



JÖNKÖPING UNIVERSITY
School of Health and Welfare

Bildkvalitet vid undersökningar av barns hjärna med magnetresonanstomografi

Jämförelse mellan undersökningar utförda med
hjälp av Dexmedetomidin eller Propofol

HUVUDOMRÅDE: *Radiografi*
FÖRFATTARE: *Ida Håkansson*
HANDLEDARE: *Britt-Marie Ahlander*
EXAMINATOR: *Berit Møller Christensen*
JÖNKÖPING 2022 juni

Förord

Jag vill tillägna ett stort tack för jag fick möjlighet att genomföra detta arbete i samarbete med Linköpings Universitetssjukhus. Därför vill jag ägna en stor tacksamhet för den hjälp jag fått från min kontaktperson samt de tre radiologer från MR-avdelningen som ställt upp för att kunna genomföra datainsamlingen.

Slutligen ett enormt stort tack till min handledare som har stöttat och vägledt mig genom arbetets gång.

Jönköping University juni 2022

Ida Håkansson

Sammanfattning

Bakgrund: Vanliga undersökningar för den pediatrika åldersgruppen, under 6 år, som undersöks med hjälp av *magnetresonanstomografi* (MR) är oftast hjärnan. Det stora problemet med barn som undersöks är att de har svårt att vara stillaliggande och förstår inte innebörden av varför de behöver vara stilla. Vid MR-undersökningar är bilderna extremt känsliga för rörelseartefakter, vilka förstör bildkvaliteten. För barn som inte medverkar eller inte kan vara stillaliggande vid dessa undersökningar, kan sedering eller narkos erbjudas som hjälpmedel.

Syfte: Syftet med denna studie är att jämföra undersökningar av barnhjärnor utförda med MR antingen under sedering med Dexdor eller under narkos med Propofol.

Metod: Studien är en kvantitativ retrospektiv studie av 27 undersökningar utförda under narkos eller sedering, insamlade vid Linköpings universitetssjukhus. Bildkvaliteten på undersökningarna bedömdes med hjälp av tre radiologer med olika långerfarenhet inom pediatrika undersökningar. Det samlades dessutom in data om kostnader för respektive undersökning samt undersökningstider.

Resultat: Resultatet visade att det inte fanns någon signifikant skillnad i bildkvaliteten mellan de två olika metoderna i helhet. Däremot visades att narkosundersökningar tog längre tid att genomföra samt var dyrare. Sett till bildkvalitetsbedömningen visades att det fanns en korrelation mellan yrkeserfarenhet och gradering av bildkvalitet, som visade att längre erfarenhet resulterade i färre problematiska bilder.

Slutsats: Denna studie visade ett likvärdigt resultat mellan sedering och narkos, dock kan en rekommendation vara att använda en större studiegrupp om den skulle göras om för att kunna erhålla ett säkrare resultat.

Nyckelord: magnetkameraundersökning, barn, medverkande, rörelseartefakter, sedering, narkos

Summary

Image quality when examining children's brain with magnetic resonance imaging

- A comparison between studies performed using Dexmedetomidine or Propofol

Background: Common examinations for the paediatric group, under 6 years, are most often of the brain when *magnetic resonance imaging* (MRI) is used. The problem when children get examined is the difficulty lying still and that they don't understand why they need to be still. MRI-images are extremely sensitive to motion artifacts, which destroy the image quality. For those children who are not able to participate or cannot be stationary in these examinations, sedation or anaesthesia can be offered as an aid.

Objectives: The purpose of this study is to compare examinations of infant brains performed with MRI either during sedation with Dexdor or under anaesthesia with Propofol

Methods: This study is a quantitative retrospective study of 27 examinations performed under anaesthesia or sedation, collected with the help from Linköpings University Hospital. The image quality was assessed with the help of three radiologists with varying experience in paediatric images.

Results: The results showed that there was no significant difference in image quality between the two different methods. On the other hand, it was shown that anaesthesia examinations took longer time to carry out and were more expensive. Looking at the image quality assessment, it was shown that there was a correlation between professional experiences and grading of image quality, which showed that the longer the experience, the fewer problematic images.

Conclusion: This study showed an equivalent result between sedation and anaesthesia, however, a recommendation may be to use a larger study group if the study would be redone to contribute to a more reliable result.

Keywords: magnetic camera examination, children, participants, movement artifacts, sedation, anaesthesia

Innehållsförteckning

Inledning	1
Bakgrund	1
<i>Magnetresonanstomografi</i>	1
Artefakter	3
<i>Barns utveckling och mognad</i>	4
<i>Pediatrik magnetresonanstomografi</i>	4
<i>Förberedelser inför magnetresonanstomografi</i>	5
<i>Anestesi</i>	5
Vad är Propofol?	7
<i>Sedering</i>	7
Vad är Dexdor ?	9
<i>Kostnader i samband med MR och sedering/anestesi</i>	10
<i>Röntgensjuksköterskans roll</i>	10
<i>Problemformulering</i>	11
Syfte	13
Material och metod	13
<i>Urval och patientgrupp</i>	13
<i>Inklusion och exklusionskriterier</i>	14
<i>MR-undersökning, parametrar och utrustning</i>	14
<i>Bedömning av bildkvalitén</i>	15
<i>Datainsamling</i>	15
<i>Analysering av data</i>	15
<i>Etiska överväganden</i>	16
Resultat	17
<i>Skillnader i bildkvalitet mellan sedering & narkos</i>	17
<i>Frekvensanalys av respektive gradering för varje sekvens och hel undersökning per radiolog</i>	17
<i>Skillnader mellan grupper</i>	18
<i>Jämförelse av radiologernas bedömningar per sekvens</i>	18
<i>Skillnad i kostnad mellan metoderna</i>	20
Diskussion	21
<i>Metoddiskussion</i>	21
<i>Styrkor</i>	21
<i>Svagheter</i>	21
<i>Design</i>	22
<i>Urval</i>	22
<i>Datainsamling</i>	22
<i>Resultatdiskussion</i>	23
<i>Bildkvalitet</i>	23
<i>Skillnad i radiologernas bedömningar</i>	24
<i>Ekonomi</i>	25
Slutsatser	25
<i>Kliniska implikationer och förslag för vidare forskning</i>	26
Referenser	27
Bilagor	30

Bilaga 1, Linköping US metodblad för standarsundersökning av hjärna på barn	30
Bilaga 2, instruktioner för bedömning av bildkvalitet	31
Bilaga 3, generella direktiv för användning av Dexdor vid Linköping US	33
Bilaga 4, Mejlkontakt med kontaktperson från Linköpings Universitetssjukhus.....	35
Bilaga 5, lämpliga patienter vid MR-undersökningar med Dexdor	36
Bilaga 6, antal sekvenser i varje grupp	37
Bilaga 7, bedömning av bildkvalitet	37
Bilaga 8, frekvenstabell över respektive bedömares gradering.....	38
Bilaga 9 godkännande från etikprövningsmyndigheten	39

Inledning

Vad det gäller *magnetresonanstomografi* (MR) är en av de vanligaste artefakterna rörelseartefakter (Allisy-Roberts et al., 2007). Dessa artefakter kan bidra till att hjärnans anatomi förvrängs samt att bilden av hjärnans perfusion och funktion riskerar felaktig visualisering, vilket kan leda till försämrad möjlighet för diagnos (Dosenbach et al., 2017). Målet med undersökningens bildkvalité är att den ska uppfylla sitt diagnostiska syfte, alltså att det organ som undersöks framställs korrekt och rättvist (*Kompetensbeskrivning för legitimerad röntgensjuksköterska*, 2012). För att erhålla en bra bildkvalitet bör rörelseartefakter undvikas, vilket kräver att patienten som undersöks ligger stilla, detta är ofta problemet i den pediatrika målgruppen för att de inte har den självkontrollen samt ofta är lätt distraherade (Daniela & Ciceri, 2022).

För att erhålla bra bildkvalitet och minimera rörelser hos barn kan sedering eller anestesi användas. Vilken metod som används bedöms individuellt för varje barn eftersom det är olika hur djupt barnen behöver sederas. Somliga barn behöver enbart sedering och andra behöver sövas för att klara av undersökningen (Arlachov & Ganatra, 2012). Sedering av barn kan ske med hjälp av *Dexmedetomidin* (Dexdor) (FASS, 2019). Om barnet behöver sövas kan Propofol användas (FASS, 2021). Båda dessa är läkemedel som kan bidra till att rörelseartefakter minskas vilket bidrar till bra bildkvalitet och att undersökningen blir bra med få biverkningar, god ventilation samt verknings effekt på läkemedlet. Det finns viss skillnad mellan de två olika läkemedlen i dessa aspekter, dock är målet detsamma för dem att erhålla bra bildkvalitet utan rörelseartefakter och göra det möjligt att genomföra en undersökning som är säker för barnen (Koroglu et al., 2006). Genom att jämföra dessa läkemedel kan det ge en indikation om eventuella skillnader i bildkvalitet samt fördelar och nackdelar med de olika metoderna.

Bakgrund

Magnetresonanstomografi

För att kunna avbilda anatomin med hjälp av MR placeras patienten i ett starkt magnetfält som oftast har en fältstyrka på 1,5 *Tesla* (T) eller 3 T. Väteprotonerna i patientens kropp kommer att börja precessera med en frekvens proportionerlig med det stationära magnetfältets styrka. Den frekvensen protonerna kommer att precessera med benämns larmorfrekvens och bestäms av vätes gyromagnetiska konstant (Berglund & Jönsson, 2007). För att protonerna ska kunna detekteras behöver de exciteras. Magnetisering kan presenteras som en vektor som befinner sig i tre plan, vilket är z-led som är den longitudinella axeln och den x- och y-led som är den

transversella riktningen. Vid magnetiseringsvektorns vilotillstånd ligger den längsmed den longitudinella riktningen (z-led) och är osynlig för magnetkameran. För att detektera signal från protonerna behöver deras magnetisering roteras ner i det transversella planet med en *högfrekvent radiopuls* (RF-puls) vars frekvens överensstämmer med larmorfrekvensen. Därefter återgår magnetiseringen till den longitudinella riktningen, vilket kallas relaxation och är ett bidragande moment till att en bild skapas (Björklund, 2019). Det finns två sorters relaxation, T1 och T2 relaxation, vilket är matematiska exponentiella tidskonstanter som försiggår parallellt som skapar kontrast i bilden (McRobbie, 2007).

Att generera en bild med hjälp av MR är en relativt komplex och tidskrävande process. För att kunna generera en bild behöver ett gradientfält läggas på det befintliga magnetfältet, vilket något ändrar fältstyrkan i x-, y- och z-led. Det finns en gradient för faskodning och en för frekvenskodning, vilket bidrar till att varje enskild pixel kommer erhålla en specifik rad i bilden samt specifik placering i bestämd rad. Detta är en långsam insamlingsmetod och beror till största delen på att faskodningen behöver upprepas för varje rad i faskodningsriktningen. Informationen kommer sedan att samlas in i rådatamatrixen (k-space). Datorn kommer med hjälp av fourietransformen att omvandla informationen från k-space till en föreställande anatomisk bild som det mänskliga ögat kan tolka (Berglund & Jönsson, 2007).

Att avbilda anatomi samt patologi med hjälp av MR innebär ingen stråldos till patienten. Däremot bör medvetenhet finnas gällande det starka magnetfältet, RF-pulsen samt det varierande magnetfältet under bildgenerering. Magnetiska föremål kan bli projektiler när de hamnar i magnetfältet, vilket är farligt om en patient eller personal befinner sig i vägen. Magnetfältet är aldrig avstängt därför ska magnetiska föremål aldrig medtagas in i undersökningsrummet. Skulle det ske en akut situation ska patienter föras ut från undersökningsrummet innan ytterligare åtgärder tillämpas på grund utav ovanstående risker (McRobbie, 2007).

Magnetiskt implantat samt eventuellt metallsplitter i ögonen ska efterfrågas innan vistelse i undersökningsrummet eftersom detta kan bidra till stora konsekvenser, eftersom det riskeras att de förflyttas. Det varierande magnetfältet som erhålls när gradienterna kopplas på leder till att ström kan induceras i kablar. Detta är speciellt allvarligt om patienten har en pacemaker som inte är MR-kompatibel, då det finns risk för ventrikelflimmer (Berglund & Jönsson, 2007). RF-pulsen tillför energi till patienten, vilket resulterar i värmeökning. Det är därför viktigt att

patienter som undersöks med MR inte har feber. Vid en MR-undersökning hörs ett högt smällande ljud och därför rekommenderas patienter samt övriga personer som befinner sig i rummet att bära hörselskydd för att skydda hörseln. För att upptäcka kontraindikationer och minimera risken för patientskador besvarar alla patienter ett frågeformulär inför undersökning (McRobbie, 2007).

På grund av det starka magnetfältet är det viktigt att den utrustning som befinner sig i kamerarummet är MR-kompatibel och inte består av något ferromagnetiskt material (Berglund & Jönsson, 2007). Den radiofrekventa pulsen kan dessutom göra att medicinsk utrustning kan bli skadad eller sättas ur funktion (McRobbie, 2007). Därför det är viktigt att all utrustning som används för anestesi uppfyller speciella krav för att befinna sig i MR-miljön, att de ska vara MR-kompatibla. Utrustningen skall finnas tillgänglig och läsa av bland annat blodtryck, syremättnaden i blodet, andningsfrekvensen och följa hjärtats elektriska aktivitet med ett *elektrokardiogram* (EKG) under tiden den sövda patienten undersöks (Schulte-Uentrop & Goepfert, 2010).

Artefakter

Artefakter definieras som antingen en signalförlust eller signal i bilden som inte är anatomisk utan är ett resultat av distorsion, tillägg eller borttagande av sann information. Rörelseartefakterna kan uppkomma slumpmässigt eller i ett periodiskt mönster som exempelvis hjärtslag eller andning. De slumpmässiga rörelserna skapar en suddighet i bilden. Den periodiska rörelsen skapar något som kallas ghost artefakter, det som avbildats multipliceras i bilden. Dessa rörelseartefakter uppträder främst i faskodningsriktningen (Stadler et al., 2007). Det kan dessutom vara svårt för patienten att ligga helt stilla under en längre tid, vilket ofta leder till att patienten kommer att flytta på sig och rörelseartefakt skapas (Allisy-Roberts et al., 2007).

För att patienten skall kunna ligga stilla är det av vikt att hen ligger bekvämt från första början och inte rör sig på grund av smärta. Därför är det viktigt att kunna erbjuda patienten stöd i form av exempelvis olika kuddar för att minimera smärta och undvika muskelkramp. Dessutom att ge klara instruktioner om vad som kommer att höras och kännas under själva proceduren samt vara tydlig med vikten av att ligga stilla för att kunna erhålla bra bilder (McRobbie, 2007). Skulle detta inte vara tillräckligt kan narkos eller sedering av patient vara ett alternativ (Stadler et al., 2007).

Barns utveckling och mognad

Enligt Jean Piaget teori om kognitiv utveckling agerar barn utefter omgivande ting och händelser, tills att de uppnår en vuxens hjärnkapacitet. Detta betyder att barn har svårt att anpassa sig utefter en annan persons perspektiv, vilket kan leda till att starka reaktioner i relation till omgivningen (Goswami & Sjösten, 2018). När barn är 2 år eller yngre, i det sensomotoriska stadiet, är barnen egocentriska och det är svårt att påverka deras upplevelse. Barn i detta stadie reagerar starkt på olika stimuli som exempelvis plötsligt höga ljud. Barn som befinner sig i det pre-operationella stadiet, mellan 2 och 7 år, ser fortfarande världen från en egocentrisk synvinkel. Deras tryggaste punkt är föräldrarna till vilka de söker sig vid stressade eller obehagliga situationer. Vid detta stadie kan barnen förstå väldigt enkla instruktioner genom användning av teknikerna att berätta, demonstrera och utföra (Woolfolk & Karlberg, 2015). Däremot har det visats att de barn som är under 6 års ålder, har det generellt svårare att förstå instruktioner i samband med MR-undersökningar (Barkovich et al., 2019).

Pediatrik magnetresonanstomografi

Barn som undersöks på MR har ofta diagnostiska utredningar gällande neurologiska, hjärt- och kärl eller onkologiska frågeställningar. Utredningen hos barn grundar sig ofta i symtom som kan vara epilepsi, mental eller spastisk retardation (Schulte-Uentrop & Goepfert, 2010). Den mest frekventa undersökningen med MR, när det gäller den pediatrika åldersgruppen, är hjärnan. I denna åldersgrupp, barn under 6 år, sker utvecklingen av hjärnan i relation till barnets ålder, vilket betyder att vid dessa undersökningar behövs en bra bildkvalitet för att kunna skilja på vad som är normal utveckling och patologi. Bildkvalitén behöver uppnå sitt diagnostiska syfte för att en korrekt bedömning ska kunna genomföras av radiologerna. Det som bland annat förhindrar att detta kan uppnås är rörelseartefakter (Barkovich et al., 2019).

Undersökning av hjärnan med hjälp av MR utförs dagligen och ger mycket information om detta komplexa organ. (Berglund & Jönsson, 2007; McRobbie, 2007). Ett standardprotokoll för MR-undersökning av hjärnan kan innehålla axiella T1 och T2 viktade sekvenser. Det kan även innehålla en axiell *fluid attenuated inversion recovery* (FLAIR), *diffusion-weighted image* (DWI) och en axiell T2* viktad sekvens (Ryu et al., 2019).

Av de undersökningar som sker med hjälp av MR är det omkring 37% av patienterna som känner av rädsla och ångest inför och under proceduren. Cirka 5-10% av undersökningarna kan inte genomföras på grund av att patienten inte kan vara stillaliggande i det trånga utrymmet (Hollenhorst et al., 2001). Det är inte ovanligt att barn drabbas av episoder av panik som kan

framkalla rörelseartefakter i bilden (Ambi et al., 2012). De yngre barnen har ofta svårt att förstå instruktioner eller vikten av att ligga still under undersökningen samt varför den bör genomföras (Barkovich et al., 2019). För att förhindra rörelseartefakterna kan det bland de neonatala barnen räcka med att de är nymatade samt att de blir immobiliserade genom att exempelvis bli inlindade i ett lakan. De lite äldre småbarnen, som är under 6 år, är tillräckligt medvetna om undersökningen och kan reagera på att vara ensamma i kameran och det ljud som hörs under bildtagning, vilket kan leda till svårigheter att ligga stilla vid undersökningen. För de barn som inte kan vara stillaliggande i vaket läge kan någon form av sedering eller anestesi behöva tillämpas för att erhålla bra bildkvalitet utan rörelseartefakter (Barkovich et al., 2019). Oavsett hur valet blir angående patientförberedelser ska målet alltid vara att undersökningen ska vara säker för barnet, undersökningen ska gå att genomföra och bildkvalitén ska bli bra (McRobbie, 2007).

Förberedelser inför magnetresonanstomografi

Inför undersökningen ska patienterna byta om till sjukhusets patientskjortor i bomull samt ta av skor och strumpor. Metallföremål ska vara avplockade eftersom dessa delvis kan ge artefakter på bilden eller kan generera värme, vilket kan skada patienten. Inför undersökning ska ett formulär med frågor vara ifyllt för att förvissa sig om att barnet inte har några kontraindikationer för undersökningen. Om en anhörig eller personal ska följa med in i undersökningsrummet behöver även dessa fylla i ett liknande formulär. Detta är förberedelser som gäller för alla patienter både vuxna och barn. Har barnet svårt att medverka och ligga stilla behöver barnet dessutom förberedas med antingen sedering eller anestesi (McRobbie, 2007).

När barnet befinner sig på undersökningsbritten är det viktigt att aktuell kroppsdel får en mottagarpole över sig för att registrera den signal som erhålls. Patienten ska kunna ligga bekvämt under själva undersökningen för att undvika rörelse dessutom positioneras den aktuella kroppsdelens i isocentrum. Detta är placeringen där kamerans magnetfält är som mest homogent, vilket bidrar till en bra bildkvalitet. Under bildtagning är patienten hela tiden övervakad delvis genom att personalen kan se in till kameran från manöverrummets fönster samt kameraövervakning. Patienten tilldelas även en larmboll för att kunna larma om något skulle kännas fel (McRobbie, 2007).

Anestesi

Anestesi härstammar från grekiskans anaesthesia som definierar utan känsel och används i stor utsträckning på sjukhusen, vilket kan vara vid akuta situationer, operation samt vid behandling och undersökningsprocedurer, som exempelvis MR-undersökning. Dagens anestesi innefattar

att kroppens alla medvetna sinnestryck bortfaller, även känsla av smärta från hud och andra organ. Narkos eller generell anestesi är en procedur som framkallas av läkemedel med påverkan på hjärnans funktioner vilket innebär smärtfrihet, sömn och olika grader av muskelavslappning. Läkemedlet administreras i små doser intravenöst, om det ges med hög hastighet finns risk för andningsuppehåll och blodtrycksfall. Vid anestesi behöver det finnas en specialiserad anestesisyjuksköterska och anesthesiolog på plats. Vid narkos och dess förberedelser ska en ventilator finnas att tillgå, vilket ger möjlighet att ventileras patienten när hen inte andas självständigt. Vid narkos kommer övervakning av andning och cirkulation att ske, vilket görs med pulsoximetri respektive EKG (Stubberud et al., 2020). Risker när det gäller barn är fastandet inför proceduren på grund av att de inte kan lagra lika stora reserver av glukos i levern samt i musklerna som vuxna. Barn och speciellt yngre barn drabbas därför snabbare av hypoglykemi och om detta skulle ske kan ketoner bildas (Andersson et al., 2018).

Inför anestesi skall barnet vara fastande i rekommenderat 6 timmar, vilket betyder att fast föda liksom vätska, som inte är klar dryck, ska uteslutas. Klar dryck kan konsumeras fram till 1 timma innan läkemedlet administreras (Andersson et al., 2018). Vid anestesi är det en genomgång av patientens mediciner, luftvägar, pågående infektion samt om förberedelser med fasta efterföljts innan proceduren påbörjas (Campbell et al., 2014). Vid Linköpings universitetssjukhus beskrivs tillvägagångssättet för barn som behöver anestesi inför undersökning på MR att barnet, barn från 6 månader upp till 20 *kilo kroppsvikt* (kg), ges intranasal Dexdor för att somna. Därefter inhalerar de sevofluran och tilldelas en *perifer venkateter* (PVK) för administrering av Propofol. För de större barnen, barn över 20 kg, tilldelas de en PVK och därefter administreras Propofol. Ett annat alternativ för de barn över 20 kg är att de först inhalerar sevofluran och sedan tilldelas PVK, bilaga 3 & 4. Sevofluran är ett läkemedel som används vid anestesi hos barn och vuxna som administreras i gasform och som sänker muskelkontraktiliteten (Mitos et al., 2021). Propofol är en vanlig farmaka som används vid anestesi hos barn och vuxna. Den administreras som en injektion eller infusionsvätska med koncentration på 10 *milligram* (mg)/*milliliter* (ml) eller 20 mg/ml. Dosen som ges till barn är baserad på 2,5-4 mg/kg. Denna administrering sker under ledning av anesthesiolog eller intensivvårdsläkare samt att tillgång till utrustning som kan säkerställa livsviktiga funktioner ska finnas på plats (FASS, 2021).

När undersökningen är genomförd och det är dags för patienten att vakna tar det först några minuter innan ventilation på egen hand sker, vilket beror på att det muskelavslappande

behöver avta. I vissa fall kan det även behövas en antagonist för att effekten ska avta, därför är uppvakningen ur anestesi en av de mest kritiska punkterna eftersom patienter kan reagera olika. Eftersom patienter är intuberade vid anestesi är det ytterst viktigt att anestesijuksköterskan, med lugn stämma, pratar med patienten om att hen kan andas på egen hand när tuben avlägsnas. Under uppvaknandet är patienten extra känslig för ljud samt beröring och detta ska undvikas i största möjliga mån. Skulle dessa rutiner inte efterföljas vid uppvakning kan exempelvis laryngospasm inträffa, vilket betyder att struphuvudet krampar och patienten kan inte hålla fria luftvägar (Stubberud et al., 2020).

Vad är Propofol?

Propofol är ett läkemedel som används vid anestesi, vilket är mycket snabbverkande och snabbmetaboliserad. Propofol verkar genom att reducera det cerebrala blodflödet, metabolisering och minimerar det intrakraniella trycket, vilket påverkas inom cirka 30 sekunder efter intravenös injektion. Propofol har även egenskaper som klådashämmande, luftrörsvidgande, ångestdämpande, muskelavslappande samt antiepileptiska egenskaper. Vid en bolusinjektion är durationen cirka 3-10 minuter och det är efter 5 minuter som Propofol uppnått sin fulla effekt. Vid användning av Propofol är det vanligt att patienterna kan drabbas av; lokal smärta vid injektionen, huvudvärk, lågt blodtryck, bradykardi och transient apné. Det har även rapporterats om kardiorespiratorisk depression. När Propofol slutas att injiceras tar det mellan 10-30 minuter för patienten att återkomma till medvetande utan dåsighet (Lundström et al., 2010).

Ett exempel på hur flödet kan se ut när ett barn ska undersökas på MR under narkos är att barnet och föräldrarna först anländer till barnsmärtenheten. Där kommer barnet ges något lugnande samt erhålla en PVK och transporteras till röntgen där barnet kommer att bli sövd. När barnet sedan är sövd kommer hen skiljas från föräldrarna/föräldern och MR-undersökningen genomförs. Efter att undersökningen har blivit utförd kommer barnet att föras till uppvakningsavdelning där föräldrarna/föräldern ansluter. När efterkontrollerna är genomförda kommer de kunna gå hem, bilaga 4.

Sedering

Sedativa läkemedel används för att vara lugnande (sedererade), ångestdämpande samt leda till nedsatt vakenhetsgrad (Simonsen & Hasselström, 2016). När sedering inför en pediatrik undersökning på MR används, görs detta för att minimera obehag samt smärta inför undersökningen. Sedering används som ett verktyg för att kontrollera ångest, minska risken för

trauma samt att öka möjligheten för att barnet får viss amnesi under själva undersökningen. Syftet är att barnets beteende och rörelser ska kunna kontrolleras för att en god undersökning ska kunna genomföras utan risk för rörelseartefakter samt att undersökningen inte utsätter barnet för onödig risk. Målet ska alltid vara att lägsta dos av sederingsmedlet som möjligt används med ett högt terapeutiskt index. Ett vanligt läkemedel som används vid sedering i MR sammanhang är Dexmedetomidin (Schulte-Uentrop & Goepfert, 2010). Exempelvis intranasal administrering av dexdor kan med en låg dos bidra till en hög plasmakoncentration eftersom upptaget sker via näsan slemhinna, vilket bidrar till att första passagemetabolismen undviks och därmed blir plasmakoncentrationen högre än vid intravenös administrering och en lägre dos kan användas för att uppnå önskad effekt (Lewis & Bailey, 2020). Risker som kan uppkomma med sedering är beroende av dos och nivå av sedering, vilket är speciellt i den pediatrika gruppen. Risker vid sedering påverkas även av patientens underliggande sjukdom. De största riskerna är kardiovaskulär instabilitet, minimerade fria luftvägar, andningsuppehåll, laryngospasm samt förlust av luftvägsreflexer. Generellt när de gäller barn under 6 år är att de är känsligare för att drabbas av bieffekter som påverkar andningen. (Coté & Wilson, 2019).

När ett barn ska genomgå en undersökning med sedering rekommenderas de att äta samt dricka normalt innan sedering administreras. Om det skulle finnas misstankar om aspiration under proceduren blir patienten och dess vårdnadshavare informerad om att fasta inför undersökningen (Coté & Wilson, 2019). Innan sedering behövs patientens anamnes samt information om vad det är för undersökning som ska genomföras. Dessutom kontrolleras patientens hydrering, luftvägar, andning, infektionssjukdomar, mental status, immunologisk risk och hjärtstatus. Liksom om tidigare sedering har genomgåts och om det var några komplikationer vid det tillfället. En genomgång om patientens mediciner, allergier, tidigare undersökningar och andra prover som tidigare blivit tagna genomfås inför sedering. Det som är det absoluta fokuset är dock på luftvägar, lungor, hjärta och den neurologiska statusen (Campbell et al., 2014).

Om ett barn ska genomgå en MR-undersökning med nasalt administrerad Dexdor, behöver inga speciella förberedelser genomföras. Barnet kan äta normalt inför undersökningen och det som kontrolleras är barnets vikt, saturation och puls. Administreringen sker sedan oftast 30 minuter innan bildtagning, vilket görs med en tuberkulinspruta och dosen är viktbaserad. Under denna procedur är ofta föräldrar närvarande och när en önskad sedering uppnåtts separeras föräldrarna från barnet. Därefter förs barnet in i undersökningsrummet och det är oftast här barnet eventuellt

vaknar upp, vilket dock är ovanligt. Skulle det vara att undersökningen inte går att genomföra kommer den att utföras en annan dag eller under andra förhållande, exempelvis i narkos (Ambi et al., 2012).

När patienten sedan ska vakna, bör detta ske på en avsides plats under övervakning av kunnig personal. Patienternas medicinska tillstånd påverkar hur väl personalen ska vara uppmärksam vid uppvaknandet, alltså hur stor risk det är att det uppstår en komplikation vid uppvaknandet. Föräldrarna är även informerade om hur lång tid det beräknas ta för patienten att vakna innan hemgång kan ske (Campbell et al., 2014).

Vad är Dexdor ?

Dexmedetomidin (Dexdor) är en selektiv alpha-2 agonist som används vid sedering inför MR-undersökning hos barn och Dexdor behöver inte administreras med hjälp av narkospersonal (Ambi et al., 2012). Dexdor är ett läkemedel som ges inför radiologiska undersökningar som bidrar till en sedering som kan upplevas som naturlig sömn (Mason et al., 2006). Det har ännu inte visat sig att Dexdor ger någon större inverka på respirationen hos de som fått sederingmedel administrerat till sig och de har därför inte varit i behov av extra syrgas eller andningsstöd. I en rapport där 747 barn genomgick en MR-undersökning med Dexdor var det 97,6% av undersökningarna som hade bra bildkvalité, dessutom mådde barnen bra under proceduren. Barnens saturation övervakades och visade att saturationsnivån alltid var över 95% (Schulte-Uentrop & Goepfert, 2010). Barnet kan bibehålla fria luftvägar eftersom sederingen vid Dexdor efterliknar naturlig sömn (Kim et al., 2021). Dexdor är ett läkemedel som är luktfritt, färgfritt, smaklöst och i samband med den intranasala injektionen blir det en smärtfri procedur för barnet. Koncentrationen av Dexdor är på 100mikrogram/milliliter⁻¹ vilket är en bidragande faktor till att det kan administreras i låg volym för att uppnå önskad effekt (Lewis & Bailey, 2020). Dexdor har dock något försenad verkan vilket beror på långsam administrering. När barnet sedan ska återhämta sig efter undersökningen tar detta längre tid än vid anestesi, däremot är det mindre vanligt att barnet upplever illamående efter Dexdor (Kim et al., 2021). Dexdor har hemodynamiska bieffekter i form av låg hjärtfrekvens och lågt blodtryck, vilket gör att det inte lämpar sig för patienter med hjärtkomplikationer. När livshotade tillstånd av Dexdor uppkommit har det varit i kombination med andra substanser, exempelvis digoxin (Schulte-Uentrop & Goepfert, 2010). Det finns rapporterat att patienter har drabbats av obstruktiv apné på grund av en obalans mellan musklerna i luftvägarna och de thorakala musklerna som används

vid inandning. Dexdor anses vara kliniskt säkert gällande ventilationsrisker på grund av låga plasmakoncentrationer (Hsu et al., 2004).

Ett exempel från Linköpings rutiner kring när barn som ska genomgå MR-undersökning under sedering med intranasal Dexdor, börjar med att barnet och föräldrarna/förälder anländer till röntgen där de tas emot av en röntgensjuksköterska som kommer att administrera läkemedlet som ett nässpray, bilaga 4. Det är en infusionsvätska med styrka på 100 µg/ml och tilldelas till de barn som är över 6 *månader* (mån) och väger under 20kg. Doseringen innefattar en laddningsdos på 4 µg/kg och vid behov kan en extra dos ges på 2 µg/kg. Dexdor administreras genom att spraya 0,1-0,2 ml i en näsborre i taget. Det dröjer sedan cirka 30 minuter innan laddningsdosen har uppnåtts. Skulle det bli att barnet vaknar under undersökningen kan behovsdosen administreras, bilaga 3. Undersökningstiden som är tänkt med ett barn som tilldelas Dexdor är maximalt 45 minuter, bilaga 5. Undersökningen genomförs och efter det kommer barnet vakna upp i ett förberedelserum. Det kommer att utföras kontroller för att se till att barnet mår bra innan hemgång sker tillsammans med föräldrarna, bilaga 4.

Kostnader i samband med MR och sedering/anestesi

Anestesi är en kostsam men effektiv metod i samband med pediatrik MR. Det beror delvis på att narkosutrustning ska finnas tillgängliga i närheten av MR-kameran samt vara anpassad utefter de höga krav som finns gällande MR säkerheten. Utrustningen måste vara anpassad för att vara inom räckhåll utan att det utgör en risk för patienten (Schulte-Uentrop & Goepfert, 2010). Skulle det uppstå en situation där barnets fria luftvägar måste säkerställas bidrar det till en merkostnad. Genom att en undersökning behöver tillfälligt avbrytas, vilket bidrar till en högre kostnad i relation till tidsfaktorn (Kim et al., 2021). Dessutom är en av de största kostanden gällande anestesi personalkostnaden (Schuster & Standl, 2006). En annan metod är att använda sedering inför en undersökning på MR, detta ger en tilläggskostnad eftersom ett läkemedel som ska framkalla den sederande effekten ges (Burgette & Quiñonez, 2018). Vid Linköpings universitetssjukhus är det utbildade röntgensjuksköterskor som administrerar Dexdor, vilket inte bidrar till en ökad personalkostnad dock kvarstår läkemedelskostnaden, bilaga 4.

Röntgensjuksköterskans roll

Radiografi är röntgensjuksköterskans huvudämne och i detta ingår ansvarsområden gällande omvårdnad, strålningsfysik, bild- och funktionsmedicin samt medicin. Bildkvalitén ska vara tillräckligt bra för att uppfylla sitt diagnostiska syfte och bidra till att den medicinska

frågeställning kan besvaras. En röntgensjuksköterska ska ha kunskap om hur en lugn och trygg miljö skapas för patienten samt planera omvårdanden i den peri-radiografiska processen, vilket betyder att patienternas upplevelse av smärta och obehag ska uppmärksammas samt åtgärder vidtas utifrån detta (*Kompetensbeskrivning för legitimerad röntgensjuksköterska*, 2012). När det gäller omvårdnad kring barn stöds den av hälso och sjukvårdslagen, vilket även gäller vuxna. Det grundar sig i att som vårdgivare (t.ex. röntgensjuksköterska) anpassa omvårdnaden utefter barnets bästa. Vad som klassificeras som barnets bästa är individuellt och anpassas utefter barnets behov, dessutom ska barn alltid skyddas från onödig undersökning (Edwinson Månsson & Enskär, 2008). När barn ordineras läkemedel ska ordinationen grunda sig i barnets behov (Socialstyrelsen, 2018). För att kunna erbjuda anpassad omvårdnad till barnet och för att kunna tillämpa och styrka beslut med vetenskapliga bevis krävs evidens och kunskap (Willman et al., 2011).

Om läkemedel ska användas inom hälsa och sjukvård behövs en ordination från en läkare (Socialstyrelsen, 2021). Röntgensjuksköterskan kan inte ordinera vilket läkemedel som ska användas vid en undersökning, det krävs dock kunskap gällande läkemedel av de som ansvarar för läkemedelsadministrering (Segander, 2020b). Det är även vårdgivaren (röntgensjuksköterskan) som bär ansvaret för att administrering av läkemedlet sker på ett patientsäkert sätt (Segander, 2020a). För de barn som kräver dexdor eller propofol för att kunna genomföra MR-undersökningar ska en god omvårdnad upprätthålls, vilket betyder att undersökningen i sig ska kunna genomföras på bästa möjliga vis för barnets bästa samtidigt som bilderna har tillräckligt bra kvalitet och uppnår sitt diagnostiska syfte med hjälp av evidensbaserad kunskap.

Problemformulering

Yngre barn som genomgår en MR-undersökning har ofta svårt att vara stillaliggande under undersökningen. Det beror ofta på det trånga utrymmet, det höga ljudet i samband med undersökning och immobilisering som barn upplever obehagligt. Att barn har svårt att ligga stilla i magnetkameran leder till försämrad eller icke användbar bildkvalité, med risk för att undersökningen måste avbrytas och detta är ineffektivt samt kostsamt (Schulte-Uentrop & Goepfert, 2010). Problemet med de yngre barnen är ofta att de inte förstår innebörden av att ligga stilla och vikten av undersökningen (Kim et al., 2021). För de barn som inte medverkar vid undersökning kan denna genomföras med hjälp av antingen narkos eller sedering (Stubberud et al., 2020).

Oavsett vilken metod som används för att få barnet immobiliserat inför undersökning är målet detsamma, en undersökning utan rörelseartefakter med bra bildkvalitet där det som avbildas är utan förvrängning av anatomin. De olika bildserierna behöver erhålla en bra bildkvalitet för att radiologerna sedan ska kunna göra en diagnostisk bedömning (McRobbie, 2007). Som röntgensjuksköterska är det viktigt att undersökningen uppfyller sitt diagnostiska syfte samt att barnet som undersöks får en god omvårdnad (*Kompetensbeskrivning för legitimerad röntgensjuksköterska*, 2012; Willman et al., 2011). Trots att det inte är röntgensjuksköterskan som ordinerar läkemedlet som ska användas till barn bör vederbörande ändå ha kunskap i ämnet. Detta för att ha förståelse för metod och val av läkemedel för att minimera rörelseartefakter samt för att veta att valet av verksam substans utgår från barnets bästa gällande bland annat patientsäkerhet. Att de bilder som produceras har bra bildkvalitet och att val av undersökningsmetod grundas i evidens om god omvårdnad för barnet.

Syfte

Syftet med denna studie är att jämföra undersökningar av barnhjärnor utförda med MR antingen under sedering med Dexdor eller under narkos med Propofol.

Frågeställningar:

- Finns det skillnad i bildkvaliteten mellan de två undersökningarna gällande rörelseartefakter?
- Finns det skillnad i radiologers bedömning av bildkvaliteten gällande rörelseartefakter?
- Finns det ekonomiska skillnader mellan de två olika metoderna?
- Kan narkosundersökningar för barn på MR uteslutas och ersättas av sedering för att minimera rörelseartefakter?

Material och metod

Denna studie är en kvantitativ retrospektiv studie med datainsamling gällande bildkvalitet vid standardundersökningar av barns hjärna med MR (Henricson, 2017). Data har samlats in för två olika metoder; sedering och anestesi, vilka minimerar rörelseartefakter och bidrar till bättre bildkvalitet. Med hjälp av tre radiologer vid röntgenavdelningen på *Linköpings universitetssjukhus* (Linköping US) bedömdes bildkvalitet på redan utförda undersökningar. Från Linköping US erhöles även kostnader för MR-undersökningar utförda med narkos respektive sedering, för att kunna belysa eventuella skillnader.

Urval och patientgrupp

Materialet inför datainsamlingen togs fram av en kontaktperson från Linköpings US. Linköpings US använde sig av *radiologiskt informationssystem* (RIS) från företaget Sectra AB och med hjälp av detta kunde de olika undersökningarna få sin bildkvalitet bedömd. De undersökningar som blev granskade, var undersökningar av hjärna utförda med antingen Dexdor (sedering) eller Propofol (narkos). De barn som undersöktes var mellan 6 månader till 5 år samt att undersökningarna var utförda mellan 2020 och 2021.

Under den specifika tidperioden utfördes *cirka* (ca) 120 *undersökningar* (us) med Dexdor (sedering), och utav dessa var det 50-60 us som var barnhjärnor. Under samma tidsperiod var det ca 40-50 us av barnhjärnor som undersöktes med Propofol (narkos). Det blev sedan 15 us utförda med sedering respektive 12 us utförda med narkos som fick sin bildkvalitet bedömd.

Inklusion och exklusionskriterier

Inklusionskriterier för undersökningar var att de skulle vara utförda från 2020-10-01 till 2021-12-31. Det var enbart kliniska standardundersökningar av hjärnan på barn mellan åldrarna 6 månader och 5 år. Åldersspannet blev bestämt utefter vikt, därför att Dexmedetomidin används upp till barn som väger 20kg, bilaga 3. Undersökningarna ska ha blivit utförda med Dexdor eller Propofol. Dessutom utförda på samma MR kamera, Ingenia från Philips med en magnetstyrka på 3 Tesla. Exklusionskriterier för datainsamlingen var övriga undersökningar som inte var utförda innanför bestämd tidsram. Barn över 5 år och under 3 månaders ålder exkluderades från studien samt de som inte utfördes på Ingenia 3 Tesla från Philips.

MR-undersökning, parametrar och utrustning

Undersökningsprotokollet som användes var framtaget för barn mellan 1 och 5 år samt var Linköping US standardprotokoll för barnhjärna. Sekvenserna som bedömdes var en sagittal *T1 viktad inversion recovery turbo spinn eko* (T1W_IR_TSE). Det var 4 olika axiella sekvenser, vilket var *diffusion-weighted imaging* (DWI), *T2 viktad turbo spinn eko* (T2W_TSE), *fluid attenuated inversion recovery* (FLAIR) och *T1 viktad inversion recovery* (T1W_IR). Slutligen var en coronal FLAIR och en coronal *tredimensionell T1 viktad Fast Field Echo sekvens* (sT1W_3D_FFE), för sekvensparametrar se tabell 1.

Tabell 1, Sekvensparametrar protokoll för ”barnhuvud standard 1-5år”.

Sekvens	TR(msek)/TE(msek)	Matrisstorlek (FxP)	Snitt-tjocklek (mm)	Gap (mm)	Insamlingstid (Min:ss)	Ljudnivå (dB)	multiVane
Narkos							
T1W IR TSE sag	600/11	256/173	4	0,4	03:31	92	Ja
DWI ax	3985/112	152/122	4	0,4	00:48	120	Nej
FLAIR ax	12 000/140	200x144	4	0,4	04:00	111	Nej
T2W TSE ax	4800/90	476x163	4	0,4	04:00	112	Nej
T1W IR ax	7000/15	288x189	4	0,4	04:54	98	Nej
FLAIR cor	11 000/100	244x117	4	0,4	02:12	122	Nej
sT1W 3D FFE	8,6/4,0	252x197	1	0,3	04:33	117	Nej
Sedering							
T1W IR TSE sag	3000/43	228x228	4	0,4	04:24	111	Nej
DWI ax	5876/130	140x110	4	0,4	01:10	110	Nej
FLAIR ax	9000/193	248/248	4	0,4	04:12	111	Ja
T2W TSE ax	4000/148	332x332	4	0,4	02:24	104	Ja
T1W IR ax	3000/43	208x208	4	0,4	04:30	111	Ja
FLAIR cor	9000/186	220x220	4	0,4	04:30	104	Ja
sT1W 3D FFE	10/4,8	228x182	1,2	0,6	04:39	102	Nej

msek=millisekunder, mm=millimeter, TE=ekotid, TR=repetitionstid, sag=sagittal ax=axial, cor=coronal, DWI=diffusion-weighted imaging, TSE=turbo spinn eko FLAIR=fluid attenuated inversion recovery, IR=inversion recovery T1W=T1 viktad sekvens, T2W=T2 viktad sekvens, 3D=tredimensionell dB=decibel F=frekvens P=phase (fas) Mim=minuter ss=sekunder

Bedömning av bildkvalitén

Undersökningarna togs fram i RIS samt presenterades i *picture archiving and communication system* (PACS) från Sectra AB. I PACS visualiserades de anonymiserade undersökningarna. All bildinformation var dold för de radiologer som granskade bildkvalitén. Radiologerna bedömde bildkvalitén på en femgradig skala med icke-numeriska värden 1=mycket bra *bildkvalitet* (bk), 2=bra bk, 3=okej bk, 4=dålig bk, 5=mycket dålig, icke användbar bk (Precht et al., 2019). Bedömningarna av bildkvalitén baserades på mängden rörelseartefakter samt om bildkvalitén uppnådde sitt diagnostiska syfte, tabell 2.

Radiologerna erhöll instruktioner som förklarade hur bedömningarna skulle genomföras samt presentation av bedömningsverktyget. För att anonymisera undersökningarna fick dessa ett nummer i PACS. Radiologerna fick en lista med undersökningsnumren för att använda när de sökte undersökningarna i PACS. Bedömningarna av bildkvalitén dokumenterades sedan i ett Excel-dokument där inga personuppgifter dokumenterades, bilaga 2.

Tabell 2, Bedömningsverktyg för bildkvalitén

Bedömningsverktyg	
Mycket bra bk; inga rörelseartefakter, fyller sitt diagnostiska syfte	1
Bra bk; få rörelseartefakter, fyller sitt diagnostiska syfte	2
Okej bk; flera rörelseartefakter, fyller sitt diagnostiska syfte	3
Dålig bk; mycket rörelseartefakter, kan fortfarande fylla sitt diagnostiska syfte	4
Mycket dålig bk; mycket rörelseartefakter, fyller inte sitt diagnostiska syfte	5

bk=bildkvalitet

Datainsamling

Radiologerna hade olika lång erfarenhet för granskning av pediatrika MR-bilder, där radiolog gul hade 30 års, radiolog grön 6 års och radiolog blå 3 års erfarenhet. De bedömde bildkvalitén på högupplösta medicinska granskningsskärmar från Eizo av samma modell (RX 250) samt granskade sekvenserna enskilt och enbart en gång. Efter det att bedömning av undersökningarna var gjord erhöll varje undersökning information om barnets ålder, kön och vilken metod, sedering eller narkos, som hade använts vid respektive undersökning. Datainsamlingen pågick totalt under fem veckors tid och eftersom inga personuppgifter samlats in kunde data skickas till skribenten via mejl.

Analysering av data

Det analyserades parametrisk och icke-parametrisk data och det användes ett signifikansvärde på 0,05. Den parametriska data bestod av variabeln *ålder*. Kolmogrov-Smirnov användes som normalitets test i samband med avgränsningen av två standardfel. För åldern beräknades

medelvärde och standardavvikelse samt median och interkvartiler. För att beräkna eventuell signifikans med övriga variabler i relation till ålder användes Independent Samaples t test. Icke-parametriska data bestod av bedömning av respektive *sekvensens*, *helhetsbedömningen*, *kön* och *metod (sederings/narkos)*, här användes median och interkvartiler som spridningsmått. För att jämföra bildkvaliteten samt finna eventuellt signifikanta skillnader mellan metoderna användes Mann Whitney U test, vilket även användes för jämförelse av könsfördelningen. Det genomfördes ett Spearman korrelations test för att finna eventuella samband mellan barnens åldrar och bildkvaliteten, testet genomfördes separat för varje radiologs bedömning. Dessa statistiska test utfördes på grund av att den insamlade data inte var normalfördelad. Frekvensanalys genomfördes för att studera hur bildkvalitetsgraderingen fördelade sig per sekvens och radiolog. Radiologernas bedömningar jämfördes med hjälp av Confusion matrix först utefter den femgradiga skala samt utefter kravet att det skall skilja mer än ett steg i gradering för att anses som skillnad. Vid analysering av skillnad i kostnader mellan sedering och narkos användes median och interkvartiler. Data bearbetas i programvaran Excel version 2204 (15128.20224) samt IBM SPSS Statistics version 28.0.0.0 (190).

Etiska överväganden

Studiens syfte och genomförande grundades i en önskan att förbättra barns situation vid magnetkameraundersökning, vilket görs genom att utvärdera bildkvaliteten i samband med barnundersökningar utförda under narkos och sedering. Dessutom grundar sig arbetet i den etiska rättvisepincipen genom att oavsett undersökning har bildkvaliteten bedömts efter samma instruktioner och bildbedömningsverktyg. Studien värnar även som att de barn vars undersökningar är medtagna i studien erhåller konfidentialitet. Det samlades inte in några medicinska frågeställningar vilket bidrog till att enskilda personer inte kan kopplas till studien. Dessutom anonymiserades bildmaterialet för radiologerna och inga personuppgifter samlades in vilket bidrog det till att insamlad data även blev anonymiserad för detta arbetes författare. Hela datainsamlingen presenterades på gruppnivå för att enskilda individer inte skulle kunna särskiljas (Henricson, 2017).

Studien var en retrospektiv studie som samlade in information med fokus på bildkvalitet på redan utförda MR-undersökningar. Barnens anamnes, medicinska tillstånd liksom andra känsliga uppgifter samlades inte in eftersom dessa inte påverkade studiens genomförande. Detta ledde till att barnens vårdnadshavare eller målsmän inte behövde ge samtycke för deltagandet i undersökningen. Det skickades även in en förfrågan till etikprövningsmyndigheten som godkändes, bilaga 9.

Resultat

I resultatet till detta arbete inkluderades 27 barnundersökningar av hjärnan utförda med MR vid Linköpings universitetssjukhus på barn i åldrarna 6 månader till 5 år. Undersökningarna utfördes under antingen narkos (n=12) eller sedering (n=15) i syfte att minimera rörelseartefakter och bidra till en bra bildkvalitet. De barn som undersöktes var både pojkar (n=17) och flickor (n=10), se tabell 3.

Tabell 3, Deltagare

	Narkos	Sedering	Totalt
Flickor n	4	6	10
Pojkar n	8	9	17
Kön n ⁺⁺	12	15	27
Ålder ⁺ i år median (i.k.)	3 (1,9-4)	1,5 (1-2)	1,9 (1-3)
Min-max	0,7-5	0,5-4	0,5-5
M±Std	2,9±1,54	1,6±0,94	2,14±1,4

n=antal, i.k.=interkvartiler, min=lägst ålder, max=högsta ålder, Std=standardavvikelse, M=medelvärde, ⁺=p-värde 0,019 enligt Independent Samples t test ⁺⁺=p-värde 0,734 enligt Mann Whitney U test

Skillnader i bildkvalitet mellan sedering & narkos

Antalet sekvenser som blev bedömda av radiologerna där narkos användes var 238 och 315 var under sedering, bilaga 6. Det fanns en signifikant skillnad mellan metoderna för sekvens T1w sag (p=0,018) vid bedömningen av radiolog gul, som ansåg att undersökningen under sedering hade något högre bildkvalitet. Radiolog blå:s bedömning visade på signifikant skillnad mellan metoderna enbart gällande sekvens FLAIR cor (p=0,005), till förmån för narkosundersökningen. Radiolog grön fann ingen signifikant skillnad mellan de olika metoderna för vare sig sekvenser eller undersökningarna i helhet. Övriga radiologer fann inte heller någon signifikant skillnad mellan undersökningarna i sin helhet, bilaga 7.

Frekvensanalys av respektive gradering för varje sekvens och hel undersökning per radiolog

Vid jämförelse av vilken metod som erhöll störst andel av gradering ett visade radiolog gul på att för fem av sju sekvenser erhöll de under sedering större andel av gradering ett. Radiolog grön och blå visade att fyra av sju sekvenser erhöll större andel av gradering ett sett till narkos fördel. Sett till undersökningarna i helhet var det enbart radiolog gul som bedömde så att de under sedering erhöll större andel ett. Sedan sätt till fördelningen av gradering fyra, delade radiolog blå ut denna gradering för tre olika sekvenser av de som var utförda under narkos. Radiolog grön delade ut gradering fyra på en sekvens utförd med narkos. Undersökningarna i helhet oavsett metod eller bedömare erhöll ingen av gradering 4. För att se frekvens av resterande graderingar, bilaga 8.

Skillnader mellan grupper

Vare sig radiolog guls eller radiolog gröns bedömning visade någon signifikant skillnad mellan könen, sett till bildkvaliteten och sekvens. Radiolog blå bedömde att det inte var någon signifikant skillnad mellan könen och bildkvalitetsbedömningarna på alla sekvenser förutom T1wsag ($p=0,027$). Där alla tjejer totalt fick 90% gradering ett medan alla pojkar totalt fick 40% gradering ett för T1wsag sekvenserna. Ingen av radiologernas bedömningar visade signifikanta skillnader på bildkvaliteten mellan könen sett till undersökningarna i helhet.

Åldersfördelningen hos barnen var inte normalfördelad ($p=0,004$). Independent Samples t test visade ingen signifikant skillnad för ålder och könen (p -värde = 0,408) mellan de båda grupperna. Det som kunde noteras var att flickor var något yngre (medelvärde = 1,9 år) än pojkar (medelvärde = 2,3 år). Det fanns en signifikant skillnad i ålder mellan de två olika metoderna, (p -värdet = 0,019). Medelåldern på de undersökningar som utfördes med sedering var (1,6 år) vilket är lägre än för de som utfördes med narkos (2,9 år), tabell 3. Det fanns en korrelation för radiolog blå:s bedömning mellan ålder och bildkvalitén. Detta var för sekvenserna FLAIR ax (p -värde = 0,018) och FLAIR cor (p -värde = 0,004). Detta visade att bildkvalitén för de äldre barnen var bättre än för barnen som var yngre.

Jämförelse av radiologernas bedömningar per sekvens

Vid jämförelse av samstämmigheten mellan radiologernas bedömning analyserades det först utefter den femgradiga bedömningsskalan. Överensstämmelsen mellan radiolog gul och blå var mellan 45-92% vid undersökningar utförda med narkos och mellan 13-87% för undersökningar med sedering. Radiolog gul och grön hade överensstämmelse mellan 67-83% för narkosundersökningar och 40-93% vid sedering. Radiolog grön och blå överensstämde mellan 42-75% för narkos och 27-87% vid sedering, tabell 7.

När kravet ändrades till att det skall skilja mer än ett steg i gradering för att anses som skillnad blev överensstämmelsen mellan radiologerna något annorlunda. Radiolog gul och blå hade överensstämmelse mellan 72-100% för narkosundersökningar och 93-100% för de under sedering. Radiolog gul och grön hade överensstämmelse mellan 92-100% för narkos och 73-100% vid sedering. Mellan radiolog grön och blå överensstämde bedömningarna mellan 75-100% vid narkos och 93-100% vid sedering, tabell 7.

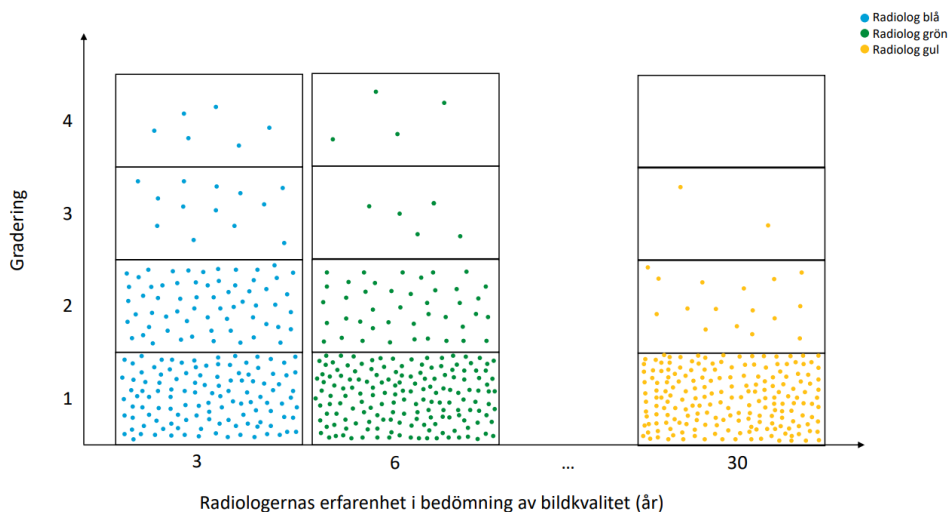
Tabell 7, Jämförelse av bedömare

sekvenser	Gul/Blå %		Gul/Grön %		Grön/Blå%	
	Narkos [c]	Sedering [c]	Narkos [c]	Sedering [c]	Narkos [c]	Sedering [c]
T1w3D (n ⁺ =12, n ⁺⁺ =15)	92 [100]	80 [100]	83 [100]	93 [100]	75 [100]	87 [100]
T1w ax (n [*] =11, n ⁺⁺ =15)	62 [100]	87 [93]	75 [92]	67 [93]	83 [92]	60 [93]
T1w sag (n ⁺ =12, n ⁺⁺ =15)	45 [72]	73 [100]	82 [100]	73 [93]	42 [75]	47 [93]
FLAIR ax (n [*] =12, n ⁺⁺ =15)	72 [100]	20 [87]	67 [100]	60 [100]	42 [92]	27 [100]
FLAIR Cor (n ⁺ =7, n ⁺⁺ =15)	71 [100]	13 [80]	71 [100]	40 [73]	43 [100]	27 [100]
T2w ax (n ⁺ =12, n ⁺⁺ =15)	92 [100]	80 [100]	83 [100]	87 [100]	75 [100]	60 [100]
DWI (n [*] =12, n ⁺⁺ =15)	75 [100]	47 [100]	82 [100]	87 [100]	75 [100]	47 [100]
Hela us (n ⁺ =12, n ⁺⁺ =15)	72 [100]	53 [93]	75 [100]	60 [87]	72 [92]	60 [100]

c = jämförelse baserad på den femgradigskala [krav att det behöver skilja mer än ett steg i graderingen för att vara en skillnad]

sag=sagittal ax= axial, cor= coronal, DWI= diffusion-weighted imaging, TSE= turbo spinn eko FLAIR= fluid attenuated inversion recovery, IR= inversion recovery TIW=T1 viktad sekvens, T2W=T2 viktad sekvens, 3D= tredimensionell, % = överensstämmelse, n⁺ = antalet sekvenser/undersökningar (narkos) n⁺⁺ = antalet sekvenser/undersökningar (sedering)

Radiologerna har olika lång erfarenhet gällande granskning av pediatrika undersökningar på MR. Radiolog gul hade 30 års erfarenhet och delade ut 193 ettor, 16 tvåor och två treor. Radiolog blå med tre års erfarenhet delade ut 129 antal ettor, 55 antal tvåor, tolv antal treor och sex antal fyror. Radiolog gröna med sex års erfarenhet delade ut 159 ettor, 38 tvåor, fem treor och fyra fyror, figur 1.



Figur 1, diagram som visar fördelning av radiologernas gradering och deras yrkeserfarenhet i granskning av pediatrika bilder på MR.

Skillnad i kostnad mellan metoderna

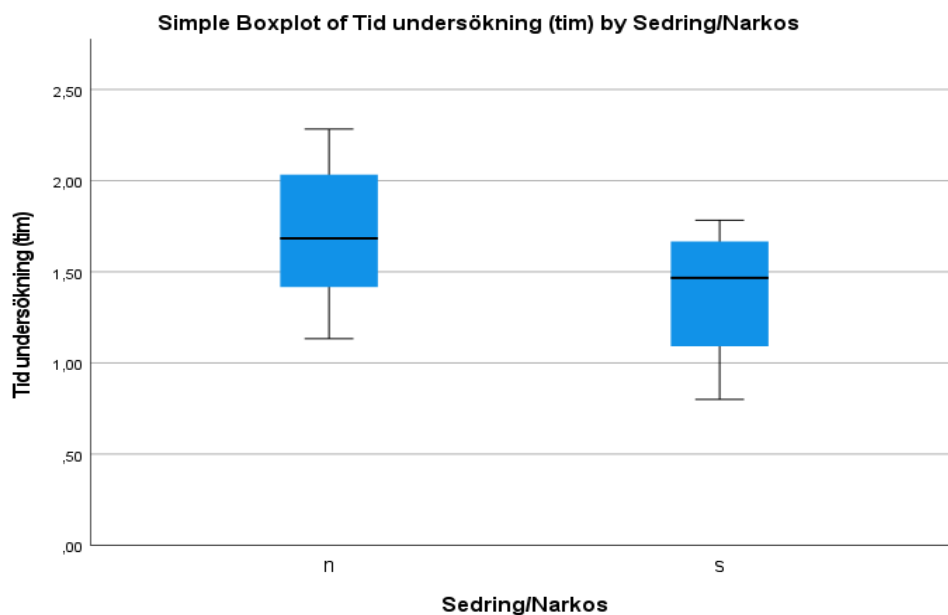
Priserna för alla 27 genomförda undersökningar är inte normalfördelad. Det finns ingen signifikant skillnad i kostanden utifrån kostanden för röntgenundersökningen. Däremot finns signifikant skillnad i den totala kostanden när narkoskostanden är inberäknad ($p=0,001$), tabell 8.

Tabell 8, Kostnad

	Narkos (a)	Sedring (a)	p-värde
Narkos kostnad (skr)	6938 (5422-10 294)	0 (0-0)	
Röntgen kostnad (skr)	3681 (3071-4457)	3245 (2911-3898)	0,124
Total kostnad (skr)	11 148 (9225-13 802)	3245 (2911-3898)	0,001

(a) = median (interkvartiler), skr=svenska kronor, p-värde=Mann Whitney U test

När den sammanlagda tiden för hela proceduren för sedering och narkos jämförs finns det en signifikant skillnad ($p=0,048$), där narkosundersökningarna tagit längre tid. Medianen för undersökningar utförda under narkos är 1,7 timmar (tim) (1,4-2,05tim). Medianen för undersökningar utförda med sedering var 1,5tim (1,08-1,7tim), figur 2.



Figur 2, Boxplot över undersökningstid i antalet timmar för undersökningar utförda med hjälp av sedering eller narkos.

Diskussion

Metoddiskussion

Styrkor

Enligt Polit & Beck (2022) erhåller en studie en hög validitet genom en väl beskriven metod samt använda mätverktyg mäter det den är avsedd att mäta, vilket denna studie som genomfördes erhållit samt att mätverktyget har använts i likande studier. Det icke-numeriska mätverktyget, med ordinal-variabler, lämnar utrymme för en subjektiv bedömning, alltså det finns utrymme för egen uppfattning om vad exempelvis mycket bra bildkvalitet respektive bra bildkvalitet är för något. Att det var tre radiologer som bedömde bildkvalitet bidrar till att subjektivt inflytande kan reduceras när deras bedömningar sammanställs. Resultatet är alltså en sammanställning av tre radiologers separata ståndpunkter sett till bedömning av bildkvalitet (Ejvegård, 2009). En styrka för studien är att alla undersökningar som bedömdes var utförda enligt samma protokoll, undersökte samma kroppsdel samt utförda med samma utrustning, vilket bidrar till en mer tillförlitlig jämförelse. Dessutom visar protokollet tydligt vilka sekvenser det innehåller. Detta blir en bidragande faktor till överförbarhet, att studiens kontext skulle kunna appliceras och genomföras på ett annat sjukhus eller i ett annat land (Henricson, 2017).

Svagheter

Antalet bedömda undersökningar var förhållandevis få till antal ($n=27$) samt grupperna för respektive metod var ojämnt fördelat. Studiens datainsamling utfördes enbart på ett sjukhus vilket begränsar studiens omfång. Dessutom var de två olika metoderna inte utförda på samma barn, vilket i sig hade varit oetiskt om det inte funnits anledning till att barnen behövt undersökas med de två olika metoderna. För barn ska skyddas mot onödiga undersökningar och om det skulle genomföras måste etikprövningsmyndigheten godkänna det först (Henricson, 2017). Undersökningar var utförda på barn i varierande åldrar och kön, vilket eventuellt kan påverka resultatet. Generellt, enligt (Henricson, 2017), kan jämförelse mellan separata grupper vara problematiskt vid en retrospektiv studie eftersom information om genomförandet av undersökningarna kan uteblivits, det går inte att helt fastställa att undersökningarna är helt jämförbara. Däremot fanns en bestämd ålderskategori som kan väga upp för detta eftersom det fanns en max- respektive minimiålder vid användning av Dexdor på Linköping US. När det gäller bedömningsverktyget finns risk för en subjektiv bedömning, vilket kan vägas upp med radiologernas erfarenhet inom granskning av pediatrika bilder samt att de var tre granskande radiologer som utförde bedömningarna. (Bring et al., 2015) menar på eftersom ett icke-numeriskt mätverktyg använder sig av en ordinalskala finns det inget direkt mått mellan de

olika stegen. Detta lede även fram till att confusion matrix genomfördes under två olika förhållande för att säkrare kunna jämföra hur lika radiologerna varit i sina bedömningar av bildkvalitet.

Design

En kvantitativ retrospektiv studie utgår från befintligt material som kan bli framtaget från exempelvis en journal, vilket det gjordes i denna studie (Henricson, 2017). Retrospektiva studiedesignen används ofta inom hälsa- och sjukvård och benämns ofta som diagram recensioner på grund av att det är journaler som är källan för insamlad data (Hess, 2004). Det är ofta vanligare att utföra en prospektiv studie än en retrospektiv studie, dock blir tiden för insamling av data betydligt längre vid en prospektiv studiedesign (Henricson, 2017). Negativa aspekter gällande retrospektiva studier är att det kan vara svårt att kontrollera fördomar och confounders i samband med studien, vilket betyder att det finns risk för eventuellt snedvridning i tolkning av resultatet. Sett till den genomförda studien kan det exempelvis handla om att redan vid insamlingen av data kan de undersökningars som tagits med varit till någon metods fördel. Detta skulle kunna bero på att insamlingen av data utfördes felaktigt. Fördelarna med den prospektiva studiedesignen är att studiens frågeställningar kan bli fokuserade, en lämplig studiegrupp kan eventuellt definieras samt att genomförbarhetsproblem kan definieras. Retrospektiva studier är inte dyra att genomföra eftersom data som används redan är insamlad (Hess, 2004).

Urval

Urvalet baserades utefter de åldrar där det är lämpligt att använda Dexdor i samband med MR-undersökning, vilket var barn från 6 månader till 5 år. Dexdor i MR sammanhang kan användas till barn som är en månad (Zhang et al., 2016). Undersökningarna som togs fram var från Linköpings US och de radiologer som bedömde bildkvaliteten var från samma sjukhus. Alla undersökningar som medtogs utgick från samma undersökningsprotokoll, bilaga 1. Deltagarna i studien är av varierande åldrar och kön samt slumpmässigt utvalda utifrån de inklusionskriterier som finns. Henricson (2017) menar på att genom att använda sig av inklusions- och exklusionskriterier minimeras risker för att resultatet ska blivit bli snedvridet (Henricson, 2017).

Datainsamling

Det har använts liknande mätverktyg i andra studier när det gäller bedömning av bildkvalitet (Fujioka et al., 2021; Tsuboyama et al., 2020). Dessutom mäter studien av (Afacan et al., 2016) bildkvaliteten i relation till rörelseartefakter vid pediatrika MR bilder på hjärnan, med ett liknande mätverktyg med en fyrgradig skala. När data sedan samlats in sammanställdes den i

ett Exceldokument, det valdes att personuppgifter inte skulle samlas in, vilket bidrog till att barnen kunde vara anonyma. Detta gjorde att insamlad data kunde skickas via mail till skribenten (Henricson, 2017). Data analyserades med hjälp av SPSS vilket bidrog till att lättare få en överblick över bildkvalitetsbedömningarna, nackdelen med att använda sig av SPSS är att det är en avancerad mjukvara som kräver tid för upplärning (Wahlgren, 2012).

Resultatdiskussion

Barn kan känna obehag, rädsla och smärta i samband med att behöva tilldelas en PVK och för att kunna administrera intravenöst läkemedel som Propofol, behöver detta genomgå. Därför är det en fördel att använda sig av intranasal administrering av Dexdor inför att barnen får en PVK, det underlättar även separationen från föräldrarna (Warrington & Kuhn, 2011). Nackdelen med intranasal administrering är att det tar längre tid innan läkemedlet börjar verka (Hyun Jung et al., 2017). För Propofol har en fördel att effekten från läkemedlet verkar snabbt (Yıldırım et al., 2019). En fördel med intranasal administrering av Dexdor jämfört med generell anestesi är att det inte behövs extra andningshjälp samt att det visade sig inte påverka bildkvaliteten (Lepeltier et al., 2022).

Bildkvalitet

Åldrarna på barnen var mellan sex månader och 5 år i studiens resultat. Det är framförallt i åldrarna runt 1 år som rörelseartefakter kan påverka bildkvaliteten och bidra till oanvändbara bildern (Mallory et al., 2009). Sett i en tidigare prospektiva studie av (Sulton et al., 2020) fanns det rapporterat misslyckade undersökningar med intranasal Dexdor på 11,5% av 253 genomförda undersökningar på barn, vilket inkluderade neurologiska, metaboliska, ortopediska och medfödda missbildningar samt undersökningar av den gastrointestinala kanalen. Sett till undersökningar utförda med intravenös Propofol var de misslyckade undersökningar på 2%. I studien av (Jackson et al., 2022) visades att det fanns godkända undersökningar på 76.2% av 21 utförda när det gällde Dexdor som sederande medel. Enligt (Lepeltier et al., 2022) visade det sig att i deras resultat var det enbart 42% av undersökningarna som genomfördes med Dexdor som kunde erhålla bra bildkvalitet och betraktas som användbara, dock kunde det lägre resultatet bero på att personalen som använde Dexdor saknade erfarenhet i användning av läkemedlet. I en studie av (Ahmed et al., 2015) där barn fick erhålla Dexdor som förstahandsmetod vid genomförandet av en MR-undersökning var det 79% av undersökningarna som blev en användbara.

Tidigare studier har bedömt undersökningar ur ett helhetsperspektiv sett till genomförandet av hela undersökningen (Ahmed et al., 2015; Jackson et al., 2022; Lepeltier et al., 2022; Sulton et

al., 2020) I detta arbete är undersökningarna samt bildkvalitén bedömda i sin helhet per undersökning, dessutom bedömdes varje enskild sekvens, vilket skiljer sig från tidigare studier. Denna studies resultat visade att barnens undersökningar i helhet, oavsett om dexdor eller propofol använts, så var alla undersökningar användbara. Alla tre radiologerna var eniga om att oavsett metod nådde studiens undersökningar upp till en godkänd bildkvalitet som uppfyller sitt diagnostiska syfte. Radiolog gul med 30 års erfarenhet bedömde till och med Dexdorundersökningarna bättre än Propofolundersökningarna. Radiolog blå och grön graderade utefter att narkosundersökningarna erhöll något bättre bildkvalitet sett till hur graderingen av ettor var fördelad, dock ska det förtydligas att sederingsundersökningar betraktades som användbara även om lägre gradering angavs.

Studiens resultat sett till de olika sekvenserna visade enbart signifikant skillnad i bildkvalitet på två olika sekvenser där det skett från separata bedömare. Radiolog gul bedömde till Dexdors fördel vid sekvens T1w sag, där det erhöles 100% av gradering ett. Medan vid radiolog blå:s bedömning av sekvens FLAIR cor, där Propofol erhöill bättre bildkvalitet med 70% av gradering ett och för Dexdor enbart 7% av gradering ett. I resterande bedömningar av bildkvalitet i övriga sekvenser och undersökningarna i helhet är bildkvalitén likvärdig mellan de två olika metoderna, vilket tyder på att det finns en liten skillnad mellan metoderna sett till bildkvalitet i denna studie dock är denna inte signifikant

Skillnad i radiologernas bedömningar

Resultatet visade att det fanns skillnader mellan radiologernas bedömningar, vilket dock skiftade något samt påverkas av hur en skillnad kan definieras. Eftersom det är ett icke-numeriskt mätverktyg kan det vara svårt att definiera hur stor skillnaden behöver vara för att vara mellan exempelvis gradering ett och gradering två. Det som tydliggjordes var att radiologernas bedömningar överensstämde mellan 27-92% när det utgicks från den femgradiga skalan. När kravet om att det behöver skilja mer än ett steg i gradering för att räknas som skillnad i bedömning, blev radiologernas överensstämmelse mellan 73-100%, tabell 7. En faktor som eventuellt kan påverkat radiologernas bedömningar var deras erfarenhet av att granska pediatrika MR-bilder. Det som tydliggjordes efter att ha analyserat frekvens av graderingarna i relation till radiologernas erfarenhet i antal år, var att antalet problematiska bilder minimerades med längre erfarenheten. I studien av (Porto et al., 2021) visas att radiologer som har en längre erfarenhet kunde erbjuda bättre expertis. En radiolog med mer erfarenhet utvärderar inte enbart utefter frågeställningen, utan letar samtidigt efter bifynd. Det som dock kan sägas är att

noggrannhet i bedömningar inte minimeras med ökad erfarenhet (Pickersgill et al., 2019). Radiologer som är specialiserade inom sitt område kommer med större sannolikhet kunna bedöma bilder inom sitt specialiserade område med högre sensitivitet och specificitet (Kang et al., 2021). De radiologer som bedömde bildkvalitet var specialister inom pediatrika bilder, vilket bidrar till att deras bedömningar bör erhållit en högre specificitet och sensitivitet vid bedömning av studiens undersökningar.

Ekonomi

Studiens resultat visade att det är en signifikant skillnad i priser när det gäller den totala kostanden, där mediankostnaden för narkosundersökningar är 7903kr dyrare än undersökningarna med sedering, tabell 8. Studiens resultat visade även en signifikant skillnad i undersökningstid, vilket visade att narkosundersökningar tar längre tid att genomföra jämfört med undersökningar under sedering, figur 2. Anledningen till att anestesipersonalen är dyr beror på lång och kostsam upplärning. Dessutom att anestesipersonal används inom flera olika områden inom sjukvården och i samband med att de är begränsade i antal bidrar det till en ökad kostnad (Schuster & Standl, 2006). För att kunna använda anestesi behöver en anesthesiolog och narkossjuksköterska befinna sig på plats. Som anesthesiolog behöver läkarutbildning ha genomförts med sin allmäntjänstgöring, innan en treårig fördjupningen inom anestesi påbörjas. Dessutom krävs det att de sjuksköterskor som medverkar under narkos även har fördjupade kunskap inom anestesi samt att de har arbetat som allmänsjuksköterska minst 1 år innan vidareutbildning sker (Cintina et al., 2018). Som röntgensjuksköterska i Sverige krävs det en utbildning på tre år, vilket motsvarar 180 högskolepoäng (*Kompetensbeskrivning för legitimerad röntgensjuksköterska*, 2012). Sett till den utbildning som krävs och begränsat antalet personal leder detta till en ökad kostnad. Dessutom tar undersökningar längre tid under narkos.

Slutsatser

I denna studie visade det sig inte vara någon signifikant skillnad i bildkvalitet mellan de två olika metoderna som finns för att minimera rörelseartefakter. De 27 barnundersökningarna av hjärnan uppnådde alla sitt gemensamma mål med tillräckligt bra bildkvalité för att uppfylla sitt diagnostiska syfte. Sett till fördelningen av bildkvalitégraderingen skilde det sig mellan de tre olika radiologerna. Det som blev synligt var att radiologen med längst yrkeserfarenhet bedömde att det var färre problematiska bilder för Dexdorundersökningarna, samt att dessa i sin helhet till och med var bättre än undersökningar utförda med Propofol. Det som även synliggjordes

med studien är att narkosundersökningar är signifikant dyrare än undersökningar utförda med intranasal Dexdor.

Resultatet i studien visar att undersökningar utförda med intranasal Dexdor erhåller lika bra bildkvalitet som undersökningar med Propofol (narkos), det fodrar färre personal och undersökningsproceduren är kortare. Dessutom är intranasal Dexdor förmodligen mindre traumatisk för barnet eftersom momentet med PVK inte behövs samt att föräldrar kan närvara vid administreringen. Dexdor är även fördelaktigt sett ut ett ekonomiskt perspektiv. Utifrån detta arbetes resultat skulle propofol kunna ersättas av dexdor.

Kliniska implikationer och förslag för vidare forskning

I studien bedömdes undersökningarna i sin helhet samt varje enskild sekvens för sig. En nackdel för studien var just antalet undersökningar med vardera metod. Skulle studien genomföras ytterligare en gång med ett större omfång av undersökningar skulle enskilda sekvenser kunna analyseras vidare för att eventuellt kunna specificera om det finns några sekvenser som är mer problematiska än andra i samband med bildkvalitet, rörelseartefakter och de två olika metoderna. Detta hade kunnat genomföras aningen via en ny retrospektiv studie efter en viss tids väntan på att undersökningar har genomförts eller en prospektiv studie och samla in material från framtida undersökningar, om samma eller liknande studie ska genomföras med större population. Det skulle även lämnas utrymme för att kunna undersöka om det finns eventuella könsskillnader.

En annan intressant aspekt som hade kunna studeras kopplat till ämnet är om röntgensjuksköterskan erfarenhet hade kunna återspeglas i resultatet av bildkvalitén samt om det skiljer sig mellan de två olika metoderna. En annan intressant aspekt hade varit huruvida röntgensjuksköterskan uppfattning om bildkvalitén är om bildkvalitén är överensstämmande med radiologerna som granskar bilderna. Detta skulle kräva att även röntgensjuksköterskor bedömer bildkvalitén med samma bedömningsverktyg som sedan kan analyseras gentemot metoderna.

Referenser

- Afacan, O., Erem, B., Roby, D. P., Roth, N., Roth, A., Prabhu, S. P., & Warfield, S. K. (2016). Evaluation of motion and its effect on brain magnetic resonance image quality in children. *Pediatr Radiol*, 46(12), 1728-1735. <https://doi.org/10.1007/s00247-016-3677-9>
- Ahmed, S. S., Unland, T., Slaven, J. E., & Nitu, M. E. (2015). High dose dexmedetomidine: effective as a sole agent sedation for children undergoing MRI. *Int J Pediatr*, 2015, 397372. <https://doi.org/10.1155/2015/397372>
- Allisy-Roberts, P., Williams, J. R., & Farr, R. F. (2007). *Farr's physics for medical imaging* (2. ed.). Saunders.
- Ambi, U. S., Joshi, C., Ganeshnavar, A., & Adarsh, E. (2012). Intranasal dexmedetomidine for paediatric sedation for diagnostic magnetic resonance imaging studies. *Indian J Anaesth*, 56(6), 587-588. <https://doi.org/10.4103/0019-5049.104588>
- Andersson, H., Schmitz, A., & Frykholm, P. (2018). Preoperative fasting guidelines in pediatric anesthesia: are we ready for a change? *Curr Opin Anaesthesiol*, 31(3), 342-348. <https://doi.org/10.1097/aco.0000000000000582>
- Arlachov, Y., & Ganatra, R. H. (2012). Sedation/anaesthesia in paediatric radiology. *Br J Radiol*, 85(1019), e1018-1031. <https://doi.org/10.1259/bjr/28871143>
- Barkovich, M. J., Li, Y., Desikan, R. S., Barkovich, A. J., & Xu, D. (2019). Challenges in pediatric neuroimaging. *Neuroimage*, 185, 793-801. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.04.044>
- Berglund, E., & Jönsson, B.-A. (2007). *Medicinsk fysik* (1. uppl. ed.). Studentlitteratur.
- Björklund, P. (2019). *MAGNETRESONANSTOMOGRAFI*
- Bring, J., Taube, A., & Wikman, P. (2015). *Introduktion till medicinsk statistik* (2. uppl. ed.). Studentlitteratur.
- Burgette, J. M., & Quiñonez, R. B. (2018). Cost-effectiveness of Treating Severe Childhood Caries under General Anesthesia versus Conscious Sedation. *JDR Clin Trans Res*, 3(4), 336-345. <https://doi.org/10.1177/2380084418780712>
- Campbell, K., Torres, L., & Stayer, S. (2014). Anesthesia and sedation outside the operating room. *Anesthesiol Clin*, 32(1), 25-43. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2013.10.010>
- Cintina, I., Hogan, P. F., Schroeder, C., Simonson, B. E., & Quraishi, J. A. (2018). Cost Effectiveness of Anesthesia Providers and Implications of Scope of Practice in a Medicare Population. *Nursing Economic\$, 36(2)*, 67-73.
- Coté, C. J., & Wilson, S. (2019). Guidelines for Monitoring and Management of Pediatric Patients Before, During, and After Sedation for Diagnostic and Therapeutic Procedures. *Pediatrics*, 143(6). <https://doi.org/10.1542/peds.2019-1000>
- Daniela, A., & Ciceri, M. R. (2022). Encephalon Mri in 4-12 Years Old Children: How Pain, Fear and Sadness Regulation Affect MRI Image Quality. *Psychology, Health & Medicine*, 27(3), 537-545. <https://doi.org/10.1080/13548506.2021.1874431>
- Dosenbach, N. U. F., Koller, J. M., Earl, E. A., Miranda-Dominguez, O., Klein, R. L., Van, A. N., . . . Fair, D. A. (2017). Real-time motion analytics during brain MRI improve data quality and reduce costs. *Neuroimage*, 161, 80-93. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2017.08.025>
- Edwinson Månsson, M., & Enskär, K. (2008). *Pediatrisk vård och specifik omvårdnad* (2., [rev.] uppl. ed.). Studentlitteratur.
- Ejvegård, R. (2009). *Vetenskaplig metod* (4. uppl. ed.). Studentlitteratur.
- FASS. (2019, 2019-01-18). *Dexdor*. <https://www.fass.se/LIF/product?nplId=20101005000010&userType=0>
- FASS. (2021, 2022-11-11). *Diprivan*. <https://www.fass.se/LIF/product?serType=0&nplId=19870508000066&docType=6&scrollPosition=550#package>
- Fujioka, T., Mori, M., Oyama, J., Kubota, K., Yamaga, E., Yashima, Y., . . . Tateishi, U. (2021). Investigating the Image Quality and Utility of Synthetic MRI in the Breast. *Magn Reson Med Sci*, 20(4), 431-438. <https://doi.org/10.2463/mrms.mp.2020-0132>
- Goswami, U., & Sjösten, L. (2018). *Barnets psykologi*. Fri tanke.
- Henricson, M. (2017). *Vetenskaplig teori och metod : från idé till examination inom omvårdnad* (Andra upplagan ed.). Studentlitteratur.
- Hess, D. R. (2004). Retrospective studies and chart reviews. *Respir Care*, 49(10), 1171-1174.
- Hollenhorst, J., Münte, S., Friedrich, L., Heine, J., Leuwer, M., Becker, H., & Piepenbrock, S. (2001). Using intranasal midazolam spray to prevent claustrophobia induced by MR imaging. *AJR Am J Roentgenol*, 176(4), 865-868. <https://doi.org/10.2214/ajr.176.4.1760865>
- Hsu, Y. W., Cortinez, L. I., Robertson, K. M., Keifer, J. C., Sum-Ping, S. T., Moretti, E. W., . . . Somma, J. (2004). Dexmedetomidine pharmacodynamics: part I: crossover comparison of the respiratory effects of

- dexmedetomidine and remifentanyl in healthy volunteers. *Anesthesiology*, 101(5), 1066-1076. <https://doi.org/10.1097/00000542-200411000-00005>
- Hyun Jung, K., Woo Jong, S., Suin, P., Hyeong Sik, A., & Jae Hoon, O. (2017). The sedative effects of the intranasal administration of dexmedetomidine in children undergoing surgeries compared to other sedation methods: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Anesthesia*, 38, 33-39. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2017.01.014>
- Jackson, T. J., Dawes, D., Ahmad, S., Martin, D., & Gyamtso, C. (2022). Dexmedetomidine improves success of paediatric MRI sedation. *Arch Dis Child*. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2021-322734>
- Kang, H. C., Jo, N., Bamashmos, A. S., Ahmed, M., Sun, J., Ward, J. F., & Choi, H. (2021). Accuracy of Prostate Magnetic Resonance Imaging: Reader Experience Matters. *Eur Urol Open Sci*, 27, 53-60. <https://doi.org/10.1016/j.euro.2021.03.004>
- Kim, J. Y., Kim, K. N., Kim, D. W., Lim, H. J., & Lee, B. S. (2021). Effects of dexmedetomidine sedation for magnetic resonance imaging in children: a systematic review and meta-analysis. *J Anesth*, 35(4), 525-535. <https://doi.org/10.1007/s00540-021-02946-4>
- Kompetensbeskrivning för legitimerad röntgensjuksköterska*. (2012). Svensk förening för röntgensjuksköterskor.
- Koroglu, A., Teksan, H., Sagir, O., Yucel, A., Toprak, H. I., & Ersoy, O. M. (2006). A comparison of the sedative, hemodynamic, and respiratory effects of dexmedetomidine and propofol in children undergoing magnetic resonance imaging. *Anesth Analg*, 103(1), 63-67, table of contents. <https://doi.org/10.1213/01.ane.0000219592.82598.aa>
- Lepeltier, H., Lepetit, A., Gauberti, M., Escalard, C., Salaun, J. P., Bénard, C., . . . Goyer, I. (2022). Dexmedetomidine sedation vs. inhaled general anesthesia for pediatric MRI: A retrospective cohort study: Dexmedetomidine sedation vs. inhaled general anesthesia for MRI. *Arch Pediatr*, 29(3), 213-218. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2022.01.008>
- Lewis, J., & Bailey, C. R. (2020). Intranasal dexmedetomidine for sedation in children; a review. *Journal of perioperative practice*, 30(6), 170-175. <https://doi.org/10.1177/1750458919854885>
- Lundström, S., Twycross, R., Mihalyo, M., & Wilcock, A. (2010). Propofol. *J Pain Symptom Manage*, 40(3), 466-470. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2010.07.001>
- Mallory, M. D., Baxter, A. L., & Kost, S. I. (2009). Propofol vs pentobarbital for sedation of children undergoing magnetic resonance imaging: results from the Pediatric Sedation Research Consortium. *Paediatr Anaesth*, 19(6), 601-611. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9592.2009.03023.x>
- Mason, K. P., Zgleszewski, S. E., Dearden, J. L., Dumont, R. S., Pirich, M. A., Stark, C. D., . . . Zurakowski, D. (2006). Dexmedetomidine for pediatric sedation for computed tomography imaging studies. *Anesth Analg*, 103(1), 57-62, table of contents. <https://doi.org/10.1213/01.ane.0000216293.16613.15>
- McRobbie, D. W. (2007). *MRI from picture to proton* (2. ed.). Cambridge University Press.
- Mitos, G., Thoma, G., & Tsaousi, G. (2021). Propofol/Fentanyl/Rocuronium or Sevoflurane Inhalational Induction for Intubation? *Cureus*, 13(11), e19510. <https://doi.org/10.7759/cureus.19510>
- Pickersgill, N. A., Vetter, J. M., Raval, N. S., Andriole, G. L., Shetty, A. S., Ippolito, J. E., & Kim, E. H. (2019). The Accuracy of Prostate Magnetic Resonance Imaging Interpretation: Impact of the Individual Radiologist and Clinical Factors. *Urology*, 127, 68-73. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2019.01.035>
- Porto, L., Bartels, M. B., Zwaschka, J., You, S.-J., Polkowski, C., Luetkens, J., . . . Hattingen, E. (2021). Abusive head trauma: experience improves diagnosis. *Neuroradiology*, 63(3), 417-430. <https://doi.org/10.1007/s00234-020-02564-z>
- Precht, H., Hansson, J., Outzen, C., Hogg, P., & Tingberg, A. (2019). Radiographers' perspectives' on Visual Grading Analysis as a scientific method to evaluate image quality. *Radiography (Lond)*, 25 Suppl 1, S14-S18. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2019.06.006>
- Ryu, K. H., Choi, D. S., Baek, H. J., Cho, S. B., Ha, J. Y., Kim, T. B., & Hwang, M. J. (2019). Clinical feasibility of 1-min ultrafast brain MRI compared with routine brain MRI using synthetic MRI: a single center pilot study. *J Neurol*, 266(2), 431-439. <https://doi.org/10.1007/s00415-018-9149-4>
- Schulte-Uentrop, L., & Goepfert, M. S. (2010). Anaesthesia or sedation for MRI in children. *Curr Opin Anaesthesiol*, 23(4), 513-517. <https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e32833bb524>
- Schuster, M., & Standl, T. (2006). Cost drivers in anesthesia: manpower, technique and other factors. *Curr Opin Anaesthesiol*, 19(2), 177-184. <https://doi.org/10.1097/01.aco.0000192790.78139.82>
- Segander, M. (2020a). *Delegering av hantering av läkemedel*. Retrieved 12 november from <https://www.vardhandboken.se/vard-och-behandling/lakemedelsbehandling/lakemedelshantering/delegering-av-hantering-av-lakemedel/>

- Segander, M. (2020b). *Iordningställande, administrering och överlämnande*. Retrieved 12 november from <https://www.vardhandboken.se/vard-och-behandling/lakemedelsbehandling/lakemedelshantering/iordningstillande-administrering-och-overlamnande/>
- Simonsen, T., & Hasselström, J. (2016). *Illustrerad farmakologi. 2, Sjukdomar och behandling* (4. [uppdaterade] utg., varav den tredje på svenska ed.). Natur & kultur.
- Socialstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om ordination och hantering av läkemedel i hälso- och sjukvården (HSLF-FS 2017:37), (2018). <https://www.socialstyrelsen.se/kunskapsstod-och-regler/regler-och-riktlinjer/foreskrifter-och-allmanna-rad/konsoliderade-foreskrifter/201737-om-ordination-och-hantering-av-lakemedel-i-halso--och-sjukvarden/>
- Socialstyrelsen. (2021). *Vem får förskriva och rekvirera läkemedel? (särskilt reglerad)*. För hälso- och sjukvården och tandvården. Retrieved 3 september from <https://www.socialstyrelsen.se/kunskapsstod-och-regler/regler-och-riktlinjer/vem-far-gora-vad/lakemedel-forskriva-och-rekvirera/>
- Stadler, A., Schima, W., Ba-Ssalamah, A., Kettenbach, J., & Eisenhuber, E. (2007). Artifacts in body MR imaging: their appearance and how to eliminate them. *Eur Radiol*, 17(5), 1242-1255. <https://doi.org/10.1007/s00330-006-0470-4>
- Stubberud, D.-G., Grønseth, R., Almås, H., Bolinder-Palmér, I., Olsson, K., & Toverud, K. C. (2020). *Klinisk omvårdnad 1* (Upplaga 3 ed.). Liber.
- Sulton, C., Kamat, P., Mallory, M., & Reynolds, J. (2020). The Use of Intranasal Dexmedetomidine and Midazolam for Sedated Magnetic Resonance Imaging in Children: A Report From the Pediatric Sedation Research Consortium. *Pediatr Emerg Care*, 36(3), 138-142. <https://doi.org/10.1097/pec.0000000000001199>
- Tsuboyama, T., Takei, O., Okada, A., Wada, K., & Kuriyama, K. (2020). Effect of uterine position and intrapelvic motions on the image quality of 3D T2-weighted MRI of the uterus: Can short prescans predict the non-diagnostic image quality? *Eur J Radiol*, 130, 109186. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2020.109186>
- Wahlgren, L. (2012). *SPSS steg för steg* (3. uppl. ed.). Studentlitteratur.
- Warrington, S. E., & Kuhn, R. J. (2011). Use of intranasal medications in pediatric patients. *Orthopedics*, 34(6), 456-459. <https://doi.org/10.3928/01477447-20110427-20>
- Willman, A., Stoltz, P., & Bahtsevani, C. (2011). *Evidensbaserad omvårdnad : en bro mellan forskning & klinisk verksamhet* (3., [rev.] uppl. ed.). Studentlitteratur.
- Woolfolk, A., & Karlberg, M. (2015). *Pedagogisk psykologi*. Pearson.
- Yıldırım, İ., İ Çelik, A., B Bay, S., Pasin, Ö., & Tütüncü, A. Ç. (2019). Propofol-based balanced anesthesia is safer in pediatric radiotherapy. *Journal of Oncology Pharmacy Practice*, 25(8), 1891-1896. <https://doi.org/10.1177/1078155218825296>
- Zhang, W., Fan, Y., Zhao, T., Chen, J., Zhang, G., & Song, X. (2016). Median Effective Dose of Intranasal Dexmedetomidine for Rescue Sedation in Pediatric Patients Undergoing Magnetic Resonance Imaging. *Anesthesiology*, 125(6), 1130-1135. <https://doi.org/10.1097/aln.0000000000001353>

Bilagor

Bilaga 1, Linköping US metodblad för standardsundersökning av hjärna på barn

2022-01-26 16:08

Metodbok US - Barnhuvud standard 1-5år



Röntgengemensam LIM VIN US Mammografi ST-utbildning Strålskydd Sökcenter

Barnhuvud standard 1-5år



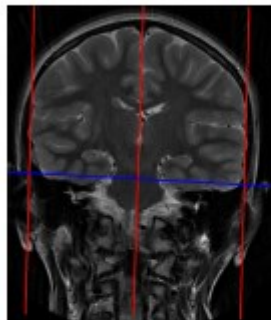
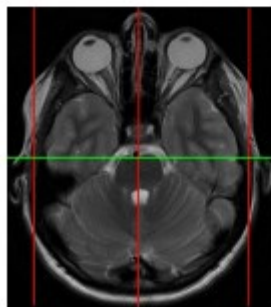
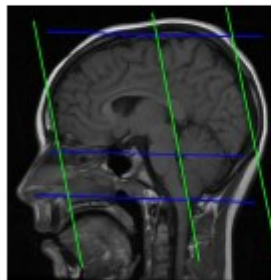
HUVUD - 1-5år

Spole: Base + head.

Position: Rygläge, huvudet först. Centrera på spolens markering.

Anteckningar: Lagg gärna en extra kudde i Headhuvudstödet i för att få barnets huvud i rätt höjd.

Kontrast: Dotarem 0,2ml/kg
MR-perfusion på hjärnan hos barn går bra att utföra. Att tänka på är att bibehålla inj hastigheten (5ml/s). Mängden kan man minska ned till 5 ml efter barnets vikt. Är barnet mindre än 25 kg, behöver man komma överens med neuroradiologen. Man kan ge dubbel dos dvs barn som väger 12,kg kan man ge 5 ml, men efter ökning med neuroradiologen.



Sekvens	Plan	Snitt/Gap	Anm.
Survey	sag/cor/ax		Upprepas vid behov för att få en optimal centrering.
T1W_IR_TSE_sag	Sag	4/1	
DWI	Ax	4/0.4	
FLAIR	Ax	4/0.4	
T2W_TSE	Ax	4/0.4	
T1W_IR	Ax	4/0.4	
FLAIR_cor	Cor	4/0.6	
sT1W_3D_FFE	Cor	1mm	
Vid behov ge kontrast 0.2ml/kg			
GD_T1W_IR_ax	Ax	4/0.4	
GD-T1W_IR_TSE_cor	Cor	4/0.6	

Bedömning av bildkvalitet

Instruktioner :

Ni ska bedöma bildkvalitet utefter en femgradig skala där ni ska säga om bildkvaliteten är tillräckligt bra, kopplat till rörelseartefakter för att kunna uppnå sitt diagnostiska syfte (*det vill säga* (dvs) är den tillräckligt bra för att kunna användas inom diagnostik). Ni kommer att fylla i ett Excel-dokument där ni ska fylla i er bedömning på vardera sekvens i en standardundersökning av hjärnan på barn mellan 1-5 år och en helhetsbedömning av hela undersökningen, med hjälp av bedömningsverktyget nedan. Som ett förtydligande är att bedömningsverktyget används vid de olika sekvenserna samt helhetsbedömningen av undersökningen. Ni kommer även få ett separat nummer som ni lägger in under kolumnen *radiolog*, detta för att kunna jämföra era bedömningar i bearbetning av data samt för att era namn inte ska kopplas till studien. Därefter ska ni påbörja er bedömning av bildkvaliteten kopplat till rörelseartefakter och fylla i dokumentet.

Därefter ska ni fylla i ålder (*year*) och vilket kön (*gender*) det är på barnet. Ni fyller i ålder i hela antal år samt om det är *boy* (B) eller *girl* (G), samt att ni fyller i vilken metod (*method*) som har använts för att minimera rörelseartefakter och förbättrar bildkvaliteten, dvs. är det antingen sedering (S) eller narkos (N).

Eran kontaktperson på kliniken kommer att erhålla en separat lista med barnens ID-nummer samt en enskild siffra för varje enskilt barn. Det ni ska fylla i Excel-dokumentet är enbart barnets nummer *tex. pat1* och inte ID-nummer. Se exempel på hur dokumentet ska fyllas i på sida 2.

Bedömningsverktyg	
Mycket bra bk	1
Bra bk	2
Okej bk	3
Dålig bk	4
Mycket Dålig, ej användbar bk	5

bk = bildkvalitet

1. **Mycket bra**; inga rörelseartefakter, fyller sitt diagnostiska syfte
2. **Bra**; få rörelseartefakter, fyller sitt diagnostiska syfte
3. **Okej**; flera rörelseartefakter, fyller sitt diagnostiska syfte
4. **Dålig**; mycket rörelseartefakter, kan fortfarande fylla sitt diagnostiska syfte
5. **Mycket dålig**; mycket rörelseartefakter, fyller inte sitt diagnostiska syfte

Exempel på hur ni ska fylla i Excel-dokumentet

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	us. Nummer	radiolog	gender	year	method (S / N)	T1W_IR_TSE_sag	DWI_ax	FLAIR_ax	T2W_TSE_ax	T1W_IR_ax	FLAIR_cor	sT1W_3D_FFE_cor	helaUS.
2	pat1	1 G		5 N		1	2	5	4	2	3		4 3
3	pat1	2 G		5 N		5	4	4	4	5	4		4 4
4	pat1	3 G		5 N		4	4	5	4	3	3		4 4



Innehållsansvarig:
Petr Vorel | Specialistläkare

Godkänd av:
Mathias Axelsson | Verksamhetschef

Dokumentnummer:
51129

Version:
1

Giltigt fr o m:
2021-03-30

Generellt direktiv för användning av: dexmedetomidin (Dexdor®)

Endast läkare får ordinera läkemedel enligt generella direktiv. I de generella direktiven ska anges indikationerna och kontraindikationerna samt doseringen och antalet tillfällen som läkemedlet får ges till en patient utan att en läkare kontaktas. Läkemedel som ordinerats enligt generella direktiv får ges till en patient endast efter att en sjuksköterska gjort en behovsbedömning (SOSFS 2000:1).

Läkemedelsnamn, form och styrka:

Dexdor® 100 µg/ml, koncentrat till infusionsvätska

Administreringsätt:

Intranasalt

Indikation:

Sedering av barn > 6 månaders ålder och < 20 kg kroppsvikt vid icke-smärtsamma procedurer såsom CT eller MR.

Kontraindikation:

Prematurfödda barn upp till 1 års ålder.
Barn hjärtsjukdomar eller läkemedel som kan påverka hjärtrytmen (AV-block II och III, digitalis).
Obehandlad hypertoni eller hypotoni.
Grav leversvikt.
Central störning av andningsreglering eller obstruktiv sömnapné.
Svår reglerad diabetes.
Kraniofaciala missbildningar.
Aspirationsrisk till följd av aktiv okontrollerbar gastroesofageal reflux eller pågående kräkningar.

Varning och försiktighet:

Dexmedetomidin kan ge hypotension och bradykardi. Monitorering sker genom övervakning av saturation och puls.

Dosering:

Laddningsdos är 4 µg/kg och vid behovsdos 2 µg/kg.

Antal tillfällen:

Läkemedlet administreras intranasalt genom att spraya 0,1-0,2 ml i vardera näsborren i taget ca 30 minuter innan undersökning tills laddningsdosen uppnåtts. Om barnet vaknar till kan man ge en gång vid behovsdos.

Dokumenttyp:
Riktlinjer - medicinska

Sida 1/2

Utfärdande verksamhet:
Röntgenkliniken Linköping

Övrigt:

Sederingen liknar normal sömn och barnet är lättväckt vid stimuli. Jämfört med andra sederande preparat saknar dexmedetomidin (Dexdor®) direkt andningsdeprimerande effekt. Läkemedlet ger minskad hjärtfrekvens, ökad vasodilatation och lägre sympatiskt påslag, och har ingen analgetisk effekt.

Bilaga 4, Mejlkontakt med kontaktperson från Linköpings Universitetssjukhus

Sv: ex-jobb



Till Ida Håkansson



tis 2022-01-11 16:46

Börja ditt svara alla med: [Tack, mycket nyttig info.](#) [Väldigt hjälpsamt. Tack!](#) [Okej då förstår jag - tack för detta.](#) [Feedback](#)

Hej igen

Så här är tankarna, små barn får dexdor, somnar, inhaleras ner med sevofluran, får PVK och ev propofol. När det gäller de större barnen (som är för stora för dexdor) PVK och propofol alternativt inhaleras ner med sevofluran och sedan pvk och propofol.

Kort sagt nästan samtliga sover på propofol med lite olika förberedelser.

SV: c-uppsats



Till Ida Håkansson



ons 2022-04-27 07:41

Börja ditt svara alla med: [Mycket bra, uppfattat.](#) [Rätt uppfattat!](#) [Okej då förstår jag - tack för detta.](#) [Feedback](#)

Hej

Dexdorspåret

Barnet och förälder kommer till rtg, rtgsk ger dexdor som nässpray, somnar, undersökningen utförs, vaknar i vårt "förberedelserum", får gå hem efter kontroller.

Narkosspåret

Barnet och förälder kommer till barnsmärtenheten, får nål och ngt lugnande, kommer ned till rtg, blir sövd, skiljs från föräldern, undersökningen utförs, förs till en uppvaksavdelning där förälder ansluter, får gå hem efter kontroller.

Dexdor för MR-undersökning, urval av lämpliga patienter

I MR-enhetens regi genomförs en del undersökningar av barn under sedering med nasalt givet Dexdor, utan att anestesipersonal är närvarande.

Anestetikliniken bistår genom att ssk/läk på barnsmärtenheten i samråd med röntgenkliniken väljer ut lämpliga patienter samt bistår med rådgivning och skickar kallelser. Till att börja med bistår BSE även med pvk-sättning om kontrast behöver ges.

Vid akuta problem kontaktas i första hand barnsmärtenheten tel 38686 alternativt sök 97024.

Kriterier:

- Ålder > 6 mån
- Vikt < ca 20 kg
- ASA 1-2
- Undersökningstid < 45 min

Olämpliga patienter:

- Prematurfödda under ett års ålder
- Hjärtrytmrubbning alt läkemedel som kan ge bradykardi
- OSAS eller central andningsstörning
- Svårreglerad diabetes
- Gastroesofageal reflux

Bilaga 6, antal sekvenser i varje grupp

Tabell 4, Antal sekvenser i varje grupp

sekvens	Narkos (a)	Sedering (a)	Totalt (a)
T1w3D n	12 (36)	15 (45)	27 (81)
T1w ax n	12 (36)	15 (45)	27 (81)
T1w sag n	12 (35)	15 (45)	27 (80)
FLAIR ax n	12 (36)	15 (45)	27 (81)
FLAIR sag n	12 (23)	15 (45)	27 (68)
T2w sag n	12 (36)	15 (45)	27 (81)
DWI n	12 (36)	15 (45)	27 (81)
Totalt n	84 (238)	105 (315)	189 (553)

a = antal bedömda sekvenser , n = antal

Bilaga 7, bedömning av bildkvalitet

Tabell 5, Bedömning av bildkvalitet

Sekvens	Narkos (a)	Sedering (a)	p-värde
Bedömare gul			
T1w 3D	1 (1-1)	1 (1-1)	1,000
T1w ax	1 (1-1)	1 (1-1)	0,486
T1w sag	2 (2-2)	1 (1-1)	0,018
FLAIR ax	1 (1-1)	1 (1-1)	0,277
FLAIR cor	1 (1-1)	1 (1-1)	0,875
T2w ax	1 (1-1)	1 (1-1)	0,943
DWI	1 (1-1)	1 (1-1)	0,792
Samlad bedömning hela undersökningen	1 (1-1)	1 (1-1)	0,486
Bedömare blå			
T1w 3D	1 (1-1)	1 (1-1)	0,614
T1w ax	1 (1-1)	1 (1-1)	0,614
T1w sag	2 (1-4)	1 (1-1)	0,059
FLAIR ax	1 (1-1)	2 (2-3)	0,183
FLAIR cor	1 (1-1)	2 (2-4)	0,005
T2w ax	1 (1-1)	1 (1-1)	0,905
DWI	1 (1-1)	2 (2-2)	0,126
Samlad bedömning hela undersökningen	1 (1-1)	1 (1-1)	0,867
Bedömare grön			
T1w 3D	1 (1-1)	1 (1-1)	0,683
T1w ax	1 (1-1)	1 (1-1)	0,277
T1w sag	2 (1-2)	1 (1-1)	0,399
FLAIR ax	1 (1-1)	1 (1-1)	0,719
FLAIR cor	1 (1-1)	2 (1-4)	0,294
T2w ax	1 (1-1)	1 (1-1)	0,614
DWI	1 (1-1)	1 (1-1)	0,943
Samlad bedömning hela undersökningen	1 (1-1)	1 (1-1)	0,427

(a) = median (interkvartiler), p-värde=Mann Whitney U-test

Bilaga 8, frekvenstabell över respektive bedömares gradering

Tabell 6, Frekvenstabell över respektive bedömares gradering av varje sekvenser samt hela undersökningen

	Metod	Gul		Blå		Grön	
		Gradering	Antal	Gradering	Antal	Gradering	Antal
T1w3D	Narkos	1	12	1 2	11 1	1 2	10 2
	Sedering	1	15	1 2	12 3	1 2	14 1
T1w ax	Narkos	1 2 3	10 1 1	1 2 3 4	9 2 0 1	1 2	11 1
	Sedering	1	15	1 2 3	13 1 1	1 2 3	10 4 1
T1w sag	Narkos	1 2	5 6	1 2 3 4	5 2 2 3	1 2	6 6
	Sedering	1	15	1 2	11 4	1 2 3	11 3 1
FLAIR ax	Narkos	1 2	9 3	1 2 3	7 3 2	1 2	9 3
	Sedering	1	15	1 2 3	3 10 2	1 2	10 5
FLAIR cor	Narkos	1 2	7 1	1 2	5 2	1 2	5 3
	Sedering	1 2 3	14 0 1	1 2 3 4	1 10 2 2	1 2 3 4	7 3 1 4
T2w ax	Narkos	1 2	11 1	1 2	10 2	1 2	11 1
	Sedering	1 2	14 1	1 2	13 2	1 2	12 3
DWI	Narkos	1	12	1 2	9 3	1 2	11 1
	Sedering	1 2	14 1	1 2	6 9	1 2	14 1
Hela us.	Narkos	1 2	10 2	1 2 3	8 3 1	1 2	9 3
	Sedering	1	15	1 2 3	6 6 3	1 2 3	9 4 2

sag=sagittal ax= axial, cor= coronal, DWI= diffusion-weighted imaging, TSE= turbo spinn eko FLAIR= fluid attenuated inversion recovery, IR= inversion recovery TIW=T1 viktad sekvens, T2W=T2 viktad sekvens, 3D= tredimensionell



BESLUT OCH YTTRANDE

2022-02-09

Sökande forskningshuvudman
Region Östergötland

Forskare som genomför projektet
Johan Kihlberg

Projekttitel
Sedering med Dexdor vid MR-undersökningar

Uppgifter om ansökan
Ansökan inkom till Etikprövningsmyndigheten 2022-01-11 och blev valid 2022-01-13.

Etikprövningsmyndigheten beslutar enligt nedan. Etikprövningsmyndigheten lämnar samtidigt ett rådgivande yttrande enligt 4 a § förordningen (2003:615) om etikprövning av forskning som avser människor.

BESLUT

Etikprövningsmyndigheten avvisar ansökan, det vill säga tar inte upp ansökan till prövning.

Skäl för beslutet

I det aktuella projektet kommer det inte att göras något ingrepp på en forskningsperson eller annan intervention på sätt som anges i 4 § etikprövningslagen. Det kommer inte att ske någon behandling av personuppgifter på så sätt som anges i 3 § etikprövningslagen. Mot bakgrund härav omfattas inte studien av bestämmelserna i 3-4 § etikprövningslagen och ska därför inte etikprövas.

RÅDGIVANDE YTTRANDE

Etikprövningsmyndigheten har inte några etiska invändningar mot forskningsprojektet.

Etikprövningsmyndigheten
2022-00129-01-237590
2022-02-15