

Analyserapport vedrørende

Behandling af underarmsfrakturer hos børn



Sundhedsvæsenets
Kvalitetsinstitut

Behandlingsrådet fusionerede pr. 1. januar 2025 med Regionernes Kliniske Kvalitetsprogram (RKKP) og blev herved til Sundhedsvæsenets Kvalitetsinstitut. Nærværende analyserapport er igangsat i 2024 i regi af Behandlingsrådet, og derfor fremgår navnet Behandlingsrådet i rapporten. Anbefalinger vedr. analyserapporten udarbejdes af Rådet i Sundhedsvæsenets Kvalitetsinstitut primo 2025.

Om analyserapporten

Formål

Denne større analyse har til formål at danne grundlag for Behandlingsrådets anbefaling vedr. behandling af underarmsfrakturer hos børn i alderen 4-15 år.

Proces

Danske Regioners bestyrelse besluttede d. 28. september 2023, at Behandlingsrådet i 2024 skal gennemføre en større analyse vedrørende Behandling af underarmsfrakturer hos børn i alderen 4-15 år. Den større analyse er udvalgt på baggrund af et analysetema, som blev indsendt af Region Hovedstaden d. 8. maj 2023.

Behandlingsrådet igangsatte den større analyse d. 7. marts 2024, med udgangspunkt i en analysespecifikation, der indeholder formuleringen af et analysespørgsmål, bestående af en konkretisering af, hvilken *population, intervention, komparator og effektmål*, der er genstand for undersøgelse.

Nærværende analyserapport er udarbejdet i et samarbejde mellem Fagudvalget vedrørende analyse af behandling af underarmsfrakturer hos børn og Behandlingsrådets sekretariatet. Bilag til rapporten findes i et separat dokument, som kan tilgås via Behandlingsrådets hjemmeside. Analysen tager udgangspunkt i analysedesignet for indeværende analyse samt Behandlingsrådets proceshåndbog og metodevejledning for større analyser. Kommissoriet for Fagudvalget kan sammen med de øvrige dokumenter ligeledes findes på Behandlingsrådets hjemmeside.

Vejledning

Analysen tager udgangspunkt i fire perspektiver: Klinisk effekt og sikkerhed, Patientperspektivet, Organisatoriske implikationer og Sundhedsøkonomi. Belysning af perspektiverne er baseret på en gennemgang samt faglig vurdering af den nuværende tilgængelige evidens, samt indhentning af ny empiri, hvor det er vurderet relevant.

Eventuelle ændringer i metodikken beskrevet i tidligere dokumenter, er fremhævet i de pågældende afsnit i analyserapporten som 'Afvigelser fra analysedesign'. Fortrolige oplysninger, som for eksempel produktpriser, er overstreget i den offentlige version af indeværende analyserapport.

Oplysninger om dokumentet

Godkendelsesdato:	Dokumentnummer:	Versionsnummer:
27.03.2025	9859	1.1

Versionsnr.:	Dato:	Ændring:
1.1	27.03.2025	Godkendt af Sundhedsvæsenets Kvalitetsinstitut

Indhold

1	Begreber og forkortelser	6
2	Rapportresume	7
3	Baggrund.....	14
3.1	Underarmsfrakturer hos børn	14
4	Analysespecifikation	16
4.1	Analysespørgsmål og PICO	16
4.2	Undersøgelsesspørgsmål	17
4.3	Afgrænsning.....	18
5	Litteratursøgning efter HTA-rapporter	20
5.1	Litteraturudvælgelse.....	21
6	Klinisk effekt og sikkerhed	22
6.1	Datagrundlag og analyse	22
6.2	Resultater for undersøgelsesspørgsmål 1 – Klinisk relevante forskelle mellem behandlingsmuligheder	31
6.3	Fagudvalgets samlede vurdering.....	51
6.4	Øvrige overvejelser.....	52
7	Organisatoriske implikationer.....	53
7.1	Datagrundlag og analyse	53
7.2	Resultater for undersøgelsesspørgsmål 2 – Eksisterende behandlingsforløb.....	57
7.3	Resultater for undersøgelsesspørgsmål 3 – Behandling i moderat sedation	60
7.4	Evidensens kvalitet.....	73
7.5	Fagudvalgets samlede vurdering.....	73
8	Patientperspektivet.....	75
8.1	Datagrundlag og analyse	75
8.2	Resultater for undersøgelsesspørgsmål 4 - Generel anæstesi	80
8.3	Resultater for undersøgelsesspørgsmål 5 – Moderat sedation	84
8.4	Evidensens kvalitet.....	86
8.5	Fagudvalgets samlede vurdering.....	87
9	Sundhedsøkonomi	88
9.1	Datagrundlag og analyse	89
9.2	Resultater for undersøgelsesspørgsmål 6 – Sundhedsøkonomisk analyse.....	100
9.3	Resultater for undersøgelsesspørgsmål 7 – Budgetkonsekvensanalyse	116
9.4	Evidensens kvalitet.....	121
9.5	Fagudvalgets samlede vurdering.....	121
10	Øvrige overvejelser.....	124

11	Referencer.....	125
12	Fagudvalgets sammensætning.....	130

1

Begreber og forkortelser

BIA	<i>Budget impact analysis</i>
CCA	<i>Cost-consequence analysis</i>
CUA	<i>Cost-utility analysis</i>
DKK	<i>Danske kroner</i>
DRG	Diagnose relaterede grupper
EQ-5D-y	<i>EuroQol-5 Dimensions youth</i>
GRADE	<i>Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation</i>
K-tråde	Kirschner tråde
KKR	Kort klinisk retningslinje
MKRF	Mindste klinisk relevant forskel
MWS	<i>Mayo Wrist Score</i>
NOMS	National ortopædkirurgisk metodehåndbog til skadestuebehandling
NRS	Numerisk rangskala
PICO	<i>Population, intervention, komparator (comparator), effektmål (outcome)</i>
PFC	<i>Price and Flynn criteria</i>
PSA	<i>Probabilistic sensitivity analysis</i>
QALY	<i>Quality adjusted life years</i>
Quick-DASH	<i>Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand</i>
VAS	Visual analog skala
GA	Generel anæstesi

2

Rapportresumé

Rapportresumeeet indeholder en præsentation af de væsentligste resultater fra analyserapporten vedrørende behandling af underarmsfrakturer hos børn. Disse resultater er fordelt på fire perspektiver: Klinisk effekt og sikkerhed, Organisatoriske implikationer, Patientperspektivet og Sundhedsøkonomi, og de udgør tilsammen beslutningsgrundlaget for besvarelse af analysespørgsmålet, som fremgår herunder. Afgrænsningen af de fire perspektiver er foretaget med udgangspunkt i en række undersøgelses-spørgsmål, som fremgår under afsnit 4.2.

Analysespørgsmål

Bør repositionskrævende underarmsfrakturer hos børn i alderen 4-15 år behandles med reposition i moderat sedation, reposition i generel anæstesi eller reposition med intern fiksation i generel anæstesi?

Tabel 1 – Oversigt over resultater

Klinisk effekt og sikkerhed

Analysen af Klinisk effekt og sikkerhed har til formål at belyse den kliniske effekt af repositionskrævende underarmsfrakturer hos børn i alderen 4-15 år, i moderat sedation, generel anæstesi og generel anæstesi med intern fiksation af brudtyperne epifysiolyser, metafysære og midtskaf. Belysningen af perspektivet er baseret på tre randomiserede, kontrollerede studier og seks observationelle studier. Ét studie undersøger effektmålet 'fysisk funktionsniveau' målt ved Quick-DASH, de resterende otte studier anvendes til at besvare effektmålet 'komplikationer'. Det har ikke været muligt at belyse effektmålene 'helbredsrelateret livskvalitet' eller 'smerter'.

Ved sammenligningen af lukket reposition i moderat sedation og lukket reposition i generel anæstesi er det kun effektmålet 'komplikationer', der er afdækket. Dette er jf. afvigelsen fra analysedesignet på hver af de tre måleenheder for alle tre subgrupper. Fundene viste ingen systematisk forskel i komplikationer mellem lukket reposition i moderat sedation og lukket reposition i generel anæstesi. Evidenskvaliteten jf. GRADE-vurderingen studierne var meget lav, hvilket betyder, at der er ringe tiltro til evidensen.

For sammenligningen af lukket reposition i moderat sedation og lukket reposition i generel anæstesi m. intern fiksation er det ligeledes kun effektmålet 'komplikationer', der er afdækket. Ved denne sammenligning har det ikke været muligt at afdække alle tre måleenheder. Data vedrører kun subgrupperne epifysiolyser og metafysære. Ét fund viser en signifikant og klinisk relevant forskel til fordel for lukket reposition i generel anæstesi m. intern fiksation ved re-displaceringer, relativt til lukket reposition i moderat sedation. Dette fund skal dog sættes i relation til GRADE-vurderingen. De to resterende fund viser ingen systematisk forskel i forekomsten af komplikationer mellem lukket reposition i moderat sedation og lukket reposition i generel anæstesi m. intern

fiksation. Evidens kvaliteten jf. GRADE-vurderingen af alle fundene var meget lav, hvilket betyder, at der er ringe tiltro til evidensen.

I sammenligningen af lukket reposition i generel anæstesi m. intern fiksfation og lukket reposition i generel anæstesi, er effektmålene 'komplikationer' for to subgrupper (metafysære og midtskaf) og 'fysisk funktionsniveau' på en subgruppe (metafysære) afdækket. Ét studie viser en statistisk og klinisk forskel på komplikationstyperne 're-intervention' og 're-displacering', til fordel for lukket reposition i generel anæstesi m. intern fiksfation ved behandling af metafysære frakturer. Evidens kvaliteten jf. GRADE-vurderingen på dette studie er lav. Fagudvalget bemærker, at der i dette studie anvendes en anden tilgang end den, der anvendes i dansk praksis i dag, hvorfor effektforskellen ikke nødvendigvis er direkte overførbart til dansk kontekst. Ved effektmålet 'fysisk funktionsniveau' kunne der ikke påvises en statistisk eller klinisk forskel mellem lukket reposition i generel anæstesi m. intern fiksfation og lukket reposition i generel anæstesi. Evidens kvaliteten jf. GRADE-vurderingen er dog begrænset, da 'fysisk funktionsniveau' er et sekundært effektmål i studiet. De resterende fund for sammenligningen mellem lukket reposition i generel anæstesi m. intern fiksfation og lukket reposition i generel anæstesi vedrører effektmålet 'komplikationer', hvor fundene viser en statistik signifikant og klinisk relevant forskel til fordel for lukket reposition i generel anæstesi m. intern fiksfation ved komplikationstyperne 're-intervention' og 're-displacering', dette skal dog ses i henhold til GRADE-vurderingerne. Omvendt viser et studie at generelle komplikationer kan være til fordel for lukket reposition i generel anæstesi, dette fund er dog hverken statistisk signifikant eller klinisk relevant. Evidens kvaliteten jf. GRADE-vurderingen af de resterende fundene var lav til meget lav, hvilket betyder, at der er ringe tiltro til evidensen.

Grundet det sparsomme evidensgrundlag og den lave evidens kvalitet har fagudvalget ringe tillid til evidensen, og fagudvalget vurderer, at det ikke er muligt at give en vurdering af eventuelle effektforskelle mellem interventionerne. Fagudvalget bemærker, at flere inkluderede studier puljer fundene vedr. subgrupperne for effektmålet 'generelle komplikationer', hvilket gør det svært at konkludere på eventuelle forskelle, der måtte forefindes subgrupperne imellem og i typerne af komplikationer. Endvidere bemærker fagudvalget, at det ikke har været muligt at belyse de kritiske effektmål, herunder 'fysisk funktionsniveau' og 'helbredsrelateret livskvalitet' samt det vigtige effektmål 'smerter' på tværs af alle sammenligninger og subgrupper. Fagudvalget vurderer, at der generelt mangler solide RCT-studier, der sammenligner de tre belyste interventioner indbyrdes, som kan anvendes i belysningen af disse effektmål.

**Organisatoriske
implikationer**

Til at belyse Organisatoriske implikationer, er der stillet to undersøgelses-spørgsmål, der omhandler, hvordan behandlingsforløbet foregår ved de eksisterende behandlingsmuligheder samt hvilke organisatoriske forudsætninger der er nødvendige, og hvilke implikationer der er forbundet med at omorganisere behandlingen til moderat sedation. Spørgsmålene er blevet belyst

gennem en systematisk litteratursøgning, grå litteratur samt interviewstudie med to klinikere med erfaring herfor.

Fagudvalget vurderer, at den inddragede udenlandske litteratur kan være vanskelig at overføre til dansk kontekst, idet der er stor forskel på uddannelsen af speciallæger samt organiseringen af akutmodtagelser. Fagudvalget vurderer ydermere, at kvaliteten af interviewundersøgelsen kunne være styrket med flere informanter.

Resultaterne indikerer, at for at kunne behandle et barns underarmsfraktur i moderat sedation, kræver det, at det behandelende personale besidder kompetencerne til at kunne proceduresedere børn, herunder også at kunne luftvejs-håndtere børn, hvis de pga. sedationen holder op med at trække vejret. Dette er en akutmedicinsk kernekompetence, som fortsat er under udvikling i Danmark.

Behandling af underarmsfrakturer hos børn i moderat sedation bærer potentialet til at forkorte behandlingstiden, idet barnet færdigbehandles samme dag, hvilket giver mindre brug af operationskapacitet, herunder generel anæstesi. Dog er det også en behandlingsform, der kræver grundig uddannelse og oplæring af personalet, både ift. at proceduresedere, men også ift. reposition og gipsning af underarmsfrakturer hos børn. Er kompetencerne til stede i akutmodtagelsen til moderat sedation af børn, kan det også anvendes til andre procedurer end reposition af underarmsfrakturer, som eksempelvis behandling af sår.

De fysiske rammer adskiller sig ikke væsentligt fra de faciliteter, der allerede er på de fleste akutmodtagelser i dag. For at kunne reponere en underarmsfraktur hos et barn i moderat sedation, er det nødvendigt, at der er en behandlerstue med en gennemlyser og udstyr til gipsning til rådighed, samt monitoreringsudstyr og passende udstyr til luftvejshåndtering. Under optimale forhold arbejder akutmodtagelsen med Børneparathed, så faciliteterne og personalet er tilpasset efter, at det er et barn der behandles, og ikke en voksen. Dette gør sig ligeledes gældende for de børn, der behandles i generel anæstesi. De forskellige organiseringer af akutmodtagelser landet over gør, omorganiseringen vil være større nogle steder end andre, hvorfor der ikke findes én model, der passer til alle akutmodtagelser.

Fagudvalget anerkender, at der ses en ressourcemæssig fordel forbundet med, at patienten færdigbehandles samme dag, og dermed undgår indlæggelse og operation, idet der kan frigøres kapacitet fra operationsgangen. Fagudvalget understreger dog, at hvis reposition i moderat sedation skal være ressourcibesparende ift. operation og indlæggelse, kræver det, at der er de rette kompetencer til stede i akutmodtagelsen til at proceduresedere, reponere og gipse bruddet. Hvis anæstesen skal stå klar til at blive tilkaldt, ses der en ringe ressourcemæssig gevinst forbundet med moderat sedation, idet anæstesen ikke vil kunne varetage andre opgaver imens.

Det akutmedicinske speciale er fortsat under udvikling, og det samme er uddannelsen indenfor proceduresedation og herunder moderat sedation.

Dernæst er akutmodtagelserne i høj grad er bemandet af uddannelseslæger, der kun arbejder i akutmodtagelsen i en kortere periode, og dermed ikke når at oparbejde erfaring med proceduren. Fagudvalget understreger, at kvaliteten af behandlingen er afhængig af, at der er et tilstrækkeligt flow af patienter til at vedligeholde kompetencerne blandt klinikerne.

Fagudvalget vurderer, at grundet den store forskel på organiseringen af akutmodtagelserne i Danmark, vil det være nødvendigt at implementere forskellige løsninger rundt om i landet, tilpasset den enkelte akutmodtagelse. Fagudvalget foreslår et setup, hvor en akutmediciner med kompetencer indenfor proceduresedation foretager den moderate sedation, mens en ortopædkirurg varetager repositionen af frakturen. Dernæst skal gipsningen foretages af en, der kan lave en korrekt cirkulær gips, som holder bruddet på plads. Af hensyn til vedligeholdelse af kompetenceniveauet, forestiller fagudvalget sig, at proceduren implementeres på få hospitaler, der udmærker sig i netop reposition af underarmsfrakturer hos børn i moderat sedation.

På sigt, når proceduresedation og herunder moderat sedation af børn bliver en mere etableret del af det akutmedicinske speciale, ser fagudvalget et potentiale i, at udbredelsen af moderat sedation af børn også kan omfatte andre procedurer end reposition af underarmsfrakturer hos børn.

Patientperspektiv

Til at belyse Patientperspektivet, er der stillet to undersøgelsesspørgsmål, der omhandler, hvordan patienten oplever hhv. standardbehandling i generel anæstesi samt oplevelsen af behandling i moderat sedation. Spørgsmålene er blevet belyst gennem en systematisk litteratursøgning, en supplerende søgning på oplevelsen af generel anæstesi samt grå litteratur.

Fagudvalget vurderer, at den inddragede udenlandske litteratur kan være vanskelig at overføre til dansk kontekst, idet der kan være stor forskel på de akutmodtagelser, der er beskrevet i de inddragede studier og de danske akutmodtagelser. Større lande har ofte også en større kapacitet, der gør det muligt at lave akutmodtagelser, der alene fokuserer på børn. Oplevelsen af behandling i en akutmodtagelse for børn kan derfor ikke direkte sammenlignes med en lignende behandling i en dansk akutmodtagelse, hvor børn og voksne behandles det samme sted.

Når barnet ankommer med en brækket arm til akutmodtagelsen, vil oplevelsen være den samme, uanset om underarmsfrakturen reponeres i generel anæstesi eller moderat sedation. Litteraturen indikerer, at patient og forældre generelt har haft en god oplevelse af den del af behandlingsforløbet, der vedrører reposition i moderat sedation. Fordelen er et behandlingsforløb, der bliver afsluttet samme dag. Forældrene ser det derudover også som en fordel i at undgå generel anæstesi og indlæggelse. Information og involvering i behandlingsforløbet har stor betydning for, om patient og forældre får en god oplevelse med behandlingen.

Idet behandlingen foregår i moderat sedation, betyder det, at barnet er bevidsthedspåvirket når armen reponeres, og derfor ikke oplever ret meget af

proceduren, eller glemmer forløbet kort tid efter. Dette kan være medvirkende til, at patientrapporteret ubehag under selve repositionen af underarmsfrakturen i moderat sedation ifølge flere studier er minimal. Men skal proceduren kunne lade sig gøre, er det altafgørende, at patient og forældre føler sig trygge ved situationen, og det stiller krav til, at klinikerer formår at kommunikere med patient og forældre, og inddrage dem i forløbet. Dette gør sig både gældende for behandling i moderat sedation, men også standardbehandling i generel anæstesi.

Fagudvalget bemærker, at hvis et barns underarmsfraktur skal reponeres i moderat sedation, er det nødvendigt, at der er mulighed for at kunne smertedække og sedere tilstrækkeligt, for at patient og pårørende får en god oplevelse af behandlingsforløbet.

Fagudvalget understreger, at for at patient og pårørende skal have en god oplevelse ved reposition i moderat sedation, bør de fysiske rammer som behandlingen foregår i, være designet til behandling af børn. Dernæst bør personalet der behandler barnet være børnekompetente, dvs. være vant til at behandle børn og deres forældre, og de skal kunne inddrage og give barn og forældre de nødvendige informationer på en måde, hvor barnet også føler sig hørt og set. I den forbindelse henviser Fagudvalget til konceptet *Børneparathed*, som gradvist implementeres på flere akutmodtagelser rundt om i landet. Fagudvalget tilføjer, at disse krav ligeledes gør sig gældende for en god oplevelse af behandling i generel anæstesi.

Sundhedsøkonomi

Til at belyse det sundhedsøkonomiske perspektiv er der udført en CCA og tre BIA'er, der sammenligner de undersøgte behandlingsmuligheder til repositionskrævende underarmsfrakturer hos børn.

Resultaterne af de sundhedsøkonomiske analyser indikerer på tværs af de undersøgte frakturtyper, at behandling med lukket reposition i moderat sedation kan være forbundet med en besparelse på DKK 23.507-DKK 52.305 pr. patient, afhængigt af frakturtype og behandlingstilgang. Ved anbefaling af denne behandlingsmulighed estimeres en samlet budgetmæssig besparelse for regionerne på over DKK 191 mio. over en fem-årig periode. Fagudvalget tilføjer, at øget anvendelse af behandling med lukket reposition i moderat sedation kan have afledte positive konsekvenser forbundet med at omorganisere behandlingen, herunder opkvalificering af kompetencer, bl.a. til anvendelse af moderat sedation på tværs af flere patient- og sygdomsgrupper. Fagudvalget forventer ligeledes, at øget anvendelse af behandling med lukket reposition i moderat sedation vil kunne frigøre kapacitet på operationsstuerne, som vil kunne anvendes på andre operationskrævende procedurer. For behandling med lukket reposition i moderat sedation bemærker Fagudvalget dog også, at de sundhedsøkonomiske resultater er begrænset af, at der ikke er inkluderet etablerings- eller implementeringsomkostninger i omkostningsopgørelsen. Fagudvalget bemærker i tillæg, at anvendelsen af behandling af lukket reposition i moderat sedation lang fra vil kunne indføres på alle hospitaler under de nuværende organisatoriske forhold under henvisning til den organisatoriske understøttelse der skal til, for at behandling i moderat

sedation kan gennemføres (f.eks. fysiske forhold og tilstedeværende kompetencer). Da de organisatoriske forhold ikke understøtter anvendelsen af behandling i moderat sedation alle steder og implementeringsomkostninger ikke er inkluderet, vurderer fagudvalget, at det ikke endeligt kan konkluderes i hvilken grad besparelserne er realiserbare.

Behandling med lukket reposition i generel anæstesi for epifysiolyser og metafysære frakturer udgør, jf. de sundhedsøkonomiske analyser, at den dyreste behandlingsmulighed med omkostninger pr. patient på hhv. DKK 57.304 og DKK 59.897. For midtskafthfrakturer udgør denne behandling den næstdyreste, med en samlet omkostning pr. patient på DKK 68.910. Af BIA'en estimeres på tværs af frakturtyper en merudgift på ca. DKK 24,5 mio. over en femårig periode, hvis der foreligger en anbefaling af lukket reposition i generel anæstesi til alle frakturtyper. Dette tilskrives dels høje interventionsomkostninger, når behandlingen varetages i generel anæstesi samt mere omfattende kontrolforløb, der er nødvendige, når et brud ikke fikseres. Hertil ses det af resultaterne, at der er en væsentligt højere risiko for re-intervention forbundet med denne behandlingsmulighed, der på baggrund heraf kan udgøre en både dyrere og dårligere behandling for patienterne. I tillæg medfører lukket reposition i generel anæstesi ringere effekt i relation til fysisk funktionsniveau end behandling med lukket reposition med intern fiksatation.

BIA'en indikerer, at en anbefaling af behandling med intern fiksatation i generel anæstesi vil medføre en mindre besparelse sammenlignet med nuværende behandlingstilgang på ca. DKK 2,5 mio. over en femårig periode. Dette skyldes, at der ved lukket reposition med intern fiksatation i generel anæstesi forventes færre udgifter til re-intervention af behandlingskrævende frakturskred. Behandling med lukket reposition med intern fiksatation i generel anæstesi er, jf. de sundhedsøkonomiske analyser, billigere end behandling med lukket reposition i generel anæstesi alene for epifysiolyser og metafysære frakturer med en estimeret besparelse pr. patient på hhv. DKK 7.656 og DKK 12.138. Fagudvalget bemærker dog, at resultaterne vedr. sammenligning af lukket reposition med intern fiksatation i generel anæstesi vs. lukket reposition i generel anæstesi i høj grad er drevet af højere reinterventionsrater ved lukket reposition i generel anæstesi alene. Fagudvalget vurderer, at disse data reelt set ikke er overførbare til den danske kontekst og har derfor ringe tillid til disse resultater. For midtskafthfrakturer udgør behandling med lukket reposition med intern fiksatation i generel anæstesi den dyreste behandlingsmulighed med en omkostning pr. patient på DKK 80.452. Dette skyldes, at disse frakturer fikseres med marvsøm, der efterfølgende skal fjernes operativt. Mens der sammenlignet med de resterende behandlingsmuligheder forekommer en lav risiko for re-intervention forbundet hermed, modsvarer dette ikke de højere behandlings- og kontrolomkostninger. BIA'en indikerer, at en anbefaling af behandling med intern fiksatation i generel anæstesi vil medføre en mindre besparelse sammenlignet med nuværende behandlingstilgang på ca. DKK 2,5 mio. over en femårig periode. Dette skyldes, at der ved lukket reposition med intern fiksatation i generel anæstesi i analysen forventes færre udgifter til re-intervention af behandlingskrævende frakturskred, hvilket fagudvalget betvivler. Fagudvalget gør i denne forbindelse opmærksom på, at størstedelen af

repositionskrævende underarmsfrakturer hos børn i dag allerede behandles med lukket reposition med intern fiksatoren i generel anæstesi og vurderer på baggrund heraf, at en anbefaling af dette behandlingsalternativ ikke vil stille særlige krav til opkvalificering af personale eller kapacitet.

På tværs af de undersøgte frakturtyper foreligger en begrænset mængde evidens for den forventede effekt af behandlingsmulighederne for de effektmål, der ønskes undersøgt i forbindelse med det sundhedsøkonomiske perspektiv. På baggrund heraf er der alene opgjort behandlingernes effekt på fysisk funktionsniveau for metafysære frakturer samt risiko for re-intervention på tværs af frakturtyper. For disse effektmål er der ikke identificeret en klinisk relevant forskel mellem de undersøgte behandlingsmuligheder. Fagudvalget vurderer, at den inkluderede evidens er af meget lav til lav kvalitet, og understreger dets betydning for den generelle tiltro til resultaterne af de sundhedsøkonomiske analyser, der på baggrund heraf er begrænset. Fagudvalget gør særligt opmærksom på, at forholdet mellem risikoen for re-intervention ved behandling med lukket reposition i moderat sedation og generel anæstesi er meget usikkert, og ikke hvad der forventes i dansk klinisk praksis. Mens det fremkommer af en følsomhedsanalyse, at dette ikke har væsentlige økonomiske konsekvenser, bemærker Fagudvalget, at det kan have en negativ indflydelse på det samlede behandlings- og patientforløb, hvis behandling i moderat sedation giver anledning til en større risiko for re-intervention.

Samlet set vurderer Fagudvalget, at der ud fra det sundhedsøkonomiske perspektiv ikke endeligt kan udledes, hvilken behandlingsmulighed der bør anvendes til behandling af repositionskrævende underarmsfrakturer hos børn på tværs af frakturtyper. Dette tilskrives primært, at der ikke foreligger evidens af tilstrækkelig kvalitet til at vurdere hvilken behandlingsmulighed, der udgør den bedste behandling for patienterne. Fagudvalget vurderer, at det under denne forudsætning ikke er meningsfuldt at træffe konklusioner herom, da disse i høj grad vil være baseret på økonomiske betragtninger, der ikke inkluderer behandlingsmulighedernes effekt på patientrelevante effektmål.

3

Baggrund

I det følgende introduceres der til det sygdom- eller anvendelsesområde, som den evaluerede teknologi anvendes i, ligesom teknologien beskrives.

3.1 Underarmsfrakturer hos børn

Underarmsfrakturer er en hyppigt forekommende frakturtype hos både børn og voksne [1]. Underarmsfrakturer indbefatter frakturer på overekstremiteten mellem håndled og albue, og involverer frakturer på ulna (albuebenet) og/eller radius (spolebenet). Frakturerne klassificeres i forhold til frakturtype, sværhedsgrad samt lokaliseringen af frakturen, hvilket kan være enten proksimalt, midt eller distalt [2]. Underarmsfrakturer kan medføre en række komplikationer, hvoraf alvorlige komplikationer såsom kompartmentsyndrom, nervelæsioner og infektioner er sjældne [3]. Ofte vil en underarmsfraktur hos et barn være fuldstændig helbredt efter tre måneder [2].

Underarmsfrakturer er den hyppigst forekommende frakturtype hos børn, og udgør ca. 30% af alle frakturer hos denne patientgruppe [3–5]. Hos børn opstår en underarmsfraktur typisk ved fald på strakt arm fra højder eller i forbindelse med sport (f.eks. trampolin eller kontaktsport) [4]. Dette ses bl.a. af en opgørelse, hvori 72% af underarmsfrakturerne hos børn skyldes fald [5]. Tal fra Landspatientregistret viser, at der i Danmark i 2022 for aldersgruppen 0-19 år var ca. 10.400 børn med en underarmsfraktur, hvoraf størstedelen var i aldersgruppen 5-14 år [3]. Nærværende analyse er afgrænset til aldersgruppen fire til og med 15 år, hvorfor størrelsen af populationen vil være lavere end det førnævnte tal. Denne afgrænsning er foretaget på baggrund af, at knogler hos børn i denne aldersgruppe generelt har en større evne til at remodellere sammenlignet med voksne. Dette betyder bl.a., at der ved nogle frakturtyper kan accepteres en vis grad af fejlstilling hos børn, der på grund af remodellering og vækst vil kunne opnå normale akser [1,6]. Potentialet for remodellering afhænger bl.a. af barnets alder og deraf restvækst [3]. Der tillades derfor forskellige grader af vinkler, afhængigt af barnets alder, hvor en lavere alder medfører, at et højere antal grader accepteres [4]. Det specifikke antal grader der tillades, fremgår bl.a. af National Ortopædkirurgisk Metodehåndbog til Skadestuebehandling (NOMS) fra 2020 [4] samt Kort Klinisk Retningslinje (KKR) vedrørende behandling af distale metafysære radiusfrakturer hos børn fra 2022 [7].

Valget af behandling af den enkelte fraktur afhænger desuden af andre faktorer, såsom frakturtype samt om frakturen er repositionskrævende [4]. Behandlingen af repositionskrævende underarmsfrakturer kan overordnet opdeles i non-operativ behandling med immobilisering i cirkulær bandage eller operativ behandling med indsættelse af osteosyntese materiale og efterfølgende skinne [2,4]. Af den førnævnte NOMS og KKR fremgår kriterier for valg af behandling under nuværende klinisk praksis [4,7]. Behandlingsmulighederne, der er inkluderet i nærværende analyse, vil blive præsenteret i det næstkommende afsnit.

3.1.1 Behandlingsmuligheder

Den nuværende behandling af underarmsfrakturer hos børn indledes i akutmodtagelsen efter visitering gennem egen læge eller vagtlæge¹. I akutmodtagelsen foretages den initiale diagnostik af frakturen med bl.a. røntgenbilleder. Hvis der ikke er behov for reposition af frakturen eller operativ behandling, behandles frakturen i akutmodtagelsen med immobiliserende bandage eller skinne og smertelindring. Hvis frakturen er repositionskrævende, behandles dette som udgangspunkt i generel anæstesi på en operationsstue med lukket reposition og anlæggelse af immobiliserende bandage eller skinne samt eventuelt osteosyntese med k-tråde eller intramedullære søm (marvsøm) [4]. Hos børn foretages disse procedurer på nuværende tidspunkt i generel anæstesi [2], hvorfor børn og forældre sendes hjem fra akutmodtagelsen, indtil den planlagte operationstid.

I andre lande bl.a. i Europa og Nordamerika foretages behandlingen af repositionskrævende underarmsfrakturer hos børn i akutmodtagelsen i moderat sedation [8]. Denne tilgang betyder, at frakturen kan behandles uden forudgående faste, samme dag som den pådrages, af personale i akutmodtagelsen. Denne behandlingstilgang er dog på nuværende tidspunkt ikke udbredt i Danmark.

Nærværende analyse har til formål at afdække om reposition af underarmsfrakturer hos børn bør foretages i moderat sedation eller generel anæstesi, samt om der bør indsættes osteosyntesemateriale eller ej. For samtlige inkluderede behandlingsmuligheder indgår immobilisering i form af anlæggelse af cirkulær bandage eller skinne, der typisk vil være påkrævet i 4-6 uger hos børn [2]. Analysens fokus er derfor 1) på de kliniske effekter ved de tre behandlingsmuligheder, 2) patienternes oplevelse hermed, samt 3) om der kan være en eventuel ressourcemæssig forskel mellem behandlingsmulighederne.

3.1.2 Moderat sedation

Ved anvendelse af moderat sedation er patienten i en tilstand med dæmpet bevidsthed, men kan stadig reagere på verbale eller lette taktile stimuli. Formålet med moderat sedation er at reducere smerte, angst og ubehag i forbindelse med medicinske procedurer, samtidig med at de vitale funktioner er intakte, patientens respiration er som regel upåvirket og kredsløb er stabilt[9].

Ifølge den nationale vejledning i analgesi og sedation til akutte procedurer hos børn (2022) er moderat sedation velegnet til kortvarige og mindre invasive procedurer. Sedationsformen kræver monitorering af vitale parametre som respiration, puls, blodtryk og iltmætning for at sikre patientsikkerhed. Der er som udgangspunkt ikke behov for faste ved anvendelse af moderat sedation[9].

Præparater der bruges til moderat sedation kan anvendes individuelt eller i kombination for at opnå den ønskede sedation. Valget afhænger af patientens alder, tilstand, procedurens karakter og behovet for smertelindring[9].

¹ Akutmodtagelse anvendes i nærværende design som en samlet betegnelse for både akutmodtagelser og skadestuer.

4

Analysespecifikation

Analysespecifikationen har til formål at afgrænse analysen vedrørende behandling af underarmsfrakturer hos børn. I nedenstående afsnit fremgår analysespørgsmålet, den tilhørende PICO og undersøgelsesspørgsmål, samt specifikationerne for de inkluderede interventioner og komparatorer. Afsnittet tager udgangspunkt i Analysespecifikation for den større analyse vedrørende behandling af underarmsfrakturer, der er godkendt på Rådsmøde d. 7.3.2024.

4.1 Analysespørgsmål og PICO

For at fokusere analysen vedrørende behandling af underarmsfrakturer, har Fagudvalget opstillet nedenstående analysespørgsmål, som Rådet skal træffe en anbefaling på baggrund af.

Analysespørgsmål

Bør repositionskrævende underarmsfrakturer hos børn i alderen 4-15 år behandles med reposition i moderat sedation, reposition i generel anæstesi eller reposition med intern fiksatation i generel anæstesi?

Besvarelsen af analysespørgsmålet tager udgangspunkt i specifikationen af *population*, *intervention*, *comparator* og *outcome* (PICO), som angivet i Tabel 2. PICO er rammesættende for alle fire perspektiver i den større analyse. Med afsæt i specifikationen, vil analysen indeholde en sammenligning af de tre interventioner; lukket reposition i moderat sedation, samt lukket reposition i generel anæstesi med og uden intern fiksatation.

Af Tabel 2 fremgår endvidere de kliniske effekt- og sikkerhedsmål, som Fagudvalget vurderer, er de væsentligste for patientgruppen, der er omfattet af analysen. For hvert effektmål har Fagudvalget rangeret vigtigheden, angivet den ønskede måleenhed og fastsat den mindste klinisk relevant forskel (MKRF), som er et udtryk for den absolutte forskel i effekt, som Fagudvalget vurderer, har betydning for patientgruppen, og som i klinisk praksis er afgørende for, hvilken behandling der bør anbefales.

Tabel 2 - Specifikationer for PICO

PICO	Specifikation
Population:	Børn i alderen fire til og med 15 år med en lukket repositionskrævende, displaceret underarmsfraktur, herunder: - Distale radius epifysiolyser - Distale metafysære radius med/uden involvering af ulna - Midtskaftfrakturer af radius og/eller ulna. Frakturen kan være pådraget ved enten et lav- eller højenergitraume. Ovenstående grupper analyseres særskilt hvor relevant.
Intervention:	Lukket reposition og immobilisering i cirkulær bandage i moderat sedation

	Lukket reposition og immobilisering i cirkulær bandage i generel anæstesi	
	Lukket reposition, intern fiksation (k-tråde/ intramedullære søm) og immobiliserende skinne i generel anæstesi	
Komparator:	Alle interventioner sammenlignes indbyrdes	
Effektmål (vigtighed)	Måleenhed	Mindste klinisk relevante forskel
Fysisk funktionsniveau (kritisk)	Gennemsnitlig forskel i fysisk funktionsniveau målt via Quick-DASH	15 point ved 12 måneders opfølgning
	Forskel i andel børn med enten fremragende eller godt funktionsniveau målt via MWS	5%-point ved 12 måneders opfølgning
	Forskel i andel børn med enten fremragende eller godt funktionsniveau målt via PFC	5%-point ved 12 måneders opfølgning
Helbredsrelateret livskvalitet (kritisk)	Gennemsnitlig forskel i helbredsrelateret livskvalitet målt med EQ-5D-y	0,074 point ved 12 måneders opfølgning
Komplikationer (kritisk)	Forskel i andel børn med en eller flere komplikationer inddelt i kategori III, IV og V (se beskrivelse i analysedesign)	Afklares i forbindelse med analyserapporten
Smerter (vigtig)	Gennemsnitlig forskel i smerteintensitet målt vha. NRS/ VAS	2 point ved 7 dages opfølgning
	Gennemsnitlig forskel i smerteintensitet målt vha. ansigtssmerteskalaen Wong Baker	Enhver ændring på ansigtssmerteskalaen ved 7 dages opfølgning

4.2 Undersøgelsesspørgsmål

Besvarelsen af analysespørgsmålet foretages med udgangspunkt i en række undersøgelsesspørgsmål inden for de fire perspektiver: Klinisk effekt og sikkerhed, Patientperspektivet, Organisatoriske implikationer og Sundhedsøkonomi. Et overblik over undersøgelsesspørgsmålene præsenteres i Tabel 3 og udfoldes under hvert perspektiv i rapporten, hvor resultaterne ligeledes fremgår.

Tabel 3 - Oversigt over undersøgelsesspørgsmål.

Klinisk effekt og sikkerhed	
Undersøgelsesspørgsmål 1	Er der klinisk relevante forskelle i de kliniske effekt- og sikkerhedsmål mellem forskellige behandlingsmuligheder ved underarmsfrakturer hos børn?

Organisatoriske implikationer

Undersøgelsesspørgsmål 2	Hvordan er behandlingsforløbene, herunder arbejdsgange, patientforløb og faciliteter, forbundet med de eksisterende behandlingsmuligheder for underarmsfrakturer hos børn?
Undersøgelsesspørgsmål 3	Hvilke organisatoriske forudsætninger er nødvendige og hvilke implikationer kan der være forbundet med at omorganisere behandlingen af underarmsfrakturer hos børn?

Patientperspektivet

Undersøgelsesspørgsmål 4	Hvordan oplever patienten og dennes pårørende behandlingsforløbet ved lukket reposition i generel anæstesi, med og uden intern fiksatation (K-tråde/intramedullære søm)?
Undersøgelsesspørgsmål 5	Hvordan oplever patienten og dennes pårørende/forældre behandlingsforløbet ved behandling af underarmsfrakturer med lukket reposition og immobilisering i cirkulær bandage i moderat sedation?

Sundhedsøkonomi

Undersøgelsesspørgsmål 6	Hvad er den indbyrdes omkostningseffektivitet af behandlingsmulighederne til underarmsfrakturer hos børn?
Undersøgelsesspørgsmål 7	Hvad er de budgetmæssige konsekvenser forbundet med en anbefaling af reposition i moderat sedation, reposition i generel anæstesi eller reposition med intern fiksatation i generel anæstesi som primær behandling af underarmsfrakturer hos børn?

4.3 Afgrænsning

For analysen vedrørende behandling af underarmsfrakturer hos børn er der foretaget følgende afgrænsninger ift. patientpopulationen og intervention:

Patientpopulation

Analysen inkluderer børn med en repositionskrævende fraktur, hvilket indebærer, at ikke-repositionskrævende frakturer såsom torus frakturer ikke indgår. Indeværende analyse tager ikke stilling til de specifikke indikationer for reposition. Om dette er påkrævet, afhænger bl.a. af grad af fejlstilling, brudtype samt barnets alder.

Evalueringer omfatter derudover ikke frakturer af typerne:

- Proximale frakturer
- Åbne frakturer
- Galeazzi frakturer
- Monteggia frakturer

Intervention

I analysen udgør behandling med intern fiksation en ud af tre interventioner til behandling af underarmsfrakturer hos børn. Mens intern fiksation omfatter flere fiksationsmetoder, ses der i denne analyse alene på k-tråde og marvsøm, der udgør de mest anvendte metoder til intern fiksation af underarmsfrakturer hos børn.

5

Litteratursøgning efter HTA-rapporter

Som led i udarbejdelsen af den større analyse, foretager Behandlingsrådets søgespecialist en systematisk litteratursøgning i samarbejde med Fagudvalget og sekretariatet. Søgningerne har til formål at identificere eksisterende publiceret litteratur, der belyser behandlingsmulighederne inden for de fire perspektiver; Klinisk effekt og sikkerhed, Patientperspektivet, Organisatoriske implikationer og Sundhedsøkonomi.

Litteratursøgningen er foretaget i tre trin med henblik på at identificere relevant litteratur. Først er der søgt efter eksisterende *Health Technology Assessment reports* (HTA-rapporter) og guidelines, som analysen helt eller delvist kan basere sig på. For at en eksisterende HTA-rapport eller guideline er inkluderet, skal den tilsvare analysespecifikationen for indeværende analyse. Andet trin af litteratursøgningen er identifikation af systematiske reviews og til sidst primærstudier. Søgningerne efter systematiske reviews og primærstudier er foretaget for hvert enkelt perspektiv. Samtlige søgninger er udført af Behandlingsrådets interne søgespecialist ud fra anvisning af sekretariatet og Fagudvalget. Derudover er samtlige litteratursøgninger afgrænset til sprogene; dansk, engelsk, norsk og svensk uden tidsmæssig afgrænsning.

Søgningen efter eksisterende HTA-rapporter og guidelines fremgår af analysedesignet vedr. behandling af underarmsfrakturer hos børn, der kan findes på Behandlingsrådets hjemmeside. Af analysedesignet fremgår, at der af den systematiske litteratursøgning fremkom 154 HTA-rapporter og guidelines efter dublethåndtering. Den samlede oversigt over søgeresultater fremgår af Tabel 4.

Tabel 4 - Samlet overblik over databaser og resultater

Database	Platform	Resultat	Dato
Diverse Internetkilder	Se tabel 3 i analysedesign	4	04.01.2024
PubMed	PubMed.gov	17	04.01.2024
Embase	Embase.com	141	05.01.2024
I alt		162	
÷ dubletter vha. EndNote		154	

Ved screening af de 154 hits er der identificeret en række HTA-rapporter og guidelines inden for området [7,10,11]. Fagudvalget vurderer ikke, at de er dækkende ift. den opstillede PICO, hvorfor den større analyse hverken helt eller delvist vil basere sig på eksisterende HTA-rapporter eller guidelines. HTA-rapporter og guidelines vil blive anvendt med henblik på at krydstjekke referencer med de inkluderede studier.

I tillæg til søgningen efter HTA-rapporter og guidelines har sekretariatet udført trin to og tre i søgestrategien. Litteratursøgningerne er bygget op med udgangspunkt i synonymer for parameteren Population (P) fra PICO-specifikationen. Søgningerne efter systematiske reviews og primærstudier er foretaget for hvert enkelt perspektiv, hvorfor processen for disse litteratursøgninger samt resultaterne heraf fremgår

under hvert perspektiv, se afsnit 6, 8, 7, og 9. Specifikke afgrænsninger for det enkelte perspektiv f.eks. databaser, der er afsøgt, samt dato for litteratursøgningerne fremgår under det enkelte perspektiv.

5.1 Litteraturudvælgelse

Litteraturudvælgelsen er ens på tværs af perspektiverne, hvorfor processen herfor præsenteres samlet. Litteraturudvælgelsen er udført af to sekretariatsmedlemmer vha. *Covidence systematic review software* (Veritas Health Innovation, Melbourne, Australia, www.covidence.org). To sekretariatsmedlemmer har gennemgået studierne på titel/abstract-niveau og efterfølgende på fuldtekstniveau. Litteraturudvælgelsen baserer sig på opstillede inklusions- og eksklusionskriterier, som fremgår under hvert perspektiv. Ved uoverensstemmelse mellem sekretariatsmedlemmers beslutning om inklusion eller eksklusion af et studie, er studiet drøftet indtil enighed.

6

Klinisk effekt og sikkerhed

I dette afsnit præsenteres resultaterne vedrørende klinisk effekt og sikkerhed af for behandlingsmulighederne lukket reposition i moderat sedation, samt lukket reposition i generel anæstesi med og uden intern fiksation, hvor de tre behandlingsmuligheder sammenlignes indbyrdes. Fagudvalget har opstillet nedenstående undersøgelsesspørgsmål til at belyse perspektivet.

Undersøgelsesspørgsmål 1

Er der klinisk relevante forskelle i de kliniske effekt- og sikkerhedsmål mellem forskellige behandlingsmuligheder ved underarmsfrakturer hos børn?

Besvarelsen af undersøgelsesspørgsmålet tager udgangspunkt i videnskabelig litteratur. I de næste afsnit fremgår datagrundlaget for analysen af klinisk effekt og sikkerhed, metoden for databehandling, resultaterne for hver effektmål samt en vurdering af evidenskvaliteten. Til sidst præsenterer Fagudvalget en samlet vurdering af den kliniske effekt og sikkerhed forbundet med behandlingsmulighederne.

6.1 Datagrundlag og analyse

Datagrundlaget for perspektivet Klinisk effekt og sikkerhed baseres på en litteratursøgning, som vil blive præsenteret i de følgende afsnit. I afsnittet præsenteres de inkluderede studier, samt hvordan data behandles og analyseres.

6.1.1 Litteratursøgning

Der er foretaget en litteratursøgning efter først systematiske reviews og efterfølgende primærstudier. Litteratursøgningerne er udført af Behandlingsrådets interne søgespecialist ud fra anvisning af sekretariatet og Fagudvalget, der har identificeret nøgleordene, der danner grundlag for søgestrategierne. For begge søgninger er følgende databaser afsøgt: PubMed, Embase, Cochrane samt CINAHL. Søgningerne er foretaget hhv. d. 27.02.2024, d. 18.4.2024, d. 16.05.2024 og d. 17.05.2024. Se oversigt over søgeresultater for hver database samt søgestrengene i bilag 1.1 og 1.2.

Litteraturudvælgelsen er foretaget som beskrevet i afsnit 5.1. De anvendte inklusions- og eksklusionskriterier fremgår af Tabel 5 og Tabel 6.

Tabel 5 – Inklusions- og eksklusionskriterier for den systematiske litteraturscreening for systematiske reviews og metaanalyser for Klinisk effekt og sikkerhed.

Inklusionskriterier	Eksklusionskriterier
Børn med lukket repositionskrævende, displaceret underarmsfraktur, herunder: - Distale radius epifysiolyser - Distale metafysære radius med/uden involvering af ulna - Midtskaftrakturer af radius og/eller ulna.	Frakturer af typerne: Ikke-repositionskrævende frakturer Torus frakturer Proximale frakturer Åbne frakturer Galeazzi frakturer Monteggia frakturer
To eller flere interventioner tilsvarende specifikationer for PICO	Konferenceabstract, protokoller, letters, systematiske reviews udelukkende baseret på RCT-studier
Effektmål tilsvarende specifikationer for PICO	Omhandlende voksne
Systematiske reviews, metaanalyser	

Tabel 6 - Inklusions- og eksklusionskriterier for den systematiske litteraturscreening for primærstudier for Klinisk effekt og sikkerhed.

Inklusionskriterier	Eksklusionskriterier
Børn med lukket repositionskrævende, displaceret underarmsfraktur, herunder: - Distale radius epifysiolyser - Distale metafysære radius med/uden involvering af ulna - Midtskaftrakturer af radius og/eller ulna.	Frakturer af typerne: Ikke-repositionskrævende frakturer Torus frakturer Proximale frakturer Åbne frakturer Galeazzi frakturer Monteggia frakturer
To eller flere interventioner tilsvarende specifikationer for PICO	Konferenceabstract, protokoller, letters, ikke-videnskabelig litteratur
Effektmål tilsvarende specifikationer for PICO	Omhandlende voksne
Komparative studier	

Litteratursøgningen har resulteret i 153 studier i søgningen efter systematiske reviews og 2480 studier i søgningen efter primærstudier. Der er ikke inkluderet systematiske reviews, mens ni primærstudier er vurderet relevante til besvarelse af undersøgelsesspørgsmålet under Klinisk effekt og sikkerhed. PRISMA-diagrammerne for systematiske reviews samt primærstudier fremgår af bilag 1.9.

Data og fund i de inkluderede studier ekstraheret af to medarbejdere i Behandlingsrådets sekretariat.

6.1.1.1 Inkluderede studier

Datagrundlaget for perspektivet Klinisk effekt og sikkerhed består af tre randomiserede, kontrollerede studier og seks retrospektive kohorte studier. Studierne fordeler sig således i forhold til effektmålene:

- Et studie belyser effektmålet fysisk funktionsniveau målt via Quick-DASH på en af sammenligningerne. MWS og PFC fremgår ikke af studierne
- Ingen studier belyser effektmålet helbredsrelateret livskvalitet

- Otte studier belyser effektmålet komplikationer
- Ingen studier belyser effektmålet smerter

Af Tabel 7 og Tabel 8 fremgår væsentlige studie- og baselinekarakteristika for de inkluderede studier.

Tabel 7 – Studiekarakteristika.

Forfatter, årstal (land)	Titel	Design	Formål	Intervention	Komparator	Inklusionskriterier	Eksklusionskriterier	Effektmål (opfølgningstid)
Chan et al., 2020 (Australien)	Closed reduction of paediatric forearm fractures: nitrous oxide versus general anaesthetic	Retrospektivt kohorte studie	Undersøge effekten af lukke reposition i generel anæstesi eller moderat sedation	Lukket reposition og gips i moderat sedation	Lukket reposition og gips i generel anæstesi	Børn under 16 år, som modtog lukket reposition af en underarmsfraktur	Patologiske frakturer eller multi-traumer, frakturer der krævede operation f.eks. åbne frakturer, komplekse frakturer (Galeazzi eller Monteggia, eller ved manglende røntgenbilleder før og efter operation.	Komplikationer (1,2 og 6 uger)
Colaris et al., 2013 (Holland)	Re-displacement of stable distal both-bone forearm fractures in children: A randomised controlled multicentre trial	Randomiseret, kontrolleret studie	Undersøge om k-tråde kan forhindre re-displacering.	Lukket reposition, intern fiksatation og gips i generel anæstesi	Lukket reposition og gips i generel anæstesi	Børn under 16 år med en displaceret metafysær underarmsfraktur af både ulna og radius	fraktur ældre end en uge gammel, åbne frakturer og re-frakturer	Komplikationer (1,2 og 4 uger samt 6 måneder)
Diederix et al., 2021 (Holland)	Do We Need to Stabilize All Reduced Metaphyseal Both-bone Forearm	Randomiseret, kontrolleret studie	Undersøge om k-tråde sikrer en bedre underarmsrotation	Lukket reposition, intern fiksatation og gips i generel anæstesi	Lukket reposition og gips i generel anæstesi	Børn under 16 år med en displaceret metafysær underarmsfraktur af	fraktur ældre end en uge gammel, åbne frakturer og re-frakturer	Fysisk funktionsniveau målt ved Quick-DASH (7 år)

Forfatter, årstal (land)	Titel	Design	Formål	Intervention	Komparator	Inklusionskriterier	Eksklusionskriterier	Effektmål (opfølgningstid)
	Fractures in Children with K-wires?					både ulna og radius		
Liu et al., 2021 (Kina)	Treatment choice of Complete Distal Forearm Fractures in 8 to 14 Years Old Children	Retrospektivt kohorte studie	Undersøge effekten af non-operativ behandling sammenlignet med operativ behandling	Lukket reposition og gips i moderat sedation	Lukket reposition, intern fikseation og gips i generel anæstesi	Børn med distale underarmsfrakturer	Åbne frakturer, midtskaf, proksimale, intra-articulære, buckle -, greenstick-, Salter-Harris frakturer (3-4), frakturer med neurovaskulær skade eller kompartmentsyndrom, flydende albue, utilstrækkelig dokumentation, eller kritisk syge patienter	Komplikationer (6 måneder)
McKenna et al., 2012 (Ireland)	A Comparison of Pediatric forearm Fracture Reduction Between Conscious Sedation and General Anesthesia	Retrospektivt kohorte studie	Undersøge effekten af lukket reposition i generel anæstesi eller moderat sedation.	Lukket reposition og gips i moderat sedation	Lukket reposition og gips i generel anæstesi	Børn i alderen 4-16 år med displaceret eller vinklet nonphyseal frakturer af metafyse eller midtskaf på radius og ulna	åbne frakturer, frakturer der involverer physis, frakturer med neurologiske eller vaskulær skade og frakturer, der	Komplikationer (7-10 dage, 4 og 6 uger)

Forfatter, årstal (land)	Titel	Design	Formål	Intervention	Komparator	Inklusionskriterier	Eksklusionskriterier	Effektmål (opfølgningstid)
							kræver ind-sættelse af metal som initial behandling	
Miller et al., 2005 (USA)	Cast Immobilization Versus Percutaneous Pin Fixation of Displaced Distal Radius Fractures in Children	Randomiseret kontrolleret studie	Undersøge effekten af lukket reposition i moderat sedation sammenlignet med lukket reposition i generel anæstesi	Lukket reposition, intern fiksatoren og gips i generel anæstesi	Lukket reposition og gips i generel anæstesi	Børn over 10 år, umodnet skelet, distal radius frakturer	Åbne frakturer, tidligere skade eller operation af påvirket håndled, frakturer der kræver åben reposition, hævelse eller neurovaskulær skade, der udelukker gipsning	Komplikationer (1,2,4 og 6 uger samt 6 måneder)
Ozcan et al., 2010 (Tyrkiet)	Percutaneous Kirschner Wire fixation in distal radius metaphyseal fractures in children: does it change the overall outcome?	Retrospektiv kohorte studie	Undersøge effekten af k-tråde i forhold til redisplacering	Lukket reposition og gips i moderat sedation	Lukket reposition, intern fiksatoren og gips i generel anæstesi	Børn i alderen 5-15 år med distal metafysære radius fraktur med høj risiko for repositionstab.		Komplikationer (6 uger og 20 måneder)
Van Egmond et al., 2012 (Holland)	Displaced distal forearm	Retrospektiv kohorte studie	Undersøge resultatet af	Lukket reposition, intern	Lukket reposition og gips i	Børn med umodnet	Frakturer, der ikke kræver	Komplikationer

Forfatter, årstal (land)	Titel	Design	Formål	Intervention	Komparator	Inklusionskriterier	Eksklusionskriterier	Effektmål (opfølgningstid)
	fractures in children with an indication for reduction under general anesthesia should be percutaneously fixated		intern fiksa- tion med K- tråde eller ESIN sammen- lignet med lukket reposi- tion og gips.	fiksation (ESIN ved midtskaft, K- tråde ved me- tafysære) og gips i generel anæstesi	generel anæ- stesi	skelet med forskudte eks- traartikulære distale under- armsfraktu- rer, som un- dergik reposi- tion med eller uden intern fiksation i ge- nerel anæstesi	reposition i generel anæ- stesi. Fraktu- rer af typerne: radius-hoved, Galeazzi, pro- ximale samt grundet pato- logiske til- standen så- som tumorer	(22 uger)
Zamzam & Khoshhal, 2005 (Saudi-Arabien)	Displaced frac- ture of the distal radius in chil- dren	Retrospektivt kohorte studie	Identificere faktorer med betydning for redisplace- ring.	Lukket reposi- tion og gips i moderat seda- tion	Lukket reposi- tion og gips i generel anæ- stesi	Børn under 16 år med en dis- placeret distal radius fraktur	Åbne fraktu- rer, epiphysis frakturer, uac- ceptabel initel reposition, frakturer be- handlet pri- mært med in- tern fiksation. Børn med dår- lig initiel gips- ning	Komplikatio- ner (2 og 13 uger)

Tabel 8 – Baselinekarakteristika.

Baselinekarakteristika. *Range **konfidensinterval

Forfatter, årstal	Behandlingsarme	Antal patienter	Alder, mean (SD)	Køn, n (% mænd)	Dominant arm skadet, n (%)	Frakturtype, n
Chan et al. 2020	Lukket reposition, moderat sedation	301	8,4 (1-15)*	208 (69,1)	-	Epifysiolyser: 25, Metafysære: 182, Midtskift: 94
	Lukket reposition, generel anæstesi	362	8,6 (1-16)*	230 (63,5)	-	Epifysiolyser: 45, Metafysære: 215, Midtskift: 102
Colaris et al. 2013	Lukket reposition m. intern fiksation, generel anæstesi	61	9,0 (±3,0)	41 (67,2)	27 (44,3)	Metafysære: 61
	Lukket reposition, generel anæstesi	67	8,7 (±3,2)	42 (62,7)	32 (47)	Metafysære: 67
Diederix et al. 2021	Lukket reposition m. intern fiksation, generel anæstesi	51	9,0 (±3,0)	35 (69)	28 (52)	Metafysære: 51
	Lukket reposition, generel anæstesi	54	9,0 (±3,0)	33 (61)	23 (45)	Metafysære: 54
Liu et al. 2021	Lukket reposition, moderat sedation	114	10,5 (±1,7)	69 (60,53)	-	Epifysiolyser: 114
	Lukket reposition m. intern fiksation, generel anæstesi	61	10,8 (±1,6)	37 (60,66)	-	Epifysiolyser: 61
Mckenna et al. 2012	Lukket reposition, moderat sedation	28	8,2 (7,1-9,3)**	20 (71)	-	Metafysære: 18, Midtskift: 4
	Lukket reposition, generel anæstesi	27	7,0 (6,1 – 7,8)**	16 (59)	-	Metafysære: 13, Midtskift: 9
Miller et al. 2005	Lukket reposition m. intern fiksation, generel anæstesi	16	12,0	14 (88,89)	7 (43,8)	Metafysære: 16

	Lukket reposition, generel anæstesi	18	12,8	17 (94,4)	11 (61)	Metafysære: 18
Ozcan et al. 2010	Lukket reposition, moderat sedation	20	10,1 (6-14)*	-	-	Metafysære: 20
	Lukket reposition m. intern fiksation, generel anæstesi	20	11,2 (5-15)*	-	-	Metafysære: 20
Van Egmond et al. 2012	Lukket reposition m. intern fiksation, generel anæstesi	89	9,1 (±2,9)	55 (61,8)	-	Metafysære: 42, Midtskaft: 47
	Lukket reposition, generel anæstesi	103	9,3 (±3,4)	70 (67,96)	-	Metafysære: 48, Midtskaft: 55
Zamzam & Khoshhal, 2005	Lukket reposition, moderat sedation	101	10 (8-16)*	-	-	Displacerede distale radius frakturer: 101
	Lukket reposition, generel anæstesi	82	5,5 (3-15)*	-	-	Displacerede distale radius frakturer: 82

6.1.1.2 Databehandling og analyse

For hvert studie er der ekstraheret data for hver behandlingsarm. For studier med observationelle designs er der, så vidt muligt, ekstraheret estimater der justerer for ulig fordelte prognostiske patientkarakteristika.

Effektforskelle er opgjort som 'mean difference' for kontinuerte effektmål, og som relativ risiko samt risiko difference for dikotome effektmål. For dikotome effektmål hvor der er observeret 0 hændelser i én af behandlingsarmene er der udført kontinuitetskorrektioner ved at lægge 0,5 hændelse til i hver celle i 2x2-tabellen.

Grundet variationen af opfølgningstider, effektmålsdefinitioner og studiedesigns, har det ikke været muligt at udføre metaanalyser, hvorfor studieresultaterne er deskriptivt afrapporteret i nedenstående afsnit.

6.2 Resultater for undersøgelsesspørgsmål 1 – Klinisk relevante forskelle mellem behandlingsmuligheder

I dette afsnit præsenteres resultaterne per effektmål for undersøgelsesspørgsmål 1.

Undersøgelsesspørgsmål 1

Er der klinisk relevante forskelle i de kliniske effekt- og sikkerhedsmål mellem forskellige behandlingsmuligheder ved underarmsfrakturer hos børn?

For mere viden om de enkelte effektmål, henviser Fagudvalget til afsnit 4.2 i analysedesignet.

6.2.1 Fysisk funktionsniveau (kritisk)

Fysisk funktionsniveau er opgjort som forskel i gennemsnit mellem interventionsgrupperne efter 12 måneders opfølgningstid. Effektmålet er jævnfør analysedesignet opgjort vha. redskaberne *Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* (Quick-DASH), *Mayo Wrist Score* (MWS) eller *Price and Flynn criteria* (PFC). Der er kun identificeret ét studie til vurdering af fysisk funktionsniveau via Quick-DASH på en af sammenligningerne mellem to interventioner. Redskabet resulterer i en score fra 0 til 100, hvor en højere score afspejler et sværere handicap[12]. Fagudvalget har i tråd med litteraturen[13] angivet en MKRF for Quick-DASH på 15 point.

Der er inkluderet et RCT-studie i vurderingen af fysisk funktionsniveau målt via Quick-DASH af sammenligningen *lukket reposition i generel anæstesi vs. Lukket reposition i generel anæstesi med intern fik-sation* i subgruppen metafysære. Der er kun effektestimatet fra et studie af Diederix et al. [14], hvorfor der ikke er udarbejdet en metaanalyse over Quick-DASH. Resultaterne fra Diederix et al. [14] afviger fra analysedesignet i forhold til opfølgningstid, da det er en opfølgningstid på 7 år. Fagudvalget vurderer at den længere opfølgningstid, ikke danner grundlag for at afvige på MKRF på dette effektmål. For 7 år fremgår et effektestimat fra Diederix et al. [14], der viser en absolut effektforskel mellem lukket reposi-tion i generel anæstesi og lukket reposition i generel anæstesi m. fik-sation på 2,4 (95%KI – 0,84; 5,64 $p=0,146$) til fordel for lukket reposition i generel anæstesi med intern fik-sation. Det fremgår, at konfiden-sintervallet indeholder både positive og negative ændringer i effekten, samt at hele konfidensintervallet

er mindre end den fastsatte MKRF på 15, hvorfor der ikke kan påvises statistisk signifikans eller en mindst klinisk relevant forskel i effekten.

GRADE-vurderingen af dette effektmål i denne subgruppe er lav (jf. afsnit 6.2.5.3), hvilket indebærer, at tilliden til resultatet er begrænset. Den sande værdi af fysisk funktionsniveau målt ved Quick-DASH kan være væsentligt anderledes end den estimerede effekt. Fagudvalget vurderer at indeværende fund bygger på så begrænset evidens, at det ikke er muligt at foretage en entydig vurdering heraf.

Der er ikke identificeret litteratur til at afdække sammenligningerne; *lukket reposition i generel anæstesi vs. Lukket reposition i moderat sedation*, samt *lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksat*ion vs. *Lukket reposition i moderat sedation*. Der er ligeledes ikke identificeret litteratur til at afdække de andre måleredskaber herunder MWS og PFC på nogle af de tre sammenligninger.

6.2.2 Helbredsrelateret livskvalitet (kritisk)

Helbredsrelateret livskvalitet blev ønsket opgjort via EQ-5D-y. Der er ikke identificeret litteratur, der kan anvendes til at afdække dette effektmål.

6.2.3 Komplikationer (kritisk)

Komplikationer er opgjort som forskellen i andel patienter med en eller flere komplikationer herunder tre forskellige slags komplikationer; *re-intervention*, *re-displacering* og *komplikationer generelt*. Dette opgøres mellem sammenligningerne mellem de tre interventioner, samt hver subgruppe af rapporteres under hver sammenligning, for hver af de tre definerede typer komplikationer. Fagudvalget har ikke fastlagt en MKRF i analysedesignet.

Afvigelse fra analysedesignet

Jf. analysedesignet ønskede Fagudvalget, at komplikationer skulle opgøres via klassificeringen af Sink et al. [15], med henblik på klasse III, IV og V. Denne klassificering var ikke konsistent på tværs af evidensgrundlaget.

Fagudvalget i stedet opgjort effektmålet som komplikationer: *re-intervention*, *re-displacering* og *komplikationer generelt*. Dette opgøres som tre forskellige MKRF.

Fagudvalget har i forbindelse med af rapportering fastlagt mindst kliniske relevante forskelle som følgende:

Re-interventioner = 10%-point, re-displaceringer = 20%-point og komplikationer generelt = 20%-point

Resultaterne for komplikationer præsenteres i det følgende for de 3 sammenligninger og opgjort på de 3 komplikationstyper for hver enkelt subgruppe.

6.2.3.1 Lukket reposition i moderat sedation vs. Lukket reposition i generel anæstesi

Til at afdække sammenligningen *Lukket reposition i moderat sedation vs. Lukket reposition i generel anæstesi*, er der et studie der er præsenteret på tværs af alle subgrupper og komplikationstyper. Chan et al. [16] forholder sig dog uklar i forhold til opfølgningstider. De har 1 uge og/eller to uger og en klinisk

evaluering på 6. uge. Dette studie afreporteres derfor med afsæt i den seneste opfølgningstid, dette er uden at vide om estimerne kommer fra pågældende opfølgningstid.

Tabel 9 – Relative og absolutte effektforskelle mellem sammenligningen lukket reposition i moderat sedation vs. Lukket reposition i generel anæstesi. *: statistisk signifikant, **: klinisk relevant.

Studie	Komplikationstype	Frakturtype	N1	N2	Relativ (95%CI)	Absolut (95%CI)	Opfølgningstid
Chan 2020	Re-intervention	Epifysiolyse	25 (1/25)	45 (0/45)	5.35 [0.23; 126.64] ($p=0.3$)	4%-point [-5.45; 13.45]	6 uger
Chan 2020	Re-intervention	Metafysære	182 (15/182)	215 (14/215)	1.27 [0.63; 2.55] ($p=0.51$)	1.73%-point [-3.45; 6.91]	6 uger
Chan 2020	Re-intervention	Midtskift	94 (7/94)	102 (4/102)	1.9 [0.57; 6.28] ($p=0.29$)	3.53%-point [-2.98; 10.03]	6 uger
Chan 2020	Re-displacement	Epifysiolyse	25 (1/25)	45 (3/45)	0.6 [0.07; 5.47] ($p=0.65$)	-2.67%-point [-13.26; 7.92]	6 uger
Chan 2020	Re-displacement	Metafysære	182 (18/182)	215 (27/215)	0.79 [0.45; 1.38] ($p=0.41$)	-2.67%-point [-8.87; 3.53]	6 uger
Chan 2020	Re-displacement	Midtskift	94 (8/94)	102 (7/102)	1.24 [0.47; 3.29] ($p=0.67$)	1.65%-point [-5.83; 9.12]	6 uger
Mckenna 2012	Re-displacement	Metafysære Midtskift	28 (9/28)	27 (3/27)	2.89 [0.88; 9.56] ($p=0.08$)	21.03%-point [0.06; 42]**	4 uger
Zamzam 2005	Re-displacement	Displacerede distale radiusfrakturer	101 (23/101)	82 (23/82)	0.81 [0.49; 1.34] ($p=0.41$)	-5.28%-point [-17.98; 7.43]	2 uger
Chan 2020	Komplikationer generelt	Epifysiolyse Metafysære Midtskift	301 (51/301)	362 (48/362)	1.28 [0.89; 1.84] ($p=0.19$)	3.68%-point [-1.81; 9.18]	6 uger

For subgruppen: Epifysiolyser

Re-interventioner

Vurderingen af re-interventioner ved sammenligningen *lukket reposition i moderat sedation vs. Lukket reposition i generel anæstesi* i subgruppen epifysiolyser, er der inkluderet et studie Chan et al. [16], der viser et punkttestimat af RR på 5,35 (95% KI 0,23; 126,64) til fordel for lukket reposition i generel

anæstesi men effektforskellen er ikke statistisk signifikant. I tillæg hertil ses en absolut effektforskel på 4%-point (95% KI -5,45; 13,45) til fordel for lukket reposition i generel anæstesi. Tilmed er der både positive og negative værdier i konfidensintervallet, hvorfor der ikke kan påvises en effektforskel. Resultatet er ikke klinisk relevant, da punktestimatet ikke er højere end den definerede MKRF på 10%-point. I studiet bemærkes, at der kun er sket en hændelse i den ene behandlingsarm se Tabel 9. Studiet er et retrospektivt kohortestudie, hvilket reducerer evidensniveauet.

GRADE-vurderingen af dette effektmål i denne subgruppe er meget lav (jf. afsnit 6.2.5.3), hvilket indebærer, at tilliden til resultatet er begrænset. Den sande værdi af re-intervention kan være væsentligt anderledes end den estimerede effekt. Fagudvalget vurderer at indeværende fund bygger på så begrænset evidens, at det ikke er muligt at foretage en entydig vurdering heraf.

Re-displacering

Vurderingen af re-displaceringer ved sammenligningen *lukket reposition i moderat sedation vs. Lukket reposition i generel anæstesi* i subgruppen epifysiolyser, er der inkluderet et studie Chan et al. [16], der viser et punktestimat af RR på 0,6 (95% KI 0,07; 5,47) til fordel for lukket reposition i moderat sedation, men effektforskellen er ikke statistisk signifikant. I tillæg hertil ses en absolut effektforskel på -2,67%-point (95% KI -13,26; 7,92) til fordel for lukket reposition i moderat sedation. Resultatet er ikke klinisk relevant, da punktestimatet ikke er højere end den definerede MKRF på 20%-point. Det bemærkes, at der er relativt få hændelser i begge behandlingsarme, hvilket kan reducere styrken af konklusionerne. Studiet er et retrospektivt kohortestudie, hvilket også reducerer evidensniveauet.

GRADE-vurderingen af dette effektmål i denne subgruppe er meget lav (jf. afsnit 6.2.5.3), hvilket indebærer, at tilliden til resultatet er begrænset. Den sande værdi af re-displacering kan være væsentligt anderledes end den estimerede effekt. Fagudvalget vurderer at indeværende fund bygger på så begrænset evidens, at det ikke er muligt at foretage en entydig vurdering heraf.

Komplikationer generelt

Vurderingen af komplikationer generelt ved sammenligningen *lukket reposition i moderat sedation vs. Lukket reposition i generel anæstesi*, er der inkluderet et studie Chan et al [16]. Studiet har dog puljet på tværs af de tre subgrupper (epifysiolyser, metafysære og midtskift) på effektmålet komplikationer generelt. Studiet viser et punktestimat af RR på 1,28 (95% KI 0,89; 1,84) til fordel for lukket reposition, men effektforskellen er ikke statistisk signifikant. I tillæg hertil ses en absolut effektforskel på 3,68%-point (95% KI -1,81; 9,18) til fordel for lukket reposition i generel anæstesi. Resultatet er ikke klinisk relevant da punktestimatet ikke er højere end den definerede MKRF på 20%-point. Som påvist ved forrige, indeholder konfidensintervallet både negative og positive ændringer i effekten, hvorfor der ikke kan påvises en effektforskel. Studiet er et retrospektivt kohortestudie, hvilket reducerer evidensniveauet. Studiet har puljet resultater med forskellige definerede subgrupper, dette gør man ikke ved om den ene frakturtype, præger resultaterne mere i en retning, end en anden frakturtype.

GRADE-vurderingen af dette effektmål i denne subgruppe er meget lav (jf. afsnit 6.2.5.3), hvilket indebærer, at tilliden til resultatet er begrænset. Den sande værdi af komplikationer generelt kan være væsentligt anderledes end den estimerede effekt. Fagudvalget vurderer at indeværende fund bygger på så begrænset evidens, at det ikke er muligt at foretage en entydig vurdering heraf.

For subgruppen: Metafysære

Re-intervention

Vurderingen af re-interventioner ved sammenligningen *lukket reposition i moderat sedation vs. Lukket reposition i generel anæstesi* i subgruppen metafysære, er der inkluderet et studie Chan et al. [16], der viser et punktestimat af RR på 1,27 (95% KI 0,63; 2,55) til fordel for lukket reposition i generel anæstesi, men effektforskelen er ikke statistisk signifikant. I tillæg hertil ses en absolut effektforskel på 1,73%-point (95% KI -3,45; 6,91) til fordel for lukket reposition i generel anæstesi. Tilmed er der både positive og negative værdier i konfidensintervallet, hvorfor der ikke kan påvises en effektforskel. Resultatet er ikke klinisk relevant, da punktestimatet ikke er højere end den definerede MKRF på 10%-point. Studiet er et retrospektivt kohortestudie, hvilket reducerer evidensniveauet.

GRADE-vurderingen af dette effektmål i denne subgruppe er meget lav (jf. afsnit 6.2.5.3), hvilket indebærer, at tilliden til resultatet er begrænset. Den sande værdi af re-intervention kan være væsentligt anderledes end den estimerede effekt. Fagudvalget vurderer at indeværende fund bygger på så begrænset evidens, at det ikke er muligt at foretage en entydig vurdering heraf.

Re-displacering

Vurderingen af re-displaceringer ved sammenligningen *lukket reposition i moderat sedation vs. Lukket reposition i generel anæstesi* i subgruppen metafysære, er der inkluderet et studie Chan et al. [16], der viser et punktestimat af RR på 0,79 (95% KI 0,45; 1,38) til fordel for lukket reposition i moderat sedation, men effektforskellen er ikke statistisk signifikant. I tillæg hertil ses en absolut effektforskel på -2,67%-point (95% KI -8,87; 3,53) til fordel for lukket reposition i moderat sedation. Tilmed er der både positive og negative værdier i konfidensintervallet, hvorfor der ikke kan påvises en effektforskel. Resultatet er ikke klinisk relevant, da punktestimatet ikke er højere end den definerede MKRF på 20%-point. Studiet er et retrospektivt kohortestudie, hvilket reducerer evidensniveauet.

GRADE-vurderingen af dette effektmål i denne subgruppe er meget lav (jf. afsnit 6.2.5.3), hvilket indebærer, at tilliden til resultatet er begrænset. Den sande værdi af re-displacering kan være væsentligt anderledes end den estimerede effekt. Fagudvalget vurderer at indeværende fund bygger på så begrænset evidens, at det ikke er muligt at foretage en entydig vurdering heraf.

To inkluderede studier har puljet subgrupper ved sammenligningen *lukket reposition i moderat sedation vs. Lukket reposition i generel anæstesi*. Fagudvalget vurderer at da begge afrapporterer re-displacering og ikke re-intervention, kan resultaterne godt indgå selvom de er puljet. Mckenna et al. [17] og Zamzam & Khoshhal [18] rapporterer også re-displaceringer ved henholdsvis metafysære og midtskift, samt distale distale radius frakturer se Tabel 9. Mckenna et al. [17] viser en absolut effektforskel på 21.03%-point (95% KI 0.06; 42) til fordel for lukket reposition i generel anæstesi. Resultatet er klinisk relevant, da punktestimatet er højere end den definerede MKRF på 20%-point. Modsat rapporterer Zamzam & Khoshhal [18] en absolut forskel på -5,28%-point (95% KI -17,98; 7,43) til fordel for lukket reposition i moderat sedation. Det bemærkes i Zamzam studiet, at der både er både positive og negative værdier i konfidensintervallet, hvorfor der ikke kan påvises en effektforskel. Resultatet er ikke klinisk relevant, da punktestimatet ikke er højere end den definerede MKRF på 20%-point. Begge studier har puljet resultater med forskellige definerede subgrupper, dette gør man ikke ved om den ene frakturtype, præger resultaterne mere i en retning, end en anden frakturtype. Ydermere er begge studier retrospektive kohorte studier, hvilket reducerer evidensniveauet. Hertil skal det nævnes at der er store geografiske forskelle mellem studierne.

Komplikationer generelt

Vurderingen af komplikationer generelt ved sammenligningen *lukket reposition i moderat sedation vs. Lukket reposition i generel anæstesi*, er der inkluderet et studie. Studiet har dog puljet på tværs af de tre subgrupper (epifysiolysen, metafysære og midtskift) på effektmålet komplikationer generelt. Der

henvises derfor til afsnittet omkring komplikationer generelt under epifysiolyser, da det afdækker alle subgrupper for denne sammenligning af interventioner.

For subgruppen: Midtskift

Re-intervention

Vurderingen af re-interventioner ved sammenligningen *lukket reposition i moderat sedation vs. Lukket reposition i generel anæstesi* i subgruppen midtskift, er der inkluderet et studie Chan et al. [16], der viser et punktestimat af RR på 1.9 (95% KI 0.57; 6.28) til fordel for lukket reposition i generel anæstesi, men effektforskellen er ikke statistisk signifikant. I tillæg hertil ses en absolut effektforskel på 3.53%-point (95% KI -2.98; 10.03) til fordel for lukket reposition i generel anæstesi. Tilmed er der både positive og negative værdier i konfidensintervallet, hvorfor der ikke kan påvises en effektforskel. Resultatet er ikke klinisk relevant, da punktestimatet ikke er højere end den definerede MKRF på 10%-point. Studiet er et retrospektivt kohortestudie, hvilket reducerer evidensniveauet.

GRADE-vurderingen af dette effektmål i denne subgruppe er meget lav (jf. afsnit 6.2.5.3), hvilket indebærer, at tilliden til resultatet er begrænset. Den sande værdi af re-intervention kan være væsentligt anderledes end den estimerede effekt. Fagudvalget vurderer at indeværende fund bygger på så begrænset evidens, at det ikke er muligt at foretage en entydig vurdering heraf.

Re-displacering

Vurderingen af re-displaceringer ved sammenligningen *lukket reposition i moderat sedation vs. Lukket reposition i generel anæstesi* i subgruppen midtskift, er der inkluderet et studie Chan et al. [16], der viser et punktestimat af RR på 1,24 (95% KI 0.47; 3.29) til fordel for lukket reposition i generel anæstesi, men effektforskellen er ikke statistisk signifikant. I tillæg hertil ses en absolut effektforskel på 1,65%-point (95% KI -5.83; 9.12) til fordel for lukket reposition i generel anæstesi. Tilmed er der både positive og negative værdier i konfidensintervallet, hvorfor der ikke kan påvises en effektforskel. Resultatet er ikke klinisk relevant, da punktestimatet ikke er højere end den definerede MKRF på 20%-point. Studiet er et retrospektivt kohortestudie, hvilket reducerer evidensniveauet.

GRADE-vurderingen af dette effektmål i denne subgruppe er meget lav (jf. afsnit 6.2.5.3), hvilket indebærer, at tilliden til resultatet er begrænset. Den sande værdi af re-displacering kan være væsentligt anderledes end den estimerede effekt. Fagudvalget vurderer at indeværende fund bygger på så begrænset evidens, at det ikke er muligt at foretage en entydig vurdering heraf.

Komplikationer generelt

Vurderingen af komplikationer generelt ved sammenligningen *lukket reposition i moderat sedation vs. Lukket reposition i generel anæstesi*, er der inkluderet et studie. Studiet har dog puljet på tværs af de tre subgrupper (epifysiolyser, metafysære og midtskift) på effektmålet komplikationer generelt. Der henvises derfor til afsnit omkring komplikationer generelt under epifysiolyser, da det afdækker alle subgrupper for denne sammenligning af interventioner.

6.2.3.2 Lukket reposition i moderat sedation vs. Lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksat

Tabel 10 - Relative og absolutte effektforskelle mellem sammenligningen lukket reposition i moderat sedation vs. Lukket reposition i generel anæstesi m. intern fiksat. *: statistisk signifikant, **: klinisk relevant.

Stu- die	Komplikations- type	Fraktur- type	N1	N2	Relativ (95%CI)	Absolut (95%CI)	Opfølgnings- tid
Ozcan 2010	Re-displacering	Metafysære	20 (10/20)	20 (2/20)	5 [1.25; 19.99], (p=0.02) *	40%-point [14.45; 65.55]**	6 uger
Liu 2021	Komplikationer ge- nerelt	Epifysiolyse	114 (6/114)	61 (2/61)	1.61 [0.33; 7.71] (p=0.55)	1.98%-po- int [4.08; 8.05]	6 måneder
Ozcan 2010	Komplikationer ge- nerelt	Metafysære	20 (2/20)	20 (4/20)	0.5 [0.1; 2.43] (p=0.39)	-10%-point [- 31.91;11.91]	20 måneder

For subgruppen: Epifysiolyser

Vurderingen af re-interventioner og re-displaceringer ved sammenligningen *lukket reposition i moderat sedation vs. Lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksat* i subgruppen epifysiolyse, er der ikke identificeret litteratur, der kan anvendes til at afdække disse komplikationstyper.

Komplikationer generelt

Ved vurderingen af komplikationer generelt ved sammenligningen af *lukket reposition i moderat sedation vs. lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksat* i subgruppen af epifysiolyser er der inkluderet et studie af Liu et al. [19]. Studiet viser en relativ risiko (RR) på 1,61 (95% KI 0,33; 7,71) til fordel for lukket reposition i generel anæstesi, men effektforskellen er ikke statistisk signifikant. I tillæg ses en absolut effektforskel på 1,98%-point (95% KI -4,08; 8,05). Resultatet er ikke klinisk relevant, da punktestimatet for den absolutte effektforskel ikke overstiger den definerede MKRF på 20%-point. Det bemærkes, at der er få hændelser i begge behandlingsarme, hvilket kan påvirke sikkerheden af konklusionerne. Studiet er et retrospektivt kohortestudie, hvilket giver et lavere evidensniveau.

GRADE-vurderingen af dette effektmål i denne subgruppe er meget lav (jf. afsnit 6.2.5.3), hvilket indebærer, at tilliden til resultatet er begrænset. Den sande værdi af komplikationer generelt kan være væsentligt anderledes end den estimerede effekt. Fagudvalget vurderer at indeværende fund bygger på så begrænset evidens, at det ikke er muligt at foretage en entydig vurdering heraf.

For subgruppen: Metafysære

Re-intervention

Vurderingen af re-interventioner ved sammenligningen *lukket reposition i moderat sedation vs. Lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksat* i subgruppen metafysære, er der ikke identificeret litteratur, der kan anvendes til at afdække denne komplikationstype.

Re-displacering

Ved vurderingen af re-displaceringer ved sammenligningen af *lukket reposition i moderat sedation vs. lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksat* i subgruppen af metafysære, er der inkluderet et studie af Ozcan et al. [20]. Studiet viser et punktestimat af relativ risiko (RR) på 5,00 (95% KI 1,25; 19,99) til fordel for lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksat, hvilket betyder, at lukket reposition i moderat sedation har 5 gange højere risiko for at medføre re-displacering sammenlignet med lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksat. Denne effektforskel er statistisk signifikant ($p=0,02$). Derudover ses en absolut effektforskel på 40%-point (95% KI 14,45; 65,55) til fordel for lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksat. Resultatet kan anses for at være klinisk relevant, da den absolutte effektforskels punktestimat overgår den definerede MKRF på 20%-point. Studiet er et retrospektivt kohortestudie, hvilket reducerer evidensniveauet.

GRADE-vurderingen af dette effektmål i denne subgruppe er meget lav (jf. afsnit 6.2.5.3), hvilket indebærer, at tilliden til resultatet er begrænset. Den sande værdi af re-displacering kan være væsentligt anderledes end den estimerede effekt. Fagudvalget vurderer at indeværende fund bygger på så begrænset evidens, at det ikke er muligt at foretage en entydig vurdering heraf.

Komplikationer generelt

Ved vurderingen af komplikationer generelt ved sammenligningen af *lukket reposition i moderat sedation vs. lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksat* i subgruppen af metafysære, er der inkluderet et studie af Ozcan et al. [20]. Studiet viser et punktestimat af relativ risiko (RR) på 0,50 (95% KI 0,10; 2,43) til fordel for lukket reposition i moderat sedation, men effektforskellen er dog ikke statistisk signifikant. I tillæg ses en absolut effektforskel på -10%-point (95% KI -31,91; 11,91), til fordel for lukket reposition i moderat sedation. Effekten anses ikke for at være klinisk relevant, da punktestimatet ikke overgår den definerede MKRF på 20%-point. Tilmed er der både positive og negative værdier i konfidensintervallet, hvorfor der ikke kan påvises en effektforskel. Det bemærkes, at der er relativt få hændelser i begge behandlingsarme, hvilket kan reducere styrken af konklusionerne. Studiet er et retrospektivt kohortestudie, hvilket reducerer evidensniveauet.

GRADE-vurderingen af dette effektmål i denne subgruppe er meget lav (jf. afsnit 6.2.5.3), hvilket indebærer, at tilliden til resultatet er begrænset. Den sande værdi af komplikationer generelt kan være væsentligt anderledes end den estimerede effekt. Fagudvalget vurderer at indeværende fund bygger på så begrænset evidens, at det ikke er muligt at foretage en entydig vurdering heraf.

For subgruppen: Midtskaft

Vurderingen af re-interventioner, re-displacering og komplikationer generelt ved sammenligningen *lukket reposition i moderat sedation vs. Lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksat* i subgruppen midtskaft, er der ikke identificeret litteratur, der kan anvendes til at afdække disse komplikationstyper.

6.2.3.3 Lukket reposition i generel anæstesi med intern fikstation vs. Lukket reposition i generel anæstesi

Til at afdække sammenligningen *Lukket reposition i generel anæstesi med intern fikstation vs. Lukket reposition i generel anæstesi*, er der et studie der er præsenteret på tværs af flere subgrupper og komplikationstyper. Van Egmond et al. [21] forholder sig dog uklar i forhold til opfølgningstider. De har flere opfølgningstider, uden at beskrive hvilken opfølgningstid estimerne indsamles. Dette studie afrapporteres derfor med afsæt i den seneste opfølgningstid, dette er uden at vide om estimerne kommer fra pågældende opfølgningstid.

Tabel 11 - Relative og absolutte effektforskelle mellem sammenligningen lukket reposition i generel anæstesi m. intern fikstation vs. Lukket reposition i generel anæstesi. *: statistisk signifikant, **: klinisk relevant.

Studie	Komplikations-type	Fraktur-type	N1	N2	Relativ (95%CI)	Absolut (95%CI)	Opfølgningstid
Colaris 2013	Re-intervention	Metafysære	61 (1/61)	67 (17/67)	0.06 [0.01; 0.47] (p=0.01) *	- 23.73%- point [- 34.63; - 12.84]**	4 uger
Miller 2005	Re-intervention	Metafysære	16 (0/16)	18 (6/18)	0.09 [0.01; 1.42] (p=0.09)	- 33.33%- point [- 56.13; 10.54]**	10,5 uge
Van Egmond 2012	Re-intervention	Metafysære	42 (0/42)	48 (19/48)	0.03 [0; 0.47] (p=0.01) *	- 39.58%- point [- 53.66; - 25.51]**	22 uger
Van Egmond 2012	Re-intervention	Midtskift	47 (0/47)	55 (26/55)	0.02 [0; 0.35] (p=0.01) *	- 47.27%- point [- 60.66; - 33.88]**	22 uger
Colaris 2013	Re-displacering	Metafysære	61 (5/61)	67 (30/67)	0.18 [0.08; 0.44] (p=0.00) *	- 36.58%- point [- 50.33; - 22.83]**	4 uger
Colaris 2013	Komplikationer generelt	Metafysære	61 (14/67)	67 (1/67)	15.38 [2.08; 113.5] (p=0.01) *	21.46%- point [10.51; 32.4]**	4 uger
Miller 2005	Komplikationer generelt	Metafysære	16 (6/16)	18 (9/18)	0.75 [0.34;]	-12.5%- point [-	10,5 uge

					1.64] (p=0.47)	45.61; 20.61]	
Van Egmond 2012	Komplikationer generelt	Metafysære Midtskaft	89 (5/89)	103 (2/103)	2.89 [0.58; 14.55] (p=0.2)	3.68%- point [- 1.8; 9.15]	22 uger

For subgruppen: Epifysiolyser

Vurderingen af re-interventioner, re-displaceringer og komplikationer generelt ved sammenligningen *lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksat*ion vs. *Lukket reposition i generel anæstesi* i subgruppen epifysiolyse, er der ikke identificeret litteratur, der kan anvendes til at afdække disse komplikationstyper.

For subgruppen: Metafysære

Re-intervention

Ved vurderingen af re-interventioner ved *sammenligningen af lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksat*ion vs. *lukket reposition i generel anæstesi* i subgruppen af metafysære er der inkluderet to RCT-studier: Colaris et al. [22] og Miller et al. [23].

I Colaris et al [22] viser resultaterne en RR på 0,06 (95% KI 0,01; 0,47) til fordel for lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksat

ion, hvilket indikerer, at lukket reposition i generel anæstesi har 16,67 gange højere risiko for at medføre re-intervention sammenlignet med lukket reposition i generel anæstesi med fiksat

ion. Denne effektforskel er statistisk signifikant (p=0,01). Derudover ses en absolut effektforskel på -23,73%-point (95% KI -34,63; -12,84) til fordel for lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksat

ion. Konfidensintervallet indeholder udelukkende negative værdier, resultatet er statistisk signifikant og klinisk relevant, da punkttestimatet overstiger den definerede MKRF på 10%-point. I tråd med Colaris fandt Miller et al. [23] ligeledes en RR på 0,09 (95% KI 0,01; 1,42), også til fordel for lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksat

ion, denne effektforskel er ikke statistisk signifikant. I tillæg fandt de en absolut effektforskel på 33,33%-point (95% KI -56,13; 10,54). Til trods for at punkttestimatet overgår MKRF på 10%-point, kan resultatet ikke konkluderes som klinisk relevant, da usikkerheden i konfidensintervallet med positive og negative værdier gør at der ikke kan påvises en effektforskel. Sammenligningen af de to studier peger derfor på, at der er indikationer for, at intern fiksat

ion kan reducere behovet for re-interventioner, men at Colaris et al.[22] har stærkere og mere pålidelige beviser end Miller et al. [23], både hvad angår statistisk signifikans og klinisk relevans. Det bemærkes at i begge studier er der kun sket hændelser i den ene behandlingsarm.

I tillæg til at besvare vurderingen af Re-intervention ved sammenligningen af *lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksat*ion vs. *lukket reposition i generel anæstesi* i subgruppen af metafysære er der også inkluderet et retrospektivt kohortestudie Van Egmond et al. [21]. Studiet viser en relativ risiko (RR) på 0,03 (95% KI 0; 0,47) til fordel for lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksat

ion. Denne effekt er statistisk signifikant. Derudover ses en absolut effektforskel på -39,58%-point (95% KI -53,66; -25,51), hvilket indikerer en betydelig fordel ved lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksat

ion. Det bemærkes ligeledes, at der kun er hændelser i den ene behandlingsarm. Studiet er et retrospektivt kohortestudie, hvilket reducerer evidensniveauet.

GRADE-vurderingen af dette effektmål i studiet Colaris et al. [22] i denne subgruppe er lav (jf. afsnit 6.2.5.3), hvilket indebærer, at tilliden til resultatet er lav. Den sande værdi af re-intervention ligger derfor sandsynligvis tæt på den estimerede effekt, men der er mulighed for, at den er anderledes.

Fagudvalget vurderer at indeværende fund hælder overvejende positiv imod intern fiksatation, fagudvalget bemærker dog at der er nogle metodiske ting, der gør at overførbareheden til danske muligvis forhold ikke er direkte.

GRADE-vurderingen af dette effektmål i studiet Miller et al. [23] og Van Egmond et al. [21] i denne subgruppe er meget lav (jf. afsnit 6.2.5.3), hvilket indebærer, at tilliden til resultatet er begrænset. Den sande værdi af re-intervention kan være væsentligt anderledes end den estimerede effekt. Fagudvalget vurderer at indeværende fund bygger på så begrænset evidens, at det ikke er muligt at foretage en entydig vurdering heraf.

Re-displacering

Ved vurderingen af re-displaceringer ved *sammenligningen af lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksatation vs. lukket reposition i generel anæstesi* i subgruppen af metafysære er der inkluderet et RCT-studie: Colaris et al. [22] som viser en RR på 0,18 (95% KI 0,08; 0,44) til fordel for lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksatation. Dette betyder, at lukket reposition i generel anæstesi har cirka 5,56 gange højere risiko for at medføre re-displacering sammenlignet med lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksatation. Denne effekt er statistisk signifikant. I tillæg ses der en absolut effektforskel på -36,58%-point (95% KI -50,33; -22,83), til fordel for lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksatation. Resultatet er klinisk relevant, da den absolutte effektforskel overstiger den definerede MKRF på 20%-point. Dette understreger, at intern fiksatation reducerer risikoen for re-displacering ved behandling af metafysære frakturer.

GRADE-vurderingen af dette effektmål i studiet Colaris et al. [22] i denne subgruppe er lav (jf. afsnit 6.2.5.3), hvilket indebærer, at tilliden til resultatet er lav. Den sande værdi af re-displacering ligger derfor sandsynligvis tæt på den estimerede effekt, men der er mulighed for, at den er anderledes. Fagudvalget vurderer at indeværende fund hælder overvejende positivt imod intern fiksatation, fagudvalget bemærker dog at der er elementer i studiet, der gør at overførbareheden til danske muligvis forhold ikke er direkte.

Komplikationer generelt

Ved vurderingen af komplikationer generelt ved *sammenligningen af lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksatation vs. lukket reposition i generel anæstesi* i subgruppen af metafysære er der inkluderet to RCT-studier: Colaris et al. [22] som viser en RR på 15,38 (95% KI 2,08; 113,5) til fordel for lukket reposition i generel anæstesi. Dette betyder, at lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksatation har cirka 15,38 gange højere risiko for at medføre generelle komplikationer sammenlignet med lukket reposition i generel anæstesi. Denne effekt er statistisk signifikant. I tillæg ses der en absolut effektforskel på 21,46%-point (95% KI 10,51; -32,4), til fordel for lukket reposition i generel anæstesi. Resultatet er klinisk relevant, da den absolutte effektforskel overstiger den definerede MKRF på 20%-point. Dette understreger, at intern fiksatation øger risikoen for generelle komplikationer ved behandling af metafysære. Dette er ikke i tråd med hvad Miller et al. [23] finder. Deres resultat viser RR på 0,75 (95% KI 0,34; 1,64) til fordel for lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksatation, effektforskellen er ikke signifikant. I tillæg ses en absolut effektforskel på -12,5%-point (95% KI -45,61; 20,61). Resultatet er derfor ikke klinisk relevant, da den absolutte effektforskel ikke tydeligt overstiger den definerede MKRF på 20%-point. Det bemærkes også at konfidensintervallet indeholder positive og negative værdier. Sammenligningen af de to studier peger derfor i hver sin retning. Hertil bemærkes det at disse generelle komplikationer ikke er klart definerede.

GRADE-vurderingen af dette effektmål i Colaris et al. [22] i denne subgruppe er lav (jf. afsnit 6.2.5.3), hvilket indebærer, at tilliden til resultatet er begrænset. Den sande værdi af komplikationer generelt kan

være væsentligt anderledes end den estimerede effekt. Fagudvalget vurderer at indeværende fund bygger på så begrænset evidens, at det ikke er muligt at foretage en entydig vurdering heraf.

GRADE-vurderingen af dette effektmål i Miller et al. [23] i denne subgruppe er meget lav (jf. afsnit 6.2.5.3), hvilket indebærer, at tilliden til resultatet er begrænset. Den sande værdi af komplikationer generelt kan være væsentligt anderledes end den estimerede effekt. Fagudvalget vurderer at indeværende fund bygger på så begrænset evidens, at det ikke er muligt at foretage en entydig vurdering heraf.

Fagudvalget vurderer at grundet tiltroen til evidensen, kan der ikke foretages en entydig konklusion på disse studier.

For subgruppen: Midtskift

Re-intervention

Ved vurderingen af re-intervention ved sammenligningen af *lukket reposition i generel anæstesi med intern fikstation vs. lukket reposition i generel anæstesi* i subgruppen af midtskift, er der inkluderet et retrospektivt kohortestudie Van Egmond et al. [21] Studiet viser en relativ risiko (RR) på 0,02 (95% KI 0; 0,35) til fordel for lukket reposition i generel anæstesi med intern fikstation. Denne effekt er statistisk signifikant. Derudover ses en absolut effektforskel på -47,27%-point (95% KI -60,66; -33,88), hvilket indikerer en betydelig fordel ved lukket reposition i generel anæstesi med intern fikstation. Resultatet er klinisk relevant, da den absolutte effektforskel overstiger den definerede MKRF på 20%-point. Dette understreger, at intern fikstation reducerer risikoen for re-intervention ved behandling af midtskifts frakturer. Det bemærkes ligeledes, at der kun er hændelser i den ene behandlingsarm. Studiet er et retrospektivt kohortestudie, hvilket reducerer evidensniveauet.

GRADE-vurderingen af dette effektmål i denne subgruppe er meget lav (jf. afsnit 6.2.5.3), hvilket indebærer, at tilliden til resultatet er begrænset. Den sande værdi af re-intervention kan være væsentligt anderledes end den estimerede effekt. Fagudvalget vurderer at indeværende fund bygger på så begrænset evidens, at det ikke er muligt at foretage en entydig vurdering heraf.

Re-displacering

Vurderingen af re-displacering ved sammenligningen *lukket reposition i generel anæstesi med intern fikstation vs. Lukket reposition i generel anæstesi* i subgruppen midtskift, er der ikke identificeret litteratur, der kan anvendes til at afdække disse komplikationstyper.

Komplikationer generelt

Ved vurderingen af komplikationer generelt ved sammenligningen af *lukket reposition i genere anæstesi med intern fikstation vs. lukket reposition i generel anæstesi*. I subgruppen af midtskift er der inkluderet et studie af Van Egmond et. al. [21] Studiet viser et punktestimat af RR på 2.89 (0,58; 14,55) til fordel for lukket reposition i generel anæstesi, men effektforskellen er ikke statistisk signifikant. I tillæg ses en absolut effektforskel på 3,68%-point (95% KI -1,8; 9,15). Resultatet er ikke klinisk relevant, da punkt-estimatet for den absolutte effektforskel ikke overstiger den definerede MKRF på 20%-point. Studiet er et retrospektivt kohortestudie, hvilket giver et lavere evidensniveau.

GRADE-vurderingen af dette effektmål i denne subgruppe er meget lav (jf. afsnit 6.2.5.3), hvilket indebærer, at tilliden til resultatet er begrænset. Den sande værdi af komplikationer generelt kan være væsentligt anderledes end den estimerede effekt. Fagudvalget vurderer at indeværende fund bygger på så begrænset evidens, at det ikke er muligt at foretage en entydig vurdering heraf.

6.2.4 Smerter (vigtig)

Smerter blev ønsket opgjort via VAS/NRS-skala eller ansigtssmerteskalaen Wong Baker. Der er ikke identificeret litteratur, der kan anvendes til at afdække dette effektmål.

6.2.5 Evidensens kvalitet

Med henblik på at vurdere tilliden til resultaterne præsenteret i afsnit 6.2, sammenholder Fagudvalget resultaterne med evidensens kvalitet. Vurderingen af risikoen for bias i de inkluderede studier, er gjort ved hjælp af tjeklister, der er tilpasset de konkrete studiedesign. *Cochranes Risk of Bias tool* (version 2) til de 3 RCT-studier, *Risk Of Bias In Non-Randomised Studies of Interventions* (ROBINS-I) til de 6 observationelle studier. Ydermere er evidensens kvalitet for hvert effektmål på tværs af primærstudierne, hvor muligt, vurderet vha. *Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation* (GRADE). I 'Behandlingsrådets metodehåndbog for større analyser' er der henvisninger til nærmere beskrivelser af tjeklisterne samt GRADE.

6.2.5.1 Vurdering af risikoen for bias i RCT-studier

Vurderingen af RCT-studier ud fra *Cochranes Risk of Bias tool* (version 2) er foretaget på baggrund af domænerne 'bias grundet randomiseringsprocessen', 'afvigelser fra interventioner', 'manglende data om effektmål', 'målingen af effektmål' og 'afrapporteringen'. Svarkategorierne for den samlede vurdering af risikoen for bias på tværs af domænerne er henholdsvis 'Lav risiko for bias', 'Nogle bekymringer' og 'Høj risiko for bias'. Fagudvalget har vurderet at Miller et al. [23] er i høj risiko for bias, dette skyldes en kun delvis randomisering af patienterne. Diederix et al. [14] er et opfølgingsstudie, hvilket har medført manglende data, Fagudvalget vurderer, at det har nogle bekymringer ift. Risiko for bias. (se Tabel 12).

Tabel 12 - Oversigt over Cochranes Risk of Bias tool (version 2) -vurderinger.

Reference	Bias grundet randomisering	Bias grundet afvigelser fra interventioner	Bias grundet manglende data om effektmål	Bias i målingen af effektmål	Bias i afrapporteringen	Samlet vurdering
Colaris et al, 2013	Lav	Lav	Lav	Lav	Lav	Lav
Diederix et al, 2021	Lav	Lav	Nogle bekymringer	Lav	Nogle bekymringer	Nogle bekymringer
Miller et al, 2005	Høj	Nogle bekymringer	Lav	Lav	Lav	Høj

6.2.5.2 Vurdering af risikoen for bias i observationelle studier

Vurderingen af observationelle komparative studier ud fra ROBINS-I er foretaget på baggrund af domænerne bias grundet 'confoundere', 'selektionen af deltagere til studiet', 'klassificeringen af interventionen', 'afvigelser fra interventioner', 'manglende data', 'målingen af effektmål', samt 'afrapporteringen'. Svarkategorierne for den samlede vurdering på tværs af domænerne er henholdsvis 'Lav', 'Moderat', 'Serious' og 'Kritisk'. Fagudvalget har vurderet risikoen for bias i de observationelle komparative studier at, domænet confounding generelt er en begrundelse for seriøs risiko for bias på tværs næsten alle

inkluderede studier. Confounding defineres som en ulig fordelt prognostisk variabel, som er associeret med effektmålet og som ikke tages højde for justeret i disse analyser. (se Tabel 13).

Tabel 13 – Oversigt over ROBINS-I-vurderinger.

Reference	Bias grundet confoundere	Bias I selektionen af deltagerne	Bias i klassificeringen af interventionen	Bias grundet afvigelser fra interventioner	Bias grundet manglende data	Bias i målingen af effektmål	Bias i afreporteringen	Samlet vurdering
Chan et al., 2020	Moderat	Lav	Lav	Lav	Lav	Moderat	Moderat	Moderat
Liu et al., 2021	Seriøs	Seriøs	Lav	Lav	Lav	Moderat	Moderat	Seriøs
Mckenna et al., 2012	Seriøs	Lav	Lav	Lav	Lav	Lav	Moderat	Seriøs
Ozcan et al., 2010	Seriøs	Lav	Lav	Lav	Lav	Moderat	Moderat	Seriøs
Van Egmond et al., 2012	Seriøs	Lav	Lav	Lav	Lav	Moderat	Seriøs	Seriøs
Zamzam og Khoshdel, 2005	Seriøs	Lav	Lav	Lav	Moderat	Seriøs	Seriøs	Seriøs

6.2.5.3 Vurdering af tilliden til evidensens kvalitet med GRADE

For at vurdere evidensens kvalitet for hvert effektmål på tværs af primærstudierne, er redskabet *Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation* (GRADE) anvendt. GRADE-vurderingen giver indblik i tilliden til resultaterne for hvert effektmål på tværs af primærstudierne, hvor svarkategorierne for den samlede vurdering på tværs af domænerne 'risiko for bias', 'inkonsistens', 'indirekte evidens', 'unøjagtighed', 'publikationsbias', er henholdsvis 'Høj', 'Moderat', 'Lav' og 'Meget lav'. GRADE-vurderingen er lavet i henhold til 'Behandlingsrådets metodevejledning for større analyser', og er præsenteres i Tabel 14, Tabel 15 og Tabel 16.

Tabel 14 - GRADE-evidensprofil – Lukket reposition i moderat anæstesi vs. lukket reposition i generel anæstesi. A) Ét studie belyser dette effektmål, hvorfor tiltroen til resultatet er nedsat b) Studiet opnår ikke Optimal Information Size (OIS) c) Studiet vurderes i høj risiko for bias ved brug af RoB 2-værktøjet d) Konfidensintervallet for den absolutte forskel indeholde både klinisk relevant forværring samt forbedring e) Studiet vurderes at være i seriøs risiko for bias ved brug af ROBINS-I-værktøjet f) Konfidensintervallet krydser den mindste klinisk relevante forskel.

Kvalitetsvurdering			Antal patienter og events				Effekt		Tillid		
Effekt-mål/artikel (vigtighed)	Studiede-sign (antal studier)	Risiko for bias	Inkonsistens	Indirekte evidens	Unøjagtighed	Publikationsbias	Intervention	Komparator	Relativ (95%CI)	Absolut (95%CI)	
Epifysiolyse											
Komplikationer – Re-intervention (kritisk) – Chan et al.	Observationelt kohortestudie (1)	Alvorlig ^e	Alvorlig ^a	Ingen bekymring	Alvorlig ^f	Ingen	25	45	5,35 (0,23; 126;64)	4 (-5,45; 13,45)	⊕○○○ Meget lav
Komplikationer – Re-displacering (kritisk) – Chan et al.	Observationelt kohortestudie (1)	Alvorlig ^e	Alvorlig ^a	Ingen bekymring	Alvorlig ^b	Ingen	25	45	0,6 (0,07; 5,47)	-2,67 (-13,26; 7,92)	⊕○○○ Meget lav
Metafysære											
Komplikationer – Re-intervention (kritisk) – Chan et al.	Observationelt kohortestudie (1)	Alvorlig ^e	Alvorlig ^a	Ingen bekymring	Alvorlig ^b	Ingen	182	215	1,27 (0,63; 2,55)	1,73 (-3,45; 6,91)	⊕○○○ Meget lav

Komplikationer – Re-displacering (kritisk) – Chan et al.	Observationelt kohortestudie (1)	Alvorlig ^e	Alvorlig ^a	Ingen bekymring	Alvorlig ^b	Ingen	182	215	0,79 (0,45; 1,38)	-2,67 (-8,87; 3,53)	⊕○○○ Meget lav
Midtskift											
Komplikationer – Re-intervention (kritisk) – Chan et al.	Observationelt kohortestudie (1)	Alvorlig ^e	Alvorlig ^a	Ingen bekymring	Alvorlig ^f	Ingen	94	102	1,9 (0,57; 6,28)	3,53 (-2,98; 10,03)	⊕○○○ Meget lav
Komplikationer – Re-displacering (kritisk) – Chan et al.	Observationelt kohortestudie (1)	Alvorlig ^e	Alvorlig ^a	Ingen bekymring	Alvorlig ^b	Ingen	94	102	1,24 (0,47; 3,29)	1,65 (-5,83; 9,12)	⊕○○○ Meget lav
Blandet population											
Komplikationer – Re-displacering (kritisk) – McKenna et al.	Observationelt kohortestudie (1)	Alvorlig ^e	Alvorlig ^a	Ingen bekymring	Alvorlig ^f	Ingen	28	27	2,89 (0,88; 9,56)	21,03 (0,06; 42)	⊕○○○ Meget lav
Komplikationer – Re-displacering (kritisk) – Zamzam & Khoshhal	Observationelt kohortestudie (1)	Alvorlig ^e	Alvorlig ^a	Ingen bekymring	Alvorlig ^b	Ingen	101	82	0,81 (0,49; 1,34)	-5,28 (-17,98; 7,43)	⊕○○○ Meget lav

Komplikationer generelt (kritisk) – Chan et al,	Observationelt kohortestudie (1)	Alvorlig ^e	Alvorlig ^a	Ingen bekymring	Alvorlig ^b	Ingen	301	362	1,28 (0,89; 1,84)	3,68 (-1,81; 9,18)	⊕○○○ Meget lav
--	----------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------	-----------------------	-------	-----	-----	-------------------	--------------------	-------------------

Tabel 15 – GRADE-evidensprofil – Lukket reposition i moderat anæstesi vs. lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksation. A) Ét studie belyser dette effektmål, hvorfor tiltroen til resultatet er nedsat b) Studiet opnår ikke Optimal Information Size (OIS) c) Studiet vurderes i høj risiko for bias ved brug af RoB 2-værktøjet d) Konfidensintervallet for den absolutte forskel indeholde både klinisk relevant forværring samt forbedring e) Studiet vurderes at være i seriøs risiko for bias ved brug af ROBINS-I-værktøjet f) Konfidensintervallet krydser den mindste klinisk relevante forskel.

Kvalitetsvurdering							Antal patienter og events		Effekt		Tillid
Effektmål (vigtighed)	Studiedesign (antal studier)	Risiko for bias	Inkonsistens	Indirekte evidens	Unøjagtighed	Publikationsbias	Intervention	Komparator	Relativ (95%CI)	Absolut (95%CI)	
Metafysære											
Komplikationer – Re-displacement (kritisk) – Ozcan et al.	Observationelt kohortestudie (1)	Alvorlige ^e	Alvorlig ^a	Ingen bekymring	Alvorlig ^f	Ingen	20	20	5 (1,25; 19;99)	40 (14,45; 65,55)	⊕○○○ Meget lav
Komplikationer generelt (kritisk) – Ozcan et al.	Observationelt kohortestudie (1)	Alvorlige ^e	Alvorlig ^a	Ingen bekymring	Meget alvorlig ^d	Ingen	20	20	0,5 (0,1; 2,43)	-10 (-31,91; 11,91)	⊕○○○ Meget lav
Epifysiolyse											
Komplikationer generelt (kritisk) – Liu et al.	Observationelt kohortestudie (1)	Alvorlige ^e	Alvorlig ^a	Ingen bekymring	Alvorlig ^b	Ingen	114	61	1,61 (0,33; 7,71)	1,98 (4,08; 8,05)	⊕○○○ Meget lav

Tabel 16 - GRADE-evidensprofil – Lukket reposition i generel anæstesi med intern fiksaton vs. lukket reposition i generel anæstesi. A) Ét studie belyser dette effektmål, hvorfor tiltroen til resultatet er nedsat b) Studiet opnår ikke Optimal Information Size (OIS) c) Studiet vurderes i høj risiko for bias ved brug af RoB 2-værktøjet d) Konfidensintervallet for den absolutte forskel indeholde både klinisk relevant forværring samt forbedring e) Studiet vurderes at være i seriøs risiko for bias ved brug af ROBINS-I-værktøjet f) Konfidensintervallet krydser den mindste klinisk relevante forskel g) Fagudvalget vurderer at dele af interventionen afviger fra dansk klinisk praksis.

Kvalitetsvurdering							Antal patienter og events		Effekt		Tillid
Effektmål/artikel (vigtighed)	Studiedesign (antal studier)	Risiko for bias	Inkonsistens	Indirekte evidens	Unøjagtighed	Publikationsbias	Intervention	Komparator	Relativ (95%CI)	Absolut (95%CI)	
Metafysære frakturer											
Funktionsniveau målt med Quick-DASH (kritisk)	Randomiseret kontrolleret studie (1)	Ingen bekymring	Alvorlig ^a	Ingen bekymring	Alvorlig ^b	Ingen	51	54	-	2,4 (-0,84; 5,64)	⊕⊕○○ Lav
Komplikationer – Re-intervention (kritisk) - Miller et al	Randomiseret kontrolleret studie (1)	Alvorlig ^c	Alvorlig ^a	Ingen bekymring	Meget alvorlig	Ingen	16	18	0,09 (0,01; 1,42)	-33,33 (-56,13; 10,54)	⊕○○○ Meget lav
Komplikationer – Re-intervention (kritisk) - Colaris et al	Randomiseret kontrolleret studie (1)	Ingen bekymring	Alvorlig ^a	Alvorlig ^g	Ingen bekymring	Ingen	61	67	0,06 (0,01; 0,47)	-23,73 (-34,63; -12,84)	⊕⊕○○ Lav
Komplikationer – Re-intervention (kritisk) – Van Egmond et al	Observationelt kohortestudie (1)	Alvorlig ^e	Alvorlig ^a	Ingen bekymring	Ingen bekymring	Ingen	42	48	0,03 (0; 0,47)	-39,58 (-53,66; -25,51)	⊕○○○ Meget lav

Komplikationer – Re-displacement (kritisk) - Colaris et al	Randomiseret kontrolleret studie (1)	Ingen bekymring	Alvorlig ^a	Alvorlig ^g	Ingen bekymring	Ingen	61	67	0,18 (0,08; 0,44)	-36,58 (- 50,33; - 22,83)	⊕⊕○○ Lav
Komplikationer generelt (kritisk) - Colaris et al	Randomiseret kontrolleret studie (1)	Ingen bekymring	Alvorlig ^a	Ingen bekymring	Alvorlig ^f	Ingen	61	67	15,38 (2,08; 113,5)	21,46 (10,51; 32,4)	⊕⊕○○ Lav
Komplikationer generelt (kritisk) - Miller et al	Randomiseret kontrolleret studie (1)	Alvorlig ^c	Alvorlig ^a	Ingen bekymring	Meget alvorlig ^d	Ingen	16	18	0,75 (0,34; 1,64)	-12,5 (- 45,61; 20,61)	⊕○○○ Meget lav
Midtskift											
Komplikationer – Re-intervention (kritisk) – Van Egmond et al	Observationelt kohortestudie (1)	Alvorlig ^e	Alvorlig ^a	Ingen bekymring	Ingen bekymring	Ingen	47	55	0,02 (0; 0,35)	-47,27 (- 60,66; - 33,88)	⊕○○○ Meget lav
Blandet population (metafysære og midtskift)											
Komplikationer – generelt (kritisk) – Van Egmond et al	Observationelt kohortestudie (1)	Alvorlig ^e	Alvorlig ^a	Ingen bekymring	Alvorlig ^b	Ingen	89	103	2,89 (0,58; 14,55)	3,68 (- 1,8; 9,15)	⊕○○○ Meget lav

Generelt er der i GRADE-vurderingerne af effektmålene nedgraderet for unøjagtighed. Dette skyldes, at studierne har høj spredning i deres effektestimater, således at konfidensintervallet indeholder MKRF i den ene retning (alvorlig) eller i begge retninger (meget alvorlig). Ved studierne, hvor der er nedgraderet for risiko for bias, skyldes dette vurderingerne foretaget med værktøjerne RoB-II og ROBINS-I. Risiko for bias er generelt nedgraderet i starten af en vurdering ved samtlige retrospektive kohorte studier. En sidste ting der er nedgraderet på, er inkonsistens. Dette skyldes at studierne er blevet vurderet enkeltvis, hvilket gør man skal nedgradere en gang.

Jævnfør GRADE betyder vurderingen:

'Meget lav', at den sande effekt sandsynligvis er væsentlig anderledes en effektestimatet.

'Lav', at den sande effekt muligvis er markant forskellig fra effektestimatet.

'Moderat', at den sande effekt formentligt er tæt på effektestimatet.

'Høj', at den sande effekt er tilsvarende effektestimatet.

6.3 Fagudvalgets samlede vurdering

Analysen af Klinisk effekt og sikkerhed har til formål at belyse den kliniske effekt af repositionskrævende underarmsfrakturer hos børn i alderen 4-15 år, i moderat sedation, generel anæstesi og generel anæstesi med intern fiksatation af brudtyperne epifysiolysen, metafysære og midtskaft. Belysningen af perspektivet er baseret på tre randomiserede, kontrollerede studier og seks observationelle studier. Ét studie undersøgte effektmålet 'fysisk funktionsniveau' målt ved Quick-DASH, de resterende otte studier anvendes til at besvare effektmålet 'komplikationer'. Det har ikke været muligt at belyse effektmålene 'helbredsrelateret livskvalitet' eller 'smerter'.

Ved sammenligningen af lukket reposition i moderat sedation og lukket reposition i generel anæstesi er det kun effektmålet 'komplikationer', der er afdækket. Dette er jf. afvigelsen fra analysedesignet på hver af de tre måleenheder for alle tre subgrupper. Fundene viste ingen systematisk forskel i komplikationer mellem lukket reposition i moderat sedation og lukket reposition i generel anæstesi. Evidenskvaliteten jf. GRADE-vurderingen studierne var meget lav, hvilket betyder, at der er ringe tiltro til evidensen.

For sammenligningen af lukket reposition i moderat sedation og lukket reposition i generel anæstesi m. intern fiksatation er det ligeledes kun effektmålet 'komplikationer', der er afdækket. Ved denne sammenligning har det ikke været muligt at afdække alle tre måleenheder. Data vedrører kun subgrupperne epifysiolysen og metafysære. Ét fund viser en signifikant og klinisk relevant forskel til fordel for lukket reposition i generel anæstesi m. intern fiksatation ved re-displaceringer, relativt til lukket reposition i moderat sedation. Dette fund skal dog sættes i relation til GRADE-vurderingen. De to resterende fund viser ingen systematisk forskel i forekomsten af komplikationer mellem lukket reposition i moderat sedation og lukket reposition i generel anæstesi m. intern fiksatation. Evidenskvaliteten jf. GRADE-vurderingen af alle fundene var meget lav, hvilket betyder, at der er ringe tiltro til evidensen.

I sammenligningen af lukket reposition i generel anæstesi m. intern fiksatation og lukket reposition i generel anæstesi, er effektmålene 'komplikationer' for to subgrupper (metafysære og midtskaft) og 'fysisk funktionsniveau' på en subgruppe (metafysære) afdækket. Ét studie viser en statistisk og klinisk forskel på komplikationstyperne 're-intervention' og 're-displacering', til fordel for lukket reposition i generel anæstesi m. intern fiksatation ved behandling af metafysære frakturer. Evidenskvaliteten jf. GRADE-vurderingen på dette studie er lav. Fagudvalget bemærker, at der i dette studie anvendes en anden tilgang end den, der anvendes i dansk praksis i dag, hvorfor effektforskellen ikke nødvendigvis er direkte overførbart til dansk kontekst. Ved effektmålet 'fysisk funktionsniveau' kunne der ikke påvises en statistisk eller klinisk forskel mellem lukket reposition i generel anæstesi m. intern fiksatation og lukket reposition i generel anæstesi. Evidenskvaliteten jf. GRADE-vurderingen er dog begrænset, da 'fysisk

funktionsniveau' er et sekundært effektmål i studiet. De resterende fund for sammenligningen mellem lukket reposition i generel anæstesi m. intern fiksation og lukket reposition i generel anæstesi vedrører effektmålet 'komplikationer', hvor fundene viser en statistik signifikant og klinisk relevant forskel til fordel for lukket reposition i generel anæstesi m. intern fiksation ved komplikationstyperne 're-intervention' og 're-displacering', dette skal dog ses i henhold til GRADE-vurderingerne. Omvendt viser et studie at generelle komplikationer kan være til fordel for lukket reposition i generel anæstesi, dette fund er dog hverken statistisk signifikant eller klinisk relevant. Evidenskvaliteten jf. GRADE-vurderingen af de resterende fundene var lav til meget lav, hvilket betyder, at der er ringe tiltro til evidensen.

Grundet det sparsomme evidensgrundlag og den lave evidenskvalitet har fagudvalget ringe tillid til evidensen, vurderer fagudvalget at det ikke er muligt at give en vurdering af eventuelle effektforskellemellem interventionerne. Fagudvalget bemærker, at flere inkluderede studier puljer fundene vedr. subgrupperne for effektmålet 'generelle komplikationer', hvilket gør det svært at konkludere på eventuelle forskelle, der måtte forefindes subgrupperne imellem og i typerne af komplikationer. Endvidere bemærker fagudvalget, at det ikke har været muligt at belyse de kritiske effektmål, herunder 'fysisk funktionsniveau' og 'helbredsrelateret livskvalitet' samt det vigtige effektmål 'smerter' på tværs af alle sammenligninger og subgrupper. Fagudvalget vurderer, at der generelt mangler solide RCT-studier, der sammenligner de tre belyste interventioner indbyrdes, som kan anvendes i belysningen af disse effektmål.

6.4 Øvrige overvejelser

6.4.1 Fremtidigt evidensgrundlag

Fagudvalget bemærker at der er tre RCT-studier på vej indenfor dette behandlingsregime. Studierne har til formål at undersøge hvor vidt reposition overhovedet skal foretages, ved den undersøgte population og frakturtyper. Fagudvalget vurderer i tillæg til kommende studier, at der kan mangle noget evidens, der kan koble sammenhængen mellem nuværende og potentielle fremtidige fund. Dette skal være med afsæt i hvilke frakturtyper, der stadig kan være repositionskrævende, hvormed indeværende analyse-spørgsmål 1 kan være relevant at koble nye fund med.

I tillæg til ovenstående vurderer Fagudvalget, at evidensgrundlaget i begrænset omfang vil blive informeret vedrørende i henhold til indeværende analyse.

7 Organisatoriske implikationer

I dette afsnit præsenteres resultaterne vedrørende organisatoriske implikationer for de undersøgte behandlingstilgange til behandling af underarmsfrakturer hos børn. Fagudvalget har opstillet nedenstående undersøgelsesspørgsmål til at belyse perspektivet.

Undersøgelsesspørgsmål 2

Hvordan er behandlingsforløbene, herunder arbejdsgange, patientforløb og faciliteter, forbundet med de eksisterende behandlingsmuligheder for underarmsfrakturer hos børn?

Undersøgelsesspørgsmål 3

Hvilke organisatoriske forudsætninger er nødvendige og hvilke implikationer kan der være forbundet med at omorganisere behandlingen af underarmsfrakturer hos børn?

Besvarelsen af undersøgelsesspørgsmålene tager udgangspunkt i en interviewundersøgelse, suppleret med videnskabelig litteratur og ekspertudtalelser fra Fagudvalget. Eftersom en af de inkluderede behandlingsmetoder (behandling i moderat sedation) ikke er bredt anvendt i Danmark, suppleres fund fra litteraturen og Fagudvalget med ekspertudtalelser, indsamlet gennem interviews med sundhedsprofessionelle, der har erfaring med denne behandlingsmetode. I de næste afsnit fremgår datagrundlaget og analyser for belysningen af perspektivet Organisatoriske implikationer, resultaterne for hvert undersøgelsesspørgsmål, samt en vurdering af evidenskvaliteten af de inkluderede studier. Til sidst præsenterer Fagudvalget en samlet vurdering af de organisatoriske implikationer forbundet med behandling af underarmsfrakturer hos børn.

7.1 Datagrundlag og analyse

Datagrundlaget for organisatoriske implikationer udgøres af en række datakilder, herunder ekspertudtalelser fra Fagudvalget (afsnit 7.1.1), videnskabelig litteratur (afsnit 7.1.3), og interviews (afsnit 7.1.3.2). Datakilderne vil blive præsenteret i de følgende afsnit, hvor det ligeledes vil fremgå, hvordan data behandles og analyseres.

Nogle datakilder anvendes i forbindelse med besvarelsen af et enkelt undersøgelsesspørgsmål, mens andre datakilder vil blive anvendt på tværs af flere undersøgelsesspørgsmål. Det vil indledningsvist under hvert undersøgelsesspørgsmål fremgå hvilke datakilder, der ligger til grund for besvarelsen. I de følgende afsnit er en kort beskrivelse af de forskellige datakilder, der er anvendt.

7.1.1 Ekspertudtalelser fra Fagudvalg

Undersøgelsesspørgsmål 2, der har til formål at beskrive de eksisterende behandlingsforløb for repositionskrævende underarmsfrakturer hos børn, er afdækket med udgangspunkt i grå litteratur samt Fagudvalgets erfaringer fra klinisk praksis. Ekspertudtalelser fra Fagudvalgsmedlemmer består af skriftlige beskrivelser af behandlingsforløb forbundet med de eksisterende behandlingsmetoder til underarmsfrakturer hos børn. Fagudvalget har besvaret spørgsmål vedrørende antal kontakter med sundhedsvæsenet og formål hermed, samt involveret personale og estimeret tidsforbrug. Fagudvalget har haft adgang til og valideret hinandens skriftlige besvarelser gennem mundtlig og skriftlig kommentering.

7.1.1.1 Databehandling og analyse

Besvarelsen af undersøgelsesspørgsmål 2 er udledt på baggrund af en syntese af det inkluderede grå litteratur og ekspertudtalelser fra Fagudvalget. Fagudvalget har på baggrund heraf konstrueret gennemsnitlige behandlingsforløb for de inkluderede behandlingsmuligheder på tværs af klinisk praksis i de fem regioner. Behandlingsforløbene er rapporteret i narrativ form og illustreret i flowdiagrammer.

7.1.2 Ekspertinterviews

Ekspertinterviews anvendes som datagrundlag til besvarelsen af undersøgelsesspørgsmål 3, der har til formål at belyse de organisatoriske konsekvenser ved at omorganisere behandlingen af underarmsfrakturer hos børn. Til ekspertinterviews er der, af Fagudvalget, rekrutteret udvalgte eksperter med kendskab til behandling af underarmsfrakturer i moderat sedation i akutmodtagelsen. Fagudvalget har i rekrutteringen fokuseret på, at den udpegede ekspert har erfaring inden for den specifikke behandling. Af Tabel 17 fremgår informantkarakteristika for de rekrutterede informanter.

Tabel 17 – Informantkarakteristika

Informant	
Informant 1	Speciallæge i akutmedicin og uddannelseskoordinerede overlæge på Akutafdeling
Informant 2	Speciallæge i Ortopædkirurgi med ekspertise i skader på bevægeapparatet hos børn, unge og voksne

7.1.2.1 Databehandling og analyse

Til at rammesætte ekspertinterviewene, er der anvendt en semistruktureret interviewguide, som er udarbejdet af sekretariatet med afsæt i forløbsbeskrivelser for de eksisterende behandlingsmetoder og på baggrund af temaerne identificeret i de inkluderede studier (Tabel 20). Af nedenstående Tabel 18 fremgår de temaer, som interviewguiden tager udgangspunkt i. Den fulde interviewguide kan ses i bilag 3.1 *Interviewguide*. Begge ekspertinterviews er lydoptaget og forud for hvert interview, er der indhentet skriftligt samtykke. Begge interviews er gennemført som digitale Teams-møder i august 2024 med deltagelse af informanten og to medarbejdere fra sekretariatet.

Tabel 18 – Temaer i interviewguide

Tema	Beskrivelse
	• Behandlingsforløb • Personale og kompetencer • Kapacitet og ressourcer • Faciliteter og udstyr • Fordele og ulemper

7.1.3 Litteratursøgning

Til at belyse undersøgelsesspørgsmål 3 er der foretaget en litteratursøgning efter reviews og primærstudier. Litteratursøgningen er udført af Behandlingsrådets interne søgespecialist ud fra anvisning af

sekretariatet og Fagudvalget, der har identificeret nøgleordene, der danner grundlag for søgestrategierne. Søgningerne er udført i følgende databaser: PubMed, Embase og CINAHL. Søgningerne er foretaget d. 18.04.2024. Se oversigt over søgeresultater for hver database samt søgestrengene i bilag 1.5 og 1.6

Litteraturudvælgelsen er foretaget som beskrevet i afsnit 5.1. De anvendte inklusions- og eksklusionskriterier fremgår af Tabel 19.

Tabel 19 – Inklusions- og eksklusionskriterier for den systematiske litteraturscreening for Organisatoriske implikationer.

Inklusionskriterier	Eksklusionskriterier
Børn med lukket repositionskrævende underarmsfraktur	Interventioner, hvor add-on f.eks. telemedicin har været genstandsfelt for studiet
Behandling i generel anæstesi tilsvarende specifikationer for PICO	Gruppering af åben og lukkede frakturer
Behandling i moderat sedation tilsvarende specifikationer for PICO	Gruppering af åben og lukket reposition
Vestlige lande	Konferenceabstract, protokoller, letters

Litteratursøgningen har resulteret i 786 studier, hvoraf 7 er relevante til besvarelse af undersøgelses-spørgsmål 3. PRISMA-diagrammet for reviews og primærstudier fremgår af bilag 1.6.

Data og fund i de inkluderede studier er ekstraheret af to medarbejdere i Behandlingsrådets sekretariat.

7.1.3.1 Inkluderede studier

Der er i alt identificeret 7 studier med relevans for organisatoriske implikationer. Af Tabel 20 fremgår væsentlige studiekarakteristika for de inkluderede studier Tabel 20. Datagrundlaget består af kvantitative studier, i form af et RCT, retrospektive kohortestudier, *surveys* og *single-arm* studier. De inkluderede studier er udført i New Zealand og USA.

Fælles for studierne er, at de ikke direkte undersøger forskelle mellem behandlingsmetoderne, men alle vedrører behandling i akutmodtagelsen, som foretages i moderat sedation. På tværs af de inkluderede studier undersøges blandt andet forskelle i tidsforbrug, behov for oplæring og sedationsmetoder samt betydningen personalegrupper, erfaringsniveau mm.

Tabel 20 - Studiekarakteristika

Forfatter, år, (land), [reference]	Studiedesign	Population	Formål
Betham et al. 2011 (New Zealand) [24]	Retro- og prospektiv kohortestudie	Børn i alderen 0-14 år med underarmsfrakturer (n=385)	At undersøge oplevelser med reposition af underarmsfrakturer og sammenligne tidsestimater for behandling i moderat sedation og generel anæstesi
Compton et al. 2020 (USA) [25]	Retrospektiv kohortestudie	Børn i alderen 1-17 år med distale radiusfrakturer behandlet non-operativt med lukket reposition og gips. (n=137)	At evaluere om en enkelt målrettet undervisningssession i anlægelse af gips af en times varighed kan reducere raten af fraktur-skred ved behandling i distale radiusfrakturer hos børn
Choudhary et al. 2022 (USA) [26]	Spørgeskemaundersøgelse	Primært besvarelser fra pædiatriske akutmedicinere (n=211)	At undersøge brugen af procedurededation af børn og variationerne ift. kliniske guidelines.
Khan et al. 2010 (USA) [27]	RCT	Børn i alderen 6-14 år med repositionsværende underarmsfrakturer (n=103)	At afgøre om der forekommer forskelle i behandlingsvarigheden i akutmodtagelsen og behov for sekundær intervention mellem pædiatriske akutlæger og ortopædkirurger.
LaValva et al. 2021 (USA) [28]	Retrospektiv kohortestudie	Børn i alderen 4-14 år med repositionsværende distale radiusfrakturer (n=132)	At evaluere kompetencer hos nyuddannede ortopædkirurger sammenlignet med erfarne (senior) ortopædkirurger ift. den initiale behandling distale radiusfrakturer hos børn.
Milner et al. 2018 (USA) [29]	Retrospektiv kohortestudie	Børn i alderen 1-14 år med repositionsværende underarmsfrakturer behandling i moderat sedation i akutmodtagelsen. (n=222)	At beskrive forskelle i <i>outcomes</i> mellem certificerede ortopædkirurger og pædiatriske akutmedicinske læger der udfører reposition af underarmsfrakturer
Pershad et al. 2008 (USA) [30]	Retrospektiv kohortestudie	Børn med repositionsværende underarmsfrakturer (n=64)	At vurdere Stilling af brud 3-5 dage efter lukket reposition foretaget af akutlæger samt andel ikke succesfulde repositionsforsøg, gipsrelaterede komplikationer, radiografisk og funktionel heling 8 uger efter skadepådragelse, totalt tidsforbrug på hospitalet og omkostninger

7.1.3.2 Databehandling og analyse

Der er anvendt en tematisk analyse til at identificere temaer i de inkluderede artikler, som relaterer sig til undersøgelsesspørgsmål 3. Temaerne er angivet i Tabel 18 og præsenteret i nedenstående afsnit vedrørende resultater for undersøgelsesspørgsmål 3.

7.2 Resultater for undersøgelsesspørgsmål 2 – Eksisterende behandlingsforløb

Undersøgelsesspørgsmål 2 har til formål at belyse de behandlingsforløb, der er knyttet til de eksisterende behandlingsmuligheder for underarmsfrakturer hos børn, herunder lukket reposition i generel anæstesi med eller uden intern fikstation (Afsnit 3.1.1).

I de nedenstående afsnit beskrives de eksisterende behandlingsforløb for behandling af underarmsfrakturer hos børn. Dette vil danne grundlag for at identificere hvilke forskelle, der forekommer herimellem, samt hvilke organisatoriske implikationer der kan være forbundet med at omorganisere behandlingen til at foregå i moderat sedation uden for operationsstuerne.

Undersøgelsesspørgsmål 2

Hvordan er behandlingsforløbene, herunder arbejdsgange, patientforløb og faciliteter, forbundet med de eksisterende behandlingsmuligheder for underarmsfrakturer hos børn?

I de følgende afsnit beskrives gennemsnitlige behandlingsforløb for de inkluderede behandlingsmetoder. Beskrivelsen inkluderer ikke behandlingsforløb for ikke-displacerede frakturer, der som udgangspunkt behandles non-operativt uden behov for sedation eller anæstesi. I forløbsbeskrivelserne inkluderes ikke hvilke indikationer, der har betydning for valg af behandling. Fagudvalget gør opmærksom på, at behandlingsforløb varierer mellem regioner, hospitaler og patienter. Afdækning af de gennemsnitlige behandlingsforløb er alene illustrative og har til formål at identificere forskelle herimellem. Figurer og beskrivelser er derfor ikke et udtryk for faktiske behandlingsforhold.

7.2.1 Behandlingsforløb

Børn med underarmsfrakturer henvises fra egen læge, vagtlæge eller 112 til akutmodtagelsen, hvor der foretages en vurdering af, hvilken behandling der skal igangsættes. Der foretages en røntgenundersøgelse af bruddet, for at vurdere om bruddet er displaceret og kræver reposition. Hvis dette er tilfældet, anlægges under nuværende praksis en midlertidig gips med det formål at smertelindre barnet, og der laves en operationsplan. På nogle hospitaler henvises børn med underarmsfrakturer til en børnemodtagelse på et andet hospital for at få foretaget denne vurdering. Efterfølgende indlægges eller hjemsendes barnet og dets pårørende, afhængigt af den tilgængelige operationskapacitet.

7.2.1.1 Lukket reposition og anlæggelse af cirkulær gips i generel anæstesi

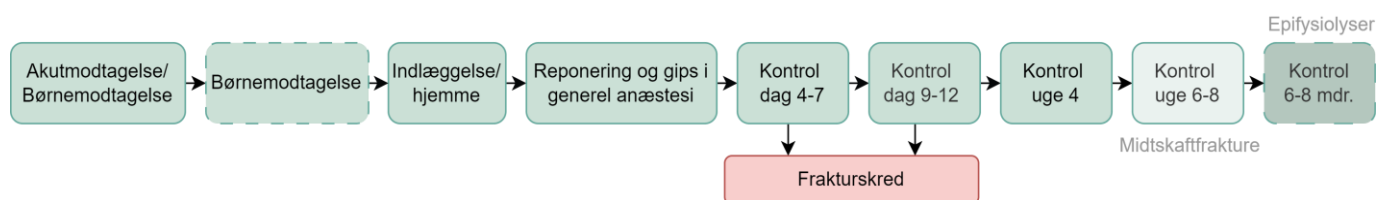
I dag varetages behandlinger af repositionskrævende underarmsfrakturer hos børn oftest i generel anæstesi. Børn skal derfor møde ind fastende på den planlagte operationsdag på børneafdelingen eller dagkirurgisk afsnit. Den indledende procedure forud for operationen er tilsvarende for alle de følgende behandlingsmuligheder. Fagudvalget bemærker, at der kan være behov for yderligere kontakter under behandlingsforløbet end angivet i nedenstående forløbsbeskrivelser, f.eks. forbundet med gipsgener.

Forløbsbeskrivelse – Lukket reposition i generel anæstesi

Behandling af repositionskrævende underarmsfrakturer kan foretages ved enten lukket eller åben reposition. I nærværende analyse ses der alene på underarmsfrakturer, der kan reponeres ved lukket reposition. Frakturens placering kontrolleres efter repositionsforsøget ved røntgengennemlysning, og hvis der ikke er indikation for intern fiksatation, immobiliseres frakturen med en cirkulær gips. Efter operationen vækkes barnet og flyttes til en opvågningsstue og tilses endeligt på børneafdelingen før udskrivelse.

Efter 4-7 og 9-12 dage foretages ambulante kliniske og radiologiske kontrolundersøgelser af frakturen, med det formål at vurdere bruddets stilling og evt. behov for sekundær behandling i tilfælde af frakturskred (Figur 1). Hvis bruddet fortsat er i en tilfredsstillende stilling, fortsættes behandling med immobiliserende bandage. Efter 4 uger foretages en afsluttende klinisk og radiologisk kontrol for at sikre, at bruddet er helet og underarmen afbandageres. Hos børn er egentlig genoptræning normalt ikke nødvendig efter endt behandling af en underarmsfraktur [31].

Figur 1 – Behandlingsforløb med lukket reposition og anlæggelse af cirkulær gips i generel anæstesi.



Afhængigt af brudtypen, kan der være behov for at foretage flere kontroller af frakturen. Dette gælder blandt andet midtskafthfrakturer, hvor gips over albueleddet afkortes ved kontrolundersøgelsen efter 4 uger. Midtskafthfrakturer er fortsat i gips indtil 6-8 uger, hvor der foretages en afsluttende klinisk og radiologisk kontrolundersøgelse, og frakturen afbandageres. For frakturer der involverer vækstskiven (epifysiolyster) kan der være behov for en afsluttende vækstkontrol efter 6-8 måneder, afhængigt af frakturtypen (Figur 1).

Sekundær operation ved frakturskred

Ved frakturskred, med forskydning af bruddet til en utilfredsstillende stilling, påvist ved kontrol efter 4-7 og 9-12 dage, kan der være indikation for sekundær behandling. Fagudvalget vurderer, at dette oftest vil omfatte operativ behandling med intern fiksatation af frakturen, for at reducere risikoen for et gentaget frakturskred. Forløbet forbundet med sekundær operation efter frakturskred er tilsvarende nedenstående beskrivelser af behandling med intern fiksatation (Afsnit 7.2.2).

7.2.2 Reposition, intern fiksatation og cirkulær gips i generel anæstesi

Ved frakturer der efter reposition forventeligt ikke vil kunne vedblive i en tilfredsstillende stilling med gips alene, kan der foretages intern fiksatation, hvor metal indsættes for at fastholde frakturen i den ønskede stilling. Fiksationsmetoder til underarmsfrakturer varierer afhængigt bl.a. af alder og brudtype. Størstedelen af fiksatationer af underarmsfrakturer hos børn foretages med Kirschner-tråd (K-tråd) eller marvsøm [32].

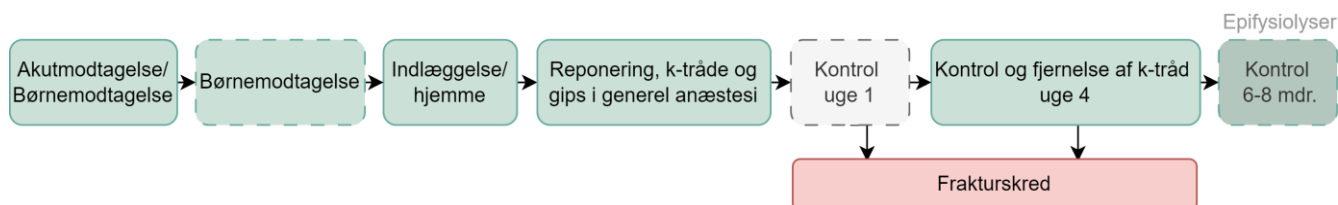
Forløbsbeskrivelse - Intern fiksatation med K-tråd

Intern fiksatation med K-tråde anvendes typisk ved distale frakturer på underarmen [32]. Ved behandling af underarmsfrakturer med indikation for intern fiksatation med k-tråde, indsættes disse efter der er opnået en tilfredsstillende stilling af bruddet ved reposition, bekræftet ved røntgengennemlysning. Når frakturen er fikseret, anlægges en gips, inden patienten vækkes og køres til opvågning. Inden udskrivelse tilses patienten på børneafdelingen. I de fleste tilfælde er frakturen fikseret og immobiliseret indtil første

kontrolundersøgelse efter fire uger. Ved denne kontrol foretages en røntgenundersøgelse samt fjernes gips og K-tråde (Figur 2).

Ved behov for sekundær operation af frakturen efter behandling med K-tråde, vil et tilsvarende behandlingsforløb som beskrevet ovenfor være gældende.

Figur 2 – Behandlingsforløb med reposition, intern fikstation med kirschnertråde og anlæggelse af cirkulær gips i generel anæstesi.



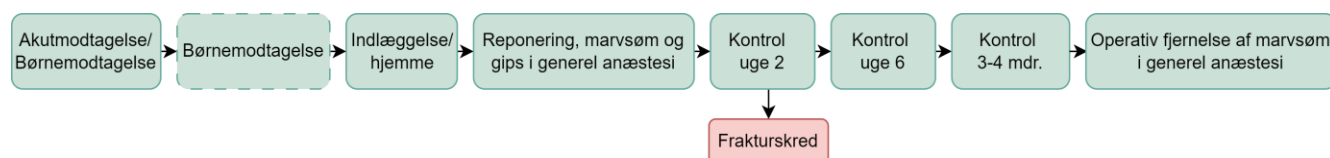
Der forekommer variation i kontrolforløbet efter behandling med k-tråde på tværs af regioner og hospitaler ift. antal kontroller. Nogle hospitaler inkluderer rutinemæssigt en kontrol en uge efter operationen, med det formål at vurdere bruddets stilling og evt. behov for sekundær behandling i tilfælde af frakturskred. Fagudvalget vurderer dog, at denne kontrol ikke er meningsfuld at inkludere i et gennemsnitligt behandlingsforløb med k-tråd.

For frakturer der involverer vækstskenen (epifysiolyser) kan der være behov en afsluttende vækstkontrol efter 6-8 måneder.

Forløbsbeskrivelse - Intern fikstation med marvsøm

Ved indikation for intern fikstation af midtskafthfrakturer anvendes typisk marvsøm, der indsættes efter reposition af frakturen [32]. Når frakturen er fikseret, anlægges en gips og patienten køres til opvågning efterfulgt af tilsyn på børneafdelingen inden udskrivelse. Der foretages klinisk kontrol af frakturen efter 2 uger, hvor frakturen afbandageres, og efter 6 uger med radiologisk kontrol, for at sikre healing. Efter 3-4 måneder foretages en yderligere kontrol, med det formål at planlægge tid til operativ fjernelse af marvsømmet. Efter anæstesitilsyn og klargørelse til operation møder patienten fastende ind til operativ fjernelse af marvsømmet, der foretages i generel anæstesi på dagkirurgisk afsnit. Efter opvågning hjemsendes patienten (Figur 3). Tilsvarende behandlingsforløb er gældende for sekundære operationer efter behandling med marvsøm hos patienter med forskydning af bruddet til en utilfredsstillende stilling ved knæk eller bøjning af marvsømmet.

Figur 3 – Behandlingsforløb for lukket reposition, intern fikstation med marvsøm og anlæggelse af cirkulær gips i generel anæstesi.



7.2.3 Opsummering for undersøgelsesspørgsmål 2

Af beskrivelserne af de eksisterende behandlingsmetoder til repositionskrævende underarmsfrakturer hos børn fremkommer det, at forløbene frem mod operationsdagen er sammenlignelige. Det efterfølgende kontrolforløb varierer, afhængigt af den anvendte operationsmetode, der har betydning for antallet og hyppigheden af kontrolundersøgelser. Her er et gennemsnitligt behandlingsforløb med k-tråde alene forbundet med 1-2 kontrolundersøgelser afhængigt af brudtypen, mens et behandlingsforløb med

marvsøm er forbundet med tre kontrolundersøgelser og efterfølgende operativ fjernelse af marvsømmet. Behandling uden intern fiksatoren af frakturen er forbundet med op til fem kontrolundersøgelser afhængigt af brudtypen.

Fagudvalget bemærker, at der forekommer variation fra de gennemsnitlige behandlingsforløb mellem regioner, hospitaler og patienter, som ikke er inkluderet i nærværende afdækning. Dette betyder, at der kan forekomme yderligere forskelle mellem de respektive behandlingsforløb ovenfor beskrevet.

7.3 Resultater for undersøgelsesspørgsmål 3

– Behandling i moderat sedation

Undersøgelsesspørgsmål 3 har til formål at belyse, hvilke forudsætninger der er nødvendige for at facilitere behandling af underarmsfrakturer hos børn med reposition og immobilisering i cirkulær bandage i moderat sedation. Herunder ønskes det at undersøge, hvilke organisatoriske implikationer der kan være forbundet med dette. Dette belyses gennem en beskrivelse af et gennemsnitligt behandlingsforløb for repositionskrævende underarmsfrakturer hos børn, som det forventes at kunne være organiseret, når varetaget i moderat sedation. I tillæg hertil fremhæves fund fra litteraturen og ekspertinterviews under temaerne. På baggrund af ekspertinterviews og den inkluderede litteratur, er der udarbejdet en tematisk analyse, resulterende i følgende temaer: *Organisering af akutmodtagelser og udbredelse af behandling i moderat sedation, Fagligheder og kompetencer, Uddannelse og forandring, Ressourcer og patientflow* samt Undersøgelsesspørgsmål 3 opsummeres gennem fordele og ulemper forbundet med behandling af underarmsfrakturer hos børn foretaget i moderat sedation i afsnittet *Opsummering for undersøgelsesspørgsmål 3*.

Undersøgelsesspørgsmål 3

Hvilke organisatoriske forudsætninger er nødvendige og hvilke implikationer kan der være forbundet med at omorganisere behandlingen af underarmsfrakturer hos børn?

Besvarelsen af undersøgelsesspørgsmål 3 er baseret på en interviewundersøgelse med klinikere og suppleret af fund i den videnskabelig litteratur fremkommet af en systematisk litteratursøgning, som er udfoldet i afsnit 7.1.3.

I dette afsnit vil termerne *proceduresedation* og *moderat sedation* begge blive anvendt, idet begge termer anvendes i interviewundersøgelsen og de inkluderede studier. Fagudvalget bemærker, at *proceduresedation* er en paraplybetegnelse for flere sedationsformer, varierende fra let til dyb sedation og generel anæstesi, og hvor moderat sedation indgår som en sedationstype, hvor patienten er bevidsthedspåvirket, men stadig vågen.

7.3.1 Behandlingsforløb - Lukket reposition og anlæggelse af cirkulær gips i moderat sedation

Forløbsbeskrivelsen er udledt gennem ekspertinterviews med klinikere, der har erfaring med behandling af underarmsfrakturer hos børn i moderat sedation i akutmodtagelsen, der også udgør den organisatoriske rammer for nærværende beskrivelse. Afdækningen af de organisatoriske implikationer har dog ikke til formål at undersøge, hvor behandlingen mest hensigtsmæssigt vil kunne varetages. Fagudvalget understreger, at forløbsbeskrivelsen udelukkende har til formål at belyse hvilke organisatoriske

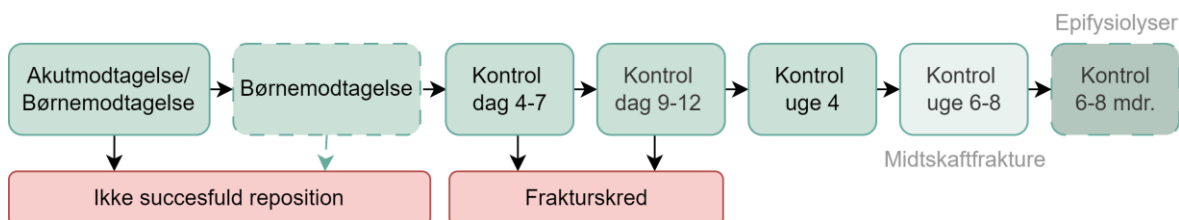
forudsætninger og implikationer der kan være forbundet med at omorganisere behandlingen, uden stillingtagen til hvor eller af hvem denne måtte varetages.

Fagudvalget gør opmærksom på, at forløbsbeskrivelsen alene er et udtryk for, hvordan et gennemsnitligt behandlingsforløb med lukket reposition i moderat sedation kan se ud, og ikke for faktiske behandlingsforløb. Beskrivelsen er baseret på udvalgte klinikers lokale erfaringer, da behandlingstilgangen ikke er bredt implementeret i Danmark [33,34]

Forløbsbeskrivelse – Behandling i moderat sedation

Som ved nuværende organisering af behandling af underarmsfrakturer, henvises børn til akutmodtagelsen, hvor der foretages en vurdering af, hvilken behandling der skal igangsættes. Dette omfatter blandt andet en røntgenundersøgelse af bruddet for at se, om bruddet er displaceret og kræver reposition. På nogle hospitaler henvises børn med underarmsfrakturer til en børnemodtagelse på et andet hospital for at få foretaget denne vurdering. Hvis frakturen er repositionskrævende, føres barnet og forældre til en behandlerstue i akutmodtagelsen, hvor repositionen kan udføres under moderat sedation. Ved succesfuld reposition vil der, inden der anlægges en cirkulær gips, blive foretaget en kontrol af bruddets stilling ved røntgengennemlysning. Efter endt behandling observeres barnet under opvågning og hjemsendes efterfølgende fra akutmodtagelsen indtil første kontrolundersøgelse. Det efterfølgende kontrolforløb er tilsvarende for behandling med lukket reposition og anlæggelse af cirkulær gips foretaget i moderat sedation, med ambulant klinisk og radiologisk kontrol efter 4-7 dage og 9-12 dage med formål om at vurdere bruddets stilling og evt. behov for sekundær behandling (Figur 4). Gipsbehandlingen fortsættes frem mod næste kontrol, hvis der fortsat ses en tilfredsstillende stilling af frakturen. Efter 4 uger foretages der en afsluttende klinisk og radiologisk kontrol for at sikre, at bruddet er helet og underarmen afbandageres.

Figur 4 – Behandlingsforløb for lukket reposition og anlæggelse af cirkulær bandage i moderat sedation.



Ved midtskafffrakturer tilses barnet også efter fire uger, hvor gips over albueleddet afkortes og slutteligt til en yderligere kontrol efter 6-8 uger hvor armen afbandageres. For frakturer der involverer vækstskiven (epifysiolyser) kan der være behov for en afsluttende vækstkontrol efter 6-8 måneder (Figur 4).

Sekundær operation ved ikke-succesfulde repositionsforsøg eller frakturskred

Det forventes, at der ved behandling af underarmsfrakturer hos børn i nogle tilfælde ikke vil kunne opnås en succesfuld reposition af frakturen i moderat sedation. Der vil i disse tilfælde være indikation for, at barnet efterfølgende behandles i generel anæstesi, for at kunne opnå en tilfredsstillende stilling af frakturen. Dette kan ligeledes være nødvendigt ved frakturskred, med forskydning af bruddet til en utilfredsstillende stilling, påvist ved en efterfølgende kontrolundersøgelse. Fagudvalget vurderer, at behandlingen i disse tilfælde oftest vil omfatte operativ behandling med intern fikstation af frakturen, for at reducere risikoen for et gentaget skred. Forløbet forbundet med sekundær operation efter frakturskred er tilsvarende beskrivelsen af behandling med intern fikstation i generel anæstesi (Afsnit 7.2.2).

7.3.2 Tematisk analyse - Organisatoriske forudsætninger og implikationer ved behandling af underarmsfrakturer hos børn i moderat sedation

Interviewundersøgelsen har til formål at belyse, hvilke organisatoriske forudsætninger og implikationer der kan være forbundet med at omorganisere behandlingen af repositionskrævende underarmsfrakturer hos børn fra at være varetaget i generel anæstesi på en operationsstue til at blive foretaget i moderat sedation. Rammen for interviewundersøgelsen er baseret på international litteratur vedrørende behandling af underarmsfrakturer hos børn i akutmodtagelser, der også udgør den undersøgte *setting* i nærværende analyse af Organisatoriske implikationer. Der tages i afdækningen dog ikke videre stilling til, hvor behandlingen mest hensigtsmæssigt vil kunne varetages ved en positiv anbefaling af behandling i moderat sedation.

På baggrund af ekspertinterviews og den inkluderede litteratur, er der udarbejdet en tematisk analyse, resulterende i følgende temaer: *Organisering af akutmodtagelser og udbredelse af behandling i moderat sedation, Fagligheder og kompetencer, Uddannelse og forandring, Ressourcer og patientflow* samt *Rammerne i akutmodtagelsen*.

7.3.2.1 Organisering af akutmodtagelser og udbredelse af behandling i moderat sedation

Teoretiske organisationsmodeller af akutmodtagelser i Danmark

Gennem to interviews med kliniske eksperter fremkom det, at forskelle i specialer og organisering af akutmodtagelser har stor indflydelse på informanternes oplevelser med og holdninger til at varetage behandlingen af repositionskrævende underarmsfrakturer hos børn i moderat sedation. For at kunne beskrive de væsentlige forskelle der forekommer mellem akutmodtagelser, skitseres indledningsvist de teoretiske modeller for organiseringen af akutmodtagelser i Danmark [35].

De danske akutmodtagelser kan inddeles i tre teoretiske organisationsmodeller, herunder en virtuel model, en hybrid model og en *independent* model, der blandt andet beskriver forskelle i strukturer, personale, patienthåndtering og koordinering i akutmodtagelser. De fleste akutmodtagelser i Danmark er organiseret som en hybridmodel i dagtimerne, hvor både fast personale, og personale fra andre afdelinger varetager den akutte visitation og behandling i akutmodtagelserne. Om aftenen og natten skiftes ofte til en virtuel model, hvor akutmodtagelsen alene er bemandet af personale fra andre afdelinger. I 2018 var kun tre akutmodtagelser organiseret efter en *independent* model, hvor akutmodtagelsen bemandedes af fast personale, herunder sygeplejersker og en større stab af egne læger, oftest speciallæger i akutmedicin [35].

I interviewundersøgelsen indgik en speciallæge i akutmedicin i en akutmodtagelse organiseret efter en *independent* model, også benævnt som Informant 1, samt en ortopædkirurg på et hospital med en virtuel/hybridmodel, også benævnt som Informant 2.

Udbredelse af moderat sedation til reposition af underarmsfrakturer i Danmark

I gennem interviewundersøgelsen fremkom det, at behandling af repositionskrævende underarmsfrakturer hos børn er meget lidt udbredt i dansk klinisk praksis. Mens behandlingstilgangen i et internationalt perspektiv er vidt udbredt på akut- og børnemodtagelser, har kun få klinikere i Danmark erfaring hermed. Fra informant 1 beskrives det, hvordan behandling af underarmsfrakturer hos børn i moderat sedation kun anvendes i meget lille skala, og kun foretages i særlige tilfælde, når de nødvendige personalekompetencer er til stede:

"Det er det nye, vi prøver en gang imellem, alt efter hvem der er på arbejde. Det ligger stadigvæk på få speciallægehænder. [...] Så det her det er noget vi ikke kan tilbyde døgnet rundt alle ugens syv dage. Det er, når at der er særlige læger på arbejde, der kan finde ud af det. [...] Det er et fåtal, vi har gjort det ved, men det kan lade sig gøre, og det kan lade sig gøre på en god måde, hvor forældrene er glade, og hvor børnene er glade."

Informant 1, [34]

Det fremgår af citatet, at kompetencerne til at varetage behandlingen ikke er bredt forekommende i akutmodtagelsen, hvorfor behandlingen kun kan tilbydes i et begrænset omfang, afhængigt af hvem der dækker vagten i akutmodtagelsen. Mens informant 1 angiver, at deres erfaring på nuværende tidspunkt kun er baseret på behandling af få patienter, beskrives det, at det er en behandlingstilgang som både børn og forældre er tilfredse med.

I interviewet med Informant 1 fortælles der om, hvordan der i akutmodtagelsen blev stiftet bekendtskab med behandling af underarmsfrakturer hos børn i moderat sedation. Behandlingstilgangen er i Danmark ikke systematisk implementeret eller anvendt, og udbredelsen heraf er derfor opstået lokalt på nogle få akutmodtagelser i landet. Informant 1 beretter i denne forbindelse, at det har været mere eller mindre vilkårligt at behandlingstilgangen har været taget i brug, når der har været de rette kompetencer til stede, og når det har givet mening for den enkelte patient:

"... mange af de her børn, de skulle alligevel have noget smertestillende behandling, når vi skulle have anlagt gipsen. Så lagde vi egentlig bare den behandlingsplan der hed, at hvis de blev godt smertedækket af den smertedækning vi havde lavet for at lægge gipsen, så kunne vi prøve at tage den et skridt videre og det gjorde vi ved, at vi startede med at lægge PVK [red. perifert venekateter] på dem. Hvis de ikke sagde noget til det, så lagde vi en frakturblokade ned i deres brækkede underarm, og hvis de ikke sagde noget til det, så kunne vi reponere underarmen."

Informant 1 [34]

Behandling af underarmsfrakturer hos børn med reposition i moderat sedation bliver ifølge informant 1 anvendt, når det er muligt i samarbejde med patienten, i forlængelse af det igangsatte behandlingsforløb.

Ifølge informant 2 giver behandling i moderat sedation i akutmodtagelsen kun mening, når der er tale om håndledsnære frakturer, og fortæller herunder hvorfor:

"Vores yngre læger stifter bekendtskab med det måske 10 gange om dagen [red. reposition af håndledsnære frakturer hos børn og voksne]. Vi ser 100.000 i vores akutmodtagelse om året her, eller sådan noget lignende. Så der er rigeligt med patienter der kommer til skade, især de voksne med de håndledsnære brud, de skal jo sættes på plads på fuldstændig samme måde som børnene. Og der kan man meget nemt lave en kombination af anlæggelse af en lokal bedøvelse i lattergas for eksempel, så kan man give lidt smertestillende, så kan man give barnet lattergas, så kan man lægge den her hæmatomblokade, altså lægge lokalbedøvelse ned i selve bruddet i brudspalten. Og så efter nogle minutter, så kan børnene ikke mærke noget og så kan man skubbe bruddet på plads og lægge gips."

Informant 2 [33]

Ifølge informant 2 er der så tilpas mange håndledsnære frakturer, at flowet er konstant og kompetencerne kan holdes ved lige, også blandt de mange yngre læger, der arbejder i akutmodtagelsen. Dernæst er de håndledsnære frakturer lettere at manøvrere end andre typer underarmsfrakturer, da der ikke er

lige så meget modstand fra musklerne, når bruddet hives på plads, og selve repositionen af en håndledsnær fraktur hos et barn adskiller sig ikke væsentligt fra en håndledsnær fraktur hos en voksen. Informant 2 understreger, at i vedkommendes akutmodtagelse er det kun de håndledsnære frakturer der reponeres i moderat sedation, da alle andre typer underarmsfrakturer er for komplicerede:

"Selv her i huset, hvor vi har sindssygt meget fokus på de her skader, kan jeg ikke se, at vi har kompetencerne i det daglige, nede i vores akutmodtagelse, til hverken at smertelindre børnene eller lave manøvrerne for at trække de her brud på plads [red. midtskafthfrakturer]. Og heller ikke til at lægge den bandage, der skal til..."

Informant 2 [33]

Informant 1 og informant 2 er enige i, at der på nuværende tidspunkt i Danmark er få klinikere, der kan udføre reposition i moderat sedation, da det er en procedure, der kræver kompetencer for både proceduredsedation, reposition og gipseteknik [33,34]. De nødvendige kompetencer vil blive beskrevet i det følgende afsnit Fagligheder og kompetencer.

7.3.2.2 Fagligheder og kompetencer

Gennem den identificerede litteratur og de to interviews med informant 1 og 2 kan det udledes, at reposition af underarmsfrakturer hos børn i moderat sedation er en procedure, der særligt kræver kompetencer indenfor hhv. proceduredsedation, smertehåndtering og reposition. Det følgende afsnit vedr. fagligheder og kompetencer er derfor inddelt i de to underafsnit *Moderat sedation og smertehåndtering* samt *Reposition af underarmsfrakturer*.

Moderat sedation og smertehåndtering

For at kunne behandle i moderat i akutmodtagelsen, er der nogle forudsætninger der skal være til stede. Den nationale vejledning i analgesi og sedation til akutte procedurer hos børn, udarbejdet af Dansk Selskab for anæstesiologi og Intensiv Medicin (DASAIM) beskriver, at moderat sedation altid er lægeordineret og administreres enten af en sygeplejerske eller læge. Den ansvarlige fagperson skal være uddannet i at anvende de sederende præparater, og herunder have indgående kendskab til doser, effekt, bivirkninger og komplikationer heraf. Den ansvarlige fagperson skal kunne varetage luftvejshåndtering hos børn samt basal genoplivning. Dernæst skal det være muligt, at tilkalde anæstesibistand, hvis nødvendigt [9]. De stoffer, der anvendes til moderat sedation, kan potentielt få barnet til at stoppe med at trække vejret, og luftvejshåndtering vil være nødvendig [33]. Da luftvejshåndtering af børn adskiller sig væsentligt fra luftvejshåndtering af voksne, er det en kompetence, der kræver særlig oplæring [36].

Informant 2 beskriver herunder de udfordringer vedkommende ser ift. at introducere moderat sedation af børn i akutmodtagelsen til reposition af underarmsfrakturer blandt ortopædkirurger. Ifølge informant 2 er kompetencerne ikke til stede blandt det ortopædkirurgiske speciale, til at håndtere eventuelle komplikationer af den medicin, der anvendes til sedation:

"Du bliver nødt til at have nogen, der kan gøre noget ved komplikationerne til det her ekstremt stærke medicin. Hvad hvis barnet holder op med at trække vejret? Hvem er det, der gør noget der? Det er jo typisk en blanding af helt unge uddannelseslæger [red. i akutmodtagelsen]. Og i de fleste akutmodtagelser efterhånden, bliver personalet mindre og mindre erfarne, fordi der er så stor udskiftning i akutmodtagelserne."

Informant 2 [33]

Ifølge informant 2 er moderat sedation og luftvejshåndtering hos børn, der potentielt holder op med at trække vejret, ikke noget, man som ortopædkirurg er uddannet i. Dernæst er det vanskeligt at

opretholde kompetencerne til moderat sedation i akutmodtagelsen, fordi personalet ofte består af yngre læger eller uddannelseslæger, som der er stor udskiftning i [33].

Ifølge informant 1 er moderat sedation en akutmedicinsk kernekompetence, men i og med, at det akutmedicinske speciale er forholdsvis nyt, bemandes de fleste skadestuer i Danmark fortsat af ortopædkirurger, og derfor er udbredelsen af proceduresedation, herunder moderat sedation, i forbindelse med reposition af underarmsfrakturer hos børn heller ikke særlig udbredt i de danske skadestuer:

"Det er en akutmedicinsk kernekompetence for mig at se [red. at proceduresedere]. Vi er bare præmatur i forhold til at vi ikke er så mange speciallæger endnu, og at der ikke er ret mange akutmodtagelser i Danmark, der står for deres skadestue selv, så det er stadigvæk tidligt. Men hvis vi kigger 5-10 år frem, jamen, så er der ingen tvivl om, at det her det skal vi nok kunne finde ud af, også fordi at de nye danske akutmedicinere der kommer frem, jamen de bliver bedre uddannet og det her det er noget de også får uddannelse i, men det kræver jo træning."

Informant 1 [34].

De steder, hvor der ikke er akutmedicinere med kompetencer inden for proceduresedation, vil det være nødvendigt at trække på anæstesi for at kunne håndtere eventuelt vejtrækningsstop under den moderate sedation [33,34]. Ifølge informant 2 foretrækker det anæstesilogiske personale, at der anvendes generel anæstesi, frem for moderat sedation, idet der hele tiden er fuld kontrol over luftvejene:

"Vores narkoselæger siger, jamen altså, det er meget, meget mere sikkert [red. generel anæstesi]. Det er meget hurtigere for os bare at lægge barnet til at sove helt og så have en midlertidig sikker luftvej. Barnet kan ikke kaste op, de får ikke noget ned i lungerne. Vores narkoselæger er meget tryggere ved at have børnene fuldt bedøvede et kort øjeblik, hvor de har fuldstændig styr på deres vejtrækning og sådan noget. Og vi kan gøre hvad som helst. Vi kan endda konvertere til en operation, hvis det var det, der var behov for undervejs."

Informant 2 [33]

Én ting er klinikernes kompetencer og færdigheder inden for proceduresedation, herunder moderat sedation, en anden ting er, hvilke præparater, der er tilgængelige til at sedere med. Der er stor forskel på, hvilke sederende stoffer, der er til rådighed rundt omkring i de danske akutmodtagelser. Informant 1 beskriver det således:

"I Sådan et lille land som Danmark, er der kæmpe forskel på, hvad man bruger til at proceduresedere med rundt omkring. Der er mange steder, hvor der stadigvæk kun bliver brugt morfin og stesolid. Hvis det er den setting man står i, så er der altså lang vej til at vi kan begynde at gøre det her. Hvorimod, hvis man er et sted, hvor man er vant til at bruge eksetamin til voksne, og man er vant til at bruge midazolam til voksne, så er der ikke så lang vej. Og er man måske vant til at give børn lattergas i skadestuen, hvor man er vant til at håndtere børnesedation, jamen så er det ikke det store problem."

Informant 1 [34]

Informant 2 oplever ligeledes at de præparater, der er tilgængelige i akutmodtagelsen ikke er tilstrækkelige til at smertedække patienten til reposition i moderat sedation:

"De præparater vi har tilgængelige, sådan som det er nu, er i akutmodtagelserne det helt almindelige håndkøbssmertestillende. Det er morfin. Det er sådan noget fentanyl man kan sprøjte op i næsen, som er ekstra stærkt, og så har de fleste af os lattergas, og så har vi et eller andet, der kan tage angst, det kan komme i mange forskellige præparater."

Informant 2 [33]

Ifølge informant 1 er der sket meget indenfor udviklingen af de sederende og de smertestillende midler de senere år, men det kræver, at de også er tilgængelige i den pågældende akutmodtagelse: *"Der er nogle af de nyere midler man kan bruge, som har muliggjort at vi kan smertebehandle børnene i en bedre grad end man har gjort tidligere, og det gør, at vi nok er nogen af dem, der er gået længst på det her."* Informant 1 [34].

Reposition af underarmsfrakturer

Reposition af underarmsfrakturer har i Danmark traditionelt set været varetaget af ortopædkirurger, hvad enten det er foregået i akutmodtagelsen eller på operationsgangen. Specialet akutmedicin er forholdsvis nyt i Danmark, og blev først godkendt af Sundhedsstyrelsen i 2017 [37]. Ifølge informant 1 er det derfor også noget nyt, at akutmedicinere reponerer underarmsfrakturer, men med den rette oplæring, er det en procedure, der sagtens kan udføres af akutmedicinere [34].

I den internationale litteratur er der ikke enighed om, hvorvidt repositionen foretages bedst af ortopædkirurger eller akutmedicinere. De studier, der er identificeret gennem litteratursøgningen, giver meget forskellige resultater, når outcome af reposition af underarmsfrakturer hos i moderat sedation i akutmodtagelsen udført af hhv. ortopædkirurger og akutmedicinere sammenlignes. Studierne af Milner et al. og Compton et al. finder, at outcome var bedst, når en ortopædkirurg udførte repositionen [25,29], mens studiet af Khan et al. finder, at repositionerne udført af akutmedicinere havde det bedste outcome [27]. Studiet af Pershad et al. finder, at de to specialer var lige gode [30]. Fagudvalget understreger, at uddannelsen og oplæringen indenfor det akutmedicinske speciale i udlandet adskiller sig væsentligt fra Danmark, hvorfor den internationale litteratur ikke direkte kan overføres til dansk kontekst.

Færdigheden at reponere en underarmsfraktur hos et barn er ifølge LaValva et al. ikke nødvendigvis alene afhængig af klinikerens anciennitet. Studiet sammenligner læger, der netop er påbegyndt deres speciallægeuddannelse inden for ortopædkirurgi med læger, der er i slutningen af deres speciallægeuddannelse, ift. kvaliteten af repositionen. Studiet finder, at juniorlægenes præstation ift. reposition og gipsning er lige så god som seniorlægenes. Dog fandt studiet også, at de tre første repositioner i hver rotation af speciallægeuddannelsen, uanset senioritet, var op til 2,7 gange mere tilbøjelige til efterfølgende redisplacering, hvor knoglerne forskydes igen, end de repositioner, der blev udført efterfølgende [28].

Ifølge informant 2 er en god reposition ikke alene afhængig af, om barnet er i dyb eller moderat sedation, men også at klinikerer er trænet i at reponere frakturen og lægge den rette gips efterfølgende:

"[...] det er vigtigt at holde sig for øje, at det er jo ikke den dybe sedation alene, der gør det. Det skaber nogle rammer for, at du kan lave de manøvrer der skal til. Det kræver stadigvæk, at man har nogen, der er trænet i at lave manøvrerne og trænet i at lægge de specielle bandager bagefter, der skal til."

Informant 2 [33]

Gipseteknik

Ud over kompetencer indenfor proceduresedation, herunder moderat sedation, og reposition, kræver behandling af underarmsfrakturer i moderat sedation også, at der er kompetencer tilstede til at lægge

den rette gips, der holder bruddet på plads. I det følgende beskriver informant 2, hvad der skal til for at lægge den rette gips:

"[...] hvis man har et brud midt i underarmen, så bliver man nødt til at have en gips der går hele vejen rundt om armen for at modvirke de kræfter, der er fra muskeltrækket, så det ikke bare er spildt arbejde bagefter, når de kommer ind en uge senere til kontrol, og så er bruddet skredet fra hinanden igen."

[33]

Informant 2 fortæller også, at gipseteknik tidligere har været en del af det ortopædkirurgiske speciale, men at det er en kompetence der er forsvundet:

"Der sker et skred i de antal af børn, der bliver opereret. Jeg tror, det er fordi, at vi har mistet kompetencerne til at reponere brud og behandle med gips. Det er en ting, der er forsvundet fuldstændig ud af den ortopædkirurgiske speciallægeuddannelse. Det er slet ikke noget man kan længere. I gamle dage, der er nogle glimrende bøger fra halvtredserne, hvor der står præcis hvordan man sætter brud på plads, og hvordan man lægger gode bandager. Og det gjorde man jo bare tidligere, også for alle mulige andre typer brud. Brudene skal jo nok hele. Så jeg tror det er et resultat af, at kompetencerne er forsvundet."

Informant 2 [33]

Ifølge fagudvalget er gipseteknik ikke en kompetence der er forbeholdt læger, men ofte er det også sygeplejersker, fysioterapeuter eller portører, der har tilegnet sig kompetencerne til at gipse. Dog er det langt fra alle der kan gipse, der mestrer at lægge en korrekt cirkulær gips, der kan holde bruddet på plads. Denne teknik mestres af traumatologer eller pædiatriske ortopædkirurger. Fagudvalget bemærker, at der vil være flere akutmodtagelser, hvor denne kompetence ikke er til stede.

I og med, at der ikke er stor erfaring i Danmark med reposition af underarmsfrakturer hos børn i moderat sedation, hverken blandt ortopædkirurger eller akutmedicinere, er det nødvendigt at kigge ind i, hvilken uddannelse der skal til for, at klinikerne får de nødvendige kompetencer til at udføre proceduren.

7.3.2.3 Uddannelse og forandring

Både informant 1 og informant 2 tilkendegiver, at formålet med det akutmedicinske speciale er, at akutmodtagelserne i Danmark på sigt vil være bemandet af akutmedicinere [33,34]. Som tidligere beskrevet, er proceduresedation og herunder moderat sedation ifølge informant 1 en akutmedicinsk kernekompetence, men grundig uddannelse er altafgørende for vellykket og patientsikker proceduresedation og reposition:

"Ulemperne og farerne, det er jo helt klart det her med, at hvis vi begynder at gøre det med ikke-uddannet personale, som begynder at lege med nogle stoffer, som de ikke er vant til at bruge, så bliver det utrygt, og det bliver farligt, også i forhold til at nogen måske ikke er vant til at behandle børn. Det kræver lige man har prøvet det nogle gange, og at man er et sted hvor man kan gøre det. Og når vi uddanner vores folk godt nok, så er det ikke noget problem."

Informant 1 [34]

Ifølge studiet af Pershad et al. kan oplæringen i proceduresedation af børn komme flere steder fra. I studiet fremkommer det, at der er bred variation i, hvordan personalet i akutmodtagelsen er oplært, idet

både observation, selvstudie, klasseundervisning og onlinekurser har været anvendt [30]. Informant 2 ser dog en udfordring i, at der er mange personalegrupper, der skal videreuddannes, for at moderat sedation kan varetages i akutmodtagelsen, og beskriver følgende:

"Der er mange udfordringer på én gang. Hvis det var en af tingene, kunne man efteruddanne noget personale, eller sådan noget. Men det er jo ligesom på alle niveauer. Det er jo sygeplejerskerne. Det er de materialer, vi ikke har til rådighed i akutmodtagelserne. Det er erfaringerne fra de læger, der skal være involveret. Så der er udfordringer på mange niveauer her, synes jeg."

Informant 2 [33]

Informant 1 ser, at moderat sedation og reposition af underarmsfrakturer hos børn om 5-10 år vil være en fast del af uddannelsesforløbet til speciallægeuddannelsen i akutmedicin:

"Det her det burde, for mig at se, alle akutmodtagelser kunne varetage, når vi når 5-10 år hen. Det skal være en del af vores kernekompetencer, det at lave en ordentlig sedation, både hos børn og voksne. Og med den udvikling vi ser i de stoffer der bliver brugt, så mener jeg bestemt det er muligt."

Informant 1 [34]

Informant 1 forventer dog ikke, at det er et skifte, der vil kunne ske fra den ene dag til den anden, men en kulturændring der vil tage tid, når vante rammer skal udfordres og nye metoder skal introduceres, både ift. det eksisterende personale og de fysiske rammer [34].

Når først det akutmedicinske speciale mestrer proceduresedation og herunder moderat sedation, åbner det op for muligheden for, at kompetencen kan udbredes til andre typer af behandlinger, der ellers tidligere kun kunne varetages i generel anæstesi [26]. I følgende citat beskriver informant 1 hvordan moderat sedation er anvendt til andre typer behandlinger hos børn i vedkommendes akutmodtagelse:

"Derudover, så er der mange af børnene der har behov for de her stoffer, også i forhold til noget andet end brækkede arme. Hvis de kommer ind med et stort sår og de er under 4 år gamle, hvor det er, at vi bruger lattergas op til 4 år, jamen så mange gange, så går vi faktisk over og bruger næsespray, Sofontanil og Ketamin, for at de får en god oplevelse og at de ikke skal blive holdt."

Informant 1 [34]

Differentiering i behandlingstilbud

Akutmodtagelserne i Danmark er i dag organiseret meget forskelligt, jf. afsnittet *Organisering af akutmodtagelser og udbredelse af behandling i moderat sedation*. Derfor vil der også være forskellige udfordringer i, at implementere behandling af underarmsfrakturer hos børn i moderat sedation. De steder, hvor der er ansat akutmedicinere, der allerede arbejder med moderat sedation af børn, vil muligvis møde færre udfordringer ift. implementering af behandlingsformen, mens der vil være flere udfordringer i de akutmodtagelser, der er bemandet af ortopædkirurger alene. Skal behandling af underarmsfrakturer hos børn i moderat sedation implementeres i de danske akutmodtagelser, vil det være nødvendigt, at implementere forskellige løsninger rundt omkring i landet. Informant 1 opsummerer det således:

"skal holde øje på bolden og så sige 'Hvad er det, der er bedst muligt for patienten?' Og så må man anerkende, at det kan godt være matrikelspecifikt. Altså, hvis man er på en matrikel, hvor man ikke er vant til at håndtere skadestuepatienter, altså børn og børnesedere, jamen så er det bedst muligt for patienten at komme OP og få det gjort der. Hvorimod, hvis

man er et sted hvor man er vant til at have med børn at gøre og sedere børn, så kan det gøres fint og trygt i akutmodtagelsen uden de store problemer, hvis man har det rigtige setup.”

Informant 1 [34]

7.3.2.4 Ressourcer og patientflow

I dette afsnit undersøges det, om der er potentiale for, at reposition af underarmsfrakturer hos børn i moderat sedation kan spare ressourcer og kapacitet på hospitalerne, idet barnet færdigbehandles samme dag, og dermed ikke skal komme tilbage til reposition i generel anæstesi.

I udlandet anvendes moderat sedation til børn i akutmodtagelsen, blandt andet til reposition af underarmsfrakturer, i højere og højere grad med det formål, at forkorte opholdet på hospitalet. Barnet kan færdigbehandles samme dag, uden at skulle tilbage til hospitalet for at få underarmsfrakturen reponeret i generel anæstesi nogle dage senere. Dette har resulteret i fordele, både for patienten og familien, men også for hospitalet, i form af mindre brug af operationskapacitet, generel anæstesi, ortopædkirurgiske ressourcer og dermed færre indlæggelser [24,26,29].

Informant 2 tilkendegiver, at hvis der skal frigives ressourcer, så handler det om at undgå operationerne i generel anæstesi. Men hvis reposition af barnets underarmsfraktur skal give mening i moderat sedation, er det ifølge informant 2 altafgørende, at repositionen lykkedes, og at underarmsfrakturen ikke senere skal sættes på plads igen i generel anæstesi. I så fald vil der være tale om endnu flere ressourcer, både for patient og hospital:

”Altså jeg synes det er vigtigt at skelne, for jeg synes ikke man skal bruge særlig meget tid på at gøre alt muligt for de børn, der alligevel skal opereres. I min optik, så handler det her om at afslutte forløbene i akutmodtagelsen. Hvis du alligevel skal operere barnet, så synes jeg det er spild af overgreb på barnet, og spild af ressourcer nede i akutmodtagelsen på at gøre noget, du godt ved, skal gøres om igen.”

Informant 2 [33]

Informant 1 har en anden holdning til succesraten for behandlingen i moderat sedation. I det følgende citat beskriver informant 1, at succeskriteriet ikke behøver at være, at alle repositioner lykkedes. Det er forsøget værd at prøve, idet der vil kunne spares både indlæggelse og tid. Og hvis patienten ender med kun at kunne være med til at få gips på, så er det ok, for det skal de alligevel have, for at kunne blive sendt hjem og kaldt ind til reposition i generel anæstesi senere:

”Måske kan vi nøjes med mindre, altså måske kan vi faktisk nøjes med og så sige, jamen hvis det her bare lykkedes hos 7 ud af de 10 børn, så er det faktisk en succes. De andre har jo fået den gips de skal have, og så må vi kalde dem ind dagen efter til den helt store løsning. Men så har vi måske stadigvæk sparet rigtig mange dages indlæggelse og rigtig, rigtig mange dages faste og smerter hos de her børn.”

[...]

”Hvad er en succes? Det lyder lidt underligt og sige, at man skal turde fejle, men man skal turde at afbryde behandlingen og så sige, jamen det er faktisk tilfredsstillende at vi bare nøjes med at lægge den her gips, hvis barnet ikke kan være med til yderligere. Jamen så er det succeskriteriet, fordi det er jo det vi skal have lagt under alle omstændigheder.”

Informant 1 [34]

Det akutmedicinske speciale er som tidligere nævnt et forholdsvis nyt speciale, hvorfor uddannelsen i proceduredotation og herunder moderat sedation fortsat er under udvikling [34]. På de akutmodtagelser, hvor der ikke er tilknyttet akutmedicinere med kompetencer inden for moderat sedation af børn, vil det være nødvendigt at have anæstesi til stede, hvis der skal udføres en reposition af en underarmsfraktur hos et barn. Hvis det er tilfældet, vil en stor del af gevinsten forsvinde, idet der blot rykkes rundt på ressourcerne, frem for at spare dem. Hvis reposition af underarmsfrakturer i moderat sedation skal være en ressourcebesparende behandling, sammenlignet med standardbehandling, er det altså afgørende, at det behandlende personale uddannes i proceduredotation og herunder moderat sedation. Informant 1 forklarer følgende:

"Jeg tror ikke man skal gå efter en løsning, hvor man rykker operationspersonalet ned i akutmodtagelsen. Så hvis man skal vinde noget på det her, så skal det være fordi det kan varetages i akutmodtagelsen på en sikker måde, af færre folk og mindre materiale end det man har i øjeblikket. Fordi, måske overbehandler vi lidt ved at hive alle sammen op på OP i virkeligheden. Det her gør de i udlandet i vid udstrækning, og der gør de det altså uden OP-personale. Der er det akutmedicinere der står og gør det, uden de store problemer."

Informant 1 [34]

Personaleressourcer

Ifølge den Nationale vejledning i anæstesi og sedation til akutte procedurer hos børn, skal der, foruden en ansvarlig fagperson, også som minimum være en assisterende fagperson til stede under proceduredotation og herunder moderat sedation, til at varetage administration og observation af barnet, og som ikke har andre opgaver end dette [9]. I den internationale litteratur ses der også flere fagpersoner til stede under proceduren, herunder både læger og sygeplejersker. I artiklen af Edmonds et al. koordinerede den erfarne læge behandlingen, mens fire sygeplejersker hver havde en rolle under proceduren; den første sygeplejerske varetog den medicinske smertebehandling og udøvede støtte til barnet under proceduren. Den anden sygeplejerske gav modstand under repositionen mens den tredje lagde gipsen. Den fjerde og sidste sygeplejerske stod til rådighed ved behov, tjekkede medicin og gav barnet ekstra støtte [38]. Choudhary et al. undersøger anvendelsen af proceduredotation i USA, hvor der ligeledes er én, der er ansvarlig for sedationen, en til to der er ansvarlig for selve proceduren samt en til to sygeplejersker til stede under procedurer, hvor der anvendes moderat sedation [26].

Artiklen af Betham et al. understreger behovet for samarbejde mellem de deltagende parter, og at det kræver forskellige kompetencer i et team samt tilstrækkelige ressourcer og god kommunikation, for at varetage smertedækning og behandling af børn [24].

I det nedenstående beskriver informant 1 antallet af personer, der er tilstede under en reposition af et barns underarmsfraktur i moderat sedation i vedkommendes akutmodtagelse. Typisk vil der være én læge og to sygeplejersker:

"Typisk, hvis vi laver proceduredotation, så skal der som minimum være tre personer på stuen. Der er en der varetager proceduredotationen, en der holder øje med patienten og en der laver selve proceduren. Langt de fleste gange vil der være flere på stuen, det er bare et spørgsmål om, at det tager lidt... [red. personale], i forhold til, når der skal gipses, der skal holdes, der skal snores og der skal bandageres. Altså som udgangspunkt, så er vi minimum tre trænede personer."

Informant 1 [34]

Ud over de beskrevne tre trænede personer, nævner informant 1 også, at barnets forældre altid vil være til stede under proceduren, og vil ofte kunne hjælpe til ved at holde og støtte barnet og armen [34].

Patientflow

Ifølge informant 2 hænger de ressourcer, der ville kunne spares, sammen med kapacitet og flow af patienter. Informant 2 forklarer, at i større lande, som USA og England er akutmedicinerne uddannet i proceduresedation og reposition og gør det hver dag. I Danmark vil der ikke være et lige så stort flow af patienter som på de store hospitaler i udlandet der muliggør, at kompetencerne vedligeholdes og ressourcerne udnyttes tilstrækkeligt. Hvis der skulle være de samme forhold i Danmark som på de store hospitaler i udlandet, ville det svare til, at alle underarmsfrakturer hos børn i Danmark blev behandlet på det samme hospital [33]. Informant 2 forklarer følgende:

"Hovedudfordringen her i Danmark er jo, at vi har så mange sygehuse. Vi har jo lige så mange sygehuse som vi har Seven-Eleven butikker. Det gør jo, at vi ikke får volumen til at have erfaring. Det gør vi bare ikke. Når jeg snakker med mine engelske kollegaer for eksempel, så arbejder de jo på et børnehospital, som har et optageområde på omkring 5-6 mio. Og det vil svare til, at vi lagde et stort fint børnehospital på Fyn et sted og sagde "Kom bare her til vores børneakutmodtagelse" fra hele Danmark. Så kunne det her nemt lykkes, fordi vi gjorde det hver eneste dag og havde kompetencerne tilstede i akutmodtagelsen. Vi har simpelthen ikke volumen til det, til de her specialbehandlinger."

Informant 2 [33]

Vedligeholdelse af kompetencerne for proceduresedation og herunder moderat sedation samt reposition hænger sammen med kvaliteten af behandlingen. Som tidligere nævnte studie af LaValva et al. også finder, så er klinikerens tre første repositioner i en turnus også dem med det dårligste outcome [28], hvilket understreger, at det er en kompetence, der bør holdes løbende ved lige, og som er afhængig af flowet af patienter.

Ifølge informant 1 bør kompetencerne til moderat sedation og reposition af underarmsfrakturer hos børn være til stede i dagtimerne, af hensyn til flowet:

"Jamen altså det her det er noget der skal foregå i dagstid, og det er jo bare i forhold til volumen. Altså, det er relativt sjældent vi får små børn ind med fejlstillede arme efter klokken 11 om aftenen. Det her det er noget der sker i dagstiden når de er ude og tumle. Og derfor vil de fleste akutmodtagelser nok kunne stille op i en vis grad i løbet af nogle år, når der er speciallæger nok til stede, hvis de varetager skadestuedelen."

Informant 1 [34]

7.3.2.5 Rammerne i akutmodtagelsen

Hvis børn med underarmsfrakturer fremadrettet skal behandles i moderat sedation, eksempelvis i akutmodtagelsen, kræver det, at de faciliteter og det udstyr, der møder patienten, er gearret til at behandle børn i denne situation. I det følgende vil der blive redegjort for, hvilke rammer i akutmodtagelsen der er påkrævet for, at underarmsfrakturer hos børn kan reponeres i moderat sedation.

Fysiske rammer

For at kunne proceduresedere, er det nødvendigt, at der er en behandlerstue tilgængelig, hvor personalet er vant til at proceduresedere på. På denne behandlerstue skal der være en gennemlyser til røntgenbilleder af armen, så klinikerens kan se, at den er reponeret korrekt. Brug af røntgenudstyr kræver, at væggene omkring stuen er foret med bly, for at undgå stråleforurening af omgivelserne. Dernæst skal der være udstyr til at gipse armen, efter den er reponeret [34]. For at kunne proceduresedere, skal der være monitoreringsudstyr til stede, til måling af puls, iltmætning, hjerterytme og blodtryk. Monitoringsudstyret skal være umiddelbart ved hånden, og tilgængeligt i de rette størrelser. Dernæst skal der

være tilgængeligt udstyr til maskeventilation, sugning af slim og opkast i luftveje, instrumentering af de dybere luftveje og et anæstesiapparat mhp. ultimativ sikring af vejrtrækning, skulle der opstå respirationsstop under proceduresedationen. Disse fysiske rammer er allerede at finde på mange akutmodtagelser i dag.

Optimalt set, så blev barnet modtaget på en børnestue, så vedkommende ikke skal sidde blandt de øvrige, voksne patienter. Informant 1 beskriver følgende:

"Hvis børnene skal have den bedst mulige oplevelse, og det skal være på aller, allerbedste mulige vis, jamen, så kunne det da være fedt med en børnestue man har indrettet specielt til børn. Men som udgangspunkt, hvis man bare har de andre ting til at starte med, jamen så må det andet komme efter, når vi får udrullet Børneparathed i hele landet."

Informant 1 [34]

Børneparathed

Når der behandles børn, er det vigtigt, at omgivelserne tager højde for, at børn som patienter har andre behov, end voksne, og at de oftest også kommer med deres forældre, som der også skal være plads til.

Begge interviewede informanter understreger, at reposition af frakturer hos børn i moderat sedation er en procedure, der kræver, at personalet har erfaring med at behandle børn, da dette er en patientgruppe med særlige behov [33,34]. Arbejdet med børn stiller krav til personalets pædagogiske kompetencer, og som informant 2 formulerer det, så er det et vilkår når man arbejder med børn, at man sætter lidt mere tid af [33]. I den forbindelse omtaler begge informanter også konceptet *Børneparathed*, som er et initiativ forankret i Region Hovedstaden, men som henvender sig til alle akutte behandlingsfaciliteter. Initiativet har til formål at forberede landets akutafdelinger på at modtage børn som patienter, så både de komplekse og enkle akutte forløb håndteres på en tryk og kompetent måde, på børnenes præmisser [39]. Initiativet er endnu ikke implementeret på alle akutmodtagelser i landet, men flere arbejder på at inddrage hele eller dele af konceptet. Informant 1 beskriver følgende:

"Der er et kæmpe fokus på børnesedation i øjeblikket og på børnebehandling generelt i akutmodtagelser. Det der er, det er jo at vi sætter små mennesker i voksnes miljø, ikke. Altså det her det foregår ikke på børneafdelingen, men de kommer ind et sted, hvor vi er vant til at behandle voksne primært, og det vil sige, at mange af vores stuer er lavet til voksne. Vores udstyr er lavet til voksne, og det har man fokus på. Der er jo kommet initiativer som Børneparathed, hvor man går ind og faktisk har fokus på det her."

Informant 1 [34]

Børneparathed omhandler altså både at indrette akutmodtagelsen, så den også tilgodeser barnets behov, men også at uddanne personalet til at håndtere børn som patienter, på den bedst mulige måde. Fagudvalget understreger, at relevansen af børneparathed både er gældende for behandling i moderat sedation, men også for standardbehandlingen i generel anæstesi.

7.3.3 Opsummering for undersøgelsesspørgsmål 3

Et behandlingsforløb, hvor barnets underarmsfraktur reponeres i moderat sedation, stiller krav til, at det behandlende personale besidder kompetencerne til at kunne proceduresedere børn, herunder også at kunne luftvejshåndtere børn, hvis de pga. sedationen holder op med at trække vejret [9,33,34]. Dette er en akutmedicinsk kernekompetence, som fortsat er under udvikling i Danmark [34].

Behandling af underarmsfrakturer hos børn i moderat sedation bærer potentialet til at forkorte behandlingstiden, idet barnet færdigbehandles samme dag, hvilket giver mindre brug af operationskapacitet,

herunder generel anæstesi [24,26,29]. Dog er det også en behandlingsform, der kræver grundig uddannelse og oplæring af personalet, både ift. at proceduresedere, men også ift. reposition af underarmsfrakturer hos børn [30,33,34]. Informant 2 finder dog ikke denne behandlingsform realistisk, idet der i Danmark ikke har et stort nok flow af patienter, til at holde kompetencerne til reposition i moderat sedation ved lige [33]. Er kompetencerne til stede i akutmodtagelsen til moderat sedation af børn, kan det også anvendes til andre procedurer end reposition af underarmsfrakturer, som eksempelvis behandling af sår [26,34].

De fysiske rammer adskiller sig ikke væsentligt fra de faciliteter, der allerede er på de fleste akutmodtagelser i dag. For at kunne reponere en underarmsfraktur hos et barn i moderat sedation, er det nødvendigt, at der er en behandlerstue med en gennemlyser og udstyr til gipsning til rådighed, samt monitoreringsudstyr og passende udstyr til luftvejshåndtering. Under optimale forhold arbejder akutmodtagelsen med Børneparathed, så faciliteterne og personalet er tilpasset efter, at det er et barn der behandles, og ikke en voksen [33,34]. De forskellige organiseringer af akutmodtagelser landet over gør, at omorganiseringen vil være større nogle steder end andre, hvorfor der ikke findes én model, der passer til alle akutmodtagelser.

7.4 Evidensens kvalitet

Besvarelsen af det organisatoriske perspektiv tager primært udgangspunkt i ekspertudtalelser fra fagudvalget samt interviewstudiet. Der er anvendt videnskabelig litteratur til at supplere disse datakilder. Med henblik på at vurdere tilliden til resultaterne præsenteret i afsnit 7, vil validiteten og overførbareheden af interviewstudiet og den inkluderede litteratur blive diskuteret.

7.4.1 Interviewstudie

Det organisatoriske perspektiv er båret af to interviews med klinikere, der ser forskelligt på mulighederne ift. reposition i moderat sedation. Skulle resultaterne fra disse interviews stå stærkere, skulle der være inddraget flere informanter med relevant erfaring med proceduren. Da kun få klinikere pt. udfører reposition af underarmsfrakturer hos børn i moderat sedation, har det ikke været muligt, inden for analysens rammer, at indhente flere relevante informanter.

7.4.2 Vurdering af litteratur

Den inddragede litteratur fremgår af Tabel 20 - Studiekarakteristika. Inklusions- og eksklusionskriterier fremgår af tabel Tabel 19. Seks ud af de syv studier er fra USA, mens det sidste studie af Betham et al. er fra New Zealand. Det kan diskuteres, om disse studier er direkte overførbare til danske forhold, idet der ses store forskelle i organisering af akutmodtagelser, men også uddannelse af klinisk personale, mellem Danmark, USA og New Zealand. Da interviewundersøgelsen og ekspertudtalelser fra fagudvalget danner det primære datagrundlag for belysning af de Organisatoriske implikationer, og den videnskabelige litteratur udelukkende er anvendt som supplement til fundene fra interviewundersøgelsen, er der ikke foretaget en formel kvalitetsvurdering af studierne.

7.5 Fagudvalgets samlede vurdering

Fagudvalget anerkender, at der ses en ressourcemæssig fordel forbundet med, at patienten færdigbehandles samme dag, og dermed undgår indlæggelse og operation, idet der kan frigøres kapacitet fra operationsgangen. Fagudvalget understreger dog, at hvis reposition i moderat sedation skal være ressourcibesparende ift. operation og indlæggelse, kræver det, at der er de rette kompetencer til stede i

akutmodtagelsen til at proceduresedere, reponere og gipse bruddet. Hvis anæstesi skal stå klar til at blive tilkaldt, ses der en ringe ressourcemæssig gevinst forbundet med moderat sedation, idet anæstesi ikke vil kunne varetage andre opgaver imens.

Det akutmedicinske speciale er fortsat under udvikling, og det samme er uddannelsen indenfor proceduresedation og herunder moderat sedation. Dernæst er akutmodtagelserne flere steder udfordret af, at de er bemandet af uddannelseslæger, der kun arbejder i akutmodtagelsen i en kortere periode, og dermed ikke når at oparbejde erfaring med proceduren. Fagudvalget understreger, at kvaliteten af behandlingen er afhængig af, at der er et tilstrækkeligt flow af patienter til at vedligeholde kompetencerne til hhv. proceduresedation, reposition og cirkulær gipsning blandt klinikerne.

Fagudvalget vurderer, at grundet den store forskel på organiseringen af akutmodtagelserne i Danmark, vil det være nødvendigt at implementere forskellige løsninger rundt om i landet, tilpasset den enkelte akutmodtagelse. Fagudvalget foreslår et muligt organisatorisk setup, hvor en akutmediciner med kompetencer indenfor proceduresedation foretager den moderate sedation, mens en ortopædkirurg varetager repositionen af frakturen. Dernæst skal gipsningen foretages af en, der kan lave en korrekt cirkulær gips, som holder bruddet på plads. Af hensyn til vedligeholdelse af kompetenceniveauet, forestiller fagudvalget sig, at proceduren implementeres på få hospitaler i hver region, der udmærker sig i netop reposition af underarmsfrakturer hos børn i moderat sedation.

På sigt, når moderat sedation af børn bliver en mere etableret del af det akutmedicinske speciale, ser fagudvalget et potentiale i, at udbredelsen af moderat sedation af børn også kan omfatte andre procedurer end reposition af underarmsfrakturer hos børn.

8 Patientperspektivet

I dette afsnit præsenteres resultaterne vedrørende Patientperspektivet for behandling af underarmsfrakturer hos børn. Fagudvalget har opstillet nedenstående undersøgelsesspørgsmål til at belyse perspektivet.

Undersøgelsesspørgsmål 4

Hvordan oplever patienten og dennes pårørende behandlingsforløbet ved lukket reposition i generel anæstesi, med og uden intern fikstation (K-tråde/intramedullære søm)?

Undersøgelsesspørgsmål 5

Hvordan oplever patienten og dennes pårørende/forældre behandlingsforløbet ved behandling af underarmsfrakturer med lukket reposition og immobilisering i cirkulær bandage i moderat sedation?

Besvarelsen af de to undersøgelsesspørgsmål tager udgangspunkt i videnskabelige litteratur. I de næste afsnit fremgår datagrundlag og analyse for belysningen af Patientperspektivet, resultaterne for hvert undersøgelsesspørgsmål, samt en vurdering af evidenskvaliteten. Til sidst præsenterer Fagudvalget en samlet vurdering af Patientperspektivet.

8.1 Datagrundlag og analyse

Datagrundlaget for Patientperspektivet udgøres af videnskabelig litteratur identificeret ud fra en systematisk litteratursøgning, hvilket vil blive præsenteret i de følgende afsnit. Det vil ligeledes fremgå, hvordan data behandles og analyseres. Ud over videnskabelig litteratur, er der også anvendt udtalelser fra de to interviews med klinikere, som er beskrevet i det organisatoriske perspektiv. Da disse udtalelser er fra klinikerens perspektiv, og ikke patientens selv, er det tydeliggjort i teksten, hvor der er tale om klinikerens udtalelser. Der henvises til afsnittet *Ekspertinterviews* i det organisatoriske perspektiv for flere informationer om gennemførelse og analyse af disse interviews.

8.1.1 Primær litteratursøgning

Der er foretaget en litteratursøgning efter reviews og primærstudier. Litteratursøgningen er udført af Behandlingsrådets interne søgespecialist ud fra anvisning af sekretariatet og Fagudvalget, der har identificeret nøgleordene, der danner grundlag for søgestrategien. Søgningerne er udført i følgende databaser: PubMed, Embase, CINAHL og PsycINFO. Søgningerne er foretaget d. 18.04.2024. Litteraturudvælgelsen er foretaget som beskrevet i afsnit 5.1. De anvendte inklusions- og eksklusionskriterier fremgår af

Tabel 21. Se oversigt over søgeresultater for hver database samt søgestrengene i bilag 1.3 og 1.4.

Tabel 21 – Inklusions- og eksklusionskriterier for den systematiske litteraturscreening for Patientperspektivet.

Inklusionskriterier	Eksklusionskriterier
Oplevelser eller præferencer udtrykt af børn med lukket repositionskrævende, displaceret underarmsfraktur eller deres forældre.	Interventioner, hvor add-on f.eks. telemedicin har været genstandsfelt for studiet
Interventioner tilsvarende specifikationer for PICO	Konferenceabstracts, protokoller, letters, ikke-videnskabelige studier
Vestlige lande	Præferencer udtrykt af sundhedsprofessionelle

Den primære litteratursøgning har resulteret i 484 studier, hvoraf otte er relevante til besvarelse af undersøgelsesspørgsmålene under Patientperspektivet. PRISMA-diagrammet for reviews og primærstudier fremgår af bilag 1.9.3 Systematiske reviews og primærlitteratur – Patientperspektivet.

8.1.1.1 Inkluderede studier

Af de fokuserede litteratursøgninger er i alt identificeret otte studier med relevans for Patientperspektivet. Af Tabel 22 fremgår væsentlige studiekarakteristika for de inkluderede studier. Data og fund i de inkluderede studier er ekstraheret af to medarbejdere i Behandlingsrådets sekretariat.

Tabel 22 - Studiekarakteristika

Forfatter, år, land (reference)	Studiedesign	Deltagere	Formål
Bear, 2015, USA [40]	Prospektivt, ikke-randomiseret kohorte studie	52 deltagere i alderen 5-15 år med displaceret, distal radiusfraktur	At undersøge, hvilken sedationsmetode der er at foretrække til reposition af distal radiusfraktur hos børn.
Delgove, 2018, Frankrig [8]	Tværsnitsstudie (spørgeskema)	118 deltagere i alderen 2-16 år med fraktur på øvre ekstremitet og som behandles med lukket reposition under sedation.	At undersøge, om moderat sedation er sikker, effektiv og om patienter, forældre og personale er tilfredse med denne tilgang. Studiet undersøger brud også på humerusfrakturer, hvilket er acceptabelt ifølge Fagudvalget.
Koris, 2022, United Kingdom [41]	Tværsnitsstudie (spørgeskema)	77 deltagere i alderen 4-16 år med distale, midtskift og off-ended frakturer (både radius og ulna)	At undersøge forældres accept af reposition i akutmodtagelsen som standard of care i UK.
Kurien, 2016, United Kingdom [42]	Tværsnitsstudie (spørgeskema)	100 deltagere i alderen 2-16 med Distale underarmsfrakturer (metafysære og diafysære)	At undersøge brugen af intranasal diamorphine og 50% ilt og nitrogenoxid ved reposition af underarmsfrakturer

Luhmann, 2006, USA [43]	Prospektivt, randomiseret studie	102 deltagere i alderen 5-17 år med midtskift og distale underarmsfrakturer	At sammenligne effektiviteten og de negative virkninger af ketamin/midazolam med dinitrogenoxid/hæmatomblok til analgesi og angstdæmpning under reposition af underarmsfrakturer hos børn.
Phelps, 2022, United Kingdom [44]	Kvalitativt interviewstudie	19 familier, hvor barnet har været behandlet for distale radiusfrakturer	At undersøge forældres oplevelse af at tage sig af deres børn med underarmsfrakturer
Sharieff, 2007, USA [45]	Tværsnitsstudie (spørgeskema)	655 deltagere i alderen 3-17 år med repositionskrævende underarmsfrakturer, der behandles med lukket reposition i akutmodtagelsen	At undersøge tidsforbrug og effekt og sikkerhed i forbindelse med intravenøs ketamin-propofol sedation ved reposition af underarmsfrakturer hos børn i akutmodtagelsen.
Wiik, 2018, United Kingdom [46]	Tværsnitsstudie (spørgeskema)	10 deltagere i alderen 2-16 år med lukkede, displacerede frakturer der behandles med lukket reposition	At afgøre, om ketaminsedation er en sikker og kosteffektiv behandlingsmetode til repositionskrævende underarmsfrakturer hos børn i akutmodtagelsen.

8.1.1.2 Databehandling og analyse

De inkluderede studier er analyseret gennem tematisk syntetisering, hvor kvalitative og kvantitative data er analyseret og grupperet under en række temaer, identificeret i eller på tværs af de enkelte studier. På baggrund af tematiseringen er der identificeret en række overordnede tematikker.

8.1.2 Supplerende litteratursøgning

Da den primære litteratursøgning ikke har bidraget med litteratur, der kan besvare undersøgelsesspørgsmål 4 fyldestgørende, er der foretaget en supplerende, udvidet søgning i PubMed d. 22.08.24 mhp. litteratur, der kan belyse undersøgelsesspørgsmål 4. Se oversigt over søgestrengene samt søgeresultater i bilag 1.3.2 *Søgestreng for supplerende søgning* og 1.4 *Søgeresultater – Patientperspektiv*.

Tabel 23 – Inklusions- og eksklusionskriterier for den systematiske litteraturscreening for Patientperspektivet.

Inklusionskriterier	Eksklusionskriterier
Oplevelser eller præferencer udtrykt af børn og/eller forældre, der har fået foretaget en procedure, der påkrævede generel anæstesi	Interventioner, hvor add-on f.eks. telemedicin har været genstandsfelt for studiet
Interventioner vedrørende generel anæstesi	Konferenceabstracts, protokoller, letters, ikke-videnskabelige studier
Vestlige lande	Præferencer udtrykt af sundhedsprofessionelle

Efter aftale med Fagudvalget, er denne søgning foretaget med henblik på at identificere litteratur, der beskriver børn og forældres oplevelse med generel anæstesi og operationer generelt. Dette begrundes i, at oplevelsen af at blive behandlet i generel anæstesi langt hen ad vejen er den samme for flere typer procedurer, hvorfor oplevelsen med rette kan generaliseres.

8.1.2.1 Inkluderede studier

Gennem den supplerende litteratursøgning er der i alt identificeret syv studier med relevans for Patientperspektivets undersøgelsesspørgsmål 4. Af Tabel 24 fremgår væsentlige studiekarakteristika for de inkluderede studier. Data og fund i de inkluderede studier er ekstraheret af to medarbejdere i Behandlingsrådets sekretariat.

Tabel 24 – Studiekarakteristika

Forfatter, år, land (reference)	Studiedesign	Deltagere	Formål
Al-Robeye 2020, United Kingdom [47]	Tværsnitsstudie (spørgeskema)	71 forældre og 48 børn over 6 år	At undersøge børns oplevelse af præoperativ faste.
Fortier, 2009, USA [48]	Tværsnitsstudie (spørgeskema)	143 børn i alderen 7-17 år	At identificere, hvilken præoperativ information, børn efterspørger.
Heath, 2023, Australien [49]	Telefoninterviews (postoperativt)	109 børn i alderen 4-16 år, der enten har fået fjernet blindtarmen eller reponeret en underarmsfraktur	At forstå børns oplevelser af at få foretaget en operation.
Perrott, 2018, United Kingdom, [50]	Tværsnitsstudie (spørgeskema)	740 forældre og 250 børn i alderen 0-18 år	At beskrive hvilke udfordringer der kan være ved generel anæstesi, ud fra børnene og deres forældres perspektiv.
Pestana-Santos, 2022, Portugal, [51]	Eksplorativt kvalitativt studie med Semi-strukturerede interviews	40 teenagere i alderen 14-18	At undersøge teenageres oplevelse forbundet med operationer i generel anæstesi
Thomasgaard, 2021, Norge	Fokusgruppeinterviews	6 anæstesisygeplejersker	At opnå viden, der kan bidrage til at forbedre praksis, når det kommer til at forbedre små børn på generel anæstesi, ved at analysere anæstesisygeplejerskernes erfaring med børn.
Wollin, 2003, Australien [52]	Tværsnitsstudie (spørgeskema gennem interviews)	120 børn i alderen 5-12 år	At identificere hvilke faktorer, der bidrager til angst forbundet med anæstesiinduktion hos børn.

8.1.2.2 Databehandling og analyse

De inkluderede studier er analyseret gennem tematisk syntetisering, hvor kvalitative og kvantitative data er analyseret og grupperet under en række temaer, identificeret i eller på tværs af de enkelte studier. På baggrund af tematiseringen er der identificeret en række overordnede tematikker.

8.2 Resultater for undersøgelsesspørgsmål 4

- Generel anæstesi

Undersøgelsesspørgsmålet har til formål at belyse patienten og de pårørendes oplevelse af behandlingsforløbet i generel anæstesi.

Undersøgelsesspørgsmål 4

Hvordan oplever patienten og dennes pårørende behandlingsforløbet ved lukket reposition i generel anæstesi, med og uden intern fikssation (K-tråde/intramedullære søm)?

Besvarelsen er baseret på publiceret litteratur, grå litteratur samt ekspertudtalelser fra interviewede klinikere. De inkluderede studier, der er anvendt til besvarelse af undersøgelsesspørgsmål 4, er alle udvalgt fra den supplerende litteratursøgning, hvorfor patientpopulationen i besvarelsen er udvidet til børn, der har oplevet flere typer behandling i generel anæstesi. Der skelnes derfor heller ikke mellem oplevelser med og uden intern fikssation (K-tråde/intramedullære søm).

Fagudvalget bemærker, at patientens oplevelse af behandling i generel anæstesi vil være afhængig af, om behandlingen foregår elektivt eller akut. Fem ud af de syv inkluderede studier undersøger generel anæstesi hos elektive patienter, altså planlagte operationer, mens ét studie undersøger behandlinger foretaget i akut regi. Det sidste studie går på tværs af elektive og akutte forløb. Det er beskrevet i nedenstående afrapportering, om studiet undersøger elektive eller akutte patienter.

Nedenstående besvarelse af undersøgelsesspørgsmål 4 er inddelt i fire undertemaer; *Oplevelse af behandlingsforløbet inden operation*, *Angst og nervøsitet*, *Barnets erindring om generel anæstesi* og *Information om behandlingsforløb*. Afsnittet afsluttes med en opsummering af besvarelsen af undersøgelsesspørgsmålet.

8.2.1 Oplevelse af behandlingsforløbet inden operation

Ventetid i akutmodtagelsen

Når et barn med en underarmsfraktur ankommer til akutmodtagelsen, bliver det sat i nogle rammer, som er lavet til at behandle voksne i. Dette har betydning for barnets oplevelse af behandlingsforløbet begyndelse i akutmodtagelsen. Informant 1 beskriver, hvilke rammer der møder barn og forældre, når de træder ind på akutmodtagelsen: *"... vi sætter jo små mennesker i voksnes miljø. Det her foregår ikke på børneafdelingen, men de kommer ind sted, hvor vi er vant til at behandle voksne primært, og det vil sige, at meget på vores stuer er lavet til voksne."* [34]

Selvom børn har en høj prioritet i akutmodtagelsen, kan de ofte vente længe, inden de kommer videre i behandlingsforløbet. Under opholdet i akutmodtagelsen kan de være trætte, bange og have smerter, og forældrenes primære fokus vil være at gøre barnet tilpas og mindske barnets bekymringer [34]. Nedenstående citat er fra et britisk kvalitativt studie, der har interviewet forældre til børn med repositionskrævede distale underarmsfrakturer. Citatet belyser en mors oplevelse af at vente på behandling af sin søn i akutmodtagelsen:

"It got about 2 o'clock in the morning and we were sat on plastic chairs in the A&E waiting room. He had had no sleep, and he'd had nothing to eat since lunchtime at school that day

then he started to get very weepy. He just wanted to get home and for it to be over (interview#15, Mother of an 8-year-old child)"

Respondent i interviewstudiet af Phelps et al. (2022) [44]

Ovenstående citat kan overføres til en dansk kontekst, hvor der ligeledes kan forekomme lang ventetid på behandling i akutmodtagelsen, når patienter og pårørende afventer at blive tilset af en læge, inden det videre behandlingsforløb bliver fastlagt. Som ovenstående citat indikerer, kan denne ventetid opleves lang og frustrerende for patient og pårørende [44]. Informant 2 supplerer ovenstående, ud fra sin oplevelse som kliniker:

"[...] udfordringen er jo, at mange af de her brud jo sker på et tidspunkt, hvor vi ikke er fuldt bemandede [...], hvilket giver nogle meget lange ventetider dernede [red. i akutmodtagelsen], som gør at børnene bliver mere kedede af det, de bliver søvnige, de bliver tørstige, de bliver sultne. Altså angstniveauet stiger, og der er voksne der er mærkelige eller fulde eller bløder alle mulige steder fra. Altså, det er heller ikke nødvendigvis et rart sted for et barn at opholde sig i akutmodtagelsen."

Informant 2 [33]

Ventetid inden operation

Efter barnet er blevet tilset af en læge og det videre behandlingsforløb er fastlagt, bliver barnet typisk sendt hjem igen med en gips der holder bruddet på plads. Barnet vil herefter blive indkaldt til reposition i generel anæstesi nogle dage efter. Der kan være en frustration forbundet med at skulle vente og komme tilbage til behandling, idet barnet ikke er færdigbehandlet, før bruddet er reponeret, og der går meget tid med hospitalsbesøg [33,34].

Barnets og forældrenes oplevelse af ventetiden fra de er tilset i akutmodtagelsen til de møder op til behandling nogle dage efter er ikke belyst i litteraturen. Fagudvalget bemærker dog, at for at patient og forældre ikke skal blive unødigt nervøse når de forlader hospitalet for at blive kaldt ind igen til reposition i generel anæstesi, er det vigtigt at informere om, at der ikke er tale om et akut forløb, og at ventetiden derfor er standard.

Faste

Inden enhver operation i generel anæstesi, er det nødvendigt at faste for at undgå aspiration. Dette betyder, at patienten skal faste fra mad og tykke væsker (mælkeprodukter) 6 timer før operationen, og 1 time før fra væske [53]. Fastereglerne bliver løbende opdateret, og inden for de seneste år er tørsteperioden for børn sat ned fra 2 timer til 1 time. Fasteperioden kan for et barn opleves ubehageligt [49]. Ai-Robeye et al. undersøger børns oplevelse af faste inden planlagt operation i generel anæstesi. Ifølge dette studie, bliver fastetiderne dog ofte længere, end de ovenstående anbefalinger. Dette kan skyldes, at operationen bliver udskudt, eller patient og forældre har misforstået fasteinstruktionen. Studiet finder, at gennemsnitstiden for faste for væske er 6,9 timer og for mad 11,7 timer, hvilket er betydeligt mere end de anbefalede tider. Derudover angav 34% af informanterne at være sultne eller meget sultne i fasteperioden, mens 19% angav at være tørstige eller meget tørstige. Studiet finder også, at oplevelsen af sult og tørst er forbundet med en øget oplevelse af angst og nervøsitet for operationen. Det skal dog understreges, at studiets fund baserer sig på en tørsteperiode på 2 timer og ikke 1 time. Den undersøgte fasteperiode er den samme som de gældende retningslinjer [47].

Fagudvalget tilføjer, at den reelle fastetid som patienten oplever i Danmark, er afhængig af, om barnet skal behandles i et akutprogram, hvor der ikke er et fast tidspunkt for proceduren, eller om barnet bliver behandlet i dagkirurgisk regi, hvor behandlingen er nogenlunde skemaagt. Dette vil variere fra hospital til hospital. De steder, hvor behandlingen foregår i et akutprogram, vil der kunne forekomme længere

fastetider, idet proceduren kan blive udskudt. I Dagkirurgisk regi er der sjældent store udsving i de planlagte procedurer.

Fagudvalget bemærker, at nedsættelsen af den præoperative tørstperiode til 1 time har bidraget til en bedre oplevelse ift. tørst for barnet, men at det stadig kan opleves vanskeligt for barnet at være fastende.

8.2.2 Angst og nervøsitet

Når et barn skal behandles i generel anæstesi, er det naturligt, at barnet og barnets forældre oplever angst og nervøsitet forbundet med behandlingen [54]. Mange børn og forældre har en forestilling om, hvordan det er at blive bedøvet, og ser det som en stor ting, der er forbundet med kontroltab og at lægge sit liv i andres hænder. Situationen i sig selv kan opleves skræmmende, idet det foregår i et ukendt miljø. Dette giver anledning til frygt, angst og nervøsitet, både for barn og forældre [34,50,54]

Både studiet af Heath et al, der undersøger akutte patienters oplevelser i forbindelse med generel anæstesi og studiet af Perrott et al. der undersøger elektive patienters oplevelser af generel anæstesi indikerer, at en tredjedel af adspurgte børn, der har oplevet generel anæstesi angiver, at narkosen gav anledning til bekymring, frygt og angst [49,50]. Børnene var blandt andet nervøse for, om de vil vågne op under indgrebet eller at noget går galt [49]. Wollin et al. har undersøgt præoperativ angst hos elektive patienter og finder, at 53% af de undersøgte børn oplevede høje niveauer af angst i forbindelse med planlagt operation. De faktorer, der bidrager til angst, er blandt andet negative oplevelser fra tidligere indlæggelser, ventetid fra indlæggelse til bedøvelse og antallet af personer i operationsstuen [52,54]. Frygten for nåle fylder også hos barnet og bidrager til de negative følelser [34,50].

Har barnet negative erfaringer fra tidligere indlæggelser, kan disse bidrage til, at barnet oplever angst og nervøsitet i forbindelse med behandlingen. Det norske studie af Thomsgaard et al. beskriver følgende: *"Many children have undergone surgery or had contact with the healthcare system previously. Some of them have experienced pain or fear or have bad associations with people wearing green or white scrubs, and the children remember these experiences."* [54]

Indeværende analyse omhandler børn i alderen 4 til og med 16 år. Teenagere kan have et anderledes reaktionsmønster, når det kommer til angst og nervøsitet, end yngre børn. Teenagere kan være mindre spontane ift. at give udtryk for angst og nervøsitet, og det kan være sværere at identificere, hvordan de oplever situationen i forbindelse med behandlingen [51]. Det stiller dermed krav til, at det sundhedsprofessionelle personale er opmærksom på dette, hvis de skal imødekomme angst og nervøsitet for behandlingen hos teenagere.

I interviewet med informant 1 beskrives, at når man som kliniker har med børn at gøre, er der ikke kun én patient, der er to eller tre, fordi der også er en mor og en far, der måske er endnu mere bange for, hvad der skal ske med deres barn, end barnet selv er. Udsagnet understøttes af studiet af Thomsgaard et al., der blandt andet beskriver, hvordan de interviewede narkosesygeplejersker oplever forældrenes reaktion på, at deres børn lægges i generel anæstesi; Forældrene er bange for, hvad der skal ske ift. narkosen, men formår at holde følelserne inde for at skabe tryghed for deres barn. Når barnet er lagt til at sove, giver forældrene udtryk for deres bekymring. Studiet beskriver også, at selvom de fleste forældre er nervøse for proceduren, har de tillid til det kliniske personale [54].

8.2.3 Barnets erindring om generel anæstesi

To studier undersøger, hvordan barnet har oplevet selve narkosen, samt hvad de kan huske heraf efterfølgende. Heath et al. undersøger oplevelsen af behandling i generel anæstesi blandt børn, der er blevet opereret akut for enten blindtarmsbetændelse eller reposition af underarmsfraktur. 83% af de adspurgte børn rapporterede, at der ikke var noget, de ikke kunne lide under induktionen af anæstesi.

Børnene rapporterede, at det, de kunne huske fra oplevelsen, var, at få lagt IV, få maske over næse og mund og lugten heraf samt hvor hurtigt de faldt i søvn. Størstedelen af børnene rapporterede, at de følte sig trygge, og at følelsen af manglende bevidsthed omkring proceduren var positiv [49].

I studiet af Perrott et al. er der stor variation i, hvad børnene husker om narkosen efter det elektive indgreb. De fleste adspurgte børn kunne huske, at det sundhedsfaglige personale talte med dem omkring bedøvelsen inden, men mange af dem kunne ikke huske, hvilken bedøvelsesform de modtog (inhalation eller intravenøs). 15,6% af de adspurgte børn mente at have en erindring fra under bedøvelsen, herunder drømme. Ganske få informanter rapporterede dårlige drømme, såsom at vågne op under operationen eller at stå i et mørkt hul [50].

8.2.4 Information om behandlingsforløb

Information kan både være i form af mundtlig overlevering fra sundhedsprofessionelle og/eller skriftlig information, som patient og forældre kan orientere sig i og forberede sig på hjemme, inden de møder op til operation. Når barnet og forældrene føler sig velinformeret om behandlingsforløbet, hvad der skal ske og hvordan, har det en positiv indflydelse på oplevelsen af angst og nervøsitet [33,48,49,52,54].

Børnerådet har udarbejdet en temaundersøgelse, der undersøger danske børns oplevelse af mødet med sundhedsvæsenet. I undersøgelsen er der mange gode historier om sundhedsprofessionelle der lytter og inddrager børnene i behandlingen. Der, hvor det går galt, er når børnene oplever, at de ikke ved hvad der skal ske, fordi der ikke bliver kommunikeret i et sprog de kan forstå, eller der bliver talt hen over hovedet på dem og kommunikeret direkte til forældrene i stedet for dem [55].

Litteraturen underbygger betydningen af information omkring behandlingen. Thomasgaard et al. beskriver, hvordan børn og deres forældre, som har orienteret sig i det udleverede skriftlige materiale, fremstår mindre angste, mere nysgerrige og samarbejdende om sedationen af barnet, sammenlignet med de familier, der ikke havde orienteret sig i informationsmaterialet på forhånd [54]. Samtidig finder Fortier et al., der undersøger børns behov for præoperativ information inden planlagt operation, at børn, der ankommer med et højere angstniveau også har behov for mere information, blandt andet omkring smerte. De yngre børn (7-11 år) efterspørger mere praktisk information, som f.eks. hvordan ser operationsstuen ud [48].

Nogle sundhedsprofessionelle kan antage, at hvis barnet har tidligere erfaringer med at blive opereret, er der ikke behov for lige så meget information om anæstesi [54]. Litteraturen finder dog, at der ikke er forskel på behovet for information mellem de børn, der kommer på hospitalet for første gang, og de børn der har haft lignende oplevelser tidligere [48,54]. Har barnet dårlige erfaringer fra tidligere oplevelser med operationsstuen, kan de faktisk have behov for mere information, sammenlignet med førstegangsopererede børn [54].

8.2.5 Opsummering for undersøgelsesspørgsmål 4

Når barnet med en underarmsfraktur ankommer til akutmodtagelsen med sin/sine forældre, bliver de mødt af et miljø, der er udviklet til voksne [33,34]. Oplevelsen i akutmodtagelsen kan være præget af lange ventetider, selvom børn ofte prioriteres først [33,44]. Efter bruddet er immobiliseret, bliver patienten ofte sendt hjem og indkaldt igen nogle dage senere til reposition i generel anæstesi. Inden operationen skal patienten være fastende, hvilket kan være forbundet med ubehag og øget nervøsitet for patienten [47].

Når patienten og dennes forældre møder ind til operationen de opleve det som en stor ting, der giver anledning til angst og nervøsitet for, hvad der skal ske [34,50,54]. Ofte vil forældrene forsøge at skjule

deres bekymringer, af hensyn til barnet [34,54]. Når barnet adspørges om oplevelsen af generel anæstesi efterfølgende, angiver de fleste dog, at det ikke var en ubehagelig oplevelse [49,50].

Informationsniveauet er af stor betydning for, om patient og forældre har en god oplevelse med behandlingen, hvad enten det er skriftlig information de modtager forud for operationen, eller mundtlig information undervejs. Manglende information er forbundet med højere niveauer af stress. Der er ikke forskel på informationsbehovet mellem børn der tidligere har erfaringer med operation, sammenlignet med de børn der ikke har [33,48,49,52,54].

8.3 Resultater for undersøgelsesspørgsmål 5

– Moderat sedation

Undersøgelsesspørgsmålet har til formål at belyse patienten og de pårørendes oplevelse af behandlingsforløbet i moderat sedation.

Undersøgelsesspørgsmål 5

Hvordan oplever patienten og dennes pårørende/forældre behandlingsforløbet ved behandling af underarmsfrakturer med lukket reposition og immobilisering i cirkulær bandage i moderat sedation?

Besvarelsen er baseret på publiceret litteratur, grå litteratur samt ekspertudtalelser fra interviewede klinikere.

Flere udenlandske studier undersøger børns oplevelse af behandlingsforløbet, når en underarmsfraktur reponeres i akutmodtagelsen. Der er dog ingen af disse studier, der er komparative ift. standardbehandlingen i generel anæstesi. I litteraturen er der identificeret tre overordnede temaer, der vurderes særligt at præge patienternes og de pårørendes oplevelser af behandlingsforløbet i moderat sedation. Disse temaer er *Oplevelse af reposition i moderat sedation*, *Ubehag og smerte under reposition i moderat sedation* og *Tryghed under behandling*. Afsnittet afsluttes med en opsummering af besvarelsen af undersøgelsesspørgsmålet.

8.3.1 Oplevelse af reposition i moderat sedation

Behandlingsforløbet i moderat sedation starter med, at barn og forældre møder op i akutmodtagelsen, lige som det er tilfældet, hvis barnets underarmsfraktur skulle reponeres i generel anæstesi. Oplevelsen med at vente på behandling i akutmodtagelsen, som er beskrevet i afsnittet *Oplevelse af behandlingsforløbet inden operation* er derfor også gældende for dette behandlingsforløb. Nedenstående beskrivelse dækker derfor kun over, hvordan patienter og pårørende har oplevet selve repositionen af underarmsfrakturen i moderat sedation.

Generelt viser de identificerede studier, at patienter og forældre har haft en god oplevelse med behandlingen. Dette kommer til udtryk ved, at størstedelen af de adspurgte patienter og forældre i de inkluderede studier angiver god tilfredshed med reposition af underarmsfrakturen i moderat sedation [8,40–42,44,46]. Fordelen ved at behandle underarmsfrakturen i akutmodtagelsen med moderat sedation er, at behandlingsforløbet bliver kortere, idet det afsluttes samme dag og barnet ikke skal tilbage til hospitalet til yderligere behandling efterfølgende [33,34]. Forældrene ser det som en fordel at undgå

behandling i generel anæstesi og indlæggelsen i forbindelse hermed, idet generel anæstesi opleves som et alvorligt indgreb [8,44].

Delgove et al. undersøger patienttilfredshed i forbindelse med behandling af underarmsfrakturer hos børn i akutmodtagelsen. De finder, at 81% af de adspurgte børn havde en positiv oplevelse af behandlingen. Det der hos forældrene blev oplevet som den største fordel ved behandlingen var at undgå behandling i generel anæstesi og hospitalsindlæggelse [8]. Dette understøttes også af Wiik et al. der ligeledes finder høj tilfredshed med behandlingen i akutmodtagelsen blandt forældre til børn med underarmsfrakturer [46].

Information og involvering har stor betydning for forældrenes oplevelse af behandlingsforløbet. De forløb, hvor børn og forældre modtog tilstrækkelig information, er også forbundet med højere tilfredshed [44]. Forældrene værdsatte at blive involveret i barnets behandling på baggrund af de informationer, de modtog fra personalet. Dette gjorde sig gældende i forbindelse med beslutninger om selve behandlingen, fjernelse af gips og brugen af ilt og lattergas. Nedenstående citat fra en forælder beskriver hvad der har bidraget til, at behandlingen blev en god oplevelse:

"I just think that the doctors have been really proactive in giving me information and letting me make decisions but also helping me to understand things more" (Interview#18, mother of a 6-year-old child)

Phelps et al. (2022) [44]

8.3.2 Ubehag og smerte under reposition i moderat sedation

For at barnet skal få en god oplevelse af behandlingsforløbet i moderat sedation, er det altafgørende, at barnet ikke oplever smerte og ubehag under repositionen. Det kræver blandt andet, at barnet er tilstrækkeligt smertedækket og sederet [34]. Nedenstående afsnit søger at afdække, hvordan patienten har oplevet selve sedationen og repositionen.

Sharieff et al. undersøger børnenes oplevelse af sedationen i forbindelse med reposition i akutmodtagelsen. I dette studie kunne alle patienter huske, at de fik lagt IV-adgang, men ingen patienter kunne genfortælle omstændighederne omkring selve repositionen, efter de havde fået sedation. Tre patienter kunne huske dele af selve repositionen eller gipsningen, men ingen kunne huske, hvor mange forsøg der blev brugt på at reponere frakturen. To patienter rapporterede drømme under sedationen, men drømmene var ikke beskrevet som en negativ oplevelse [45].

Patientrapporteret ubehag under selve repositionen af underarmsfrakturen i moderat sedation er ifølge flere studier minimal [8,40,41,43,45]. Patienterne oplevede mest smerte under selve repositionen, men lige så snart armen er immobiliseret, er smerten væk [8]. Koris et al. har adspurgtførældrene, hvor tilfredse de var med den smertestillende behandling af deres børn, hvortil 98% svarede, at deres børn var tilpas smertedækket. Af disse forældre oplevede 86% at den smertestillende behandling blev givet på det rigtige tidspunkt i behandlingsforløbet [41].

Luhmann et al. rapporterer, at patienterne generelt ikke oplevede store smerter under eller huskede repositionen. Forældrene var mere nervøse end børnene under selve proceduren, og forældrene vurderede også, at børnene havde mere smerte og var mere nervøse, end børnene selv vurderede [43]. Patienternes oplevelse underbygges ligeledes af Sharieff et al. der rapporterer, at selv når patienten adspørges direkte, var der ingen der huskede ubehag i forbindelse med repositionen. Ved udskrivelse var der kun én patient, der vurderede smerten højere end nul, og ingen af de adspurgte vurderede selve repositionen i moderat sedation som det mest smertefulde ved behandlingsforløbet [45].

8.3.3 Tryghed under behandling

Kommunikation og de fysiske rammer er altafgørende for, at børn og forældre får en god og tryk oplevelse, når barnets underarmsfraktur skal reponeres i akutmodtagelsen [34,39,44]. Når behandlingen i moderat sedation tilbydes, er det naturligt, at barnet og dennes forældre bliver nervøse for, om der vil være smerte forbundet hermed. Dette stiller krav til det sundhedsprofessionelle personales kommunikation med barnet og forældrene.

Børnene spejler sig i sine forældre, derfor er det vigtigt for børnenes følelse af tryghed, at forældrene bevarer roen [52]. Det sundhedsprofessionelle personale har derfor en vigtig opgave i, at betrygge forældrene, og inddrage dem i behandlingsforløbet [34]. Ifølge Phelps et al. har forældrene behov for støtte, betryggelse og information fra personalet for, at de bedst kunne tage sig af deres barn. Det er vigtigt for forældrene, at de havde en oplevelse af, at personalet anerkendte deres bekymringer [44].

De fysiske rammer, som møder barnet og forældrene, har også stor betydning for barnets følelse af tryghed i behandlingen. Både informant 1 og 2 nævner, at akutmodtagelsen i Danmark er designet til voksne og ikke børn [33,34]. I den forbindelse omtales konceptet *Børneparat*, som et initiativ, der bidrager til at sætte fokus på, at børn har andre behov end voksne, hvis de skal føle sig trygge under besøget i akutmodtagelsen. Børneparathed er beskrevet nærmere i afsnittet *Rammerne i akutmodtagelsen* det Organisatoriske perspektiv.

8.3.4 Opsummering for undersøgelsesspørgsmål 5

Oplevelsen i akutmodtagelsen er den samme, uanset om underarmsfrakturen reponeres i generel anæstesi eller moderat sedation. Litteraturen indikerer, at patient og forældre generelt har haft en god oplevelse af den del af behandlingsforløbet, der vedrører reposition i moderat sedation [8,40–42,44,46]. Fordelen er et behandlingsforløb, der bliver afsluttet samme dag [33,34]. Forældrene ser det derudover også som en fordel at undgå generel anæstesi og indlæggelse [8,34,44]. Information og involvering i behandlingsforløbet har stor betydning for, om patient og forældre får en god oplevelse med behandlingen [44].

Idet behandlingen foregår i moderat sedation, betyder det, at barnet er bevidsthedspåvirket når armen reponeres, og derfor ikke oplever ret meget af proceduren, eller glemmer forløbet kort tid efter. Dette kan være medvirkende til, at patientrapporteret ubehag under selve repositionen af underarmsfrakturen i moderat sedation er minimal [8,40,41,43,45]. Men skal proceduren kunne lade sig gøre, er det altafgørende, at patient og forældre føler sig trygge ved situationen, og det stiller krav til, at klinikeren formår at kommunikere med patient og forældre, og inddrage dem i forløbet [34,39,44].

8.4 Evidensens kvalitet

Med henblik på at vurdere tilliden til resultaterne præsenteret i afsnit 8, vil validiteten og overførbarheden af den inkluderede litteratur og interviewstudier diskuteres.

Med henblik på at vurdere tilliden til resultaterne præsenteret i afsnit 8, sammenholdes resultaterne med evidensens kvalitet. Vurderingen af risikoen for bias i de inkluderede studier er foretaget ved hjælp af *Critical Appraisal Skills Programme* (CASP), der er udviklet til kvalitative undersøgelser. Ydermere er evidensens kvalitet for hvert hovedfund på tværs af studierne vurderet vha. *Appraisal tool for Cross-sectional Studies* (AXIS). I Behandlingsrådets metodehåndbog for større analyser er der henvisninger til nærmere beskrivelser af CASP og AXIS. Ingen af de inkluderede studiers evidenskvalitet blev vurderet lave eller kritisk lave ifølge ovennævnte kvalitetsvurderingsværktøjer. Evidenskvalitetsvurderingerne for både CASP og AXIS er at finde i bilag 4.1 *Vurdering af evidenskvalitet*.

Ingen af de identificerede studier sammenligner oplevelsen af behandling af underarmsfrakturer i generel anæstesi med behandling i moderat sedation. Det er derfor ikke muligt at stille de to undersøgelsesspørgsmål op overfor hinanden, som det er foreslået i analysens design. Besvarelsen af undersøgelsesspørgsmålene baserer sig derfor på de fund, der er kommet gennem belysning af undersøgelsesspørgsmålene hver for sig.

Ift. belysning af patientens oplevelse af behandling i moderat sedation bemærker Fagudvalget, at der kan være stor forskel på de akutmodtagelser, der er beskrevet i de inddragede studier og de danske akutmodtagelser. Større lande har ofte også en større kapacitet, der gør det muligt at lave akutmodtagelser, der alene fokuserer på børn. Oplevelsen af behandling i en akutmodtagelse for børn kan derfor ikke direkte sammenlignes med en lignende behandling i en dansk akutmodtagelse, hvor børn og voksne behandles det samme sted.

De inddragede interviews og studiet af Thomasgaard et al. skal ses med det forbehold, at det er klinikere, der svarer på, hvordan de oplever patienter og forældre under hhv. generel anæstesi og moderat sedation, og er derfor ikke førstehåndsudtalelser fra patienter og forældre selv. Interviews er beskrevet i organisationsperspektivets afsnit *Ekspertinterviews*.

8.5 Fagudvalgets samlede vurdering

Fagudvalget anerkender, at barn og forældre kan opleve en fordel ved, at blive færdigbehandlet samme dag, og dermed ikke skulle tilbage til hospitalet til reposition i generel anæstesi. Der vil også kunne opleves en fordel ved at undgå den nervøsitet, der er forbundet med behandling i generel anæstesi samt fastetiden forinden. Selvom litteraturen indikerer, at børn behandlet i moderat sedation generelt har haft en god oplevelse med behandlingen understreger fagudvalget, at studierne ikke direkte kan overføres til danske forhold.

Fagudvalget bemærker, at hvis et barns underarmsfraktur skal reponeres i moderat sedation, er det nødvendigt, at der er mulighed for at kunne smertedække og sedere tilstrækkeligt, for at patient og pårørende får en god oplevelse af behandlingsforløbet.

Fagudvalget understreger, at for at patient og pårørende skal have en god oplevelse ved reposition i moderat sedation, bør de fysiske rammer som behandlingen foregår i, være designet til behandling af børn. Dernæst bør personalet der behandler barnet være børnekompetente, dvs. være vant til at behandle børn og deres forældre, og de skal kunne inddrage og give barn og forældre de nødvendige informationer på en måde, hvor barnet også føler sig hørt og set. I den forbindelse henviser Fagudvalget til konceptet *Børneparathed*, som gradvist implementeres på flere akutmodtagelser rundt om i landet. Fagudvalget tilføjer, at disse krav ligeledes gør sig gældende for en god oplevelse af behandling i generel anæstesi.

9 Sundhedsøkonomi

I dette afsnit præsenteres resultaterne vedrørende sundhedsøkonomi for behandling af repositionskrævende underarmsfrakturer hos børn. Fagudvalget har opstillet nedenstående undersøgelsesspørgsmål inden for det sundhedsøkonomiske perspektiv.

Undersøgelsesspørgsmål 6

Hvad er den indbyrdes omkostningseffektivitet af de undersøgte behandlingsmuligheder til repositionskrævende underarmsfrakturer hos børn?

Undersøgelsesspørgsmål 7

Hvad er de budgetmæssige konsekvenser forbundet med en anbefaling af de undersøgte behandlingsmuligheder som primær behandling af repositionskrævende underarmsfrakturer hos børn?

På baggrund af undersøgelsesspørgsmålene er der udført en sundhedsøkonomisk analyse i form af en omkostningskonsekvensanalyse (cost-consequence analysis [CCA]) og en budgetkonsekvensanalyse (Budget impact analysis [BIA]). Specifikationerne for de udførte analyser er angivet i Tabel 25.

I de næste afsnit fremgår datagrundlag og analyse for belysningen af perspektivet vedrørende Sundhedsøkonomi og resultaterne for hvert undersøgelsesspørgsmål. Til sidst præsenterer Fagudvalget en samlet vurdering af de sundhedsøkonomiske resultater.

Tabel 25 - Rammer for de udførte sundhedsøkonomiske analyser og budgetkonsekvensanalysen

	Sundhedsøkonomisk analyse	Budgetkonsekvensanalyse
Alternativ(er)	Lukket reposition og immobilisering i cirkulær bandage i moderat sedation Lukket reposition og immobilisering i cirkulær bandage i generel anæstesi Lukket reposition, intern fiksaton (k-tråde/ intramedullære søm) og immobiliserende skinne i generel anæstesi	
Analysemetode	Omkostningskonsekvensanalyse (CCA)	Kasseøkonomisk analyse (BIA)
Effektmål	Fysisk funktionsniveau Komplikationer (re-intervention)	Ikke relevant
Tidshorisont	12 måneder	5 år
Metode til ekstrapolering	Ikke relevant	Ikke relevant
Omkostningsperspektiv	Begrænset samfundsperspektiv	Regionale sundhedsbudgetter, beregnet samlet for de fem regioner

	Sundhedsøkonomisk analyse	Budgetkonsekvensanalyse
Omkostningskomponenter der som minimum skal estimeres	- Behandlingsomkostninger (behandling, kontrolundersøgelser mv.) - Behandlingskrævende komplikationer (frakturskred) - Patientafholdte omkostninger (tid og kørsel)	- Behandlingsomkostninger (behandling, kontrolundersøgelser mv.) - Behandlingskrævende komplikationer (frakturskred)
Følsomhedsanalyser	- Deterministiske og probabilistiske følsomhedsanalyse - Eksklusion af patientafholdte omkostninger - Eksklusion af omkostninger til fjernelse af marvsøm - Tærskelværdianalyse af risiko for re-intervention ved behandling i moderat sedation	- Andel patienter der kan opnå succesfuld reposition i moderat sedation

9.1 Datagrundlag og analyse

Datagrundlaget og inputs til CCA'en og BIA'en udgøres af en række datakilder, som vil blive præsenteret i de følgende afsnit. Derudover præsenteres databehandlingen herunder metoder og rammer for hver af analyserne.

9.1.1 Litteratursøgning

Der er foretaget en litteratursøgning efter reviews og primærstudier. Litteratursøgningen er udført af Behandlingsrådets interne søgespecialist ud fra anvisning af sekretariatet og Fagudvalget, der har identificeret nøgleordene, der danner grundlag for søgestrategierne. Søgningerne er udført i følgende databaser: PubMed, Embase og CINAHL. Søgningerne er foretaget d. 18.04.2024. Se oversigt over søgeresultater for hver database samt søgestrengene i bilag 1.7 og 1.8

Litteraturudvælgelsen er foretaget som beskrevet i afsnit 5.1. De anvendte inklusions- og eksklusionskriterier fremgår af Tabel 26.

Tabel 26 – Inklusions- og eksklusionskriterier for den systematiske litteraturscreening for klinisk effekt og sikkerhed.

Inklusionskriterier	Eksklusionskriterier
Børn med lukket repositionskrævende, displaceret underarmsfraktur.	Populationer og sundhedssystemer, der forventeligt ikke er overførbare til en dansk kontekst.
Interventioner tilsvarende specifikationer for PICO	Konferenceabstracts, letters, protokoller
Sundhedsøkonomiske studier med lignende PICO (CCA, CEA, CUA)	
Vestlige lande	

Litteratursøgningen har resulteret i 385 studier, hvoraf 0 er relevante til besvarelse af undersøgelsesspørgsmålene under sundhedsøkonomien. PRISMA-diagrammet for *reviews* og primærstudier fremgår af bilag 1.8.

På baggrund af den systematiske litteratursøgning, er der ikke identificeret relevante studier, som kan besvare de opstillede undersøgelsesspørgsmål indenfor de angivne rammer beskrevet i Tabel 25. Det sundhedsøkonomiske perspektiv er derfor belyst ved hjælp af analyser udarbejdet af sekretariatet.

9.1.2 Andet datagrundlag

Udover data fra den systematiske litteratursøgning, er der anvendt fund fra perspektiverne Klinisk effekt og sikkerhed (afsnit 6) samt Organisatoriske implikationer (afsnit 7) som data og inputs til både CCA'en og BIA'en. I tillæg hertil er der anvendt anden relevant videnskabelig litteratur, rapporter, guidelines og ekspertudtalelser fra Fagudvalgsmedlemmer. Datakilder og empiri, der ikke er tidligere belyst i rapporten, er beskrevet i de følgende afsnit, hvor data er anvendt.

9.1.3 Databehandling og analyse for undersøgelsesspørgsmål 7 – Sundhedsøkonomisk analyse

I de følgende afsnit beskrives de overordnede rammer og antagelser for CCA'en samt den metodiske tilgang til udførelsen heraf.

9.1.3.1 Patientpopulation

CCA'en er foretaget for en population bestående af børn i alderen fire til og med 15 år med en lukket repositionskrævende, displaceret underarmsfraktur pådraget ved enten et lav- eller højenergitraume, herunder:

- Distale radius epifysiolyser
- Distale metafysære radius- og/eller ulnafrakturer
- Midtskafthfrakturer af radius og/eller ulna

Forskelle mellem de inkluderede frakturtyper er afspejlet som forskelle i sandsynligheder, omkostninger og effekter. Frakturtyperne analyseres særskilt hvor relevant.

9.1.3.2 Tidshorisont og diskontering

Tidshorisonten angiver den periode, hvori der akkumuleres omkostninger og effekter for de undersøgte alternativer i CCA'en. Underarmsfrakturer hos børn er en kortvarig forbigående tilstand, hvorfor der i CCA'en er anvendt en tidshorisont på 12 måneder. Der er derfor ikke anvendt diskontering.

9.1.3.3 Modelstruktur

CCA'en er opbygget som et beslutningstræ med tre beslutningsmuligheder, tilsvarende de inkluderede behandlingsmetoder:

- Lukket reposition og immobilisering i cirkulær bandage i moderat sedation
- Lukket reposition og immobilisering i cirkulær bandage i generel anæstesi
- Lukket reposition, intern fiksatoren k-tråde/ intramedullære søm (marvsøm) og immobiliserende skinne i generel anæstesi

Forskellen mellem de tre alternativer udgøres af forskelle i sandsynligheder, omkostnings- og effektparametre. I modellen undersøges hver behandlingsmulighed gennem subgrupper, inddelt på baggrund af de inkluderede frakturtyper. Analyserne er udarbejdet med softwaren TreeAge Pro® [43].

9.1.3.4 Sandsynligheder

Omkostningseffektiviteten af de inkluderede behandlingsmuligheder til underarmsfrakturer hos børn vil være afhængig af omkostningerne forbundet med det initiale behandlings- og kontrolforløb samt sandsynligheden for, at der efterfølgende er behov for re-intervention. Sidstnævnte afspejles i modellen som en risiko for forekomsten af behandlingskrævende frakturskred, som fremgår af **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet., Fejl! Henvisningskilde ikke fundet. og Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** Fagudvalget gør opmærksom på, at behandlingskrævende komplikationer også indgår som et effektmål i CCA'en, og derfor både indgår i analysens omkostnings- og effektestimater.

Sandsynlighedsestimaterne er udledt på baggrund af resultater fra afsnittet vedrørende klinisk effekt og sikkerhed (afsnit 6.2.3). Alle sandsynligheder er inkluderet i modellen som betadistribution med en beregnet standardafvigelse. Fagudvalget bemærker, at der er stor usikkerhed forbundet med de udledte sandsynligheder for risiko for re-intervention, tilsvarende den tiltro til resultaterne der er opgjort gennem kvalitets- og GRADE-vurderinger i forbindelse med perspektivet for Klinisk effekt og sikkerhed (Afsnit 6.2.5). Resultater af CCA'en bør derfor tolkes med udgangspunkt i dette.

I de sundhedsøkonomiske analyser antages det, at der ved behov for re-intervention anvendes operativ behandling i generel anæstesi med indsættelse af k-tråde eller marvsøm afhængigt af frakturtypen.

Tabel 27 – Sandsynligheder for forekomst af behandlingskrævende komplikationer for epifysiolyser fordelt på behandlingsmuligheder

Epifysiolyser	Sandsynlighed (%)	Konfidensinterval (%)	Standardafvigelse (%)	Reference
Lukket reposi-tion i moderat sedation	4,0*	0;11,7**	3,9	[16]
Lukket reposi-tion i generel anæstesi	1,1	0;4,1**	1,6	[16]
Lukket reposi-tion med intern fik-sation i gene-rel anæstesi	-	-	-	Der foreligger ikke evidens til at afdække denne behandlings-mulighed. ***

*Estimater er beregnet vha. kontinuitetskorrektion

**Konfidensinterval er trunkeret ved nul

*** I den sundhedsøkonomiske model anvendes for intern fik-sation en sandsynlighed for re-intervention tilsvarende behandling i generel anæstesi.

Tabel 28 – Sandsynligheder for forekomst af behandlingskrævende komplikationer for metafysære frakturer fordelt på behandlingsmuligheder

Metafysære frakturer	Sandsynlighed (%)	Konfidensinterval (%)	Standardafvigelse (%)	Reference
----------------------	-------------------	-----------------------	-----------------------	-----------

Lukket reposi- tion i moderat sedation	8,2	4,2;12,2	2,0	[16]
Lukket reposi- tion i generel anæstesi	16,7	12,8;20,6	2,0	Vægtet gennemsnit [16,21–23]
Lukket reposi- tion med intern fiksation i gene- rel anæstesi	1,7*	0;4**	1,2	Vægtet gennemsnit [21–23]

*Estimater er beregnet vha. kontinuitetskorrektion

**Konfidensinterval er trunkeret ved nul

**Tabel 29 – Sandsynligheder for forekomst af behandlingskrævende komplikationer for midtskafthfrak-
turer fordelt på behandlingsmuligheder**

Midtskafth- frakturer	Sandsynlighed (%)	Konfidensinterval (%)	Standardafvigelse (%)	Reference
Lukket reposi- tion i moderat sedation	7,5	2,1;12,8	2,7	[16]
Lukket reposi- tion i generel anæstesi	19,1	13;25,3	3,1	Vægtet gennemsnit [16,21]
Lukket reposi- tion med intern fiksation i gene- rel anæstesi	1,2*	0;4,2**	1,6	[21]

*Estimater er beregnet vha. kontinuitetskorrektion

**Konfidensinterval er trunkeret ved nul

9.1.3.5 Omkostninger

I følgende afsnit beskrives de omkostninger, som er inkluderet i CCA'en. Baseret på omkostningsper-
spektivet for analysen (begrænset samfundsperspektiv), inkluderes omkostninger for alle berørte sek-
torer samt omkostninger afholdt af patienter og pårørende. I nærværende analyse omfatter dette alene
omkostninger afholdt af hospitaler og patienter. Omkostningsestimater er baseret på data fra eksiste-
rende litteratur, diagnose-relaterede gruppe (DRG)-takster samt ekspertudtalelser fra Fagudvalget.

Alle omkostninger er opgjort i nutidsværdi per august 2024. Hvis relevant, er omkostningsestimaterne
prisreguleret til nutidsværdi ved hjælp af forbrugerprisindekset fra Danmarks Statistik [56]. Ved anven-
delse af omkostningsestimater fra rapporter, videnskabelige studier eller lignende, er der i prisregule-
ringen taget udgangspunkt i året for studiets indhentning af omkostningsestimater, hvis dette er angivet,
ellers er der taget udgangspunkt i januar for det givne publiceringsår. Alle omkostningsestimaterne er
inkluderet i modellen som gammadistribution med en antaget standardafvigelse (*standard error*; SE) på
20% af gennemsnitsværdien.

I CCA'en indgår alene de inkrementelle omkostninger, dvs. de omkostninger der varierer mellem de in-
kluderede behandlingsmuligheder for de respektive frakturtyper. Omkostningsopgørelserne er derfor
ikke et udtryk for de samlede omkostninger for et behandlingsforløb, men de forskelle i omkostninger

der måtte forekomme som resultat i forskel i behandlingstilgang, kontrolforløb, mv. Dette er udledt på baggrund af forløbsbeskrivelserne opgjort i forbindelse med det organisatoriske perspektiv (afsnit 7.2.1 og 7.3.1 7.3.3). Dette inkluderer omkostninger til den initiale behandling der foretages af børn med underarmsfrakturer efter visitation i akutmodtagelsen, til behandlingen er afsluttet ved sidste kontrolundersøgelse.

Behandlingsomkostninger

De gennemsnitlige omkostninger pr. patient forbundet med behandling af underarmsfrakturer er estimeret ud fra en makroomkostningstilgang med udgangspunkt i DRG-takster. DRG-takster er et udtryk for sygehusenes gennemsnitlige driftsudgifter, som årligt beregnes ud fra den faktiske aktivitet og omkostninger inden for hver DRG-gruppe. Omkostninger forbundet med de inkluderede behandlingsmuligheder og kontrolundersøgelser er opgjort på baggrund af datatræk fra værktøjet interaktiv DRG ud fra relevante diagnose- og procedurekoder, som fremgår af Tabel 30 [57]. Fagudvalget gør opmærksom på, at DRG-takster ikke afspejler den afregning hospitaler reelt modtager for deres behandlingsaktivitet, og at de anvendte takster derfor er forbundet med stor usikkerhed. For nogle af de inkluderede behandlingsmuligheder findes ikke repræsentative DRG-takster. I disse tilfælde har Fagudvalget vurderet hvilke DRG-takster, der kan anvendes som repræsentative for disse behandlingsomkostninger. En oversigt over de samlede behandlingsomkostninger for de inkluderede frakturtyper og behandlingsmuligheder fremgår af resultatafsnit 9.2.

Tabel 30 – Omkostninger for behandling og kontrolforløb, DRG-takster

	DRG-takst (DKK)
Behandling af repositionskrævende underarmsfraktur	
Immobilisering og forbinding af ekstremitet (08MA98)*	1.626
Lukket reposition af fraktur (08MP33)**	7.559
Intern fiksatation med tråd/stav/cerklage/stift (08MP25)***	33.842
Intern fiksatation med marvsøm af fraktur (08MP24)	42.677
Kontrolforløb efter behandling af repositionskrævende underarmsfraktur	
Kontrol efter behandling af fraktur (08MA98)	1.626
Røntgenundersøgelse af underarm (30PR18)	1.697
Fjernelse af internt fiksatationsudstyr i albue/underarm (08MP50)	12.419

*Takst anvendes for anlæggelse af immobiliserende bandage i akutmodtagelsen forud for efterfølgende behandling i generel anæstesi.

**Takst for lukket reposition antages at være opgjort uden generel anæstesi, og derfor at være repræsentativ for behandling i moderat sedation.

*** Takst anvendes også for behandling i generel anæstesi uden intern fiksatation.

Re-intervention ved behandlingskrævende frakturskred

Jf. afsnit 9.1.3.4 er der i CCA'en inkluderet en sandsynlighed for at opleve behandlingskrævende komplikationer i form af frakturskred. Komplikationerne medfører et yderligere ressourcetræk for hospitaler og patienter i forbindelse med, at der efter den primære behandling skal foretages en re-intervention. Fagudvalget vurderer, at re-intervention efter frakturskred oftest består af lukket reposition og intern fiksatation i generel anæstesi. I CCA'en antages det på baggrund heraf, at omkostninger til re-intervention vil være tilsvarende de samlede omkostninger forbundet med et behandlingsforløb med lukket reposition og intern fiksatation i generel anæstesi, der varierer afhængigt af frakturtype. Disse omkostninger

tillægges omkostningerne forbundet med den primære behandling af frakturen og de kontrolundersøgelser der måtte være foretaget forud for frakturskredet.

Patientafholdte omkostninger

Der medtages i tillæg til DRG-taksterne patientafholdte omkostninger i opgørelsen af de samlede omkostninger. De patientafholdte omkostninger er opgjort ud fra en mikroomkostningsstilgang og udgøres af både patienter og pårørendes tidsforbrug på behandling, samt transport til og fra hospitalet ved behandling og kontrolundersøgelser. Tidsforbruget er estimeret ud fra barnets og pårørendes tid med personalekontakt eller observation. Den samlede behandlingstid, herunder forberedelse, intervention og opvågning varierer mellem de inkluderede behandlingsmuligheder, herunder særligt ift. interventions-tid. Ligeledes varierer patientens tidsforbrug på det efterfølgende kontrolforløb, afhængigt af behandlingstilgang og frakturtype. Det antages at der samlet er 40 km. til og fra det nærmeste hospital. Omkostninger forbundet hermed tillægges de patientafholdte omkostninger, hver gang en patient skal møde ind på hospitalet [58].

Fagudvalget bemærker, at der i CCA'en ikke er medtaget patientafholdte omkostninger for den ventetid, der måtte forekomme i akutmodtagelsen samt forud for behandling eller kontrolundersøgelser. Der inkluderes ligeledes ikke den eventuelle ventetid børn og pårørende måtte have i hjemmet forud for planlagt operativ behandling eller ved omlægning af planlagt operativ behandling, herunder tabt arbejdsfortjeneste. Ventetiden vil forventeligt variere fra hospital til hospital og være afhængig af den gældende kapacitet ved skades- og behandlingstidspunktet. Det har derfor ikke været muligt at opgøre estimater herfor.

Tabel 31 – Patientafholdte omkostninger

	Omkostning (DKK)	Reference
Tid (pr. time)	361,10	[59]
Kørsel (pr. hospitalsbesøg) *	152	[58]

*Det antages i omkostningskonsekvensanalysen, at der i gennemsnit samlet set er 40 km i køreafstand til og fra det nærmeste hospital.

9.1.3.6 Effekter

Effekten af de inkluderede behandlingsmuligheder opgøres i en CCA, gennem effektmålene 'fysisk funktionsniveau' og 'behandlingskrævende komplikationer', der udgør to af de kritiske effektmål opgjort i forbindelse med perspektivet for Kliniske effekt og sikkerhed (Afsnit 6.2). Effektmålene er afrapporteret i nedenstående afsnit for de behandlingsmuligheder og frakturtyper, der er undersøgt i de inkluderede kliniske studier (afsnit 6.1.1.1).

Afvigelse fra analysedesign

Jf. analysedesignet ønskede Fagudvalget at udarbejde en *cost-utility* analyse (CUA) og en CCA, med hhv. 'helbredsrelateret livskvalitet' og 'fysisk funktionsniveau', 'helbredsrelateret livskvalitet' og 'behandlingskrævende komplikationer' som effektmål. På baggrund af, at der ikke er identificeret litteratur der opgør effekten af de inkluderede behandlingsmuligheder på helbredsrelateret livskvalitet udføres der alene en CCA med effektmålene 'fysisk funktionsniveau' og 'behandlingskrævende komplikationer'.

Fysisk funktionsniveau

I CCA'en inkluderes effektmålet fysisk funktionsniveau, opgjort via måleredskabet Quick-DASH. Der er i opgørelsen af den kliniske effekt og sikkerhed alene fundet studier, der undersøger effekten på fysisk funktionsniveau ved behandling af metafysære frakturer i generel anæstesi eller med intern fiksation [14]. Mellem de to behandlingsmuligheder er der fundet en absolut effektforskel på 2,4 (95%KI – 0,84; 5,64) til fordel for behandling med intern fiksation, med en opfølgningstid på 7 år. Denne forskel er hverken statistisk signifikant eller klinisk relevant ud fra den fastsatte MKRF (Afsnit 6.2.1). Fagudvalget bemærker desuden, at kvalitets- og GRADE-vurderinger foretaget af den bagvedliggende evidens indikerer en begrænset tillid til resultaterne for effekten på fysisk funktionsniveau (Afsnit 6.2.5).

Komplikationer (re-intervention)

I CCA'en opgøres effekten af de inkluderede behandlingsmuligheder i forhold til risiko for behandlingskrævende komplikationer, afgrænset til re-intervention ved frakturskred, som afhænger både af behandlingstilgang og frakturtype. Effekten af behandlingsmulighederne på re-intervention indgår også i CCA'en som en sandsynlighed for forekomsten af frakturskred, der kræver sekundær behandling. Effekten af behandlingsmulighederne på risiko for komplikationer er derfor tilsvarende sandsynlighedsestimerne angivet i afsnit 9.1.3.4

9.1.3.7 Følsomhedsanalyser

For at undersøge robustheden af CCA'ens resultater er der udført deterministiske og probabilistiske følsomhedsanalyser. I nedenstående afsnit beskrives den metodiske tilgang til udførelsen af følsomhedsanalyserne.

Deterministiske følsomhedsanalyser

Der er foretaget deterministiske one-way følsomhedsanalyser på relevante enkeltstående inputparametre i analysen. De deterministiske følsomhedsanalyser har til formål at undersøge, hvordan resultatet af analysen påvirkes af usikkerheden i enkeltparametre, når disse varieres til ekstreme, men plausible værdier. Usikkerheden af inputparametrene er defineret på baggrund af minimum- og maksimumsværdier baseret på 95% CI eller +/- 20% af gennemsnitsværdien. Resultaterne af one-way følsomhedsanalyserne fremgår af afsnit 9.2.2.1

Scenarieanalyser

I tillæg til one-way analyserne, er der udført følgende scenarie- og tærskelværdianalyser:

Scenarieanalyse 1: Eksklusion af patienters tidsforbrug og transport

Patienters tidsforbrug i forbindelse med behandlingsmulighederne udgør et ressourcestræk for patienterne og inkluderes pr. Behandlingsrådets metodevejledning for større analyser i hovedanalysen. Tidsforbruget udgør dog ikke en reel monetær transferering. På baggrund heraf undersøges det i følsomhedsanalyse 1, hvordan den indbyrdes omkostningseffektivitet af behandlingsmulighederne påvirkes, hvis patienters tidsforbrug og transportomkostninger ekskluderes.

Følsomhedsanalyse 2: Udeladelse af fjernelse af marvsøm

I følsomhedsanalyse 2 undersøges det, hvordan resultatet af CCA'en påvirkes af, at marvsøm, der anvendes til fiksation af midtskafthfrakturer, ikke efterfølgende fjernes. Afledt heraf vil der ikke være behov for en yderligere procedure under generel anæstesi i forbindelse hermed. Fagudvalget undersøger dette scenarie, på baggrund af, at dette er klinisk praksis for behandling af nogle frakturtyper i andre lande.

Tærskelværdianalyse 1: Forekomst af behandlingskrævende komplikationer

Behandling af underarmsfrakturer i moderat sedation er forventeligt forbundet med et lavere ressourceforbrug og afledt heraf færre omkostninger. Fagudvalget vurderer dog, at denne behandlingstilgang, uden intern fiksation af frakturen, kan være forbundet med en øget risiko for forekomsten af

behandlingskrævende komplikationer i form af frakturskred. I en tærskelværdianalyse undersøges det, ved hvilken tærskelværdi for forekomsten af behandlingskrævende komplikationer, behandling i moderat sedation fortsat er omkostningsneutral.

Probabilistisk følsomhedsanalyse

Til at undersøge den samlede parameterusikkerhed, har sekretariatet udført en probabilistisk følsomhedsanalyse (PSA). PSA'en undersøger den beslutningsusikkerhed, der er forbundet med usikkerhed i alle inputparametre simultant i analysen. PSA'en baserer sig på 10.000 tilfældige genberegninger af CCA'ens resultater. Disse genberegninger foretages på baggrund af de gennemsnitsværdier og distributioner, der er anvendt til at opgøre den usikkerhed, der er forbundet med enkeltparametrene i analysen. Resultatet af PSA'en illustreres grafisk i forbindelse med afrapporteringen af resultater i afsnit 9.2.2.2

9.1.4 Databehandling og analyse for undersøgelsesspørgsmål 8 – Budgetkonsekvensanalyse

For at undersøge de budgetmæssige konsekvenser, der er forbundet med behandling af underarmsfrakturer hos børn, udføres tre BIA'er som kasseøkonomiske analyser, der tager udgangspunkt i de regionale sundhedsbudgetter, beregnet samlet for de fem regioner. BIA'erne reflekterer de estimerede udgifter forbundet med en national anvendelse af hver af de inkluderede behandlingsmuligheder.

I analyserne sammenlignes to scenarier; den nuværende markedssituation samt de nye markedssituationer, der reflekterer en positiv anbefaling fra Behandlingsrådet af de inkluderede behandlingsmuligheder, som beskrevet nedenfor. Resultatet er angivet som differencen i budgetkonsekvensen mellem det nuværende scenarie og de nye scenarier.

9.1.4.1 Patientpopulation og tidshorisont

Forekomsten af underarmsfrakturer hos børn i alderen 5-14 år er baseret på antallet registreret i Landspatientregisteret i 2023 under diagnosekoderne DS522/23/24/25/26/27/28C, der i alt udgjorde ca. 3.378 patienter [32]. Hos disse patienter var ca. 1.600 frakturer repositionskrævende og blev behandlet i generel anæstesi eller med intern fikstation med k-tråde eller marvsøm [32]. I denne analyse ses der alene på patienter med repositionskrævende underarmsfrakturer, registret med procedurekoderne KNCJ01/02/04/05/06/07, KNCJ41/42/44/45/46/47 og KNCJ51/52/54/55/56/57. Af denne population vurderer Fagudvalget, at 10% udgør frakturer, som vil skulle behandles operativt. På baggrund heraf, er denne andel fratrullet den samlede populationsstørrelse (Tabel 32).

Tabel 32 – Populationsstørrelse – Børn i alderen 0-19 år med repositionskrævende underarmsfrakturer

Behandlingsmulighed	Procedurekode	Antal patienter i alderen 5-14 år
Lukket reposition i generel anæstesi	KNCJ01/02/04/05/06/07	419
Lukket reposition med intern fikstation i generel anæstesi	KNCJ41/42/44/45/46/47 KNCJ51/52/54/55/56/57	1089
Total		1508

BIA'erne er i henhold til Behandlingsrådets metodevejledning udført for en femårig periode fra 2026 til og med 2030. Fagudvalget gør opmærksom på, at der ikke er medtaget udgifter til eventuelle indsatser, der kan forekomme i forbindelse med implementering ved en anbefaling af en af de undersøgte behandlingsmuligheder. Fagudvalget bemærker hertil, at en eventuel omorganisering af behandling af underarmsfrakturer hos børn ikke forventes at være implementeret pr. 2026, hvorfor der opgøres de

budgetmæssige konsekvenser, når behandlingsmulighederne antages at være i nationalt implementeret og anvendt. Den projicerede udvikling i populationsstørrelse over den femårige periode er estimeret ud fra befolkningsfremskrivningen for aldersgruppen fra Danmarks Statistik (Tabel 33).

Tabel 33 – Fremskrevet patientpopulation

2024	2026	2027	2028	2029	2030
1508	1.531	1.538	1.543	1.548	1.550

9.1.4.2 Scenarier og markedsøptag

I det nedenstående afsnit er antagelserne for de scenarier der sammenlignes i BIA’erne kort beskrevet. De undersøgte scenarier er konstrueret med udgangspunkt dataudtræk for den nuværende udbredelse af de eksisterende behandlingsmuligheder (2023) samt Fagudvalgets antagelser og forventninger til grad af anvendelse af behandlingsmulighederne ved en positiv anbefaling til national implementering.

Det nuværende scenarie. I det nuværende scenarie tages der udgangspunkt i, i hvilken udstrækning behandling i generel anæstesi hhv. med og uden intern fiksation anvendes i det offentlige sundhedsvæsen i dag, og hvordan anvendelsen forventes at udvikle sig over den femårige tidshorisont.

Tabel 34 – Patientpopulation i nuværende scenarie fordelt på behandling og frakturtype

Behandlingsmulighed	Frakturtype	Antal patienter i alderen 5-14 år
Lukket reposition i generel anæstesi	Epifysiolyser	45
	Metafysære frakturer	179
	Midtskaftfrakturer	195
	Total	419
Lukket reposition med intern fiksation i generel anæstesi	Epifysiolyser	159
	Metafysære frakturer	636
	Midtskaftfrakturer	293
	Total	1.089
Total		1.508

De nye scenarier. De nye scenarier repræsenterer, at Behandlingsrådet har givet en positiv anbefaling af en af de undersøgte behandlingsmuligheder, der på baggrund heraf forventes at udgøre den primære behandlingstilgang. Fagudvalget har estimeret, hvor stor en andel af patientpopulationen, der forventeligt vil modtage de givne behandlingsmuligheder over BIA’ens femårige tidshorisont. Dette afspejles gennem tre scenarier, der repræsenterer en positiv anbefaling af hver af de undersøgte behandlingsmuligheder:

1. **Anbefaling af lukket reposition og immobilisering i cirkulær bandage i moderat sedation.** I første scenarie udgør den primære behandling af underarmsfrakturer behandling i moderat sedation. Det antages i dette scenarie at behandlingstilgangen er nationalt implementeret og anvendt. Fagudvalget gør opmærksom på, at der ved en omorganisering af behandlingsområdet

kan forventes et gradvist optag af behandlingstilgangen, i takt med bl.a. etablering af faciliteter og kompetencer. Da det ikke har været muligt at opgøre estimater herfor, er dette ikke inkluderet eller undersøgt i denne analyse.

Ved behandling i moderat sedation antages det, at en andel patienter fortsat har brug for behandling i generel anæstesi med eller uden intern fiksation, hvis der ikke opnås en tilfredsstillende stilling af frakturen. I studiet af Seefried et al. angives det, at der generelt for underarmsfrakturer hos børn ikke opnås en succesfuld lukket reposition i moderat sedation hos 7-13% [60]. I denne analyse antages det på baggrund heraf, at 10% vil skulle behandles i generel anæstesi med eller uden intern fiksation efter forsøg på lukket reposition i moderat sedation. På baggrund heraf medtages for 10% af patientgruppen omkostninger for begge behandlingsmuligheder. Fagudvalget gør opmærksom på, at der fortsat hertil kan forekomme frakturskred, der opdages ved efterfølgende kontrol, som beskrevet i afsnit 9.1.3.4 .

Tabel 35 – Patientpopulation ved anbefaling af lukket reposition i moderat sedation fordelt på behandling og frakturtype

Behandlingsmulighed	Frakturtype	Antal patienter i alderen 5-14 år
Lukket reposition i moderat sedation	Epifysiolyser	182
	Metafysære frakturer	734
	Midtskafthfrakturer	440
	Total	1.356
Lukket reposition i generel anæstesi	Epifysiolyser	4
	Metafysære frakturer	18
	Midtskafthfrakturer	20
	Total	42
Lukket reposition med intern fiksation i generel anæstesi	Epifysiolyser	16
	Metafysære frakturer	65
	Midtskafthfrakturer	29
	Total	110
Total		1.508

2. **Anbefaling af lukket reposition og immobilisering i cirkulær bandage i generel anæstesi.** I andet scenarie udgør den primære behandling af underarmsfrakturer behandling i generel anæstesi. Det forventes fortsat, at der ved en mindre andel frakturer er indikation for intern fiksation, hvis frakturen ikke er stabil, men at dette ikke foretages rutinemæssigt. Fagudvalget vurderer, at dette omfatter ca. 5% af frakturer behandlet i generel anæstesi. Det antages for denne andel af patienterne, at der under samme operative procedure foretages intern fiksation af frakturen med enten k-tråd eller marvsøm afhængigt af frakturtypen.

Tabel 36 – patientpopulation ved anbefaling af lukket reposition i generel anæstesi

Behandlingsmulighed	Frakturtype	Antal patienter i alderen 5-14 år
Lukket reposition i generel anæstesi	Epifysiolyser	194
	Metafysære frakturer	774
	Midtskæftfrakturer	464
	Total	1.432
Lukket reposition med intern fiksatation i generel anæstesi	Epifysiolyser	10
	Metafysære frakturer	42
	Midtskæftfrakturer	24
	Total	76
Total		1.508

3. **Anbefaling af lukket reposition, intern fiksatation (k-tråde/ intramedullære søm) og immobiliserende skinne i generel anæstesi.** I tredje scenarie udgør den primære behandling af underarmsfrakturer hos børn intern fiksatation (k-tråde/ intramedullære søm). Det antages at alle underarmsfrakturer behandles med denne behandlingstilgang.

Tabel 37 – Patientpopulation ved anbefaling af lukket reposition og intern fiksatation i generel anæstesi fordelt på frakturtype

Behandlingsmulighed	Frakturtype	Antal patienter i alderen 5-14 år
Lukket reposition med intern fiksatation i generel anæstesi	Epifysiolyser	203
	Metafysære frakturer	816
	Midtskæftfrakturer	489
	Total	1.508

9.1.4.3 Opgørelse af udgifter

Udgifterne i BIA'erne er opgjort pr. patient på baggrund af den sundhedsøkonomiske model, som der også er anvendt til at udføre CCA'en (afsnit 9.1.3.5). Fagudvalget gør opmærksom på, at implementeringsomkostninger ikke er inkluderet i BIA'erne. I nedenstående afsnit er det opsummeret, hvordan udgiftskomponenterne er opgjort.

Udgifter til behandling og kontrolforløb

De gennemsnitlige udgifter pr. patient for de inkluderede behandlingsmuligheder forventes ikke at variere over den femårige tidshorisont BIA'erne undersøger. Dette tilskrives, at et behandlings- og kontrolforløb for underarmsfrakturer hos børn forventes at være afsluttet inden for et år.

I overensstemmelse med CCA'en er udgifter til behandling og kontrol af underarmsfrakturer baseret på DRG-takster, der reflekterer de gennemsnitlige udgifter afholdt af hospitaler Danmark. Udgifter til

behandling og kontrolforløb varierer på baggrund af behandlingstilgang og frakturtyper, og fremgår af Tabel 30. Der medtages ikke patientafholdte omkostninger i BIA'erne.

Udgifter til re-intervention ved behandlingskrævende frakturskred

I overensstemmelse med CCA'en inkluderes i BIA'erne udgifter til re-intervention ved behandlingskrævende frakturskred. Udgifter hertil antages at være tilsvarende et behandlingsforløb med reposition og intern fiksatation foretaget i generel anæstesi, der varierer afhængigt af frakturtype (Tabel 30).

9.1.4.4 Følsomhedsanalyser

For at undersøge, hvordan resultatet af BIA'erne påvirkes af usikkerhed i de anvendte inputparametre og antagelser, er der foretaget en række følsomhedsanalyser, som beskrevet nedenfor.

Afvigelse fra analysedesign

Jf. analysedesignet skulle der for budgetkonsekvensanalysen udarbejdes en følsomhedsanalyse, der undersøger budgetpåvirkningen ved forskellige tilgange til organisering af behandling af underarmsfrakturer i moderat sedation. Herunder ønskedes det at belyse budgetkonsekvenserne, hvis denne tilgang til behandlingen alene skulle etableres og varetages på et afgrænset antal hospitaler i Danmark. På baggrund af variation på tværs af hospitaler ift. faciliteter, kapacitet, kompetencer og ressourcer, har det ikke været muligt at opgøre hvilke konkrete tiltag, der vil være en forudsætning for at kunne etablere, implementere og varetage behandling i moderat sedation. Dette tilskrives ligeledes et begrænset kendskab til behandlingstilgangen, som på nuværende tidspunkt ikke er bredt anvendt i dansk klinisk praksis. Det har på baggrund heraf ikke været muligt at udføre den beskrevne følsomhedsanalyse. Fagudvalget understreger, at organiseringen af behandlingen vil have en afgørende betydning for den forventede budgetpåvirkning, samt have stor indflydelse på muligheder for kompetencevedligeholdelse samt kapacitets- og ressourceudnyttelse.

Følsomhedsanalyse 1: andel patienter der kan behandles i moderat sedation

I det nye scenarie 1 er det af Fagudvalget estimeret hvor stor en andel af patientpopulationen, der forventeligt vil modtage behandling i moderat sedation som primær behandling ved en positiv anbefaling heraf. Dette estimat er udledt på baggrund af, at der vil være patienter, der fortsat har indikation for behandling i generel anæstesi enten med eller uden intern fiksatation. Med følsomhedsanalyse 1 undersøges budgetkonsekvensen ved hhv. en konservativ samt en ekstrem, men plausibel antagelse for hvor mange behandlinger, der forventes fortsat at skulle varetages i generel anæstesi. Estimer for ovenstående antagelser er udledt på baggrund af studiet af Seefreid et al., der henviser til tidligere opgørelse af behov for gentagen reposition. Her refereres til studiet af Kumar et al. og Lee et al., der finder den højeste og laveste re-manipulationsrate på hhv. 30,8% og 2% [61,62]. I nærværende analyse antages disse frakturer efterfølgende at skulle behandles i generel anæstesi. Fagudvalget bemærker, at forskellen herimellem til dels kan tilskrives forskelle i adgang til gennemlysningssudstyr i akutmodtagelsen.

9.2 Resultater for undersøgelsesspørgsmål 6 – Sundhedsøkonomisk analyse

Undersøgelsesspørgsmålet har til formål at belyse den indbyrdes omkostningseffektivitet af behandling foretaget i moderat sedation, generel anæstesi eller med intern fiksatation.

Undersøgelsesspørgsmål 6

Hvad er den indbyrdes omkostningseffektivitet af de undersøgte behandlingsmuligheder til repositionskrævende underarmsfrakturer hos børn?

I nedenstående afsnit præsenteres resultaterne af CCA'en. Først præsenteres resultaterne af base-case analysen, herunder omkostninger og effektestimater; dernæst resultaterne af de udførte følsomhedsanalyser.

9.2.1 Omkostningskonsekvensanalyse (CCA)

Af rapporteringen af omkostningerne forbundet med behandling af repositionkrævende underarmsfrakturer hos børn er inddelt i behandlingsomkostninger, kontrolomkostninger, patientafholdte omkostninger og omkostninger forbundet med re-intervention. Omkostningerne er angivet i

Tabel 40, Tabel 42 og

Tabel 38 afrapporteret for hver af de undersøgte frakturtyper, fordelt på de inkluderede behandlingsmuligheder. I CCA'en sammenlignes de inkluderede behandlingsmuligheder direkte mod hinanden. Der tages derfor ikke højde for, at der kan forekomme skift i behandlingstilgang som resultat af ikke-succesfuld reposition eller behov for intern fiksatation. Dette er afspejlet i budgetkonsekvensanalysen, hvis resultater fremgår i afsnit 9.3.

De opnåede effekter er ligeledes opgjort i

Tabel 40, Tabel 42 og

Tabel 38 for hver af de undersøgte frakturtyper og behandlingsmuligheder. Der i CCA'en anvendt en tidshorisont tilsvarende den længste opfølgningstid for de inkluderede effektmål, som opgjort i forbindelse med perperspektivet for klinisk effekt og sikkerhed (afsnit 6.2).

9.2.1.1 Epifysiolyser

Omkostninger og effektestimater for subgruppen af epifysiolyser fremgår af

Tabel 38. Det fremkommer heraf, at behandling i moderat sedation udgør den behandlingsmulighed, der er forbundet med færrest omkostninger, der samlet udgør DKK 26.141 pr. patient. Dette tilskrives lave initiale behandlingsomkostninger forbundet med en procedure i moderat sedation frem for generel anæstesi samt væsentligt lavere patientafholdte omkostninger. For epifysiolyser behandlet i moderat sedation er der fundet en risiko for re-intervention på 4,0%. Der er på tværs af behandlingsmulighederne for epifysiolyser ikke identificeret evidens der undersøger effekten på fysisk funktionsniveau.

Behandling i generel anæstesi er den mest omkostningsfulde behandlingsmulighed for epifysiolyser med en samlet omkostning på DKK 57.345. Dette tilskrives primært en høj omkostning for den initiale operative behandling og et højt tidsforbrug for patienterne. For behandlingsmuligheden er der fundet en risiko for re-intervention på 1,1 %.

De samlede omkostninger for epifysiolyser behandlet med intern fiksatation i generel anæstesi udgør DKK 49.648, hvilket er billigere end behandling i generel anæstesi. Dette tilskrives i høj grad det kortere kontrolforløb, som følger efter behandling med intern fiksatation. Der er for epifysiolyser ikke fundet evidens der opgør risikoen for re-intervention ved behandling med intern fiksatation. Til at beregne omkostninger forbundet med re-intervention er der derfor anvendt en risiko tilsvarende behandling med lukket

reposition i generel anæstesi (1,1%), da Fagudvalget vurderer at risikoen ved intern fiksaton vil være tilsvarende eller lavere end denne.

Tabel 38 – Samlede omkostninger for behandling og kontrol af epifysiolysen fordelt på behandlingsmuligheder. SE: standardafvigelse.

Epifysiolysen	Omkostning (DKK) / Effekt (%)	Min.	Maks.	SE
Lukket reposition i moderat sedation				
Behandling	7.559	6.047	9.071	1.512
Kontrolforløb	13.292	10.634	15.950	2.658
Patienttid og – transport	3.649	2.919	4.379	730
Re-intervention	1.641	1.313	1.970	328
Totalomkostninger	26.141	20.913	31.370	5.228
Risiko for re-intervention	4,0	0,0%	9,7%	2,9%
Lukket reposition i generel anæstesi				
Behandling	35.468*	28.374	42.562	7.094
Kontrolforløb	13.292	10.634	15.950	2.658
Patienttid og – transport	8.134	6.507	9.761	1.627
Re-intervention	451	328	492	82
Totalomkostninger	57.345	45.843	68.765	11.461
Risiko for re-intervention	1,1	0,0%	5,2%	2,1%
Lukket reposition med intern fiksaton i generel anæstesi				
Behandling	35.468	28.374	42.562	7.094
Kontrolforløb	6.575	5.260	7.890	1.315
Patienttid og – transport	7.108	5.686	8.529	1.422
Re-intervention	497**	398	596	99
Totalomkostninger	49.648	39.718	59.577	9.930
Risiko for re-intervention	-	-	-	-

*Fagudvalget vurderer, at den gældende DRG-takst for lukket reposition (08MP33) ikke er repræsentativ for omkostninger forbundet med proceduren. Der anvendes i stedet en DRG-takst for lukket reposition int. fiks. tråd/stav/cerklage/stift (08MP25).

**Der er ikke fundet evidens for effekten af intern fiksaton i generel anæstesi for epifysiolysen. Fagudvalget vurderer, at denne risiko vil være tilsvarende eller lavere end risikoen herfor forbundet med de andre behandlingsmuligheder. Derfor anvendes en risiko for re-intervention på 1,1%, svarende til behandling i med lukket reposition i generel anæstesi.

Resultaterne af CCA'en for epifysiolysen er angivet i Tabel 39. Jf. CCA'en udgør de årlige omkostninger for behandling af epifysiolysen pr. patient DKK 26.141 for reposition i moderat sedation, DKK 57.345 for lukket reposition i generel anæstesi og DKK 49.648 for intern fiksaton i generel anæstesi. Det kan herudfra udledes, at der forekommer en besparelse ved behandling i moderat sedation på hhv. DKK -31.204

sammenlignet med behandling i generel anæstesi og DKK -23.507 sammenlignet med behandling med intern fiksatation. Forskellen i de samlede omkostninger drives primært af omkostningerne forbundet med den initiale behandling, der er væsentligt lavere for en procedure i moderat sedation frem for generel anæstesi. Forskellen i omkostninger mellem behandlingsmulighederne foretaget i generel anæstesi udgøres primært af lavere omkostninger forbundet med kontrolforløbet efter intern fiksatation.

Effektestimaterne for risiko for re-intervention ved epifysiolyser angiver, at behandling i moderat sedation er forbundet med en risiko for re-intervention på 4,0% og behandling i generel anæstesi med en risiko på 1,1%. Der er ikke identificeret evidens der undersøger risiko for re-intervention ved behandling af epifysiolyser med intern fiksatation. Til resultaterne bemærker Fagudvalget, at der jf. kvalitets- og GRADE-vurderinger af de inkluderede studier er en meget lav tiltro til estimerne for risiko for re-intervention for epifysiolyser.

Tabel 39 - Resultat af omkostningskonsekvensanalysen for epifysiolyser. ΔC: inkrementel omkostning, E: effektmål, EA: inkrementel effekt.

Intervention	Totalomkostning, DKK	ΔC, DKK	Risiko for re-Intervention, % (E)	ΔE, %-point
Reposition i moderat sedation	26.141	Reference	4,0	-
Reposition i generel anæstesi	57.345	31.204	1,1	-2,9
Reposition og intern fiksatation i generel anæstesi	49.648	23.507	-	-

9.2.1.2 Metafysære frakturer

Omkostninger og effektestimater for subgruppen af metafysære frakturer fremgår af

Tabel 40. Det fremkommer gennem CCA'en, at behandling i moderat sedation udgør den behandlingsmulighed, der er forbundet med færrest omkostninger, med en samlet omkostning på DKK 24.046 pr. patient. For metafysære frakturer behandlet med lukket reposition i moderat sedation er der fundet en risiko for re-intervention på 8,2%. Der er for behandling af metafysære frakturer i moderat sedation ikke identificeret evidens der undersøger effekten på fysisk funktionsniveau.

For de metafysære frakturer udgør behandling i generel anæstesi den mest omkostningsfulde behandlingsmulighed med en samlet omkostning på DKK 59.897. pr. patient For behandling i generel anæstesi er der fundet en risiko for re-intervention på 16,7% og en score for fysisk funktionsniveau på 5,8.

De samlede omkostninger for metafysære frakturer behandlet med intern fiksatation udgør DKK 47.760 pr. patient. For behandling med intern fiksatation er der beregnet en risiko for re-intervention på 1,7% og opgjort en score for fysisk funktionniveau på 3,4.

Tabel 40 – Samlede omkostninger for behandling og kontrol af metafysære frakturer fordelt på behandlingsmuligheder. SE: standardafvigelse.

Metafysære frakturer	Omkostninger (DKK) / Effekt (score/%)	Min.	Maks.	SE
----------------------	---------------------------------------	------	-------	----

Lukket reposition i moderat sedation				
Behandling	7.559	6.047	9.071	1.512
Kontrolforløb	9.969	7.975	11.963	1.994
Patienttid og – transport	3.136	2.509	3.763	627
Re-intervention	3.382	2.706	4.059	676
Totalomkostninger	24.046	19.237	28.855	4.809
Fysisk funktionsniveau	-	-	-	-
Risiko for re-intervention	8,2	4,2	12,2	2,0
Lukket reposition i generel anæstesi				
Behandling	35.468*	28.374	42.562	7.094
Kontrolforløb	9.969	7.975	11.963	1.994
Patienttid og – transport	7.621	6.097	9.145	1.524
Re-intervention	6.839	5.472	8.207	1.368
Totalomkostninger	59.897	47.918	71.877	11.979
Fysisk funktionsniveau	5,8	-	-	-
Risiko for re-intervention	16,7	12,8%	20,6%	2,0%
Lukket reposition med intern fiksation i generel anæstesi				
Behandling	35.468	28.374	42.562	7.094
Kontrolforløb	4.949	3.959	5.939	990
Patienttid og – transport	6.595	5.276	7.914	1.319
Re-intervention	748	598	897	150
Totalomkostninger	47.760	38.208	57.311	9.552
Fysisk funktionsniveau	3,4	-	-	-
Risiko for re-intervention	1,7	0,0%	4,0%	1,2%

*Fagudvalget vurderer, at den gældende DRG-takst for lukket reposition (08MP33) ikke er repræsentativ for omkostninger forbundet med proceduren. Der anvendes i stedet en DRG-takst for lukket reposition int. fiks. tråd/stav/cerklage/stift (08MP25).

Resultaterne af CCA'en for metafysære frakturer er angivet i Tabel 41. Af CCA'ens resultater fremkommer det, at de årlige omkostninger for behandling af metafysære frakturer pr. patient udgør DKK 24.046 for moderat sedation, DKK 59.897 for generel anæstesi og DKK 47.760 for intern fiksation. Det kan udledes på baggrund heraf, at behandling foretaget i generel anæstesi sammenlignet med moderat sedation resulterer i en meromkostning på hhv. DKK 35.852 uden intern fiksation og DKK 23.714 med intern fiksation. Omkostningsforskellen tilskrives hovedsageligt omkostningerne forbundet med den initiale behandling, der er væsentligt højere for en procedure i generel anæstesi frem for moderat sedation. Forskellen i omkostninger mellem de to behandlingsmuligheder foretaget i generel anæstesi tilskrives dels lavere omkostninger forbundet med kontrolforløbet efter intern fiksation og en væsentligt lavere risiko for re-intervention herved.

Af resultatet fremgår, at behandling af metafysære frakturer i generel anæstesi er forbundet med et lavere fysisk funktionsniveau end behandling med intern fiksatation, med en score for fysisk funktionsniveau på hhv. 5,8 og 3,4, hvor en højere score afspejler et sværere handicap. Dette resulterer i en forskel mellem behandlingsmulighederne på 2,4 %-point. På baggrund af kvalitets- og GRADE-vurderingen af dette effektmål vurderer Fagudvalget, at der er en begrænset tillid til disse estimater.

Udledt af de inkluderede kliniske studier fremkommer det for metafysære frakturer, at behandling i generel anæstesi er forbundet med den højeste risiko for re-intervention, med en risiko på 16,7%. Behandling i moderat sedation er til sammenligning 8,2%, resulterende i at der mellem disse behandlingsmuligheder forekommer en forskel i risiko for re-intervention på 8,4%-point. Fagudvalget bemærker, at dette ud fra et klinisk synspunkt ikke er i overensstemmelse med hvad der kan forventes, og vurderer at risikoen for re-intervention ved behandling i generel anæstesi vil være lavere end ved samme procedure foretaget i moderat sedation. Den laveste risiko for re-intervention forekommer ved intern fiksatation, med en risiko på 1,7%. Fagudvalget bemærker, at der jf. kvalitets- og GRADE-vurderinger af de inkluderede studier for effekt på risiko for re-intervention er en meget lav til lav tiltro til resultaterne. Der er på baggrund heraf stor usikkerhed forbundet med disse estimater. Betydningen af risiko for re-intervention for resultat af CCA'en på tværs af frakturtyper og behandlingsmuligheder er undersøgt gennem en følsomhedsanalyse, der fremgår af afsnit 9.2.2.1

Tabel 41 - Resultat af omkostningskonsekvensanalysen for metafysære frakturer. ΔC: inkrementel omkostning, E1: effektmål 1, E1Δ: inkrementel effekt i effektmål 1, E2: effektmål 2, E2Δ: inkrementel effekt i effektmål 2.

Intervention	Total- omkostning, DKK	ΔC, DKK	Fysisk funktions- niveau, Score (E1)	E1Δ, score	Risiko for re- Intervention, % (E2)	E2Δ (%- point)
Lukket reposi- tion i moderat sedation	24.046	Reference	-	-	8,2	Reference
Lukket reposi- tion i generel anæstesi	59.897	35.852	5,8	-	16,7	8,4
Lukket reposi- tion og intern fiksatation i gene- rel anæstesi	47.760	23.714	3,4	-2,4	1,7	-6,6

9.2.1.3 Midtskafthfrakturer

Omkostninger og effektestimater for subgruppen af midtskafthfrakturer fremgår af Tabel 42. Heraf ses det, at behandling i moderat sedation også for midtskafthfrakturer udgør den behandlingsmulighed der er forbundet med færrest omkostninger, med en samlet omkostning på DKK 28.147 pr. patient. Dette tilskrives lave initiale behandlingsomkostninger samt væsentligt lavere patientafholdte omkostninger. For midtskafthfrakturer behandlet i moderat sedation er der fundet en risiko for re-intervention på 7,4%. Der er på tværs af behandlingsmuligheder for midtskafthfrakturer ikke identificeret evidens der undersøger effekten på fysisk funktionsniveau.

De samlede omkostninger for midtskafthfrakturer behandlet i generel anæstesi udgør pr. patient DKK 68.910. Dette tilskrives primært en høj omkostning for den initiale operative behandling og en høj risiko for re-intervention på 19,1%.

For midtskafthfrakturer udgør behandling med intern fikstation den mest omkostningsfulde behandlingsmulighed med en samlet omkostning på DKK 80.452 pr. patient, der primært tilskrives en høj omkostning for den initiale operative behandling og efterfølgende operativ fjernelse af internt fikstationsudstyr. For behandling af midtskafthfrakturer med intern fikstation er der fundet en risiko for re-intervention på 1,1%.

Tabel 42 – Samlede omkostninger for behandling og kontrol af midtskafthfrakturer fordelt på behandlingsmuligheder.
SE: standardafvigelse.

Midtskafthfrakturer	Omkostning (DKK) / Effekt (%)	Min.	Maks.	SE
Lukket reposition i moderat sedation				
Behandling	7.559	6.047	9.071	1.512
Kontrolforløb	11.595	9.276	13.914	2.319
Patienttid og – transport	3.649	2.919	4.379	730
Re-intervention	5.344	4.275	6.413	1.069
Totalomkostninger	28.147	22.518	33.776	5.629
Risiko for re-intervention	7,4	2,1%	12,8%	2,7%
Lukket reposition i generel anæstesi				
Behandling	35.468*	28.374	42.562	7.094
Kontrolforløb	11.595	9.276	13.914	2.319
Patienttid og – transport	8.134	6.507	9.761	1.627
Re-intervention	13.713	10.971	16.456	2.743
Totalomkostninger	68.910	55.128	82.692	13.782
Risiko for re-intervention	19,1	13,0%	25,3%	3,1%
Lukket reposition med intern fikstation i generel anæstesi				
Behandling	44.303	35.442	53.164	8.861
Kontrolforløb	22.388**	17.910	26.866	4.478
Patienttid og – transport	13.189	10.552	15.827	2.638
Re-intervention	571	457	686	114
Totalomkostninger	80.452	64.362	96.542	16.090
Risiko for re-intervention	1,1	0,0%	4,0%	1,5%

*Fagudvalget vurderer, at den gældende DRG-takst for lukket reposition (08MP33) ikke er repræsentativ for omkostninger forbundet med proceduren. Der anvendes i stedet en DRG-takst for lukket reposition int. fiks. tråd/stav/cerklage/stift (08MP25).

**Inkluderer omkostninger til operativ fjernelse af internt fikstationsudstyr.

Resultaterne af CCA'en for midtskafthfrakturer er angivet i Tabel 43. Resultaterne viser, at de årlige omkostninger for behandling af midtskafthfrakturer pr. patient udgør DKK 28.147 for moderat sedation, DKK 68.910 for generel anæstesi og DKK 80.452 for intern fikstation. Der ses på baggrund heraf en

meromkostning for behandling foretaget i generel anæstesi sammenlignet med moderat sedation på hhv. DKK 40.763 uden intern fiksatoren og DKK 52.305 med intern fiksatoren. Forskellen i de samlede omkostninger mellem behandling foretaget i moderat sedation sammenlignet med behandling foretaget i generel anæstesi drives primært af omkostningerne forbundet med den initiale behandling, der er væsentligt lavere for en procedure i moderat sedation frem for generel anæstesi. Forskellen i omkostninger mellem behandlingsmulighederne foretaget i generel anæstesi udgøres primært af højere omkostninger forbundet med det kontrolforløb der følger efter intern fiksatoren, hvor fiksatjonsudstyr skal fjernes operativt samt høje patientafholdte omkostninger.

Effektestimaterne for risiko for re-intervention ved midtskafthfrakturer angiver, at behandling i generel anæstesi er forbundet med den højeste risiko for re-intervention, med en risiko på 19,1%, efterfulgt af behandling i moderat sedation med en risiko på 7,4%. Den laveste risiko for re-intervention forekommer ved intern fiksatoren, hvor der er fundet en risiko på 1,1%. Hertil bemærker Fagudvalget, at der jf. kvalitets- og GRADE-vurderinger af de inkluderede studier for behandlingsmulighedernes effekt på risiko for re-intervention er en meget lav tiltro til resultaterne.

Tabel 43 - Resultat af omkostningskonsekvensanalysen for midtskafthfrakturer. ΔC: inkrementel omkostning, E: effektmål, EΔ: inkrementel effekt.

Intervention	Totalomkostning, DKK	ΔC, DKK	Risiko for re-Intervention, % (E)	ΔE, %-point
Reposition i moderat sedation	28.147	Reference	7,4	Reference
Reposition i generel anæstesi	68.910	40.763	19,1	11,7
Reposition og intern fiksatoren i generel anæstesi	80.452	52.305	1,1	-6,4

9.2.2 Følsomhedsanalyse(r)

Der er udført følsomhedsanalyser på CCA'ens resultater for at undersøge robustheden heraf. De udførte følsomhedsanalyser er beskrevet i afsnit 9.1.3.7 . Resultaterne af følsomhedsanalyserne gennemgås i nedenstående afsnit.

9.2.2.1 Deterministiske følsomhedsanalyser

De deterministiske følsomhedsanalyser har til formål at undersøge, hvordan resultatet af base-case analysen påvirkes, når enkeltparametre varieres til ekstreme, men plausible værdier. Værdier for de undersøgte inputparametre samt minimum- og maksimumværdier er angivet i

Tabel 38,

Tabel 40 og Tabel 42.

One-way følsomhedsanalyser

De deterministiske one-way analyser fremgår af Tabel 44, Tabel 45 og Tabel 46, der angiver de parametre, der har størst indvirkning på analysens resultat. Resultaterne af de deterministiske følsomhedsanalyser er angivet for hver af de undersøgte frakturtyper, ved sammenligning af de inkluderede behandlingsmuligheder. For hver parameter er der angivet dets base-case-, mindste- og maksimumsværdi samt den totale inkrementelle omkostning mellem behandlingsmulighederne ved ændring til ovenstående værdier. Af bilag 5.1 fremgår tornadodiagrammer for hver af de undersøgte frakturtyper og sammenlignede behandlingsmuligheder, der illustrerer alle parametre med indflydelse på analysens resultat, rangeret efter størst til mindst indvirkning herpå.

På tværs af alle frakturtyper fremkommer det, at der ikke er en enkelt parameter hvis usikkerhed kan ændre på behandlingsmulighedernes relative rangering ift. omkostninger. I nedenstående tabeller (Tabel 44, Tabel 45 og Tabel 46) præsenteres for hver af de undersøgte frakturtyper og behandlingsmuligheder den eller de parametre der har størst indvirkning for analysens resultat. På tværs heraf fremkommer det, at de parametre, der har størst betydning for den inkrementelle omkostning mellem de sammenlignede behandlingsmuligheder udgøres af de omkostninger, der er forbundet med den initiale behandling, enten i form af omkostninger til behandling i generel anæstesi eller med intern fiksatation.

Tabel 44 – Epifysiolyser: Oversigt over resultater af one-way følsomhedsanalyser på enkeltparametre.

Epifysiolyser	Base-case	Min.	Maks.
Lukket reposition i moderat sedation vs lukket reposition i generel anæstesi			
Behandlingsomkostninger – Lukket reposition i generel anæstesi (DKK)	35.468	28.374	42.562
Total inkrementelomkostning (DKK)	31.204	24.110	38.298
Lukket reposition i moderat sedation vs lukket reposition og intern fiksatation i generel anæstesi			
Behandlingsomkostninger – Lukket reposition og intern fiksatation i generel anæstesi (DKK)	35.468	28.374	42.562
Total inkrementelomkostning (DKK)	23.507	16.413	30.601
Lukket reposition i generel anæstesi vs lukket reposition og intern fiksatation i generel anæstesi			
Behandlingsomkostninger – Lukket reposition i generel anæstesi (DKK)*	35.468	28.374	42.562
Behandlingsomkostninger – Lukket reposition og intern fiksatation i generel anæstesi (DKK)*	35.468	42.562	28.374
Total inkrementelomkostning (DKK)	-7.697	-603	-14.791

*Begge parametre har samme, men modsatrettet indflydelse på analysens resultat, da behandlingsomkostninger for de sammenlignede behandlinger er ens.

Tabel 45 – Metafysære frakturer: Oversigt over resultater af one-way følsomhedsanalyser på enkeltparametre.

Metafysære frakturer	Base-case	Min.	Maks.
Lukket reposition i moderat sedation vs lukket reposition i generel anæstesi			
Behandlingsomkostninger – generel anæstesi (DKK)	35.468	28.374	42.562

Total inkrementelomkostning (DKK)	35.852	28.788	42.976
Lukket reposition i moderat sedation vs lukket reposition og intern fiksation i generel anæstesi			
Behandlingsomkostninger – Intern fiksation (DKK)	35.468	28.374	42.562
Total inkrementelomkostning (DKK)	23.714	16.652	30.840
Lukket reposition i generel anæstesi vs lukket reposition og intern fiksation i generel anæstesi			
Behandlingsomkostninger – Lukket reposition i generel anæstesi (DKK)*	35.468	28.374	42.562
Behandlingsomkostninger – Lukket reposition og intern fiksation i generel anæstesi (DKK)*	35.468	42.562	28.374
Total inkrementelomkostning (DKK)	-12.138	-5.042	-19.230

*Begge parametre har samme, men modsatrettet indflydelse på analysens resultat, da behandlingsomkostninger for de sammenlignede behandlinger er ens.

Tabel 46 – Midtskafthfrakturer: Oversigt over resultater af *one-way* følsomhedsanalyser på enkeltparametre

Midtskafthfrakturer	Base-case	Min.	Maks.
Lukket reposition i moderat sedation vs lukket reposition i generel anæstesi			
Behandlingsomkostninger – Lukket reposition i generel anæstesi (DKK)	35.468	28.374	42.562
Total inkrementelomkostning (DKK)	40.763	33.697	47.885
Lukket reposition i moderat sedation vs lukket reposition og intern fiksation i generel anæstesi			
Behandlingsomkostninger – Lukket reposition og intern fiksation i generel anæstesi (DKK)	44.303	35.442	53.164
Total inkrementelomkostning (DKK)	52.305	43.503	61.225
Lukket reposition i generel anæstesi vs lukket reposition og intern fiksation i generel anæstesi			
Behandlingsomkostninger – Lukket reposition og intern fiksation i generel anæstesi (DKK)	44.303	35.442	53.164
Total inkrementelomkostning (DKK)	11.542	2.712	20.434

Scenarieanalyser

I tillæg til *one-way* analyserne er der udført to scenarieanalyser, som har til formål at undersøge betydningen af usikkerheder ved metodiske valg og antagelser for analysen. Herigennem undersøges indvirkningen af eksklusion af patientafholdte omkostninger samt eksklusion af omkostninger til operativ af fjernelse af marvsøm ved behandling af midtskafthfrakturer med intern fiksation. Baggrunden for de udførte scenarieanalyser er yderligere beskrevet i afsnit 9.1.3.7 Resultaterne af scenarieanalyserne er præsenteret i

Tabel 47 og Tabel 48.

Følsomhedsanalyse 2 indikerer, at resultaterne af CCA'en for midtskafthfrakturer er relativt robuste i forhold til ændringer i relation til eksklusion af omkostninger til fjernelse af marvsøm. Mens det ikke har

en indvirkning på rangeringen af behandlingsmulighederne fra billigst til dyrest, ses der dog en væsentlig reduktion i omkostningsforskellen mellem behandling af midtskafthfrakturer i hhv. generel anæstesi uden og med intern fiksation.

Resultaterne af scenarieanalyse 1 er angivet for hver af de inkluderede frakturtyper. Det fremkommer heraf, at mens der ses et fald i de samlede omkostninger, har eksklusion af patientafholdte omkostninger ikke en betydning for den relative rangering af de undersøgte behandlingsmuligheder ift. omkostninger.

Tabel 47 - Oversigt over resultater af scenarieanalyse 1: Eksklusion af patientafholdte omkostninger. ΔC: inkrementel omkostning.

Scenarieanalyse 1	Base-case (DKK)	Følsomhedsanalyse (DKK)	ΔC, DKK
Epifysiolyser			
Moderat sedation	26.141	22.270	-3.872
Generel anæstesi	57.345	49.150	-8.195
Intern fiksation	49.648	42.469	-7.179
Metafysære frakturer			
Moderat sedation	24.046	20.451	-3.595
Generel anæstesi	59.897	51.348	-8.549
Intern fiksation	47.760	41.064	-6.696
Midtskafthfrakturer			
Moderat sedation	28.147	23.631	-4.516
Generel anæstesi	68.910	58.550	-10.360
Intern fiksation	80.452	67.193	-13.259

Følsomhedsanalyse 2 indikerer, at resultaterne af CCA'en for midtskafthfrakturer er relativt robuste i forhold til ændringer i relation til eksklusion af omkostninger til fjernelse af marvsøm. Mens det ikke har en indvirkning på rangeringen af behandlingsmulighederne fra billigst til dyrest, ses der dog en væsentlig reduktion i omkostningsforskellen mellem behandling af midtskafthfrakturer i hhv. generel anæstesi uden og med intern fiksation.

Tabel 48 - Oversigt over resultater af scenarieanalyse 2: Undladelse af fjernelse af marvsøm ved intern fiksation af midtskafthfrakturer. ΔC: inkrementel omkostning.

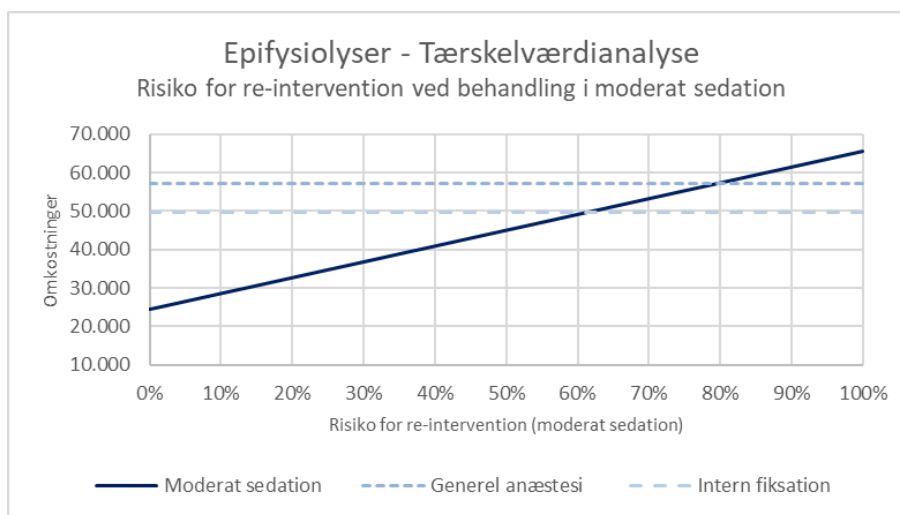
Scenarieanalyse 2	Base-case DKK	Følsomhedsanalyse (DKK)	ΔC, DKK
Midtskafthfrakturer			
Moderat sedation	28.147	27.222	-925
Generel anæstesi	68.910	66.537	-2.373
Intern fiksation	80.452	68.164	-12.288

Tærskelværdianalyse - Forekomst af behandlingskrævende komplikationer

I følgende tærskelværdianalyser er det undersøgt for hver af de inkluderede frakturtyper, ved hvilken tærskelværdi risikoen for re-intervention ved behandling i moderat sedation vil resultere i, at de samlede omkostninger til behandling i moderat sedation er højere end for behandling i generel anæstesi med eller uden intern fiksation.

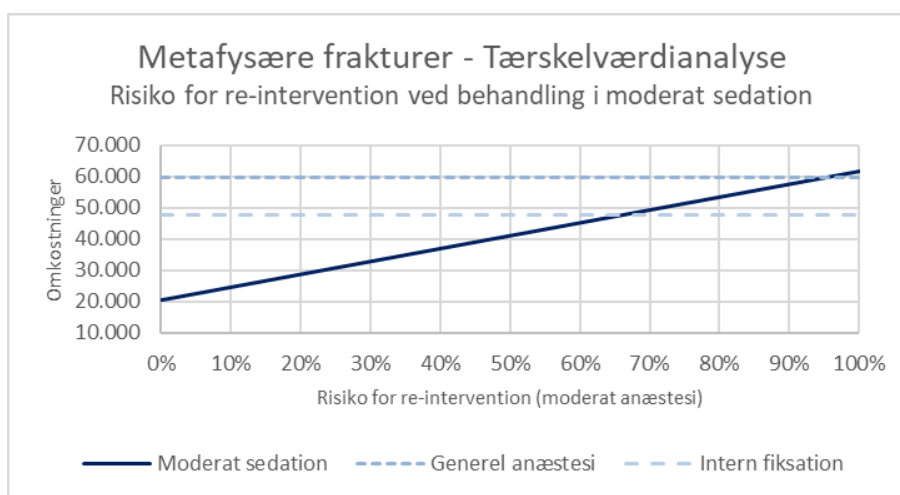
For epifysiolyser ses det af tærskelværdianalysen, at omkostningerne for behandling i moderat sedation overstiger omkostningerne til behandling i med intern fiksation, når risikoen overstiger 62% og for behandling i generel anæstesi ved en risiko på 81%.

Figur 5 – Epifysiolyser: Tærskelværdianalyse for risiko for re-intervention ved behandling i moderat sedation



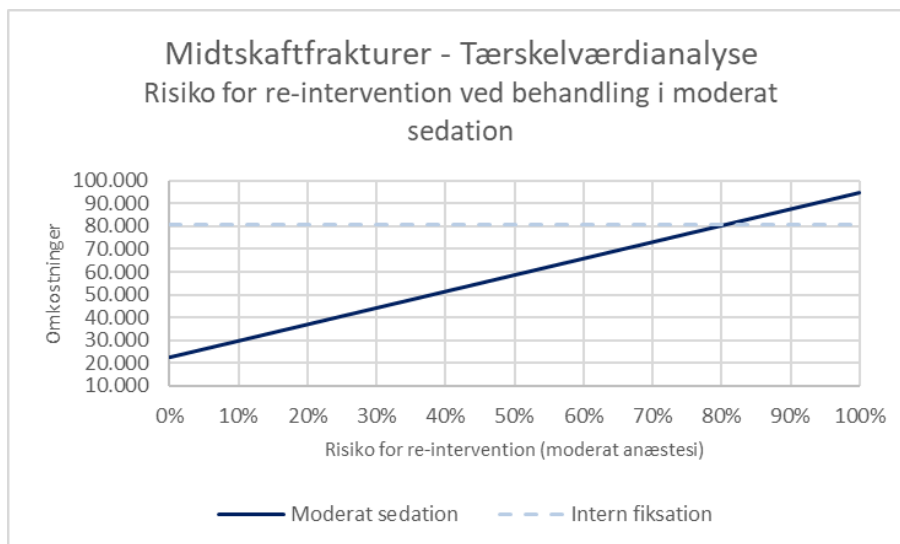
For tærskelværdianalysen for metafysære frakturer ses det, at omkostningerne for behandling i moderat sedation overstiger omkostningerne til behandling med intern fiksation, når risikoen for re-intervention overstiger 67% og for behandling i generel anæstesi ved en risiko på 96%.

Figur 6 – Metafysære frakturer: Tærskelværdianalyse for risiko for re-intervention ved behandling i moderat sedation



For midtskaffrakturer ses det af tærskelværdianalysen, at omkostningerne for behandling i moderat sedation for denne frakturtype overstiger omkostningerne til behandling i generel anæstesi, når risikoen for re-intervention overstiger 65% og for behandling intern fiksation ved en risiko på 81%.

Figur 7 – Midtskafthfrakturer: Tærskelværdianalyse for risiko for re-intervention ved behandling i moderat sedation



9.2.2.2 Probabilistisk følsomhedsanalyse

Der er udført en PSA for de inkluderede omkostningskomponenter med 10.000 genberegninger af analysens resultat, ud fra parametrene angivne distributioner. Resultatet af PSA'en er illustreret grafisk for hver af de inkluderede frakturtyper i figur Figur 8, Af kurvernes bredde ses det, at der er størst usikkerhed forbundet med omkostningsopgørelsen forbehandling med lukket reposition i generel anæstesi med og uden intern fiksatation.

Figur 9 og Af kurvernes bredde ses det, at der er størst usikkerhed forbundet med omkostningsopgørelsen forbehandling med lukket reposition i generel anæstesi med og uden intern fiksatation.

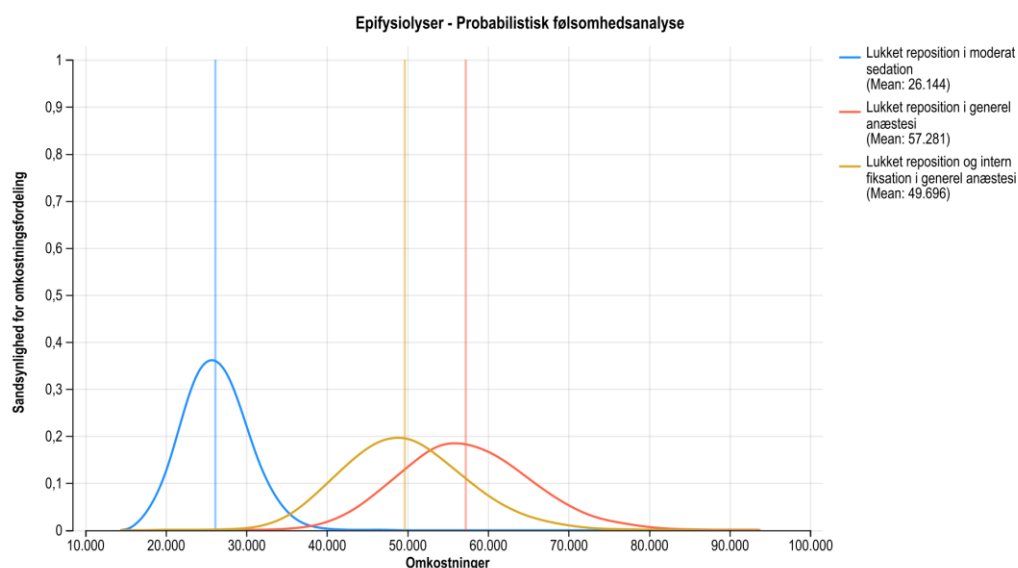
Figur 10. Graferne illustrerer sandsynligheden for at opnå et givent omkostningsresultat for behandling i hhv. moderat sedation (blå), generel anæstesi (rød) og med intern fiksatation (gul). Bredden og højden af kurverne for omkostningsfordelingen illustrer usikkerheden forbundet med omkostningsestimateret i form af spredningen på x-aksen samt sandsynligheden for hvordan omkostningerne fordeler sig på y-aksen.

Epifysiolyser

Af kurverne for behandlingsmulighederne for epifysiolyser fremgår det, at behandling i moderat sedation udgør den billigste behandling. Mens der forekommer et mindre overlap af kurven herfor og for de resterende behandlingsmuligheder, angiver dette en meget lille sandsynlighed for, at behandling i generel anæstesi med eller uden intern fiksatation kan være forbundet med færre omkostninger end behandling i moderat sedation.

Mens middelværdien for omkostningerne forbundet med behandling i generel anæstesi (rød) er den højeste for behandling af epifysiolyser, ses det, at kurven herfor har et væsentligt overlap med omkostningskurven for behandling med intern fiksatation (gul). Dette er svarende til, at der er en sandsynlighed på 23,6% for, at det kan være billigere ikke at fikser frakturer ved behandling i generel anæstesi. Af kurvernes bredde ses det, at der er størst usikkerhed forbundet med omkostningsopgørelsen forbehandling med lukket reposition i generel anæstesi med og uden intern fiksatation.

Figur 8 – PSA for behandlingsmuligheder for epifysiolyser. Kurverne illustrerer sandsynligheden for, at omkostningsresultatet ligger indenfor kurvens område baseret på 10.000 tilfældige iterationer. Bredden på kurverne illustrerer den samlede parameterusikkerhed, der er behæftet med analysens resultatet.

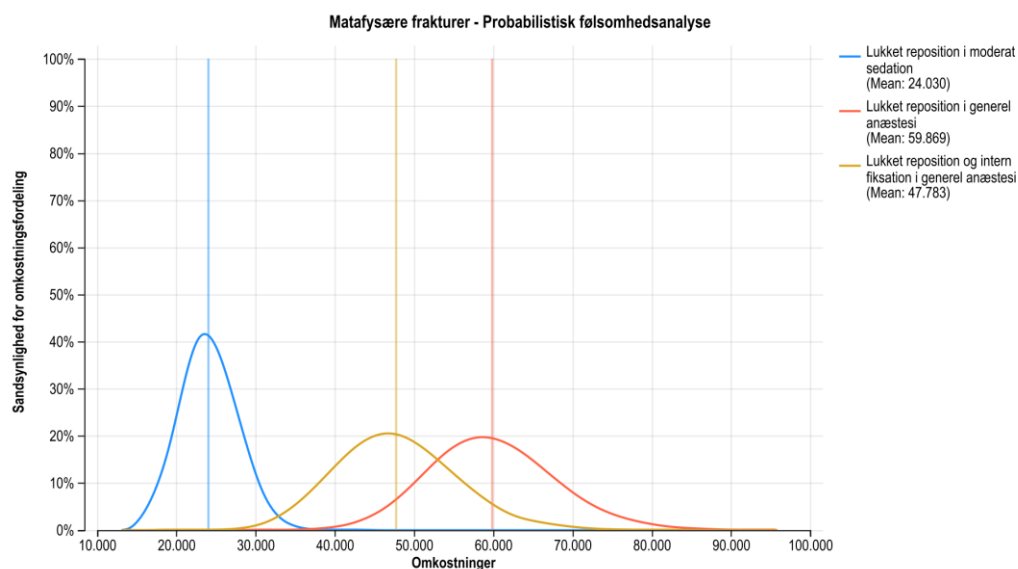


Metafysære frakturer

Af kurverne for omkostningsfordelingen for behandling af metafysære frakturer fremgår det, at behandling i moderat sedation udgør den billigste behandling. Der forekommer et mindre overlap af kurven herfor (blå) og kurven for behandling med intern fiksatión fiksatión (gul), hvilket angiver en meget lille sandsynlighed for, behandling med intern fiksatión kan være forbundet med færre omkostninger end behandling i moderat sedation.

Mens behandling i generel anæstesi uden intern fiksatión (rød) ud fra middelværdien udgør den dyreste behandlingsmulighed for metafysære frakturer, ses det at kurven herfor har et overlap med omkostningskurven for behandling med intern fiksatión (gul). Dette er svarende til, at der er en sandsynlighed på 12,7% for, at det kan være billigere ikke at fikser frakturer ved behandling i generel anæstesi. Af kurvernes bredde ses det, at der er størst usikkerhed forbundet med omkostningsopgørelsen forbehandling med lukket reposition i generel anæstesi med og uden intern fiksatión.

Figur 9 – PSA for behandlingsmuligheder for metafysære frakturer. Kurverne illustrerer sandsynligheden for, at omkostningsresultatet ligger indenfor kurvens område baseret på 10.000 tilfældige iterationer. Bredden på kurverne illustrerer den samlede parameterusikkerhed, der er behæftet med analysens resultatet.



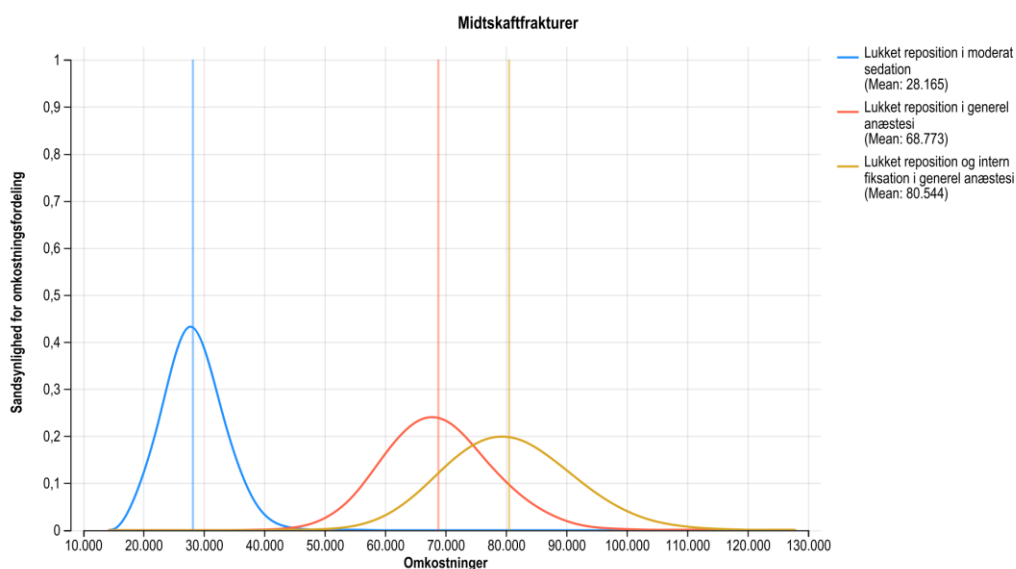
Midtskæftfrakturer

Af kurverne for omkostningerne forbundet med behandling af midtskæftfrakturer fremgår det, at behandling i moderat sedation udgør den billigste behandling. Der er ikke overlap mellem kurven herfor (blå) og kurverne for de resterende behandlingsmuligheder, hvilket angiver, at behandling i moderat sedation ud fra de undersøgte distributioner i alle tilfælde vil udgøre den billigste behandlingsmulighed for midtskæftfrakturer.

Mens behandling i generel anæstesi med intern fiksatation (gul) i gennemsnit udgør den dyreste behandlingsmulighed for midtskæftfrakturer, ses det at kurven herfor har et overlap med omkostningskurven for behandling uden intern fiksatation (rød). Dette er svarende til, at der er en sandsynlighed på 19,4% for, at det kan være billigere at fikser frakturer ved behandling i generel anæstesi.

Af kurvernes bredde ses det, at der er størst usikkerhed forbundet med omkostningsopgørelsen forbehandling med lukket reposition i generel anæstesi med og uden intern fiksatation.

Figur 10 – PSA for behandlingsmuligheder for midtskæftfrakturer. Kurverne illustrerer sandsynligheden for, at omkostningsresultatet ligger indenfor kurvens område baseret på 10.000 tilfældige iterationer. Bredden på kurverne illustrerer den samlede parameterusikkerhed, der er behæftet med analysens resultatet.



9.2.3 Opsummering for undersøgelsesspørgsmål 6

Resultaterne af CCA'en og de udførte følsomhedsanalyser opsummeres i nedenstående afsnit for de inkluderede behandlingsmuligheder på tværs af frakturtyper.

Til at belyse omkostninger og effekter forbundet med de undersøgte behandlingsmuligheder er der udført en CCA. Herigennem er det undersøgt, hvilke omkostninger der er forbundet hermed, fordelt på behandlings- og kontrolomkostninger, patientafholdte omkostninger samt omkostninger til re-intervention. I analysen opgøres samtidigt effekten af de undersøgte behandlingsmuligheder på fysisk funktionsniveau og risiko for re-intervention.

Behandling med lukket reposition i moderat sedation

På tværs af frakturtyper udgør behandling i moderat sedation den billigste behandlingsmulighed, med en totalomkostning på DKK 24.046 til 28.147 pr. patient. Disse omkostninger inkluderer ikke etablerings- og implementeringsomkostninger. Den lave samlede omkostning for behandling i moderat sedation relativt til de resterende behandlingsmuligheder tilskrives primært lave initiale behandlingsomkostninger, der er forbundet med procedurer i moderat sedation og lavere patientafholdte omkostninger.

Risikoen for re-intervention ved behandling i moderat sedation udgør for epifysiolysen 4,5%, for metafysære frakturer og for midtskafthfrakturer 7,4%. Der er på baggrund af kvalitets- og GRADE-vurderinger af den bagvedliggende evidens begrænset tiltro til disse estimater. Der er ikke identificeret litteratur, der opgør effekten af behandling i moderat sedation på fysisk funktionsniveau.

Behandling med lukket reposition i generel anæstesi

For epifysiolysen og metafysære frakturer er lukket reposition i generel anæstesi den dyreste behandlingsmulighed med en samlet omkostning på hhv. DKK 59.897 og DKK 57.345 for de respektive frakturtyper. Meromkostningerne sammenlignet med moderat sedation drives primært af høje initiale behandlings- og patientafholdte omkostninger. For midtskafthfrakturer er behandling i generel anæstesi den næst dyreste behandlingsmulighed, med en totalomkostning på DKK 68.910.

Sandsynligheden for re-intervention ved behandling i generel anæstesi udgør 1,1% for epifysiolysen, 16,7% for metafysære frakturer og 19,1% for midtskafthfrakturer. Ved opgørelse af den fysiske funktion efter behandling i generel anæstesi for metafysære frakturer ses en score på 5,8. Der er på baggrund af kvalitets- og GRADE-vurderinger af den bagvedliggende evidens begrænset tiltro til effektestimaterne. Der er ikke identificeret litteratur der opgør effekten af behandling i generel anæstesi for epifysiolysen og midtskafthfrakturer.

Behandling med lukket reposition og intern fiksatation i generel anæstesi

For metafysære frakturer og epifysiolysen er intern fiksatation den næst dyreste behandlingsmulighed med samlede omkostninger på hhv. DKK 49.648 og DKK 47.760. Sammenlignet med behandling i generel anæstesi uden intern fiksatation, er de lavere omkostninger afledt af et kortere kontrolforløb og et mindre tidsforbrug for patienterne. For midtskafthfrakturer udgør intern fiksatation den dyreste behandlingsmulighed med en samlet omkostning på DKK 80.452. Dette tilskrives primært, at midtskafthfrakturer antages at skulle fikseres med marvsøm, der efterfølgende skal fjernes operativt.

Mens risikoen for re-intervention ved intern fiksatation af epifysiolysen ikke opgjort i den inkluderede evidens, er der for metafysære frakturer udledt en risikoen på 1,7%, og for midtskafthfrakturer en risiko på 1,1%. Resultaterne angiver en score for fysiske funktionsniveau på 3,4 for metafysære frakturer behandlet med intern fiksatation. Der er på baggrund af kvalitets- og GRADE-vurderinger af den bagvedliggende evidens begrænset tiltro til effektestimaterne. Der er ikke identificeret litteratur der opgør effekten af behandling med intern fiksatation for epifysiolysen og midtskafthfrakturer.

Følsomhedsanalyser

Baseret på de udførte følsomhedsanalyser fremkommer det, at de sundhedsøkonomiske resultater er relativt robuste for usikkerhed i de anvendte inputparametre. Det fremkommer af de deterministiske følsomhedsanalyser, at den parameter der har størst betydning resultaterne er de initiale behandlingsomkostninger forbundet med behandling i generel anæstesi med eller uden intern fiksatation, der dog ikke ændrer på behandlingsmulighedernes relative rangering ift. omkostninger. Gennem en tærskelværdianalyse fremkommer det, at analysens resultater er robust over for usikkerhed i parameteren risiko for re-intervention ved behandling i moderat sedation.

Af PSA'ens resultater ses det, at der på tværs af frakturtyper er meget lille sandsynlighed for, at behandling i moderat sedation ikke vil udgøre den billigste behandlingsmulighed. For behandling i generel anæstesi med eller uden intern fiksatation ses det dog, at der kan være tilfælde, hvor disse behandlingsmuligheders relative placering ift. omkostninger ændres.

9.3 Resultater for undersøgelsesspørgsmål 7

– Budgetkonsekvensanalyse

Undersøgelsesspørgsmålet har til formål at belyse de budgetmæssige konsekvenser forbundet med en positiv anbefaling af moderat sedation, generel anæstesi eller intern fiksation som primær behandling af underarmsfrakturer hos børn.

Undersøgelsesspørgsmål 7

Hvad er de budgetmæssige konsekvenser forbundet med en anbefaling af de undersøgte behandlingsmuligheder som primær behandling af repositionskrævende underarmsfrakturer hos børn?

Gennem nedenstående BIA'er estimeres påvirkningen af de samlede regionale udgifter ved tre scenarier, der repræsenterer en positiv anbefaling af behandling i hhv. moderat sedation, generel anæstesi og med intern fiksation som primær behandling af underarmsfrakturer. Patientafholdte udgifter er derfor ikke inkluderet i nedenstående resultater. I BIA'erne sammenlignes udgifterne forbundet med de nye scenarier med det nuværende behandlingsscenarie. De inkluderede udgifter er beskrevet i afsnit 9.1.4.3.

Budgetkonsekvensanalyserne er afrapporteret for de respektive scenarier, som er baseret på den estimerede patientpopulationsstørrelser samt fordeling af behandlingsmuligheder og frakturtyper, ved en positiv anbefaling af hver af de undersøgte behandlingsmuligheder. Resultaterne heraf fremgår af Tabel 49, Tabel 50 og Tabel 51, hvor budgetkonsekvensen for hvert scenarie er estimeret over en 5-årig periode.

9.3.1 Scenarie 1 - Anbefaling af lukket reposition i moderat sedation

En positiv anbefaling af behandling i moderat sedation estimeres at forårsage en samlet budgetkonsekvens på over DKK -191 mio. over en 5-årig periode. Dette er svarende til en reduktion i de årlige udgifter til behandling af underarmsfrakturer på ca. DKK 38 mio. Dette inkluderer regionale udgifter til behandling og kontrol, håndtering af behandlingskrævende komplikationer (re-intervention) samt at 10% forsat behandles i generel anæstesi med eller uden intern fiksation. Fagudvalget understreger, at BIA'en ikke inkluderer udgifter til etablering og implementering, der forventes at medføre en væsentligt budgetpåvirkning ved omorganisering til behandling i moderat sedation. Dette omfatter både etablering af nødvendige faciliteter, anskaffelse af udstyr samt opkvalificering af personaleressourcer og -kompetencer.

Budgetkonsekvensen ved behandling med lukket reposition i moderat sedation sammenlignet med nuværende scenarie drives primært af en reduktion i udgifter til den indledende behandling, der er forbundet med væsentligt færre udgifter når varetager i moderat sedation. Dette skal ses i forhold til, at alle repositionskrævende underarmsfrakturer hos børn i det nuværende scenarie foretages i generel anæstesi. Omvendt ses det, at der afholdes flere udgifter til re-intervention efter behandling i moderat sedation. Dette tilskrives, at størstedelen af patienterne i det nuværende scenarie behandling med intern fiksation, som er forbundet med en lavere risiko for re-intervention.

Resultatet for budgetkonsekvensanalysen af scenarie 1 er rapporteret i Tabel 49.

9.3.2 Scenarie 2 - Anbefaling af lukket reposition i generel anæstesi

På baggrund af budgetkonsekvensanalysen af scenarie 2 estimeres det, at en positiv anbefaling af behandling i generel anæstesi vil summere til en samlet budgetkonsekvens på ca. DKK 24,5 mio. over en femårig periode. Dette inkluderer, at der fortsat vil være behov for intern fiksation hos 5% af patienterne. Anbefalingen vil ud fra analysen medføre en årlig merudgift på ca. DKK 4,9 mio., hvilket primært tilskrives en øget udgift til re-intervention efter behandlingskrævende frakturskred. Dette er afledt af, at der i det nuværende scenarie er en høj andel af patienter der modtager behandling med intern fiksation, som er forbundet med en lavere risiko for re-intervention.

Resultatet for budgetkonsekvensanalysen af scenarie 2 er rapporteret i Tabel 50.

9.3.3 Scenarie 3 - Anbefaling af lukket reposition og intern fiksation i generel anæstesi

Resultatet af budgetkonsekvensanalysen af scenarie 3 angiver, at intern fiksation af alle underarmsfrakturer vil medføre en budgetkonsekvens på ca. -2,5 mio. DKK over en femårig periode. Den relativt lille budgetpåvirkning tilskrives, at intern fiksation i det nuværende scenarie er den mest anvendte behandlingsmulighed, resulterende i at behandlingen kun ændres for en relativt lille andel patienter. Mens der ses en stigning i behandlingsudgifter, er den samlede udgiftsbesparelse afledt af, at der ved lukket reposition med intern fiksation forekommer en lavere risiko for re-intervention.

Resultatet for budgetkonsekvensanalysen af scenarie 3 er rapporteret i Tabel 51.

Tabel 49 - Oversigt over budgetkonsekvenser ved positiv anbefaling af anvendelse af lukket reposition i moderat sedation

	2026	2027	2028	2029	2030	Total
Nuværende scenarie	76.575.035	76.905.453	77.153.164	77.420.995	77.529.204	385.583.852
Behandling	72.570.906	72.884.045	73.118.803	73.372.630	73.475.181	365.421.566
Re-intervention	4.004.130	4.021.407	4.034.360	4.048.365	4.054.024	20.162.286
Lukket reposition i moderat sedation	38.479.305	38.645.341	38.769.817	38.904.404	38.958.779	193.757.645
Behandling	33.639.094	33.784.245	33.893.064	34.010.721	34.058.257	169.385.382
Re-intervention	4.840.210	4.861.096	4.876.753	4.893.682	4.900.522	24.372.263
Budgetkonsekvens ved anbefaling	-38.095.731	-38.260.112	-38.383.347	-38.516.592	-38.570.425	-191.826.206

Tabel 50 – Oversigt over budgetkonsekvenser ved positiv anbefaling af anvendelse af lukket reposition i generel anæstesi

	2026	2027	2028	2029	2030	Total
Nuværende scenarie	76.575.035	76.905.453	77.153.164	77.420.995	77.529.204	385.583.852
Behandling	72.570.906	72.884.045	73.118.803	73.372.630	73.475.181	365.421.566
Re-intervention	4.004.130	4.021.407	4.034.360	4.048.365	4.054.024	20.162.286
Lukket reposition i generel anæstesi	81.444.124	81.795.552	82.059.013	82.343.875	82.458.965	410.101.529
Behandling	71.260.482	71.567.968	71.798.486	72.047.730	72.148.429	358.823.095
Re-intervention	10.183.642	10.227.584	10.260.527	10.296.146	10.310.536	51.278.435
Budgetkonsekvens ved anbefaling	4.869.089	4.890.099	4.905.850	4.922.880	4.929.760	24.517.677

Tabel 51 – Oversigt over budgetkonsekvenser ved positiv anbefaling af anvendelse af lukket reposition og intern fiksation i generel anæstesi

	2026	2027	2028	2029	2030	Total
Nuværende scenarie	76.575.035	76.905.453	77.153.164	77.420.995	77.529.204	385.583.852
Behandling	72.570.906	72.884.045	73.118.803	73.372.630	73.475.181	365.421.566
Re-intervention	4.004.130	4.021.407	4.034.360	4.048.365	4.054.024	20.162.286
Lukket reposition og intern fiksation i generel anæstesi	76.078.274	76.406.548	76.652.652	76.918.746	77.026.253	383.082.474
Behandling	75.206.228	75.530.739	75.774.022	76.037.066	76.143.341	378.691.397
Re-intervention	872.046	875.809	878.630	881.680	3.745.466	7.253.631
Budgetkonsekvens ved anbefaling	-496.761	-498.905	-500.512	-502.249	-502.951	-2.501.378

9.3.4 Følsomhedsanalyse

For budgetkonsekvensanalysen er der foretaget en følsomhedsanalyse af scenarie 1, der estimerer budgetpåvirkningen ved en positiv anbefaling af behandling af behandling i moderat sedation. Gennem følsomhedsanalysen er det undersøgt, hvordan budgetkonsekvensen påvirkes af, at andelen af patienter der fortsat har indikation for behandling i generel anæstesi varierer til en hhv. en konservativ samt en ekstrem, men plausibel antagelse herfor.

Den udførte følsomhedsanalyse er beskrevet yderligere i afsnit 9.1.4.4 og resultaterne heraf er angivet i Tabel 52.

Tabel 52 – Følsomhedsanalyse: Scenarie 1 - Andel patienter der kan behandles i moderat sedation

Scenarie 1 – Budgetkonsekvens	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5	Total
10% i generel anæstesi (Base-case)	-38.095.731	-38.260.112	-38.383.347	-38.516.592	-38.570.425	-191.826.206
2% i generel anæstesi	-42.287.356	-42.469.824	-42.606.618	-42.754.524	-42.814.281	-212.932.602
30,8 % i generel anæstesi	-27.197.505	-27.314.861	-27.402.841	-27.497.968	-27.536.401	-136.949.576

Der estimeres i følsomhedsanalysen af scenarie 1 en budgetmæssig besparelse på ca. DKK 213 mio. over en femårig periode, under antagelse om, at kun 2% af underarmsfrakturer hos børn ikke opnår succesfuld reposition i moderat sedation og efterfølgende skal have sekundær behandling i generel anæstesi. Den estimerede budgetkonsekvens under antagelsen af, at 30,8% af underarmsfrakturer behandlet i moderat sedation ikke opnår succesfuld reposition udgør en besparelse på ca. DKK 137 mio. over 5 år. Mens dette er en væsentlig mindre besparelse end opgjort i base-case analysen, ændre det ikke på resultatet om, at en positiv anbefaling af behandling i moderat sedation vil være udgiftsreducerende sammenlignet med nuværende behandlingsscenarie.

9.3.5 Opsummering for undersøgelsesspørgsmål 7

Til at belyse den samlede regionale budgetpåvirkning ved en positiv anbefaling af de undersøgte behandlingsmuligheder er der udført tre BIA'er af regionernes samlede udgifter forbundet hermed over en femårig periode.

Resultaterne af budgetkonsekvensanalysen opsummeres i nedenstående afsnit for de undersøgte scenarier, der hver repræsenterer en positiv anbefaling af de undersøgte behandlingsmuligheder.

Scenarie 1 – Anbefaling af lukket reposition i moderat sedation

I scenarie 1 sammenlignes et estimat af de nuværende udgifter afholdt til behandling af underarmsfrakturer hos børn med de udgifter der forventes at være forbundet med en positiv anbefaling af behandling i moderat sedation. Af analysen fremkommer det, at behandlingen i moderat sedation vil være forbundet med en budgetmæssig besparelse på over DKK 191 mio. over en femårig periode. Dette tilskrives primært de lavere initiale behandlingsomkostninger, som er forbundet med behandling i moderat sedation frem for generel anæstesi. Fagudvalget gør opmærksom på, at denne besparelse skal ses i forhold til de væsentlige udgifter, som vil være forbundet med at omorganisere behandlingen, herunder etablering af faciliteter samt opkvalificering af kompetencer og ressourcer.

I en følsomhedsanalyse er det undersøgt, hvordan budgetkonsekvensen vil påvirkes af usikkerheden forbundet med størrelsen på den andel af patienter, der ikke forventes at opnå succesfuld reposition i moderat sedation. Det fremkommer heraf, at analysens resultater er robuste for usikkerhed forbundet med dette parameter.

Scenarie 2 – anbefaling af lukket reposition i generel anæstesi

Det fremkommer af budgetkonsekvensanalysen af scenarie 2, at en positiv anbefaling af behandling i generel anæstesi vil medføre merudgifter på ca. DKK 24,5 mio. over en femårig periode. Mens der ses en mindre reduktion i udgifter til behandling, drives de samlede merudgifter af en stigning i udgifter til re-intervention.

Scenarie 3 – anbefaling af lukket reposition og intern fiksatation i generel anæstesi

Ved en positiv anbefaling af intern fiksatation kan det udledes af BIA'en for scenarie 3, at dette vil medføre en samlet budgetmæssig besparelse på ca. DKK 2,5 mio. over en femårig periode. Det fremkommer af analysen, at det vil være forbundet med øgede behandlingsudgifter at fiksere alle repositionskrævende underarmsfrakturer hos børn, mens den samlede besparelse drives af en reduktion i udgifter til re-intervention.

9.4 Evidensens kvalitet

Evidensen der er anvendt til at analysere de sundhedsøkonomiske og budgetmæssige konsekvenser forbundet med behandling af underarmsfrakturer hos børn, er bl.a. baseret på effektestimater udledt på baggrund af perspektiver Klinisk effekt og sikkerhed (afsnit 6.2.5). Evidenskvaliteten jf. GRADE-vurderingen af de respektive effektmål er vurderet som meget lav til lav. Fagudvalget vurderer på baggrund heraf, at der samlet set er en begrænset tiltro til den inkluderede evidens. Dette omfatter særligt, at der ikke er fundet evidens for størstedelen af de ønskede effektmål, herunder helbredsrelateret livskvalitet. Desuden understreger Fagudvalget, at der ikke er overensstemmelse mellem forholdet for den fundne risiko for re-intervention ved hhv. behandling i moderat sedation og generel anæstesi i den inkluderede litteratur og hvad man klinisk vil forvente heraf.

Opgørelsen af omkostninger og udgifter for de undersøgte behandlingsmuligheder er udledt på baggrund af en kortlægning af de respektive behandlingsforløb belyst i forbindelse med perspektiver Organisatoriske implikationer (afsnit 7), som er baseret på Fagudvalgets ekspertvurderinger. Omkostninger forbundet med behandlingsforløbene er opgjort ud fra en makroomkostningstilgang baseret på DRG-takster, mens patientafholdte omkostninger er opgjort ud fra en mikroomkostningstilgang ud fra forventet tidsforbrug og antal hospitalskontakter. Fagudvalget vurderer, at der er stor usikkerhed forbundet med den anvendte omkostningsopgørelsestilgang. Dette tilskrives særligt usikkerheden ved anvendelse af DRG-takster, der udgør gennemsnitlige omkostningsestimater til afregning mellem regioner og at der ikke indgår etablerings- og implementeringsomkostninger i omkostningsopgørelserne, som vil være afledt af en eventuel omorganisering af behandlingsområdet.

9.5 Fagudvalgets samlede vurdering

Til at belyse det sundhedsøkonomiske perspektiv er der udført en CCA og tre BIA'er, der sammenligner de undersøgte behandlingsmuligheder til repositionskrævende underarmsfrakturer hos børn.

Resultaterne af de sundhedsøkonomiske analyser indikerer på tværs af de undersøgte frakturtyper, at behandling med lukket reposition i moderat sedation kan være forbundet med en besparelse på DKK 23.507-DKK 52.305 pr. patient, afhængigt af frakturtype og behandlingstilgang. Ved anbefaling af denne behandlingsmulighed estimeres en samlet budgetmæssig besparelse for regionerne på over DKK

191 mio. over en femårig periode. Fagudvalget tilføjer, at øget anvendelse af behandling med lukket reposition i moderat sedation kan have afledte positive konsekvenser forbundet med at omorganisere behandlingen, herunder opkvalificering af kompetencer, bl.a. til anvendelse af moderat sedation på tværs af flere patient- og sygdomsgrupper. Fagudvalget forventer ligeledes, at øget anvendelse af behandling med lukket reposition i moderat sedation vil kunne frigøre kapacitet på operationsstuerne, som vil kunne anvendes på andre operationskrævende procedurer. For behandling med lukket reposition i moderat sedation bemærker Fagudvalget dog også, at de sundhedsøkonomiske resultater er begrænset af, at der ikke er inkluderet etablerings- eller implementeringsomkostninger i omkostningsopgørelsen. Fagudvalget bemærker i tillæg, at anvendelsen af behandling af lukket reposition i moderat sedation lang fra vil kunne indføres på alle hospitaler under de nuværende organisatoriske forhold under henvisning til den organisatoriske understøttelse der skal til, for at behandling i moderat sedation kan gennemføres (f.eks. fysiske forhold og tilstedeværende kompetencer). Da de organisatoriske forhold ikke understøtter anvendelsen af behandling i moderat sedation alle steder og implementeringsomkostninger ikke er inkluderet, vurderer fagudvalget, at det ikke endeligt kan konkluderes i hvilken grad besparelserne er realiserbare.

Behandling med lukket reposition i generel anæstesi for epifysiolysen og metafysære frakturer udgør, jf. de sundhedsøkonomiske analyser, at den dyreste behandlingsmulighed med omkostninger pr. patient på hhv. DKK 57.304 og DKK 59.897. For midtskafthfrakturer udgør denne behandling den næstdyreste, med en samlet omkostning pr. patient på DKK 68.910. Af BIA'en estimeres på tværs af frakturtyper en merudgift på ca. DKK 24,5 mio. over en femårig periode, hvis der foreligger en anbefaling af lukket reposition i generel anæstesi til alle frakturtyper. Dette tilskrives dels høje interventionsomkostninger, når behandlingen varetages i generel anæstesi samt mere omfattende kontrolforløb, der er nødvendige, når et brud ikke fikseres. Hertil ses det af resultaterne, at der er en væsentligt højere risiko for re-intervention forbundet med denne behandlingsmulighed, der på baggrund heraf kan udgøre en både dyrere og dårligere behandling for patienterne. I tillæg medfører lukket reposition i generel anæstesi ringere effekt i relation til fysisk funktionsniveau end behandling med lukket reposition med intern fikstation.

BIA'en indikerer, at en anbefaling af behandling med intern fikstation i generel anæstesi vil medføre en mindre besparelse sammenlignet med nuværende behandlingstilgang på ca. DKK 2,5 mio. over en femårig periode. Dette skyldes, at der ved lukket reposition med intern fikstation i generel anæstesi forventes færre udgifter til re-intervention af behandlingskrævende frakturskred. Behandling med lukket reposition med intern fikstation i generel anæstesi er, jf. de sundhedsøkonomiske analyser, billigere end behandling med lukket reposition i generel anæstesi alene for epifysiolysen og metafysære frakturer med en estimeret besparelse pr. patient på hhv. DKK 7.656 og DKK 12.138. Fagudvalget bemærker dog, at resultaterne vedr. sammenligning af lukket reposition med intern fikstation i generel anæstesi vs. lukket reposition i generel anæstesi i høj grad er drevet af højere reinterventionsrater ved lukket reposition i generel anæstesi alene. Fagudvalget vurderer, at disse data reelt set ikke er overførbare til den danske kontekst og har derfor ringe tillid til disse resultater. For midtskafthfrakturer udgør behandling med lukket reposition med intern fikstation i generel anæstesi den dyreste behandlingsmulighed med en omkostning pr. patient på DKK 80.452. Dette skyldes, at disse frakturer fikseres med marvsøm, der efterfølgende skal fjernes operativt. Mens der sammenlignet med de resterende behandlingsmuligheder forekommer en lav risiko for re-intervention forbundet hermed, modsvarer dette ikke de højere behandlings- og kontrolomkostninger. BIA'en indikerer, at en anbefaling af behandling med intern fikstation i generel anæstesi vil medføre en mindre besparelse sammenlignet med nuværende behandlingstilgang på ca. DKK 2,5 mio. over en femårig periode. Dette skyldes, at der ved lukket reposition med intern fikstation i generel anæstesi i analysen forventes færre udgifter til re-intervention af behandlingskrævende frakturskred, hvilket fagudvalget betvivler. Fagudvalget gør i denne forbindelse opmærksom på, at størstedelen af repositionskrævende underarmsfrakturer hos børn i dag allerede behandles med lukket reposition med intern fikstation i generel anæstesi og vurderer på baggrund heraf, at en anbefaling af dette behandlingsalternativ ikke vil stille særlige krav til opkvalificering af personale eller kapacitet.

På tværs af de undersøgte frakturtyper foreligger en begrænset mængde evidens for den forventede effekt af behandlingsmulighederne for de effektmål, der ønskes undersøgt i forbindelse med det sundhedsøkonomiske perspektiv. På baggrund heraf er der alene opgjort behandlingernes effekt på fysisk funktionsniveau for metaforfrakturer samt risiko for re-intervention på tværs af frakturtyper. For disse effektmål er der ikke identificeret en klinisk relevant forskel mellem de undersøgte behandlingsmuligheder. Fagudvalget vurderer, at den inkluderede evidens er af meget lav til lav kvalitet, og understreger dets betydning for den generelle tiltro til resultaterne af de sundhedsøkonomiske analyser, der på baggrund heraf er begrænset. Fagudvalget gør særligt opmærksom på, at forholdet mellem risikoen for re-intervention ved behandling med lukket reposition i moderat sedation og generel anæstesi er meget usikkert, og ikke hvad der forventes i dansk klinisk praksis. Mens det fremkommer af en følsomhedsanalyse, at dette ikke har væsentlige økonomiske konsekvenser, bemærker Fagudvalget, at det kan have en negativ indflydelse på det samlede behandlings- og patientforløb, hvis behandling i moderat sedation giver anledning til en større risiko for re-intervention.

Samlet set vurderer Fagudvalget, at der ud fra det sundhedsøkonomiske perspektiv ikke endeligt kan udledes, hvilken behandlingsmulighed der bør anvendes til behandling af repositionskrævende underarmsfrakturer hos børn på tværs af frakturtyper. Dette tilskrives primært, at der ikke foreligger evidens af tilstrækkelig kvalitet til at vurdere hvilken behandlingsmulighed, der udgør den bedste behandling for patienterne. Fagudvalget vurderer, at det under denne forudsætning ikke er meningsfuldt at træffe konklusioner herom, da disse i høj grad vil være baseret på økonomiske betragtninger, der ikke inkluderer behandlingsmulighedernes effekt på patientrelevante effektmål.

10 Øvrige overvejelser

I nærværende analyse har det ikke været muligt at undersøge hvilke indvirkninger forskellige organisationsformer kan have for de regionale budgetter, hvis behandlingen af underarmsfrakturer hos børn skal omorganiseres til at være varetaget i moderat sedation. Her understreger Fagudvalget, at der forventeligt vil være nødvendigt tilbyde behandlingen på færre lokationer end det er tilfældet i dag, for at kunne opnå de økonomiske gevinster, der kan være forbundet hermed. Fagudvalget vurderer, at dette forudsætter at kunne opretholde et tilstrækkeligt patientflow og kompetenceniveau samt at kunne udnytte de ressourcer og den kapacitet der skal etableres for at kunne tilbyde behandlingen.

11 Referencer

1. Hansen TB. Underarm, brud [Internet]. 2021 [cited 2024 Mar 8]. Available from: <https://www.sundhed.dk/borger/patienthaandbogen/knogler-muskler-og-led/sygdomme/knoglebrud/underarm-brud/>
2. Hansen TB, Christensen B, Søndergaard A. Underarmsbrud [Internet]. 2021 [cited 2024 Mar 6]. Available from: <https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/laegehaandbogen/ortopaedi/tilstande-og-sygdomme/knoglebrud/underarm/>
3. Gøttsche D, Andersen MJ. Antebrachiumfrakturer hos børn. Ugeskr Læger. 2023;185(2):147–50.
4. Klingenberg L. Børnefraktur af underarmen [Internet]. 2020 [cited 2024 Mar 8]. Available from: <https://noms.dk/boernefraktur-af-underarmen/#toggle-id-1>
5. Hedström EM, Svensson O, Bergström U, Michno P. Epidemiology of fractures in children and adolescents Increased incidence over the past decade: a population-based study from northern Sweden. Acta Orthop. 2010 [cited 2024 Mar 8];81(1):148–53.
6. metodebok.no. Underarmsfrakturer hos barn (antebrachii, distale radius) [Internet]. 2021 [cited 2024 Mar 13]. Available from: <https://metodebok.no/index.php?action=topic&item=W4RMtyT5>
7. Klingenberg L, Buxbom P. Behandling af distale metafysære radiusfrakturer hos børn (review). 2022;
8. Delgove A, Harper L, Berciaud S, Lalioui A, Angelliaume A, Lefevre Y. Efficacy, pain, and overall patient satisfaction with pediatric upper arm fracture reduction in the emergency department. Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research. 2019;105(3):513–5.
9. DASAİM. National vejledning i analgesi og sedation til akutte procedurer hos børn. DASAİM.
10. Västra Götalandsregionen. Distala metafysära radius- och ulnafrakturer hos barn - handläggning. 2023.
11. National Institute for Health and Care Excellence. Fractures (non-complex): assessment and management NICE guideline. 2016.
12. Beaton DE, Wright JG, Katz JN, Amadio P, Bombardier C, Cole D, et al. Development of the Quick-DASH: comparison of three item-reduction approaches. J Bone Joint Surg Am. 2005 [cited 2025 Jan 30];87(5):1038–46.
13. Franchignoni F, Vercelli S, Giordano A, Sartorio F, Bravini E, Ferriero G. Minimal clinically important difference of the disabilities of the arm, shoulder and hand outcome measure (DASH) and its shortened version (quickDASH). Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy. 2014;44(1):30–9.
14. Diederix LW, Roth KC, Edomskis PP, Musters L, Allema JH, Kraan GA, et al. Do We Need to Stabilize All Reduced Metaphyseal Both-bone Forearm Fractures in Children with K-wires? Clin Orthop Relat Res. 2022;480(2):395–404.

15. Sink EL, Leunig M, Zaltz I, Gilbert JC, Clohisey J. Reliability of a complication classification system for orthopaedic surgery hip. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470(8):2220–6.
16. Chan MK, Cawthorne DP, St George JE, Little DG. Closed reduction of paediatric forearm fractures: nitrous oxide versus general anaesthetic. *ANZ J Surg.* 2020;90(11):2232–6.
17. McKenna P, Leonard M, Connolly P, Boran S, McCormack D. A comparison of pediatric forearm fracture reduction between conscious sedation and general anesthesia. *J Orthop Trauma.* 2012;26(9):550–5.
18. Zamzam MM, Khoshhal KI. Displaced fracture of the distal radius in children. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series B.* 2005;87(6):841–3.
19. Liu Y, Zhang FY, Zhen YF, Zhu LQ, Guo ZX, Wang XD. Treatment Choice of Complete Distal Forearm Fractures in 8 to 14 Years Old Children. *Journal of Pediatric Orthopaedics.* 2021;41(9):E763–7.
20. Ozcan M, Memisoglu S, Copuroglu C, Saridogan K. Percutaneous Kirschner wire fixation in distal radius metaphyseal fractures in children: Does it change the overall outcome? *Hippokratia.* 2010;14(4):265–70.
21. Van Egmond PW, Schipper IB, Van Luijt PA. Displaced distal forearm fractures in children with an indication for reduction under general anesthesia should be percutaneously fixated. *European Journal of Orthopaedic Surgery and Traumatology.* 2012;22(3):201–7.
22. Colaris JW, Allema JH, Biter LU, De Vries MR, Van De Ven CP, Bloem RM, et al. Re-displacement of stable distal both-bone forearm fractures in children: A randomised controlled multicentre trial. *Injury.* 2013;44(4):498–503.
23. Miller BS, Taylor B, Widmann RF, Bae DS, Snyder BD, Waters PM. Cast immobilization versus percutaneous pin fixation of displaced distal radius fractures in children: A prospective, randomized study. *Journal of Pediatric Orthopaedics.* 2005;25(4):490–4.
24. Betham C, Harvey M, Cave G. Manipulation of simple paediatric forearm fractures: A time-based comparison of emergency department sedation with theatre-based anaesthesia. *The New Zealand Wars.* 2011;(October).
25. Compton E, Lin A, Illingworth KD, Bent MA. A Single Education Session of Orthopaedic Residents Does Not Reduce The Rate of Failed Nonoperative Management or Improve Radiographic Outcomes in Pediatric Distal Radius Fractures. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev.* 2020;4(10).
26. Choudhary D, Dhillon R, Chadha K, Cross K, Carnevale FP. National Survey to Describe the Current Patterns of Procedural Sedation Practices among Pediatric Emergency Medicine Practitioners in the United States. *Pediatr Emerg Care.* 2022;38(1):E321–8.
27. Khan S, Sawyer J, Pershad J. Closed reduction of distal forearm fractures by pediatric emergency physicians. *Academic Emergency Medicine.* 2010;17(11):1169–74.
28. LaValva SM, Rogers BH, Arkader A, Shah AS. Are Junior Residents Competent at Closed Reduction and Casting of Distal Radius Fractures in Children? *Iowa Orthop J.* 2021;41(1):39–46.

29. Milner D, Krause E, Hamre K, Flood A. Outcome of pediatric forearm fracture reductions performed by pediatric emergency medicine providers compared with reductions performed by orthopedic surgeons: A retrospective cohort study. *Pediatr Emerg Care*. 2018;34(7):451–6.
30. Pershad J, Williams S, Wan J, Sawyer JR. Pediatric Distal Radial Fractures Treated by Emergency Physicians. *Journal of Emergency Medicine*. 2009;37(3):341–4.
31. Region Midtjylland. Operation for brud på underarm hos barn [Internet]. Available from: <https://www.regionshospitalet-goedstrup.dk/patientvejledninger/ortopadkirurgi/brud-pa-underarm-hos-barn-operation-for/>
32. Sundhedsdatastyrelsen. Landspatientregisteret: Avanceret udtræk [Internet]. 2024 [cited 2024 Mar 8]. Available from: <https://www.esundhed.dk/Emner/Operationer-og-diagnoser/Landspatientregisteret-Avanceret-udtraek>
33. Informant 2. Interview med informant 2. Microsoft Teams d. 28.8.2024;
34. Informant 1. Interview med informant 1. Microsoft Teams d. 20.8.2024;
35. Moellekaer A, Duvald I, Obel B, Madsen B, Eskildsen J, Kirkegaard H. The organization of Danish emergency departments. *European Journal of Emergency Medicine*. 2018;26(4):295–300.
36. DASAİM og DSIT. NATIONAL BEHANDLINGSVEJLEDNING FOR KRITISK SYGE BØRN.
37. Sundhedsstyrelsen. Nyt lægespeciale i akutmedicin. Sundhedsstyrelsen. 2017.
38. Edmonds J, Bignell M, Coward P. Managing children's forearm fractures in the emergency department. 2022;
39. Region Hovedstaden. Projekt Børneparat. <https://www.regionh.dk/boerneparathed/projekt-boerneparat/Sider/default.aspx#tiltoppen>. 2024.
40. Bear DM, Friel NA, Lupo CL, Pitetti R, Ward WT. Hematoma block versus sedation for the reduction of distal radius fractures in children. *Journal of Hand Surgery*. 2015;40(1):57–61.
41. Koris J, Deo S. Parental acceptability of pediatric forearm manipulations in a UK district hospital emergency department. *J Child Orthop*. 2022 Apr 1;16(2):98–103.
42. Kurien T, Price KR, Pearson RG, Dieppe C, Hunter JB. Manipulation and reduction of paediatric fractures of the distal radius and forearm using intranasal diamorphine and 50% oxygen and nitrous oxide in the emergency department. *Bone and Joint Journal*. 2016;98B(1):131–6.
43. Luhmann JD, Schootman M, Luhmann SJ, Kennedy RM. A randomized comparison of nitrous oxide plus hematoma block versus ketamine plus midazolam for emergency department forearm fracture reduction in children. *Pediatrics*. 2006 Oct;118(4).
44. Phelps EE, Tutton E, Costa ML, Achten J, Moscrop A, Perry DC. Protecting my injured child: a qualitative study of parents' experience of caring for a child with a displaced distal radius fracture. *BMC Pediatr*. 2022;22(1):1–10.
45. Sharieff GQ, Trocinski DR, Kanegaye JT, Fisher B, Harley JR. Ketamine-propofol combination sedation for fracture reduction in the pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care*. 2007;23(12):881–4.

46. Wiik AV, Patel P, Bovis J, Cowper A, Pastides PS, Hulme A, et al. Use of ketamine sedation for the management of displaced paediatric forearm fractures. *World J Orthop.* 2018 Mar 18;9(3):50–7.
47. Al-Robeye AM, Barnard AN, Bew S. Thirsty work: Exploring children's experiences of preoperative fasting. *Paediatr Anaesth.* 2020 Jan 1;30(1):43–9.
48. Fortier MA, Chorney JML, Rony RYZ, Perret-Karimi D, Rinehart JB, Camilon FS, et al. Children's desire for perioperative information. *Anesth Analg.* 2009;109(4):1085–90.
49. Heath C, Bavich P, Sommerfield A, von Ungern-Sternberg BS. Kids Voices, the perioperative experience of emergency surgery from children's perspectives: A qualitative study. *Patient Educ Couns.* 2023 May 1;110.
50. Perrott C, Lee CA, Griffiths S, Sury MRJ. Perioperative experiences of anesthesia reported by children and parents. *Paediatr Anaesth.* 2018 Feb 1;28(2):149–56.
51. Pestana-Santos M, Pestana-Santos A, Santos MR, Lomba L. Adolescents' perioperative experiences in relation to inpatient and outpatient elective surgery – a qualitative study. *Scand J Caring Sci.* 2022 Jun 1;36(2):493–503.
52. Wollin SR, Plummer JL, Owen H, Hawkins RMF, Materazzo F. Predictors of Preoperative Anxiety in Children. Vol. 31, *Anaesthesia and Intensive Care.* 2003.
53. DASAIMs Børneanæstesi- og -intensivudvalg. Nye fasteregler børn, dec21. ver3. 2021;
54. Thomasgaard M, Lohne V, Valenberg BT. "The Worst Is the Worry": Importance of Preoperative Preparation of Preschool Children. *AANA J.* 2021 Aug;(Volume 89 + number 4):342–9.
55. Tine Malm R, Bang Dahl S, Munch Bechgaard Winnie Alim KO, Sekretariat B. JEG ER IKKE MIN SYGDOM BØRN OG UNGE FORTÆLLER OM DERES MØDE MED DET SOMATISKE SYSTEM.
56. Danmarks Statistik. Forbrugerprisindeks [Internet]. Forbrugerprisindeks. 2023 [cited 2023 May 23]. Available from: <https://www.dst.dk/da/Statistik/emner/oekonomi/prisindeks/forbrugerprisindeks>
57. Sundhedsdatastyrelsen. Interaktiv DRG [Internet]. 2024 [cited 2024 Nov 18]. Available from: <https://sundhedsdatastyrelsen.dk/da/afregning-og-finansiering/gruppering-drg/interaktiv-drg>
58. Behandlingsrådets sekretariat. Behandlingsrådets tekniske bilag vedr. omkostningsopgørelse. Aalborg; 2024.
59. Danmarks statistik. Løn [Internet]. 2024 [cited 2024 Nov 8]. Available from: <https://www.dst.dk/da/Statistik/emner/arbejde-og-indkomst/indkomst-og-loen/loen>
60. Seefried S, Chin-goh K, Sahakian V, Lightfoot N, Boyle M. Paediatric forearm fractures manipulated in the emergency department: incidence and risk factors for re-manipulation under general anaesthesia. 2022;135(1560).
61. Lee MC, Stone NE, Ritting AW, Silverstein EA, Pierz KA, Johnson DA, et al. Mini-C-arm fluoroscopy for emergency-department reduction of pediatric forearm fractures. *Journal of Bone and Joint Surgery.* 2011;93(15):1442–7.

62. Kumar R, Muzzammil M, Maqsood K, Bhatti A. Role of mini C-arm in orthopedic emergency department , Karachi , Pakistan “ save time , money and radiation exposure ”. Trauma and Critical Care. 2017;1(2).

12 Fagudvalgets sammensætning

Sammensætning af Fagudvalget vedr. behandling af underarmsfrakturer hos børn

Formand	Indstillet af
Malene Lægdsgaard Johannsen Speciallæge i anæstesi og børneanæstesi, Afdeling for bedøvelse, operation og traumecenter, Rigshospitalet	LVS
Medlemmer	Udpeget af
Louise Klingenberg Overlæge, Afdeling for led- og knoglekirurgi, Rigshospitalet	LVS
Ole Rahbek Professor/ledende overlæge, Ortopædkirurgisk afdeling, Aalborg Universitetshospital	Region Nordjylland
Chen Zhan Overlæge, Børne- og ungeafdelingen, Amager og Hvidovre Hospital	Region Hovedstaden
Katrine Abildgaard Reservelæge, Ph.d.-studerende, Ortopædkirurgisk afdeling, Sjællands Universitetshospital, Køge	Region Sjælland
Bjarke Løvbjerg Viberg Professor/overlæge, Ortopædkirurgisk afdeling, Odense Universitetshospital	Region Syddanmark
Anders Birkebæk Jørgensen Speciallæge i akutmedicin, Akutafdelingen, Regionshospital Gødstrup	Region Midtjylland
Mads Buus Andersen Udbudsjurist, Strategisk indkøb, Region Nordjylland	RFI

