Skandinavisk retningslinje for initial håndtering af minimale, lette og moderate hovedtraumer hos børn

Christina Rosenlund[1], Christina Engel Høi-Hansen[2], Kaare Engell Lundstrøm[2], Alfred Peter Born[2], Ole Pedersen[3] & Ramona Åstrand[4]

STATUSARTIKEL

1) Neurokirurgisk Afdeling, Odense Universitetshospital
2) BørneUngeKlinikken, Juliane Marie Centret, Rigshospitalet
3) Anæstesiologisk-intensiv Afdeling, Odense Universitetshospital
4) Neurokirurgisk Klinik, Rigshospitalet

Ugeskr Læger 2017;179:V11160844

Hovedtraume er en relativt almindelig årsag til henvendelser på skadestuer og i fælles akutmodtagelser, særligt for unge og voksne [1]. Incidensen af hovedtraumer hos børn er anslået til 180-300 pr. 100.000 [2, 3]. Ca. 90% af disse skader er kategoriseret som mindre hovedtraumer, hvilket dækker over minimale såvel som lette hovedtraumer, mens ca. 10% er moderate til alvorlige hovedtraumer [1, 4]. Det lette hovedtraume kaldes i dagligt tale også for hjernerystelse. Definitionen på lette hovedtraumer varierer i litteraturen. Ifølge Head Injury Severity Scale-klassifikationen [5] er en patient med et let hovedtraume ved bevidsthed ved den initiale skadestuekontakt og har en Glasgow Coma Scale (GCS)-score på 14-15, men ingen fokalneurologiske deficit. Patienten har muligvis haft et kortvarigt bevidsthedstab ved traumet og/eller har amnesi for hændelsen. Hos 4-6% kan der ses traumerelaterede forandringer på den initiale CT, mens mortalitet og behov for neurokirurgisk intervention er sjældent i denne gruppe (0,1-0,2%) [6, 7].

På trods af, at alvorlige komplikationer efter et let hovedtraume hos børn er sjældne, kan intrakraniale læsioner, såsom et epiduralt hæmatom, få alvorlige konsekvenser for patienten og være potentielt livstruende, hvis det efterlades ubehandlet. En akut CT eller indlæggelse til observation betragtes som værende lige gode strategier for triagering af patienter efter mindre hovedtraumer mhp. at opdage intrakraniale komplikationer [8]. CT og hurtig udskrivelse er mest fordelagtigt ud fra et økonomisk perspektiv, men i forhold til det store antal mindre hovedtraumer og det lave antal af komplikationer er dette valg både patientsikkerhedsmæssigt og økonomisk set et dilemma.

Antallet af CT-undersøgelser er steget meget igennem de seneste dekader. De nordiske strålebeskyttelsesmyndigheder udgav i 2012 en erklæring, hvori man udtrykte bekymring for den stigende brug af CT i de nordiske lande og tilkendegav, at der var behov for skærpet opmærksomhed på risikoen ved stråling. Man opfordrede til, at CT-undersøgelse kun bliver gennemført, hvis der er en klinisk konsekvens [9]. I et tidligere publiceret studie fra Sverige har man også påvist, at CT hyppigst foretages af hovedet (50% af alle CT-undersøgelser), især hos børn på 0-4 år (59% af alle CT-undersøgelser) [10]. Børn er særligt sensitive for strålingsinduceret malignitet såsom leukæmi og hjernetumorer, og børn har en lang levetid til at videreudvikle de skadelige effekter af stråling [11, 12]. I et retrospektivt studie fra 2012 er det påvist, at der hos børn, der er under ti år og har fået en kumulativ dosis på 50-60 mGy, inden for ti år vil forekomme et ekstra tilfælde af leukæmi og et ekstra tilfælde af hjernetumor pr. 10.000 CT af cerebrum [13]. Den estimerede stråledosis mod hjernen ved én CT af cerebrum var i studiet beregnet til 28-35 mGy afhængigt af barnets alder. Gældende referencedoser for CT af cerebrum (beregnet hos voksne) i Danmark er 58 mGy, hvilket giver en estimeret effektiv dosis på 2,1 mSv [14]. I et efterfølgende studie har man fundet en lidt lavere forekomst, men fortsat en øget risiko for stråleinduceret cancer [15]. I nyligt udarbejdede hovedtraumeretningslinjer og algoritmer for børn fra USA og England har man forsøgt at tage højde for denne problemstilling. PECARN-studiet [7] er ikke valideret i Skandinavien, men opfølgningsstudier i USA viser en reduktion i CT-undersøgelser fra 21% til 15%, efter at man har fulgt retningslinjerne i PECARN-studiet [16].

P.t. findes der i Skandinavien ingen nationale retningslinjer for visitation og initial håndtering af børn med mindre hovedtraumer. Tidligere spørgeskemaundersøgelser i Danmark og Sverige har vist, at den primære håndtering af lette hovedtraumer hos børn var meget forskellig og først og fremmest baseret på lokale instrukser, som f.eks. er udarbejdet på baggrund af ret-

HOVEDBUDSKABER

- Håndteringen af hovedtraumer hos børn har hidtil været baseret på lokale retningslinjer, som ofte var baseret på de skandinaviske retningslinjer for voksne, fordi der ikke har eksisteret evidensbaserede retningslinjer for børn.
- Skandinavisk Neurotraumekomité har for nylig publiceret evidens- og konsensusbaserede retningslinjer for primær håndtering af lette til moderate hovedtraumer hos børn.
- Disse retningslinjer vil kunne bidrage til en mere ensrettet behandling af børn med hovedtraume og reduktion af antallet af unødvendige CT-undersøgelser.

ningslinjer fra Skandinavisk Neurotraumekomité (SNC) for håndtering af hovedtraumer hos voksne udgivet i 2000 [17-19]. Der er i de skandinaviske lande hyppigt udtrykt ønske om udarbejdelse af specifikke retningslinjer for behandling af børn med hovedtraume.

NYE EVIDENSBASEREDE RETNINGSLINJER

SNC har i 2016 udgivet de første evidens- og konsensusbaserede skandinaviske retningslinjer for håndtering af minimalt, let og moderat hovedtraume hos børn. De omhandler den initiale vurdering og håndtering af børn, der er under 18 år og har fået et hovedtraume inden for det seneste døgn. Retningslinjerne er opbygget efter samme algoritme som retningslinjerne for voksne, som blev udgivet i 2013 [20]. I retningslinjerne defineres, hvilke børn der skal have gennemført akut CT af hjernen efter et mindre hovedtraume, hvem der bør indlægges til observation, og hvem der kan udskrives direkte fra skadestuen/modtagelsen. Dermed er det primære mål at sikre, at de børn, der vil få behov for neurokirurgisk intervention og/eller intensiv behandling, bliver identificeret, samtidig med at det sikres, at færrest mulige CT-undersøgelser gennemføres.

Retningslinjerne er udarbejdet i SNC i et samarbejde mellem neurokirurger, neuropædiatere, anæstesiologer, børneintensivister og børnekirurger med særlig interesse for og erfaring i pædiatriske traumer. Detaljerne om metoden ved udarbejdelse af retningslinjerne er beskrevet i en originalartikel [21]. Retningslinjerne er udarbejdet primært til læger på skadestuer/i modtagelser, herunder pædiatriske modtagelser, og til praktiserende læger. Således til læger, som ikke er specialister i neurotraumatologi. Kliniske skøn, herunder vurderinger foretaget af neurospecialister, kan naturligvis berettige afvigelser fra anbefalingerne.

Moderat hovedtraume

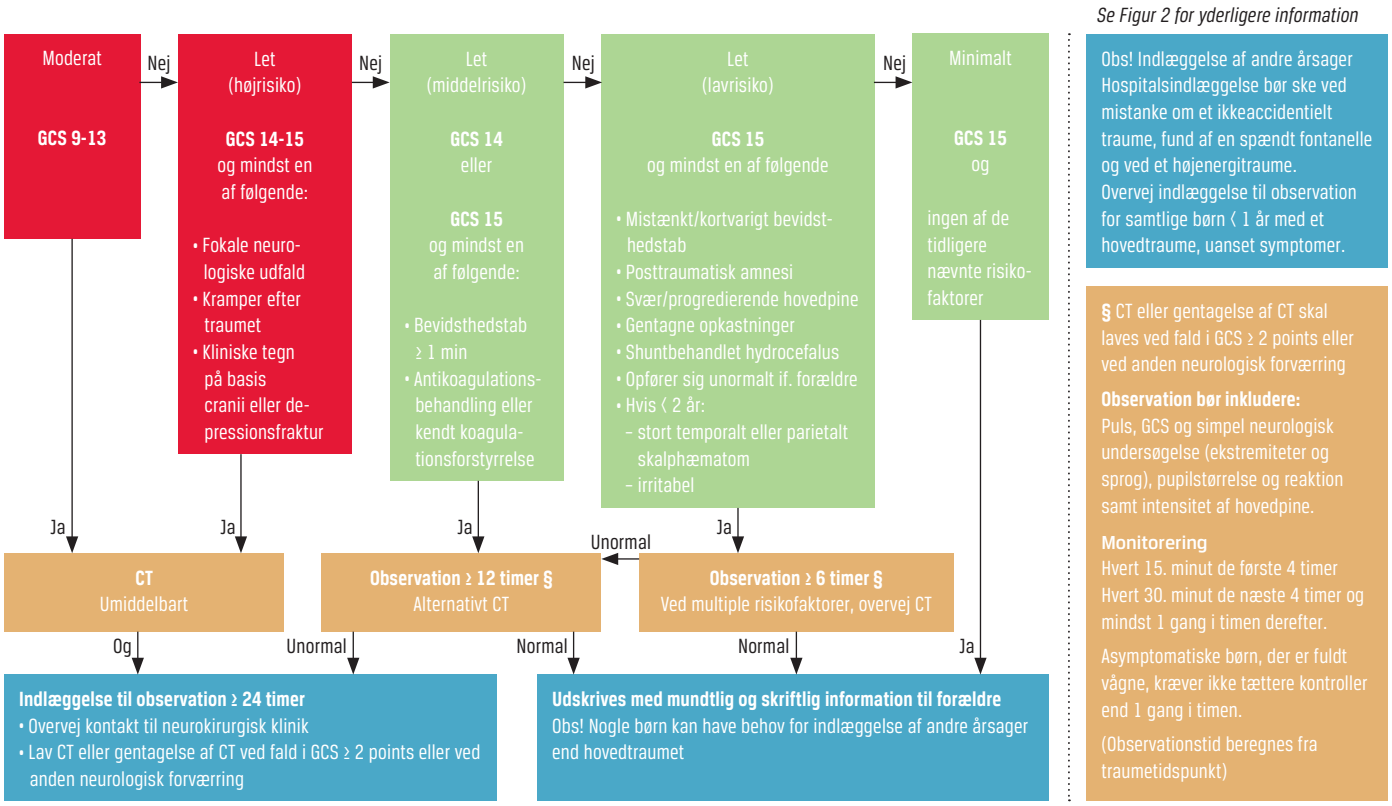
Børn med moderat hovedtraume har en GCS-score på 9-13. Det anbefales, at disse børn altid får foretaget akut CT af cerebrum og indlægges til observation i mindst 24 timer.

Let hovedtraume

Det lette hovedtraume er inddelt i tre kategorier: højrisiko, mellemrisiko og lavrisiko, afhængigt af de kliniske symptomer og risikofaktorers betydning for udvikling af intrakranial komplikation.

FIGUR 1

Flow chart af den skandinaviske retningslinje for initial håndtering af børn med minimale, lette og moderate hovedtraumer.



GCS = Glasgow Coma Scale

FIGUR 2

Hjælpeark til den skandinaviske retningslinje for initial håndtering af minimale, lette og moderate hovedtraumer hos børn.

Generelle forhold

Denne retningslinje er baseret på evidensafledte anbefalinger og konsensus fra Skandinavisk Neurotraumekomités arbejdsgruppe. Idet den er en retningslinje skal den ikke stå over klinisk vurdering og kan afviges fra, hvis nødvendigt. GCS-scoringer skal noteres efter resuscitation, og der skal udføres en grundig klinisk undersøgelse af barnet, så de forskellige risikofaktorer fyldestgørende kan vurderes. Den pædiatriske GCS kan bruges for nonverbale børn < 5 år. Retningslinjen gælder for alle børn og unge < 18 år, der har været udsat for et hovedtraume inden for de foregående 24 timer.
Definitionen af hovedtraume er alle slag eller traumer mod hovedet; og dette er ikke nødvendigvis ensbetydende med en hjerneskade. Klassifikationen af hovedtraumets sværhedsgrad er baseret på en modifikation af Head Injury Severity-skalaen, svarende til den reviderede skandinaviske retningslinje for voksne [20].

Nogle børn har behov for yderligere opmærksomhed ud over denne retningslinje markeret med Obs! på *flow chart'et.* Disse er patienter med højenergitraumemekanismer skal indlægges og CT-undersøges som beskrevet i nationale/lokale traumemanualer. Patienter med mistænkt ikkeaccidentelt traume skal håndteres som beskrevet i retningslinjer for dette. Børn < 1 år kan være vanskelige at vurdere klinisk, hvorfor indlæggelse til observation efter et hovedtraume kan være en mulighed, uanset om barnet fremtræder asymptomatisk eller ej. En spændt fontanelle vurderet når barnet ikke græder, kan være et tegn på forøget intrakranialt tryk, som oftest er ledsaget af nedsat bevidsthedsniveau eller andre neurologiske deficit. Disse patienter skal indlægges, og der skal foretages CT.

flow chart'et læses oppefra og ned og fra venstre mod højre.

Moderat

Disse børn har ved udgangspunktet en GCS-score på 9-13 og skal have foretaget CT og også indlægges til tæt observation i mindst 24 timer, uanset om CT-undersøgelsen er normal eller ej.

Let, højrisiko

Disse børn har ved udgangspunktet en GCS-score på 14-15 og har enten kliniske tegn på en nedsænket kraniefraktur (palpabel nedsænkning eller abnormt forløb af kraniet) eller en basis cranii-fraktur (vaskebjørnsøjne, Battles tegn, hæmotympanon, liquorflåd i form af rinoré eller otoré), har fokale neurologiske deficit (funktionstab fra dele af kroppen, f.eks. tab af kraft i ansigt, arm eller ben, kranienervepåvirkning eller pludselig talevanskelighed, tydende på cerebral dysfunktion) eller har haft posttraumatiske kramper. Disse patienter er relativt sjældne, men har en relativt høj risiko for intrakraniale komplikationer. De bør CT-undersøges og også indlægges til tæt observation i mindst 24 timer, uanset om CT undersøgelsen er normal eller ej.

Let, mellemrisiko

Disse børn har a) en GCS-score på 14, eller b) en GCS-score på 15 *og* har haft bevidsthedstab i 1 minut eller længere, eller har en kendt koagulationsdefekt (f.eks. hæmofili, trombocytopeni eller leversygdom med patologisk INR (> 1,4)) eller er i behandling med antikoagulerende medicin (warfarin, heparin eller andre antikoagulantia). Disse patienter har en moderat risiko for intrakraniale komplikationer og skal indlægges til observation i mindst 12 timer fra traumetidspunkt. Alternativt kan barnet CT-undersøges, og hvis denne er normal, kan barnet udskrives med tæt opfølgning.

Let, lavrisiko

Disse børn har en GCS-score på 15, og der er mistænkt eller bekræftet kortvarigt bevidsthedstab, dvs. at bevidsthedstab ikke kan udelukkes, der er bekræftet posttraumatisk amnesi, gentagne opkastninger (mindst 2 gange), svær eller progressiv hovedpine, barnet har en ventrikelshunt, eller opfører sig anderledes ifølge forældrene. Børn < 2 år klassificeres også som let, lavrisiko, hvis de har en GCS-score på 15 og har et stort skalphæmatom eller et hæmatom i temporal- eller parietalregionen, eller hvis barnet fremtræder irritabelt ved almindelig berøring eller stimulus. Disse børn bør observeres klinisk i mindst 6 timer fra traumetidspunkt indtil symptomerne er svundet, f.eks. hovedpine eller opkastning, og de er helt vågne og stabile uden tegn på forværring. Hvis der er flere risikofaktorer til stede kan man overveje at foretage en CT-undersøgelse i stedet.

Minimalt

Disse patienter har en GCS-score på 15 og har *ingen* af de ovenfor nævnte risikofaktorer. Disse patienter har en meget lav risiko for alvorlige intrakraniale komplikationer og kan udskrives fra modtagelsen uden yderligere undersøgelse med CT.

Indlæggelse og observation

CT anbefales som den primære billeddiagnostiske modalitet. Patienter med moderat eller let, højrisikohovedtraume skal indlægges i mindst 24 timer uanset CT-fund. Anbefalet minimum observationstid måles fra traumetidspunkt. Observation skal inkludere bevidsthedsniveau (GCS-score), en forenklet neurologisk undersøgelse (test af kraft i ekstremiteter, sprog og tale) og puls, men kan udvides til vurdering af hovedpinestyrke og pupilstørrelse og reaktion særligt for børn med nedsat bevidsthedsniveau. Monitorering af disse symptomer skal udføres *hvert 15. minut* i de første 4 timer efter traumet, *hvert. 30. minut* i de efterfølgende 4 timer og mindst *hver time* derefter.

Nogle med minimalt hovedtraume eller normalt CT-fund efter let hovedtraume kan have behov for indlæggelse af ikketraumerelaterede årsager, f.eks. børn hvor der ikke er mulighed for tilstrækkelig overvågning af forældre/værge, børn med andre skader eller berusede unge. Da disse patienter har en meget lav risiko for intrakranial skade, kan de monitoreres mindst hver 4. time, men har ikke behov for den ekstensive observationsrutine beskrevet ovenfor.

CT/kontrol CT

En CT uden kontrast skal udføres så hurtigt som muligt, med et større akut behov ved moderat og let, højrisikohovedtraumer. Barnet skal sufficient monitoreres, mens det afventer CT. Hvis CT-undersøgelsen er abnorm kan man overveje at konferere med en neurokirurg eller et neurotraumecenter for råd vedrørende den videre håndtering. Gentagelse af CT skal gøres umiddelbart for patienter med forværring i GCS-score (≥ 2 point) eller nye/progressive neurologiske deficit.

Udskrivelse

Forældre/værger til alle børn med hovedtraumer skal modtage mundtlig og skriftlig instruktion ved udskrivelse omhandlende generel information og kontaktinformation. (Se separat skema).

GCS = Glasgow Coma Scale

FIGUR 3

Information til forældre i forbindelse med udskrivelse af børn med hjernerystelse.

Dit barn har haft et lettere hovedtraume, en såkaldt hjernerystelse, og er blevet undersøgt af en læge. På baggrund af undersøgelsen finder vi det sikkert for dig at tage barnet med hjem. Du bør dog ikke efterlade barnet alene det første døgn efter hovedtraumet.

Vigtigt at vide:
Det er meget normalt, at barnet sover om natten, men du bør kontrollere barnet hver 4. time den første nat efter traumet, for at se at han/hun er som vanligt.

- Trækker barnet vejret normalt?
- Sover barnet i sin sædvanlige stilling?
- Reagerer barnet som normalt ved berøring?

Hvis du mistænker, eller hvis du er i tvivl om, at dit barn ikke reagerer normalt, skal barnet vækkes helt.

Du må gerne give dit barn milde smertestillende lægemidler (paracetamol) i de doser, som der står på pakningerne, i de første par døgn.

Der anbefales tilstrækkelig søvn, begrænsning af ydre stimuli og ingen tv, computerspil eller lignende, så længe der er symptomer. Barnet bør blive hjemme fra daginstitution og skole indtil bedring, men oftest kan barnet starte i skole/dagpleje allerede efter en til et par dage. Der bør informeres om, at barnet har haft en hjernerystelse for nylig, således at man kan tage hensyn til dette i forbindelse med fysiske aktiviteter.

Sport og fysisk aktivitet bør først genoptages, når barnet er uden symptomer i hvile, og aktiviteter kan derefter genoptages gradvis i løbet af 1 uges tid. Hvis symptomer som hovedpine, svimmelhed, hukommelsesbesvær eller søvnbesvær skulle genopstå, skal barnet holde pause med sin træning i mindst 24 timer, hvorefter træningen kan genoptages gradvist igen.

Hvad er normalt?

Det er meget normalt med lettere symptomer som hovedpine, koncentrationsbesvær, træthed og søvnbesvær de første 2 uger efter en hjernerystelse. Hvis symptomerne ikke er aftaget efter 2-3 uger, bør egen læge konsulteres.

Faresignaler
Tag straks kontakt til læge, hvis barnets tilstand forværres markant efter hovedtraumet med f.eks. svær hovedpine, opkastninger, ændret adfærd, øget træthed, svaghed i arm eller ben, eller hvis der løber klar væske fra øre, næse eller mund.

Kontaktinformation:

_____

_____

Børn med let, højrisiko hovedtraume har en GCS-score på 14-15 og har enten fokalneurologiske udfald, tegn på depressions- eller basis cranii-fraktur eller har haft posttraumatisk krampeanfald. Hos disse børn anbefales CT af cerebrum og indlæggelse til observation i minimum 24 timer.

Børn med let, mellemrisiko hovedtraume har ved ankomsten en GCS-score på 14-15 og har været kortvarigt bevidstløse (≥ 1 min) eller har en kendt koagulationsdefekt (hæmofili, trombocytopeni eller er i antikoagulationsbehandling, f.eks. med warfarin, heparin eller acetylsalicylsyre). Hos disse børn anbefales primært klinisk observation i mindst 12 timer, alternativt CT og udskrivelse, hvis skanningen viser normale forhold, og barnet er i velbefindende igen.

Let, lavrisiko hovedtraume klassificeres ved en GCS-score på 15 og mindst én af følgende risikofaktorer: posttraumatisk amnesi, vomitus ≥ 2 gange, svær hovedpine, ændret adfærd ifølge forældre, formodet/bekræftet kortvarig bevidstløshed (< 1 min), eller hvis barnet er < 2 år *og* har et stort skalphæmatom lokaliseret temporalt eller parietalt, *eller* hvis barnet er irritabelt. Hos disse børn anbefales observation i mindst seks timer og udskrivelse, hvis barnet er i velbefindende igen.

Ved forekomst af multiple risikofaktorer kan man overveje CT frem for observation.

Minimalt hovedtraume

Ved minimalt hovedtraume, GCS-score 15 og ingen risikofaktorer, dvs. asymptomatiske børn uden de ovennævnte risikofaktorer, kan barnet udskrives til hjemmet med sufficient information til forældrene om observation af barnet.

Observation og monitorering

Observation på hospital bør inkludere: pulsfrekvens, GCS-scoremåling og simpel neurologisk undersøgelse (vurdering af ekstremiteter og sprog), vurdering af pupilstørrelse og -reaktion samt intensitet af hovedpine.

Monitorering af indlagte børn med moderat til let hovedtraume: Der anbefales monitorering hvert kvarter i de første fire timer, hver halve time i de næste fire timer og mindst en gang i timen derefter. Anbefalet minimumobservationstid beregnes fra skadetidspunktet. Asymptomatiske børn, der er fuldt vågne, behøver ikke kontrol oftere end en gang i timen.

Nogle børn med minimalt hovedtraume behøver indlæggelse af anden årsag end hovedtraumet. Disse børn har en meget lav risiko for intrakranial skade og kan, hvad angår hovedtraumet, monitoreres mindst hver fjerde time, men har ikke behov for den ekstensive observation, som er beskrevet ovenfor. Indlæggelse bør altid vælges, hvis der er mistanke om et ikkeaccidentelt hovedtraume, hvis der er udbulende fontanelle, eller hvis der er tale om et højenergitraume. Man skal også overveje at indlægge børn < 1 år til observation, uanset symptomer.

Fornyet CT anbefales ikke rutinemæssigt og skal kun foretages, hvis det er klinisk indikeret, dvs. ved fald i GCS-score på ≥ 2 point og/eller ved udvikling af neurologiske deficit.

Til hjælp for klinikeren er der udarbejdet et *flow chart* og hjælpeark på baggrund af retningslinjerne (**Figur 1** og **Figur 2**). Vanskelighederne ved at klassificere risikofaktorer og kliniske observationer hos børn er åbenbare. Der er væsentlig forskel på informationsniveauet fra et barn på 15 år og et spædbarn på tre måneder, og litteraturen er ikke entydig i beskrivelsen af risikofaktorer som for eksempel irritabilitet, somnolens og ændret mentalstatus. Spædbørn kan være vanskelige at bedømme klinisk og kan have uspecifikke symptomer som f.eks. feber. Imidlertid er der intet i originalstudierne, der tyder på, at der er en større risiko for intrakraniale skader hos spædbørn end hos andre børn [21, 22]. Evidensen på dette område er dog relativt lav, og der er derfor tilføjet en obs-boks i vejledningen, hvor der gives råd om skærpet opmærksomhed i forskellige tilfælde, herunder hos spædbørn, ved mistanke om ikkeaccidentel skade mv. Således kan retningslinjerne benyttes ligeværdigt hos alle børn med muligheden for at afvige fra standarden, hvis der er særligt skærpende omstændigheder.

I retningslinjerne indgår ikke anbefalinger om indikationer for CT af columna cervicalis. Anvendelsen af røntgenoptagelser af kraniet alene anbefales ikke, da der på mistanke om underliggende kraniefraktur bør foretages en CT af cerebrum for at udelukke intrakranial skade.

Der er vedlagt information til værge om observation efter udskrivelse (**Figur 3**), ligesom der er udarbejdet en vejledning for observationsrutiner efter indlæggelse (Figur 2).

Hjerneskademarkør S100B

S100B er et gliacelleprotein, der frigives til spinalvæsken og serum ved beskadigelse af gliavæv. Forhøjede værdier ses ved bl.a. hjernetraumer. Serum S100B kan bruges hos voksne med let, lavrisikohovedtraume for at udelukke en alvorlig intrakranial skade [20]. Der er en forventning om, at der med tiden kan findes valide skæringsværdier for serumværdier af S100B hos børn, men disse foreligger endnu ikke. S100B-værdier målt hos børn er således ikke tilstrækkeligt undersøgt og indgår ikke i de skandinaviske retningslinjer for initial håndtering af hovedtraumer hos børn.

KONKLUSION

Der foreligger nu for første gang skandinaviske retningslinjer for initial håndtering af minimale til moderate hovedtraumer hos børn < 18 år. På baggrund af GCS-score og forskellige risikofaktorer kan patienterne inddeles i fem kategorier. Til hver af disse foreligger der anbefalinger til visitation enten til udførelse af akut CT af cerebrum og/eller indlæggelse til observation i mindst 24 timer, til indlæggelse til observation i mindst seks timer eller til direkte udskrivelse. Retningslinjerne vil blive valideret i de nordiske lande ved et prospektivt multicenterstudie. Det forventes at blive muligt at tilføje et studie for at finde valide værdier for S100B hos børn med henblik på anvendelse af denne biomarkør i forbindelse med lette hovedtraumer hos børn på lige fod med anvendelse af markøren hos voksne.

SUMMARY

Christina Rosenlund, Christina Engel Høi-Hansen, Kaare Engell Lundstrøm, Alfred Peter Born, Ole Pedersen & Ramona Åstrand: A Scandinavian guideline for initial management of minimal, mild and moderate head trauma in children
Ugeskr Læger 2017;179:V11160844

The Scandinavian Neurotrauma Committee has recently published an evidence- and consensus-based guideline for the management of minor and moderate head trauma in children. They aim is to select children for computed tomography (CT) scan, observation or early discharge, with the attempt to reduce the number of CT scans in children without missing any significant intracranial injury in need for treatment. A flow chart of the guidelines and a help sheet has been developed for clinical use. Suggestions for in-hospital observation and parental information are also presented. We present the guideline in Danish.

KORRESPONDANCE: *Ramona Åstrand*. E-mail: raastrand@gmail.com
ANTAGET: 14. februar 2017
PUBLICERET PÅ UGESKRIFTET.DK: 3. april 2017
INTERESSEKONFLIKTER: ingen. Forfatternes ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på Ugeskriftet.dk

LITTERATUR

1. Cassidy JD, Carroll LJ, Peloso PM et al. Incidence, risk factors and prevention of mild traumatic brain injury: results of the WHO Collaborating Centre Task Force on Mild Traumatic Brain Injury. J Rehabil Med 2004:(suppl 43):28-60.
2. Heskestad B, Baardsen R, Helseth E et al. Incidence of hospital referred head injuries in Norway: a population based survey from the Stavanger region. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2009;17:6.
3. Koepsell TD, Rivara FP, Vavilala MS et al. Incidence and descriptive epidemiologic features of traumatic brain injury in King County, Washington. Pediatrics 2011;128:946-54.
4. Andelic N, Anke A, Skandsen T et al. Incidence of hospital-admitted severe traumatic brain injury and in-hospital fatality in Norway: a national cohort study. Neuroepidemiology 2012;38:259-67.
5. Stein SC, Spettell C. The Head Injury Severity Scale (HISS): a practical classification of closed-head injury. Brain Inj 1995;9:437-44.
6. Klassen TP, Reed MH, Stiell IG et al. Variation in utilization of computed tomography scanning for the investigation of minor head trauma in children: a Canadian experience. Acad Emerg Med 2000;7:739-44.
7. Kuppermann N, Holmes JF, Dayan PS et al. Identification of children at very low risk of clinically-important brain injuries after head trauma: a prospective cohort study. Lancet 2009;374:1160-70.
8. Geijerstam JL, Oredsson S, Britton M. Medical outcome after immediate computed tomography or admission for observation in patients with mild head injury: randomised controlled trial. BMJ 2006;333:465.
9. The Nordic Radiation Protection co-operation. Statement concerning the increased use of computed tomography in the Nordic countries 2012. www.stralsakerhetsmyndigheten.se/In-English/About-the-Swedish-Radiation-Safety-Authority1/News1/Increased-use-of-CT-causes-concern-in-the-Nordic-countries/ (11. jan 2015).
10. Hall P, Fransson A, Martens A et al. Increased number of cancer cases following computer tomography in children. Läkartidningen 2005;102: 214-5, 217, 220.
11. Brenner D, Elliston C, Hall E et al. Estimated risks of radiation-induced fatal cancer from pediatric CT. Am J Roentgenol 2001;176:289-96.
12. Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography – an increasing source of radiation exposure. N Engl J Med 2007;357:2277-84.
13. Pearce MS, Salotti JA, Little MP et al. Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: a retrospective cohort study. Lancet 2012;380:499-505.
14. Sundhedsstyrelsen. Statens Institut for Strålebeskyttelse. Udviklingen i brug af røntgenundersøgelser i Danmark 2003-2014, 2015. https://www.sst.dk/da/straalebeskyttelse/roentgen/roentgen-og-radiologi (11. jan 2017).
15. Berrington de Gonzalez A, Salotti JA, McHugh K et al. Relationship between paediatric CT scans and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: assessment of the impact of underlying conditions. Br J Cancer 2016;114:388-94.
16. Nigrovic LE, Stack AM, Mannix RC et al. Quality improvement effort to reduce cranial CTs for children with minor blunt head trauma. Pediatrics 2015;136:e227-33.
17. Astrand R, Unden J, Bellner J et al. Survey of the management of children with minor head injuries in Sweden. Acta Neurol Scand 2006;113: 262-6.
18. Vestergaard V, Astrand R, Romner B. A survey of the management of paediatric minor head injury. Acta Neurol Scand 2014;129:168-72.
19. Ingebrigtsen T, Romner B, Kock-Jensen C. The Scandinavian Neurotrauma Committee. Scandinavian guidelines for initial management of minimal, mild, and moderate head injuries. J Trauma 2000;48:760-6.
20. Unden J, Ingebrigtsen T, Romner B et al. Scandinavian guidelines for initial management of minimal, mild and moderate head injuries in adults: an evidence and consensus-based update. BMC Med 2013; 11:50.
21. Astrand R, Rosenlund C, Unden J. Scandinavian guidelines for initial management of minor and moderate head trauma in children. BMC Med 2016;14:33.
22. Greenes DS, Schutzman SA. Clinical indicators of intracranial injury in head-injured infants. Pediatrics 1999;104:861-7.