

Färre DT och fler MR vid skallundersökning på små barn

Svårt avgöra om larmrapport påverkat val av metod, visar studie från Lund



HANNA JÄRNUM, med kand, termin 11, Lunds universitet
ROGER SIEMUND, med dr, överläkare, Bild- och funktionsdiagnostiskt centrum/röntgen, Universitetssjukhuset i Lund
GUNNILA HOLJE, fil dr, sjukhus-

fysiker, Radiofysik, Universitetssjukhuset i Lund
ELNA-MARIE LARSSON, docent, överläkare, Bild- och funktionsdiagnostiskt centrum/röntgen, Universitetssjukhuset i Lund
 elna-marie.larsson@med.lu.se

I januari 2004 hävdade epidemiologen Per Hall och medarbetare i en artikel i BMJ att barn yngre än 18 månader, som genomgår datortomografiundersökning (DT) av skallen kan löpa risk att drabbas av nedsatt kognitiv funktion i vuxen ålder [1]. Detta baserades på en retrospektiv studie vid Karolinska institutet i Stockholm, där drygt 3 000 pojkar under perioden 1930–1959 strålades mot hemangiom (storkbett) i huden när de var yngre än 18 månader. Ökande stråldos till hjärnan korrelerade med dels sämre resultat på de kognitiva test som genomfördes vid mönstringen, dels minskad sannolikhet för påbörjande av gymnasiestudier.

Anledningen till den nedsatta intellektuella kapaciteten kan förmodas bero på bestrålningens hämmande effekt på den aktiva nybildningen av synapser, som normalt pågår upp till 18–24 månaders ålder [2]. Artikelförfattarna konkluderade att för- och nackdelar med DT-undersökning av skallen på barn vid »minor head trauma« behöver omvärderas [1].

Syftet med vår studie har varit att ta reda på om antalet DT-undersökningar av skallen på barn yngre än 18 månader, som genomförts vid Universitetssjukhuset i Lund, minskat år 2004 (efter publikationen av artikeln av Per Hall och medarbetare) jämfört med år 2003 och om antalet MR-undersökningar av skallen förändrats under denna period. Dessutom kartlades indikationerna för dessa DT- och MR-undersökningar samt diagnoserna som ställdes med de båda metoderna.

METOD

Samtliga barn yngre än 18 månader, som genomgått en DT- eller MR-undersökning av skallen vid Universitetssjukhuset i Lund under åren 2003–2004 inkluderades i studien. Barnens remisser togs fram ur det radiologiska informationssystemet (RIS) och delades in i typ av undersökning (DT eller MR), vilket år undersökningen utförts (2003 eller 2004), remitterande klinik samt frågeställningar och diagnoser. Den viktigaste frågeställningen respektive diagnosen valdes ut från varje remiss/utlåtande. Tre barnneonatologer, två barnneurologer, en neurokirurg och en underläkare vid barnakutmottagningen vid Universitetssjukhuset i Lund tillfrågades om de kände till Per Halls artikel.

RESULTAT

Antalet DT- och MR-undersökningar av skallen. Totalt 178 barn var inkluderade i studien, 108 pojkar och 70 flickor. Under

åren 2003–2004 hade 101 barn yngre än 18 månader genomgått minst en DT-undersökning av skallen. Två barn hade undersökts 5 gånger med DT-teknik. Om man inkluderar även de DT-undersökningar som vissa av de äldre barnen i studien (äldsta barnet är fött i september 2001) hade genomgått (till och med januari 2005) har en pojke genomgått 10 och en flicka 6 DT-undersökningar. År 2004 genomfördes totalt 4 färre DT-undersökningar och MR-undersökningar av skallen än året före (Tabell I). År 2004 utfördes fler undersökningar av skallen med MR-teknik än med DT-teknik, året innan var förhållandet det motsatta.

Remitterande kliniker. De kliniker som remitterade barn yngre än 18 månader till antingen DT- eller MR-undersökning av skallen under åren 2003–2004 redovisas i Tabell II. Antalet remisser från neurokirurgiska kliniken till både DT- och MR-undersökningar av skallen ökade kraftigt år 2004 jämfört med år 2003. Däremot halverades antalet remisser till DT-undersökning av skallen från barnkirurgiska kliniken och barnmedicinska kliniken/neurologi under samma tid, medan antalet remisser från den sistnämnda kliniken till MR-undersökningar av skallen ökade 2004 jämfört med 2003.

Många av de remitterande läkarna var bekanta med Per Halls och medarbetares artikel. Av de sju tillfrågade läkarna hade två läst hela artikeln, två hade läst ett abstrakt av den och tre av dem visste att artikeln existerade men hade inte läst något utdrag.

Frågeställningar. Av Tabell III framgår vilka frågeställningar som ledde till DT- respektive MR-undersökning på barn yngre än 18 månader 2003–2004. Frågeställningen traumatisk lesion inkluderade barn som förlöstes med yttre press, ramlat ned från säng, skötbord, soffa eller varit med om trafikolyckor. Totalt fanns 30 remisser med frågeställningen traumatisk lesion fördelade på 26 barn. Denna frågeställning med begärd DT-undersökning av skallen minskade kraftigt år 2004 jämfört med året

SAMMANFATTAT

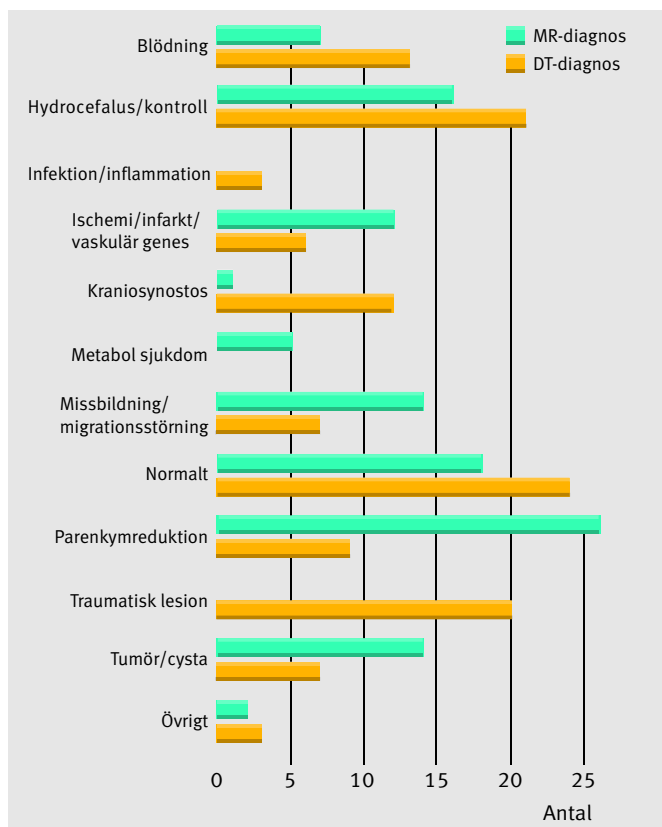
Antalet datortomografiundersökningar (DT) av skallen på barn yngre än 18 månader, utförda vid Universitetssjukhuset i Lund, var färre år 2004 än år 2003 samtidigt som antalet magnetresonansundersökningar (MR) ökade.

Vid DT-undersökning av skallen på barn är det angeläget att anpassa stråldosen efter barnets skallstorlek.

Frågeställningen traumatisk lesion på remisser till DT-undersökning har minskat avse-

värt i antal 2004 jämfört med 2003. Vid skalltrauma på små barn, inklusive »minor head trauma«, är det motiverat att använda sig av DT-teknik för att i akuta situationer få en snabb diagnos och även för att kunna upptäcka barnmiss-handel.

Hos barn som tidigare genomgått en DT-undersökning av skallen är MR-undersökning att föredra, liksom vid de flesta frågeställningar som inte kräver akut handläggning.



Figur 1. Diagnoser ställda vid datortomografiundersökning (DT) respektive magnetresonansundersökning (MR) av skallen på barn yngre än 18 månader 2003–2004.

innan. Vidare fyrdubblades antalet MR-remsor med frågeställning hydrocefalus 2004 jämfört med 2003.

Diagnoser. I Figur 1 visas DT- och MR-diagnoser hos barn yngre än 18 månader vid Universitetssjukhuset i Lund 2003–2004. De tre vanligaste DT-diagnoserna var normalt fynd, hydrocefalus och traumatisk lesion. Bland de 30 remisserna med frågeställningen traumatisk lesion fanns 20 barn som råkat ut för fallolyckor. Fraktur utan intrakraniell skada påvisades hos fyra och fraktur kombinerad med intrakraniell blödning hos tre av dessa 20 barn. Enbart intrakraniell, traumatisk blödning sågs hos tre av dessa 20 barn, som fallit från soffan och dylikt. I två fall antydde radiologen i utlåtandet att anamnesen inte stämde med de uppkomna skadorna. De tre vanligaste MR-diagnoserna var parenkymreduktion, normalt fynd och hydrocefalus.

DISKUSSION

Förskjutning mot MR-teknik. I den här studien har vi försökt belysa hur antalet DT- och MR-undersökningar på barn yngre än 18 månader vid Universitetssjukhuset i Lund förändrats 2004 jämfört med 2003 efter »larmrapporten« från januari 2004 (Tabell I). Från att ha varit det dominerande radiologiska verktyget vid undersökning av skallen år 2003 minskade antalet DT-undersökningar av skallen på barn yngre än 18 månader år 2004, och MR-teknik blev den ledande metoden vid undersökning av skallen.

Om studien hade omfattat flera år hade man med större säkerhet kunnat säga om det verkligen pågår en förskjutning mot MR-tekniken, dock hade det blivit svårare att bedöma artikelns roll i denna utveckling. Som nämnts tidigare genomfördes något färre radiologiska undersökningar av skallen år 2004 än år

TABELL I. Antalet datortomografiundersökningar (DT) och magnetresonansundersökningar (MR) av skallen på barn yngre än 18 månader under 2003 och 2004 vid Universitetssjukhuset i Lund.

Undersökning	2003	2004
DT	70	55
MR	52	63
Summa	122	118

TABELL II. Remitterande kliniker för datortomografiundersökning (DT) och magnetresonansundersökning (MR) av skallen på barn yngre än 18 månader 2003 och 2004.

Remitterande klinik	Antal remisser			
	DT 2003	DT 2004	MR 2003	MR 2004
Barn, akutmottagning	8	5	0	1
Barn, habilitering	1	0	0	0
Barn, infektion	2	3	3	2
Barn, IVA	3	7	5	4
Barn, kardiologi	1	2	0	3
Barn, kirurgi	10	4	1	1
Barn, metabolism (dagvårdsavdelning)	0	1	1	2
Barn, neonatalavdelning	24	8	17	7
Barn, neurologi	4	2	13	22
Barn, onkologi	3	1	3	1
Barn, ortopedi	1	0	0	0
Barnkliniker, övriga Sverige	0	1	0	1
Hudklinik, mottagning	0	1	0	0
Neurokirurgi	12	20	9	18
Vårdcentral	1	0	0	1

TABELL III. Frågeställningar på remisserna för datortomografiundersökning (DT) och magnetresonansundersökning (MR) av skallen på barn yngre än 18 månader 2003 och 2004.

Frågeställning	DT 2003	MR 2003	DT 2004	MR 2004
Blödning	15	3	6	1
Epileptogent fokus	0	2	1	2
Hydrocefalus	15	4	15	16
Infektion/inflammation	1	0	3	2
Ischemi/infarkt/vaskulär genes	2	17	2	10
Kraniosynostos	3	0	11	0
Metabol sjukdom	0	5	0	4
Missbildning/migrationsstörning	6	12	3	17
Normalt	1	0	0	0
Parenkymreduktion	0	1	0	1
Traumatisk lesion	19	0	11	0
Tumör/cysta	7	7	3	10
Övrigt	1	1	0	0

2003 (Tabell I). För att kunna fastställa om läkare i södra sjukvårdsregionen år 2004 i mindre utsträckning remitterade sina patienter till radiologisk undersökning av skallen, DT eller MR, hade det varit intressant att veta hur många patienter som har uppsökt de olika remitterande klinikerna år 2004 jämfört med år 2003 och hur stor andel av dessa som blev remitterade till radiologisk undersökning.

Per Halls och medarbetares artikel kan säkert ha påverkat beslut att genomföra en radiologisk undersökning över huvud ta-

get, särskilt med tanke på oroliga föräldrar som via massmedier tagit del av artikelns slutsatser och som kanske inte var medvetna om att undersökning av skallen med MR-teknik inte genererar joniserande strålning. Mer än hälften av de tillfrågade läkarna på Universitetssjukhuset i Lund hade läst hela artikeln, eller abstrakt av den, men det är inte säkert att läkare på alla sjukhus är lika bekanta med artikelns innehåll.

Remisserna för radiologisk undersökning av barnen i vår studie kom från ett flertal olika kliniska specialiteter (Tabell II) utan gemensamma riktlinjer för val av radiologisk undersökningsmetod.

Stråldos – referensvärden för barn saknas. Medelvärden av den uppskattade stråldosen till hjärnan i studien av Per Hall och medarbetare var 52 mGy, vilket motsvarar ungefär två DT-undersökningar av skallen på barn med de exponeringsparametrar som för närvarande används vid Universitetssjukhuset i Lund.

Vid skattning av allvarlighetsgraden av deterministiska (förutsägbara) effekter efter bestrålning med joniserande strålning används storheten absorberad dos. Detta är den energi som absorberas per massenhet i den bestrålade volymen, och den anges i enheten gray (Gy; 1 Gy = 1 joule/kg).

Vid DT-undersökningar används begreppet CTDI (Computed Tomography Dose Index) för att få en skattning av den absorberade dosen. För skallundersökningar är CTDI bestämt i ett cylindriskt plexiglasfantom med diameter 16 cm och det presenteras, för valt program med definierade exponeringsparametrar, på manöverkonsolen av en modern DT-utrustning [3].

Vid Universitetssjukhuset i Lund ger det s k barnprogrammet ett CTDI på 24,4 mGy. Vid DT-undersökning av skallen för planering av operation av barn diagnostiserade med kraniosynostos är exponeringsparametrarna reducerade, och CTDI är 14,3 mGy. Vid DT-undersökningar av barn med hydrocefalus, som ofta genomgår många kontroller med DT-teknik, kan röntgensjuksköterskan välja att lägga det nedersta snittet ovan ögonen för att minska stråldosen till ögonlinserna.

Statens strålskyddsinstitut har angivit diagnostiska referensnivåer för en grupp vanliga radiologiska undersökningar av vuxna patienter, däribland DT-undersökning av skallen. Den nuvarande diagnostiska referensnivån i Sverige för DT-undersökning av skallen på en vuxen patient är 75 mGy [4]. Europeiska kommissionen rekommenderar att den inte överstiger 60 mGy [5].

Det finns ännu inte några referensvärden för DT-undersökning av skalle på barn i Sverige och inte heller några europeiska rekommendationer. Detta är anmärkningsvärt, eftersom barn dels är mer känsliga för strålning än vuxna på grund av att fler celler är i delning, dels har fler år framför sig under vilka effekten av den joniserande strålningen kan visa sig [6].

Tidigare DT-undersökning av skallen. Avsaknaden av referensvärden innebär en risk att DT-undersökning av skallen på barn, i strävan efter hög bildkvalitet, vid många kliniker utförs med för höga stråldoser. Det är dock viktigt att påpeka att en radiologisk undersökning gör mer skada än nytta om den utförs med för låg stråldos för att kunna erhålla relevant bildinformation. De tidiga fynden vid vissa patologiska tillstånd kan vara så subtila att man inte upptäcker dem om man använder för låg stråldos. Detta är särskilt problematiskt i de situationer där DT-undersökning av skallen är det sista diagnostiska verktyget och där sannolikheten är låg att undersökningen upprepas om den första undersökningen inte påvisade några patologiska fynd.

Däremot skulle man ofta kunna använda sig av en lägre stråldos vid kontroller där diagnosen redan är ställd, t ex kontroll av

ventrikelvidd vid behandlad hydrocefalus eller i situationer där en MR-undersökning troligtvis kommer att följa DT-undersökningen [7]. Man bör även beakta den ökade cancerrisken vid undersökning med datortomografi [6]. Innan barn yngre än 18 månader skickas till DT-undersökning av skallen bör remitterande läkare ta reda på om patienten tidigare har genomgått sådan undersökning och i så fall diskutera en MR-undersökning som alternativ metod.

MR-undersökning är att föredra vid de flesta frågeställningar men är på många sjukhus svår att få utförd utanför ordinarie arbetstid, speciellt på små barn som ofta behöver sederas eller sövas för att ligga stilla. På jourtid kan man i så fall överväga inläggning för observation och genomföra en MR-undersökning följande dag. I en akut situation får dock den potentiella risken med joniserande strålning inte hindra eller fördröja en DT-undersökning.

Ett nordiskt samarbetsprojekt med syfte att kartlägga och utvärdera stråldoser vid pediatrika DT-undersökningar har nyligen startat. Målsättningen är att ta fram lämpliga diagnostiska referensvärden för stråldosen vid DT-undersökningar av barn i åldern 1–10 år (Wolfram Leitz, Statens strålskyddsinstitut, Stockholm, pers medd, 2005).

Indikationer för DT-undersökning av skallen. Vid akut blödning, trauma och vid utredning av kraniosynostos är DT-undersökning att föredra framför MR-undersökning [8]. DT-undersökning är också ett utmärkt hjälpmedel för att snabbt ställa en diagnos i akuta situationer.

Indikationer för MR-undersökning av skallen. Förskjutningen mot MR-tekniken 2004 jämfört med 2003 i vår studie tyder på att antalet indikationer för MR-undersökning av skallen har ökat. Detta resultat hade sannolikt uppnåtts utan Per Halls och medarbetarens artikel om kognitiv påverkan efter exponering för joniserande strålning. Det är ett etablerat faktum att det diagnostiska värdet av en MR-undersökning är överlägset det av en DT-undersökning vid de flesta frågeställningar. På bara ett år har antalet MR-remisser med frågeställningen hydrocefalus fyrdubblats (Tabell III). Vid upprepad radiologisk kontroll av känd/behandlad hydrocefalus tycker vi att man med tanke på den ackumulerade stråldosen borde välja MR-undersökning.

Sannolikt kommer indikationer för undersökning av skallen på barn med MR-teknik fortsätta att öka samtidigt som undersökning av skallen med DT-teknik kommer att koncentreras till akuta tillstånd, då man snabbt behöver ha en diagnos för att kunna behandla patienten.

Parenkymreduktion var i vår studie en ovanlig frågeställning, men en vanlig diagnos (Tabell III, Figur 1). Parenkymreduktion kan vara sekundär till bl a ischemi, infektion, metabola störningar eller trauma inklusive barnmisshandel, t ex »shaken baby syndrom«. Det är viktigt att man upplyser allmänheten om de farliga konsekvenserna av att skaka ett barn [9]. De data som presenteras i Tabell III stämmer annars väl överens med de rekommendationer som ges i en aktuell artikel om MR-undersökningens roll i neuropediatrik diagnostik [8].

Olycksfall eller barnmisshandel? Skallskador hos små barn är oftare än vad man tror orsakade av misshandel [10]. I en brittisk populationsstudie från 1980-talet uppskattades att varje år utsattes minst 1 av 1 000 barn i åldern 0–4 år för allvarlig fysisk misshandel [11]. Dessa siffror får fungera som en varningssignal. DT-undersökning är av stort värde vid skalltrauma hos små barn, eftersom barnmisshandel kan misstänkas i många fall [12].

Det är ofta svårt att påvisa skallfraktur och akut traumatisk

subaraknoidalblödning med MR-teknik. I vår studie påvisades skallfraktur och/eller intrakraniell traumatisk blödning med DT hos 10 av 20 barn som fallit från låg höjd, vilket är anmärkningsvärt. I 2 av dessa fall antydde radiologen i DT-utlåtandet att anamnesen inte stämde med de uppkomna skadorna. I en studie visades att fall från 1 meters höjd eller lägre kunde ge skallfraktur och andra frakturer, men några hjärnskador förekom inte [13].

I en svensk studie har man retrospektivt kartlagt det primära omhändertagandet och diagnoserna hos alla barn (0–15 år) som år 2002 under en månads tid kom till akutmottagningen på ett sjukhus i Stockholm med en anamnes på skalltrauma med eller utan förlust av medvetandet [14]. Totalt 26 barn remitterades till DT-undersökning av skallen, vilken i 4 fall visade traumatisk lesion. Dessa 4 barn var yngre än 1 år, och 3 av dem hade varit utsatta för trauma som klassificerades som »minimal head injury». Även om mindre traumatiska lesioner som påvisas vid en DT-undersökning inte alltid ändrar behandlingen av barnet, är det viktigt att dessa skador detekteras. Små barn kan ju inte själva berätta hur de mår eller vad de har varit med om.

Tydlig trend mot fler MR-undersökningar

Vår studie visar att antalet DT-undersökningar av skallen på barn yngre än 18 månader minskat, medan antalet MR-undersökningar ökat vid Universitetssjukhuset i Lund. Det är svårt att avgöra hur stor roll Per Halls och medarbetarens larmrapport haft för denna trend. Det är dock anmärkningsvärt att antalet DT-undersökningar vid »minor head trauma» har minskat relativt kraftigt. MR-undersökning är numera förstahandsmetod vid de flesta frågeställningar som inte kräver urakut handläggning.

Vid trauma inklusive »minor head trauma» rekommenderar vi dock en DT-undersökning av skallen för att få en snabb diagnos och för att lättare kunna identifiera barn som utsatts för misshandel. Om barnet tidigare har genomgått en DT-undersökning är en MR-undersökning att föredra för att undvika ytterligare joniserande strålning.

Om barnets kliniska tillstånd så tillåter kan man på jourtid överväga att i stället för att göra en akut DT-undersökning lägga in barnet för observation och genomföra en MR-undersökning följande dag.

Vid DT-undersökning av skallen på barn är det angeläget att anpassa stråldosen efter barnets skallstorlek.

■ *Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.*

REFERENSER

- Hall P, Adami HO, Trichopoulos D, Pedersen NL, Lagiou P, Ekblom A, et al. Effect of low doses of ionising radiation in infancy on cognitive function in adulthood: Swedish population based cohort study. *BMJ*. 2004;328(7430):19.
- Flodmark O, Hall P, Ingvar M. Dator-tomografisk undersökning av skallen på barn – en riskbedömning. *Läkartidningen*. 2004;101(8):706-7.
- Nagel HD. Radiation exposure in computed tomography. 4th ed. Hamburg: CTB Publications; 2002.
- Statens strålskyddsinstitut. Föreskrifter och allmänna råd om diagnostiska standarddoser och referensnivåer inom medicinsk röntgendiagnostik. SSI FS 2002:2.
- European Commission. European guidelines on quality criteria for computed tomography. 1999 May; Eur 16262 EN.
- Hall P, Fransson A, Martens A, Johansson L, Leitz W, Granath F. Dator-tomografi hos barn beräknas öka antalet cancerfall. Stråldos – och cancerrisk – kan reduceras. *Läkartidningen*. 2005;102 (4):214-20.
- Chan CY, Wong YC, Chau LF, Yu SK, Lau PC. Radiation dose reduction in paediatric cranial CT. *Pediatr Radiol*. 1999;29(10):770-5.
- Østergaard J, Christensen T, Schøitz PO. Magnetisk resonans-skanning i neuropædiatrien. *Ugeskr Laeger*. 2005;167(4):382-5.
- Canivet C. Spädbarnsskräk – en säkerhetsrisk? *Läkartidningen*. 2005; 102(23):1805-7.
- Flodmark O. Misshandel av spädbarn – hjärnskador och andra skador. *Vård*. 2002;1:23-31.
- Barnmisshandel – att förebygga och åtgärda. *SOU* 2001:72.
- Aspelin P. Risker med röntgen skattas på allvar men troligen röntgas för få idag. *Dagens Medicin*. 2004;7 (11 feb):4.
- Helfer RE, Slovis TL, Black M. Injuries resulting when small children fall out of bed. *Pediatrics*. 1977;60: 533-5.
- Falk AC, Cederfjäll C, von Wendt L, Klang Söderkvist B. Management and classification of children with head injury. *Childs Nerv Syst*. 2005; 21:430-6.

Valkompassen

på www.lakartidningen.se

kan berätta var du står politiskt

Både i sjukvårdsfrågor och allmänt

Utmanande saklig

Läkartidningen