

Intranasal deksmedetomidin som monosedativum ved elektiv MR- undersøkelse av barn

Et forbedringsprosjekt ved sykehuset i Vestfold -
Tønsberg

Håkon Homme, Karin L. T. Myhre, Marthe Sunde,
Synøve Kamøy, Joachim Weltzien, Steinar Johannes Thom



KLoK-oppgave, modul 8 - UNIVERSITETET I OSLO

09.11.2018

© Forfatterne

2018

Intranasal deksmedetomidin som monosedativum ved elektiv MR-undersøkelse av barn

Håkon Homme, Karin L. T. Myhre, Marthe Sunde, Synøve Kamøy, Joachim Weltzien,
Steinar Johannes Thom

<http://www.duo.uio.no>

Trykk: Reprosentralen, Universitetet i Oslo

Sammendrag

Magnetisk resonanstomografi (MR) er en relativt ikke-invasiv radiologisk undersøkelse som er førstevalg som modalitet hos barn i en rekke kliniske situasjoner. Bildekvalitet er avhengig av at det er minimalt med bevegelse under undersøkelsen. Hos de fleste yngre barn er det nødvendig med anestesi og sedasjon for å oppnå dette. Vi har valgt å se på hvordan vi kan forbedre sedasjonen av barn før MR ved barneavdelingen på SiV Tønsberg. Det er flere regimer som brukes for sedasjon. Gjeldende retningslinjer ved SiV Tønsberg er midazolam som premedikasjon og total intravenøs anestesi (TIVA) med propofol – det vil si full narkose.

Dexdor er en selektiv alfa-2-adrenoreseptoragonist. Medikamentet har den fordelen at det kan gis som en neseppray. Det meste av forskningen gjort på Dexdor som sedativum/anestetikum er i forbindelse med operasjon, hvor det brukes som premedikasjon før narkose for større inngrep og på intensivavdelinger. Til tross for at Dexdor ikke er registrert for bruk som sedativum på barn i Norge, har erfaringer fra både Norge og utland vist at det er trygt å bruke på barn (med unntak av barn med hjertearrytmier eller -sykdommer). Det gir ingen respirasjonsdepresjon, beskjeden blodtrykks- og pulssenkning og sjeldent postmedikamentell angst/psykosetendens (slik som f.eks. midazolam kan gi). Overdosering har i case-studier vist seg å forårsake forlenget søvn og trøtthet (noen timer), men ingen negativ påvirkning av vitalia. En ulempe med Dexdor er at det, ved intranasal administrasjon, tar 20-40min å virke og barnet vil fortsatt være vekkbart ved kraftige lyd- eller sensoriske stimuli.

Vårt mål med prosjektet er å implementere Dexdor som eneste sedativum av barn før MR-undersøkelse. Tanken er at barn som skal ta elektiv MR kan unngå unødvendig stress- og smertepåvirkning ved at de slipper den psykiske og somatiske påkjenningen av narkose med tilhørende respirasjonsstøtte, Venflon og bivirkninger. For å vurdere kvalitetsforbedring vil vi undersøke kvalitet på MR-serien og antall avbrutte undersøkelser, den generelle opplevelsen av forløpet fra pasient og helsepersonell sitt perspektiv, og tids- og personellbesparelser som følge av mindre nødvendig helsepersonell tilstede.

Bruk av Dexdor som monosedativum ved elektiv MR kan være utfordrende da det krever god planlegging, samarbeid og flyt mellom barneavdelingen, radiologisk avdeling og foresatte, men vi har tillitt til at dette vil la seg gjøre gjennom tett oppfølging med vurdering og kontinuerlig korleksjon.

Innholdsfortegnelse

1	Tema	8
1.1	Bakgrunn	8
2	Kunnskapsgrunnlag.....	10
2.1	Deksmedetomidin – dagens bruk.....	10
2.2	Innføring av deksmedetomidin som monosedativ ved MR-undersøkelse av barn	10
2.2.1	Resultater fra UpToDate.....	11
2.2.2	Resultater fra PubMed	13
2.3	Oppsummering av kunnskapsgrunnlaget.....	15
3	Dagens praksis, tiltak og indikatorer.....	17
3.1	Mikrosystemet: Sykehuset i Vestfold – Tønsberg, barneavdelingen, anestesi og radiologisk avdeling.....	17
3.2	Dagens praksis ved elektive MR-undersøkelser av barn	17
3.3	Tiltak og endringer	18
3.3.1	Kvalitetssikring og faglig forankring av forslag til ny protokoll	19
3.3.2	Dosering og administrasjon av intranasal deksmedetomidin	19
3.3.3	Forslag til protokoll for bruk av deksmedetomidin som intranasalt monosedativum ved elektiv MR-undersøkelse av barn.....	20
3.4	Kvalitetsindikatorer.....	21
4	Prosessledning og organisering.....	22
4.1	Eierskap, ledelse, organisering og prosjektdeltakere.....	22
4.2	Gjennomføring av prosjektet	22
4.2.1	Planlegge	23
4.2.2	Utføre.....	24
4.2.3	Kontrollere.....	24
4.2.4	Korrigere.....	25
4.3	Utfordringer og motstand	25
4.3.1	Ansvar.....	25
4.3.2	Tid.....	26
4.3.3	Indikasjon for medikamentet	26
4.3.4	Andre samtidige undersøkelser	27
4.4	Implementering som standardprosedyre.....	27
5	Diskusjon og konklusjon	29

1 Tema

1.1 Bakgrunn

MR er en lite invasiv bildediagnostisk modalitet, og er førstevalg i mange kliniske situasjoner. Dette inkluderer blant annet nytilkomne krampeanfall, spesielt fokale anfall, ved forsinket utvikling, orbital patologi og sensorinevralt hørselstap. Å ta et MR-bilde går ikke like fort som CT eller ultralyd, og bildekvaliteten blir fort nedsatt ved bevegelse. Sedasjon eller anestesi er derfor nødvendig hos de fleste yngre barn (1).

Vi har valgt barneavdelingen ved SiV Tønsberg som vårt mikrosystem. Da ett av gruppemedlemmene var i praksis ved sykehuset, ble det erfart at et legemiddel kalt Dexdor (dexmedetomidine) ble brukt som premedikasjon hos barn før enkelte inngrep innen ØNH og ortopedi. Det ble oppfattet at flere fagpersoner ved sykehuset kunne tenke seg å utvide bruksområdene for dette legemiddelet da forløpet av diverse prosedyrer og undersøkelser ble mye enklere. Et forslag er at Dexdor kunne brukes som sedativum før MR-undersøkelse.

Dexmedetomidine (Dexdor) er et sedativum som i Norge er indisert for sedasjon av voksne i intensivbehandling (2). Legemiddelet er en selektiv alfa-2-adrenoreseptoragonist med analgetiske og sedative egenskaper, via aktivering av G-proteiner av alfa-2a-adrenoreseptorer i hjernestammen, hvilket resulterer i hemming av utslipp av noradrenalin. Ved høye IV-doser aktiveres perifere alfa-2a-adrenoreseptorer og gir vasokonstriksjon. Legemiddelet kan administreres intravenøst eller intranasalt (3).

Gjeldende praksis og lokale retningslinjer:

Dagens praksis er at barn som skal til elektiv MR-undersøkelse legges i full narkose, dette fremkommer etter samtaler med fagpersoner ved SiV Tønsberg. Det innebærer to oppmøter på sykehus (ett for forundersøkelse dagen før og igjen på dagen hvor MR gjennomføres), faste, innleggelse av Venflon, full narkose med respirasjonsstøtte og anestesipersonell.

Lokale/nasjonale retningslinjer:

Det fins per dags dato ingen nasjonale retningslinjer rundt bruk av Dexdor på barn.

Kvalitetsutfordringer:

Under vårt besøk SiV i september fikk vi snakke med anestesilege Bjørn Løvland. Gjennom mangeårig samarbeid med både sykepleiere og leger ved flere sykehus i Norge (Stavanger, Førde, Trondheim) og utlandet (Karolinska Sjukhuset i Stockholm, Boston) er erfaringen at Dexdor tolereres godt, har lite bivirkninger, har et tydelig

terapeutisk vindu med god sedasjonseffekt og flere bruksmuligheter, både som premedikasjon og monosedativum. Det generelle inntrykket er at det i Norge ikke er noen overordnet enighet rundt bruk hos barn. Sykepleiermiljøene er godt vant med preparatet på barn. Blant annet St Olavs hospital og SUS har god erfaring med dette som premedikasjon før mindre prosedyrer som blodprøvetaking og spinalpunksjon, men dette er kun sporadisk bruk og ikke utbredt kunnskap blant helsepersonell generelt.

Ved SiV Tønsberg er det et ønske fra barnesykepleiernes side og fra enkelte avdelinger (akuttmottaket bl.a.) om å bruke Dexdor på barn før mindre, smertefulle prosedyrer. Mesteparten av bruken skjer på eget initiativ fra legene, eller skjer ikke blant sykepleierne på grunn av manglende kunnskap. Med fordelene som legemiddelet bringer med seg i disse situasjonene (mindre behov for maktbruk, mindre smerte, mindre uro og krangling) er det nærliggende å tro at informasjonsspredning og gradvis innføring av legemiddelet vil være godt mottatt.

2 Kunnskapsgrunnlag

2.1 Deksmedetomidin – dagens bruk

Deksmedetomidin fikk markedsføringstillatelse innen EU og Norge i 2011, og ble primært godkjent for bruk til voksne pasienter. Medikamentet er i dag godkjent for bruk ved sedasjon av voksne pasienter i intensivbehandling, og for sedasjon av voksne ikke-intuberte pasienter ved behov for moderat sedasjon eller prosedyresedasjon (2).

Parallelt med bruk hos voksne har deksmedetomidin i tillegg blitt tatt i bruk hos barn, både på forsøksbasis og som del i faste prosedyrer. I Sverige har medikamentet blitt brukt på lisens til pediatriske pasienter siden det ble godkjent i USA i 1999, og siden 2015 har deksmedetomidin administrert intranasalt vært førstevalg ved sedering av barn i forbindelse med MR-undersøkelser ved Astrid Lindgrens Barnsjukhus (4). Medikamentet brukes i økende grad til barn også i Norge, særlig i form av premedikasjon i forkant av anestesi (5). På dagkirurgisk avdeling ved Sykehuset i Vestfold har man siden januar 2012 brukt deksmedetomidin som standard premedikasjon til barn under 5 år (6).

2.2 Innføring av deksmedetomidin som monosedativ ved MR-undersøkelse av barn

Med kjennskap til nevnte praksis i Sverige ønsket vi å se på intranasal deksmedetomidin som sedasjonsmiddel ved MR-undersøkelser av barn ved SiV. I den forbindelse ønsket vi å gjøre rede for kunnskapsgrunnlaget for bruk av intranasal deksmedetomidin for sedasjon av barn som gjennomgår MR-undersøkelser. Pasientpopulasjonen som omfattes av denne endringen vil i første omgang bestå av barn mellom 0-6 år, innen ASA klasse I-II, som gjennomgår elektive MR-undersøkelser. Dette innebærer friske barn, og barn med mild systemisk sykdom som er godt kontrollert. Intervensjonen vil i dette tilfellet være bruk av intranasal deksmedetomidin, sammenliknet med dagens praksis som er dyp sedasjon med propofol.

Viktige utfall er her forekomst av intervensjonskrevende uønskede hendelser eller bivirkninger i form av alvorlig metningsfall, respirasjonsdepresjon, bradykardi, hypo – eller hypertensjon, samt behov for tilleggsmedikamenter i løpet av undersøkelsen, andel vellykkede undersøkelser, bildekvalitet og forekomst av oppvåkingsdelir.

Dermed formulerte vi følgende PICO-spørsmål:

Ved sedasjon av barn i forbindelse med MR-undersøkelser, er deksmedetomidin bedre enn propofol når det gjelder undersøkelses kvalitet og forekomst av alvorlige bivirkninger?

Vi gjennomførte et søk i kunnskapspyramiden McMaster Plus. Søket ble gjennomført 03.10.2018 og inneholdt søkeordene «children», «sedation», «magnetic resonance imaging», og «dexmedetomidine». Deretter ble et søk i PubMed gjennomført med tilsvarende søkeord, også dette søket ble gjennomført 03.10.2018.

2.2.1 Resultater fra UpToDate

Vi fant ett relevant treff i UpToDate: «Selection of medications for pediatric procedural sedation outside of the operating room». UpToDate betegnes som et klinisk oppslagsverk, og det gis i denne artikkelen graderte anbefalinger for hvilke medikamenter man kan bruke ved sedasjon av barn i forbindelse med ulike prosedyrer (7) (8). Her omtales sedasjon i forbindelse med bildediagnostiske undersøkelser (CT og MR), ikke-smertefulle prosedyrer og smertefulle prosedyrer.

Sedasjon ved MR-undersøkelser av barn

Ved sedasjon under MR-undersøkelser anbefales bruk av enten propofol eller deksmedetomidin administrert ved kontinuerlig intravenøs infusjon ved sedasjon av barn innen ASA klasse I-II. Begge medikamenter kan trygt brukes i denne sammenhengen, men propofol kan gi større behov for luftveisintervensjon eller intravenøs væsketilførsel, og deksmedetomidin har større tendens til å gi bradykardi.

Anbefalingen kategoriseres til grad 2C, hvilket innebærer en svak anbefaling hvor fordeler og risiko utjevnes med liten margin, eller det finnes usikkerhet knyttet til kunnskapsgrunnlaget. Anbefalingen bygger på evidens av lav kvalitet, det vil si kunnskap fra observasjonelle studier, usystematiske kliniske observasjoner eller fra randomiserte studier med store feil eller mangler (9). Anbefalingen gjelder for kontinuerlig intravenøs infusjon.

Alternative administrasjonsmåter, for eksempel intranasal, oral, rektal eller intramuskulær administrasjon, omtales ikke under anbefalingen om sedasjon i forbindelse med MR-undersøkelser. Bruk av disse administrasjonsformene omtales derimot i samme artikkel under sedasjon ved CT-undersøkelser (8).

Sedasjon ved CT-undersøkelser av barn

I forbindelse med CT-undersøkelser av barn anbefales her intravenøs administrasjon av legemidler fremfor andre administrasjonsformer. Intravenøs infusjon kan gi raskere og mer forutsigbar induksjon, enklere titrering og raskere oppvåkning, dog avhengig av valg av medikament. Andre administrasjonsmetoder kan brukes når barnet ikke har en intravenøs tilgang, for eksempel ved elektive undersøkelser der lenger varighet av induksjon, sedasjon og oppvåkning kan tillates. Fravær av intravenøs tilgang kan samtidig vanskeliggjøre videre håndtering dersom man ikke oppnår adekvat sedasjon, eller alvorlige komplikasjoner oppstår (8). Denne anbefalingen er ikke gradert.

Det siteres to artikler, en oversiktsartikkel av Macias et al. (10) og en litteraturstudie av Rutman (11). Macias et al. omtaler bruk av kloralhydrat, midazolam, pentobarbital og etomidat ved sedasjon av barn under CT-undersøkelser. Det presenteres ingen tydelige anbefalinger om hvilken administrasjonsform som er å foretrekke, annet enn at både intravenøs, intranasal og/eller oral administrasjon kan brukes (10).

Rutman omtaler ulike legemidler og administrasjonsformer for sedasjon i forbindelse med akutte CT-undersøkelser av barn. Enteral administrasjon, enten oralt eller rektalt, omtales som fordelaktig ved at intravenøs tilgang unngås, men er mulig uhensiktsmessig med tanke på eventuell sedasjonssvikt eller komplikasjoner. Utover dette er det heller ikke i denne artikkelen klare anbefalinger om hvilken administrasjonsform som bør brukes.

Uten intravenøs tilgang har man tre alternativer for sedasjon i forbindelse med CT-undersøkelser av barn: oral eller intranasal midazolam, intranasal deksmedetomidin, eller intramuskulær ketamin. Midazolam oralt eller intranasalt gir vellykket sedasjon hos 50-87 % av pasienter som gjennomgår CT-undersøkelse. Det antydes at intranasal administrasjon er mer effektivt enn oral. Intramuskulær ketamin virker raskere enn midazolam og kan derfor være å foretrekke når man trenger rask induksjon av sedasjon. Ketamin intramuskulært er dog assosiert med flere alvorlige bivirkninger enn både midazolam og deksmedetomidin, og kan i tillegg gi spontan bevegelse under sedasjon, noe man i størst mulig grad ønsker å unngå ved bildediagnostiske undersøkelser. Foreløpige resultater tyder på intranasal deksmedetomidin (2.5 µg/kg) kan gi noe mer effektiv sedasjon enn midazolam (8).

Det siteres her en artikkel av Ghai et al. (12) Denne artikkelen beskriver en randomisert, kontrollert, dobbelt-blindet studie hvor man sammenliknet effekten av oral midazolam med intranasal deksmedetomidin som sedasjon av barn ved innleggelse av perifert venekateter og gjennomføring av CT-undersøkelse.

Studien inkluderte 59 barn i alderen 1-6 år. Signifikant høyere andel i deksmedetomidin-gruppen oppnådde adekvat sedasjonsnivå, 67 % mot 24 % i midazolam-gruppen. Det ble ikke observert bivirkninger som kvalme, oppkast, luftveisobstruksjon, desaturasjon eller bradykardi hos noen av barna. I UpToDate konkluderes det med at det er behov for flere studier for å bestemme optimal dosering av deksmedetomidin. Anbefalingen er ikke gradert (8).

2.2.2 Resultater fra PubMed

Det kan trekkes noen paralleller mellom CT- og MR-undersøkelser av barn. Samtidig vil MR-undersøkelser ofte være mer langvarige enn CT-undersøkelser, og bevegelsesartefakter kan gi større utslag i bildekvaliteten. Dette kan påvirke kravene som stilles til sedasjon i forbindelse med undersøkelsen. Vi ønsket dermed å undersøke om det finnes systematiske oversikter, eventuelt meta-analyser og enkeltstudier, om intranasal deksmedetomidin ved MR-undersøkelser av barn. Vi gjennomførte et litteratursøk i PubMed som ga 63 treff. Vi ønsket primært å fokusere på artikler som omhandlet bruk av intranasal deksmedetomidin hos barn i forbindelse med MR-undersøkelser, samt sammenlikne med dagens praksis, intravenøs propofol.

Gjennomgang av samtlige titler og sammendrag avdekket to artikler om bruk av intranasal deksmedetomidin som eneste medikament ved sedasjon av barn under MR-undersøkelse. En artikkel omhandlet bruk av intranasal deksmedetomidin med tillegg av midazolam. Gjennomgang av referanser og kildehenvisninger resulterte i ytterligere en artikkel om bruk av intranasal deksmedetomidin som eneste medikament. Vi fant ingen systematiske oversikter, eller studier som sammenliknet intranasal deksmedetomidin med intravenøs propofol. Vi vurderte artiklenes gyldighet og kvalitet ved hjelp av sjekklistene utarbeidet av Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten (13) (14).

Intranasal deksmedetomidin som eneste medikament ved MR-undersøkelse

Olgun et al. (15) gjennomførte en observasjonell retrospektiv studie hvor hensikten var å bestemme andel vellykkede MR-undersøkelser av barn med intranasal deksmedetomidin. De gjennomgikk pasientdata fra polikliniske sedasjonsprosedyrer i forbindelse med MR-undersøkelser ved én institusjon, i perioden juni 2014 - oktober 2016. De inkluderte pasienter i alderen 1-12 måneder som var satt opp til sedasjon i forkant av MR-undersøkelser med forventet varighet < 1 time, og hvor deksmedetomidin intranasalt var eneste sedasjonsmedikament. 4 µg/kg deksmedetomidin ble brukt som initial dose. Pasienter med behov for assistert ventilasjon før undersøkelsen ble ekskludert. Det ble ikke sammenliknet med noen kontrollgruppe.

Tilfeller hvor deksmedetomidin intranasalt var eneste medikament ble definert som vellykkede, og tilfeller hvor intravenøs propofol måtte administreres i tillegg ble definert som svikt.

52 pasienter oppfylte kriteriene, 64 % var gutter, median alder var 7 måneder. Man fant en andel på 96.2 % vellykkede prosedyrer med intranasal deksmedetomidin som eneste medikament (95 % konfidensintervall 84%-98.8%). Én pasient hadde behov for tilleggsdose av deksmedetomidin. To pasienter (3.8 %) hadde behov for intravenøs propofol. Man fant ingen tegn til bevegelsesartefakter eller dårlig bildekvalitet. Det var ingen dokumenterte episoder av desaturasjon eller apné. 16 pasienter hadde >20 % reduksjon i hjerterefrekvens, men ingen av disse hadde intervensjonskrevende bradykardi. Det konkluderes med at intranasal deksmedetomidin 4 µg/kg kan være både et effektivt og trygt alternativ ved sedasjon under MR-undersøkelser av barn.

Det er flere begrensninger ved denne studien. Den baseres på relativt lite pasientmateriale ved en enkelt institusjon og har ingen kontrollgruppe. Resultatene kan helle ikke generaliseres utover aldersgruppen som er inkludert i studien.

Ambi et al. (16) gjennomførte det som omtales som en «prospektiv, kvasi-eksperimentell pilotstudie» for å undersøke om intranasal deksmedetomidin 2 µg/kg gir adekvat sedasjon i forbindelse med MR-undersøkelser av barn. Studien inkluderte barn i alder 0-10 år. Eksklusjonskriterier var otorhinologisk sykdom, og alvorlig hjerte-eller lungesykdom. Det var ingen randomisering eller blinding, ingen kontrollgruppe. Metoden for sedasjon er beskrevet og reproducerbar. Tilfeller hvor man ikke oppnådde adekvat sedasjon etter 30 minutter ble kategorisert som mislykket, og man gikk over til intravenøs midazolam. 28 barn mellom 1 måned – 10 år ble inkludert i studien. 11 barn hadde behov for tilleggsmedikasjon med intravenøs midazolam. Andel vellykkede undersøkelser ble dermed 60%, angitt uten konfidensintervall. Det angis at det ikke ble observert noen bivirkninger, men det er ikke spesifisert hva de i denne sammenhengen definerer som bivirkninger. Eventuelle endringer i vitalia er ikke kommentert, og heller ikke om vitalia ble overvåket og vurdert i løpet av prosedyren.

Gjennomgående er kvaliteten på denne studien for lav til at resultatene kan overføres til andre sammenhenger.

Tug et al. (17) presenterte en prospektiv, randomisert, dobbelt-blindet studie med sammenlikning av to ulike doser intranasal deksmedetomidin, 3 µg/kg mot 4 µg/kg, ved sedasjon av barn i forbindelse med MR-undersøkelser. Barn som skulle gjennomgå MR-undersøkelse ble inkludert i studien. Inklusjonskriteriene var alder 1-10 år, og ASA klassifikasjon I-II.

Eksklusjonskriteriene er beskrevet og inkluderer blant annet visse komorbiditeter og bruk av smertestillende eller antikonvulsiva i perioden før sedasjon. 60 barn ble inkludert, og randomisert til en av gruppene ved hjelp av data-genererte tabeller. Gruppene var ikke signifikant forskjellige når det gjaldt fordeling med tanke på kjønn, alder, vekt og ASA-klassifisering.

Alt personell involvert i undersøkelsen var blindet for gruppefordeling. I tilfeller hvor adekvat sedasjon ikke var oppnådd 45 minutter etter administrasjon av deksmedetomidin, undersøkelsen ikke kunne gjennomføres eller bilder av diagnostisk kvalitet ikke kunne oppnås, ga man tillegg av propofol intravenøst.

Alvorlige bivirkninger ble definert som respirasjonsdepresjon, desaturasjon, bradykardi og allergiske reaksjoner. Primært utfallsmål var tid fra administrasjon av legemiddel til adekvat sedasjon. Sekundære utfallsmål var blant annet gradering av adferd ved separasjon fra foreldre, sedasjonsdybde, bispektral indeks, endringer i vitalia i løpet av undersøkelsen, og antall pasienter med behov for tilleggsmedikasjon med propofol.

Alle MR-undersøkelsene ble gjennomført og ingen alvorlige bivirkninger ble observert. Det var ingen signifikant forskjell mellom gruppene når det gjaldt varighet av sedasjon og tid til oppvåkning. Behovet for tilleggsmedikasjon med propofol var signifikant høyere i gruppen som fikk 3 µg/kg, 70 %, mot 30 % i gruppen som fikk 4 µg/kg. Det var ingen signifikant forskjell i hjertefrekvens mellom de to gruppene. Man observerte ingen intervensjonskrevende bradykardi, oksygenmetning under 95 %, eller respirasjonsdepresjon. Det konkluderes med at deksmedetomidin 4 µg/kg administrert intranasalt gir effektiv og trygg sedasjon til barn som gjennomgår MR-undersøkelse uten å påvirke hemodynamikk eller respirasjon.

Dette er en studie av høy kvalitet. Ut fra inklusjonskriterier og pasientkarakteristika er resultatene overførbare til vårt prosjekt. Det at dette er en enkeltstudie, med en relativt liten pasientgruppe, begrenser verdien av resultatene. Like fullt er dette en god studie som støtter bruken av intranasal deksmedetomidin ved MR-undersøkelser av barn.

2.3 Oppsummering av kunnskapsgrunnlaget

I følge UpToDate kan både propofol og deksmedetomidin brukes ved sedasjon av barn i forbindelse med MR-undersøkelser. Deksmetomidin er et trygt alternativ, hvilket også er i tråd med den kliniske erfaringen man har fra tilsvarende og annen bruk hos barn. Intravenøs administrasjon anbefales av UpToDate, tilsynelatende utfra hensyn til sikkerhet dersom alvorlige intervensjonskrevende bivirkninger skulle oppstå, samt fordeler med enklere titrering og raskere virkningstid.

Ved intranasal administrasjon kan man teoretisk gi effektiv sedasjon med en minimalt invasiv prosedyre, potensielt unngå innleggelse av perifert venekateter og dermed redusere traumatiske opplevelser for barnet.

Det er få studier som omhandler bruk av intranasal deksmedetomidin spesifikt som eneste medikament ved sedasjon av barn ved MR-undersøkelser, men til gjengjeld viser disse tilsynelatende lovende resultater hva gjelder effektivitet og sikkerhet. Dette er i tråd med de erfaringer som er gjort i fagmiljøet ved bruk av medikamentet, samt ved innføring av deksmedetomidin som sedasjonsmiddel ved MR-undersøkelser av barn ved Astrid Lindgrens Barnsjukhus.

3 Dagens praksis, tiltak og indikatorer

3.1 Mikrosystemet: Sykehuset i Vestfold – Tønsberg, barneavdelingen, anestesi og radiologisk avdeling

Sykehuset i Vestfold HF (SiV) er en del av den statlige Helseforetaksgruppen Helse Sør - Øst (HSØ) og tilbyr diagnostikk, behandling og pleie av pasienter innenfor de fleste spesialiteter og grenspesialiteter. Sykehuset har omfattende forskningsaktivitet, og driver i tillegg utbredt fagutvikling og undervisning av helsepersonell, samt av pasienter og pårørende. Radiologisk avdeling foretar ca. 150-200 elektive MR-undersøkelser av barn (0-18 år) pr. år, ca 3-4/uke. Elektiv MR av barn utføres hver onsdag. MR-undersøkelser av barn gjennomføres tverrfaglig på Radiologisk avdeling og involverer, radiograf, radiolog, anestesilege, barnesykepleier og barnelege.

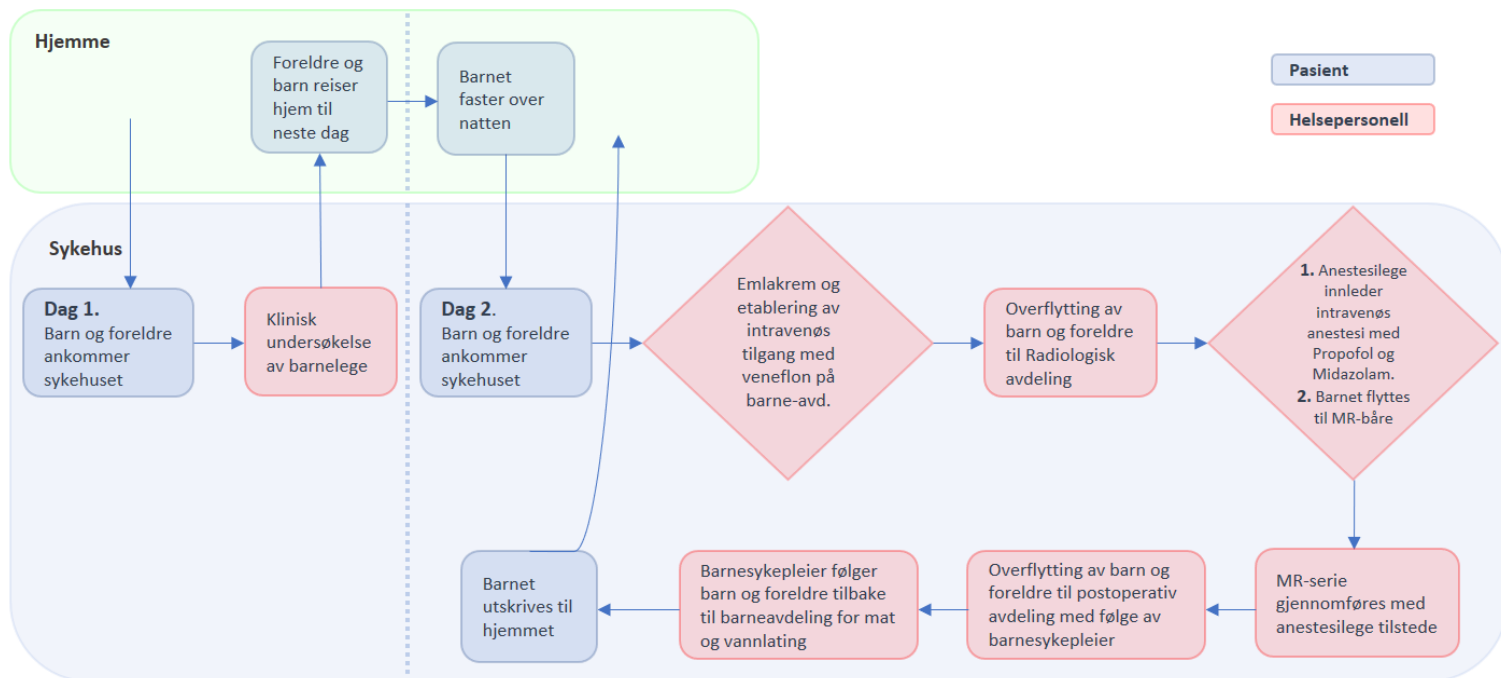
3.2 Dagens praksis ved elektive MR-undersøkelser av barn

Barnet og foresatt møter opp dagen før for undersøkelse og målinger med lege og sykepleier.

På undersøkelsesdagen møter barn og foresatte opp kl. 07:00, med barnet fastende. Barnet får Emlakrem på hånd/arm, venøs tilgang med Venflon og barnet trilles til radiologisk avdeling. Der legges barnet i narkose med propofol og midazolam som standard anestesi, før det flyttes over på MR-båre. Under denne tiden er barnet ledsaget av barnesykepleier samt anestesilege. MR-undersøkelsen gjennomføres med tilsyn av anestesilege. Etter MR-undersøkelsen sendes barnet med foreldre til oppvåkning på post-operativ avdeling sammen med barnesykepleier. Barnesykepleier følger så barnet ned til barneavdelingen igjen hvor barnet får spist og tisset, før det sendes hjem.

Nødvendig personell: barnelege til undersøkelse dagen før, radiograf, barnesykepleier hele undersøkelsesdagen, anestesilege på radiologisk avdeling under hele MR-undersøkelsen for å administrere propofol.

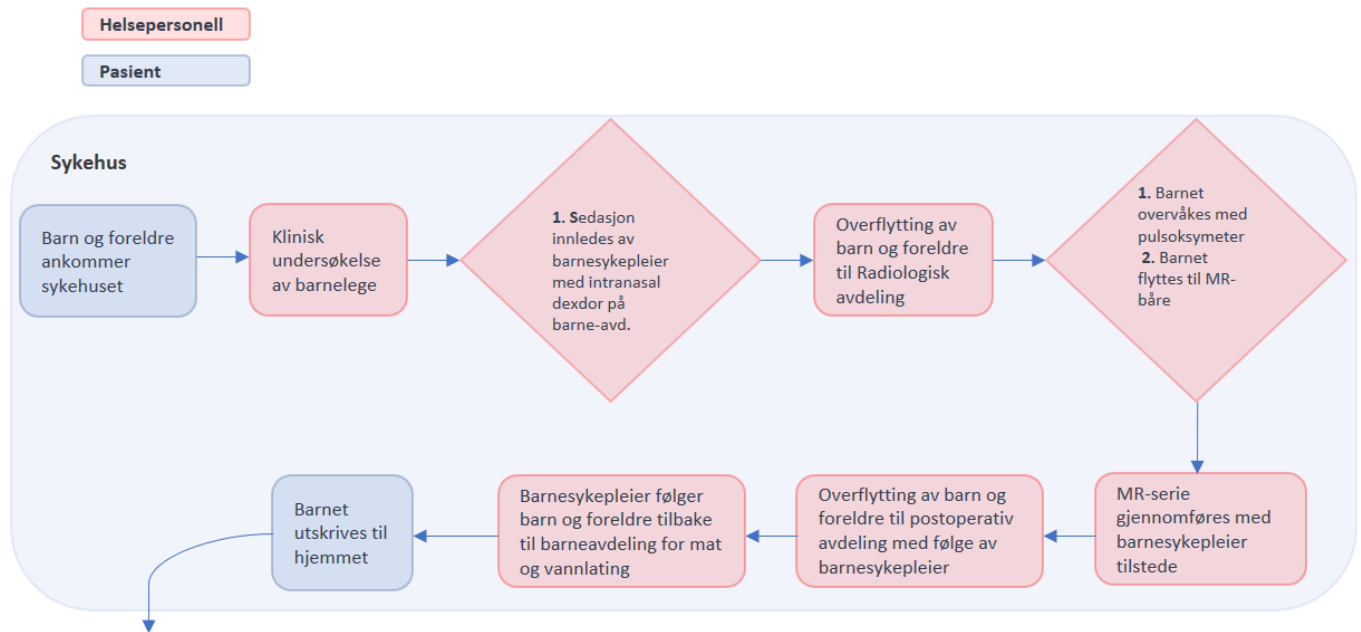
Se figur 1. for flytskjema for dagens praksis ved elektiv MR-undersøkelse av barn ved SiV-Tønsberg.



Figur 1 Flytskjema for dagens praksis

3.3 Tiltak og endringer

Ved dagens praksis på SiV er det mye rom for forbedring, noe vi tror vil være mer skånsomt og trygt for pasientene og de pårørende, samt enklere og mer effektiv for helsepersonellet. Med bakgrunn i det vi har lært om Dexdor er vårt forslag til forbedringstiltak å innføre Dexdor som eneste sedativum ved elektiv MR av barn – i stedet for narkose. Se forslag til ny protokoll og rutine for bruk av deksmedetomidin som intranasalt monosedativum ved elektiv MR-undersøkelse av barn, figur 2.



Figur 2 Flytskjema for ny protokoll for bruk av Dexdor som sedasjonsmiddel ved MR av barn

3.3.1 Kvalitetssikring og faglig forankring av forslag til ny protokoll

Prosjektgruppen har gjennomført et møte med overlege og professor i anestesi ved OUS, Johan Ræder, som et ledd i faglig kvalitetssikring av ny protokoll for bruk av Dexdor ved elektiv MR av barn. Tilbakemeldingen er at tiden for å implementere dette som standardisert praksis er overmoden, og at forbedringsprosjektet også kan være aktuelt å implementere for barneanestesi ved MR-undersøkelser på Ullevål.

Dagens regelverk gir ikke mulighet for å drive forskning på barn uten å søke godkjenning fra Regional Etisk Komité (REK). Kvalitetsforbedringsprosjekter kan imidlertid gis unntak fra dette regelverket, men er pålagt å søke REK om fritak fra etisk vurdering. Søknadsprosessen om fritak for etisk vurdering ble startet 19.09.18, gjennom REKs webportal, hvor Johan Ræder står som søker på vegne av prosjektgruppen (UiO-studentene).

3.3.2 Dosering og administrasjon av intranasal deksmedetomidin

Deksmedetomidin gis intranasalt med et raskt støt. Opptil 0,5 ml kan gis i ett nesebor. Overskytende over 0,5 ml, fordeles likt på begge nesebor.

- Generell dosering: intranasal bolus dose gis med 4,0 µg / kg
- Ved behov kan det gis intranasal bolusdose på 2,0 µg / kg
- Antidot: Atipamezol (α2-adrenerg reseptor antagonist)

3.3.3 Forslag til protokoll for bruk av deksmedetomidin som intranasalt monosedativum ved elektiv MR-undersøkelse av barn

Det er primært sykepleierne på barneavdelingen og antesesisipersonell som er målgruppen for opplæring og nye rutiner. Barnesykepleierne har fra før erfaring med å administrere Dexdor intranasalt da dette gis rutinemessig som premedikasjon før ortopediske og ØNH-inngrep. Hovedfokuset for vellykket innføring må ligge på organiseringen og flyten mellom avdelingene.

Inklusjonskriterier

- Barn fra 6 mnd. til 6 år som er satt opp for elektiv MR-undersøkelse.
- Barn fra 6 – 12 år med spesielle behov, som er satt opp for elektiv MR-undersøkelse.

Kun barn i begge ovennevnte kategorier med ASA I og II.

Eksklusjonskriterier

Hjerterytmesykdom, medførte koronare anomalier.

Krav til ressurser

Lege til klinisk undersøkelse, barnesykepleier, radiograf.

Før MR-undersøkelse, på barneavdelingen

- Oppmøte 90min før MR: lege undersøker BT, puls, høyde, vekt, ausk cor/pulm, tidligere sykdommer og faste medikamenter fylles ut i meldeskjema for operasjon
- Toalettbesøk for eldre barn og klargjøring
- Dexdor gis intranasalt i henhold til dosering, samtidig sørge for rolige omgivelser for innsovning (30-45min)
- Sjekke at korrekt, tilpasset og forståelig informasjon har blitt gitt til foresatte

Ved MR-undersøkelse på radiologisk avdeling

- Flytte barnet over på MR-båre og sette på hørselsvern
- Overvåkning: pulsoxymetri, respirasjon, fritt innsyn til barnet fra radiologbordet
- Rapportere om behov for intervensjon eller deviasjon fra normalverdier vitalia

Etter MR-undersøkelse

- Få barnet over til oppvåkningsposten, følges av barnesykepleier
- Kontrollere puls, BT og metning før retur til hjemmet
- Fylle ut vurderingsskjema

Ett nytt moment som helsepersonell på barneavdelingen skal læres opp i er kontroll av utskrivningskriterier som skal fylles i skjema.

Utskrivningskriterier som sjekkes av barnesykepleier på postoperativ avdeling

- Barnet skal være vekkbart
- Barnet skal ha normal respirasjon og -frekvens, samt normal metning
- Barnet skal ha normal puls og BT
- Bevegelse og kraft i ekstremiteter skal være like bra som før undersøkelse
- Barnet skal ikke oppleve kvalme eller oppkast

3.4 Kvalitetsindikatorer

Ethvert kvalitetsforbedringsarbeid må vurderes, men ofte er det vanskelig å måle effekt direkte. Derfor bruker man kvalitetsindikatorer som surrogatmål på kvalitet. En kvalitetsindikator skal kunne si noe om prosessen man måler og må derfor være følsom for endringer man innfører. Kvalitetsindikatorer deles inn i tre kategorier: strukturindikatorer (som sier noe om praktisk utstyr og struktur i helsevesenet), prosessindikatorer (som sier noe om hvilke prosesser og løp pasienten gjennomgår i helsevesenet) og resultatindikatorer (som tar for seg resultat av behandling og hvordan det går med pasienten). Det er vårt ønske å kartlegge både kvalitative og kvantitative forbedringsaspekter, ved hjelp av et spørreskjema. Grovt sagt ønsker vi å undersøke ressursbesparelser (hovedsakelig menneskelige ressurser), endringer i effektivitet, risiko og trygghet for pasienten samt generell opplevelse av prosessen fra både pasientens og helsepersonells side.

De konkrete tingene vi har kunnet måle er behov for å avbryte MR-serien pga manglende sedasjon, kvaliteten på serien, påvirkning av vitalia. De mer kvalitative aspektene vi ønsker å undersøke er hvordan helsepersonell, pårørende/foresatte og ikke minst pasienten opplever forløpet.

Effektvurdering, kvantitative mål

- Gjennomført MR uten oppvåkning: ja / nei
- Kvalitet på MR-serien: behov for å gjenta undersøkelsen: ja / nei

Hemodynamisk og respiratorisk påvirkning, nedre toleransegrense: puls >80 hos førskolebarn og >60 hos skolebarn, SaO₂ >95%.

- Gradere sedasjon (Ramsay Score)
- Bruk av Venflon: ja / nei

Subjektiv vurdering, kvalitative mål

- Rolige barn, søvn til søvn
- Mindre traumatisk for barnet: ingen behov for makt, mindre bivirkninger
- Mindre traumatisk for foreldre/foresatte når barnet er rolig

4 Prosessledelse og organisering

4.1 Eierskap, ledelse, organisering og prosjektdeltakere

Overlege i anestesi ved SiV, Bjørn Løvland, vil være eier og hovedansvarlig for prosjektet. Hans erfaringer med å forsøke å innføre Dexdor som monosedativum understreker noen viktige poenger. Først og fremst er det essensielt med kommunikasjon og god planlegging. Linn Berland, sykepleier ved sykehuset i Stavanger, nevner også i sin kvalitative studie blant operasjonssykepleiere (5) (18) viktigheten av en faglig autoritet i teten av en slik omstilling. De involverte partene må ha tillitt til at det ligger et solid faglig argument til grunn. Vellykket endring av praksis er derfor avhengig av at barnesykepleiere, radiograf, barnelege og anestesilege inkluderes i prosessen og at de ser verdien og det faglige grunnlaget for endringen.

Vi foreslår at det opprettes en prosjektgruppe der alle profesjoner som involveres i prosjektet er representert, i tillegg til prosjektleder. Prosjektgruppen vil således omfatte en anestesilege, en barnesykepleier, en radiolog og en radiograf, i tillegg til Bjørn Løvland. Representantene i prosjektgruppa vil ha overordnet ansvar for å komme med faglige og praktiske innspill på vegne av sine respektive yrkesgrupper.

Først vil prosjektgruppen samle representanter og personell fra hver yrkesgruppe til et innledende informasjonsmøte. Så vil det gjennomføres en test-dag for å teste den nye protokollen sammen med prosjektgruppen. Elektive MR gjennomføres hver onsdag. Prosjektgruppen vil møtes ukentlig og gjennomgå svarskjemaene fra undersøkelsesdagen og eventuelle utfordringer adresseres slik at man ved neste undersøkelsesdag har forsøkt å ordne utfordringene fra den forrige. Prosjektleder skal være tilgjengelig for henvendelser også mellom prosjektgruppemøtene.

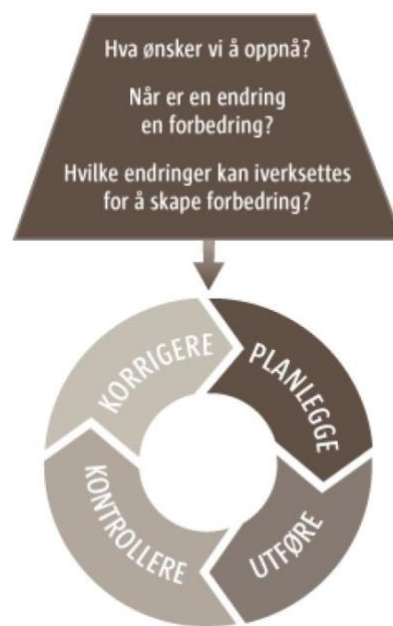
Sykehusledelsen skal naturligvis ha kjennskap til prosjektets innhold, organisering og forløp. Ledelsen skal ha godkjent prosjektet før det iverksettes.

4.2 Gjennomføring av prosjektet

Gjennomføringen av prosjektet vil gjøres i henhold til Langleys og Nolans metodemodell. Denne modellen består av to deler: en første del hvor man identifiserer tre grunnleggende spørsmål og en annen del hvor man utifra svarene på spørsmålene prøver ut tiltak og vurderer og korrigerer disse.

De tre grunnleggende spørsmålene er: hva ønsker vi å oppnå? Når er en endring forbedring? Hvilke endringer kan iverksettes for å skape forbedring?

Forbedringstiltakene gjennomføres etter en plan kalt PUKK: planlegge, utføre, kontrollere og korrigere. Disse trinnene danner en sirkel: for hvert element i prosessen som ikke fungerer, blir kontrollert og så korrigert, oppnår man høyere kvalitet og kontrollerer igjen (18).



Figur 3 PUKK-sirkel

4.2.1 Planlegge

Det fins ingen skriftlig rutine på gjennomføringen av elektiv MR av barn ved SiV, men personalet er kjent med og vant til at standardhåndtering er full narkose på alle barn opp til 6 år.

Målet er at alle barn (uten kontraindikasjoner, se protokoll) som skal til elektiv MR skal få kun Dexdor som sedasjon, og ikke narkose. Vi har satt en frist på to måneder etter test-dagen. I tillegg til de mer kvalitative effektvurderingene vi gjør (se spørreskjema) vil vårt hovedmål være at 90% av Dexdor-MR er vellykkede, altså at man ikke trenger å gjøre ny undersøkelse.

For at implementeringen skal være så smidig som mulig vil det holdes et informasjonsmøte i regi av prosjektgruppen hvor vi presenterer kunnskapsgrunnlaget for å bruke Dexdor og nytt protokollforslag for resten av personellet ved avdelingene.

Da vil det være mulighet for hver av gruppene til å gi tilbakemeldinger på eventuelle utfordringer de ser. På denne måten er alle informert om, involverte i og forberedte på prosessen.

Når det kommer til praktisk opplæring så er de fleste sykepleierne på barneavdelingen kjent med administrasjon av intranasal Dexdor. Det helsepersonellet vil trenge opplæring på er vurdering av barnet før hjemsendelse – dette vil stå presisert i skjema som vil følge barnet og barnesykepleieren gjennom dagen. Til slutt må radiologisk personell og barnesykepleier gjøres oppmerksom på hva de skal følge med på av vitalia og vite om grenseverdiene for å kontakte anestesipersonell.

4.2.2 Utføre

Etter informasjonsmøtet gjennomføres en test-dag hvor den nye protokollen prøves ut. Da vil et utvalg fra gruppen og en anestesilege være til stede. Forventningen er at opplæringen vil ha vært effektiv og at eventuelle uforutsette utfordringer vil kunne håndteres straks. Ved å ha en test-dag med lav terskel for å be om assistanse eller hjelp og med umiddelbar vurdering vil deltakerne være motiverte og bli oppmerksomme på alle de elementene som fungerer bedre med den nye protokollen. Dette er også en mulighet til å se om opplegget mot formodning ikke skulle være mulig å gjennomføre.

Selve implementeringen gjøres i to faser etter test-dag:

- En måned (4 undersøkelsesdager) med anestesilege til stede
- En måned hvor kun barnesykepleier følger barnet

Denne perioden skal vurderes med spørreskjema etter hver undersøkelsesdag og vil være en arena for å øve på samarbeid og flyt mellom avdelingene og gjøre deltakerne mer sikre på den nye protokollen.

4.2.3 Kontrollere

Det er utarbeidet et spørreskjema der relevante punkter utfylles av sykepleier og radiolog på undersøkelsesdagen (se vedlagt appendix). Prosjektleder har ansvaret for å sammenfatte resultatene, presentere disse for deltagerne på prosjektmøtene og ta imot tilbakemeldinger.

Hver onsdag, etter undersøkelsene, gjør prosjektgruppen en gjennomgang av svarene på spørreskjemaet – i alle fall i testperioden de to første månedene. Avdelingene bør få oppdatering på resultater etter den første måneden med anestesilege og igjen etter den andre måneden for å vurdere fremgang uten anestesilege tilstede (dette kan gjøres via

mail eller på morgenmøtene). Eventuelle utfordringer, derimot, bør adresseres straks de dukker opp.

4.2.4 Korrigere

Korrigerer utføres fortløpende på bakgrunn av spørreskjemaenes gjennomgang og tilbakemeldinger. Dersom noe fungerer suboptimalt eller burde vært gjort på en annen måte, skal dette korrigeres så snart som mulig. De mest sannsynlige utfordringene ligger i flyt og kommunikasjon mellom avdelingene den første tiden.

4.3 Utfordringer og motstand

4.3.1 Ansvar

En av utfordringene med dette prosjektet er at ansvaret for å overvåke de sederte barna flyttes bort fra anestesilege, i og med at målet med forbedringsprosjektet på sikt er at anestesilege ikke behøver å være til stede under undersøkelsen. Vi tenker at det vil være naturlig å flytte dette ansvaret over til sykepleier, som vil være til stede under MR-undersøkelsen, slik de også er i dag. For å lette på usikkerhet som følge av dette ansvaret, vil det være definerte faktorer som skal overvåkes, som metning, puls og respirasjonsfrekvens.

Det skal være mulig å tilkalle anestesilege, dersom sedasjonen ikke går som forventet: at ovenfor nevnte vitalia endres utenfor det akseptable, barnet våkner under undersøkelsen, eller at det oppstår noe annet som gjør at sykepleier ikke er komfortabel med situasjonen. En sykepleier vil derfor aldri stå alene med ansvaret for barnet, men vil ha noen å ringe etter dersom det skulle være behov for dette.

Anestesileger vil muligens også være skeptiske til dette skiftet av ansvar. Noen vil kanskje være skeptiske til å overlate ansvaret for de små barna til andre, mens andre kan hevde at anestesilegers ansvar ved undersøkelsen vil være mer uklart, i og med at de ikke skal være til stede ved undersøkelsen, men likevel skal kunne bli tilkalt dersom det blir behov for dette. Det vil således kunne føre til at det blir en ny oppgave på toppen av andre oppgaver i en ellers hektisk hverdag.

Det vil være naturlig at anestesilege er til stede de første gangene Dexdor brukes som eneste sedativa, slik anestesilege er til stede også i dag. Dette vil gjøre at både anestesilege og barnesykepleier vil få bedre erfaring om hvordan dette fungerer i praksis, og vil også gjøre dem mer komfortable med situasjonen.

Deretter kan anestesilege på sikt være mindre og mindre til stede, men i større grad bli tilkalt ved behov.

4.3.2 Tid

Tiden fra administrasjon av dexmedetomidin til ønsket sedasjonsnivå kan variere noe, og er generelt lengre ved dexmedetomidin enn andre stoffer, som f.eks. propofol. Dette kan medføre utfordringer, ved at det blir vanskeligere å planlegge nøyaktige tidspunkter for når barna kan undersøkes. Dette kan være en utfordring, i og med at det ofte er kapasitetsproblemer ved MR-maskiner fra før.

Det er også en kjent problemstilling at noen av barna som blir sedert med dexmedetomidin alene vil våkne i løpet av en MR-undersøkelse. Det fører til at barna må på et senere tidspunkt bli undersøkt på nytt, da gjerne i anestesi, på samme måte som standard prosedyre i dag. Fra Linn Berlands erfaringer er forventningen rundt dette prosjektet også at disse utfordringene vil løses gjennom nøye planlegging og «øving» i prøveperioden.

Oppvåkning etter bruk av dexmedetomidin kan ta noe lengre tid enn ved bruk av andre sedasjonsmidler. I dag er det vanlig praksis at barna legges på postoperativ avdeling frem til oppvåkning, noe vi tenker at fortsatt skal være standard prosedyre. Lengre oppvåkningstid kan medføre at flere sengeplasser her vil bli okkupert av barna frem til de våkner. Barna kan også være sløve og trette resten av dagen. Det vil da være viktig å informere foreldre på forhånd om at dette er helt vanlig og ufarlig, og at det ikke vil være behov for at barnet skal overvåkes på sykehus selv om barnet er sløvere enn normalt.

4.3.3 Indikasjon for medikamentet

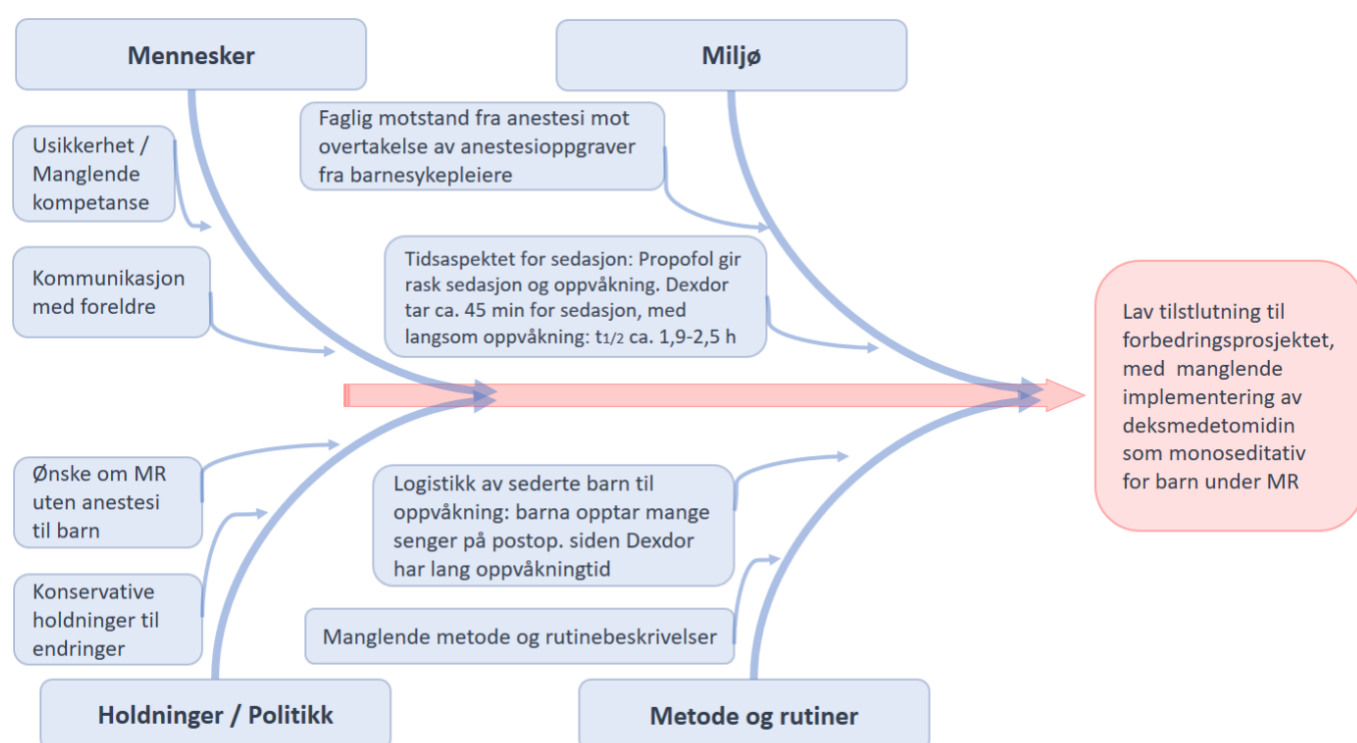
I følge Felleskatalogen er Dexdor indisert kun ved sedasjon av voksne som krever relativt lett sedasjon. Følgelig vil vårt forbedringsprosjekt innebære å regelmessig bruke et medikament utenfor indikasjon. Dette kan av noen oppleves som problematisk, spesielt når det gjelder bruk på barn.

Dexdor er et medikament som allerede blir brukt på barn i ganske stor grad, for eksempel som premedikasjon før kirurgi. Det foreligger flere studier hvor dexmedetomidin blir brukt til nettopp sedering av barn, og dexmedetomidin er også ett av flere medikamenter som nevnes i UpToDates anbefaling ved sedasjon av barn. Det er også generelt et problem at mange medikamenter ikke får indikasjon på barn, selv om det i ganske utstrakt grad brukes også hos barn.

4.3.4 Andre samtidige undersøkelser

Noen av barna som skal undersøkes ved MR har også andre planlagte undersøkelser de skal gjennom, hvor det er ønskelig at barna skal være godt sedert. Dette kan være spinalpunksjoner, øyeundersøkelser med mer. Dexdor er ikke et fullgodt alternativ ved slike undersøkelser, siden barna er lett vekkbare, og dermed vil våkne ved relativt lette stimuli. Det vil i slike situasjoner være nødvendig ytterligere analgesi eller narkose.

Fiskebensdiagram er et verktøy for å kartlegge faktorer og sammenhenger som synliggjør årsak - virkningsforholdet, til hvorfor prosesser og forbedringsprosjekter ikke lar seg gjennomføre. I figur 4 er årsaker til hvorfor deksmedetomidin ikke har latt seg implementere som monosedativum for barn ved SiV.



Figur 4 Fiskebensdiagram som oppsummerer årsaker til at Dexdor ikke har latt seg innføre som eneste sedasjonsmiddel ved MR av barn

4.4 Implementering som standardprosedyre

Når man nærmer seg fasen der man skal bestemme om tiltaket skal innføres permanent eller ikke, bør det gjennomføres en større oppsummering av resultatene fra målingen av kvalitetsindikatorerne. Dersom det er konsensus blant personalet om at det er ønskelig at tiltaket fortsettes, innføres tiltaket permanent.

Man kan da fortsette på samme måte som under prosjektfasen, men fase ut prosjektmøter og evalueringsskjema. Videre kan man vurdere om man skal starte opp kvalitetsforbedringsprosjekter der man benytter seg av dexmedetomidin før andre prosedyrer, både elektive og ved øyeblikkelig hjelp.

5 Diskusjon og konklusjon

Det er gjort lite systematisert forskning på bruk av Dexdor på barn ved MR. Denne forskningen taler dog for at bruken av Dexdor allerede er utbredt og at det er trygt. Man oppnår adekvat sedasjon med veldig lite bivirkninger.

Legemiddelet brukes systematisk som premedikasjon før narkose og sporadisk ved f eks enkel suturering i akuttmottaket, spinalpunksjon og som premedikasjon ved ortopedisk og ØNH kirurgi. Erfaringene fra Linn Berland ved SUS, Astrid Lindgren barnsjukhus i Stockholm, St Olavs hospital og USA er oppmuntrende og taler om muligheten for en enklere og mindre smertefull opplevelse for barn og foresatte, et smidigere forløp for helsepersonellet på barneavdelingen og mer frihet til anestesipersonell som ikke trenger å være tilstede gjennom hele dagen. Det er en klar fordel at Dexdor ikke krever tilstedeværelse av en anestesilege slik som propofol gjør.

Til tross for ett tidligere mislykket forsøk på å innføre Dexdor ved MR av barn, er barneavdelingen og anestesimiljøet positive til denne bruken. Innføringen vil mest sannsynlig innebære en omstillingsperiode med ekstra oppfølging og vurdering, men når alle de involverte blir godt kjent med ny rutine vil man spare både tid, krefter og bemanning.

Litteraturliste

1. **UpToDate.** Approach to neuroimaging in children. [Internett] 30 December 2016. [Sisert: 3 October 2018.] https://www.uptodate.com/contents/approach-to-neuroimaging-in-children?search=mri%20children&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1#H15.
2. **Felleskatalogen.** Felleskatalogen. *Dexdor, Orion.* [Internett] 21 September 2018. [Sisert: 18 October 2018.] <https://www.felleskatalogen.no/medisin/dexdor-orion-573728>.
3. **UpToDate.** Dexmedetomidine: Pediatric drug information. [Internett] Lexicomp, 2018. [Sisert: 3 October 2018.] https://www.uptodate.com/contents/dexmedetomidine-pediatric-drug-information?search=dexmedetomidine&source=search_result&selectedTitle=2~92&usage_type=default&display_rank=2.
4. **Fennhammar, Johan.** *Sedering vid MR-undersökning av barn med nasalt dexmedetomidin (Dexdor).* Stockholm : Astrid Lindgrens Barnsjukhus, 2015. Protokoll.
5. *Intranasal deksmedetomidin er gunstig som premedikasjon til barn – sett fra anestesisykepleieres perspektiv.* **Linn Kristin Berland, Inger Brit Bakkalia, Elin Dysvik.** 2018, Sykepleien.
6. **Løvland, Bjørn.** *Overlege anesthesi, SiV Tønsberg.* [interv.] UiO Gruppe 5. 10 September 2018.
7. **Helsebiblioteket.** Helsebiblioteket - Kunnskapsbasert praksis. [Internett] 7 June 2016. [Sisert: 15 September 2018.] <https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/litteratursok/kildevalg>.
8. **UpToDate.** *Selection of medications for pediatric procedural sedation outside of the operating room.* Boston : s.n., 10 October 2017.
9. —. Grading Guide. [Internett] 2003. [Sisert: 15 September 2018.] <https://www.uptodate.com/home/grading-guide> .
10. *Sedation and anesthesia for CT: emerging issues for providing high-quality care.* **Macias CG, Chumpitazi CE.** 2011, *Pediatric Radiology*, ss. 41 Suppl 2:517-22.
11. *Sedation for emergent diagnostic imaging studies in pediatric patients.* **Rutman, MS.** 2009, *Current Opinion in Pediatrics*, ss. 21(3):306-312.

12. *Comparison of oral midazolam with intranasal dexmedetomidine premedication for children undergoing CT imaging: a randomized, double-blind, and controlled study.* **Ghai B, Jain K, Saxena AK, Bhatia N, Sodhi KS.** 2017, Paediatric Anaesthesia, ss. 27(1):37-44.
13. **Folkehelseinstituttet.** Kritisk vurdering - Undervisningsbruk. *Sjekkliste for vurdering av en randomisert kontrollert studie (RCT).* [Internett] 2014. [Sisert: 15 September 2018.] <https://www.fhi.no/globalassets/dokumenterfiler/tema/brukererfaring/sjekkliste-rct-2014.pdf>.
14. —. Slik oppsummerer vi forskning. *Slik oppsummerer vi forskning: sjekklister.* [Internett] 2011. [Sisert: 8 October 2018.] https://www.fhi.no/globalassets/dokumenterfiler/tema/brukererfaring/k-handbok_11_vedlegg2_sjekklister.pdf.
15. *Use of Intranasal Dexmedetomidine as a Solo Sedative for MRI of Infants.* **Olgun G, Ali MH.** 2018, Hospital Pediatric.
16. *Intranasal dexmedetomidine for paediatric sedation for diagnostic magnetic resonance imaging studies.* **Uday S Ambi, Chhaya Joshi, Anilkumar Ganeshnavar, and ES Adarsh.** 2012, Indian Journal of Anaesthesia, ss. 587-588.
17. *Comparison of Two Different Intranasal Doses of Dexmedetomidine in Children for Magnetic Resonance Imaging Sedation.* **Tug A, Hanci A, Turk HS, Aybey F, Isil CT, Sayin P, Oba S.** 2015, Paediatric Drugs, ss. 479-85.
18. **Helsebiblioteket.** Kvalitetsforbedring - Metoder og verktøy. *Modell for forbedring - Langley et al.* [Internett] 10 February 2011. [Sisert: 15 September 2018.] <https://www.helsebiblioteket.no/kvalitetsforbedring/metoder-og-verktoy/modell-for-forbedring-langley-nolan>.

Vedlegg / Appendiks

Vurderingsskjema etter gjennomførte undersøkelser:

1. Ble det oppnådd tilstrekkelig sedasjon: RSS>4?	Ja / Nei
a. Ekstra bolusdose?	Ja / Nei
2. Vitalia OK under undersøkelsen?	
a. Respirasjon	Se referanser for alder
b. Saturasjon	<95%
c. Puls	<80 (<6 år) / <60 (>6 år)
3. Var det nødvendig med oppfølging fra anestesilege?	Ja / Nei
4. Behov for ny MR-undersøkelse?	Ja / Nei
5. Angst, uro hos pasient: 1 ingen uro, 5 verst tenkelig uro	1 2 3 4 5
6. Ubehag for foresatte: 1 ingen ubehag, 5 verst tenkelig ubehag	1 2 3 4 5
a. Kommunikasjon med foreldre: ble det gitt skriftlig info til foresatte?	Ja / Nei
7. Overall: bedre eller dårligere med Dexdor enn narkose?	
a. Bruk av tid	
b. Personale nødvendig	
8. Eventuelle kommentarer/tilbakemeldinger	