

”Forekomsten af erhvervet hjerneskade hos børn og unge samt en prospektiv undersøgelse af adfærdsmæssige følger og neuropsykologisk status efter kranietraumerne.”

Ph.D.-afhandling

Mette Stylsvig, cand. psych.

Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet

Aarhus Universitet

2008

Denne Ph.D.-afhandling er af Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet ved Aarhus Universitet antaget til offentligt forsvar.

Forsvaret finder sted torsdag den 19. juni 2008 kl. 14.00 præcis i auditorium 424, Anatomisk Instituts undervisningsfløj, Bygning 1231, Århus Universitet.

Officielle opponenter:

Aase Engberg

Speciallæge, dr. med.

Hellerup

Tom Teasdale

Lektor, fil.dr.,dr.med.

Institut for Psykologi

Københavns Universitet

Kopi af afhandlingen kan fås ved henvendelse til forfatteren:

Mette Stylsvig

Haugstedgaardsvej 5,

5230 Odense M

Danmark

Forord

Allerførst ønsker jeg at takke Socialministeriet for økonomisk støtte til gennemførelsen af dette studie og for den udviste tillid til mig. En stor tak til fuldmægtig Lars Gjesing fra Socialministeriet for interesse, engagement og værdifulde råd under hele forløbet. Ligeledes takker jeg sekretariatschef Brita Øhlenschlæger fra Videnscenter for Hjerneskade for opmuntring og engageret faglig sparring under hele projektets gennemførelse. Cheflæge Peder Graversen på Århus Universitetshospital takkes for velvilligt at have stillet undersøgelseslokaler til rådighed.

Tak til personalet på skadestuerne og børneafdelingerne i Århus Amt samt ikke mindst til personalet på neurokirurgisk afd., Århus Universitetshospital for, trods stor travlhed, at have haft interesse og overskud til at være behjælpelig med opsporingen af børnene.

En stor tak til mine medarbejdere på projektet. Datamanager, cand. oecon. Lise Hansen, Center for Folkesundhed, takkes for at have ydet en uvurderlig indsats i forbindelse med statistisk bearbejdning af det store datamateriale. Stud.psych. Trine Ryttersgaard takkes for hjælp til den systematiske indtastning af datamaterialet. Til cand.psych. Peter Holt Christensen skal lyde stor tak for hans engagement i testning af børnene. Udover faglig dygtighed har alle bidraget med humor og godt humør, som har bevirket et godt arbejdsklima under hele projektets udførelse.

Neuropsykolog Brian Rosenstrøm takkes for altid velvillig computerassistance.

Ligeledes stor tak til mine vejledere – professor Preben Bo Mortensen, professor Anegen Trillingsgaard og professor Niels Bilenberg – for deres særdeles kompetente vejledning og velvillighed i forbindelse med gennemlæsning af afhandlingen.

En stor tak skal også lyde til de mange børn og forældre, der tillidsfuldt har indvilget i at deltage i dette studie.

Sidst, men ikke mindst, ønsker jeg at takke min familie og venner for deres forståelse og støtte igennem hele forløbet. En særlig tak til min mand, Palle, for kærlighed og støtte gennem alle årene.

Denne Ph.D.-afhandling er dediceret min elskede søster Anne, der døde 13 år gammel.

Indhold

INDHOLD	4
1 INTRODUKTION	6
2 GENNEMGANG AF LITTERATUREN	8
2.1 INCIDENS.	8
2.1.1 <i>Incidensen af erhvervet hjerneskade</i>	8
2.1.1.1 Incidens af ikke-traumatisk hjerneskade	9
2.1.1.1.1 CNS-infektioner	9
2.1.1.1.2 Karsygdomme i hjernen	9
2.1.1.1.3 Hjernetumorer.	10
2.1.1.1.4 Hjerneskader forårsaget af anoksi (mangel på ilt til hjernen).	10
2.1.1.2 Incidens af traumatisk hjerneskade.	10
2.1.1.3 Metoder til vurdering af traumatisk hjerneskade.....	13
2.1.1.3.1 Skadesmekanisme.	13
2.1.1.3.2 Vurdering af sværhedsgrad af den traumatiske hjerneskade.....	13
2.1.1.3.3 Varigheden af coma.....	16
2.1.1.3.4 Varigheden af posttraumatisk amnesi (PTA).....	17
2.1.1.3.5 Målinger af patofysiologiske ændringer af hjernen.	20
2.1.1.4 Definitioner og kategorisering af traumatisk hjerneskade.....	20
2.2 OUTCOME.	23
2.2.1 <i>Adfærdsmæssig Outcome</i>	23
2.2.1.1 Outcome-studier.....	24
2.2.1.1.1 Kranietraumets sværhedsgrad.....	24
2.2.1.1.2 Præmorbid faktorer.....	28
2.2.1.1.3 Den familiemæssige situation efter kranietraumat.....	32
2.2.2 <i>Neuropsykologisk outcome</i>	33
2.2.2.1 Outcome-studier.....	33
2.2.2.1.1 De tidlige studier.	34
2.2.2.1.2 IQ-studier.	35
2.2.2.1.3 Domæne-specifikke outcome-studier.	36
2.2.2.2 Prædiktorer for neuropsykologisk outcome.	39
2.2.2.2.1 Kranietraumets sværhedsgrad.....	40
2.2.2.2.2 Barnets alder på tilskadekomsttidspunktet.	42
2.2.2.2.3 Barnets præmorbid kognitive tilstand.	43
2.2.2.2.4 Familiens situation før og efter barnets tilskadekomst.	44
2.2.2.3 Udviklingsperspektivet.	45
3 FORMÅL MED STUDIET	46
4 MATERIALE OG METODER	47
4.1 INDSAMLING AF EPIDEMIOLOGISKE OG KLINISKE DATA.	47
4.1.1 <i>Diagnoser</i>	47
4.1.2 <i>Vurdering af sværhedsgrad</i>	48
4.1.2.1 Coma-dybde (Glasgow coma score).	48
4.1.2.2 Posttraumatisk amnesi (PTA).	49
4.1.2.3 Neurologiske symptomer	49
4.1.2.4 Vedr. diagnosen commotion cerebri – S.0.60:	49
4.1.3 <i>Procedure</i>	50
4.2 METODER TIL VURDERING AF OUTCOME.	51
4.2.1 <i>Vurdering af adfærdsmæssig outcome</i>	51
4.2.1.1 Proceduren.	52
4.2.1.1.1 Baseline.	52
4.2.1.1.2 Seks måneder.....	52
4.2.1.1.3 Tolv måneder.....	52
4.2.1.2 Spørgeskemaerne – CBCL1½-5 og Ctrf samt CBCL, TRF og YSR.....	52
4.2.2 <i>Vurdering af neuropsykologisk status</i>	54
4.2.2.1 Procedure.	54
4.2.2.2 De anvendte neuropsykologiske tests.	55
4.2.2.2.1 Vurdering af neuropsykologiske funktioner.	55

4.2.2.2.2	Det generelle intellektuelle niveau.....	56
4.2.2.2.3	De specifikke neuropsykologiske funktioner.....	57
4.2.2.3	5-15 (FTF) – Nordisk skema til vurdering af børns udvikling og adfærd.....	61
5	RESULTATER.....	63
5.1	INCIDENS.....	63
5.1.1	<i>Deltagelse og frafald i målgruppen.....</i>	63
5.1.2	<i>Incidensrate af erhvervet hjerneskade eller forbigående hjernepåvirkning.....</i>	64
5.1.3	<i>Beskrivelse af undersøgelsespopulationen.....</i>	65
5.1.3.1	Skademe kanisme.....	67
5.1.3.2	Forekomst af sværhedsgrad af kranietraumerne i den akutte fase.....	68
5.2	OUTCOME.....	70
5.2.1	<i>Adfærdsmæssig outcome.....</i>	72
5.2.1.1	Analyse af frafaldet.....	73
5.2.1.2	Baseline.....	74
5.2.1.2.1	Præmorbid faktor.....	79
5.2.1.3	Seks måneder.....	80
5.2.1.3.1	CBCL: Forandringen fra baseline til 6 mdr.....	82
TRF: Forandringen fra baseline til 6 mdr.....	82	
5.2.1.3.2	82
5.2.1.3.3	YSR: Forandringen fra baseline til 6 mdr.....	83
5.2.1.4	Tolv måneder.....	84
5.2.1.4.1	CBCL: Forandringen fra baseline til 12 mdr.....	84
5.2.1.4.2	TRF: Forandringen fra baseline til 12 mdr.....	84
5.2.1.4.3	YSR: Forandringen fra baseline til 12 mdr.....	85
5.2.1.4.4	Fritidsliv fra baseline til 1 år efter tilskadekomsten.....	86
5.2.2	<i>Neuropsykologisk status.....</i>	87
5.2.2.1	Det generelle intellektuelle niveau (IQ).....	88
5.2.2.1.1	Kranietraumets sværhedsgrad.....	88
5.2.2.1.2	Betydningen af præmorbid problemer.....	90
5.2.2.2	De specifikke neuropsykologiske funktioner.....	93
5.2.2.2.1	Kranietraumets sværhedsgrad og præmorbid problemer.....	93
5.2.2.3	Det nordiske spørgeskema (5-15).....	103
5.2.2.3.1	Kranietraumets sværhedsgrad og udfaldet af 5-15.....	104
5.2.2.3.2	Børn med og uden præmorbid problemer og udfaldet af 5-15.....	107
5.2.2.3.3	Er der confounderproblemer mellem kranietraumets sværhedsgrad, tilstedeværelsen af præmorbid problemer og specifikke neuropsykologiske deficits?.....	109
6	DISKUSSION.....	110
6.1	INCIDENS.....	110
6.2	ADFÆRDSMÆSSIG OUTCOME.....	115
6.3	NEUROPSYKOLOGISK STATUS.....	120
7	KONKLUSION.....	127
8	PERSPEKTIVER.....	129
9	REFERENCELISTE.....	130

1 Introduktion

Igennem de senere år har der såvel nationalt som internationalt været fokus på behandling og rehabilitering af voksne med erhvervede hjerneskader. Indsatsen overfor børn med erhvervede hjerneskader har imidlertid ikke været genstand for samme bevågenhed. Dette kunne tænkes at have baggrund i den mangeårige herskende opfattelse, at børn i forhold til voksne er karakteriseret ved større cerebral plasticitet, og at en hjerneskade i barnealderen således har en langt bedre prognose end tilfældet er for voksnes vedkommende (Finger and Amli, 1988).

I de seneste år er der imidlertid foretaget flere opfølgende undersøgelser af børn og unge med erhvervede hjerneskader (Anderson and Moore, 1995; Taylor and Alden, 1997; Verger et al., 2000). Disse undersøgelser viser, at lavere alder ved traumat er forbundet med dårligere restitution af flere kognitive funktioner efter hjerneskaden.

Der er således ikke entydig evidens for, at børn og unge efter en erhvervet hjerneskade med tiden vil vokse sig fra eventuelle følgevirkninger. Tværtimod synes der at være vægtige grunde til at opspore og sætte foranstaltninger ind overfor børn og unge med erhvervede hjerneskader så tidligt som muligt med henblik på at forebygge eller minimere senfølgerne.

Der findes næsten ingen studier over det samlede antal af erhvervede hjerneskader hos børn og unge, d.v.s. studier, der både omfatter traumatiske og ikke-traumatiske hjerneskader.

Derimod er der foretaget adskillige studier, der alene beskæftiger sig med antallet af traumatiske hjerneskader. Dette må ses som en naturlig konsekvens af, at kranietraumerne er den hyppigste diagnose hos gruppen af børn og unge med erhvervede hjerneskader. Undersøgelserne er alligevel ofte svære at sammenligne på grund af dels forskelle i målgruppe (kranietraumerne har forskellige sværhedsgrader) og dels aldersgruppe. Selv i studier med samme målgruppe har der vist sig store udsving i antal. Emanuelson viste i sin doktorafhandling fra 1999, at den årlige incidens i elleve studier fra Europa og USA med børn i alderen 0-16 år med traumatiske hjerneskader svinger mellem 98 og 420 pr. 100.000 børn (Emanuelson I., 1999).

Formålet med denne undersøgelse er at gennemføre et stringent prospektivt studie med klare kriterier for sværhedsgrad af kranietraumerne for at kunne estimere incidens af erhvervet hjerneskade og forbigående hjernepåvirkning blandt børn og unge under 18 år.

I forhold til gruppen af børn og unge med erhvervede hjerneskader eller forbigående hjernepåvirkning udgør børn med kranietraumer den største gruppe (estimeret til omtrent 85 %). Det er derfor valgt i dette studie at fokusere på denne store gruppe i et 1-årigt opfølgingsstudie. Formålet er at afdække, hvilke faktorer der er af betydning for forekomst af senfølger efter kranietraumer hos børn og unge, og hvilke senfølger det drejer sig om.

Det er hypotesen, at mange børn udsat for et kranietraume i forvejen er karakteriseret ved adfærdsmæssige og/eller neuropsykologiske problemer.

Det er også hypotesen, at et svært kranietraume har en dårligere prognose end et let kranietraume, men at sværhedsgraden af det akutte kranietraume ikke nødvendigvis vil stå i et liniært forhold til graden og omfanget af de eventuelle adfærdsmæssige og neuropsykologiske forstyrrelser i opfølgingsundersøgelsen 1 år efter.

Det nuværende studie er planlagt og foretaget med henblik på at udfylde de ovennævnte huller i den eksisterende viden om børn og unge med erhvervet hjerneskade.

2 Gennemgang af litteraturen

Litteraturgennemgangen bygger på: 1) Relevant og vægtig litteratur af ældre data 2) Tillige er der foretaget søgninger i databaserne PubMed, EMBASE, PsychINFO og Cochrane for at få den nyeste litteratur med. Denne søgning er afgrænset til litteratur, der omhandler hjerneskade på mennesker. Derudover er aldersgruppen 0-17 år. Tidsbegrænsningen er sat til 1996-2006. Emner i søgningen har været incidens ved forskellige former for erhvervet hjerneskade, præmorbid status ved traumatiske hjerneskader samt adfærdsmæssige og neuropsykologiske/kognitive følger/virkninger efter traumatiske hjerneskader.

I den tilgængelige litteratur om erhvervet/traumatisk hjerneskade er der ikke en entydig terminologi. Dette gør det vanskeligt at sammenligne forskellige studier og at udlede entydige retningslinjer indenfor området. I dette studie vil følgende definitioner blive brugt:

En erhvervet hjerneskade kan defineres som en skade på centralnervesystemet, der opstår efter neonatalperioden (nyfødthedsperioden). Det har hyppigt været diskuteret, hvor præcis grænsen mellem en medfødt eller en erhvervet hjerneskade skulle trækkes. Blandt fagfolk er der da heller ikke enighed om en helt præcis grænse, men i alle definitioner indgår en skelnen mellem skader, der indtræffer under svangerskabet og efter fødslen.

Det at have et medfødt hjerneskade beskytter selvfølgelig ikke mod senere at erhverve sig en hjerneskade. Om børn med medfødte hjerneskader har en hyppigere eller lavere forekomst af erhvervet hjerneskade er ikke et tema, der er undersøgt systematisk i litteraturen. Hvis undersøgelser af erhvervet hjerneskade hos børn overhovedet forholder sig til eksistensen af medfødte hjerneskader, sorteres børn med medfødte hjerneskader oftest fra i undersøgelserne.

Erhvervede hjerneskader kan inddeles i traumatiske og ikke-traumatiske hjerneskader:

Traumatiske hjerneskader refererer til et traume (et slag) mod kraniet (hovedet). Der er både åbne kranietraumer (hvor kraniet og/eller hjernebinderne gennembrydes) og lukkede kranietraumer (hvor hjernen og/eller hjernebinderne ikke gennembrydes, men hvor hjernen alligevel beskadiges p.g.a. kraftige fysiske påvirkninger).

Ikke-traumatiske hjerneskader er skader på hjernen forårsaget af infektioner i hjernen (f.eks. meningitis eller encephalitis), karsygdomme (hjerneblødninger), hjernesvulster, anoksi (nedsat ilttilførsel til hjernen p.g.a. eksempelvis drukning eller kvælning) eller malign sygdom andet sted i kroppen, der påvirker hjernen (forskellige stofskiftesygdomme).

2.1 Incidens.

2.1.1 Incidensen af erhvervet hjerneskade.

Der findes næsten ingen studier over det samlede antal af erhvervede hjerneskader hos børn og unge, d.v.s. studier, der både omfatter traumatiske og ikke-traumatiske hjerneskader (Emanuelson I., 1999).

Fra Danmark foreligger imidlertid en opgørelse fra 1997 foretaget via søgning i Landspatientregistret, hvor formålet har været at estimere incidensen af erhvervet hjerneskade blandt 0-14-årige (Engberg and Teasdale, 1997a; Engberg and Teasdale, 1997b; Engberg and Teasdale, 1998). Der er kun tale om hospitalsindlagte børn i perioden 1979 - 1993, idet skadestuerregistreringer først er tilgængelige fra Landspatientregistret fra 1995. Opgørelsen omfatter diagnoserne: Hjernerystelse, kraniebrud, strukturel traumatisk hjerneskade, apopleksi (SAH), godartet svulst og kulilteforgiftning. Opgørelsen påviste et gennemsnitsantal pr. år i Danmark i perioden 1979-93 på 3.051 nytilkomne overlevende børn i alderen 0-14 år med nyopstået hjerneskade eller forbigående hjernepåvirkning. I samme periode var i alt 701 børn med samme diagnoser døde på hospital – svarende til et gennemsnitsantal pr. år i perioden 1979-1993 på 47 børn. For Århus Amt er anført et gennemsnits antal pr. år i perioden 1979-1993 på 217 overlevende børn i alderen 0-14 år. I opgørelsen har forfatterne ikke fundet det formålstjæntligt at udregne den gennemsnitlige incidens pr. 100.000 børn for perioden 1979-1993, idet ikke blot børnepopulationen, men i endnu højere grad det årlige antal børn indlagt med hjernerystelse eller andre traumatiske hjerneskader, i den omtalte periode var stærkt dalende. Således anfører forfatterne et fald i incidensen for børn udsat for kranietraume (inklusive de fatale kranietraumer) på 436 børn pr. 100.000 i 1979 til 244 pr. 100.000 i 1993 (Engberg and Teasdale, 1998).

2.1.1.1 Incidens af ikke-traumatisk hjerneskade.

Som det vil fremgå nedenfor, udgør de traumatiske hjerneskader den absolut hyppigste diagnose hos børn og unge med erhvervede hjerneskader i dette studie. Da det primære fokus i dette studie er de traumatiske hjerneskader, vil der blot kortfattet blive gjort rede for incidens og rapporterede følgevirkninger i forhold til ikke-traumatiske hjerneskader.

2.1.1.1.1 CNS-infektioner

Den årlige incidensrate af virale CNS-infektioner er rapporteret til i perioden 1984-1990 at være 3,3 pr. 1.000 i aldersgruppen 0 -16 år i Japan (Ishikawa et al., 1993). Denne type hjerneinfektion regnes for kun meget sjældent at forårsage vedvarende senfølger. Imidlertid har Jakobs og kolleger (Jakobs et al., 2004) for nylig påvist en høj frekvens af alvorlige adfærdsmæssige og emotionelle vanskeligheder hos børn, der tidligt i barnealderen (under 5 år) har haft en encephalomyelitis forårsaget af en viral infektion

Incidensraten af bakteriel meningitis varierer betydeligt, og variationen er stærkt afhængig af årstiden og geografi (Hanna and Wild, 1991). I dette studie foretaget af Hanna og Wild i Australien baseret på data i perioden 1984 – 1988 blev der fundet en incidensrate hos børn af aboriginers på 262 episoder pr. 100.000 i alderen under 5 år , hvor til sammenligning incidensraten hos børn af resten af Australiens befolkning var 37 episoder pr. 100.000 børn ligledes ligledes under 5 år. Anderson og kolleger (Anderson et al., 1997a) har set på vedvarende følgevirkninger af bakteriel meningitis i den australske befolkning. I deres studie rapporteres, at ud af de overlevende er 16,4 % karakteriseret ved alvorlige vedvarende følgevirkninger.

2.1.1.1.2 Karsygdomme i hjernen

I forhold til intracerebrale og subarachnoidale blødninger med såvel dødelig som ikke-dødelig udgang rapporterer et amerikansk studie baseret på data fra perioden 1988-1989 en incidensrate til at være 1,5/100.000 for alderen 0-14 år. For infarkter i hjernen i samme aldersgruppe er incidensraten vurderet til at være 1,2/100.000 (Broderick et al., 1993).

2.1.1.1.3 Hjernetumorer.

I Sverige er maligne hjernetumorer rapporteret til at forekomme hos 2-3/100.000 i aldersgruppen 0-16 år, og ifølge Lannerings studie (Lannering, 1989) havde 38% af børnene kognitive vanskeligheder og hvert andet barn et motorisk handicap. I Finland fandt Ilveskoski (Ilveskoski, 1997), at ud af samtlige børn rapporteret til det finske Cancerregister i perioden 1975-1993 havde 57 % alvorlige vedvarende neurologiske komplikationer.

2.1.1.1.4 Hjernesker forårsaget af anoksi (mangel på ilt til hjernen).

Den hyppigste årsag til anoksi hos børn er drukneulykker. Incidensraten af anoksi hos børn under 5 år i forbindelse med drukneulykker er opgjort i et amerikansk studie til at være 18,4/100.000 (Ellis and Trent, 1995). Af disse døde 20 %, og 65 % af de resterende blev vurderet uden vedvarende mén. Incidensrate af anoksi på grund af mere sjældne årsager (f.eks. strangulering og kvælning) er i et engelsk studie baseret på data fra 1991-1992 fundet til at være 0,7/100.000 hos børn under 15 år (Nixon et al., 1995).

2.1.1.2 Incidens af traumatisk hjerneskerade.

Internationalt er der publiceret adskillige studier, der kun beskæftiger sig med forekomsten af traumatiske hjerneskerader hos børn. Dette ligger i naturlig forlængelse af, at kranietraumerne udgør den største diagnosegruppe hos gruppen af børn og unge med erhvervede hjerneskerader.

Kraus sammenlignede i 1995 ni studier hovedsageligt fra USA, der i perioden 1980-1989 havde beskæftiget sig med incidens af traumatisk hjerneskerade hos børn (0-14 år). Der var store forskelle i den rapporterede incidens i de 9 studier. Han opgjorde ud fra de 9 studier den gennemsnitlige incidens til at være 180 pr. 100.000 børn pr. år. Incidensraten indbefattede alle sværhedsgrader af traumatisk hjerneskerade (Kraus and et al, 1984).

Undersøgelser af traumatisk hjerneskerade er imidlertid ofte svært sammenlignelige p.g.a. forskelle i målgruppe (sværhedsgrad af de traumatiske skader) og aldersgruppe. Emanuelson viser i sin doktorafhandling fra 1999, at den årlige incidens i seks studier fra Europa og USA af børn i alderen 0-16 år med traumatiske hjerneskerader svinger mellem 15 og 180 pr. 100.000 børn (Emanuelson I., 1999). Målgruppen i disse studier varierer mellem at omfatte børn med alle sværhedsgrader af traumatisk tilskadecomst til kun at omfatte børn med de svære kranietraumer. Når der i de refererede studier skelnes mellem målgruppe fremkommer det faktum, at i de studier, der omfatter alle sværhedsgrader, svinger incidensraterne fra 160 til 180 pr. 100.000 pr. år, hvor incidensraterne i studier med kun de svære kranietraumer ligger mellem 15 til 18 pr. 100.000 pr. år. Incidensen i Emanuelsons egen opgørelse over forekomsten af svær traumatisk hjerneskerade er 12/100.000 0-17årige (Emanuelson and v Wendt, 1997).

I en finsk opfølgning af en fødselskohorte fra 1966 foretaget over 15 år blev der fundet en kumuleret incidens på 24,1 pr. 1000 børn i alderen under 15 år (Rantakallio, 1985). Målgruppen var børn med alle former for traumer mod nervesystemet, d.v.s. udover kranietraumer omfattede gruppen også børn med rygmarvsskader og skade på perifere nerver (sidstnævnte 2 grupper udgjorde dog en minimal andel, i alt 4,2 %).

I den tidligere refererede danske opgørelse baseret på data indhentet fra Landspatientregistret blev der på baggrund af hospitalsindlagte børn med kranietraumer (d.v.s. korte ambulante besøg på

skadestuen blev ikke medtaget) fundet en incidensrate på 436 børn pr. 100.000 i 1979 og 244 pr. 100.000 i 1993 (Engberg and Teasdale, 1998).

Udover de ovennævnte første studier af incidensraten af kranietraumer hos børn, er der de seneste 10 år internationalt publiceret adskillige studier. Søgning i PubMed, PsychInfo og Embase af undersøgelser angående incidensen af traumatisk hjerneskade hos børn og unge i hele verden indenfor de seneste 10 år giver et overraskende stort antal undersøgelser. Det er derfor valgt at begrænse litteraturgennemgangen til nordamerikanske og europæiske undersøgelser, idet andre lande vurderes for forskellige til at være sammenlignelige med danske forhold.

Fra 2005 foreligger en stor opgørelse over incidensen af traumatisk hjerneskade blandt børn i USA (Langlois et al., 2005). Opgørelsen baserer sig på indhentede data i årene 1995-2001 og medtager både overlevende og døde børn samt børn indbragt såvel på skadestuer som til egentlig hospitalsindlæggelse. Aldersgruppen er 0-14 år. Samlet er der tale om 475.000 børn i alderen 0-14 med traumatisk hjerneskade. Artiklen anfører en incidens på 798,8/100.000. Dette tal er så højt i forhold til øvrige undersøgelser, at det kan være svært at forstå, at de er sande. Det fremgår ikke klart i opgørelsen, om registreringssystemet er i stand til at undgå dobbeltregistreringer, således at samme barn kun registreres en gang, selvom det overføres fra den ene afdeling til den anden, og selvom det f.eks. ses 4 gange i ambulatoriet. Problemer med dobbeltregistrering kunne være noget af baggrunden for det meget høje tal.

Den seneste opgørelse fra marts 2006 over incidensrate over traumatiske kranietraumer foretaget på amerikanske forhold (12 stater) i 2002 viser en incidensrate for aldersgruppen 0-14 år på 103,2 pr. 100.000 (Morb Mortal Wkly Rep., 2006). Der er den begrænsning i denne opgørelse, at det kun drejer sig om hospitalsindlagte børn – de lette traumatiske hjerneskader må antages i et formentligt stort omfang ikke at være taget med, idet skadestuebesøg ikke er medtaget i beregningerne.

En anden nyere nordamerikansk undersøgelse fra 2005 har derimod set på incidensen af lette traumatiske hjerneskader indbragt på skadestuerne i USA i perioden 1998-2000 (Bazarian et al., 2005). Her skelnes ikke klart mellem børn og voksne, men den gennemsnitlige incidens af lette traumatiske kranietraumer er fundet til at være 503,1/100.000 – dog anføres en særdeles høj incidensrate for børn < 5 år (1.115/100.000). Såvel den gennemsnitlige incidensrate som incidensen for børn < 5 år er højere end tidligere rapporteret. Forfatterne anfører, at dobbeltregistrering er et sandsynligt problem i deres opgørelse.

Vigtigheden af at fokusere på de lette kranietraumer understøttes af et studie fra USA foretaget af Thurmann og Guerrero (Thurmann and Guerrero, 1999). De har set på hospitalsindlæggelse i forbindelse med traumatisk hjerneskade. De finder, at der fra 1980 – 1995 er sket en 51 %'s nedgang fra 199 til 98 indlæggelser pr. 100.000 indbyggere pr. år. For de lette kranietraumers vedkommende skete den største nedgang (fra 130 til 51 hospitalsindlæggelser (61 %) pr. 100.000 pr. år). **Nedgangen var størst for de 5-14 årige (66 %).** Forfatterne konkluderer, at ændringer i hospitalspraksis kan være en afgørende faktor i den nedadgående rate for hospitalsindlæggelser i forbindelse med kranietraumer. Denne praksis ser i stigende grad ud til selektivt at ekskludere børn med lette kranietraumer fra hospitalsindlæggelse og overlader derved behandlingen/den videre vurdering til systemet udenfor hospitalet. Kay og Teasdale (Kay and Teasdale, 2001) kan bekræfte denne tendens. De finder i deres studie, at kun 20 %, der kommer til skadestuen med kranietraumer går videre til indlæggelse, og 80 % af disse er udskrevet inden 48 timer.

I forhold til europæiske undersøgelser de seneste 10 år har Tagliaferri et al (Tagliaferri et al., 2006) netop publiceret et review over epidemiologien ved traumatisk hjerneskade i Europa de seneste 20 år. De refererer 23 europæiske studier med epidemiologiske data angående traumatisk hjerneskade. Kun seks af studierne tager udgangspunkt i totalbefolkningen i det pågældende land, hvor 17 studier fokuserer på kommuner eller regioner i et givent land. En sammenligning af forskellige parametre i disse studier viser en stor variation i antal observerede år, definitioner, inklusionskriterier og anvendte metoder. Den gennemsnitlige incidensrate, i studier med såvel børn som voksne, viste sig at være 235/100.000.

Samlet set er det iøjnefaldende, at der i de refererede studier er så stor en variation i incidensraten af traumatisk hjerneskade hos børn og unge, også selvom der kun er medtaget studier fra lande, der vurderes sammenlignelige (Europa og Nordamerika). Variationen gør sig gældende i såvel de lidt ældre opgørelser som de nyeste studier. I studier, hvor målgruppen er børn med svære kranietraumer, er der mest konsistens i tallene (12 – 18 pr. 100.000 0-14-årige). I de studier, hvor målgruppen er alle sværhedsgrader af kranietraumatet, er der imidlertid ganske stor variation. Med udgangspunkt i såvel lidt ældre som nyere studier fra henholdsvis Europa og Nordamerika svinger incidensen mellem 103 og 798,8/100.000 0-14 årige (endog 1.115/100.000 af børn < 5 år). Studierne er svære at sammenligne, idet der er stor variation i studiernes anvendte diagnoser, aldersgrupper, undersøgelsessted m.v.

Sammenfattende ses det, at de enkelte studier oftest gør rede for inklusionen af diagnoser og den valgte aldersgruppe, ligesom rammen om studiet (f.eks. skadestue, rehabiliteringshospital) beskrives. Studierne beskriver incidensraten ud fra eget studies udgangspunkt: Hvor mange børn og unge med traumatisk hjerneskade er kommet ind på netop denne skadestue eller netop dette rehabiliteringshospital. Studierne gør imidlertid ikke rede for, hvilke grupper af traumatisk hjerneskadede børn og unge, der derved **ikke** inkluderes. Baggrunden for den store variation i incidensraten af børn og unge med traumatisk hjerneskade i de forskellige studier kunne således tænkes at være, at de enkelte studier kun ser særlige og selekterede grupper af samtlige børn og unge med kranietraumer (eksempelvis kun svære kranietraumer eller kun skadestueregistreringer). Ingen af de beskrevne studier har haft den ambition og det formål at forsøge at indkredse incidensraten af **samtlig**e børn og unge med traumatisk hjerneskade i et givent geografisk område og **samtidig** være systematisk med at undgå dobbeltregistrering – det vil sige **både** inkludere hospitalsindlagte børn **og** børn med sporadisk kontakt til en skadestue.

Endvidere er det gennemgående, at så godt som alle studier er retrospektive. Det er erfaringen fra retrospektive opgørelser over kranietraumer, at andre samtidige skader kan "overdøve" et let kranietraume, således at dette ikke bliver diagnosticeret, hvorved det heller ikke senere kan hentes frem fra f.eks. Landpatientregistret (Evans, 1992). Underrapportering er herved en risiko.

Med baggrund i problemstillingerne i de refererede studier besluttede jeg at lave et prospektivt studie, der opsporer samtlige børn og unge med kranietraumer i alderen 0-17 år, der enten er blevet indbragte på en skadestue eller indlagte på en hospitalsafdeling i et givent geografisk område og samtidig være opmærksom på risikoen for dobbeltregistrering. Et sådant studie vil kunne fremkomme med en **samlet** incidensrate af traumatisk hjerneskade hos børn og unge. Mig bekendt er et sådant studie endnu aldrig foretaget.

2.1.1.3 Metoder til vurdering af traumatisk hjerneskade.

De anvendte metoder til vurdering af traumatisk hjerneskade kan variere fra studie til studie og er medvirkende til stor variation i såvel incidens- som outcome-studier. Vurderingen af den traumatiske hjerneskade tager typisk afsæt i mindst ét af følgende forhold: **Skadesmekanismen, vurdering af sværhedsgrad og skadens patofysiologiske ændringer af hjernen.**

2.1.1.3.1 Skadesmekanisme.

Skadesmekanismen ved kranietraumer hos børn varierer med alderen. Småbørn (0-3 år) pådrager sig oftest et kranietraume p.g.a. fald og i sjældne tilfælde vold. Børn i alderen 4-12 år er oftest ofre for fald, sportsuheld eller bilulykker. Unge er oftest involveret i bilulykker med høj fart, hvilket også er den hyppigste årsag til traumatisk hjerneskade hos voksne (Fletcher et al., 1995).

I flere undersøgelser ses, at outcome varierer hos børn i forskellige aldre. Fletcher og kolleger (Fletcher et al., 1995) har tolket det sådan, at det snarere er skadesmekanismen end andre forhold, der er af betydning for denne variation. De begrundet det med, at de forskellige begivenheder, der fører til traumatisk hjerneskade, varierer i forhold til den kraft, hvormed hjernen påvirkes. I forhold til skadesmekanismen betyder dette, at en ulykke, der ikke involverer motorkøretøjer og dermed mindre kraft, sandsynligvis vil medføre mindre hjerneskader. Da ulykker med kraft er stigende med alderen, vil det således kunne forventes, at alvorligheden af skaderne også vil have en tendens til at være stigende med alderen blandt børn og unge.

I afsnit 5.1.3.1 er der på baggrund af resultater fra dette studie i figur 2 vist den procentvise fordeling af ulykkestyper (med fokus på skadesmekanismen) inden for hver aldersgruppe.

I litteraturen kan det også ses, at der arbejdes ud fra, at børn kan pådrage sig et kranietraume i henholdsvis high-risk og low-risk situationer. Med dette menes, i hvor høj grad barnet selv aktivt medvirker til tilskadekomsten (f.eks. river sig løs fra moders hånd og løber ud på gaden versus sidder fastspændt i sikkerhedssele i bil der forulykker) (Donders, 1992).

I afsnit 5.2.1.2 fokuseres på sammenhængen mellem præmorbid adfærdsproblemer hos børn udsat for et kranietraume og aktive/passive ulykker.

2.1.1.3.2 Vurdering af sværhedsgrad af den traumatiske hjerneskade.

Der anvendes tre forskellige metoder til vurdering af sværhedsgrad: registrering af bevidsthedsniveau (coma dybde), varigheden af coma og varigheden af posttraumatisk amnesi (PTA).

2.1.1.3.2.1 Registrering af bevidsthedsniveau (coma dybde).

Tabet af bevidsthed kan defineres som en tilstand, hvor der selv på smertestimulation ikke er øjenåbning, ingen observerbar verbal respons og en manglende evne til at efterkomme ordrer (Miller, 1991). Tilstanden er oftest et resultat af enten direkte skade på eller dysfunktion af hjernestammen eller af en diffus axonal skade i hjernen.

I 1974 offentliggjorde Teasdale og kolleger Glasgow Coma Scale. Baggrunden var et behov i klinisk praksis for en skala, der hurtigt og reproducerbart kan angive bevidsthedsniveauet hos den bevidsthedssvækkede. (Teasdale and Jennett, 1974). Glasgow Coma Scale (GCS) udgør et simpelt mål for bevidsthedsniveauet hos den bevidsthedssvækkede person. Det centrale i GCS er registrering af bevidsthedsniveau som en *akut* vurdering af hjerneskade.

Skalaen blev udviklet til voksne og er ikke velegnet til småbørn under 5 år, idet skalaen kræver motoriske og verbale færdigheder på et vist udviklingsniveau. Derfor blev Adelaide Paediatric Coma Scale udviklet på basis af GCS (Reilly et al., 1988).

Nedenstående faktaboks er en sammenligning af Glasgow Coma Score og Adelaide Paediatric Coma Scale, som bygger på Ruijs og kollegers artikel (Ruijs et al., 1992):

Faktaboks 1. Vurdering af bevidsthedsniveau (GCS).

Glasgow Coma Score	Points	Paediatric Coma Scale		Aldersafhængige bedst mulige respons
Øjenåbning:				
Spontan åbne	4			
På tiltale	3	Som for voksne		
På smertestimulation	2			
Ingen	1			Som for Voksne
Verbale respons:				
Orienteret (egne data, tid og sted)	5	Orienteret	5	> 5 år
Konfus, desorienteret	4	Siger ord	4	1-5 år
Usammenhængende, men forståelige ord	3	Laver lyde	3	26-52 uger
Uforståelige ord, grynt, jamren	2	Græder	2	0-26 uger
Ingen	1	Ingen	1	
Motorisk respons:				
Efterkommer opfordringer	6			> 2 år
Lokaliserer	5			6 mdr - 2 år
Afværger (flekterer)	4	Som for voksne		
Abnorm flektion (udad-drejning af hånd)	3			< 6 mdr
Ekstension med pronation(indad-drejning af hånd)	2			
Ingen	1			
Total	3-15			

Den samlede sum-score består af addering af de tre delscores indenfor de delskalaer.

Ud fra ovennævnte faktaboks kan det ses, at børn over 5 år vil være i stand til at blive scoret svarende til voksendgaven med en maksimum-score på 15, hvorimod småbørn yngre end 6 mdr. højst kan opnå en score på 9 (4-2-3). Dette er forhold, der er vigtige at tage hensyn til i sammenligningen af forskellige studier.

Følgende sumscores tolkes som forskellige grader af bevidsthedssvækkelse:

Faktaboks 2. Forskellige grader af bevidsthedssvækkelse.

15	= Fuld bevidsthed
13 -14	= Lettere bevidsthedssvækkelse
9-12	= Middelsvær bevidsthedssvækkelse
3-8	= Svær bevidsthedssvækkelse

Skalaen opfylder flere af kravene til en målemetode – den er enkel, hurtig, let at bruge og reproducerbar. Udover at vurdere graden af bevidsthedssvækkelse er skalaen også blevet et meget nyttigt redskab til at dokumentere, om bevidsthedsniveauet hos personer med kranietraumer ændres, mens de befinder sig i den akutte fase. En faldende GCS kan være forenelig med en blødning i

hjernen, således at personen hurtigst muligt skal opereres for at redde livet. Omvendt kan GCS også vise, om opvågningen efter bevidsthedssvækkelsen skrider ukompliceret frem (Engberg, 2006).

Der er imidlertid visse begrænsninger i anvendelsen af GCS, som det er nødvendigt at være opmærksom på, når sum-scores skal fortolkes.

Allerførst skal fremhæves, at reliabiliteten er afhængig af erfaringen med at udføre GCS. Scoringsresultaterne fra mindre erfarne er mindre konsistente end scoringsresultaterne fra erfarne udført ved eller umiddelbart efter ankomsten til hospitalet (Rowley and Fielding, 1991).

Der kan også være praktiske vanskeligheder i brugen af GCS, idet personen p.g.a. slag kan have så hævede øjenomgivelser, at det ikke er muligt at få øjenkontakt med ham, eller at han ikke kan tale, fordi han er intuberet for at få hjælp til vejrtrækningen. Endvidere kan personen allerede på skadesstedet blive bedøvet, således at han p.g.a. bedøvelsen fremstår ukontaktbar ved ankomsten til hospitalet (Engberg, 2006).

Endelig er det i litteraturen ikke helt entydigt, hvornår det optimale tidspunkt er for at foretage scoringen. De fleste steder foretages scoringen med et vist tidsinterval, indtil personen er responderende og ved fuld bevidsthed =15 (Anderson et al., 2001b).

Det er dog det mest gennemgående i de forskellige studier, at de refererede scoringer er foretaget på skadestedet eller ved ankomsten til sygehuset, d.v.s. indenfor den første time efter tilskadekomsten. Dette er imidlertid problematisk særligt i forhold til vurdering af børn, der kan have en større tilbøjelighed end voksne til at udvikle hjerneødem, således at GCS ved ankomsten til skadestuen er højere end 24 timer senere (Levin et al., 1982). Det er således vigtigt at rapportere begge scores, idet børn vil blive placeret i forskellige grupper afhængig af, hvornår GCS er foretaget. Dette kunne tænkes at være noget af baggrunden for de store variationer i outcome-studier i forbindelse med de lette kranietraumer, som senere vil blive refereret.

Disse forbehold taget i betragtning er der dog ingen tvivl om, at skalaen er særdeles nyttig i forhold til at have en ensartet vurdering af bevidsthedsniveau i den akutte og subakutte fase. Desuden er det særdeles hensigtsmæssigt med en ensartet terminologi i sammenligningen af forskellige studier. Såvel internationalt som nationalt har retningslinjerne for behandling af neurotraumer de seneste år bl.a. anbefalet systematisk brug af GCS (Ingebrigtsen et al., 2000).

På trods af skalaens popularitet er der fortsat debat om skalaens prognostiske værdi. Spørgsmålet er, om de tidlige bevidsthedsmålinger med GCS har prognostisk værdi på længere sigt. Ligeledes om de kan forudsige, hvordan udfaldet vil blive. Nogle forskningsresultater synes at vise, at scores på den motoriske skala korrelerer bedst med senere outcome (Michaud et al., 1992). Debatten er særlig aktiv i den pædiatriske forskning, hvor flere studier har identificeret andre faktorer end graden af bevidsthedsniveau som vigtige indikatorer for skadens sværhedsgrad og udfaldet på længere sigt (Fletcher et al., 1995).

Dette vil blive behandlet i de to følgende afsnit.

2.1.1.3.3 Varigheden af coma.

Længden af coma bruges også til at indikere sværhedsgraden af den traumatiske hjerneskade. En person kan udfra GCS siges at være i coma, når sum-scoren er < 9. De fleste studier anvender dette kriterie (Ruijs et al., 1994). Hos børn afspejler comalængden antal dage fra tilskadekomsten, til barnet igen er i stand til at følge ordrer. Det kan også sammenlignes med det antal dage, hvor

barnets score på den motoriske delskala af GCS er 6 eller derunder. I de fleste studier betegnes en hjerneskade som svær, når længden af coma er mere end 24 timer (Fletcher et al., 1995).

2.1.1.3.4 Varigheden af posttraumatisk amnesi (PTA).

Et yderligere mål for sværhedsgraden af den traumatiske hjerneskade er varigheden af den posttraumatiske amnesi (PTA). Begrebet blev introduceret af Russell i 1932. I begyndelsen blev PTA defineret som en fase efter et kranietraume med tab af fuld bevidsthed efterfulgt af desorientering og mangelfuld evne til at besvare spørgsmål intelligent. Denne fase var ifølge Russell slut, når personen følte, ”han var vågnet op” (Russell, 1932). Senere (Russell and Smith, 1961) blev PTA defineret som en periode af varierende længde efter et kranietraume karakteriseret ved mangelfuld evne til sammenhængende erindringer. Russell og Smith ændrede kriterierne for ophør af PTA-perioden og definerede, at PTA er slut, når personen er i stand til at have sammenhængende erindringer om, hvad der foregår omkring sig. I dag defineres PTA som en periode af mental forvirring umiddelbart efter et kranietraume, hvor desorientering med hensyn til tid, sted og egne data er til stede, ligesom personen ikke er i stand til at indprente nye erfaringer. PTA-perioden vurderes afsluttet, når hukommelse for begivenheder fra dag til dag er vendt tilbage (Ruijs et al., 1994).

I klinisk praksis har dette udmøntet sig i, at PTA, også i dag, vurderes ved at spørge personen om, hvad han kan huske efter ulykken. Almindeligvis er personer i stand til at huske et tidspunkt eller en dato, hvor de igen har sammenhængende erindringer.

Russell advarer selv (Russell and Smith, 1961) om to mulige fejlkilder i forhold til denne retrospektive udspørgning. For det første kan de første fragmenterede erindringer, ”øer af hukommelse”, let blive forvekslet med tidspunktet for vedvarende erindringer. For det andet har PTA en tendens til at blive formindsket over tid, måske fordi den med tiden bliver ”fyldt ud” med information fra andre.

En yderligere fejlkilde, som særligt gør sig gældende ved de svære skader med ofte langvarig PTA, er mere nøjagtigt at vurdere PTA og adskille denne fra de posttraumatiske kognitive forstyrrelser, hjerneskaden har medført. Schacter & Crovitz har beskæftiget sig med forholdet mellem PTA og de permanente hukommelsesforstyrrelser efter kranietraume. De har fokus på sammenhængen mellem hukommelsesprocesserne observeret under og efter PTA, og om der er en kvalitativ eller kvantitativ forskel i disse hukommelsesprocesser (Schacter and Crovitz, 1977).

Adskillige andre forfattere har også betonet vanskelighederne med at definere PTA korrekt, særligt i forbindelse med utrænede personale (Gronwall D. and Wrightson, 1974) og i forhold til børn (Ruijs et al., 1992).

Nedenstående faktaboks er en graderingsskala udarbejdet af Jennett i 1976 (Jennett, 1976), der belyser sammenhængen mellem varigheden af post-traumatisk amnesi og sværhedsgraden af den traumatiske hjerneskade:

Faktaboks 3. Varighed af PTA.

Varighed af PTA	Den traumatiske hjerneskades sværhedsgrad
Mindre end 5 minutter	Meget let
5 minutter til 1 time	Let
1 til 24 timer	Middelsvær
1 til 7 dage	Svær
Mere end 1 uge	Meget Svær
Mere end 4 uger	Ekstrem svær

Senere studier af Brooks (Brooks, 1984) og Jacobsen og kolleger (Jakobsen et al., 1987) har også fundet varigheden af PTA relateret til nogenlunde samme inddeling af sværhedsgrad af den traumatiske hjerneskade. De to studier undlader dog graduering af yderpolerne – de meget lette (minimale) og de ekstremt svære.

På baggrund af kritikken af retrospektivt at vurdere varigheden af PTA, og i særdeleshed hos børn, er der de senere år udviklet standardiserede skemaer til prospektiv vurdering af PTA hos børn - Children's Orientation and Amnesia Test (GOAT) (Ewing-Cobbs et al., 1990) og Westmead Post-Traumatic Amnesia Scale (Shores, 1989).

Disse skemaer består af tre dele:

1. Et spørgeskema med generel information (f.eks. Hvor er du nu?)
2. Et spørgeskema med temporal information (f.eks. Hvilket år har vi?)
3. Mindre prøver til vurdering af dag-til-dag-hukommelse.

Målingerne skal udføres dagligt, indtil barnet har opnået kriteriet for at være ude af PTA.

Sådanne standardiserede skemaer kan selvsagt kun anvendes hos børn, der udviser klare tegn på PTA. Hos børn med tilsyneladende lette kranietraumer, der ikke umiddelbart udviser nogle tegn på PTA, anvendes den ovennævnte retrospektive udspørgning.

Ruijs og kolleger anbefaler i så tilfælde og har i sine studier anvendt følgende inddelinger:

1. Hvis barnet kan huske alt fra ulykken til udspørgningen på hospitalet – ingen PTA.
2. Hvis barnet kun har hukommelsestab i forbindelse med selve ulykken – PTA <15 min.
3. Hvis barnet ikke kan huske, hvordan eller hvorfor det kom til hospitalet – PTA <60 min.

Ruijs og kolleger betoner vigtigheden af, at ovennævnte information fås fra barnet straks ved ankomsten til hospitalet, idet amnesiperioden har tendens til at blive mindre; enten spontant eller ved hjælp af information fra andre (Ruijs et al., 1992).

På trods af de nævnte metodemæssige vanskeligheder er varigheden af den post-traumatiske amnesiperiode i flere studier blevet vurderet til at være den bedste enkeltparameter til forudsigelse af prognosen efter traumatisk hjerneskade. Det gælder såvel indenfor voksenområdet (Russell W.R. and Nathan, 1946; Engberg, 1995) som for børneområdet (Shores, 1989; Ewing-Cobbs et al., 1990). I de to sidstnævnte studier er de standardiserede skemaer henholdsvis COAT og Westmead Post-Traumatic Amnesia Scale blevet anvendt. I disse studier argumenteres for, at varigheden af den post-traumatiske amnesiperiode er en mere pålidelig indikator for funktions-outcome end de andre målinger af sværhedsgrad.

Det bedste studie i denne sammenhæng er efter min opfattelse Ruijs og kollegers arbejde fra 1992 (Ruijs et al., 1992). Det er et særdeles grundigt studie, hvor forfatterne forbilledligt definerer begreber og systematisk beskriver de valgte metoder. Studiet fokuserer på henholdsvis varigheden af coma og varigheden af post-traumatisk amnesi som bedste enkeltparameter til forudsigelse af prognosen med hensyn til langtidsfølgevirkninger efter traumatisk hjerneskade. I studiet defineres længden af coma svarende til det antal dage, hvor GCS er < 9. Varigheden af post-traumatisk amnesi blev i studiet vurderet på basis af metoden fra Artiola og kolleger, der vurderes meget velegnet til børn p.g.a. de relativt simple tests med positiv/negativ svar. Metoden består af tre dele: 1. Et spørgeskema m.h.t. tid, sted og egne data, 2. Retrospektiv udspørgning m.h.t. det sidst og først huskede i forbindelse med ulykken og 3. Specifikke hukommelsestests (Artiola et al., 1980).

Til vurdering af outcome blev anvendt Glasgow Outcome Scale (GOS) (Jennett and Bond, 1975).

Studiets hovedpointe er, at vurdering af varigheden af coma og vurdering af varigheden af PTA ikke er statistisk signifikant forskellige, men at begge metoder til vurdering af sværhedsgrad korrelerer godt med outcome score i forhold til sværhedsgrad af senfølger. Forfatterne konkluderer, at studiet viser, at rehabiliteringsmæssige tiltag lige så godt kan blive baseret på varigheden af coma som på varigheden af PTA. Da vurdering af coma i klinisk praksis efter forfatternes opfattelse er lettere at foretage end vurdering af PTA, anbefaler forfatterne fremover brug af coma som bedste og letteste enkeltparameter til brug for forudsigelse af sværhedsgrad af senfølger.

Ved gennemgang af litteraturen ses, at der i forbindelse med et kranietraumes sværhedsgrad anvendes tre neurologiske parametre: Registrering af bevidsthedsniveau (coma dybde ved hjælp af GCS), varigheden af coma og varigheden af posttraumatisk amnesi (PTA). Disse målinger anvendes lige hyppigt sammen eller hver for sig.

Når det drejer sig om i den akutte og subakutte fase at have **en ensartet vurdering af sværhedsgraden** af kranietraumatet, ser det ud til, at GCS er at foretrække på trods af visse begrænsninger i anvendelsen af den, som det er nødvendigt at være opmærksom på, når sum-scores skal fortolkes. På trods af disse begrænsninger opfylder skalaen flere af kravene til en målemetode – den er enkel, hurtig, let at bruge og reproducerbar. Det er da også systematisk brug af GCS, der de seneste år er blevet anbefalet såvel internationalt som i Danmark i retningslinjerne for behandling af kranietraumer (Ingebrigtsen et al., 2000).

Anderledes ser det derimod ud, når det drejer sig om at være **den bedste enkeltparameter** til at forudsige **prognosen** efter traumatisk hjerneskade. I denne sammenhæng viser forskningen indenfor såvel børne- som voksenområdet, at varigheden af den posttraumatiske amnesi har den største prognostiske værdi i forhold til traumatisk hjerneskade, f.eks. (Russell W.R. and Nathan, 1946) og (Ewing-Cobbs et al., 1990). Et studium foretaget på børn (Ruijs et al., 1992) viser dog, at varigheden af coma og varigheden af PTA ikke er statistisk signifikant forskellige, men at begge metoder kan bruges til vurdering af sværhedsgrad af traumatisk hjerneskade, idet begge korrelerer godt med outcome i forhold til sværhedsgrad af senfølger. På trods af, at begge metoder er fundet lige anvendelige til forudsigelsen af sværhedsgrad af senfølger, anbefaler forfatterne imidlertid at bruge længden af coma, idet denne i klinisk praksis i forhold til børn vurderes nemmest at foretage.

Det kan således konkluderes, at vurdering af posttraumatisk amnesi er den bedst underbyggede enkeltparameter til at forudsige prognose efter traumatisk hjerneskade, men at der også er

dokumentation for, at varigheden af coma er lige så god en enkeltparameter i prognostisk øjemed, og måske endda nemmere at anvende i forhold til børn i klinisk praksis.

2.1.1.3.5 Målinger af patofysiologiske ændringer af hjernen.

Radiologiske undersøgelser af hjernen (CT- som MR-scanning af hjernen) kan tilvejebringe værdifuld information om såvel primære som sekundære skader på hjernen ved kranietraumer, idet disse undersøgelser er i stand til at påvise patologi i hjernen i form af kvæstelse, hæmatomer og diffus axonal skade (Stein et al., 1993). Disse undersøgelser foretages i forbindelse med traumatisk hjerneskade, når der er fraktur af hjerneskallen, neurologiske symptomer eller påvirket bevidsthed. Typisk resulterer undersøgelsen i et af følgende forhold: 1. Intet abnormt, 2. Intrakranielt massepåvirkning, der kræver kirurgisk behandling og 3. Diffus axonal skade, der nødvendiggør monitorering af det intrakranielle tryk.

Det er imidlertid meget forskelligt fra studie til studie i hvor høj grad, disse målinger danner baggrund for vurderingen af den traumatiske hjerneskade.

2.1.1.4 Definitioner og kategorisering af traumatisk hjerneskade.

Klassifikation af kranietraumer er et stort problem i såvel klinisk som forskningsmæssig sammenhæng. I litteraturen refererer alle studier til en overordnet inddeling af sværhedsgrad, der tager afsæt i et eller flere af de ovennævnte neurologiske parametre i form af GCS på modtagelsestidspunktet, længden af coma og varigheden af PTA. Det er endvidere generelt, at studierne inddeler de traumatiske hjerneskader i let, middelsvær og svær baseret på de nævnte neurologiske parametre.

Det er imidlertid også generelt, at der er mangel på konsensus med hensyn til de forskellige studiers anvendelse af kriterier i forhold til inddelingen i sværhedsgrad (Ruijs et al., 1992).

Dette viser Ruijs og kolleger med al tydelighed i en review-artikel fra 1994 (Ruijs et al., 1994). Der gennemgås en række prospektive opfølgingsstudier i perioden 1973 – 1994 specifikt med hensyn til sammenhængen mellem neurologiske traumeparametre og neuropsykologisk outcome i forbindelse med kranietraumer hos børn og unge. I de 24 gennemgåede studier er der ingen konsensus i form af samme anvendelse af kriterier i forhold til let, middelsvær og svær hjerneskade. Som et eksempel på mangel på ensartethed i de forskellige studier er det illustrativt at sammenligne studiet af Dickerson-Mayes og kolleger fra 1989 med studiet foretaget af Pelco og kolleger fra 1992. Begge studier opererer med kategorier af sværhedsgrad – let og svær. Svær hjerneskade defineres i førstnævnte studie (Dickerson-Mayes et al., 1989) svarende til coma > 5 dage, hvor samme kategori i sidstnævnte studie (Pelco et al., 1992) defineres som coma > 1 time. Herudover angiver ingen af studierne, hvorledes coma er blevet vurderet.

Særligt i forhold til det lette kranietraume er der store forskelle i definitionen af dette i forskellige studier. Asarnow og kolleger (Asarnow et al., 1995) har i forbindelse med The UCLA Study of Mild Closed Head Injury In Children and Adolescents sammenlignet 14 peer-reviewed artikler publiceret i perioden 1970 – 1994; alle artikler har undersøgt adfærdsmæssige konsekvenser af lette kranietraumer hos børn. Udover at studierne varierer ganske betydeligt i såvel metode som resultater, er der også stor variation i definitionen af et let kranietraume på tværs af samtlige studier.

Efter min opfattelse er det mest nødvendige sådan set ikke at etablere konsensus i forbindelse med definitionerne af ”let”, ”middelsvær” og ”svær” traumatisk hjerneskade, men derimod at operationalisere sværhedsgraden af den traumatiske hjerneskade samlet set ud fra de forskellige dimensioner: GCS, længden af coma, PTA.

I bestræbelserne på at få nogle valide kriterier for at kunne identificere patienter med forøget risiko for at udvikle intrakranielle hæmatomer, er der fra neurokirurgisk side på såvel internationalt (Bartlett et al., 1998) som skandinavisk plan (Ingebrigtsen et al., 2000; Romner et al., 2000) udarbejdet nogle retningslinjer for den initiale behandling af minimal, let, middelsvær og svær hjerneskade. Disse retningslinjer er et forsøg på at operationalisere sværhedsgraden af den traumatiske hjerneskade på tværs af forskellige dimensioner brugt til vurdering af sværhedsgrad. I retningslinjerne beskrives det, at et kranietraume på baggrund af GCS og evt. bevidsthedstab/amnesi i den akutte fase kan kategoriseres i følgende sværhedsgrader:

Faktaboks 4. Kranietraumets sværhedsgrad.

Minimal: GCS: 15.	Intet bevidsthedstab
Let: GCS: 14-15.	Bevidsthedstab < 5 min. og/eller Amnesi < 5 min Ingen neurologiske udfald
Middelsvær: GCS: 9-13.	Bevidsthedstab > 5 min. og/eller Neurologiske udfald
Svær	GCS: 3-8.

(Romner et al., 2000).

Denne klassifikation er et forsøg på i den akutte fase at klassificere sværhedsgraden af et kranietraume – og særligt med det for øje at identificere risikopatienter for senere intracerebrale processer. Tiltaget er et skridt i den rigtige retning - at operationalisere sværhedsgraden af den traumatiske hjerneskade ud fra de forskellige dimensioner til vurdering heraf.

Fortsættelsen kom et par år senere med særligt fokus på det lette kranietraume. I Danmark havde Videnscenter for Hjerneskade i 1997 nedsat en tværfaglig arbejdsgruppe med det formål at udarbejde en konsensusrapport om hjernerystelse/commotio cerebri og det postcommotionelle syndrom. Rapporten blev tilgængelig oktober 2002 (Pinner et al., 2002).

Baggrunden var, at det igennem mange år har været et faktum og til stor frustration i forbindelse med sammenligning af forskellige studier, at der har eksisteret forskellig terminologi for lette kranietraumer, ligesom der i klinisk praksis har været anvendt forskellige diagnostiske kriterier. Dette har affødt, at der de senere år i flere lande (heriblandt Danmark) er blevet arbejdet på at opnå enighed om terminologi og diagnostiske kriterier.

I rapporten anbefales følgende diagnostiske kriterier for commotio cerebri (hjernerystelse):

Faktakboks 5. De nye diagnostiske kriterier for commotio cerebri (hjernerystelse).

A. Et relevant traume med direkte kontakt mellem hoved og genstand medførende en fysiologisk forstyrrelse af hjernefunktionen, der manifesterer sig med mindst én af følgende:

1. Tab af bevidsthed
2. Tab af hukommelse for begivenheder umiddelbart før og efter ulykken.
3. Bevidsthedsændring (konfusion, desorientering).
4. Fokale, eventuelt forbigående neurologiske udfald.

B. Sværhedsgraden må ikke overstige nogen af følgende:

- Bevidsthedstab > 30 minutter.
- Glasgow Coma Scale (GCS) < 13 efter 30 minutter.
- Posttraumatisk amnesi (PTA) > 24 timer.

Både punkt A og B skal være opfyldt.

Disse dansk anbefalede diagnostiske kriterier ligger på linje med guidelines fra The American Academy of Neurology (Mild Traumatic Brain Injury Committee of the head Injury Interdisciplinary Special Interest Group of the American Congress of rehabilitation Medicine, 1993). I et forsøg på at afgrænse de mest lette kranietraumer har de amerikanske anbefalinger yderligere inddelt commotio cerebri i 3 grader. I de to første grader er der en forbigående konfusion, intet tab af bevidsthed, og gradueringen afhænger af, om de fysiske symptomer eller den abnorme mentale status varer længere end 15 minutter. Grad 3 for commotio cerebri er tab af bevidsthed af sekunders eller minutters varighed. Det vurderes, at grad 2 og 3 kan føre til permanent hjerneskade.

Opsummerende kan det i gennemgangen af litteraturen ses, at der er konsensus om at tage afsæt i et eller flere af de samme neurologiske parametre (GCS, coma-længde og PTA) og ved hjælp af disse parametre at inddele de traumatiske hjerneskader i let, middelsvær og svær i den akutte fase. Der er derimod mangel på konsensus i forhold til de forskellige studiers anvendelse af **kriterier** i kategoriseringen af sværhedsgraden af den traumatiske hjerneskade.

De seneste år er der fra neurokirurgisk side på såvel internationalt som nationalt niveau arbejdet på at tilvejebringe nogle valide kriterier med det formål at kunne identificere patienter med forøget risiko for at udvikle intrakranielle hæmatomer. Dette har medført nogle retningslinjer for den initiale behandling af traumatisk hjerneskade, men dermed også nogle anbefalinger til kategoriseringen af minimal, let, middelsvær og svær hjerneskade. Det kan godt være, at denne kategorisering senere viser sig at skulle revideres, men det vil efter min opfattelse være et vægtigt skridt i den rigtige retning, hvis den nuværende anbefalede kategorisering blev anvendt ikke blot i den kliniske praksis, men også i alle studier, der omhandler traumatiske hjerneskader. På denne måde ville vi kunne få en konsistent brug af kategoriseringen af traumatisk hjerneskade og dermed mulighed for at sammenligne forskellige studier og således opnå en mere entydig og dermed mere valid viden på området.

Som det ligeledes fremgår af litteraturgennemgangen, har særligt diagnosticeringen eller kategoriseringen af det lette kranietraume været omgærdet af inkonsistente kriterier. Dette er der de seneste år rådet bod på i form af retningslinjer fra såvel international som national side. Særligt i forhold til de lette kranietraumer vil det være et stort fremskridt i vor viden om f.eks. eventuelle

følgeeffekter efter disse, om de anbefalede diagnostiske kriterier blev anvendt konsistent i såvel klinisk praksis som i opfølgingsstudier.

2.2 Outcome.

I den engelsksprogede litteratur anvendes begrebet "outcome". Dette begreb refererer til resultatet eller udfaldet af en given aktivitet eller hændelse – vi har desværre ikke på dansk et tilsvarende dækkende kort begreb. I dette studie skal begrebet forstås som udfaldet af barnets tilstand efter et kranietraume – er der følgeeffekter og i givet fald hvilke?

I dette studie er der valgt at fokusere på eventuelle adfærdsmæssige og neuropsykologiske følgeeffekter efter et kranietraume hos børn og unge. Det vil sige, om barnet/den unge ændrer sig adfærdsmæssigt og kognitivt på grund af et kranietraume.

I litteraturen er det gennemgående, at outcome efter kranietraumer hos børn og unge er influeret af mange faktorer. Størstedelen af den tilgængelige forskning anslår, at lette kranietraumer hos børn og unge oftest ikke er associeret med vedvarende følgeeffekter, der kan skyldes erhvervet hjernemæssig dysfunktion. Derimod er svære kranietraumer generelt beskrevet til at resultere i senfølger i særdeleshed i form af vanskeligheder med nyindlæring og interpersonelle tilpasningsproblemer (problemer med at begå sig socialt sammen med andre mennesker).

På tværs af hele spektret af sværhedsgrad fokuseres i litteraturen desuden på prædiktorer for outcome i form af præmorbid faktorer som præmorbid indlæringsproblemer, præmorbid adfærdsmæssige vanskeligheder og familiens funktion før tilskadekomsten. Ligeledes er der fokus på prædiktorer som alder på tilskadekomsttidspunktet samt familiens coping-strategier og tilpasningsdygtighed efter barnets tilskadekomst.

Det er endvidere gennemgående, at de fleste studier til vurdering af outcome efter kranietraumer hos børn og unge beskæftiger sig med middelsvære og svære kranietraumer, selvom de lette kranietraumer udgør langt den overvejende del af kranietraumerne.

Således har Kraus og kolleger rapporteret, at 85 % af alle kranietraumer hos børn og unge er klassificeret som lette (Kraus and et al, 1984). Et studie fra 2001, der beskæftiger sig med forekomsten af forskellige grader af kranietraumer hos såvel børn som voksne i England, bekræfter denne tendens. Opgørelsen viser, at 90 % af alle kranietraumerne kan karakteriseres som minimale eller lette (Kay and Teasdale, 2001).

2.2.1 Adfærdsmæssig Outcome.

Litteraturen om adfærdsmæssig outcome hos børn og unge efter et kranietraume er kendetegnet ved at være særdeles uensartet, hvilket gør studierne svært sammenlignelige. Nogle studier inddrager præmorbid faktorer i vurderingen af adfærdsmæssige problemer efter kranietraumer hos børn og unge, mange studier gør det ikke. De studier, der inddrager præmorbid forhold hos børnene/de unge, gør det på forskellig måde. I langt de fleste af disse studier udspørges forældrene retrospektivt, om børnene før tilskadekomsten har haft indlærings- eller adfærdsmæssige problemer. I andre studier anvendes standardiserede spørgeskemaer, hvor forældre og evt. lærere bliver bedt om at score barnet, som barnet var det sidste halve år forud for tilskadekomsten, således at der kan

fastsættes en baseline. I denne sammenhæng anvendes typisk CBCL-spørgeskemasystemet (Child Behavior Checklist) (Achenbach, 1993). Også familiens funktion *før* barnets tilskadekomst og dennes betydning for barnets adfærdsmæssige problemer *efter* tilskadekomsten er der i litteraturen flere studier, der har forsøgt at belyse.

I litteraturgennemgangen er der valgt nogle fokuseringer på baggrund af de specifikke problemstillinger i dette studie. Der vil være fokus på problemstillingen: Tilstedeværelsen af præmorbid adfærdsmæssige vanskeligheder hos børn og unge udsat for et kranietraume. Da dette studie anvender CBCL-spørgeskemasystemet, vil der blive sat særligt fokus på studier, der også har anvendt dette system. Endvidere vil der blive fokuseret på problemstillingen: Præsenterer børn og unge udsat for kranietraume sig med adfærdsmæssige problemer? Da hovedparten af deltagerne i dette studie har været udsat for lette kranietraume (85 %), vil der i særlig udstrækning blive sat fokus på denne gruppe.

2.2.1.1 Outcome-studier.

I klinikken får man ofte indtrykket af adfærdsmæssige ændringer hos børn og unge efter et kranietraume. Disse har typisk i begyndelsen karakter af problemer med irritabilitet og træthed og får senere mere vedvarende vanskeligheder som hyperaktivitet, aggression, dårlig impuls kontrol, distraherbarhed, mangel på motivation, depression, angst og søvnforstyrrelse. Ofte medfører disse forstyrrelser sekundære problemer hos børnene i form af et lavt selvværd og sociale tilpasningsvanskeligheder (Anderson et al., 2001b).

Bornert og kolleger (Bohnert et al., 1997) har i et studie fokuseret på de negative konsekvenser af adfærdsproblemer hos børn og unge udsat for et kranietraume. De rapporterer, at børn udsat for et kranietraume er karakteriseret ved mindre sociale kompetencer og har vanskeligheder med at udvikle nære venskaber. Dette gør sig især gældende for børn med svære kranietraumer.

Andre studier har påvist, at adfærdsproblemerne hos børn og unge udsat for et kranietraume i højere grad ser ud til at blive større frem for mindre over tid; deltagerne er fulgt ind i voksenalderen (Klonoff et al., 1995; Cattalani et al., 1998).

I litteraturgennemgangen fremgår det, at de adfærdsmæssige problemer hos børn og unge udsat for et kranietraume kan forklares ud fra så forskellige faktorer som direkte følger af skaden, sekundære tilpasningsproblemer, præmorbid adfærdsproblemer og den familiemæssige støtte.

2.2.1.1.1 Kranietraumets sværhedsgrad.

Adfærdsmæssige og psykiatiske problemer efter traumatisk hjerneskade er blevet beskrevet af mange forskere (Brink et al., 1980; Brown et al., 1981; Asarnow et al., 1991). Det er gennemgående i studierne, at børn og unge efter **lette** kranietraumer er mindre tilbøjelige til at udvikle adfærdsproblemer, hvor børn og unge med **svære** kranietraumer udviser en markant forøgelse også i psykiatiske forstyrrelser såvel akut som på langt sigt.

2.2.1.1.1.1 Svære kranietraumer.

I forhold til børn med **svære** kranietraumer påviste Brink og kolleger (Brink et al., 1980) allerede i 1980, at selvom kun 10 % af de undersøgte svært skadede børn havde vedvarende neurologiske udfald, så var 46 % af børnene karakteriseret ved alvorlige emotionelle/adfærdsmæssige problemer, der krævede professionel rådgivning. Brown og kolleger (Brown et al., 1981) fandt i deres

undersøgelse kort efter, at hyppigheden af en ny psykiatrisk lidelse var dobbelt så stor i gruppen af børn med svære kranietraumer i forhold til kontrolgruppen. I denne gruppe af svært skadede børn viste det sig endvidere, at tilstedeværelsen af præmorbid adfærdsproblemer var prædiktiv for senere psykiatrisk lidelse, idet over halvdelen af børnene i den svært skadede gruppe med præmorbid adfærdsproblemer udviklede en psykiatrisk lidelse indenfor 12 måneder efter tilskadecomsten, i modsætning til kun 29 % af børnene uden præmorbid adfærdsproblemer. Ligeledes fandt Asarnow og kolleger (Asarnow et al., 1991) i et af deres tidlige arbejder, at såvel børn med lette som svære kranietraumer havde en forøget frekvens af adfærdsproblemer efter tilskadecomsten. Forskellen var imidlertid, at adfærdsproblemerne hos børn efter lette kranietraumer ikke havde indvirkning på deres sociale tilpasningsfunktion, hvilket det havde for børnene med de svære kranietraumer.

I senere studier er den nære sammenhæng mellem svære kranietraumer og adfærdsmæssige følgevirkninger blevet bekræftet. Perrott og kolleger (Perrott et al., 1991) har foretaget et originalt og metodisk set interessant studie, idet de sammenlignede børn udsat for et svært kranietraume med deres søskende som kontroller. Forældre og lærere rapporterede, at børnene udsat for et kranietraume i forhold til kontrolgruppen havde betydeligt flere adfærdsproblemer, mindre social kompetence og dårligere skolemæssige færdigheder. Den nære sammenhæng mellem svære kranietraumer og adfærdsmæssige følgevirkninger er også bekræftet af Kinsella og kolleger (Kinsella et al., 1999).

Også nyere studier har set på sammenhængen mellem svære kranietraumer og risiko for psykiatrisk lidelse. Således har Max og kolleger (Max et al., 2004) set på sammenhængen mellem kranietraumer hos børn og unge og Sekundær Attention Deficit Hyperactivity Disorder, S-ADHD. De fandt i deres studie, at S-ADHD er signifikant associeret med sværhedsgraden af kranietraumet. Forfatterne konkluderer, at deres resultater giver baggrund for at antage, at S-ADHD er et klinisk vigtigt syndrom at have sig for øje efter svære kranietraumer hos børn og unge. I et lidt senere arbejde (Max et al., 2005) har forfatterne redegjort for prædiktorer for S-ADHD. De konkluderer, at udover sværhedsgrad af kranietraumet er præmorbid adfærdsproblemer og psykosociale vanskeligheder afgørende for udviklingen af S-ADHD i det første år efter barnets tilskadecomst.

Ud fra litteraturen kan det opsummeres, at børn udsat for **svære** kranietraumer er i signifikant forøget risiko for at udvikle alvorlige adfærdsproblemer og som følge heraf sociale vanskeligheder. Litteraturen giver endvidere vidnesbyrd om, at samme gruppe børn er i signifikant risiko for udvikling af alvorlige psykiatriske lidelser. Risikoen ser ud til at være forøget, når præmorbid adfærdsproblemer har været til stede før barnets tilskadecomst.

2.2.1.1.1.2 Lette kranietraumer.

Der foregår derimod en debat om, hvorvidt **lette** kranietraumer hos børn og unge kan medføre adfærdsmæssige problemer. I litteraturen ses forskellige modeller til forståelsen af sammenhængen mellem lette kranietraumer og adfærdsmæssige og/eller kognitive følgevirkninger (Bijur and Haslum, 1995):

- Den mest direkte model (model 1) er en kausal sammenhæng mellem skaden på hjernen og de specifikke adfærdsmæssige og kognitive dysfunktioner. En forarbejdet form af denne model (model 1.1) anser skaden på hjernen som årsag til kognitive dysfunktioner, der fører til adfærdsmæssige vanskeligheder. I denne model ses sammenhængen mellem de kognitive dysfunktioner som direkte,

hvor sammenhængen mellem skaden på hjernen og de adfærdsmæssige vanskeligheder ses som indirekte. En alternativ model i denne sammenhæng (model 1.2) er, hvor sammenhængen mellem adfærd og skade på hjernen er primær med sekundær effekt på kognition og skolemæssige færdigheder.

- En anden model (model 2) er optaget af, at børn såvel med som uden kranietraumer afviger fra hinanden på en række parametre (personlig, familiær, social), og at disse forskelle er associeret med en differentieret risiko for tilskadekomst. Den observerede sammenhæng mellem kranietraume og adfærd kan således kaldes et epifænomen – del vil sige, der er ingen kausalitet i sammenhængen. Som tidligere nævnt var Brown og kolleger (Brown et al., 1981) de første til i deres studier at påvise, at børn med lette kranietraumer havde en usædvanlig høj frekvens af adfærdsmæssige forstyrrelser *før* tilskadekomsten og konkluderede, at de registrerede adfærdsmæssige vanskeligheder hos børnene efter tilskadekomsten havde været til stede før kranietraumet. I modsætning hertil fandt Pelco og kolleger (Pelco et al., 1992) og Donders (Donders, 1992) i deres studier, at prævalensen af forudbestående adfærdsvanskeligheder var ens hos børn udsat for et kranietraume og børn i det omgivende miljø.

- En tredje model (model 3) ser en sammenhæng mellem kranietraumet og adfærdsmæssige/emotionelle vanskeligheder, men ser ikke følgevirkninger på organisk grundlag. I en model (model 3.1) finder Rivara og kolleger (Rivara et al., 1994), at familiens funktion og evne til coping før skaden sammen med barnets præmorbid adfærd kan forudsige, hvilke børn der efter kranietraumet har de største adfærdsproblemer. I en anden model (model 3.2) beskriver Casey og kolleger (Casey et al., 1986), at det er forældrenes reaktion overfor barnet efter kranietraumet (f.eks. utålmodighed, overbeskyttelse, massiv bekymring), der fører til adfærdsproblemer hos barnet. I en tredje model i denne sammenhæng (model 3.3) beskriver Basson og kolleger (Basson et al., 1991) og Mittenberg og kolleger (Mittenberg et al., 2006), at alle ulykker, ikke kun dem der involverer kraniet, kan føre til adfærdsproblemer og emotionelle vanskeligheder – i værste fald til posttraumatisk stresstilstand (PTSD).

Som det fremgår af ovennævnte modelgennemgang er der i litteraturen adskillige bud på forståelsen af sammenhængen mellem lette kranietraumer hos børn og adfærdsmæssige problemer.

Det indtil dato mest omfattende review med fokus på sammenhængen mellem lette kranietraumer og adfærdsmæssige problemer hos børn er foretaget af Satz og kolleger i 1997, hvor forfatterne har gennemgået 40 studier publiceret i perioden 1970-1995 med fokus på lette kranietraumer og outcome hos børn (Satz et al., 1997). Ud af disse 40 studier beskæftigede 15 studier sig med adfærdsmæssige problemer, og 10 studier fokuserede både på adfærdsmæssige problemer og indlæringsvanskeligheder.

Af disse 15 studier rapporterede 6 af studierne om adfærdsmæssige følgevirkninger hos børnene efter lette kranietraumer (Horowitz et al., 1983; Lyons and Matheny, 1984; Lundar and Nestvold, 1985; Casey et al., 1986; Asarnow et al., 1991; Segalowitz and Brown, 1991). Seks andre studier fandt ingen adfærdsmæssige følgevirkninger efter lette kranietraumer hos børn (Brown et al., 1981; Leahy et al., 1987; Bijur et al., 1990; Fletcher et al., 1990; Knights et al., 1991; Papero et al., 1993).

Satz og kolleger (Satz et al., 1997) konkluderer, at der ikke er evidens for, at lette kranietraumer bevirker nogle hverken umiddelbare eller vedvarende adfærdsmæssige problemer hos børn.

En åbenlys, men ofte overset, forklaring på forskellene i de ovennævnte studier kunne være, at langt fra alle studier har medinddraget en systematisk analyse af præmorbid status, således at de registrerede adfærdsproblemer efter tilskadekomsten kan have været eksisterende før tilskadekomsten. Flere af studierne forsøger at kontrollere for præmorbid adfærdsproblemer ved at ekskludere cases, hvor der via forældrenes oplysninger er kendskab til præmorbid adfærdsproblemer. Denne metode er imidlertid problematisk, idet den vil have en tendens til at fravælge børn med åbenlys og svære adfærdsproblemer, hvorimod mere subtile og endnu ikke så udtalte eller erkendte adfærdsproblemer hos børnene formentlig ikke vil komme frem i lyset, hvorfor denne gruppe børn ikke vil blive frasorteret. Metoden er også problematisk af en anden grund, idet den begrænser generaliserbarheden af resultaterne ved på denne måde at ekskludere en vigtig subgruppe af den samlede population af børn og unge med kranietraumer. Ved at ekskludere disse børn bliver det heller ikke muligt nærmere at bestemme, om præmorbid adfærdsmæssig status uddyber eller forebygger effekten af et kranietraume.

Satz og kolleger (Satz et al., 1997) giver følgende anbefalinger til den fremtidige forskning indenfor området: Entydig terminologi (klassifikation af sværhedsgrad), relevant klassifikation af adfærdsmæssig funktionsniveau, medinddragelse af præmorbid risikofaktorer i forhold til outcome, alder på tilskadekomsttidspunktet samt langtidsopfølgning med henblik på afdækning af mere langtrækkende konsekvenser for personligheden og adfærden.

Der er siden dette review foretaget nogle metodisk set stærke undersøgelser, der har inkorporeret flere af Satz og kollegers anbefalinger. Light og kolleger (Light et al., 1998) har eksempelvis i et senere studie meget bevidst og systematisk forsøgt at tage højde for nogle af de ovennævnte metodologiske problemer. Studiet inkluderede 119 børn med kranietraumer, 114 børn med andre traumer, der ikke involverede kraniet samt 106 børn uden nogen form for traumer. Børnenes adfærdsmæssige funktion blev vurderet med CBCL-spørgeskemasystemet. Der blev fundet dårligere scores for begge skadesgrupper i forhold til ikke-skadesgruppen med hensyn til præmorbid adfærdsmæssig status. De adfærdsmæssige scores for alle tre grupper blev mindre i forhold til baseline 1 år efter tilskadekomsten. Resultaterne synes at indikere, at lette kranietraumer ikke forøger risikoen for nye adfærdsmæssige problemer efter tilskadekomsten.

Siden har McKinlay og kolleger (McKinlay et al., 2002) imidlertid udført et meget systematisk opfølgingsstudie baseret på en fødselskohorte i New Zealand, hvor der også blev anvendt en stor kontrolgruppe. De fandt, at præmorbid adfærdsproblemer ikke til fulde kan forklare de psykosociale problemer (særligt hyperaktivitet og uopmærksomhed) børn og unge med lette kranietraumer kan præsentere sig med. Dette gælder især, hvis kranietraumet sker i førskolealderen, og befinder sig i den svære ende af spektret indenfor kategorien lette kranietraumer. Resultaterne fra denne metodisk stærke undersøgelse taler således for, at der kunne være en subgruppe af børn med lette kranietraumer, der har pådraget sig en sværere skade, hvilket har medført adfærdsmæssige problemer, der ikke var til stede før kranietraumet.

Sammenhængen mellem lette kranietraumer hos børn og risikoen for psykiatrisk lidelse er senest sat i fokus af Massagli og kolleger (Massagli et al., 2004). Metodisk er deres undersøgelse stærk m.h.t. antal børn og anvendelse af kontrolgruppe med inddragelse af 490 børn med kranietraume og 1470 børn som kontrolgruppe. Børnenes psykiatriske forhistorie blev vurderet via indhentelse af eventuelle udskrivningskort. Resultaterne fra undersøgelsen viste, at i løbet af en tre-årig periode efter et let kranietraume var gruppen af børn uden påvisning af en psykiatrisk forhistorie i

signifikant forøget risiko for psykiatrisk lidelse (særligt for hyperaktivitet) i det første år efter tilskadekomsten i forhold til gruppen af ikke-eksponerede børn. Forfatterne konkluderer, at resultaterne indikerer, at selv lette kranietraumer hos børn kan give sig udslag i psykiatrisk lidelse. Metodisk er der imidlertid i dette studie det store problem, at der ikke blev fokuseret på mere subtile former for adfærdsproblemer hos børnene før tilskadekomsten, der ikke nødvendigvis har ført til en egentlig diagnose. Således kunne den registrerede signifikante forøgelse af risikoen for psykiatrisk lidelse (i særlig grad hyperaktivitet) hos gruppen af børn udsat for et kranietraume lige så godt være præeksisterende adfærdsproblemer eller en uddybning af i forvejen eksisterende adfærdsproblemer, som kranietraumet har været medvirkende til. Undersøgelsens resultater vurderes således tvivlsomme i forbindelse med en direkte årsagssammenhæng mellem lette kranietraumer hos børn og udvikling af psykiatrisk lidelse.

Senset har Hawley og kolleger (Hawley C.A. et al., 2004) hævdet, at selv lette kranietraumer kan give børn langtidsfølgevirkninger i form af personlighedsændringer, adfærdsproblemer og indlæringsproblemer i op til ca. 30 % af tilfældene. I studiet blev 986 børn i alderen 5-15 år i perioden 1992-1998 fulgt op via King's Outcome Scale for Childhood Head Injury (KOSCHI) i gennemsnit 2,2 år efter skaden. Data i deres studie giver imidlertid ikke grundlag for at kunne sige sådan, idet studiet metodisk vurderes at have flere mangler. Allererst mangler konsistent brug af kriterier for sværhedsgrad af kranietraumet (dette gør forfatterne retfærdigvis selv opmærksom på). Endvidere kan fremhæves, at præmorbid status slet ikke er inddraget i denne undersøgelse. Endelig er det relevant at indvende, at over så lang en årrække kunne de påviste personlighedsmæssige ændringer og de påviste adfærdsproblemer, forældrene rapporterer, tænkes at skyldes andet end kranietraumet, f.eks. den almindelige udvikling med adfærdsmæssige pubertetsproblemer.

Ud fra den tilgængelige litteratur kan det opsummeres, at det ser ud til, at lette kranietraumer kan forårsage få, om overhovedet nogle, vedvarende forstyrrelser for det normale barn. Et enkelt metodisk stærkt studie rapporterer, at en subgruppe under kategorien lette kranietraumer synes at kunne medføre adfærdsproblemer, som ikke kan forklares ved tilstedeværelsen af præmorbid faktor. Resultater fra flere metodisk stærke undersøgelser synes imidlertid at indikere, at børn med præmorbid sårbarhed i form af adfærdsmæssige problemer kan frembyde fortsatte eller eventuelt forøgede problemer efter et kranietraume.

Da præmorbid faktor ser ud til at være et kerneområde i forbindelse med adfærdsmæssig outcome, vil der i det følgende blive fokuseret på, hvad litteraturen kan berette om dette.

2.2.1.1.2 Præmorbid faktor.

I litteraturen ses to faktorer i særlig grad at have indflydelse på adfærdsmæssig outcome hos børn efter et kranietraume. Det drejer sig om præmorbid adfærdsproblemer og familiens præmorbid funktionsniveau.

2.2.1.1.2.1 Præmorbid adfærdsproblemer hos barnet.

Allerede i 1983 argumenterede Rourke og kolleger (Rourke et al., 1983) for, at et barn, der før et kranietraume, er i besiddelse af mental styrke vil præsentere sig med et bedre outcome efter et kranietraume end et barn, hvor præmorbid vanskeligheder gør sig gældende. Det vil sige, at mental styrke i form af fravær af adfærdsproblemer og neuropsykologiske forstyrrelser vil kunne beskytte

mod eventuelle følgevirkninger ved senere traumatisk tilskadecomst. Disse overvejelser har de senere år udmøntet sig i hypotesen om "kognitiv reserve". Hypotesen eller teorien forsøger at forklare de individuelle forskelle, der forekommer i outcome hos personer efter en erhvervet hjerneskade. Kesler og kolleger (Kesler et al., 2003) har senest lavet et studie, der påviser, at større præmorbid hjernevolumen og højere uddannelsesniveaue hos voksne personer ser ud til at formindske kognitive deficits efter en traumatisk hjerneskade.

Disse overvejelser og resultater støttes af en række longitudinelle opfølgningstudier, der har fundet det præmorbid funktionsniveau som en stærk prædikator for outcome (Anderson et al., 1997b; Yeates et al., 1997). Sammenhængen er stærkest, når det drejer sig om adfærdsmæssig og psykiatrisk outcome.

Rutter og hans kolleger (Brown et al., 1981; Rutter et al., 1983) var de første til at beskrive sammenhængen mellem præmorbid vanskeligheder og funktionsniveauet efter et kranietraume hos børn. De fandt i deres studier, at over halvdelen af de børn, hvor der kunne påvises præmorbid adfærdsproblemer eller psykiatrisk lidelse havde udviklet en psykiatrisk lidelse 12 måneder efter kranietraumatet, og ingen var uden symptomer. Til gengæld var mere end halvdelen af børnene uden præmorbid problemer 12 mdr. efter kranietraumatet uden symptomer. Disse resultater blev i en lang årrække taget til indtægt for, at præmorbid adfærdsproblemer prædikerer dårligere adfærdsmæssig outcome efter et kranietraume hos børn. Ligeledes argumenterede Rutter og hans kolleger for, at deres resultater var ensbetydende med, at børn udsat for et kranietraume ikke er repræsentative for normalpopulationen.

Et af problemerne ved disse tidlige studier var imidlertid deres grove målinger af det præmorbid funktionsniveau, som blev vurderet på baggrund af tilstedeværelsen af udviklingsmæssig forstyrrelse, lav intelligens og indlæringsproblemer. Senere studier begyndte at bruge forældre og/eller lærere til at vurdere barnets præmorbid funktionsniveau retrospektivt. I nogle studier er der imidlertid tale om, at forældre/lærere skulle vurdere et barns præmorbid funktionsniveau flere år efter tilskadecomsten. Dette må siges at være forbundet med væsentlige bias, idet forældre og lærere kan have en tendens til at idyllisere et barns præmorbid funktionsniveau, efter det har været udsat for et kranietraume.

Den næste generation af studier indenfor området, som kom i 1990'erne, har benyttet sig af validerede spørgeskemaer om barnets præmorbid adfærdsmæssige funktionsniveau. Spørgeskemaerne (eksempelvis CBCL-spørgeskemasystemet) er udfyldte af forældre og lærere, så tidligt som muligt efter barnets tilskadecomst. Herved skulle barnets funktionsniveau *før* tilskadecomsten komme til at influere mindst muligt på de adspurgtes opfattelse af barnet efter tilskadecomsten.

Studier, der har benyttet sig af CBCL-spørgeskemasystemet, er imidlertid ikke fremkommet med entydige resultater i forhold til en overrepræsentation af præmorbid adfærdsproblemer hos børn med kranietraumer.

Donders og Ballard (Donders, 1992; Donders and Ballard, 1996) modsiger resultaterne fra de tidlige studier. De finder, at posttraumatisk psykosocial dysfunktion er almindelig hos børn med moderate og svære kranietraumer og er relateret til skadens sværhedsgrad. De registrerede adfærdsproblemer efter kranietraumatet vurderes i de fleste tilfælde ikke at kunne relateres til præmorbid dysfunktion. Metodisk vurderes denne undersøgelse ganske stærk bortset fra, at børnene i undersøgelsen stort set er karakteriseret ved moderate og svære kranietraumer. Det kunne således tænkes, at resultaterne i

undersøgelsen ville have været anderledes, dersom der i undersøgelsen havde været flere børn med lette kranietraumer.

Pelco og kolleger (Pelco et al., 1992) er i deres studie fremkommet med resultater, der støtter resultaterne fra Donders og Ballards studie. Deres målemetode var ligeledes CBCL-spørgeskemasystemet. Deres resultater viste, at børn med lette kranietraumer ikke var karakteriseret ved flere præmorbid emotionelle eller adfærdsmæssige problemer end normalpopulationen. Metodisk vurderes der imidlertid i denne undersøgelse at være et problem i forhold til udvælgelsen af børnene til gruppen af børn med lette kranietraumer. For det første blev de børn sorteret fra, der ud fra udskrivningskort eller rapport fra forældre havde haft problemer før det aktuelle kranietraume. For det andet var inklusionskriteriet for gruppen af børn med lette kranietraumer, at de skulle have været hospitaliseret i minimum 24 timer efter kranietraumer, ligesom de måtte have haft bevidstløshed op til 1 time efter kranietraumatet. Ved denne udvælgelse var formentlig størstedelen af børn med præmorbid adfærdsproblemer blevet frasortet. Kategorien af børn med lette kranietraumer i denne undersøgelse vurderes ligeledes at befinde sig i den svære ende af skalaen. Undersøgelsen siger således ikke noget om tilstedeværelsen af adfærdsproblemer i et uselekeret materiale af børn med kranietraumer, ligesom kategorien af børn med lette kranietraumer er, hvad de fleste andre undersøgelser vil kategorisere som middelsvære kranietraumer.

I et nyere metodisk stærkt studie undersøgte Goldstrohn og Arffa (Goldstrohn and Arffa, 2005) førskolebørn med lette og middelsvære kranietraumer. I undersøgelsen blev anvendt en kontrolgruppe af børn uden kranietraumer. Resultaterne viste, at børn i kranietraumegruppen havde en højere frekvens af præmorbid adfærdsproblemer og præmorbid kognitive forstyrrelser end børn i kontrolgruppen. Forfatterne anfører ud fra deres resultater, at der kunne være den mulige sammenhæng, at præmorbid adfærdsproblemer hos børnene påvirker og direkte tilskynder til tilskadekomst på baggrund af børnenes mangelfulde evne til at vurdere risici og farer.

Afslutningsvist skal i denne sammenhæng også refereres et andet type studie, der udgår fra Woodward og kolleger (Woodward et al., 1999). Forfatterne har vendt problemstillingen 180 grader og set på faktorer, der prædikerer et **godt** adfærdsmæssigt outcome. Resultaterne viste, at udover **fravær af præmorbid problemer** var højere alder på tilskadekomsttidspunktet, normale pupilforhold, højt cerebralt perfusionstryk i den initiale kritiske fase signifikant foreneligt med et **godt adfærdsmæssigt outcome**.

Ud fra litteraturgennemgangen kan det opsummeres, at de fleste metodisk set stærke studier finder, at børn og unge udsat for i hvert fald et let kranietraume er karakteriseret ved større grad af præmorbid adfærdsproblemer end normalpopulationen. Det ser også ud til, at tilstedeværelsen af præmorbid adfærdsproblemer prædikerer dårligere adfærdsmæssigt outcome efter et kranietraume; der kan evt. være tale om en fortsættelse eller en uddybning af præmorbid problemer efter den traumatiske tilskadekomst. Andre også metodisk set stærke studier når imidlertid til det modsatte resultat, at børn udsat for et kranietraume i udgangspunktet ikke er anderledes end normalpopulationen. Disse studier har imidlertid i højere grad inkluderet børn med kranietraumer i den mere svære ende af skalaen.

Hvorfor er det nu så vigtigt at kunne differentiere mellem præmorbid adfærdsproblemer og adfærdsproblemer opstået efter den traumatiske tilskadekomst og at finde frem til, om

tilstedeværelsen af præmorbid adfærdsproblemer prædikerer dårligere outcome? Det er vigtigt af hensyn til klinikken, hvor det i forhold til forebyggelse er værdifuldt at kunne identificere børn i risiko for at udvikle yderligere adfærdsmæssige problemer.

I forbindelse med til fulde at erhverve viden om præmorbid adfærdsproblemers betydning for børn og unge, der pådrager sig et kranietraume, er det nødvendigt med mere udstrakt longitudional forskning. Et ønskværdigt design kunne være, at børn med kompromitteret præmorbid funktion skulle identificeres tidligt og følges gennem ca. 10 år. Børnene i denne gruppe ville naturligt falde i to grupper – dem der fik et kranietraume, og dem der ikke fik et. Udviklingen hos begge grupper skulle så følges over tid. Sådant forskning ville skabe værdifuld viden ikke blot om de præmorbid forholds betydning, men tillige om kranietraumets og alderens betydning samt mulige langtidsfølgevirkninger.

I Goldstrohn og Arffas studie (Goldstrohn and Arffa, 2005) fremgik det, at præmorbid adfærdsproblemer så ud til at have betydning for det adfærdsmæssige funktionsniveau efter den traumatiske tilskadekomst. Forfatterne anfører i diskussionen af deres arbejde, at barnets familiemæssige situation kunne være en vigtig mediator for adfærdsmæssig outcome hos børn med et kranietraume. Dette vil der blive fokuseret på i det følgende.

2.2.1.1.2.2 Familiens præmorbid funktionsniveau.

Familiens præmorbid funktionsniveau er også beskrevet til at have prædiktiv værdi for adfærdsmæssig outcome for såvel barnets som familiens funktion efter kranietraumer hos børn.

Tidlige studier (Fletcher et al., 1990) rapporterede, at velfungerede familier med en god kommunikation var i stand til mere effektivt at komme overens med barnets traume end dysfunktionelle familier, hvor der var højere grad af præmorbid stress. Ligeledes var det indtrykket, at barnets bedring efter kranietraumet forløb hurtigere og bedre, når der var en god og støttende familiær baggrund.

Wade og kolleger (Wade et al., 1996) fandt, at den oplevede styrke af den familiemæssige byrde og forældreproblemer efter et barns traumatiske tilskadekomst var større i de familier, der rapporterede om kronisk stress og dysfunktionelle forhold i familien. Det vil sige, hvilket ikke er overraskende, at familiens præmorbid funktionsniveau har betydning for, i hvor høj grad et barns traumatiske tilskadekomst opleves som belastende for familien og dermed for familiens funktionsniveau efter et barns kranietraume.

Yeates og kollegers studie (Yeates et al., 1997) bekræftede, at familiens præmorbid psykosociale funktion er en vigtig faktor for barnets bedring efter den traumatiske tilskadekomst.

Rivara og kolleger (Rivara et al., 1993; Rivara et al., 1994) fandt i deres studier, at den bedste prædikator for adfærdsmæssig outcome 1 år efter kranietraumet, uafhængig af skadens sværhedsgrad, var det præmorbid funktionsniveau hos såvel familie som barnet. Deres studie viste interessant nok i forhold til familiens betydning, at skadens sværhedsgrad var en bedre prædikator for barnets kognitive outcome, end den var for barnets adfærdsmæssige outcome. Omvendt var målingerne af familiens præmorbid funktion en bedre prædikator for adfærdsmæssig outcome hos barnet.

Det er således muligt ud fra litteraturen at sige, at adfærdsmæssig outcome efter kranietraumer hos børn er en multidimensionel størrelse, hvor i særdeleshed barnets præmorbide adfærdsmæssige funktion, men også familiens præmorbide funktionsniveau har betydning.

I litteraturen om adfærdsmæssig outcome efter kranietraumer hos børn, er der også fokus på den familiemæssige funktion *efter* kranietraumer og dennes prædiktive værdi for adfærdsmæssig outcome hos barnet.

2.2.1.1.3 Den familiemæssige situation efter kranietraumet.

Allerede i de tidlige Rutter-studier i 1980'erne (Brown et al., 1981; Chadwick et al., 1981b) og i Perrott og hans kollegers arbejde (Perrott et al., 1991) blev familiemæssige faktorer vurderet til at være af væsentlig prædiktiv værdi for outcome efter kranietraumer hos børn og unge. I de nævnte studier udviklede børn efter et kranietraume vedvarende adfærdsproblemer på trods af et godt kognitivt funktionsniveau. Perrott og hans kolleger (Perrott et al., 1991) har den hypotese om sammenhængen, at kognitive forstyrrelser og adfærdsproblemer i perioden lige efter kranietraumet hos barnet kan have forstyrret familiens liv og haft en negativ indflydelse på såvel forældrenes evne til at tilpasse sig barnets nye situation som på forældre/barn-forholdet. Disse belastende familiemæssige forhold kan den anden vej rundt få negativ indflydelse på barnets adfærd og tilpasning på trods af kontinuerlig kognitiv bedring. Disse overvejelser deles også af andre (Brown et al., 1981; Fletcher et al., 1990; Brooks, 1991). Brooks (Brooks, 1991) opsummerer det på den måde: jo større sværhedsgrad af skaden, jo højere grad af kognitive senfølger, men andre faktorer end den organiske hjerneskade fører til og vedligeholder adfærdsproblemer.

Senere dokumenterede Kinsella og kolleger i deres studie (Kinsella et al., 1999), at forældrenes coping (evne til at komme overens med barnets tilskadekomst) har indflydelse på børnenes adfærdsproblemer.

Taylor og kolleger (Taylor et al., 2002) har i deres studie bl.a. set på adfærdsproblemer hos børn efter et kranietraume i et prospektivt studie over en 4-årig periode. Der var tre grupper af børn. En gruppe med svære kranietraumer, en gruppe med moderate kranietraumer og en tredje gruppe bestående af børn med traume mod kroppen, men ikke hovedet. Analysen af resultaterne fra grupperne viste, at grupperne udsat for kranietraumer havde vedvarende adfærdsproblemer. I forhold til børnenes adfærdsproblemer sås, at børn med dysfunktionel familiebaggrund havde flere adfærdsproblemer og mindre fremgang med hensyn til forskellige daglige færdigheder. Forfatterne konkluderer, at kranietraumer hos børn har vedvarende effekt på adfærd og daglige færdigheder, men at bedringen efter kranietraumer er influeret af det familiemæssige miljø.

Anderson og kolleger har i et studie (Anderson et al., 2001c) haft som formål at vurdere den relative betydning af henholdsvis sværhedsgraden af skaden, grad af den fysiske og kognitive forstyrrelse, barnets adfærd og familiens funktion 6 mdr. efter kranietraumer hos børn. Resultaterne viste vedvarende funktionsforstyrrelser hos børnene 6 mdr. efter tilskadekomsten. Herudover viste det sig ganske interessant, at alvorligheden af de fysiske og kognitive problemer er mest forbundne med sværhedsgrad af skaden, hvorimod familiesituation og barnets adfærd bedre forudsiges af psykosociale og præmorbide faktorer.

Der synes med andre ord at være god baggrund i litteraturen for at antage, at det præmorbide familiemæssige miljø forudsiger, hvorledes familien efter et barns traumatiske tilskadekomst vil

tackle situationen, og i hvor høj grad familien vil opleve situationen som belastende. Men det ser også ud til, at barnets familiemæssige situation efter kranietraumatet er forbundet med og kan være med til at forudsige adfærdsproblemer hos barnet.

Hvorfor er det nu så vigtigt at beskæftige sig med, om børns adfærdsproblemer efter kranietraumer har sammenhæng med familiens præmorbid funktionsniveau og/eller den familiemæssige situation efter barnets tilskadekomst? Det er vigtigt, fordi studier af familier til børn med kranietraumer har vigtige kliniske aspekter. Viden om familiens coping-strategier og identifikation af karakteristika hos såvel barnet som familien associeret med godt outcome vil kunne fremkomme med nogle brugbare interventionsstrategier. Omvendt vil kendskabet til faktorer, der er associeret med dårligt outcome identificere de børn og familier, der har behov for rådgivning eller mere intens intervention. Hvis faktorer i børnenes omgivelser, som det jo ser ud til, har prædiktiv værdi for adfærdsmæssig outcome hos børnene, vil det være muligt at forbedre børnenes outcome og derved reducere eller undgå de uønskede vedvarende adfærdsproblemer.

2.2.2 Neuropsykologisk outcome.

Litteraturen om neuropsykologiske følgevirkninger efter kranietraumer hos børn og unge er særdeles omfangsrig. Generelt indikerer forskningen, at i hvert fald svære kranietraumer kan medføre deficits i såvel den generelle intellektuelle formåen som i forskellige neuropsykologiske domæner så som opmærksomhed, indlæring og hukommelse, mentalt tempo og eksekutive funktioner.

Den følgende gennemgang har til formål at give et selekteret overblik over den tilgængelige litteratur om emnet. Der sættes fokus på de **første og seneste forskningsmæssige fund**, ligesom de refererede studier er valgt ud fra nogle metodemæssige kriterier i form af **prospektivt forskningsdesign, relevant klassifikation af sværhedsgrad af kranietraumatet, et vist antal probander, inddragelse af præmorbid forhold hos barnet samt brug af adekvate neuropsykologiske målemetoder.**

2.2.2.1 Outcome-studier.

De tidlige studier om kranietraumer og neuropsykologiske følgevirkninger hos børn fokuserede på, om kranietraumer hos børn i det hele taget kunne afstedkomme neuropsykologiske følgevirkninger. På dette tidspunkt herskede den opfattelse, at børn i forhold til voksne er karakteriseret ved større cerebral plasticitet, og at et kranietraume i barnealderen således havde en langt bedre prognose end tilfældet var for voksne vedkommende (Finger and Amlie, 1988). På trods af visse inkonsistente resultater i den første forskning var det dog åbenlyst, at kranietraumer hos børn kunne medføre konsekvenser i børnenes funktionsniveau, som endog var i stand til at kunne måles.

Herefter begyndte studierne at interessere sig for kranietraumets sværhedsgrad som prædiktor for neuropsykologisk outcome. Det viste sig imidlertid hurtigt i denne type forskning, at kranietraumets sværhedsgrad nok kunne forklare noget af variationen i outcome-studierne, men ikke det hele. Disse resultater har fået forskere til at undersøge en bred vifte af andre faktorer, der også kunne have indflydelse på neuropsykologisk outcome. Nogle har argumenteret for, at mange af de kognitive

deficits, der blev observeret efter kranietraumatet, var et udtryk for præmorbid indlæringsproblemer eller for psykosociale faktorer som dysfunktioner i familiemæssig baggrund eller lav socioøkonomisk status. Andre har forsket i alderens betydning på tilskadekomstidspunktet og undersøgelsestidspunktet og fundet, at udviklingsmæssige processer kunne være af betydning for variationen i neuropsykologisk outcome.

2.2.2.1.1 De tidlige studier.

De første systematiske studier til vurdering af følgerne efter kranietraumer hos børn blev udført af Klonoff og hans kolleger (Klonoff et al., 1977; Klonoff et al., 1995). Studierne tog sin begyndelse i 1960'erne med indsamling af et stort datamateriale på 231 børn med et kranietraume. Forskerne var interesseret i at undersøge forudgående forhold hos børnene (alder, køn og præmorbid funktion), skadesrelaterede forhold (sværhedsgrad, skademekanisme) samt outcome (skolegang, sociale færdigheder, neurologisk og neuropsykologisk outcome). Der blev anvendt kontrolgruppe, der blev matchet på køn og alder. Outcome blev vurderet ved 1, 2 og 5 år efter tilskadekomsten, og i 1995 blev en beskrivelse af undersøgelsespopulationen i voksenalderen publiceret. Ved 1 års opfølgningen var 40 % af børnene karakteriseret ved følgerne i form af neurologiske mén, neuropsykologiske deficits eller subjektive klager. Ved 2 års opfølgningen var den procentvise andel af børn med senfølger dalet til 39 % og ved 5 års opfølgningen til 24 %. Ved opfølgning ind i voksenalderen via telefoninterview rapporterede 31 % om fortsatte senfølger. De mest almindelige klager var vanskeligheder med opmærksomhed og hukommelse, indlæringsproblemer, sensomotoriske problemer, emotionelle problemer (depression, angst) samt hovedpine og irritabilitet. Disse vanskeligheder var det gennemgående mønster ved hver outcome-måling.

Selvom dette studie er kendetegnet ved datidens metodologiske problemer (mangel på pålidelige vurderinger af sværhedsgrad samt grove outcome-målinger (subjektiv rapportering, IQ)), repræsenterer disse studier imidlertid det første vigtige bidrag til forståelsen af kranietraumer hos børn.

Rutter og hans kolleger (Chadwick et al., 1981b; Rutter et al., 1983) har ligeledes bidraget med tidlig og vægtig viden om betydningen af kranietraumer hos børn. Deres fokus har været børnenes neuropsykologiske og sociale funktion. Formålet med deres studier var at vurdere, om rapporterede deficits efter et kranietraume hos børn var relateret til selve skaden, eller om de var et udtryk for præmorbid problemer hos børnene eller sekundære psykologiske stressfaktorer. For at besvare disse spørgsmål designede de et prospektivt longitudinelt studie af børn udsat for et kranietraume og anvendte som inklusionskriterium en posttraumatisk amnesiperiode af mindst 1 times varighed. Børnene blev vurderet på fire forskellige tidspunkter: Akut, 4 mdr., 1 år og 2½ år efter tilskadekomsten. I deres resultater ses en klar sammenhæng mellem skadens sværhedsgrad og neuropsykologisk outcome (sværhedsgraden blev vurderet ud fra længden af den posttraumatiske amnesiperiode). Hos børn med svære kranietraumer blev IQ-scores reduceret i den akutte fase, men forbedrede sig til at være indenfor normale grænser 1 år efter tilskadekomsten og forblev der også ved målingen 2½ år efter tilskadekomsten. I modsætning hertil viste børn med lette kranietraumer en relativ flad kurve indenfor normale grænser m.h.t. IQ-scores. Dette fund blev tolket som en påvisning af, at lette kranietraumer ikke forårsagede neuropsykologiske følgerne. I forhold til neuropsykologisk outcome efter kranietraumer hos børn konkluderede Rutter og hans kolleger, at udover en klar sammenhæng mellem kranietraumets sværhedsgrad og neuropsykologisk outcome, var der også den tendens, at børn udsat for kranietraumer også er karakteriseret ved større grad af

indlæringsproblemer og kommer fra en mere dysfunktionerende familiemæssig baggrund end baggrundsbefolkningen.

Selvom også dette studie kan siges at være behæftet med datidens metodologiske problemer (mangel på pålidelige vurderinger af sværhedsgrad, grove målinger i form af IQ), har studiet alligevel bidraget væsentligt til at sætte fokus på ikke mindst betydningen af præmorbid forhold hos såvel barnet som familien.

Måske har disse tidlige studier væsentligst bidraget til, at det blev slået fast, at kranietraumer hos børn og unge kan medføre funktionsnedsættelser.

2.2.2.1.2 IQ-studier.

Med henblik på at vurdere neuropsykologisk outcome anvender de fleste studier IQ som udtryk for barnets generelle intellektuelle formåen (Chadwick et al., 1981b; Jaffe et al., 1995; Anderson and Moore, 1995; Ponsford et al., 1997; Anderson et al., 1999). Resultaterne på dette område er ret utvetydige. Lette kranietraumer er associeret med få, om overhovedet nogle, generelle intellektuelle følgevirkninger såvel akut som senere i forløbet. Der pågår en fortsat debat, om dette er et udtryk for en reel mangel på funktionsnedsættelse, eller om IQ-målinger ikke er egnede til at opfange de mere subtile neuropsykologiske forstyrrelser, lette kranietraumer evt. kan forårsage. Derimod er sænkede IQ-scores efter moderate og svære kranietraumer hyppigt rapporterede. Anderson og kolleger fandt i deres studie en sammenhæng mellem jo sværere skade jo lavere IQ (Anderson et al., 1999). I flere studier er der endvidere påvist en lavere score på de ikke-sproglige færdigheder (performance IQ-score på Wechsler Intelligence Scale for Children, third edition (WISC- III) end på de sproglige færdigheder (verbal IQ på WISC-III). Således fandt Chadwick og kolleger (Chadwick et al., 1981b) allerede i 1981, at gruppen af børn med kranietraumer fremviste vedvarende vanskeligheder på WISC Performance IQ Scale, hvorimod børnenes deficit på WISC Verbal IQ Scale var af mere forbigående karakter. Denne dissociation er beskrevet til at være et udtryk for, at de to skalaer stiller forskellige krav til det undersøgte barn (Yeates et al., 2000). Når verbal IQ ser ud til at være upåvirket efter et kranietraume hos et barn tilskrives det, at denne skala i højere grad måler ”krystaliserede færdigheder”, så som general viden og ordforråd, og at disse færdigheder således må siges at være relativt upåvirkede af et kranietraume. Performance IQ er derimod beskrevet til at måle mere ”flydende færdigheder”, så som problemløsning, omtanke, reaktionstid og motorisk koordination. Når denne IQ er selektivt sænket efter et kranietraume, tolkes det som et udtryk for, at disse ”flydende færdigheder” er mere sårbare i forbindelse med et kranietraume.

Den nyere forskning på området angiver imidlertid (Anderson et al., 2001b), at IQ-scores ikke i tilstrækkelig grad er i stand til at beskrive neuropsykologisk status efter et kranietraume. Selv i tilfælde med svære kranietraumer kan børn i det akutte stadie være i stand til at fungere indenfor normalområdet på disse tests på trods af væsentlige neuropsykologiske forstyrrelser, formentlig på grund af børnenes tilegnede lager af færdigheder før skaden. I disse tilfælde ses, at IQ-scores falder over tid i takt med, at barnet efter den traumatiske tilskadecomst ikke udvikler sig adekvat. Derimod ser det ud til, at der er mere specifikke neuropsykologiske funktioner, der er specielt sårbare overfor et kranietraume umiddelbart efter tilskadecomsten – opmærksomhed, mentalt tempo, indlæring og hukommelse. Konsekvensen af sådanne specifikke forstyrrelser afspejler sig imidlertid først efter en vis tid hos børnene i deres IQ-scores (Anderson and Pentland, 1998).

2.2.2.1.3 Domæne-specifikke outcome-studier.

I det følgende vil der blive fokuseret på outcome studier indenfor de neuropsykologiske domæner i forhold til børn og unge med henholdsvis lette og svære kranietraumer. De refererede studier er udvalgt på baggrund af, om de ud fra de tidligere nævnte metodemæssige kriterier (klassifikation af sværhedsgrad af kranietraumet, et vist antal probander, inddragelse af præmorbidet forhold hos barnet samt brug af adekvate neuropsykologiske målemetoder) har kunnet bidrage med **en vis videnskabelig evidensstyrke**.

2.2.2.1.3.1 Opmærksomhed og mentalt tempo (forarbejdningshastighed).

Klager over opmærksomhedsproblemer er hyppigt forekommende efter kranietraumer hos børn og unge. På trods af dette er det forbausende få studier, der har fokuseret direkte på disse specifikke neuropsykologiske forstyrrelser hos børn og unge efter et kranietraume. Kaufmann og kolleger (Kaufmann et al., 1993) har som nogle af de første haft fokus specifikt på opmærksomhedsproblemer og fandt i deres studie, at børn med svære kranietraumer havde de største problemer. Deres studie støttede således de kliniske erfaringer, at opmærksomhedsproblemer er et hyppigt problem hos børn efter kranietraumer, men har i deres undersøgelsesdesign desværre ikke fokuseret nærmere på, hvilke aspekter ved opmærksomhedsfunktionen, der er særligt udsatte efter et kranietraume.

I et senere studie af Anderson og Pentland (Anderson and Pentland, 1998) er der fokuseret på forskellige opmærksomhedsmæssige funktioner hos unge med middelsvære og svære kranietraumer. Der var ikke evidens for problemer med den vedvarende eller fokuserede opmærksomhedsfunktion. Derimod var der svære deficits at spore på prøver, hvori der indgik tempo, eller hvor der blev krævet større grad af kompleksitet. For at kunne vurdere betydningen af kranietraumets sværhedsgrad i forhold til disse opmærksomhedsproblemer, blev der indsamlet en gruppe af børn med lette kranietraumer, der gennemgik sammen testbatteri (Willmott et al., 2000). Ingen af børnene i denne gruppe frembød nogen form for opmærksomhedsproblemer. Samme mangel på evidens for opmærksomhedsproblemer hos børn efter lette kranietraumer er fundet af Ponsford og kolleger (Ponsford et al., 1997), der har rapporteret, at børn efter lette kranietraumer fungerer på samme niveau som kontrolgruppen, selv i de første uger efter tilskadekomsten. Senere studier har fundet, at svære kranietraumer hos børn også kan medføre andre opmærksomhedsmæssige problemer – såvel problemer med den vedvarende og fokuserede opmærksomhed som vanskeligheder med den delte opmærksomhed og skift i opmærksomheden (Ewing-Cobbs et al., 1998; Fenwick and Anderson, 1999). Samme studier dokumenterer tillige, at disse specifikke opmærksomhedsproblemer heller ikke er at finde hos gruppen af børn og unge med lette kranietraumer.

Et nyligt stringent studie af Catroppa og Anderson (Catroppa and Anderson, 2005) har set på forskellige komponenter af opmærksomhedsfunktionen – vedvarende og selektiv opmærksomhed, skift i opmærksomheden samt forarbejdningshastigheden. Disse funktioner er vurderet hos 71 børn med lette, middelsvære og svære kranietraumer fra det akutte forløb til 2 år efter tilskadekomsten. Resultaterne påviste, at børn med svære kranietraumer generelt klarede sig dårligt på alle opmærksomhedstestene – til gengæld udviste de størst bedring over tid. To år efter tilskadekomsten sås hos gruppen af børn med svære kranietraumer fortsat kompromitteret opmærksomhed ved komplekse og tidsafhængige opgaver. Disse resultater er i overensstemmelse med resultaterne fra den ovennævnte undersøgelse foretaget af Anderson og Pentland (Anderson and Pentland, 1998). For gruppen af børn med lette kranietraumer var der minimal påvirkning af kranietraumet, om overhovedet nogen.

Det er vanskeligt at sammenligne de forskellige studier, da de fokuserer på forskellige aspekter af domænerne opmærksomhed og forarbejdningshastighed. Ud fra de forskellige studier synes det dog at kunne opsummeres, at der ikke er evidens for, at specifikke opmærksomhedsproblemer og nedsat forarbejdningsstempo forekommer hos børn og unge med lette kranietraumer. Derimod påviser flere studier, at børn efter sværere kranietraumer er karakteriseret ved forskellige specifikke opmærksomhedsproblemer (såvel problemer med vedvarende og selektiv opmærksomhed som kompromitteret opmærksomhed ved komplekse og tidsafhængige aktiviteter) selv 2 år efter tilskadecomsten.

2.2.2.1.3.2 Hukommelse og indlæring.

Problemer med hukommelsen har store konsekvenser for tilegnelsen af ny viden og nye færdigheder. Dette betyder, at børn med hukommelsesproblemer med tiden får stadig mere svært ved at følge en alderssvarende udviklingskurve. Det er derfor overraskende så forholdsvis få studier, der specifikt har fokuseret på hukommelsesproblemer hos børn med kranietraumer. De tidlige studier fra Levin og kolleger fandt (Levin and Eisenberg, 1979; Levin et al., 1988), at netop hukommelsen er det kognitive domæne, børn med kranietraumer typisk har problemer med. Disse studier undersøgte børnene på forskellige tidspunkter og op til 1 år efter tilskadecomsten. Der blev fokuseret på såvel sproglig som ikke-sproglig hukommelse. Deres studier affødte følgende fund: Der var sammenhæng mellem skadens sværhedsgrad og alvorligheden af hukommelsesproblemerne, ligesom der var sammenhæng mellem skadens sværhedsgrad og bedring, således at børn med lette eller middelsvære kranietraumer inden 1 år efter tilskadecomsten havde opnået aldersvarende niveau på hukommelsesområdet, hvor børn med svære kranietraumer havde en mere langsom eller mindre god bedring.

Senere studier har fokuseret på forskellige komponenter af hukommelsesfunktionen. Flere studier har anvendt California Verbal Learning Test (CVLT) (Jaffe et al., 1995; Yeates et al., 1995; Roman et al., 1998). I CVLT skal probanden indlære en liste af ord over nogle gange, og scoringen giver mulighed for at få viden om forskellige hukommelsesmæssige komponenter som indlæring, lagring og fremkaldelse. Opsummering af resultaterne fra disse studier viser, at der er god konsistens i forhold til børn med svære kranietraumer, hvor disse har generelle vanskeligheder såvel med indlæring, lagring og fremkaldelse. For børn med lette og middelsvære kranietraumer er fundene mindre konsistente, men indikerer at denne gruppe børn kommer meget tæt på at have normale præstationer; evt. er der diskrete problemer med fremkaldelse.

Anderson og kolleger (Anderson et al., 2000) har i et stringent undersøgelsesdesign fokuseret på bedringen af hukommelsesfunktionen hos førskolebørn med kranietraumer. Materialet bestod af 3 grupper børn med kranietraumer (let, middelsvær, svær) og en matched kontrolgruppe. Børnene blev vurderet akut, 6, 12 og 18 måneder efter tilskadecomsten med IQ-test og hukommelsesprøver. Resultaterne viste en sammenhæng mellem jo sværere kranietraume jo dårligere funktionsniveau. Sammenhængen var ikke helt evident for hukommelsesfunktionen i den akutte fase, men udviklede sig over tid, således at børn med svære kranietraumer 12 måneder efter tilskadecomsten også havde evidente svære hukommelsesproblemer. Til sammenligning havde børn med lette kranietraumer få hukommelsesproblemer.

Anderson og kolleger (Anderson et al., 2001a) har senere foretaget et studie med fokus på neuropsykologisk outcome efter lette kranietraumer hos førskolebørn (3-7 år). Der blev anvendt kontrolgruppe, og der blev påvist få gruppeforskelle. Gruppen af børn med lette kranietraumer klarede sig på samme måde som kontrolgruppen i forhold til målinger på det generelle intellektuelle niveau, den sproglige formåen og den spatiale hukommelsesfunktion. Derimod blev der påvist

gruffeforskelle på prøver vedr. ordmobilisering og historiegenfortælling, hvor gruppen af børn med lette kranietraumer ikke havde samme bedring over tid som kontrolgruppen.

Senest har Roncadin og kolleger (Roncadin et al., 2004) vurderet arbejdshukommelse hos børn med lette, middelsvære og svære kranietraumer. De fandt signifikant lavere scores på hukommelsestestene hos børnene med henholdsvis middelsvære og svære kranietraumer, hvor scores hos gruppen af børn med lette kranietraumer befandt sig indenfor normalområdet.

Det er vanskeligt at sammenligne undersøgelser som disse, da de forskellige undersøgelser som oftest har anvendt forskellige tests som målemetode. Samlet synes litteraturen dog at vise, at der efter en vis bedring i den første tid efter tilskadecomsten kan forventes vedvarende hukommelses- og indlæringsmæssige problemer hos børn med svære kranietraumer. Hos gruppen af børn med lette og middelsvære kranietraumer er litteraturen lidt mere varierende fra ingen til få eller diskrete hukommelsesproblemer. Et par velkontrollerede studier tyder dog på, at lette kranietraumer hos børn og unge kan medføre diskrete hukommelsesproblemer i form af problemer med fremkaldelsen, ligesom problemer med historefortælling er fundet i gruppen med lette kranietraumer.

2.2.2.1.3.3 Eksekutive funktioner.

Eksekutive dysfunktioner forekommer også hyppigt efter kranietraumer hos børn og unge. Studier af dette område er imidlertid ikke så talrige i forhold til studier af andre kognitive områder. Dette kunne tænkes at hænge sammen med, at det er en større udfordring at foretage målinger af det komplekse begreb ”eksekutive funktioner”.

”Eksekutive funktioner” er af mange forskere blevet defineret som en gruppe af kognitive færdigheder, der inkluderer: a) regulering af egen adfærd, b) at kunne overskue rækkefølgen i et handlingsforløb, c) kognitiv fleksibilitet, d) hæmning af respons, e) planlægning af adfærd og f) organisering og udførelse af planlagt adfærd (Eslinger, 1996). Der er med andre ord ikke tale om basale kognitive processer som perception, opmærksomhed og hukommelse, men om højere kognitive processer af integrativ karakter, som barnet udviklingsmæssigt først rigtigt mestrer fra puberteten og frem. Således kan barnet på et tidligt tidspunkt i livet have pådraget sig en skade på centralnervesystemet, som på barnets aktuelle udviklingsstrin endnu ikke giver sig klinisk til kende. Eksekutive dysfunktioner vil typisk først vise sig fra puberteten og frem. Denckla (Denckla, 1996) har også beskrevet de eksekutive funktioner som ”fremtidsorienterede” processer – det vil sige funktioner, hvormed vi udtænker, planlægger og styrer vore tanker og handlinger om noget fremtidigt.

I de senere år har Levin og kolleger (Levin et al., 1995; Levin et al., 1997) studeret de eksekutive funktioner nærmere i forhold til børn udsat for kranietraumer. De fandt, at børn og unge med svære kranietraumer præsenterede sig med deficits på en række tests, der regnes for at vurdere eksekutive funktioner. Det drejer sig om testene Tower of London (vurderer planlægningsfærdigheder), Controlled Oral Word Association (vurderer evne til ordmobilisering) og Wisconsin Card Sorting Test (vurderer evne til begrebsdannelse og mental fleksibilitet). I undersøgelserne var der den tendens, at ung alder på tilskadecomstidspunktet var relateret til dårligere outcome på testene. Anderson og Catroppa (Anderson and Catroppa, 2005) har for nylig publiceret deres velkontrollerede undersøgelse af bedringen af eksekutive funktioner efter kranietraumer hos børn op til 2 år efter tilskadecomsten. Materialet bestod af 69 børn med et henholdsvis let, middelsvært og svært kranietraume. Fire komponenter ved de eksekutive funktioner blev vurderet: 1)

opmærksomhedsmæssig kontrol, 2) planlægning, målsætning og problemløsning, 3) kognitiv fleksibilitet og 4) abstrakt ræsonering. Resultaterne viste, at børn med svære kranietraumer klarede sig dårligst på prøverne i det akutte stadie efter tilskadekomsten. Selvom denne gruppe udviste den største bedring over tid, havde de alligevel de mest alvorlige eksekutive dysfunktioner 2 år efter tilskadekomsten. De mest alvorlige deficits blev fundet indenfor områderne kognitiv fleksibilitet og abstrakt ræsonering. Anderson og Catroppa konkluderer i deres undersøgelse, at unge børn med svære kranietraumer er særligt sårbare i forhold til at udvikle eksekutive dysfunktioner.

Om lette kranietraumer kan give eksekutive dysfunktioner er i litteraturen mindre klar. Todd og kolleger (Todd et al., 1996) undersøgte i et interessant "live"-studiedesign planlægningsfærdigheder hos en gruppe unge med et let kranietraume, som blev sammenlignet med en kontrolgruppe. I studiet blev de unge bedt om at lave en plan for afholdelse af en fest ned til mindste detalje. Opgaven skulle vurdere såvel de unges planlægningsfærdigheder som deres evne til simultan kapacitet. Resultaterne viste ingen signifikant forskel på de to grupper, selvom der var en tendens til, at planlægningsfærdighederne var mindre gode ved stigende sværhedsgrad af kranietraumer hos deltagerne. Pentland og kolleger (Pentland et al., 1998) fortsatte dette studie og lod en gruppe af unge med svære kranietraumer udføre samme opgave. Som det kunne forventes, lavede denne gruppe flere fejl og anvendte mindre effektive strategier med et dårligt planlagt resultat til følge.

Endelig er det også relevant i denne sammenhæng at trække på resultaterne fra studiet fra 2001 foretaget af Anderson og kolleger (Anderson et al., 2001a). Deres fokus i denne undersøgelse var neuropsykologisk outcome efter lette kranietraumer hos førskolebørn. I forhold til kontrolgruppen fandt de gruppeforskelle på målinger vedr. historiegenfortælling, men også i forbindelse med ordmobilisering (ordmobilisering er en funktion, vi almindeligvis regner for at være en komponent indenfor de eksekutive funktioner).

I litteraturen er der dokumentation for, at svære kranietraumer kan bibringe børn og unge vedvarende eksekutive dysfunktioner. Om lette kranietraumer kan bevirke eksekutive dysfunktioner hos børn og unge er ud fra den tilgængelige litteratur mindre klar. Et enkelt velkontrolleret studie tyder dog på, at lette kranietraumer hos børn og unge kan medføre ordmobiliseringsbesvær, d.v.s. evnen til at genere viden er reduceret og er som sådan et aspekt af eksekutivfunktionen.

Som det er fremgået af gennemgangen af studier til belysning af sammenhængen mellem et kranietraume hos børn og specifikke neuropsykologiske forstyrrelser, er det vanskeligt at sammenligne disse studier, da de forskellige studier som oftest har anvendt forskellige tests som målemetode. Dette gør det vanskeligt at udlede nogle antagelser baseret på en vis evidentyngde.

2.2.2.2 Prædiktorer for neuropsykologisk outcome.

Variationen i outcome-studierne kommer fra forskellige kilder, der så at sige "spiller med" i forholdet mellem kranietraumer og neuropsykologisk outcome. I ovennævnte gennemgang af outcome-studier er det bl.a. fremgået, at noget af variationen har at gøre med, hvordan outcome måles.

I nedenstående litteraturgennemgang vil der blive fokuseret på prædiktorer af betydning for neuropsykologisk outcome. I den tilgængelige litteratur er *kranietraumets sværhedsgrad* og senest barnets alder på tilskadekomsttidspunktet **skadesrelaterede prædiktorer**, der har været i fokus. I den nyere litteratur ser det også ud til, at *præmorbid forhold hos barnet* og familien samt familiens belastningsgrad efter barnets tilskadekomst er vægtige **ikke-skadesrelaterede prædiktorer** for neuropsykologisk outcome.

2.2.2.2.1 Kranietraumets sværhedsgrad.

I litteraturen om kranietraumer hos børn og unge er sværhedsgraden af kranietraumatet en velkendt og vigtig prædiktor for neuropsykologisk outcome. Adskillige studier har påvist, at sværhedsgrad af kranietraumatet har prædiktiv betydning for såvel barnets generelle intellektuelle niveau som de specifikke neuropsykologiske funktioner. Disse studier er refereret i de ovenstående afsnit og vil ikke blive kommenteret igen.

Derimod er det ikke muligt i denne sammenhæng at komme udenom Jaffe og kollegers systematisk udførte prospektive studie (Jaffe et al., 1995), der har ydet et vægtigt bidrag til forståelsen af sammenhængen mellem kranietraumets sværhedsgrad, bedring og neuropsykologisk outcome. Forskerne fulgte grupper af børn med kranietraumer af forskellig sværhedsgrad med målinger af såvel det generelle intellektuelle niveau som specifikke neuropsykologiske funktioner fra det akutte stadie og op til 3 år efter tilskadekomsten. De fandt, at sværhedsgrad af kranietraumatet er af signifikant betydning for det neuropsykologiske outcome. Studiet viste, at i den første tid efter tilskadekomsten var der en konsistent sammenhæng mellem kranietraumets sværhedsgrad og alvorligheden af de neuropsykologiske forstyrrelser. Gruppen med svære kranietraumer havde de alvorligste forstyrrelser indenfor alle neuropsykologiske domæner, og gruppen med middelsvære kranietraumer var karakteriseret ved lidt mindre alvorlige neuropsykologiske forstyrrelser. Den største bedring blev observeret for disse to grupper op til 1 år efter tilskadekomsten, hvorefter funktionskurverne havde nået et plateau (på ikke aldersvarende niveau) og holdt sig her 3 år efter tilskadekomsten. Gruppen med lette kranietraumer var derimod karakteriseret ved en konsistent flad bedringskurve på tværs af alle domæner lige fra det akutte stadie til 3 år efter tilskadekomsten. Det konsistente funktionsniveau var indenfor aldersvarende normer. Dette fik forskerne til at konkludere, at lette kranietraumer afføder ubetydelige neuropsykologiske deficits såvel akut som over tid.

Et nyt vægtigt studie indenfor dette område er foretaget af Anderson og kolleger (Anderson et al., 2005). De undersøgte 122 børn med kranietraumer, hvor børnene både blev inddelt i grupper i forhold til sværhedsgrad (let, middelsvær, svær) og alder (3-7-årige og 8-12-årige). En ekstra gruppe på 27 børn skadet før 3 år blev sammenlignet med disse grupper i forhold til det generelle intellektuelle niveau. Studiet dokumenterede en klar sammenhæng mellem kranietraumets sværhedsgrad og neuropsykologisk funktionsniveau. Herudover dokumenterede studiet, at de 3-7-årige med svære kranietraumer var associeret med minimal, om overhovedet nogen bedring over tid, hvorimod de ældre (8-12-årige) over tid havde bedre outcome, om end ikke på aldersvarende niveau. Anderson og kolleger konkluderer ud fra dette studie, at såvel sværhedsgrad af kranietraumatet som ung alder hos barnet er vægtige prædiktorer for neuropsykologisk outcome.

Trods konsensus om, at sværhedsgrad af kranietraumatet er en væsentlig prædiktor for neuropsykologisk outcome, er der fortsat debat, om lette kranietraumer kan medføre neuropsykologiske forstyrrelser eller ej. Nogle af de tidlige reviews indenfor området (Boll,

1983;Beers, 1992) anførte, at lette kranietraumer hos børn kunne medføre neuropsykologiske forstyrrelser, der kunne virke forstyrrende ind i et barns udvikling. Satz og kolleger (Satz et al., 1997) påpegede i deres review, at mange af de studier, som de tidlige reviews baserede sig på, havde metodologiske fejl, der i betydelig grad begrænsede generaliserbarheden (f.eks. inkluderede nogle studier såvel lette som middelsvære kranietraumer, nogle studier inddrog endog voksne). Således har Satz og kolleger baseret deres review på 40 artikler publiceret i perioden 1970-1995, der har kunnet imødekomme mindst 4 af følgende 6 kriterier: 1) inklusion af en passende kontrolgruppe, 2) longitudinalt design med vurdering efter kranietraumer, 3) klar definition af et let kranietraume med eksklusion af sværere kranietraumer, 4) kontrol for præmorbid faktorer, 5) inklusion af mindst 20 børn med lette kranietraumer og 6) anvendelse af standardiserede målemetoder. Satz og kolleger konkluderede i deres review, at lette kranietraumer hos børn kunne medføre en let, men forbigående ændring i den neuropsykologiske funktion (opmærksomhed og hukommelse). Satz og kolleger pointerede, at de studier, der fandt disse lette, men forbigående kognitive ændringer, havde inkluderet børn med lette kranietraumer fra den svære ende af spektret. De noterede sig også, at i takt med at sværhedsgraden blev øget, blev der rapporteret større variation i fundene, hvilket giver anledning til at antage, at der indenfor spektret af lette kranietraumer er en grænse, og når denne overskrides, kunne dette give anledning til bekymring for neuropsykologiske følgevirkninger.

Siden publikationen af dette systematiske review fra Satz og kolleger, har de senere publicerede studier indenfor området i stort omfang inkorporeret de foreslåede forskningsmæssige kriterier. I et stort britisk kohorte studie har Bijur og kolleger (Bijur and Haslum, 1995;Bijur et al., 1996) beskæftiget sig med sammenhængen mellem lette kranietraumer og neuropsykologisk outcome. De har vurderet den kumulative effekt af multiple lette kranietraumers betydning for neuropsykologisk outcome. Studiet inkluderede 1586 børn med 1 let kranietraume, 278 børn med 2 lette kranietraumer og 51 børn med 3 eller flere lette kranietraumer i perioden fra fødslen og frem til 10-årsalderen. Kontrolgruppen bestod af børn uden kranietraumer, men matchede gruppen af børn med lette kranietraumer i forhold til det totale antal hændelser af tilskadekomst. Resultaterne viste, at antallet af kranietraumer og traumer mod andre dele af kroppen var associeret med dårligere målinger vedrørende neuropsykologisk funktion. Når der blev justeret for psykosociale faktorer, var sammenhængen mellem antal hændelser og neuropsykologisk outcome imidlertid ikke signifikant.

Ponsford og kolleger (Ponsford et al., 1997) har foretaget et prospektivt longitudinalt studie af børn med lette kranietraumer, hvor der blev anvendt kontrolgruppe, der matchede undersøgelsesgruppen med hensyn til alder. Resultaterne udviste ingen forskelle de to grupper imellem, hverken indenfor det generelle intellektuelle niveau eller indenfor mere specifikke neuropsykologiske domæner som opmærksomhed/tempo eller hukommelse/indlæring. Ved kvalitative analyser blev der dog identificeret et mindre antal børn i gruppen med lette kranietraumer, der udviste visse neuropsykologiske forstyrrelser. Yderligere udforskning i dette viste imidlertid, at ethvert af disse børn var karakteriseret ved præmorbid indlæringsproblemer. Dette er et skoleeksempel på betydningen af at isolere mulige skadesrelaterede faktorer fra præmorbid forhold i vurderingen af betydningen af lette kranietraumer hos børn og unge.

Anderson og kolleger (Anderson et al., 2001a) har også udført et prospektivt longitudinalt studie med henblik på at vurdere betydningen af lette kranietraumer hos børn. 17 småbørn i alderen 3 – 7 år blev vurderet på standardiserede målinger på såvel det adfærdsmæssige som det neuropsykologiske område ved tilskadekomsten, 6 og 30 måneder senere. Børn blev ekskluderet fra undersøgelsen, hvis de i deres forhistorie havde haft et kranietraume eller påvisning af neurologisk, psykiatrisk eller udviklingsmæssig forstyrrelse. Der blev anvendt en kontrolgruppe bestående af 35

raske børn, der matchede undersøgelsesgruppen på en række demografiske parametre. Resultaterne viste, at der ikke var nogen signifikant forskel på de to grupper på de fleste neuropsykologiske målinger (det generelle intellektuelle niveau og specifikke funktioner som tempo, opmærksomhed, hukommelse og sprogforståelse) hverken akut eller 30 måneder senere. Gruppen af børn med lette kranietraumer klarede sig imidlertid signifikant dårligere end kontrolgruppen på samtlige målinger vedr. historieangivelse og på ordmobilisering 30 måneder efter tilskadekomsten. Dette kunne tyde på, at lette kranietraumer hos børn kan medføre forstyrrelser i visse højere sprogligt baserede færdigheder. Anderson og kolleger noterede sig imidlertid, at målinger af disse færdigheder hos kranietraumegruppen blev bedre over tid og anslår i forlængelse heraf, at de målte forstyrrelser kunne være en forbigående påvirkning af hjernen og således at karakterisere som en forsinkelse af disse færdigheder frem for permanente deficits.

McKinlay og kolleger (McKinlay et al., 2002) har senest foretaget et prospektivt longitudinalt studie indenfor dette område baseret på en stor fødselskohorte af børn i New Zealand. De har i deres studiedesign inkorporeret alle seks anbefalinger fra Satz og kollegers review (Satz et al., 1997). I fødselskohorten blev 1265 børn født indenfor en periode på 4 måneder fulgt. Inden deres fyldte 10. år havde 132 af denne gruppe børn pådraget sig et let kranietraume. I et forsøg på at operationalisere sværhedsgraden af det lette kranietraume blev cases inddelt i to grupper. Den ene gruppe bestående af 96 børn modtog kun ambulant behandling på skadestuen, hvor den anden gruppe (36 børn) var indlagt kort tid til observation. Der blev anvendt en stor kontrolgruppe, der matchede undersøgelsesgrupperne i forhold til alder, familiemæssig baggrund og socioøkonomisk status. Børnene blev fulgt over en 3-årig periode. Udover vurdering af neuropsykologisk outcome havde undersøgelsen også fokus på adfærdsmæssig og psykosocial outcome. I forhold til neuropsykologisk outcome var der ingen signifikant effekt på de forskellige kognitive målinger, hverken hos gruppen med kun ambulatoriebesøg eller hos gruppen, der blev kortvarigt indlagt.

Siden Satz og kollegers review (Satz et al., 1997) har stort set alle efterfølgende studier i analysen af neuropsykologisk outcome efter lette kranietraumer hos børn og unge inkorporeret Satz og kollegers anbefalinger i deres studiedesign. Disse studier kommer stort set til samme konklusion som Satz og kolleger: at lette kranietraumer hos børn ikke efterlader neuropsykologiske følgevirkninger. Der er dog nogle studier, der rapporterer, at en subgruppe af børn med lette kranietraumer kan have neuropsykologiske og psykosociale problemer (Bijur et al., 1996; Light et al., 1998; Ponsford et al., 1999; Anderson et al., 2000; Ponsford et al., 2001). Det ser imidlertid ud til, at de børn, der udvikler vedvarende neuropsykologiske forstyrrelser, også er mere tilbøjelige til at være karakteriseret ved præmorbid faktorer som neurologiske, psykiatriske eller familiemæssige problemer – (dette vil der blive fokuseret nærmere på i afsnit 2.2.2.2.3). Kun et nyligt stringent studie (Anderson et al., 2001a) har fundet evidens for, at selv på forhånd raske børn kan udvikle en forbigående forsinkelse i udviklingen af højere sprogbaserede færdigheder efter lette kranietraumer.

2.2.2.2.2 Barnets alder på tilskadekomsttidspunktet.

I nogle af de tidlige studier til vurdering af kranietraumer og outcome blev der også fokuseret på barnets alder på tilskadekomsttidspunktet og neuropsykologisk funktionsniveau. De fleste af disse studier fandt dog ingen sammenhæng mellem alder på tilskadekomsttidspunktet og neuropsykologisk outcome (Klonoff et al., 1977; Chadwick et al., 1981a). Dog fandt Ewing-Cobbs og kolleger (Ewing-Cobbs et al., 1989) forskelle mellem børn udsat for et kranietraume henholdsvis i førskolealderen og senere i barndommen. De rapporterede, at børn udsat for et kranietraume tidligt i livet havde dårligere outcome på såvel motoriske som kognitive parametre.

Anderson og Moore arbejdede videre med denne sammenhæng, og i deres studie fra 1995 (Anderson and Moore, 1995) vurderede de børn med middelsvære og svære kranietraumer henholdsvis 4 og 24 måneder efter tilskadekomsten. De fandt, at børn udsat for et kranietraume efter 7-årsalderen præsenterede sig med bedringsprofiler svarende til voksne, hvorimod børn udsat for et kranietraume i førskolealderen viste mindre fremgang. I modsætning til den tidligere rapporterede tendens i IQ fandt disse to forskere, at ung alder på tilskadekomsttidspunktet var relateret til nedgang i verbal IQ over tid, hvilket måske kan tages som et udtryk for en mangelfuld evne hos barnet til at erhverve sig ny viden fra sin omverden. Med hensyn til performance IQ var der for begge grupper vedkommende en mindre forbedring over tid, men forbedringen var størst hos gruppen af børn med tilskadekomst efter 7-årsalderen. Dette kunne ses som et udtryk for, at bedring over tid ikke er så udtalt for gruppen af børn med tilskadekomst tidligt i livet.

Indenfor de seneste år er det i høj grad Anderson og kolleger, der har publiceret studier med henblik på at belyse betydningen af barnets alder på tilskadekomsttidspunktet og neuropsykologisk outcome. I 1999 publicerede Anderson og kolleger et studie, hvor de udover sværhedsgraden af kranietraumet også fokuserede på betydningen af barnets alder på tilskadekomsttidspunktet (Anderson et al., 1999). De fandt, at alder på tilskadekomsttidspunktet ikke var af prædiktiv betydning for neuropsykologisk outcome hos børn med lette eller middelsvære kranietraumer. Derimod betød ung alder ved svære kranietraumer mindre bedring over tid på IQ-scores. Et nyt vægtigt studie, ligeledes foretaget af Anderson og kolleger (Anderson et al., 2005), er allerede beskrevet i afsnit 2.2.2.2.1. Blot skal derfor fremhæves, at sstudiet på overbevisende måde påviser, at udover sværhedsgrad af kranietraumet er ung alder hos barnet ved tilskadekomsten vægtige prædiktorer for neuropsykologisk outcome.

Ud fra litteraturen ser det ud til, at ung alder ikke har prædiktiv værdi ved lette og middelsvære kranietraumer. Derimod synes ung alder på tilskadekomsttidspunktet ved svære kranietraumer hos børn at prædikere vedvarende neuropsykologiske forstyrrelser.

2.2.2.2.3 Barnets præmorbid kognitive tilstand.

Rutter og kolleger (Rutter et al., 1983) var de første til at påvise en sammenhæng mellem barnets præmorbid tilstand og funktionsniveau efter et kranietraume. De fandt, at børn udsat for kranietraumer var i større risiko for at udvikle neuropsykologiske forstyrrelser, hvis de havde udvist neuropsykologiske vanskeligheder før kranietraumet.

I reviewet fra Satz og kolleger (Satz et al., 1997) vurderes det, at den manglende konsensus i forhold til lette kranietraumer og neuropsykologisk outcome kan have baggrund i, om der i det enkelte studie er taget højde for præmorbid indlæringsproblemer hos børnene eller ej. De konkluderer, at de neuropsykologiske forstyrrelser, der i nogle undersøgelser kan påvises hos børnene efter et let kranietraume, er præmorbid indlæringsproblemer. Vigtigheden af at vurdere præmorbid faktorer er eksemplificeret i UCLA-studiet (University of California, Los Angeles) (Asarnow et al., 1995). Asarnow og kolleger fandt hos gruppen af børn med lette kranietraumer, at effekten af præmorbid indlæringsproblemer var større end effekten af det lette kranietraume. Ligeledes fandt Bijur og kolleger (Bijur et al., 1996) i deres studie, som er baseret på en stor britisk kohorte af børn, at negativ neuropsykologisk outcome bedre kunne forklares ud fra præmorbid faktorer end ud fra den erhvervede hjerneskade. Ponsford og kolleger (Ponsford et al., 1999) fandt hos gruppen med lette kranietraumer, at de børn, der var karakteriseret ved vedvarende neuropsykologiske forstyrrelser, også var mere tilbøjelige til at have en forhistorie bl.a. med

indlæringsproblemer. Hos gruppen af børn med middelsvære og svære kranietraumer fandt Donders og Strom (Donders and Strom, 1997), at moderate og svære kranietraumer kan forårsage væsentlig yderligere kognitiv forringelse hos børn med forudbestående indlæringsproblemer.

Ud fra litteraturen ser det ud til, at præmorbid neuropsykologiske forhold hos barnet ser ud til at være en væsentlig prædikator for neuropsykologisk outcome efter kranietraumer hos børn og unge. Dette synes at gøre sig gældende såvel for de lette som for de mere svære kranietraumer.

2.2.2.2.4 Familiens situation før og efter barnets tilskadecomst.

I de senere år har nogle studier haft fokus på, hvilken betydning barnets familie har som prædikator for neuropsykologisk outcome. Yeates og kolleger (Yeates et al., 1997) har vurderet familiens funktionsniveau og situation såvel før som efter barnets traumatiske tilskadecomst. De påviste hos en gruppe af børn med svære kranietraumer en signifikant sammenhæng mellem funktionsniveau på de neuropsykologiske test og familiens funktionsniveau. Den samme korrelation gjorde sig ikke gældende hos en gruppe af børn med ortopædkirurgiske traumer. Det samme studie rapporterede, at familiens situation udgjorde 25 % af variationen i outcome, når der var kontrolleret for skadens sværhedsgrad. Efter at der var kontrolleret for familiens situation, alder på tilskadecomsttidspunktet og etnisk status udgjorde skadens sværhedsgrad kun 20 % af variationen i outcome. De konkluderede, at tilstedeværelsen af sociale ressourcer hos familien henholdsvis over og under middel udgjorde en buffer i forhold til betydningen af kranietraumets sværhedsgrad. Taylor og kolleger (Taylor et al., 1999) fandt ligeledes i deres studie af børn med middelsvære og svære kranietraumer, at familiens socioøkonomiske status og andre demografiske forhold havde prædiktiv betydning for såvel adfærdsmæssig som neuropsykologisk outcome.

Senest har Anderson og kolleger (Anderson et al., 2006) ud fra en multidimensionel forskningsmodel forsøgt at identificere prædiktorer af betydning for outcome hos førskolebørn. Studiet sammenlignede 3 grupper af børn med henholdsvis lette, middelsvære og svære kranietraumer i alderen 2-6 år med raske kontroller. Børnene blev fulgt op til 30 måneder efter kranietraumbørnenes tilskadecomst. Grupperne var sammenlignelige med hensyn til præmorbid forhold hos barnet, psykosociale forhold i familien, alder og køn. Resultaterne viste en stærk sammenhæng mellem skadens sværhedsgrad og outcome indenfor alle kognitive domæner. Udover skadens sværhedsgrad og barnets præmorbid funktionsniveau havde de familiemæssige forhold prædiktiv betydning for outcome 30 måneder efter tilskadecomsten. Forfatterne konkluderer, at børn med svære kranietraumer og lavt præmorbid funktionsniveau, og hvor familien ikke er velfungerende, er i største risiko for at udvikle vedvarende forstyrrelser i deres daglige funktionsniveau, selv mange år efter tilskadecomsten. Datas beskaffenhed gjorde desværre, at de ikke kunne komme denne interaktion nærmere

De refererede studier synes at illustrere, at familiens psykosociale forhold såvel før som efter barnets tilskadecomst også kan være en væsentlig prædikator for neuropsykologisk outcome efter kranietraumer hos børn.

2.2.2.3 Udviklingsperspektivet.

En tredje faktor, der kan forklare noget af variationen i outcome, og som er unik for børn, er udviklingen. For voksne udsat for et kranietraume drejer det sig om, i hvilken udstrækning personen vender tilbage til sit udgangspunkt. For børn er det præmorbid funktionsniveau ikke barnets endelige niveau på det færdighedsmæssige plan. Afhængig af barnets alder på tilskadekomsttidspunktet vil der være en række færdigheder og funktioner, der endnu ikke er udviklede, og tilskadekomsten af barnet kan gå ind og forstyrre den igangværende udvikling. Ifølge Taylor og Alden (Taylor and Alden, 1997) kan outcome derfor variere i forhold til 1) barnets alder på tilskadekomsttidspunktet, 2) tid siden barnets tilskadekomst samt 3) barnets alder på tidspunktet for vurdering af outcome.

Angående betydningen af barnets alder på tilskadekomsttidspunktet er dette beskrevet i afsnit 2.2.2.2.2. Ud fra den gennemgåede litteratur ser det ud til, at ung alder ikke har prædiktiv værdi ved lette og middelsvære kranietraumer. Derimod synes ung alder på tilskadekomsttidspunktet ved svære kranietraumer hos børn at prædikere vedvarende neuropsykologiske forstyrrelser.

I forhold til betydningen af tid siden barnets tilskadekomst er dette ikke beskrevet i nær så høj grad som betydningen af alder på tilskadekomsttidspunktet. Longitudinale studier synes dog at vise, at børn efter kranietraumer generelt udviser en gradvis bedring i løbet af de første år efter tilskadekomsten - med den hurtigste forbedring umiddelbart efter den traumatiske tilskadekomst. Bedring i den første fase er beskrevet til at forløbe hurtigere hos børn med svære kranietraumer end hos børn med lette kranietraumer, selvom de svære kranietraumer også er forbundet med vedvarende neuropsykologiske forstyrrelser, når bedringskurven stagnerer (Chadwick et al., 1981a). Vi ved også fra flere studier (Anderson and Moore, 1995; Anderson et al., 1997b; Ewing-Cobbs et al., 1997), at bedring over tid hos børn udsat for kranietraumer varierer afhængig af barnets alder på tilskadekomsttidspunktet. Yngre børn ser ud til at have en mere langsom bedring over tid og være karakteriseret ved større grad af vedvarende neuropsykologiske forstyrrelser ved plateau af bedringskurven i forhold til ældre børn udsat for kranietraumer af samme sværhedsgrad.

Endelig er der betydningen af barnets alder på tidspunktet for vurdering af outcome. Denne faktor er ifølge Yeates, Ris og Taylor (Yeates et al., 2000) den mindst udforskede. Betydningen af barnets alder på tidspunktet for vurdering af outcome kan vise sig på den måde, at det yngre barn ved neuropsykologisk vurdering kan fremstå med upåfaldende kognitive funktioner, da højere kognitive funktioner som eksempelvis eksekutive funktioner endnu ikke kan forventes udført af et så ungt barn. Det yngre barn kan imidlertid være belastet af skjulte eller forsinkede neuropsykologiske deficits, der først kommer til syne, når disse højere kognitive funktioner forventes af det lidt ældre barn. Ældre børn vil imidlertid ved vurdering af outcome blive karakteriseret ved neuropsykologiske forstyrrelser, da disse børn har alderen til, at det forventes, at de kan udføre disse højere kognitive funktioner. I denne sammenhæng er opfølgning op til flere år efter den traumatiske tilskadekomst, særligt hos yngre børn, særdeles vigtig i afdækningen af det sande billede i forhold til neuropsykologisk outcome.

3 Formål med studiet.

1. Undersøgelsen har som formål at estimere incidens af erhvervet hjerneskade og forbigående hjernepåvirkning blandt børn og unge under 18 år.
2. Et andet formål er at forsøge at afdække forekomst og karakteren af faktorer, der er af betydning for eventuelle følgevirkninger efter kranietraumer hos børn og unge.

Det er hypotesen, at mange børn udsat for et kranietraume i forvejen er karakteriseret ved adfærdsmæssige og/eller neuropsykologiske problemer.

Det er også hypotesen, at et svært kranietraume medfører sværere følger end et let kranietraume, men at sværhedsgraden af det akutte kranietraume ikke nødvendigvis vil stå i et liniært forhold til graden og omfanget af de eventuelle adfærdsmæssige og neuropsykologiske forstyrrelser i opfølgingsundersøgelsen 1 år efter.

4 Materiale og metoder

4.1 Indsamling af epidemiologiske og kliniske data.

Materialet består af samtlige børn og unge i alderen 1 mdr. til og med 17 år, som i perioden 1. april 2003 – 31. marts 2004 er indbragt til en hospitalsafdeling eller skadestue i Århus Amt med en diagnose, der giver anledning til mistanke om cerebral påvirkning. Den nedre grænse på 1 mdr. er valgt ud fra, at det skal være erhvervet hjerneskade, der ikke er forbundet med fødselskomplikationer.

Dette studie har i modsætning til andre studier valgt at indsamle data **både** på hospitalsindlagte børn **og** på børn med kortvarige ambulante besøg på skadestuer. Alle hospitalsafdelinger i Århus Amt, hvor børn og unge med de for opgørelsen relevante diagnoser må formodes at blive bragt til, har således deltaget i undersøgelsen. Det har drejet sig om neurokirurgisk afd., Århus Sygehus, pædiatrisk afd., Skejby Sygehus, pædiatrisk afd., Randers Centralsygehus, skadestuen, Århus Sygehus Nord, skadestuen, Århus Sygehus Syd, skadestuen, Grenå Centralsygehus (frem til lukningen 01.11.03), skadestuen, Randers Centralsygehus, skadestuen, Silkeborg Centralsygehus samt skadestuen, Odder Sygehus (frem til lukningen 15.04.03). I opgørelsesperioden var hospitalområdet i Århus Amt inde i en omstrukturingsperiode, hvilket ses af de ovennævnte hospitalslukninger.

Da både neurokirurgisk afd., Århus Universitetshospital og pædiatrisk afd., Skejby Sygehus modtager børn fra større dele af Jylland end kun Århus Amt, er børn bosiddende udenfor Århus Amt systematisk blevet sorteret fra. Dette samme har gjort sig gældende særligt i sommerferien i indsamlingsperioden, hvor flere børn bosiddende udenfor Århus Amt, er kommet ind på skadestuer i Århus Amt. Ligeledes er børn med bopæl i Århus Amt, men eksempelvis på efterskole i et andet amt, hvor tilskadekomst og initial behandling er sket i dette andet amt, blevet medregnet i materialet. Tallene i materialet kan således siges at være repræsentative for patienter bosiddende i Århus Amt.

4.1.1 Diagnoser.

Samtlige børn og unge i aldersgruppen 1 mdr. til og med 17 år med følgende diagnoser blev inkluderet:

Faktaboks 6. Diagnostiske inklusionskriterier.

1. Kranietraumer:

Kraniebrud – S. 02.0 og S 02.1

Intrakraniellæsion – S 0.61 – S 0.68

Incl. commotio cerebri – S.0.60

2. Karsygdomme i hjernen – G 46 og I60-I69

3. Hjerneinfektioner – G 00 – 05

4. Hjernetumorer – C 71

5. Anoksi – G 45 & I46.0 + T75.1

4.1.2 Vurdering af sværhedsgrad.

I studiet er der taget udgangspunkt i de anbefalede neurologiske parametre til vurdering af sværhedsgrad i overensstemmelse med de tidligere nævnte nye retningslinjer for kranietraumer (se faktaboks 4 under afsnit 2.1.2).

4.1.2.1 Coma-dybde (Glasgow coma score).

For at undgå en sammenblanding af forskellige maksimum-scores og aldersgrupper med risiko for forkert inddeling, har Dansk Neurotraumeudvalg i 2000 udarbejdet retningslinjer på baggrund af forslag fra Skandinavisk Neurotraumekomite. Her anbefales det, at børn over 5 år scores efter voksenversionen af GCS, og der er udarbejdet en Børne Coma Skala, hvor maksimum-score ligeledes er 15.

I studiet er GCS vurderet ud fra nedenstående børne- og voksenversion. Børneversionen er anvendt fra 0-5 år, og voksenversionen fra 5 år og opefter.

Faktaboks 7. GCS-børne- og voksenversion.

Børne Coma Scale Børn 0-5 år			Glasgow Coma Scale Voksne		
Øjenåbning	Spontant åbne	4	Øjenåbning	Spontant åbne	4
	På tiltale	3		På tiltale	3
	På smertestimulation	2		På smertestimulation	2
	Ingen	1		Ingen	1
Verbale respons	Smiler, vender sig mod lyde, følger genstande, medvirker	5	Verbale respons	Orienteret (egne data, tid, sted)	5
	Kan trøstes, medvirker	4		Konfus, desorienteret	4
	Jamrer, grynter, klager sig	3		Usammenhængende, men forståelige ord	3
	Irritabel, sitren	2		Uforståelige ord, grynt, jamren	2
	Intet	1		Intet	1
Motorisk respons	Bevæger sig spontant	6	Motorisk respons	Efterkommer opfordringer	6
	Lokaliserer	5		Lokaliserer	5
	Afværger (flekterer)	4		Afværger (flekterer)	4
	Abnorm flektion med supination (udad-drejning af hånd)	3		Abnorm flektion med supination (udad-drejning af hånd)	3
	Ekstension med pronation (indad-drejning af hånd)	2		Ekstension med pronation (indad-drejning af hånd)	2
Intet	1	Intet	1		
Total		3-15	Total		3-15

Glasgow Coma Score (GCS) på deltagerne i studiet er indhentet fra forfatterens fortrykte registreringsark samt fra journaler og epikriser fra hospitalerne. Er disse data ikke anført hverken på registreringsark eller i journalmaterialet, må det nødvendigvis stå som uoplyst.

4.1.2.2 Posttraumatisk amnesi (PTA).

Oplysninger om posttraumatisk amnesi hos deltagerne i studiet er ligeledes indhentet fra de fortrykte registreringsark eller via journaler eller epikriser fra hospitalerne. Har disse data ikke været angivet nogle af disse steder, er barnet/forældrene efterfølgende blevet spurgt herom. Hos børn > 5 år er dette dog ikke foretaget.

Hvis barnet/forældrene ikke har kunnet komme med et præcist antal minutter for amnesien, er den tidligere citerede inddeling ad modum Ruijs (se kapitel 2.1.1.2.3.3) blevet benyttet:

1. Hvis barnet kan huske alt fra ulykken til udspørgningen på hospitalet – ingen PTA.
2. Hvis barnet kun har hukommelsestab i forbindelse med selve ulykken – PTA<15 minutter.
3. Hvis barnet ikke kan huske, hvordan eller hvorfor det kom til hospitalet – PTA<60 minutter.

Det skal bemærkes, at 2/3 af data vedr. PTA er tilvejebragt via denne retrospektive metode rimeligt lang tid efter tilskadekomsten, idet disse data kun var kortlagt og angivet fra hospitalets side i 1/3 af tilfældene. Det skal bemærkes, at i denne sammenhæng er børn < 5 år endda sorteret fra, idet det ikke er muligt at få så små børn til at angive en eventuel amnesiperiode.

Tilvejebringelsen af data vedr. PTA for 2/3's vedkommende rimeligt lang tid efter tilskadekomsten må siges at være behæftet med fejkilder og usikkerhed. Det er bl.a. vanskeligt at kontrollere for, at barnet kan have haft amnesi, men ikke længere husker, at det har været tilfældet. Ligesom gentagen omtale af og samtale om begivenheden kan have skabt en "falsk erindring".

4.1.2.3 Neurologiske symptomer

Da de anbefalede diagnostiske kriterier for commotio cerebri (let kranietraume) bl. a. indebærer stillingtagen til tilstedeværelse af fokale, eventuelt forbigående neurologiske udfald, er dette medtaget i undersøgelsen.

Journalerne på hele undersøgelsespopulationen er gennemgået med henblik på tilstedeværelsen af disse udfald. Journalerne er også på dette punkt gennemgået af såvel projektansvarlige som en uafhængig fagperson.

4.1.2.4 Vedr. diagnosen commotion cerebri – S.0.60:

Med henblik på entydig og konsistent klassifikation af commotio cerebri i denne opgørelse er følgende procedure blevet anvendt i forbindelse med inklusion af børn og unge med diagnosen commotio cerebri:

A. De anbefalede diagnostiske kriterier fra den danske konsensusrapport (Pinner et al., 2002) og The American Academy of Neurology (Mild Traumatic Brain Injury Committee of the head Injury Interdisciplinary Special Interest Group of the American Congress of rehabilitation Medicine, 1993) er blevet anvendt.

B. Alle sygehusafdelinger (det drejer sig om 9 afdelinger i Århus Amt), hvor børn og unge med commotio cerebri indbringes ambulantly eller indlægges, har fået konsensusrapporten forærende.

C. Forfatteren har forestået kontinuerlig undervisning om de anbefalede diagnostiske kriterier til afdelingens sygeplejersker og læger. Undervisningen er i hele inklusionsperioden foregået hver 3. måned på amtets skadestuer af hensyn til den store gennemstrømning af unge læger.

D. I hele inklusionsperioden har der været en aftale om, at en sekretær på hver af amtets skadestuer hver uge har udtrukket lister incl. epikrise over indkomne og indlagte børn med diagnosen commotio cerebri. Forfatteren har derved kunnet kontrollere, at alle relevante børn ud fra de anbefalede kriterier er blevet inkluderet.

E. Alle inkluderede børn og unge opfylder de anbefalede diagnostiske kriterier. De deltagende børn er "rated" såvel af forfatteren som af en uafhængig fagperson.

I denne sammenhæng skal anføres, at der i forhold til det lette kranietraume (commotio cerebri) er en diskrepans mellem retningslinjerne fra Skandinavisk Neurotraumekomité (Romner et al., 2000) og den danske konsensusrapport om commotio cerebri (Pinner et al., 2002). De skandinaviske retningslinjer taler om et minimalt kranietraume, hvis der ikke er bevidsthedstab, og hvor bevidsthedstabet eller amnesien varer under 5 minutter, er der tale om et let kranietraume. I de nye kriterier fra den danske konsensusrapport er bevidsthedstab eller amnesi ikke en nødvendig forudsætning for diagnosen commotio cerebri – bevidsthedsændring (konfusion, desorientering) er tilstrækkeligt.

Det skal her præciseres, at den anvendte metode til vurdering af sværhedsgraden i forhold til det lette kranietraume i dette studie har været følgende:

Alle epikriser på børn med diagnosen commotio cerebri er blevet gennemgået nøje med henblik på vurdering af sværhedsgrad. Langt de fleste børn med diagnosen commotio cerebri har ikke opfyldt kriterierne fra konsensusrapporten og har således udover fravær af både bevidstløshed og amnesi heller ikke haft bevidsthedsændring. Disse børn er blevet klassificeret som børn med et minimalt kranietraume. Børn med fravær af bevidstløshed og amnesi, men med bevidsthedsændring, skal ifølge de nye kriterier fra konsensusrapporten have diagnosen commotio cerebri. Sidstnævnte gruppe af børn er blevet klassificeret som børn med let kranietraume.

I forhold til den 1-årige opfølgning er børn med de minimale kranietraumer blevet fravalgt, hvorimod børn med lette kranietraumer på lige fod med børn udsat for middelsvære og svære kranietraumer er blevet fulgt op til 1 år efter tilskadekomsten. Denne afgrænsning er foretaget af etiske grunde. Når børn følges tæt, skal der være en reel risiko for, at deres hjerne har været udsat for en påvirkning – i modsat fald kunne man forestille sig at inducere symptomer uden organisk baggrund.

4.1.3 Procedure.

På alle involverede afdelinger er der grundigt og flere gange i den 1-årige inklusionsperiode informeret om opgørelsen og alle inklusionskriterier, ligesom der har været etableret ordninger med

2 kontaktpersoner på hver afdeling (læge og sygeplejerske). Disse har haft det overordnede ansvar med at opspore og registrere de børn og unge, der er blevet indlagt under de nævnte diagnoser.

Registreringen af de neurologiske parametre ved indlæggelsen er sket på hospitalet ved hjælp af fortrykte registreringsark.

For børn med lette kranietraumer (commotio cerebri) har der været foretaget et særlig grundigt forarbejde i forbindelse med inklusionskriterier (se ovennævnte afsnit om inklusion af børn og unge med commotio cerebri).

Ligeledes har der været etableret et kontrolsystem bestående af sekretær på hver enkelt afdeling, der egentligt har trukket lister med de relevante diagnoser, således at alle relevante børn og unge, der ikke er blevet opsporet på afdelingen, efter udskrivelsen alligevel er blevet inkluderet via kontakt til forældrene.

4.2 Metoder til vurdering af outcome.

I den 1-årige periode fra 1. april 2003 – 31. marts 2004 opfyldte 227 børn og unge kriterierne for at have erhvervet sig en hjerneskade eller en forbigående hjernepåvirkning. 193 af denne gruppe var børn og unge med diagnosen kranietraume. Da denne gruppe således var langt den største gruppe og sammenlignelig på grund af samme diagnose, blev det besluttet at fokusere på denne diagnosegruppe med henblik på vurdering af eventuelle adfærdsmæssige og neuropsykologiske følgevirkninger efter tilskadecomsten. Ud af de 193 børn og unge med kranietraume valgte 152 forældre at lade deres barn deltage i den 1-årige opfølgende undersøgelse.

Med afsæt i og anbefalinger fra den tilgængelige litteratur om disse emner er der på den ene side fokuseret på at anvende metoder, der kan danne baggrund for sammenligning med internationale resultater. På den anden side har det også været vigtigt at fokusere på tilgængeligt normmateriale for netop danske børn og unge i udvælgelsen af specifikke metoder til vurdering af eventuelle følgevirkninger efter et kranietraume hos børn og unge.

4.2.1 Vurdering af adfærdsmæssig outcome.

I forhold til at belyse de eventuelle adfærdsmæssige følgevirkninger er valget faldet på anvendelsen af spørgeskema-systemet, Child Behavior Checklist (CBCL), som er udarbejdet og afprøvet af Achenbach og Edelbrock (Achenbach and Edelbrock, 1983). CBCL-spørgeskemasystemet er konstrueret til at vurdere adfærdsmæssige vanskeligheder hos børn og unge. Spørgeskemasystemet er valgt til brug i dette studie ud fra, at det er hyppigt anvendt i den internationale forskning, således at resultaterne i dette studie også har mulighed for at kunne sammenlignes med den internationale litteratur. Spørgeskemaerne er standardiserede og har demonstreret tilfredsstillende reliabilitet og validitet (Bérube and Achenbach, 2003a). CBCL-materialet er oversat til dansk og standardiseret på danske børn og unge (Bilenberg, 1999).

4.2.1.1 Proceduren.

Alle forældre til de deltagende børn og unge har skriftligt givet tilsagn om, at de ville deltage i en spørgeskemaundersøgelse henholdsvis på tilskadekomsttidspunktet samt 6 og 12 måneder senere. Endvidere gav forældrene skriftligt givet tilsagn om, at der til barnets skole måtte tilsendes et tilsvarende spørgeskema, hvor kontaktlærerne skulle udfylde spørgsmålene om barnets tilstand; ligeledes på tilskadekomsttidspunktet samt 6 og 12 måneder senere. Endelig havde forældrene skrevet under på, at deres barn >11 år måtte få tilsendt et spørgeskema, barnet/den unge selv skulle udfylde - ligeledes på de ovennævnte 3 tidspunkter.

4.2.1.1.1 Baseline.

Umiddelbart efter tilskadekomsten blev forældrene og klasselæreren/pædagogen bedt om at udfylde et spørgeskema, der omhandler eventuelle adfærdsmæssige vanskeligheder hos barnet/den unge *før* tilskadekomsten (forældre- og lærerversion af CBCL-spørgeskemasystemet. Forældrene og læreren/pædagogen blev bedt om at beskrive barnet/den unge, som det plejede at være igennem det sidste halve år *inden* ulykken. Ligeledes blev de unge fra 11 år bedt om at udfylde et spørgeskema om deres egen tilstand det seneste halve år *før* tilskadekomsten (den unges selvrapportering som en del af CBCL-spørgeskemasystemet). Alle blev bedt om inden 1 uge at returnere skemaet i udfyldt tilstand i den medsendte frankerede svarkuvert.

Der er gjort store bestræbelser på at få udsendt spørgeskemaerne med det samme umiddelbart efter indhentelse af det skriftlige tilsagn fra forældrene om deltagelse i studiet. Ligeledes blev der med det samme rykket for svar, når fristen på 1 uge var overskredet. Dette var af metodemæssige hensyn, idet alle involverede blev bedt om at forholde sig til tiden *før* tilskadekomsten. Der måtte helst ikke gå for lang tid af hensyn til risiko for både under- og overrapportering.

4.2.1.1.2 Seks måneder.

Seks måneder efter tilskadekomsten blev der igen udsendt samme spørgeskemaer til henholdsvis forældrene, klasselæreren/pædagogen og den unge. Alle blev bedt om at udfylde skemaerne nu med fokus på *nuværende situation*, d.v.s. som tilstanden havde været de seneste 2 måneder.

Der blev også i denne omgang udsendt rykkerskrivelser efter 1 uges frist.

4.2.1.1.3 Tolv måneder.

Et år efter tilskadekomsten gentog spørgeskemaundersøgelsen sig som ved seks måneder; blot nu med den forskel, at børnene/de unge og forældrene fik spørgeskemaerne udleveret, når de kom til den neuropsykologiske undersøgelse. Dette bevirkede et mindre antal rykkerskrivelser for at få spørgeskemaerne returneret i udfyldt tilstand.

4.2.1.2 Spørgeskemaerne – CBCL1½-5 og Ctrf samt CBCL, TRF og YSR.

Der er anvendt fem spørgeskemaer baseret på Achenbachs oprindelige spørgeskemasystem (Achenbach and Edelbrock, 1983).

To skemaer for aldersgruppen 1½ - 5 år er anvendt - henholdsvis en forældreversion (CBCL 1½-5) og en pædagogversion (CTRF) (Achenbach and Rescorla, 2000).

De anvendte skemaer er oversat til dansk og valideret på danske førskolebørn (Kristensen and Bilenberg, 2005).

For aldersgruppen 6-16 år blev anvendt CBCL (forældreversion), TRF (lærerverversion) og YSR (den unges selvrapportering: 11-16 år) (Achenbach and Rescorla, 2001).

De anvendte skemaer er oversat til dansk og valideret på danske skolebørn (Bilenberg, 2002).

Det blev besluttet ved 1-årsundersøgelsen, hvis barnet så at sige var vokset ud af førskoleskemaet (var blevet 6 år i løbet af den 1-årige opfølgning), at anvende samme skema som ved baseline for at undgå at skulle score samme barn på forskellige skemaer.

Ligeledes blev det besluttet at score de 17-18-årige efter de 16-åriges normer, vel vidende at normerne kun gælder til og med 16 år.

Spørgeskema-systemet, Child Behavior Checklist (CBCL), er udarbejdet og afprøvet af Achenbach og Edelbrock (Achenbach and Edelbrock, 1983). Udover forældre-versionen findes en lærerverversion (Teachers report Form (TRF) og en selvrapport-version (Youth Self Report) (YSR). Spørgeskemaerne er anvendt i et stort antal undersøgelser over det meste af verden. Den danske udgave er standardiseret i et blandet populationsbaseret og klinisk materiale (N=925) (Bilenberg, 1999). Verhulst og kolleger har i Holland foretaget en række forløbsstudier i baggrundspopulationen (Verhulst and Van der E.J., 1992; Verhulst and Van der E.J., 1995); og dokumenterer en høj grad af stabilitet i problembelastning og scoringsprofiler. Desuden har en række forfattere med forskelligt resultat afprøvet CBCL materialets diagnostiske validitet (Rey and Morriss-Yates, 1991; Achenbach and Dumenci, 2001). Særlige scoringsprofiler på CBCL materialet er prædiktive for bestemte diagnoser, men der tilrådes generelt forsigtighed med hensyn til at anvende spørgeskemaerne diagnostisk.

Spørgeskemaet CBCL er baseret på forældrenes oplevelse af barnet. Det er inddelt i to hovedafsnit om henholdsvis barnets kompetencer og barnets adfærds- og følelsesmæssige problemer. Problemafsnittet består af 118 items, som besvares med kategorierne "passer ikke" (0 points), "passer til en vis grad eller nogen gange" (1 points) eller "passer godt eller ofte" (2 points). Lærerskemaet (TRF) er et næsten identisk spørgeskema, baseret på klasselærerens observationer af skolebarnet. Scoren på de enkelte spørgsmål sammentælles til en total problem score, men da 2 items ikke tælles med går denne fra 0-232 points. Det danske populationsmateriale anvendt til standardisering udgøres af 779 børn (4-16 år). Ved stratificering er det opdelt i 4 grupper; drenge og piger, henholdsvis 4-10 år og 11-16 år. Gennemsnitsråscoren på CBCL, som sekundært er omregnet til en T-score på 50, var i de fire grupper følgende: små drenge 20,2; store drenge 19,0; små piger 15,8 og store piger 16,4 (Bilenberg, 1999).

I den omfattende CBCL litteraturreference anvendes ikke kontrolgruppe, men derimod en omskrivning af rå-scores til T-scores, som udtrykker afvigelsen fra normalscore (data indhentet i store populationsstudier) i definerede køns- og aldersstrata. En T-score på 50 er gennemsnitsscoren i baggrundspopulationen og én standardafvigelse svarer til 10 points.

På alle spørgeskemaer fra 152 børn og unge udsat for et kranietraume er der udregnet en T-score. I CBCL-spørgeskemasystemet opereres der udover en totalscore med forskellige delskalaer og særskilte scores på disse.

Såvel Achenbach (Achenbach, 1993) som Bilenberg (Bilenberg, 1999) gør opmærksom på, at skalaerne ikke kan bruges til at stille diagnoser, men derimod skal betragtes som et mål for belastning på nogle specifikke adfærdsmæssige områder.

I dette studie med fokus på adfærdsmæssige vanskeligheder før og/eller efter et kranietraume hos børn er det fundet relevant udover totalscores også at fokusere på delskalaerne: Internalisering, eksternalisering og opmærksomhedsproblemer.

Total-skalaen refererer til børnenes/de unges samlede grad af adfærdsmæssige problemer.

Internaliseringsskalaen vurderer symptomer i relation til adfærd som tilbagetrækning og ængstelig adfærd. Da der i den refererede litteratur om adfærdsmæssige følger efter kranietraumer hos børn er beskrevet tendens til social tilbagetrækning, er det fundet relevant at fokusere på denne delskala.

Eksternaliseringsskalaen refererer til symptomer på aggressiv og overaktiv adfærd. Da udadreagerende adfærd ifølge litteraturen om følger efter kranietraumer også kan være et symptom på ændring af adfærd efter traumatisk tilskadekomst, er der også valgt at fokusere på denne.

ADHD-problem skalaen er udviklet og valideret i de danske udgaver af Bilenberg og viser grad af impulsivitet, hyperaktivitet og problemer med regulering af opmærksomhed (Bilenberg et al., 2006). Da forskellige aspekter af opmærksomhedsproblemer i litteraturen er beskrevet som hyppige følgevirkninger efter et kranietraume hos børn, må det betegnes som særdeles relevant at fokusere på denne delskala.

De øvrige delskalaer er fravalgte, idet de fokuserer på mere specifikke børnepsykiatriske tilstande så som eksempelvis tvangsadfærd og depression.

4.2.2 Vurdering af neuropsykologisk status.

4.2.2.1 Procedure.

Alle børn udsat for et kranietraume har fået foretaget en neuropsykologisk undersøgelse 1 år efter tilskadekomsten. Forældrene er blevet indkaldt til hospitalet sammen med deres barn. Barnet har gennemgået en ca. 3 timer lang undersøgelse; imens har forældrene udfyldt 5-15 (FTF) – Nordisk skema til belysning af barnets aktuelle almene neuropsykologiske tilstand 1 år efter kranietraumet. Alle forældre er efterfølgende blevet tilbudt en samtale om undersøgelsesresultaterne, hvilket alle har taget imod.

Med henblik på vurdering af neuropsykologisk status 1 år efter den traumatiske tilskadekomst er der foretaget aldersafhængige standardiserede tests til vurdering af såvel det generelle intellektuelle niveau som specifikke neuropsykologiske domæner. De anvendte tests er på den ene side valgt ud fra, at de er gennemprøvede og anvendte i talrige internationale undersøgelser med sammenligning for øje. På den anden side er nogle af de specifikke neuropsykologiske tests valgt med fokus på bedst opnåelige normer i forhold til at være valide for netop danske børn.

Da den 1-årige observationsperiode af deltagerne i nærværende undersøgelse var godt halvvejs, blev normmaterialet til et nyt nordisk spørgeskema færdigt. Det drejer sig om 5-15 (FTF) – Nordisk skema til vurdering af børns udvikling og adfærd (Trillingsgaard, 2005). Dette skema belyser i højere grad end CBCL-spørgeskemasystemet børnenes/den unges aktuelle almene

neuropsykologiske tilstand (Kadesjö et al., 2004; Trillingsgaard et al., 2004). Dette skema blev derfor udfyldt af forældrene 1 år efter barnets/den unges tilskadekomst, hvor også den neuropsykologiske undersøgelse blev foretaget.

4.2.2.2 De anvendte neuropsykologiske tests.

På baggrund af forskningslitteraturen er det fundet relevant såvel at vurdere det generelle intellektuelle niveau som specifikke neuropsykologiske funktioner hos børn udsat for et kranietraume (for nærmere se afsnit 2.2.2.1.2).

4.2.2.2.1 Vurdering af neuropsykologiske funktioner.

Rationalet bag en neuropsykologisk vurdering af funktioner er, at en skade i det cerebrale grundlag for en given funktion vil manifestere sig i adfærden. Denne adfærd kan undergå en klinisk vurdering, men kan også måles systematisk med tests, som kan være af varierende kvalitet med hensyn til psykometriske egenskaber (Teasdale, 1992).

Først og fremmest er det vigtigt, at en test har en høj **validitet**. Det vil sige, at den måler det, som den er tiltænkt og antages at gøre. Ved vurdering af neuropsykologiske funktioner vil spørgsmål om validitet altid være centrale, idet enhver test af disse funktioner kan karakteriseres som et forsøg på en adfærdsmæssig operationalisering af en cerebralt baseret funktion.

I dette studie er de anvendte tests udvalgt på baggrund af nøje overvejelser om god validitet. Endvidere er enhver udført test på en deltager yderligere blevet udsat for en **her og nu-validitetsvurdering**. Det er vurderet, hvorvidt testresultaterne er valide udtryk for barnets reelle kognitive formåen; eller anderledes udtrykt om testens resultat kan betragtes som retvisende m.h.t. den funktion, som det var hensigten at undersøge. Nedsat validitet kan være forårsaget af f.eks. manglende motivation hos barnet, kulturelle/etniske forhold eller fejlprocedurer i forbindelse med testningen. Dette er almindeligt at gøre i klinisk praksis, hvor ikke-valide resultater typisk vil blive frasorteret i den samlede vurdering. Denne her og nu-validitetsvurdering er et forsøg på at gøre dette på en systematisk måde (samme kriterier) i en forskningsmæssig sammenhæng. Der er blevet anvendt følgende graduering:

Faktaboks 8. Validitetsvurdering af testresultater.

1. Højeste grad af validitet.
2. Validiteten skønnes acceptabel, men ikke fuldstændig.
3. Mellemste grad af validitet; resultaternes validitet er tvivlsom.
4. Resultaternes validitet er i høj grad nedsat.
5. Testens resultater vurderes som uanvendelige/fuldstændigt invalide.

Testresultater med en validitetsvurdering af grad 4 og 5 er udgået af den samlede pulje af testresultater.

Reliabilitet er et andet vigtigt aspekt ved de psykometriske egenskaber, som er af stor relevans i brugen af neuropsykologiske tests. Ved reliabilitet forstås testens pålidelighed og evne til at

fremkomme med stabile resultater over tid. Således antages en test at have god reliabilitet, når den viser samme resultat udført på samme person to gange med kort mellemrum.

Endelig er der et tredje og meget vigtigt psykometrisk aspekt, der omhandler såvel brugen af som kvaliteten af **testnormer**, d.v.s. de gennemsnitlige resultater fra en standardiseringspopulation, som udgør sammenligningsgrundlaget for testresultaterne fra deltagerne i en undersøgelse. Det er en forudsætning for normmaterialets egnethed, at der er tilstrækkeligt mange probander inkluderet, og at disse probander er repræsentative for befolkningen og ikke er udtryk for skævvridninger i forhold til f.eks. alder, køn, uddannelse, etnisk tilhørsforhold, psykopatologi m.v. Dette betyder, at det ikke er uden fejlkilder at benytte originalt normmateriale ved tests, der er oversat til andet sprog, også selvom oversættelsen har bibeholdt samme antal items og dermed samme mulige scoringspoints som originalmaterialet (Mortensen, 1998). I forhold til testning af børn fordres det endvidere, at testnormerne er graderede i forhold til alder, da normen for en specifik neuropsykologisk funktion vil ændre sig i takt med barnets udvikling. Dette stiller ekstra høje krav til antallet af probander i normmaterialet, hvis dette skal være anvendeligt på flere alderstrin.

I forbindelse med problemstillingerne med normmateriale og dets egentlighed som sammenligningsgrundlag er der også den mulighed at anvende en **kontrolgruppe** bestående af deltagere, der i videst muligt omfang matcher deltagerne i undersøgelsen i forhold til alder, køn m.m. Testresultaterne fra kontrolgruppen udgør så sammenligningsgrundlaget for testresultaterne fra undersøgelsesgruppen. I forbindelse med studier af børn udsat for kranietraumer er det imidlertid problematisk, at ikke-tilskadekomne børn ikke udgør den helt optimale kontrolgruppe, da de ikke er sammenlignelige med hensyn til den traumatiske oplevelse, udsættelse for et kranietraume er. De er heller ikke sammenlignelige i forhold til den medicinske og kirurgiske behandling, et kranietraume kan indebære (Yeates et al., 2000). Nogle studier har alternativt anvendt kontrolgrupper bestående af børn med traumatisk tilskadekomst (Wade et al., 1996; Taylor et al., 2002), hvor hovedet ikke var involveret, hvilket har elimineret fejlkilderne ved kontrolgrupper bestående af ikke-tilskadekomne børn. Dette må siges at højne kvaliteten af disse studier. I forhold til dette studies population ville det imidlertid være svært at finde en kontrolgruppe, der ville matche relevant. I så fald skulle der findes en ortopædkirurgisk kontrolgruppe, der var lige så adfærdsmæssigt afvigende, som studiepopulationen har vist sig at være præmorbid. Der er ingen tvivl om, at det ville have været ideelt, men sådan er virkelighedens verden ikke. Dette studie har i stedet været omhyggelig med at opspore valide måleinstrumenter og gode normer.

I dette studie er de anvendte tests nøje udvalgt på baggrund af både tilfredsstillende validitet og reliabilitet, bedste standard m.h.t. normer for netop danske børn og mulighed for at sammenligne med den internationale litteratur. Da der ikke indgår en kontrolgruppe, udgør **normmaterialet** til de anvendte tests **studiepopulationens kontrolgruppe**.

4.2.2.2 Det generelle intellektuelle niveau.

De anvendte tests til vurdering af deltagernes **generelle intellektuelle niveau** er valgt ud fra, at de er gennemprøvede (god såvel validitet som reliabilitet) og anvendte i talrige internationale undersøgelser.

Alle delprøver fra WPPSI, WISC-III og WAIS-R er anvendt i beregningen af Verbal, Performance og Full-Scale IQ.

Der er - afhængig af deltagerens alder - anvendt følgende tests:

Faktaboks 9. Anvendte tests til vurdering af det generelle intellektuelle niveau.

Småbørn 0-2 år: Baileys Scales of Infant Developmental (Bayley N., 1993).

Denne test er hyppigt anvendt i forskningssundersøgelser til vurdering af det generelle funktionsniveau hos småbørn. Normerne er amerikanske.

Førskolebørn 3-5 år: WPPSI-R (Wechsler's Preschool and Primary Scale of Intelligence-Revised) (Wechsler, 1999a).

WPPSI-R er en svensk oversat og bearbejdet udgave af den amerikanske WPPSI-R. Der er således tale om en svensk standardisering, og der gøres brug af en svensk normtabel.

Skolebørn 6-16 år: WISC-III (Wechsler's Intelligence Scale for Children) (Wechsler D, 2004).

WISC-III er en dansk standardisering af den amerikanske WISC-tredje version. Siden foråret 2004 har der foreligget en dansk normtabel.

Unge – fra 17 år: WAIS-R (Wechsler's Adult Intelligence Scale) (Wechsler, 1999b).

WAIS-R er en dansk oversat og bearbejdet udgave af den amerikanske WAIS-R. Der foreligger desværre endnu ikke en dansk normtabel i forhold til denne unge aldersgruppe, hvorfor den amerikanske nødvendigvis må anvendes.

Til dette tværsnitstudie med stor spredning i deltagernes alder knytter der sig den særlige problemstilling, at den samme test kun kan bruges til et bestemt aldersspektrum. Der må derfor anvendes forskellige tests til forskellige aldersgrupper. Dette kan betyde en vis fejlkilde, når deltagernes testresultater slås sammen i en gruppe. Selv tests, som formodes at teste det samme, korrelerer sjældent fuldstændigt. Dette gør sig f.eks. gældende for Wechlers intelligenstests (WPPSI, WISC og WAIS). Til illustration kan det nævnes, at korrelationen mellem WISC-III og WAIS-R med hensyn til fuld IQ er 0,86 (Wechsler, 1976). Dette er selvfølgelig ikke optimalt, men må alligevel anses for at være antageligt. Det er det bedste bud aktuelt til vurdering af det generelle intellektuelle niveau hos hele gruppen af børn og unge fra 3 – 18 år. Der findes ikke en Wechsler-udgave i forhold til aldersgruppen 0-2 år, hvorfor Bayleys Scales of Infant Development er anvendt.

WISC-III bygger på et dansk normmateriale. WPPSI har svenske normer. Det formodes, at danske og svenske børn er rimeligt ens, hvad angår testrespons, således at svensk normmateriale vil være anvendeligt også for danske børn. I forhold til de 17-18-årige er anvendt WAIS-R med amerikanske normer. Dette er ikke optimalt, men den bedste mulighed på nuværende tidspunkt. Til gengæld drejer det sig kun om et mindre antal af hele undersøgelsesgruppen.

I afrapporteringen af resultaterne (se afsnit 5.2.2.1.1) er de 0-2-årige (n=15) sorteret fra p.g.a. de metodemæssige problemer ved anvendelsen af et helt andet scoringssystem i forhold til de øvrige aldersgrupper.

4.2.2.2.3 De specifikke neuropsykologiske funktioner.

Da den nyere forskning angiver (Anderson et al., 2001b), at IQ-scores ikke er i stand til på fyldestgørende vis at afdække neuropsykologisk status efter et kranietraume hos børn, er der også fokuseret på specifikke neuropsykologiske områder, der ifølge litteraturen ser ud til at være sårbare

overfor et kranietraume. Det drejer sig om domænerne: Opmærksomhed, mentalt tempo, hukommelse/indlæring og eksekutive funktioner.

De anvendte tests er valgt ud fra, at de er gennemprøvede (god såvel validitet som reliabilitet) og brugt i den internationale forskning med sammenligning for øje.

De anvendte tests til vurdering af de specifikke neuropsykologiske funktioner har – afhængig af barnets alder – været følgende:

Faktaboks 10. Tests til vurdering af specifikke neuropsykologiske funktioner - småbørn 0-2 år.

Bayleys test.

Vurdering af specifikke neuropsykologiske funktioner indgår heri.

Faktaboks 11. Tests til vurdering af specifikke neuropsykologiske funktioner - førskolebørn 3-6 år.

Opmærksomhed:

Visuel opmærksomhed (NEPSY, 2000).

Auditiv opmærksomhed, auditivt svarmønster (NEPSY, 2000).

Sætningsgengivelse (NEPSY).

Hukommelse/indlæring:

Hukommelse for ansigter (NEPSY).

Hukommelse for beretning (NEPSY).

Hukommelse for navne (NEPSY).

Eksekutive funktioner:

Tårnet (NEPSY).

Statuen (NEPSY).

”Bank & Klap” (NEPSY).

Billedmobilisering (NEPSY).

Alle de anvendte tests er delprøver fra testbatteriet NEPSY (Korkmann, 2000), hvor der er svensk normmateriale.

Faktaboks 12. Tests til vurdering af specifikke neuropsykologiske funktioner - skolebørn 7-16 år.

Opmærksomhed:

D2-test (Brickenkamp, 2002).
Der er anvendt tysk normmateriale.

Hukommelse/indlæring:

RAVLT (Reys Auditory Verbal List Test) (Schmidt, 2004).
Hukommelse for beretning (NIMES).
REY's komplekse figur (Meyers, 1995).

De anvendte tests er inkorporeret i testbatteriet NIMES (Croona et al., 2000), hvor der er svensk normmateriale til og med det 13. år.

For RAVLT's vedkommende er der for alderen 14-16 år anvendt nordamerikanske normer (Schmidt, 2004).

For *Hukommelse for beretninger* findes ingen andre normer til denne test, da den er specifikt konstrueret til at være delprøve i NIMES-testbatteri. I forhold til at skulle sammenligne data over de forskellige aldre vurderes det ikke metodemæssigt korrekt at inddrage en helt anden test til vurdering af denne neuropsykologiske funktion. I og med at pointgivning og SD fra 11-13 år i NIMES normer er ekstremt lille, kan der godt argumenteres for at anvende normerne fra de 13-årige til og med det 19. år. Det er selvfølgelig ikke optimalt, men det er vurderingen, at det er det bedste, der kan gøres i denne sammenhæng.

I forbindelse med *Rey's komplekse figur* er anvendt nordamerikanske normer for alderen 14-16 år (Meyers, 1995).

Mentalt tempo:

Trail Making A & B (Reitan, 1992).

Normerne er hentet fra NIMES og dermed svenske til og med det 13. år. I alderen 14-16 år er anvendt nordamerikanske normer (Spreen and Strauss, 1998).

Eksekutive funktioner:

Ordmobiliseringsprøver (FAS) (Spreen and Strauss, 1998).
Wisconsin Card Sorting Test (WCST) (computerversion) (Heaton et al., 1993).

I FAS er anvendt svenske normer fra NIMES frem til det 13. år. Fra 14-16 år er der ikke nogen hjælp at hente fra kompendiet fra Spreen og Strauss (Spreen and Strauss, 1998). Eneste bud er en samlet norm for 16-59-årige. Dels er normerne alt for strenge i forhold til NIMES, og dels vurderes der at være tale om et alt for stort spænd af år. Det bedste bud er derfor at anvende danske normer fra 20-29-årige (Nielsen et al., 1989).

I WCST er anvendt nordamerikanske normer (Heaton et al., 1993).

Faktaboks 13. Tests til vurdering af specifikke neuropsykologiske funktioner – unge fra 17 år.

Opmærksomhed:

D2-test (Brickenkamp, 2002).

Hukommelse/indlæring:

RAVLT (Reys Auditory Verbal List Test) (Schmidt, 2004).

Hukommelse for beretning (NIMES).

REY's komplekse figur (Meyers, 1995).

Mentalt tempo:

Trail Making A & B (voksenversion) (Reitan, 1992).

Eksekutive funktioner:

Ordmobiliseringsprøver (FAS) (Spreen and Strauss, 1998).

Wisconsin Card Sorting Test (WCST) (computerversion) (Heaton et al., 1993).

Særligt udvælgelsen af relevante tests og ikke mindst relevante normer i forhold til unge-gruppen har været behæftet med en større udforskning. Unge i alderen 17-19 år er testmæssigt en gruppe, der så at sige "befinder sig mellem to stole"; enten omfatter normerne børn op til 16 år, eller også er der tale om normer på en voksenpopulation fra 20 år og opefter. Derfor vil de anvendte normer til vurdering af de specifikke neuropsykologiske funktioner i forhold til unge-gruppen blive omtalt lidt nærmere.

I forhold til anvendelsen af *D2-testen* er der ingen problemer. Der er tale om et godt tysk normmateriale også for denne aldersgruppe.

For *RAVLT's vedkommende* findes i Spreen og Strauss's kompendium (Spreen and Strauss, 1998) kun normer op til 14 år og således ingen for unge-gruppen. Normerne for de 14-årige er her lavere end for de 13-årige i NIMES. Derfor anvendes normerne fra NIMES for de 13-årige også for de 14-19-årige (i NIMES går normerne ikke længere end til 13 år).

I *Hukommelse for beretninger* er der i NIMES også kun normer op til 13 år. Der findes ingen andre normer til denne test, da den er specifikt konstrueret til at være delprøve i NIMES-testbatteri. I forhold til at skulle sammenligne data over de forskellige aldre vurderes det ikke metodemæssigt korrekt at inddrage en helt anden test til vurdering af denne neuropsykologiske funktion. I og med at pointgivning og SD fra 11-13 år i NIMES normer er ekstremt lille, kan der godt argumenteres for at anvende normerne fra de 13-årige til og med det 19. år. Det er selvfølgelig ikke optimalt, men det er vurderingen, at det er det bedste, der kan gøres i denne sammenhæng.

I forbindelse med *Rey's komplekse figur* er anvendt nordamerikanske normer (Meyers, 1995).

I *Trail Making A&B* er anvendt nordamerikanske normer (Spreen and Strauss, 1998).

I *FAS* er anvendt danske normer (Nielsen et al., 1989).

I *WCST* er anvendt nordamerikanske normer (Heaton et al., 1993).

Som i testningen af det generelle intellektuelle niveau er der også i forhold til afdækning af de specifikke neuropsykologiske funktioner anvendt forskellige tests til forskellige aldersgrupper. Det vil være behæftet med for stor en fejlkilde, hvis deltagernes testresultater skulle slås sammen i en gruppe (jfr. afsnit 4.2.2.2.2). I den statistiske analyse af de givne specifikke neuropsykologiske funktioner (tabel 24 & 27) er der af samme grund kun medtaget skolebørn, der er blevet testet med samme tests. Derfor ses skolebørn også aldersmæssigt defineret forskelligt i beskrivelsen af de anvendte tests til vurdering af henholdsvis det generelle intellektuelle niveau (6-16 år) og de specifikke neuropsykologiske funktioner (7-16 år). Dette har baggrund i, at 6-årige ikke kan testes med samme tests som øvrige og ældre skolebørn i forhold til de specifikke neuropsykologiske funktioner. I analysen af resultaterne kommer det således til at dreje sig om 137 deltagende skolebørn i forhold til vurdering af det generelle intellektuelle niveau (se afsnit 5.2.2.1) overfor 114 skolebørn i forbindelse med vurdering af de specifikke neuropsykologiske funktioner (se afsnit 5.2.2.2).

Normerne til de anvendte tests til afdækning af de specifikke neuropsykologiske funktioner er baseret på henholdsvis svensk og nordamerikansk population. Dette vurderes at være den bedste praksis, når danske normtabeller ikke findes. Der må selvfølgelig tages højde for fejlkilder, også taget i betragtning, at de anvendte normer nødvendigvis har måttet stykkes sammen fra forskellige kilder som redegjort for ovenstående.

4.2.2.3 5-15 (FTF) – Nordisk skema til vurdering af børns udvikling og adfærd.

5-15-spørgeskemaet indeholder 181 items inddelt i følgende 8 domæner: Motoriske færdigheder, eksekutive funktioner (inkluderende opmærksomhed), perception, hukommelse, sprog, indlæring, sociale færdigheder og emotionelle/adfærdsmæssige problemer. Validiteten og reliabiliteten i 5-15-spørgeskemaet er fundet tilfredsstillende (Trillingsgaard et al., 2004).

5-15-spørgeskemaets normer for de 6-15-årige bygger på svenske data fra Kadesjö og kolleger (Kadesjö et al., 2004). Disse er blevet suppleret med normer for de 5-årige fra Korkman og kolleger (Korkman et al., 2004). Normerne i spørgeskemaet består af normtabeller, hvor det er muligt at aflæse det enkelte barns placering i forhold til normgruppens børn på samme alder. Normtabellen består af en tabel med 5 percentilniveauer: Under 25 %, mellem 25 og 74 %, mellem 75 og 89 %, mellem 90 og 97 % samt over eller lig med 98 %:

Mindre end 25 % betyder, at børn på dette percentilniveau tilhører de 25 % af normgruppens børn, hvis forældre rapporterer om færrest problemer.

Børn på percentilniveauet 25-74 % har en gennemsnitlig mængde af vanskeligheder, hvorimod børn som opnår scores, der ligger på percentilniveauet 75-89 % udgør en ”gråzone” med nogen eller lette vanskeligheder.

Børn, der scorer svarende til percentilniveauet 90-97, har klart flere vanskeligheder, end børn sædvanligvis har.

Børn på 98-percentilniveauet tilhører de 2 % af normgruppens børn, som har de sværeste vanskeligheder. (Trillingsgaard, 2005).

I forbindelse med gruppescreeing anbefales det at benytte 90-percentilen som cut-off-score (grænseværdi) (Trillingsgaard, 2005). En cut-off-score bruges til at markere, om et barn overskrider et kritisk niveau. Børn på percentilniveau over 90 har overskredet det kritiske niveau i forhold til, at de har større/flere vanskeligheder end 90 % af børnene i deres egen aldersgruppe og må således forventes at have behov for klinisk opmærksomhed. På denne baggrund er 90-percentilen valgt som relevant cut-off-score i dette studie.

5 Resultater.

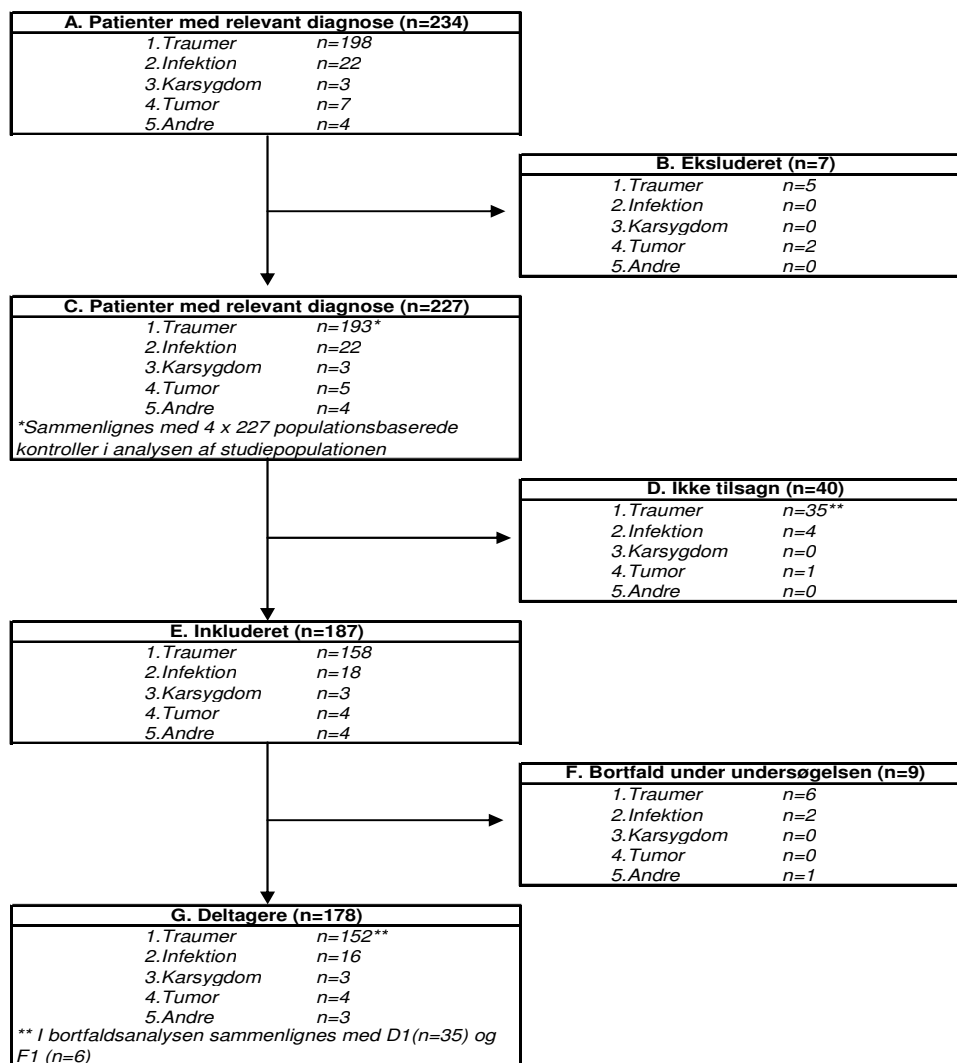
5.1 Incidens.

5.1.1 Deltagelse og frafald i målgruppen.

I løbet af den 1-årige registreringsperiode blev der indbragt 459 børn og unge med diagnoser, der hørte ind under målgruppen. Af disse 459 børn og unge havde 398 fået diagnosen commotio cerebri. Dette svarer til, at 87 % af målgruppen var børn og unge med diagnosen commotio cerebri. 225 børn og unge (57 %) med minimale kranietraumer blev imidlertid ekskluderet fra undersøgelsen, da de ikke opfyldte konsensusrapportens nye anbefalede kriterier for diagnosen commotio cerebri. Dette betyder, at 173 børn og unge med diagnosen commotio cerebri opfyldte de nye anbefalede diagnosekriterier. I alt var der således 234 børn og unge med relevante diagnoser.

Følgende diagram viser deltagelse og frafald i målgruppen:

Figur 1. Deltagelse og frafald.



Til figur 1 skal der knyttes følgende redegørelse: I forbindelse med den 1-årige opfølgingsundersøgelse er (se figur 1 (B)) 7 børn og unge med diagnoser indenfor målgruppen blevet ekskluderet. To børn udsat for **svære kranietraumer** var døde ved ankomsten til hospitalet (3 mdr. gammel pige og 13-årig dreng). To børn var terminalt syge, da de fik diagnosticeret en **tumor i hjernestammen**. Herudover har der været tale om eksklusion af 3 børn og unge, efter at forældrene har givet tilsagn om deltagelse i undersøgelsen. Alle 3 børn havde fået diagnosen **commotio cerebri**. Et barn var sammen med sine forældre flyttet til en anden landsdel – det var ikke muligt at opspore den nye bopæl. Et andet barn led af et medfødt syndrom, hvorfor det p.g.a. såvel fysisk som kognitivt dårligt funktionsniveau ikke var testbart. Det tredje barn viste sig senere at være debuteret med epilepsi, således at der ikke var tale om diagnosen commotio cerebri med bevidstløshed, men derimod om 1. epileptiske anfald med bevidsthedstab.

Efter eksklusion af de 7 ovennævnte børn var der potentielt således 227 børn og unge (se figur 1 C)) til at kunne deltage i opfølgingsundersøgelsen. 40 af disse ønskede ikke at deltage i opfølgingsundersøgelsen – svarende til 18% af målgruppen (se figur 1 (D)). I denne gruppe gjorde følgende forhold sig gældende: Forældrene ønskede ikke at deltage (21), barnet eller den unge ønskede ikke at deltage (8), manglende respons på henvendelse (8) eller barnet anbragt udenfor hjemmet (3)

Efter dette frafald gav forældrene til 187 børn og unge (svarende til 82 % af målgruppen) tilsagn om, at deres barn måtte deltage i opfølgingsstudiet (se figur 1(E)). I løbet af den 1-årige opfølgingsperiode var der et forventeligt, men absolut mindre frafald (se figur 1(F)). 9 forældre ønskede alligevel ikke at deltage. Tre af disse forældre udfyldte de fremsendte spørgeskemaer, men ønskede alligevel ikke, at deres barn skulle have foretaget den neuropsykologiske undersøgelse. I løbet af den 1-årige opfølgingsperiode svarer dette til 5 % frafald, hvilket må karakteriseres som et absolut lille frafald i forhold til en opfølgingsperiode på 1 år, som involverer aktiv medvirken fra såvel forældre som barnet/den unge.

Resultatet blev således efter det yderligere frafald på 9, at 178 børn og unge (svarende til 78% af målgruppen) har deltaget i den 1-årige opfølgning (se figur 1 (G)).

5.1.2 Incidensrate af erhvervet hjerneskade eller forbigående hjernepåvirkning.

Som det fremgår af ovennævnte figur 1 er der i Århus Amt (12 % af Danmarks befolkning) indbragt 234 børn og unge i alderen 0-17 år med forskellige diagnoser, der giver mistanke om en erhvervet hjerneskade eller en forbigående hjernepåvirkning.

Da incidens skal beregnes på baggrund af antallet i den population af børn og unge, der er i risiko for indenfor en nærmere angivet tidsperiode at pådrage sig det undersøgte fænomen, er der tale om en incidensrate på 160/100.000 børn i alderen 0-17 år (234 børn ud af en baggrundsbefolkning på 145.540).

Der kan imidlertid også tages udgangspunkt i hele børnegruppen, hvor samtlige børn og unge med diagnosen commotio cerebri er medtaget. I så fald drejer det sig om 459 børn og unge i Århus Amt. Omregnet svarer dette til en incidens på 315/100.000 børn i alderen 0-17 år med erhvervet eller forbigående hjernepåvirkning.

5.1.3 Beskrivelse af undersøgelsespopulationen.

Da det følgende er en beskrivelse af den undersøgelsespopulation, der har dannet baggrund for den 1-årige opfølgingsundersøgelse, er der valgt i de følgende tabeller og figurer at tage udgangspunkt i antallet af børn med relevant diagnose uden de 7 ekskluderede. Der er derfor tale om et samlet antal børn på 227 (se figur 1 (B) på side 63).

Deltagerne i studiet har fordelt sig på følgende måde med hensyn til diagnoser:

Tabel 1. Beskrivelse af undersøgelsespopulationen i forhold til diagnoser.

Diagnoser	Frafald	Deltager	I alt
Traume	41	152	193
Infektion	6	16	22
Karsygdom	0	3	3
Tumor	1	4	5
Andre	1	3	4
Total	49	178	227

Som det fremgår af ovennævnte tabel, udgør kranietraumerne den største del af gruppen af børn og unge med erhvervede hjerneskader (85 % af målgruppen).

Tabel 2 er derfor i stor udstrækning indhentede data, der vedrører en række særlige forhold, der gør sig gældende for kranietraumer. Det drejer sig om: Årsag til skaden, aktiv/passiv ulykke, Glasgow Coma Score (GCS), posttraumatisk amnesi (PTA), neurologiske symptomer og scanning af hjernen: