

Kognitiv funksjon hos barn med ADHD, eksemplifisert ved WISC-III-resultater

Astri Johansen Lundervold og Lin Sørensen

Kognitiv funksjon hos barn med ADHD, eksemplifisert ved WISC-III-resultater

ADHD-diagnosen omfatter barn med ulikt prestasjonsnivå og ulike tilleggsdiagnoser. En nevropsykologisk funksjonsundersøkelse er derfor viktig for å tilrettelegge adekvate tiltak for det enkelte barn.

Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) er en diagnose som kjennetegnes ved symptomer på oppmerksomhetsvansker, impulsivitet og motorisk uro (Association, 2000). Dette er symptomer som normalt forekommer i en barnegruppe, og antall symptomer, varighet og grad av funksjonsnedsettelse er avgjørende for om et barn får diagnosen eller ikke. De fleste er i dag enige om at genetiske faktorer er sentrale for å forstå hvorfor enkelte barn viser symptomer forenlige med en ADHD-diagnose (Faraone et al., 2005; Thapar, O'Donovan & Owen, 2005). En rekke risikofaktorer og beskyttende psykososiale faktorer er imidlertid bestemmende for barnets atferd og funksjon i en viss alder og hans/hennes utviklingsforløp (Eley & Stevenson, 2000; Feinberg, Ridenour & Greenberg, 2007; Rutter, 2000). ADHD-symptomene opptrer dessuten ofte sammen med symptomer på andre psykiatriske lidelser og lærevansker (Biederman, 2005; Seidman, 2006; Sonuga-Barke, 2005), noe som bidrar til den heterogeniteten som kjennetegner gruppen av barn med ADHD.

Nevropsykologiske funn og modeller

Det kliniske bildet som barn med ADHD viser i hverdagen minner om symptomer som vi ser hos pasienter med nevrologiske sykdommer, og en rekke studier kan dokumentere at ADHD er en utviklingsforstyrrelse som påvirker hjernens funksjon. Det finnes derfor svært mange nevropsykologiske studier av barn med ADHD. De fleste av disse studiene viser at denne gruppen barn viser svakere prestasjoner på det som kan samles under begrepet kognitiv kontroll. Begrepet omfatter vansker ved oppgaver som stiller krav til arbeidshukommelse (Martinussen & Tannock, 2006), evne til inhibisjon (Barkley, 1997; Wodka et al., 2007) og evne til å opprettholde oppmerksomheten over tid (Losier, McGrath & Klein, 1996). Dette er funksjoner som er av stor betydning for å forstå hvordan barnet takler de utfordringer som han eller hun møter på ulike utviklingstrinn. Svak kognitiv kontroll medfører vansker for barnet når det stilles krav om å handle fleksibelt og effektivt i en oppgavesituasjon, og i alle situasjoner der det er viktig å kontrollere tanker, følelser og atferd (Sonuga-Barke, 2006). Dessverre mangler vi fortsatt en enhetlig modell for å forstå de kognitive vanskene som barn med ADHD viser i hverdagen. De fleste modeller

reduserer den atferdsmessige heterogenitet i ADHD-gruppen til enkle årsaksmodeller. En av de mest kjente modellene for ADHD ble lansert av Barkley i 1997 (Barkley, 1997). Her beskrives inhibitorisk kontroll som et kjernesymptom ved ADHD, som igjen påvirker andre aspekter ved evnen til kognitiv kontroll. Svikt i motivasjon inngår i et sett av alternative modeller for ADHD, der fokus er på svikt i belønningsprosesser (Sagvolden, Johansen, Aase & Russell, 2005; Sagvolden, Aase, Zeiner & Berger, 1998). Dette passer med at barn med ADHD ofte viser hypersensitivitet overfor pauser og vansker med å vente på noe som på sikt vil være positivt for dem. Ingen av disse teoriene kan alene fange opp symptombildet slik det kommer fram hos det enkelte barn. Det er derfor en økende erkjennelse av behov for modeller som omfatter et sett av faktorer som kan forklare de store forskjellene i nevropsykologisk funksjon som vi finner i en gruppe barn med ADHD (Sonuga-Barke, 2005). Sonuga-Barke (2003) har gjort et forsøk på dette ved å utvikle en modell som kalles «the dual pathway model». Denne modellen beskriver både en gruppe barn som først og fremst viser sviktende evne til inhibisjon, og en annen gruppe barn som viser en primær sviktende motivasjon. På denne måten blir ADHD et paraplybegrep som omfatter mange til dels overlappende kognitive profiler (Nigg, Willcutt, Doyle & Sonuga-Barke, 2005; Sonuga-Barke, 2005).

Nevropsykologisk undersøkelse

For å fange opp det funksjonsmønsteret som kjennetegner det enkelte barn, inngår gjerne en nevropsykologisk undersøkelse som del av utredningen av barn med ADHD. Det må imidlertid understrekes at ikke alle barn med ADHD viser svake resultater på psykometriske tester, selv om disse antas å måle det som i diagnosesystemet beskrives som kjernesymptom. Testene kan med andre ord ikke alltid fange opp den atferd som kjennetegner barnet i en kompleks hverdagssituasjon (Stefanatos & Baron, 2007). Selv om de fleste psykometriske mål på kognitiv kontroll har god positiv prediktiv verdi for ADHD, er de med andre ord forbundet med svak negativ prediktiv verdi. Det betyr at selv om nevropsykologiske mål kan predikere en diagnose, kan ikke normale prestasjoner utelukke diagnosen (Nigg et al., 2005). En nevropsykologisk undersøkelse er således verken nødvendig eller tilstrekkelig for å kunne forklare symptombildet ved ADHD (Willcutt, Doyle, Nigg, Faraone & Pennington, 2005). Den gir imidlertid en funksjonsbeskrivelse som er viktig for å tilrettelegge tiltak og behandling for det enkelte barn. For eksempel vil mange barn med ADHD også ha andre

utviklingsforstyrrelser som gir symptomer som overlapper med det som beskrives innenfor ADHD-diagnosen.

Intellektuell funksjon

For psykologer med ansvar for utredning av barn med ADHD stilles det med andre ord krav om en bredspektret utredning av barnet og hans/hennes miljø og funksjon i hverdagen. En av utfordringene er mangel på kunnskap om hva som er vanlig i en gitt aldersgruppe. Å få bedre kunnskap om dette var et av hovedmålene til Barn i Bergen-studien, en studie der vi tar sikte på å følge en gruppe barn fra grunnskolealder og fram til voksen alder. I det følgende vil vi presentere en gruppe barn som i studien fikk en ADHD-diagnose, og deres resultater på WISC-III (Wechsler Intelligence Scale for Children, tredje versjon). Dette er en test som de fleste psykologer kjenner til, og som er oversatt til norsk av Ellertsen og Johnsen (2003). Den gir innblikk i barnets generelle evner, og er interessant fordi en rekke studier viser at barn med ADHD viser lavere prestasjoner på tester av intellektuell funksjon enn barn i en kontrollgruppe (Frazier, Demaree & Youngstrom, 2004), og at prestasjoner på en IQ-test er høyt korrelert med skolemessige prestasjoner (Kaufman, 1994). Faktisk er det slik at ADHD-symptomer og IQ også korrelerer i befolkningsstudier (Goodman, Simonoff & Stevenson, 1995; Rapport, Scanlan & Denney, 1999), noe som indikerer at symptomer på uoppmerksomhet og hyperaktivitet påvirker barns intellektuelle funksjon uavhengig av om de har en ADHD-diagnose. En studie av Konold (1999) viste betydningen av å benytte resultater på de fire WISC-III underskalaene. Nylig viste Mayes og Calhoun (2007) at 88 % av en gruppe barn med ADHD viste lavest skåre på oppmerksomhets- og hurtighets-indeksen fra WISC-III.

Formålet med å presentere WISC-III resultater i en gruppe norske barn som deltar i BiB er å bidra med kunnskap om hva som kan forventes i en gruppe 8- til 10-åringer med ADHD. På bakgrunn av tidligere studier antar vi at barn med ADHD i Bergen vil vise svakere resultater på WISC-III enn barn i en kontrollgruppe, og at dette vil være spesielt tydelig på Oppmerksomhets- og Hurtighets-indeksene. Vi venter imidlertid å avdekke store individuelle forskjeller innad i gruppen, og at svake prestasjoner på WISC-III ikke vil gjelde alle barn med ADHD.

Metode

Deltakere

Deltakerne er del av Barn i Bergen-studien (BiB) (www.uib.no/bib), som startet som en spørreskjemaundersøkelse i oktober 2002. Alle barn som gikk i 2. til 4. klasse i Bergen kommune ($n = 9430$) ble inkludert, og barnas foreldre og lærere ble bedt om å fylle ut et spørreskjema som omfattet et sett med anerkjente spørsmål for å kartlegge barns mentale helse. Omkring 97 prosent av lærerne svarte på disse spørsmålene, og vi mottok samtykke fra 74 prosent av foreldrene. For å få mer inngående kunnskap om barnas funksjon inviterte vi en stor gruppe foreldre til et intervju (DAWBA). Både foreldre til barn som skåret høyt på problemspørsmålene i spørreskjemaet og foreldre til et utvalg barn uten angitte problemer ble valgt ut (Heiervang et al., 2007). Studiens tredje fase ble gjennomført da barna gikk i 4. til 6. klasse. Også her inviterte vi barn slik at vi kunne få et bilde av den normale variasjonen. I tillegg til barn der foreldre i fase 2 uttrykte bekymring som ga grunnlag for å gi barnet en psykiatrisk diagnose, inkluderte vi også en stor gruppe barn der det ikke var uttrykt slik bekymring. Både barn og foreldre ble innkalt til undersøkelsen, der de møtte fagpersoner som ikke var kjent med resultater fra tidligere faser av BiB. Foreldrene ble igjen intervjuet, nå i henhold til Kiddie-SADS-PL, og fylte ut skjema med spørsmål om barnets funksjon. Barna fikk en rekke oppgaver, som ga oss et bilde av hvordan det enkelte barn så vel som grupper av barn fungerer når det stilles krav til motorikk, oppmerksomhet/konsentrasjon, hukommelse, språk og ikke-språklige ferdigheter. En kort fysisk undersøkelse ble gjennomført, og barnet ble intervjuet og fikk muligheten til å fortelle om seg selv og hvordan det oppfattet seg i forhold til jevnaldrende. Totalt deltok 304 barn fra Bergen i denne fasen av undersøkelsen. Blant disse barna var det 50 barn som viste et symptombilde forenlig med ADHD. Disse ble inkludert i denne undersøkelsen, sammen med de 121 barna som ikke viste tegn på noen psykiatrisk diagnose (kontrollgruppen).

Diagnostisk intervju

For å kartlegge om barna viste symptomer forenlig med en DSM-IV-diagnose, benyttet vi Kiddie-SADS-PL (www.kiddiesads.com). Intervjuet ble gjennomført av klinikere som var trent i å benytte instrumentet. Først intervjuet de foreldre og senere på dagen barnet. Den diagnostiske vurderingen ble basert på informasjon fra begge informanter i henhold til Kiddie-SADS-PL-algortimene.

Wechsler Intelligence Scale for Children, tredje versjon (WISC-III)

Den norske versjonen av WISC-III (Ellertsen & Johnsen, 2003) ble benyttet som et mål på barnets intellektuelle funksjon. Barnas prestasjoner på de ulike delprøver og skalaer ble normert i henhold til svenske normer (Sonnander, Ramund, & Smedler 1998). I tillegg til den totale IQ-skåren (FSIQ) vil vi presentere de indeksskårene som genereres ut fra et gitt sett av delprøver: Verbal forståelse (Informasjon, Likheter, Ordforståelse, Resonnering), Perseptuell Organisering (Bildeutfylling, Tegneserier, Terningmønster, Puslespill), Oppmerksomhet (Aritmetikk og Tallspenn) og Hurtighet (Symbolleting og Koding). De skalerte IQ-skårene ble delt inn i fire nivåer: meget lav funksjon $IQ < 70$; lav funksjon $IQ = 70 - 84$; middels funksjon $IQ = 85 - 114$; høy funksjon $IQ > 114$. For vurdering av feilkilder ved WISC-III henvises det til manualen og til artikler som nylig er skrevet om temaet i Tidsskrift for Norsk Psykologforening (Egeland, Andreassen, Sundberg & Stensli, 2006; Sundberg, Egeland, Andreassen & Stensli, 2006).

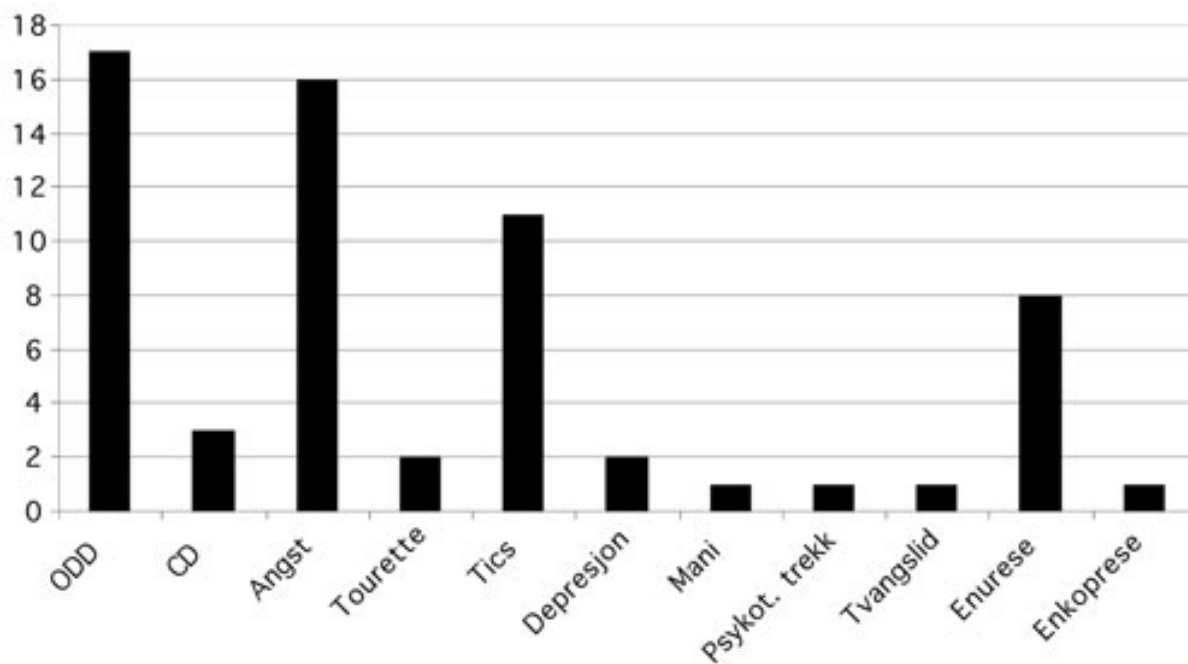
Resultater

Karakteristika ved ADHD og kontrollgruppen

Det var 43 (86 %) gutter i ADHD-gruppen og 70 (57,9 %) gutter i kontrollgruppen. Barn i ADHD-gruppen var signifikant eldre (mean = 9,8 år) enn i kontrollgruppen (mean = 9,4 år, $p = .021$).

Figur 1 viser at en stor andel barn med ADHD også viste symptomer forenlig med en eller flere tilleggsdiagnoser ($n = 29$). Først og fremst viste de samtidig symptomer forenlige med ODD (Oppositional Defiant Disorder), men vi ser også at angst forekom svært hyppig. Det var 18 barn som viste mer enn én tilleggsdiagnose, 8 viste to, 4 viste tre og 6 barn viste så mange som fire tilleggsdiagnoser (Figur 1).

Figur 1. Komorbide diagnoser i gruppen barn med ADHD, slik de fremkommer i Kiddie-SADS-PL intervjuet (Y-aksen = antall barn).



Intellektuell funksjon

Gruppen barn med ADHD viste en statistisk signifikant svakere totalskåre og indeksskårer enn gruppen uten diagnoser (Tabell 2), med størst effektstørrelse for Oppmerksomhets-indeks og FSIQ. Forskjellen mellom gruppene var fortsatt signifikant selv når vi utelukket barn med en FSIQ svakere enn 70, med medium effektstørrelser på alle delskalaer.

Tabell 1. WISC-III-resultater i en gruppe barn med ADHD (n = 50) og i en kontrollgruppe (n = 121)

WISC-III	Gruppe	Mean	SD
Verbal forståelse d = .60	Kontroll	92.84	14.52
	ADHD	83.50	16.10
Perseptuell organ isering d = .67	Kontroll	96.60	15.021
	ADHD	84.80	8.70
Oppmerksomhet d = .76	Kontroll	95.82	16.54
	ADHD	83.22	16.72
Hurtighet d = .74	Kontroll	94.70	18.00
	ADHD	81.54	18.00
FSIQ d = .87	Kontroll	93.65	15.31
	ADHD	79.54	18,43

Tabell 2. Andel (%) barn i kontroll- (n = 121) og ADHD gruppen (n = 50) med et meget lave (<70), lave (70-84), middels (85-114) og høye (> 114) prestasjoner på WISC-III (total IQ og indeksene for Verbal Forståelse (VFI), Perseptuell Organisering (POI), Oppmerksomhet (OI) og Hurtighet (HI)).

Gruppe	Nivå	Total-IQ	VFI	POI	OI	HI
Kontroll	<70	7.4	6.6	6.6	5.0	8.3
	7084	14.0	14.0	12.4	14.9	22.3
	85114	69.4	75.2	72.7	69.4	52.9
	> 114	9.1	4.1	8.3	10.7	16.5
ADHD	<70	26.0	22.0	22.0	24.0	24.0
	7084	32.0	26.0	24.0	24.0	30.0
	85114	40.0	50.0	50.0	46.0	42.0
	> 114	2.0	2.0	4.0	6.0	4.0

En logistisk regresjonsanalyse viste at FSIQ bidro signifikant for å predikere gruppetilhørighet ($r^2 = .18$, $p < .001$). Det gjaldt også de fire indeksene ($r^2 = .20$ $p < .001$). Oppmerksomhets- og Hurtighets-indeksene bidro hver for seg omtrent like mye (hhv. $r^2 = .15$, $p < .001$ og $r^2 = .14$, $p < .001$) og til sammen 19 %. Verbal forståelses-indeks bidro ikke med bedret prediksjon i regresjonsmodellen.

Ved nærmere inspeksjon av dataene fant vi at fire barn i ADHD-gruppen viste en IQ-skåre <70 på alle indeksene. Tilsvarende svake resultater framkom hos to barn i kontrollgruppen. Mer enn 10 barn i ADHD-gruppen viste en IQ-skåre <70 når hver indeksskåre ble vurdert separat. Det var også noen barn i ADHD-gruppen som viste høy skåre innenfor de enkelte indeksene, men ingen oppnådde dette på alle indekser. I begge gruppene viste flest barn et resultat innenfor det som betraktes som normal variasjonsbredde (FSIQ-skåre mellom 85 og 115). I ADHD-gruppen var det bare ett barn som viste en meget høy FSIQ-skåre.

Diskusjon

Resultatene bekreftet vår antagelse om svakere WISC-III resultater i gruppen barn med ADHD enn i kontrollgruppen. Alle de fire indeksene viste svakere resultat i ADHD-gruppen enn i kontrollgruppen, med størst bidrag av Oppmerksomhets- og Hurtighets-indeksene for å predikere gruppetilhørighet i en logistisk regresjonsanalyse. Videre demonstrerte resultatene som forventet store individuelle forskjeller mellom barn med ADHD, både når det gjaldt komorbide psykiatriske diagnoser og prestasjonsnivå. Forekomsten av høye IQ-skårer i ADHD-gruppen var imidlertid lavere enn antatt.

Svakere FSIQ i ADHD enn kontrollgruppen

Et signifikant svakere totalresultat på WISC-III i ADHD-gruppen enn det vi finner i kontrollgruppen, er i overensstemmelse med resultater i en rekke tidligere studier (Frazier et al., 2004). Et svakt resultat kan ha sammenheng med den kognitive svikt som karakteriserer barn med ADHD. Dette ble understøttet i en studie av Kuntsi og Stevenson (2001), der de viste at lav intelligens og ADHD kunne forklares av en felles genetisk innflytelse. En slik konklusjon støttes også av studier som viser at intelligensmålet kan forklares av andre mål på kognitiv kontroll (Frazier et al., 2004). I en studie fra BiB viser vi at dette både gjelder generelt og for barn med ADHD spesielt (Tillman, Bohlin, Sørensen & Lundervold, 2008). På den annen side er det svært viktig å ikke utelukke mistanken om lærevansker før dette er undersøkt mer detaljert, fordi nettopp lærevansker er en hyppig tilleggsvanske for barn med ADHD. Videre kan komorbide symptomer på andre psykiatriske lidelser ha bidratt til den lave FSIQ-skåren. For eksempel vet vi at kognitiv funksjon er mest alvorlig og kronisk svekket blant barn som både har en eksternaliserende og en internaliserende lidelse (Anderson, Williams, McGee & Silva, 1989; Brunnekreef et al., 2007; Frost, Moffitt & McGee, 1989). Utredningen av barn med lav FSIQ-skåre bør derfor alltid omfatte en vurdering av symptomer på andre utviklingsforstyrrelser.

Svakere indeksskårer i ADHD enn kontrollgruppen

Alle de fire indeks-skårene viste svakere resultater i ADHD-gruppen enn i kontrollgruppen. Når det gjelder Verbal forståelses-indeks viste nylig Egeland og medarbeidere (Egeland et al., 2006) at dette kunne skyldes at de verbale delprøvene i den norske oversettelsen undervurderer barns språklige ferdigheter. Diskusjonen omkring normeringen av testen blir således viktig når en vurderer denne så vel som de andre indeksskårene. Når det gjelder barn med ADHD er det imidlertid svært viktig å undersøke språkfunksjonen mer detaljert. Det er fordi vi vet at svikt i en slik evne er forbundet med nedsatt evne til selvkontroll, evne til å forutse konsekvenser, benevne emosjoner og tendens til å løse interpersonlige konflikter fysisk istedenfor verbalt. Slike vansker gir med andre ord et symptombylde forenlig med den reduserte kognitive kontroll som er et nevropsykologisk kardinalsymptom hos mange barn med ADHD, og som gir dem mange vansker i hverdagen.

Også resultater for de andre indeksskårene kan ha ulike forklaringer. Hvis et barn viser svak Perseptuell organiserings-indeks, er det for eksempel viktig å utelukke motoriske vansker og vurdere om resultatet har sammenheng med en psykomotorisk langsomhet og/eller en mental retardasjon. Oppmerksomhets-indeksen har vist seg å være en god prediktor for lærevansker (Mayes

& Calhoun, 2007; Krane & Tannock, 2001), og studier viser at indeksskåren er nær assosiert med den kognitive svikt som for øvrig kjennetegner barn med ADHD når en bruker en kognitiv test som mål for oppmerksomhet (Krane & Tannock, 2001). Andre studier har imidlertid vist at Oppmerksomhetsindeksen ikke er sensitiv for de kjernesymptomene som beskrives i de diagnostiske kriteriene for ADHD (Seidman, 2006).

Likeledes er det vist at Hurtighets-indeksen er en spesielt god prediktor for ADHD (Chhabildas, Pennington & Willcutt, 2001; Rucklidge & Tannock, 2002; Weiler, Bernstein, Bellinger & Waber, 2000). Carlson og Mann (2002) viste at barn som ble beskrevet som hypoaktive som oftest hadde en internaliserende tilleggsdiagnose. Dette ble bekreftet i et nylig innsendt arbeid fra BiB, der vi også viste at Hurtighets-indeksen var spesielt svak i denne gruppen barn (Lundervold, Posserud, Ullebø & Gillberg, 2008). Det betyr at videre utredning av barnets psykiatriske og kognitive symptombilde er viktig når en oppdager at et barn med ADHD viser et spesielt langsomt prosesseringstempo på WISC-III eller blir vurdert som hypoaktiv i dagligdagse situasjoner.

Styrke og svakheter ved studien

Hovedstyrken ved studien er at barna som deltar er valgt ut fra en populasjon av norske barn i en alder da svært mange blir henvist til psykolog eller psykiater for vurdering med tanke på ADHD. Resultatene kan således brukes som et hjelpemiddel for norske psykologer som utreder barn med ADHD. Det er imidlertid en rekke svakheter ved studien. For det første er det usikkert om de svenske normene egner seg til å vurdere resultater fra den norske oversettelsen. De noe svakere resultater i kontrollgruppen enn forventet ut fra svenske normer kan tyde på dette, men kan også ha sammenheng med den seleksjonsprosedyren som er fulgt i Barn i Bergen-studien. Videre er det åpenbart at selv om en WISC-III-test gir informasjon om aspekter ved kognitiv funksjon, er det nødvendig med en mer omfattende undersøkelse. I den senere tid har en blitt spesielt oppmerksom på betydningen av variabel oppmerksomhetskapasitet for å forklare kognitive vansker hos barn med ADHD (Sagvolden et al., 2005). Dette er også beskrevet i en nylig publisert artikkel med de samme deltakerne som inngår i denne studien (Adolfsdottir, Sørensen & Lundervold, 2008). Det er derfor mulig at i noen tilfeller er en lav indeksskåre et resultat av en slik variabel oppmerksomhetskapasitet. En studie indikerer at vi til og med kan forvente stor variabilitet mellom ulike testtidspunkter i gruppen av barn med ADHD (Salthouse, 2007). Det var en høyere andel gutter i ADHD-gruppen enn i kontrollgruppen. I de senere årene har det kommet studier som viser at det er flere likheter enn forskjeller mellom gutter og jenter med ADHD (Faraone, 2001; Seidman, 2006). Det viser seg imidlertid at jenter oftere viser symptomer

på uoppmerksomhet, og at de har mindre risiko for lærevansker, sjeldnere problemer på skolen og lavere risiko for komorbide atferdsforstyrrelser (Biederman et al., 2005).

Oppsummering

ADHD er et paraplybegrep for et sett av atferdssymptomer, og omfatter barn med ulike kognitive funksjonsprofiler. De individuelle forskjellene i gruppen av barn med en ADHD-diagnose har blant annet sammenheng med de mange tilleggslidelser som et barn med ADHD kan ha, og er et resultat av en interaksjon mellom genetiske og psykososiale faktorer. Dette stiller krav om en bredspektret utredning av disse barna for å utarbeide tiltak og behandling av det enkelte barn. En test av intellektuell funksjon er nyttig for å vurdere barnet, men resultatene må vurderes i lys av andre nevropsykologiske/nevropsykiatriske mål.

Astri Johansen Lundervold

Jonas Lies vei 91

5009 Bergen

Tlf. 55 58 62 16

E-post astri.lundervold@psych.uib.no

Referanser

- Adólfssdóttir, S., Sørensen, L., & Lundervold, A. J. (2008). The Attention Network Test: Characteristic pattern of deficits in children with ADHD. *Behavioral and Brain Functions*, 12, 4:9
- Anderson, J., Williams, S., Mcgee, R., & Silva, P. (1989). Cognitive and Social correlates of DSM-III disorders in preadolescent children. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 28, 284 - 846.
- Association, A. P. (2000). **Diagnostic and statistical manual of mental disorders; Fourth edition text revision (DSM-IV-TR), 4th ed.:** American Psychiatric Association.

- Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121 (1), 65 - 94.
- Biederman, J. (2005). Attention-deficit/hyperactivity disorder: a selective overview. *Biological Psychiatry*, 57, 1215 - 1220.
- Brunnekreef, J., De Sonnevile, L., Althaus, M., Minderaa, B., Oldehinkel, A., Verhulst. Fc, et al. (2007). Information processing profiles of internalizing and externalizing behavior problems: evidence from a population based sample of preadolescents. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48, 185 - 193.
- Carlson, C., & Mann, M. (2002). Sluggish cognitive tempo predicts a different pattern of impairment in the attention deficit hyperactivity disorder, predominantly inattentive type. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 31, 123 - 129.
- Chhabildas, N., Pennington, B. F., & Willcutt, E. G. (2001). A comparison of the neuropsychological profiles of the DSM-IV subtypes of ADHD. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 29, 529 - 540.
- Egeland, J., Andreassen, T. H., Sundberg, H., & Stensli, O. (2006). Ny norsk WISC-III: Fare for overdiagnostisering av språklige vansker? *Tidsskrift for Norsk Psykologforening*, 43, 702 - 707.
- Eley, T. C., & Stevenson, J. (2000). Specific life events and chronic experiences differentially associated with depression and anxiety in young twins. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 28(4), 383 - 394.
- Ellertsen, B., & Johnsen, I. M. B. (2003). WISC-III. *Wechsler Intelligence Scale for Children-Third edition. Norsk versjon. Administrasjonsveiledning*. Oslo: Assessio Norge AS.
- Faraone, S. V., Perlis, R. H., Doyle, A. E., Smoller, J. W., Goralnick, J. J., Holmgren, M. A., et al. (2005). Molecular genetics of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological Psychiatry*, 57, 1313 - 1323.
- Feinberg, M. E., Ridenour, T. A., & Greenberg, M. T. (2007). Aggregating indices of risk and protection for adolescent behavior problems: the Communities That Care Youth Survey. *Journal of Adolescent Health*, 40, 506 - 513.
- Frazier, T. W., Demaree, H. A., & Youngstrom, E. A. (2004). Meta-analysis of intellectual and neuropsychological test performance in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Neuropsychology*, 18, 543 - 555.

- Frost, K., Moffitt, T., & McGee, R. (1989). Neuropsychological correlates of psychopathology in an unselected cohort of young adolescents. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *18*, 307 - 313.
- Goodman, R., Simonoff, E., & Stevenson, J. (1995). The impact of child IQ, parent IQ and sibling IQ on child behavioural deviance scores. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *36*, 409 - 425.
- Heiervang, E., Stormark, K., Lundervold, A. J., Heimann, M., Goodman, R., Posserud, M., et al. (2007). Psychiatric disorders in Norwegian 6- to 10-year-olds: an epidemiological survey of prevalence, risk factors, and service use. *Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, *46*, 438 - 447.
- Kaufman, A. S. (1994). *Intelligent testing with the WISC-III*. New York: John Wiley & Sons.
- Konold, T. R. (1999). Evaluating discrepancy analyses with the WISC-III and WAIT. *Journal of Psychoeducational Assessment*, *17*, 24 - 35.
- Kuntsi, J., & Stevenson, J. (2001). Psychological mechanisms in hyperactivity: II. The role of genetic factors. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *42*, 211 - 219.
- Losier, B. J., Mcgrath, P. J., & Klein, R. M. (1996). Error patterns on the continuous performance test in non-medicated and medicated samples of children with and without ADHD: a meta-analytic review. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *37*, 971 - 987.
- Lundervold, A. J., Posserud, M., Sørensen, L., Gillberg, C. (2008). Hypoactivity and processing speed in primary school children with internalizing and externalizing disorders. The impact of inattention. *Submitted*.
- Martinussen, R., & Tannock, R. (2006). Working memory impairments in children with attention-deficit hyperactivity disorder with and without comorbid language learning disorders. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *28*, 1073 - 1094.
- Mayes, S. D., & Calhoun, S. L. (2007). Wechsler Intelligence Scale for Children - third and -fourth edition predictors of academic achievement in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *School Psychology*, *22*, 234 - 249.
- Nigg, J. T., Willcutt, E. G., Doyle, A. E., & Sonuga-Barke, E. J. (2005). Causal heterogeneity in attention-deficit/hyperactivity disorder: do we need neuropsychologically impaired subtypes? *Biological Psychiatry*, *57*, 1224 - 1230.

- Rappoport, M. D., Scanlan, S. W., & Denney, C. B. (1999). Attention-deficit/hyperactivity disorder and scholastic achievement: a model of dual developmental pathways. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 40*, 1169 - 1183.
- Rucklidge, J., & Tannock, R. (2002). Neuropsychological profiles of adolescents with ADHD: effects of reading difficulties and gender. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 43*, 988 - 1003.
- Rutter, M. (2000). Psychosocial influences: critiques, findings, and research needs. *Development and Psychopathology, 12*, 375 - 405.
- Sagvolden, T., Johansen, E. B., Aase, H., & Russell, V. A. (2005). A dynamic developmental theory of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) predominantly hyperactive/impulsive and combined subtypes. *The Behavioral and Brain Sciences, 28*(3), 397 - 419; discussion 419 - 368.
- Sagvolden, T., Aase, H., Zeiner, P., & Berger, D. (1998). Altered reinforcement mechanisms in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Behavioral Brain research, 94*, 61 - 71.
- Salthouse T. A. (2007). Implications of within-person variability in cognitive and neuropsychological functioning for the interpretation of change. *Neuropsychology, 21*, 401 - 11.
- Seidman, L. J. (2006). Neuropsychological functioning in people with ADHD across the lifespan. *Clinical Psychology Review, 26*, 466 - 485.
- Sonnander, S., Ramund, B., & Smedler, A.-C. (1998). *WISC-III Manual*: Svenske Psykologforlaget.
- Sonuga-Barke, E. (2006). Longitudinal analyses of risk-disorder pathways: the key to early identification and targeted intervention. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 47*, 757 - 758.
- Sonuga-Barke, E. J. (2005). Causal models of attention-deficit/hyperactivity disorder: from common simple deficits to multiple developmental pathways. *Biological Psychiatry, 57*, 1231 - 1238.
- Sonuga-Barke, E. J. (2003). The dual pathway model of AD/HD: an elaboration of neuro-developmental characteristics. *Neuroscience and Biobehavioural Reviews, 27*, 593 - 604.
- Stefanatos, G. A., & Baron, I. S. (2007). Attention-deficit/hyperactivity disorder: a neuropsychological perspective towards DSM-V. *Neuropsychology Review, 17* (1), 5 - 38.
- Sundberg, H., Egeland, J., Andreassen, T. H., & Stensli, O. (2006). Sammenligning av WISC-R- og WISC-III-skårer i et klinisk utvalg: Svakheter i WISC-III normer eller foreldete WISC-R normer? *Tidsskrift for Norsk Psykologforening, 43*, 476 - 481.

- Thapar, A., O'donovan, M., & Owen, M. J. (2005). The genetics of attention deficit hyperactivity disorder. *Human Molecular Genetics*, 14 Spec No. 2, R275 - 282.
- Tilman, C. M., Bohlin, G., Sørensen, L., Lundervold, A. J. (2008). Intellectual Deficits in Children with ADHD Beyond a Spectrum of Executive and Non-Executive Functions. *Submitted*.
- Weiler, M., Bernstein, J., Bellinger, D., & Waber, D. (2000). Processing speed in children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder, inattentive type. *Child Neuropsychology*, 6, 218 - 234.
- Willcutt E. G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V., & Pennington B.F. (2005). Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: a meta-analytic review. *Biological Psychiatry*, 57, 1336 - 1346.
- Wodka, E. L., Mahone, E. M., Blankner, J. G., Larson, J. C., Fotedar, S., Denckla, M. B., et al. (2007). Evidence that response inhibition is a primary deficit in ADHD. *Journal of Clinical Experimental Neuropsychology*, 29, 345 - 356. Vitenskap og psykologi