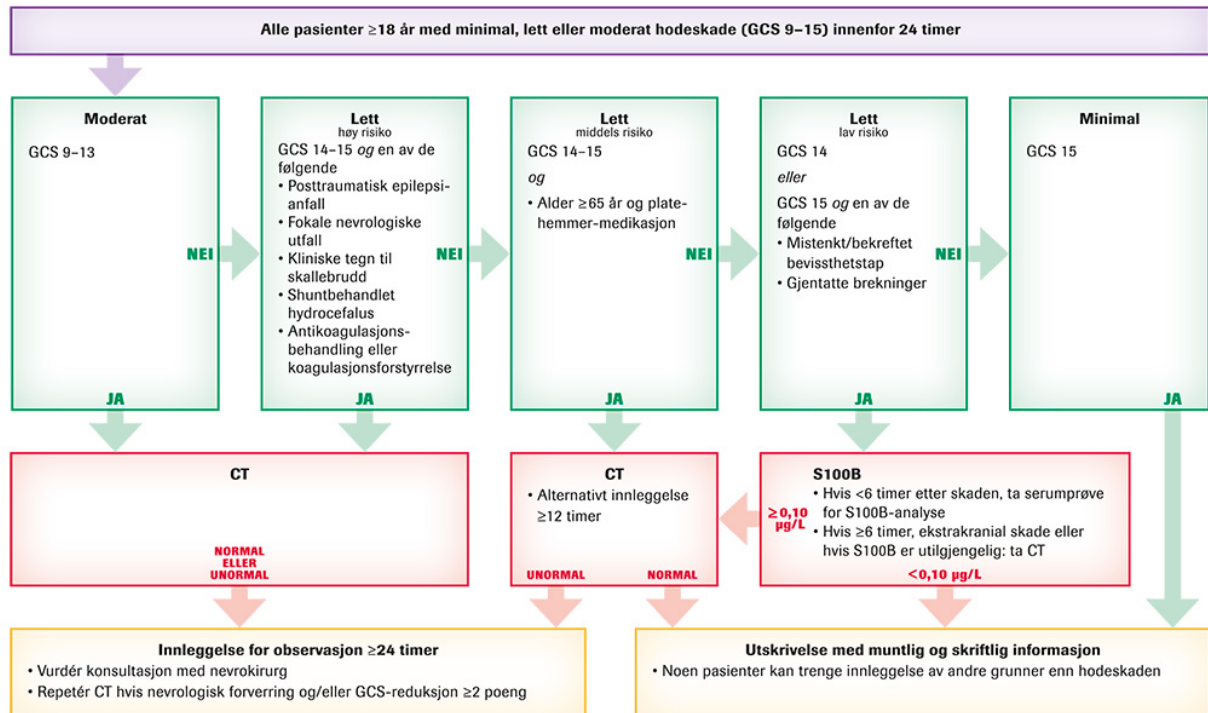


Fig.4: De nye skandinaviske retningslinjene for håndtering av traumatiske hodeskader(1).

Etter en grundig gjennomgang av artikkelen publisert i forbindelse med de nye retningslinjene kan vi konkludere med at:

- Det kommer klart frem hva retningslinjen handler om og hvem som er målgruppen
- Det er gjort grundig rede for hvem som har utarbeidet den.
- Det evidensbaserte dokumentasjonsgrunnlaget er innhentet på en tilfredsstillende måte
- Det ble brukt en eksplisitt og pålitelig prosess for å identifisere og velge ut, samt stille sammen de forskningsresultatene som er relevante for hver beslutning.
- Retningslinjene er basert på kunnskap oppdatert frem til juli 2012, og den ble publisert i november 2013. Det vil si at den inneholder oppdatert kunnskap.
- Prosessen er utarbeidet med en metode som sikrer at alle involverte parter ble hørt.
- Det er fortsatt ikke publisert pilotprosjekter basert på retningslinjen, men dette skal være på trappene.

- Det er eksplisitt vurdert usikkerheter og mangel på dokumentasjon på enkelte områder.
- Anbefalingene er tydelige, enkle å forstå og appliserbare på populasjonen de er tenkt brukt på.

3. Dagens praksis, tiltak og indikator

I denne delen vil vi se på hvordan håndteringen av pasienter med hodeskader ivaretas på Bærum sykehus i dag, presentere hvilke tiltak vi vil foreslå for endring samt hvilke kvalitetsindikatorer vi vil ta i bruk for å evaluere endringene.

Dagens praksis og pasientflyt

Vi vil under beskrive hvordan pasienter med lette hodeskader håndteres av de involverte avdelinger på Bærum sykehus, nemlig i legevakten og akuttmottaket, samt beskrive prøvetakningsrutiner for laboratoriet i akuttmottaket.

Sykehuset (ortopedisk avdeling, inkludert akuttmottaket)

Ortopedisk avdeling på Bærum sykehus har 8 overleger, 8 LIS-leger samt 7 turnusleger som deles med kirurgisk avdeling. De har en sengepost og en poliklinikk, samt en ø-hjelpspoliklinikk som er lokalisert til akuttmottaket. Avdelingen har kompetanse i generell akutt og elektiv ortopedisk kirurgi samt protesekirurgi. De gjør ikke nevrokirurgisk intervensjon.

Akutte hodeskader vurderes i ø-hjelpspoliklinikken i akuttmottaket. Hit kommer pasienter via henvisning fra egen lege, via legevakten eller direkte med ambulanse. Vi har, for avgrensningen av oppgavens skyld, valgt å ikke se på seleksjonen av pasienter fra ambulansetjenesten mellom legevakt og akuttmottak, da de uansett vil komme inn til en av avdelingene som vil omfattes av vårt prosjekt.

Sykepleierne i akuttmottaket triagerer pasientene ved bruk av Manchester Triage Scale. Det er i dette systemet en egen prosedyre for triagering for hodeskader. Sykepleiere bestiller blodprøver elektronisk i sykehusets journalsystem (DIPS). Pasientene vurderes videre i første omgang snarlig av turnuslege, som ved indikasjon bestiller CT og konferer med vakthavende LIS-lege på ortopedisk avdeling, med mindre skadeomfanget tilsier mottak med traumeteam (bestående av LIS-lege i kirurgi, ortopedi og anestesi, samt annet personell, inkludert radiograf og bioingeniør).

Når det gjelder hodeskader spesielt foreligger det oss bekjent ingen prosedyre for håndteringen av pasientgruppen i sykehusets elektroniske kvalitetshåndbok. Avdelingen følger gjeldende skandinaviske retningslinjer (overlege Lars Forberg, personlig meddelelse). Som nevnt bruker dog laboratoriet foreløpig ikke analysen S100B. Alle pasienter med hodeskader mer alvorlig enn minimal må derfor til CT caput. Et fåtall av disse innlegges til

observasjon dersom ikke CT er gjennomførbart (urolog pasient, enkelte barn mm). CT-bilder vurderes av radiolog (nattestid er ikke radiolog tilstede på sykehuset og må innringes for tolkning av disse bildene, med en responstid på en halv time). Pasienter med positiv CT konfereres alltid med vakthavende nevrokirurg på Oslo universitetssykehus, Ullevål, for eventuell overflytning. Dersom intervensjon ikke er aktuelt innlegges pasienten til observasjon på sengeposten der det foreligger egen observasjonsprosedyre for hodeskader (commotio-regime). I 2013 var det 149 innleggelser i avdelingen med hoveddiagnosen S06.0 hjernerystelse, hvorav ca 1/3 (45) hadde funn på CT. Alvorlighetsgraden av disse funnene er ikke spesifisert. Et stort antall av innleggelsene hadde andre årsaker enn medisinske, som rusede pasienter ute av stand til å ta vare på seg selv eller eldre ute av stand til å reise hjem. Det har ikke lyktes oss å få tall på antall polikliniske konsultasjoner på grunn av hodeskader, men dette er i følge overlegen vi har snakket med i alle fall større enn antallet innleggelser. Ei heller har vi tall for antall behandlingstrengende hodeskader, men i følge samme overlege er dette et absolutt mindretall, antakelig ensifret.

Legevakten

Asker og Bærum kommunale legevakt ligger vegg i vegg med akuttmottaket på Bærum sykehus. Den er dog, som navnet impliserer, kommunalt driftet, og således ingen del av sykehuset. Samarbeidet mellom disse to instansene er allikevel, av praktiske årsaker, tett. Legevakten har ikke eget laboratorium, men kan bestille laboratorietjenester fra sykehuset. Legevakten kan videre bestille røntgenbilder fra radiologisk avdeling på sykehuset. CT-undersøkelser må bestilles av sykehusets leger.

Hva gjelder hodeskader har de retningslinjer som ligger offentlig tilgjengelig på internett(12). Dette er retningslinjer basert på Adult Trauma Clinical guidelines 2007.

Her deles skadens alvorlighet også inn etter GCS, men i følgende tre grupper:

- Minimale hodeskader hos pasienter med GCS 14-15
- Moderate hodeskader hvor pasientene har en GCS på 9-13
- Alvorlige hodeskader hvor pasientene har en GCS på 3-8

Pasienter med moderate eller alvorlige hodeskader, det vil si en GCS mellom 3 og 13, blir overført til ortopedisk avdeling etter konferering med vakthavende ortoped. Dette gjelder i tillegg pasienter med minimal hodeskade med følgende risikofaktorer:

- Behandling med antikoagulantia (Marevan, Fragmin, Heparin, Efiend*, Pradaxa, Brilique*)
- Alder ≥ 65 år og Albyl E

- Kjent blødningsforstyrrelse eller kronisk alkoholisme
- Fokal nevrologiske symptomer
- Vedvarende GCS-score < 15 etter 2 timers observasjon
- Fallende GCS-score under observasjon
- Mistenkt/ bekreftet bevissthetstap
- Shuntbehandlet hydrocephalus
- Multitraumatisert pasient
- Påvist skallefraktur
- Kliniske symptomer som gir mistanke om impresjonsbrudd eller skallebasisfraktur
- Posttraumatisk epileptisk anfall
- Vedvarende oppkast (> 2 ganger)
- Klinisk narkotika- eller alkoholintoksikasjon

*: Efient og Brilique er begge plateaggregasjonshekkere av ADP-reseptorhekkere-klassen, men står i prosedyren oppført i denne kategorien med antikoagulantia.

Når det gjelder pasienter med minimal hodeskade uten risikofaktorer skal de observeres på Legevakten i minst 4 timer etter skaden, om ikke annet er avtalt med legen.

Kontrollintervallene kan også avtales individuelt (her brukes det et eget observasjonsskjema). Deretter kan pasienten sendes hjem etter grundig muntlig og skriftlig informasjon. Pasientene skal observeres hjemme av en ansvarlig person, det vil si de får ikke reise hjem uten å ha noen hos seg.

Laboratoriet

Laboratoriet har i dag ikke tatt i bruk analysen for S100b. De har imidlertid på eget initiativ pr mars 2014 startet et innkjøringsprosjekt for kvalitetssikring av analysen, hvilket innebærer at de har skaffet tilveie utstyr for analyse.

Laboratoriets prøvetakingsrutiner i akuttmottaket består i utgangspunktet av faste prøvetakingsrunder hver annen time mellom kl 10 og 24. Mellom disse tidspunktene tilringes de ved behov. De kan i tillegg tilkalles for taking av øyeblikkelig hjelp-prøver, noe som både gjøres av legene og sykepleierne i [akuttmottaket](#). De har da responstid på få minutter.

Blodprøver analyseres fortløpende.

Systemet

Dagens praksis i dette systemet kan settes inn i et flytskjema:

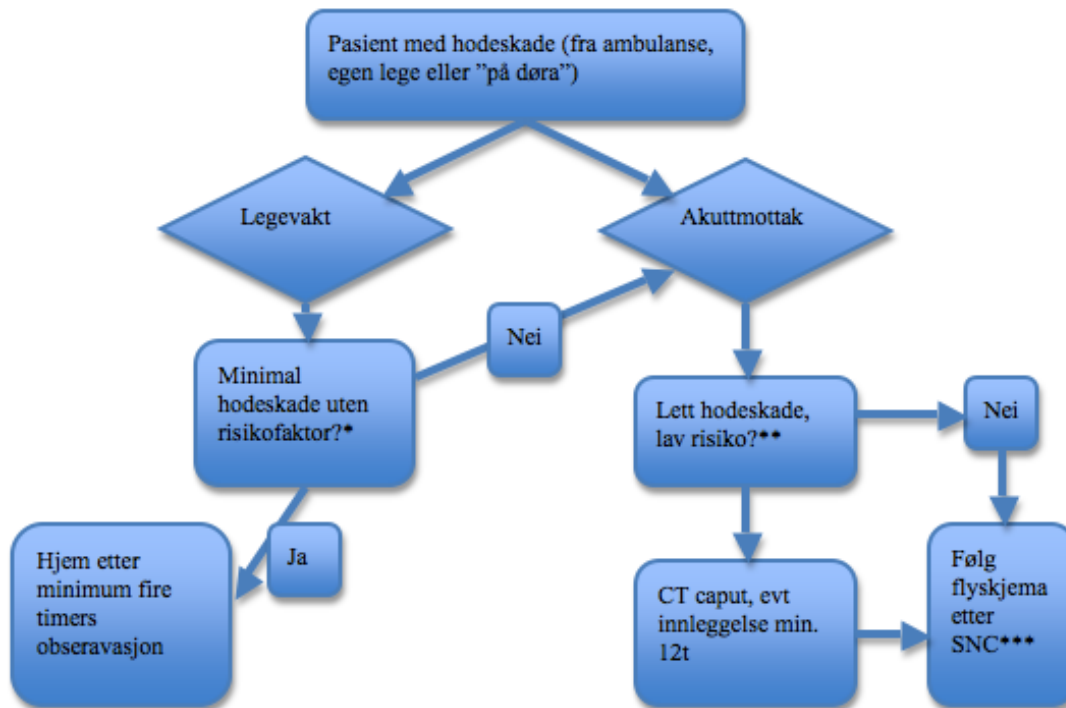


Fig.5: Flytskjema som viser dagens flyt av pasienter med hodeskader mellom legevakt og akuttmottak.

*: Se definisjon i beskrivelse av legevaktens prosedyre

** : Se definisjon i Del2: Kunnskapsgrunnlag

***: Se Fig4

Valg av tiltak

Før vi diskuterte hvilke tiltak som kunne innvirke på innføringen av S100B lagde vi et fiskebeinsdiagram over de involverte avdelinger og personellgrupper:

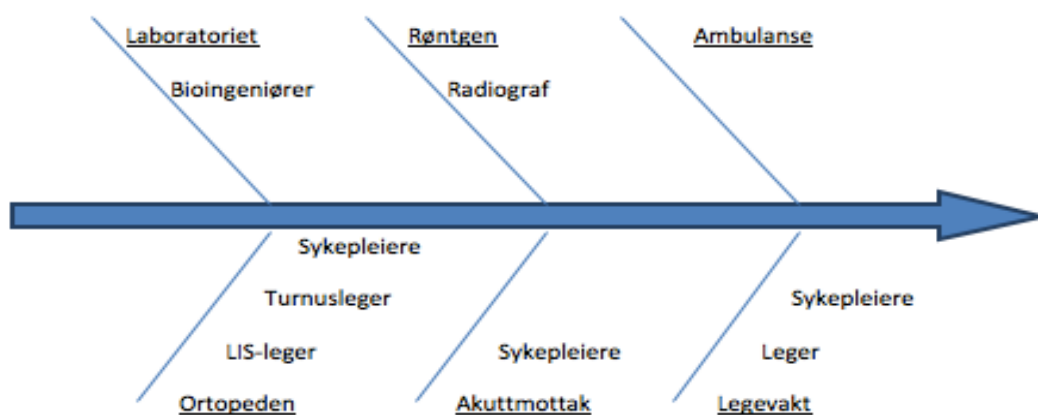


Fig.6: Fiskebeinsdiagram som viser involverte avdelinger og personellgrupper.

Vi så i hovedsak på tiltak som kunne få legene ved ortopedisk avdeling til å benytte seg av S100B og dermed redusere på antallet CT caput som tas på indikasjon hodeskade. Dette er imidlertid avhengig av at alle de samarbeidende avdelinger og personellgrupper, som skissert opp i Fig3. Viktigste er det slik vi ser det at personalet i akuttmottaket og legene på legevakten informeres godt. Sykepleierne i akuttmottaket fordi de oftest bestiller blodprøver. Legen på legevakten fordi de evaluerer mange av disse pasientens først. Og som beskrevet i kunnskapsgrunnet har S100B en relativt kort halveringstid og kan derfor kun tas i et begrenset tidsvindu. Dersom man kommer utenfor dette må man enten observere pasienten i sykehus eller ta CT. Tidsfaktoren blir derfor et springende punkt i å få nytte av blodprøven. For å demonstrere dette har vi omarbeidet Fig 2 slik den vil se ut etter at endringen er tatt i bruk:

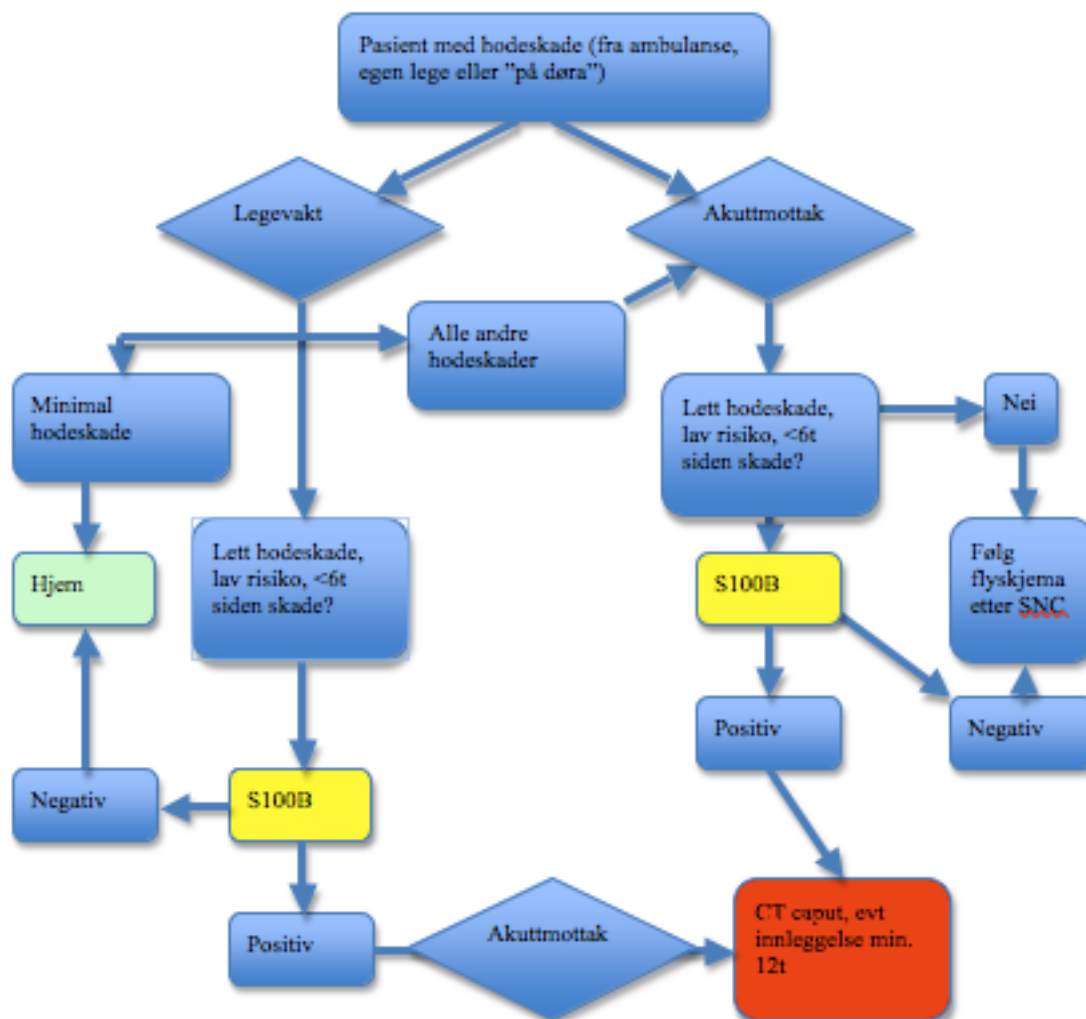


Fig.7: Flyskjema slik det kan se ut etter innføring av S100B.

En forutsetning for dette er blant annet at legevakten omarbeider sin prosedyre til å samsvare med SNC's oppdeling av hodeskader.

Vi diskuterte sammen mulige årsaker til at legene ville *frastå* fra å bestille denne blodprøven.

Vi satt opp dette i fiskebeinsdiagram slik at vi kunne visualisere hindre vi tenkte oss å kunne møte:

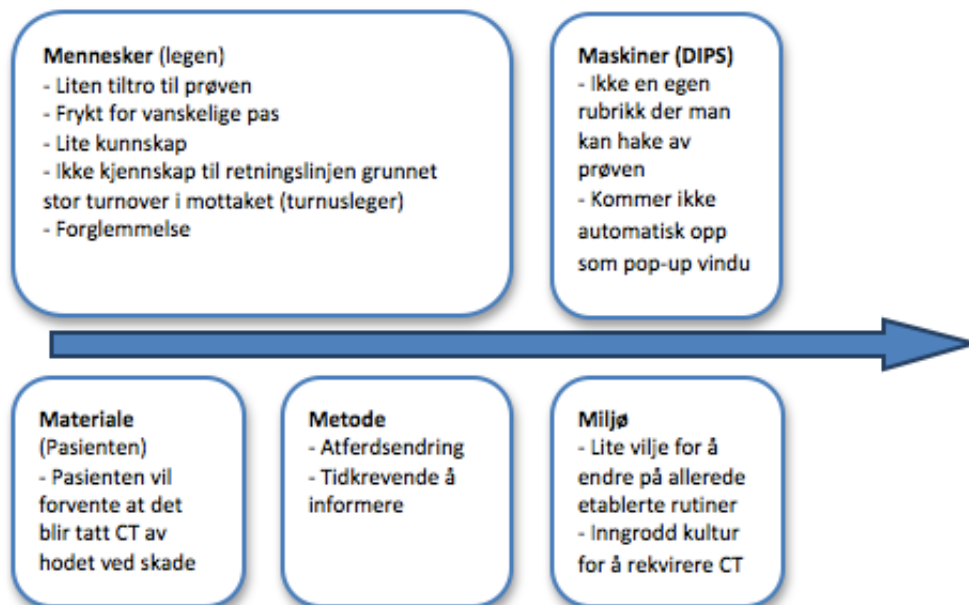


Fig.8: Potensielle hindre i innføringen av S100B

Metode for innføring av tiltak

Her tenker vi at informasjon til all helsepersonell som er i kontakt med denne gruppen pasienter er svært viktig. Det er gunstig at alle får satt seg inn i retningslinjene og i tillegg får avklart eventuelle usikkerhetsmomenter de måtte ha. To eksempler på slik informasjon er allmøter der alle personellgruppene er tilstede sammen samt informasjon via intranett. En kan også velge å rette informasjonen mer spesifikt til hver gruppe for seg, for eksempel informasjon spesielt rettet til sykepleierne, turnuslegene, bioingeniørene, ortopedene osv. Slik vil man forhåpentligvis ha en større etterlevelse av retningslinjer. Her tenkte vi at turnuslegene kan være en naturlig gruppe å fokusere på, da de gjerne sitter i akuttmottaket og i første omgang tar i mot disse pasientene, og dermed rekvirerer diverse prøver. Sykepleierne i akuttmottaket er også en viktig gruppe i forlengelse av arbeidet. Uansett er det i en oversiktsartikkel konkludert med at for å oppnå suksessfull implementering av retningslinjer på sykehus bør klinikerne være involverte gjennom hele innføringsprosessen(13).

En annen spesifikk metode er bruken av *remindere*. Dette er en dokumentert strategi for å øke legers kliniske forbedring og dermed øke etterlevelsen av retningslinjer blant leger. Nyere studier viser til at sjekklister er en god type reminder som kan være et enkelt tiltak og ikke krever så mye(14). Remindere kan også være av teknisk art, som for eksempel krav til avkrysning i sjekklister i DIPS ved bestilling av prøven. Dersom dette for eksempel inneholder klokkeslett for skade kan dette ligge ved prøvesvaret som kontroll for at tidsfristen er fulgt. Den mer teoretiske delen rundt innføring av endring er beskrevet nærmere i del 4 av oppgaven.

Følgende tiltak tror vi kan gjøre etterlevelsen av S100B-innføringen lettere:

- Kurs for leger
- Feedback
- Reminders
- En "strengere ledelse"
- Sette prosentvis reduksjon på antallet CT-caput som målsetting

Mål og indikator

Målet vårt har vært å innføre en implementering av de nye retningslinjene, først og fremst en innføring av markøren S100B. Kunnskapsgrunnlaget indikerer at dette er en prøve som er god nok til å erstatte CT caput hos pasienter med lette hodeskader og lav risiko som gjengitt i del 2. På lang sikt vil man derfor redusere unødvendig stråling av pasienter som ikke trenger det. Vårt konkrete mål blir en implementering av de nordiske retningslinjene ved at den nye hjerneskademarkøren S100B innføres og som en forlengelse av dette klare å redusere antallet CT caput som tas av pasienter med lette hodeskader uten risikofaktorer der skaden skjedde innen 6 timer forut for undersøkelse.

Valg av indikator

I "*Jakten på de gode kvalitetsindikatorene*" beskriver B. Mørland og L. H. Rygh hva som er gode kvalitetsindikatorer og hvilke krav som må stilles for at de skal være gyldige, pålitelige og ikke minst anvendbare(15). Kronikken tar for seg de 3 typene som kvalitetsindikatorer deles inn i: strukturindikatorer, prosessindikatorer og resultatindikatorer.

- Strukturindikator: Beskriver forutsetningene og rammene for forebygging, diagnostikk, behandling, pleie og rehabilitering
- Prosessindikator: Beskriver konkrete aktiviteter i pasientforløp. Prosessindikatorer utvikles på grunnlag av eventuelle referanseprogrammer eller kliniske retningslinjer

- Resultatindikator: Beskriver de helsemessige gevinstene som for eksempel overlevelse, pasientens fysiske tilstand eller psykiske reaksjon.

Etter en del drøfting kom vi frem til følgende indikatorer:

- Hovedindikator: Andelen av pasienter med lett hodeskade, lav risiko, mindre enn 6 timer etter skade som får tatt S100B.
- Tilleggsindikator: Andelen pasienter med lett hodeskade, lav risiko, mindre enn 6 timer etter at skaden som får tatt CT etter negativ S100B.

Dette er prosessindikatorer som ser på den kliniske praksisen i vårt mikrosystem, og som til en viss grad kan måles etter innføring av tiltaket. Hovedindikatoren tenker vi er noe av det essensielle bak det å innføre prøven, da konsekvensen av dette vil bli redusert bruk av CT. Tilleggsindikatoren vil i dette tilfelle kunne fungere som en kontrollindikator på selve hovedindikatoren.

Å velge den bestemte hovedindikatoren kan være en fordel da det bør være en målbar indikator. Vi tok for oss mulige hindringer som vi kan støte på. En av dem er muligheten for at det blir satt ulike diagnosekoder som brukes ved hodeskader, noe som vil vanskeliggjøre tallfesting av antall traumatiske hodeskader. Dersom legene er flinke til å dokumentere klassifiseringen av hodeskaden etter SNC og man på forhånd blir enige om hvilke diagnosekoder som skal tas i betraktning, bør det være praktisk mulig å gå gjennom disse ukentlig for å summere opp antallet. På eventuelle informasjonsmøter vil det av den grunn være viktig å minne legene på viktigheten av å sette riktig diagnosekode.

Vi vil nå se på hovedindikatoren i lys av de kravene som stilles til en god kvalitetsindikator: *Relevant og gyldig*: Kunnskapsgrunnet viser at Statens strålevern har uttrykt stor bekymring i forhold til den økte bruken av CT undersøkelser, og dermed den økte unødvendige strålefare mange pasienter utsettes for. Ved innføring av denne markøren vil en andel pasienter som kommer inn med en hodeskade og som tilhører gruppen pasienter med lette hodeskader og ingen risikofaktorer unngå stråling.

Tilgjengelig og målbar: Den er målbar i den forstand at man kan ved akuttmottak som legevakt innføre en rutine hvor man per dag eller uke går gjennom alle polikliniske og innlagte pasienter med hodeskade og legger sammen antallet lette hodeskader, lav risiko, mindre enn 6 timer etter skade som fikk tatt S100B. Eventuelt kan man bruke søkefunksjonen på DIPS, ved at man undersøker antallet pasienter etter forhåndsbestemte diagnosekoder.

Sensitiv: Med vår hovedindikator vil vi få en baselinedata som viser at 0% fikk tatt S100B (100% CT) før markøren S100B ble innført. Senere i innkjøringsfasen når vi informerer og minner personalet på S100B, vil vi kunne forvente å se en gradvis økning. Med denne

prosessindikatoren får vi muligheten til å sette tidfestede kvantifiserte mål som for eksempel 30 % innen 1 måned, 50 % innen 2 måneder osv. Med tiden vil vi se om innføringen av hjernemarkøren gir en reell reduksjon av CT-bruk ved at våre tidfestede mål øker og at tilleggsindikatoren ideelt bør være på 0%.

Pålitelig: Å hente ut data er pålitelig. Ved å benytte seg av en rutine hvor de aktuelle pasientene blir registrert manuelt eller som nevnt via søkefunksjonen på DIPS vil man unngå eventuelle feilkilder. Det eneste negative kan være at man enten har ulike diagnosekoder på ”klinisk” like pasienter eller at man ved implementeringsstart vil ha en fase der det for eksempel grunnet forglemmelse fra legens side ikke hukes av på at det ønskes at S100B tas av pasienten.

4. Prosess, ledelse og organisering

I denne delen av oppgaven vil vi se på hvordan man bør gripe an strategisk for å innføre en endring som den vi har foreslått [på ortopedisk avdeling på Bærum sykehus](#).

For å innføre endringen i rutinen bør det opprettes en prosjektgruppe som kan lede innføringen av S100B for lett hodeskade med minimal risiko som ledd i fullstendig implementering av retningslinjene. Denne prosjektgruppen bør ledes av en overlege ved ortopedisk avdeling, primært en med interesse for temaet, og vi forslår at det også bør være med en sykepleier fra akuttmottaket og en lege eller bioingeniør fra avdeling for klinisk biokjemi. I tillegg bør overlegen for legevakten være med i gruppen.

Kotters 8 punkter for endring

Å innføre endring er en vanskelig prosess. For å få gjennomslag for endringen og gjøre denne varig ønsker vi å bruke Kotters 8 punkter for endring(16):

- Skap krisestemning
- Lage en gjennomføringsgruppe med kraft
- Klar visjon
- Kommuniser visjonen
- Fjern hindringer
- Skap synlig mål
- Jobb for videre registrering
- Endring må forankres i ny organisasjonsstruktur

Skap krisestemning: Det er viktig at prosjektgruppen får frem fordelene med blodprøven og understreker den sparte strålemengden som pasienten ellers utsettes for. De kan også vise til den sparte CT-bruken, som vil gi mindre press på radiologisk avdeling og gi andre pasienter raskere tilgang til CT.

Lage en gjennomføringsgruppe med kraft: Dette er prosjektgruppens oppgave, og det er viktig at de er optimistiske og selv tror på testen de skal innføre. De må derfor sette seg godt inn i de nye retningslinjene, slik at de har den kunnskapen som er nødvendig for å formidle budskapet om blodprøven. Det er også viktig at man identifiserer eventuell motstand i prosjektgruppen, og at man har en felles mening og ide om hvordan tiltaket skal innføres. Det er viktig at denne gruppen ledes av en som har faglig tyngde og som har tillitt i avdelingen.

Klar visjon: Visjonen må være forankret i kunnskapsgrunnlaget, og være tydelig og konsis. For eksempel: Ingen unødvendige CT-undersøkelser ved lette hodeskader!

Kommuniser visjonen: Det er vist at undervisning og kursing er et tiltak med relativ liten effekt når målet er å skape endring(17, 18), men det er likevel viktig at avdelingen blir kjent med blodprøven på morgenmøte og internundervisning som kan ledes av prosjektgruppens leder. Man må kommunisere klart og tydelig hvilke indikasjoner og kontraindikasjoner undersøkelsen har, slik at legene som møter disse pasienten vet med god sikkerhet når de skal og ikke skal bruke prøven.

Fjern hindringer: Praktiske hindringer som står i veien for det nye bremser implementeringen. Man kan tenke seg at en stor hindring hadde vært å få tilgang på selve analyseinstrumenter, men etter korrespondanse med Bærum sykehus vet vi at laboratoriet allerede har startet et kvalitetssikringsarbeid når det gjelder analysering av blodprøven. En annen umiddelbar hindring kan være bioingeniørenes prøvetakingsrutiner i akuttmottaket og på legevakten. Det er viktig at de oppfatter at dette er en øyeblikkelig hjelp-prøve, slik at den tas med kortes mulig forsinkelse. Man vil ofte finne motstand mot nye rutiner blant ulike personellgrupper, og det er derfor viktig at punktet over følges, slik at man kan få en felles forståelse av viktigheten av analysen. Det er også viktig at den er lett tilgjengelig via DIPS.

Skap synlig mål: For å skape synlige mål kan man registrere antall blodprøver tatt hvor man ellers ville tatt CT på grunn av tvil, og lage en tabell på pauserommet som kan vise spart stråling på avdelingen per uke eller måned.

Jobb for videre registrering: Når den første perioden er over, kan man raskt gå tilbake i gamle spor, og det er viktig at prosjektgruppen opprettholder kontroll med prøven. De må fortsette å formidle viktigheten av blodprøven hvis personalet etter hvert lar være å ta den fordi det ikke lenger er fokus på det.

- Redusere kostnader og bedret ressursbruk for helsevesenet ved lett hodeskade med lav risiko.
- Hvordan vet vi at endringen er en forbedring?
 - Sikkerheten ved endringen er basert på kunnskapskilder og nye nordiske retningslinjer ved hodetraumer(11)
 - Som antydnet i del 2 er det betydelig lavere kostnader knyttet til blodprøven jamnført CT-undersøkelse, det er heller ingen strålebelastning
 - Man er ikke avhengig av CT-maskin eller radiologer til å tolke et CT-caput, noe som vil kunne gi raskere utredning av aktuell pasientgruppe og dermed bedre flyt.
- Hvilke tiltak kan iverksettes for å skape forbedring?
 - Innføring av nye nordiske retningslinjer ved hodetraumer og bruk av blodprøve S100B ved lett hodeskade ved lav risiko
 - At analysen gjøres tilgjengelig på laboratoriet
 - At relevant personell blir kjent med og følger retningslinjene, både i forhold til når prøven kan benyttes og når den ikke kan benyttes.

Først og fremst må man finne ut av om det virkelig er behov for endring. Man må altså ha oversikt over hva som er dagens praksis på ortopedisk avdeling ved commotio/lett hodeskade, og om det virkelig er avvik i forhold til retningslinjene.

Kunnskapsgrunlaget for den foreslåtte endringen må også gjennomgås nøye. Disse elementene er beskrevet tidligere i oppgaven. For å implementere blodprøven S100B som en diagnostisk test på ortopedisk avdeling på Bærum sykehus har vi brukt forbedringssirkelen (PUKK, Figur6)

Planlegge

For å få til endring kan det være nyttig å ta utgangspunkt i et klinisk mikrosystem, og utvide etter hvert som man ser resultater fra dette(21). Vi har valgt ortopedisk avdeling på Bærum sykehus som vårt mikrosystem. For å innføre prøven vil vi opprette en prosjektgruppe, og mener at seksjonsoverlege på ortopedisk avdeling vil være best egnet som overordnet leder for prosjektet. Alternativt vil en overlege i avdelingen med interesse for fagfeltet kunne fylle denne rollen. I prosjektgruppen tenker vi at det også er hensiktsmessig at fagutviklingssykepleier i mottak og en lege fra avdeling for klinisk biokjemi deltar. I tillegg bør legevaktens overlege delta da de som beskrevet overfor gjør første vurdering av mange av disse pasientene og dermed vil kunne involveres i vesentlig grad i endringen. Via

korrespondanse med Bærum sykehus vet vi at ortopedisk avdeling allerede er kjent med de nye retningslinjene inkludert blodprøven S100B, og laboratoriet allerede har startet et kvalitetssikringsarbeid av analysen. Vi ønsker å se på selve innføring av blodprøven på ortopedisk avdeling, og har vært i kontakt med overlege Lars Forberg der. Ettersom prøven snart vil bli tilgjengelig på Bærum sykehus, vil innføring analysen lett kunne gjennomføres, men prosjektgruppens oppgave vil være å sikre tilstrekkelig kunnskap på avdelingene og øke legenes tillitt til blodprøven som et alternativ til CT-caput ved lett hodeskade ved lav risiko. Lederen for prosjektets oppgaver vil være

- Å sørge for at målet med oppgaven blir forstått
- Være med på å utnevne en prosjektgruppe
- Å sørge for at evalueringen blir gjort på riktig måte
- Godkjenne en tidsplan
- Tydelighet på hvem som skal gjøre hva, og hvordan det skal gjøres

Andre aspekter ved ledelse av forbedringsprosjektet:

- Det vil være nødvendig å gi en person hovedansvaret. Dette bør være en person med faglig tyngde og godt kjennskap til avdelingen, og det er trolig at en overlege på avdelingen kan fylle disse kriteriene.
- Det vil være avgjørende at lederen selv har vilje og ønske om å innføre tiltaket
- Det vil være avgjørende med et godt samarbeid med akuttmottaket/legevakt hvor de ortopediske pasientene kommer inn.

Utføre

I denne delen av PUKK sirkelen skal forbedringstiltaket iverksettes, og man følger en tidsplan. Utførelsen av forbedringsarbeidet kan være som følger:

- Vi ønsker å opprette en prosjektgruppe, som beskrevet over, som skal innføre endringen
- For å få avdelingen med på innføringen må det klargjøres på forhånd hvem som har ansvaret for implementeringen, og det må skapes en allianse. Blodprøven må være lett å ta.
 - Overlegen informerer om prøven på morgenmøte, og under internundervisning.
 - Laboratoriet legger til rette for at blodprøven kan tas (dette er allerede etablert.)

- I akuttmottaket er det turnuslege som er ansvarlig for at prosedyren følges. I praksis er det ofte sykepleier her som bestiller blodprøver, så indikasjonene må være klart og eksplisitt formulert, samt lette å slå opp ved tvil, slik at det hersker enighet mellom disse gruppene om når prøven skal og ikke skal bestilles (ansvaret hviler dog til syvende og sist på legen)
- Legen skal kontrollere via DIPS ved et obligatorisk felt for å kvalitetssikre indikasjon for blodprøven.
- Prosedyren for bruk av S100B og nye retningslinjer er allerede utarbeidet(1), som en konsekvens av forrige punkt vil det derfor henges opp en plakat for å illustrere i hvilke tilfeller blodprøven skal benyttes flytskjemaet i (Figur 3)
Disse plakater henges opp må møterommet, der morgenmøtet avholdes for ortopedene og radiologene, og må i tillegg henges opp på et godt synlig sted i mottaket.
- Radiologene oppfordres under internundervisning til å spørre rekvirent av CT om det er blitt tatt standpunkt til om det er tilstrekkelig med en måling av S100B, før evt CT-caput gjennomføres
- Under rekvirering av CT- caput vil det innføres en ekstra avkryssingsboks/rute der det skal krysses av om det er indikasjon for prøvetagning av S100B og om det kan gjøres fremfor billeddiagnostikk. Dette må svares på før rekvisisjonen kan sendes.
- Lage sjekklister eller andre type målinger for å se om endringene følges (utdypet i del 3)
- Lages tidsplan og aktivitetsplan for innføring av endringer
- Sikre nødvendig opplæring av personalet før oppstart

Kontrollere

Dette innebærer en innsamling og analyse av resultatene i forhold til det målet man har satt seg, og gjøre en oppsummering av prosessen basert på evalueringen i forrige trinn, og som skissert i del 3.

Kvalitetsindikatoren vår blir antall målinger av S100B som er gjort ved indikasjon. Det vil dermed være mest hensiktsmessig med en kvantitativ undersøkelse. Ved hjelp av boksen i DIPS hvor man skal krysse av for om det er indikasjon for S100B, kan man drive fortløpende registrering, for å se om S100B tas ved indikasjon. I de fire første ukene kan man henge opp

en statistikk hver uke (for eksempel på mandager) på legenes vaktrom i akuttmottaket som viser antall S100B tatt på indikasjon. Ønsket økning innen 1 mnd er 30%, og hvis man ser dette ved kontroll etter 4 uker, er det trolig at prøven har blitt tatt i bruk. Om det skulle vise seg at det ikke er ønsket økning, må prosjektlederen (seksjonslegen på ortopedisk avdeling) få oversikt over eventuelle hindringer eller motstand blant personalet. Dette vil enklest gjøres ved at prosjektleder prater ved personalet, og bruker tilbakemeldingen til å fjerne hindringer. Da kan man fortsette å kontrollere frem til man har nådd 30%. Når dette er nådd, kan neste kontroll være etter tre mnd, seks mnd og et år slik at det er jevnlig kontroll og resultatene er basert på et stort nok materiale. Etter seks mnd bør antall prøver være på 75%, og etter et år på 100%. Gjennomgang av materialet vil gjøres av prosjektgruppen.

I tillegg til dette registreres antall CT caput tatt med negativ S100B, denne skal ideelt sett være 0, men vil avsløre om det er enkelte som både tar blodprøve og CT uten å følge retningslinjene.

Dataene innhentet av prosjektgruppen presenteres på morgenmøtet under internundervisning, og på run Charts plakater som henges opp i mottaket og på møterommene.

Korrigere

Etter at endringene er gjennomført er det viktig å handle på bakgrunn av evalueringen.

Dersom endringen har vist seg å gi den ventede effekten, kan en evt forsøke å implementere det i større skala. Dersom det avdekkes problemer med implementeringen bør disse avdekkes og korrigeres.

Dette kan for eksempel være:

- Motstand mot endringer hos de ansatte
- For lite informasjon om de nye rutinene.
- Er rutinene godt nok utarbeidet?
- Stoler man på blodprøve? Eller velger man å dobbeltsjekke med CT-caput?

Hovedansvarlig bør få klarhet i disse spørsmålene ved å snakke med de andre ansatte, om hvorfor ikke de nye rutinene har blitt fulgt. Det må settes inn nye tiltak mot evt.

problemstillinger som dukker opp. Dersom det er glemsomhet hos de ansatte kan dette korrigeres ved enda klarere instruksjoner, og tydeligere informasjonsplakater.

5. Diskusjon og konklusjon

Selv om medisinsk billeddiagnostikk når stadig nye nivåer og gir oss flere muligheter blir vi også i blant påminnet på at disse ikke kommer uten en pris, og at vi må ha indikasjoner for å ta disse i bruk. CT caput har lenge vært gullstandard for diagnostikk av traumatiske hodeskader, en undersøkelse som har høy sensitivitet og ført til utskrivelse uten videre oppfølging dersom negativ(11). At det nå har kommet en enkel blodprøve som, gitt at indikasjonen for prøvetakning er rett, ved negativt resultat kan utelukke intrakraniell skade med like stor sikkerhet som CT caput, er en gylden anledning til redusere antall CT-undersøkelser i en stor pasientgruppe og bør anses som en medisinsk forbedring. Dette er derfor naturlig nok en del av de nye skandinaviske retningslinjene for håndtering av hodeskader(1). I denne KLOK-oppgaven har vi derfor sett på muligheten for å innføre denne analysen på Bærum sykehus, samt sett på hvilke tiltak som skal til for å endre praksis i ortopedisk avdeling slik at disse nye retningslinjene følges, med det mål å redusere antall CT-undersøkelser tatt uten korrekt indikasjon.

I løpet av oppgaven har vi beskrevet dagens situasjon, gjennomgått hvilke tiltak vi gjøre for å endre praksis, hvordan vi vil kontrollere at tiltakene har effekt, samt hvordan vi vil gå frem for å faktisk få gjennomført endringene.

Ortopedisk avdeling kjenner i dag til retningslinjene, noe som er et godt utgangspunkt for endringen. Laboratoriet er også i gang med å kjøre inn analysen i sitt repertoar, slik at den hindringen vi først anså som den største, teknisk mulighet for analyse, fort ble avklart. Det vi nok har sett (og ser) som de største utfordringene er 1) å få analysens indikasjoner (og kontraindikasjoner) godt forstått blant alle de som bestiller blodprøver, da hovedsakelig i akuttmottaket, samt 2) få den samme informasjonen spredt til legevaktens leger, og da især alle de legene som bare sporadisk jobber der. I tillegg kommer selvfølgelig det å få de ortopediske legene til å stole på analysen, noe som kanskje er den største pedagogiske utfordringen i oppgaven.

Det første problemet kan kanskje avlastes med tekniske løsninger i tillegg til god undervisning og informasjon. Det andre kan behjelpes med legevaktens gode, transparente og offentlig tilgjengelige interne retningslinjer og prosedyrer. I tillegg er det som tidligere sagt sånn at legevakten må konferere sine innleggelses med vakthavende ortoped, så kontinuerlig ”undervisning” og opplysning kan gå via disse konfereringene, og ortopedene kan da be legevaktslegen analysere S100B før pasienten innlegges for CT-undersøkelse. God og

gjennomtenkt bruk av Kotters punkter for endring med en god ledergruppe, samt Langleys og Nolans modell for endring, inkludert god evaluering og korreksjon underveis, vil kunne hjelpe til med en unison forståelse av prosedyrendringen i ortopedisk avdeling.

Vår største faglige bekymring før vi begynte å se på dette, tidsbruk, fikk vi avklart gjennom dialog med faglig ekspertise på Bærum sykehus: Selv om det teoretisk kan gå fortere å gjennomføre en CT sammenholdt med å analysere en blodprøve, er pasientgruppen som defineres med lette hodeskader så sjelden alvorlig skadet at man kan tolerere en liten forsinkelse i diagnostikken så lenge de uansett er under observasjon – en endring i klinisk situasjon (f.eks fall i GCS) endrer også løpet i flytskjemaet til SNC, og CT blir obligat.

Alt i alt tror vi endringen vår har god sjanse for å lykkes. Det er riktignok en endring fra ”høyt teknologisk” medisin (CT) til ”lavteknologisk” medisin (blodprøve), men den er enkel i gjennomføring, billig og presis, og bør kunne lette summen av arbeid rundt hodeskadepasienten samtidig som man reduserer mengden medisinsk stråling.

Litteraturliste

1. Sundstrom T, Wester K, Enger M, et al. Scandinavian guidelines for the acute management of adult patients with minimal, mild, or moderate head injuries. *Tidsskr Nor Lægeforen* 2013; 133: E1-6.
2. The Nordic Radiation Protection co-operation. Statement concerning the increased use of computed tomography in the Nordic countries. Oslo: Statens strålevern, 2012.
3. Borretzen I, Lysdahl KB, Olerud HM. Diagnostic radiology in Norway trends in examination frequency and collective effective dose. *Radiat Prot Dosimetry* 2007; 124: 339-47.
4. Radiologiske undersøkelser i Norge per 2008. Trender i undersøkelsesfrekvens og stråledoser til befolkningen. Strålevernrapport 2010, 12. Østerås: Statens strålevern, 2010.
5. Wang DD, Bordey A. The astrocyte odyssey. *Prog Neurobiol* 2008; 86: 342-67.
6. Uden J, Romner B. Can low serum levels of S100B predict normal CT findings after minor head injury in adults?: an evidence-based review and meta-analysis. *J Head Trauma Rehabil* 2010; 25: 228-40.
7. Biberthaler P, Mussack T, Wiedemann E, et al. Influence of alcohol exposure on S-100b serum levels. *Acta Neurochir Suppl* 2000; 76: 177-9.
8. Mussack T, Biberthaler P, Kanz KG, et al. Immediate S-100B and neuron-specific enolase plasma measurements for rapid evaluation of primary brain damage in alcohol-intoxicated, minor head-injured patients. *Shock* 2002; 18: 395-400.
9. Uden J, Bellner J, Eneroth M, et al. Raised serum S100B levels after acute bone fractures without cerebral injury. *J Trauma* 2005; 58: 59-61.
10. Ingebrigtsen T, Romner B. Should brain injury markers replace CT in mild head injury? *Tidsskr Nor Lægeforen* 2012; 132: 1948-9.
11. Uden J, Ingebrigtsen T, Romner B. Scandinavian guidelines for initial management of minimal, mild and moderate head injuries in adults: an evidence and consensus-based update. *BMC Med* 2013; 11: 50.
12. Retningslinjer for hodeskader: <http://www.bklege.no/legevakt/page6.html> (05.04.2014).
13. Prior M, Guerin M, Grimmer-Somers K. The effectiveness of clinical guideline implementation strategies--a synthesis of systematic review findings. *J Eval Clin Pract* 2008; 14: 888-97.
14. Cheung A, Weir M, Mayhew A, et al. Overview of systematic reviews of the effectiveness of reminders in improving healthcare professional behavior. *Syst Rev* 2012; 1: 36.
15. Rygh LH, Morland B. [The good quality indicators]. *Tidsskr Nor Lægeforen* 2006; 126: 2822-5.
16. Kotter J. Leading change: why transformation efforts fail. *Harvard Business Review* 1995.
17. Forsetlund L, Bjorndal A, Rashidian A, et al. Continuing education meetings and workshops: effects on professional practice and health care outcomes. *Cochrane Database Syst Rev* 2009;10.1002/14651858.CD003030.pub2: Cd003030.
18. O'Brien MA, Rogers S, Jamtvedt G, et al. Educational outreach visits: effects on professional practice and health care outcomes. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;10.1002/14651858.CD000409.pub2: Cd000409.

19. Modell for forbedring - Langley/Nolan 2013
http://www.ogbedreskaldetbli.no/metoder_verktoy/Andre_metoder/Modell_for_forbedring_-_Langley_Nolan (30.04.2014).
20. Langely GJ MR, Nolan KM et al. . The Improvement Guide: A Practical Approach to Enhancing Organizational Performance, 2. ed: Jossey-Bass; 2009.
21. Kosnik LK, Espinosa JA. Microsystems in health care: Part 7. The microsystem as a platform for merging strategic planning and operations. Jt Comm J Qual Saf 2003; 29: 452-9.

