

Kartlegging av motoriske problemer hos barn med ADHD

Assessment of motor problems in children with ADHD

FT17

Kandidatnummer: 10021 og 10016

Bacheloroppgave i Fysioterapi

Januar 2020

Norges teknisk- naturvitenskapelige universitet

Fakultet for medisin og helsevitenskap

Institutt for nevromedisin og bevegelsesvitenskap

Sammendrag

Tittel: Kartlegging av motoriske problemer hos barn med ADHD

Hensikt: Denne systematiske litteraturstudien har undersøkt hva eksisterende forskning sier om kartlegging og testing av motoriske problemer hos barn med ADHD. Fysioterapeuter spiller en viktig rolle i kartlegging av barns motoriske kompetanse, og bør derfor sitte på kunnskap om motoriske problemer hos barn med ADHD, og hvordan disse problemene kartlegges best mulig.

Metode: Litteraturstudie. Systematiske søk ble gjort i databasene: OVID PsychINFO og Ovid Medliner i uke 45-47 i 2019. Det ble funnet 2233 artikler etter å ha benyttet søkeordene «ADHD», «motor problems» og «child».

Resultat: Totalt 11 studier ble inkludert i denne systematiske litteraturstudien. Samtlige studier benyttet et eller flere kartleggingsverktøy. Resultatene i 10 av 11 studier viste at en stor andel av barn med ADHD har motoriske problemer når de blir sammenlignet med typisk utviklede barn. På den annen side manifesterte de motoriske problemene seg ulikt hos deltakerne med ADHD. Det ble observert at de motoriske variasjonene også gjaldt mellom deltakerne internt i utvalgene. I studier med bruk av flere kartleggingsverktøy kunne barn med ADHD som scoret innenfor normalen på en test, få påvist motoriske problemer på en annen test.

Konklusjon: Denne litteraturstudien viser at mange barn med ADHD opplever moderate og alvorlige motoriske problemer, og at både grov- og finmotorikk kan være påvirket. De motoriske problemene ser ut til å variere og våre funn antyder at valg av kartleggingsmetode kan påvirke resultatet. Det er behov for ytterligere forskning på området for å forstå bedre hvilke motoriske plager barn med ADHD har, samt videre utvikling av gode kartleggingsmetoder.

Abstract

Titel: Assessment of motor problems in children with ADHD

Purpose: This systematic review has investigated what existing research says about assessment and testing of motor problems in children with ADHD

Method: A systematic computerized search were made in the databases; OVID PsychINFO and OVID Medliner in weeks 45-47 in 2019. 2233 articles were found using the keywords “ADHD”, “motor problems” and “child”

Results: A total of 11 studies was included in this systematic review. All of the studies used one or more assessment tool. The results in 10 of 11 studies showed that a large proportion of children with ADHD experienced motor problems when they were compared to typical developing children. On the other hand, the motor problems manifested differently between participants with ADHD. It was observed that motor problems also varied internally in the groups. In studies using multiple assessment tools children with ADHD who scored within normal on one test, could be found to be impaired on others.

Conclusion: This systematic review shows that many children experience moderate and severe motor problems and that both gross- and fine motor performance may be affected. The motor problems seems to vary and our findings suggest that the choice of assessment tool can affect the outcome. Further research is needed, both to better understand what type of motor problems children with ADHD experience as well as to further develop good assessment methods.

Innholdsfortegnelse

1.0 Innledning	1
1.1 Diagnosen ADHD	1
1.2 ADHD og motoriske problemer	2
1.3 Kartlegging av motoriske problemer	4
1.4 Hensikt med oppgaven	5
2.0 Metode	6
2.1 Begrunnelse for valg av metode	6
2.2 Søkeprosess	6
3.0 Resultat	8
3.1 Inkluderte studier	8
3.1.1 Utvalg	8
3.1.2 Diagnosekriterier	8
3.2 Rapporterte kartleggingsmetoder og resultat	9
3.2.1 Studier med egne testbatteri	13
3.2.2 Studier med MABC	14
3.2.3 Finmotorikk hos ADHD-subgruppene	14
4.0 Diskusjon	15
4.1 Metoderefleksjon	15
4.2 Studiens hensikt	16
4.3 Studienes metodiske begrensinger	16
4.4 Begrepsbruk og utvalg	17
4.5 Studienes kartleggingsverktøy	18
4.6 Kartleggingsverktøy og motoriske problemer	19
4.7 Betydningen for fysioterapi	22
5.0 Konklusjon	23
6.0 Referanseliste	24

1.0 Innledning

Hyperkinetisk forstyrrelser eller Attention Deficit/Hyperactivity Disorder er blant de hyppigste psykiatriske diagnosene hos barn og unge i Norge. Ifølge Surén et al. (2018) har 3,8 prosent av alle barn i Norge fått ADHD-diagnose ved tolv års alder. Det å leve med ADHD kan ha store konsekvenser på livskvaliteten. Spesielt psykososiale forhold som skole og arbeidsliv, søvn og fysisk helse blir påvirket (Ørstavik et al., 2016). Studier har vist at barn og unge med ADHD ofte opplever motgang på skolen, føler seg ekskludert av jevnaldrende og har dårlig selvtillit (Harpin, 2005).

1.1 Diagnosen ADHD

Betegnelses ADHD er en tilstand som kjennetegnes ved konsentrasjonsproblemer, hyperaktivitet og impulsivitet som gir betydelig nedsatt funksjon i hverdagen (Helsedirektoratet, 2014). For å få diagnosen må symptomene ha oppstått i tidlig barnealder, være mer uttalt enn hos andre barn og opptre i flere sammenhenger, som skole og hjem (Urnes., 2018, s.321). Den diagnostiske betegnelsen fikk først navnet ADHD i 1987 i DSM-III-R (American Psychiatric Association, 1987). Diagnosekriteriene ble sist revidert i 2013 til DMS-5 i «Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders – 5th edition» (DSM-5) (American Psychiatric Association, 2013). I Norge anvendes den europeiske diagnosemanualen «International Classification of Diseases – 10th revision» (ICD-10) (Verdens helseorganisasjon, 2011), som bruker betegnelsen Hyperkinetiske forstyrrelser (HKD, F.90.0), ikke ADHD. Det er likevel så stor likhet mellom diagnosene, samt at de fleste vitenskapelige artikler er basert på diagnosebeskrivelsene fra DSM, at det er vanlig å bruke diagnosebetegnelsen ADHD i Norge også (Ørstavik et al., 2016). Diagnosekriteriene i ICD-manualen er noe strengere enn i DSM. Dette kan være med å forklare at vi ser lavere forekomst av barn med ADHD i Norge sammenlignet med land som benytter seg av DSM (Ørstavik et al., 2016). ADHD er en mye omtalt diagnose, og mange har vært opptatt av at diagnosen er stigmatiserende. ADHD er en adferdsbasert diagnose, noe som betyr at diagnosen settes utelukkende på bakgrunn av adferdsobservasjoner (Urnes., 2018 s.325).

ADHD regnes for å være en nevrologisk utviklingsforstyrrelse med svært heterogen utforming når det gjelder symptomer, komorbiditet og funksjonssvikt. Symptomer og vansker kan variere veldig avhengig av person, alder og situasjon (Holthe, 2017; Ørstavik et al., 2016). Det er vanlig med impulshemminger, svak tidsoppfatning, planleggings- og organiseringsvansker (Urnes., 2018, s. 333). I DSM-5 inndeles ADHD i tre subtyper,

avhengig om pasienten oppfyller kriteriene for både oppmerksomhetssvikt og hyperaktivitet/impulsivitet, eller bare en av delene (American Psychiatric Association, 2013, s60). 1: ADHD – kombinert type (314.01) (ADHD-C), 2: ADHD overveiende oppmerksomhetssvikttypen (313.00) (ADHD-I), og 3: ADHD overveiende hyperaktiv-impulsiv type (314.01) (ADHD-H). ADHD – kombinert type (ADHD-C) tilsvarer i all hovedsak hyperkinetisk forstyrrelser (HKD-F.90.0) i ICD-10.

Ser man på kjønnsforskjeller så viser forskning at ADHD er langt hyppigere hos gutter enn hos jenter (Polanczyk, Lima, Horta, Biederman & Rohde, 2007; Willcutt, 2012). Ifølge Ørstavik et al. (2016) så er ADHD-diagnosen 2-3 ganger vanligere hos norske gutter enn hos norske jenter. De gikk igjennom tall fra Norsk pasientregister i fra perioden 2008-2013 og fant ut at 4,3 % av gutter og 1,7 % av jenter i alderen 6 til 17 år var registrert med en ADHD-diagnose. Hvorfor man ser en så mye høyere forekomst av ADHD hos gutter er man ikke helt sikre på. Det kan være på grunn av reelle forskjeller, eller at gutter har mere synlige symptomer og dermed oftere blir oppdaget av lærere og spesialisthelsetjenesten (Holthe, 2017; Ørstavik et al., 2016).

1.2 ADHD og motoriske problemer

I forbindelse med ADHD ser en veldig ofte at barn sliter med tilleggsvansker. Over halvparten av barna som får diagnosen ADHD har komorbide tilstander som blant annet angst, adferdsforstyrrelser, depresjon, autisme og søvnvansker. Det er også høy forekomst av læringsvansker (Urnes, 2018, s.325). Det er kjent at barn med ADHD erfarer en overhyppighet av motoriske vansker. Dette inkluderer også at evnen til koordinasjon er nedsatt (Ørstavik et al., 2016). På bakgrunn av at det finnes betydelig evidens for sammenhengen mellom ADHD og fin- og grovmotoriske vansker har enkelte argumentert for at disse vanskene bør sees på som en del av ADHD (Urnes, 2018, s.326). Ifølge Zeiner et al. (2004, s.111) forekommer motoriske problemer hos 30-50% av barn og unge med ADHD. Kaiser, Schoemaker, Albaret og Geuze (2015) ga i 2015 ut en systematisk gjennomgang av litteraturen på feltet, og konkluderte med at over 50% av barn med ADHD hadde dårligere motoriske ferdigheter enn typisk utviklede barn og at både fin- og grovmotorikk kunne være påvirket. Barn med ADHD har ofte problemer med koordinasjon av finmotoriske ferdigheter (Harvey & Reid, 2003). Studier har vist at de derfor sliter med ferdigheter i håndskrift (Brossard-Racine, Majnemer, Shevell, Snider, & Belanger, 2011; Langmaid, Papadopoulos, Johnson, Phillips & Rinehart, 2014; Racine, Majnemer, Shevell & Snider, 2008) og at det kan påvirke andre aktiviteter i dagliglivet som setter krav til finmotoriske bevegelser (Goulardins,

Marques & Casella, 2011). Barn med ADHD kan også ha nedsatt balanse (Raberberg & Wimmer, 2003; Shum & Pang, 2009) og flere studier har vist at barn med ADHD presterer dårlig på motoriske tester (Brossard-Racine, Shevell, Snider, Belanger, & Majnemer, 2012; Harvey & Reid, 2003; Kaiser et al., 2015; Watemberg, Waiserberg, Zuk, & Lerman-Sagie, 2007).

Studier har vist en overlapp mellom ADHD og DCD på 30-50 % (Kadesjo & Gillberg, 1998; Visser, 2003). Development Coordination Disorder (DCD) er en diagnose som i DSM-V blir brukt for å beskrive blant annet nedsatt motorikk, koordinasjon og balanse som ikke kan relateres til en medisinsk diagnose (American Psychiatric Association, 2013). Barna må vise motorisk funksjon som er lavere enn forventet ut fra alder, og det må være tydelig at den påvirker daglige aktiviteter.

Kadesjo og Gillberg (1998) fant ut at over 50% av alle barna med DCD også oppfylte kravene for ADHD. Watemberg et al. (2007) rapporterte i sin studie fra 2007 at 55,2% av barna som hadde ADHD også hadde DCD. Samtidig har studier vist at barn med ADHD som ikke oppfyller kriteriene for DCD, fortsatt viser dårligere motoriske ferdigheter enn typisk utviklede barn (Pitcher, Piek & Barret, 2002; Schoemaker, Ketelaars, van Zonneveld, Minderaa, & Mulder, 2005). Goulardins, Marques og Oliveira (2017) gjennomgikk forskning på motoriske problemer hos de med ADHD. De fant ut at det er mange ulike hypoteser som prøver å forklare disse motoriske problemene, og viser til at forskningen er delt inn i to ulike retninger. Den ene siden peker mot at motoriske problemene er direkte relatert til ADHD og ADHD symptomatologien. Den andre siden peker på at motoriske problemer kommer som sekundærplager av komorbiditet til DCD.

Det er noen ulikheter mellom ICD-10 og DSM-V når det kommer til hvordan de beskriver motoriske problemer hos de med ADHD. I ICD-10 står det under Hyperkinetiske forstyrrelser at: «Kognitive forstyrrelser er vanlige, og spesifikke motoriske og språklige utviklingsforstyrrelser forekommer uforholdsmessig ofte» (Direktoratet for e-helse, 2019, s.162). Per nå er ikke motoriske problemer anerkjent under differensialdiagnoser for ADHD i DSM-V (American Psychiatric Association, 2013). Under differensialdiagnoser for DCD står det at «Individuals with ADHD may fall, bump into objects, or knock things over. Careful observation across different context is required to ascertain if lack of motor competence is attributable to distractibility and impulsiveness rather than to developmental coordination disorder» (American Psychiatric Association, 2013, s76). Ifølge DSM-V ser man da eventuelle

motoriske problemer hos de med ADHD som en bivirkning av konsentrasjonsvansker og impulsivitet, eller så kommer de som et resultat av komorbide lidelser som DCD.

1.3 Kartlegging av motoriske problemer

Tidlig utredning av barn med motoriske vansker er viktig for å planlegge og sette i gang tiltak (Andrup, Janson & Gjørum, 2012). Motorisk kompetanse kan være med å påvirke barns selvbilde, popularitet og status (Sigmundsson & Haga, 2000). Spesielt hos gutter er det å ha gode motoriske ferdigheter, samt å prestere bra i lek og idrett høyt verdsatt (Leemrisje, 2003). Et barns popularitet er ofte koblet til prestasjoner i lek og idrett, og god motorisk kompetanse gir status blant andre barn (Sigmundsson & Pedersen, 2000, s.69). Det finnes flere standardiserte tester for å vurdere og identifisere motoriske problemer hos barn. Men per i dag er det ingen gull-standard for testing av motoriske problem hos barn (Hands, Licari & Piek, 2015; Venetsanou et al., 2011). Crawford, Wilson og Dewey (2001) fant ut at ulike tester identifiserer ulike barn. De undersøkte de motoriske ferdighetene til 202 barn med testene Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP), Movement Assessment Battery for Children (M-ABC) og Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ). Når de sammenlignet resultatene på tvers av testene var enigheten på under 80 %. Barn som scoret innenfor normalen på en test, kunne få påvist motoriske problemer på en annen test.

En av de mest brukte testene for kartlegging av motoriske problem hos barn er Movement Assessment Battery for Children (M-ABC) (Ellinoudis et al., 2011; Geuze, Jongmans, Schoemaker & Smits-Engelsman, 2001; Venetsanou et al., 2011). Movement Assessment Battery for Children, second edition (MABC- 2) er en revidert og modernisert utgave av MABC. Testen består av en kvantitativ og en kvalitativ del. Oppgavene i den kvantitative delen er fordelt over 8 testøvelser innenfor delområdene håndfunksjon, ballferdigheter og statisk og dynamisk balanse. Håndfunksjon blir regnet som en test på finmotorikk, ballferdigheter som en test på grov- og finmotorikk, og statisk og dynamisk balanse som en test på grovmotorikk. Testen gir aldersrelaterte resultater som presenteres som standardscore eller persentil for hver av de tre delområdene, og som totalscore. Om barnet scorer under 5 persentil konkluderes det med at barnet har motoriske problemer. Scoring mellom 5-15 persentil sees som et grensetilfelle og bør vurderes individuelt. Ifølge forfatterne av MABC og MABC-2 er forskjellen mellom utgavene uten betydning (Henderson, Sugden & Barennett, 2007). I studier med kartlegging av motoriske problemer og komorbiditet til DCD, er M-ABC ofte brukt hos de med ADHD (Watemberg et al., 2007).

Tester av Soft Neurological Signs (tvetydige nevrologiske tegn) som «Physical and Neurological Examination for Soft Signs» (PANESS) (Denckla, 1985) brukes også. Denne testen består av standardiserte oppgaver som måler tidsbestemte bevegelser, lateral preferanse, gange, balanse, rytme og timing, koordinasjon og motorisk utholdenhet. Man regner soft signs som ikke-kontrollerte bevegelser i tillegg til bevegelser man bevisst utfører.

En test som er designet spesifikt for å kartlegge motoriske vansker hos barn med ADHD, er MFNU (Motorisk funksjonsnevrologisk undersøkelse) (Stray & Stray, 2014). Ifølge Stray & Stray (2014) sliter barn med ADHD spesielt med muskulære reguleringsproblemer som justering av kraft og flyten i bevegelser, samt forøket muskeltonus og instabilitet i overkropp. Testens teorigrunnlag er utviklet ut ifra flere år med kliniske observasjoner av barn med ADHD. I en studie av Stray et al (2009), det MFNU ble brukt, ble det vist at over 80% av barna med ADHD hadde vansker med regulering av spenning i muskulaturen. Testen består av 18 delkomponenter som tester områdene; dynamisk balanse, diadokinese, finmotorikk, gange, ballferdigheter, palpasjon og passive bevegelser. Man scorer barnet utførelse av hver oppgave innen tre kategorier; 0 – Ingen problemer, 1 – Moderate problemer. 2 – Alvorlige problemer (Stray et al., 2009).

Av andre tester for motoriske problemer hos barn har vi for eksempel den norskutviklede «Nevromotorisk undersøkelse for barn og ungdom fra 4 til 16 år (NUBU 4-16)», som brukes av blant annet fysioterapeuter i Norge (Andrup et al., 2012).

1.4 Hensikt med oppgaven

Denne systematiske litteraturstudien har til hensikt å gi et innblikk i eksisterende litteratur hva gjelder kartlegging og testing av motoriske problemer hos barn med ADHD. Det at mange barn med ADHD sliter med motoriske problemer er godt anerkjent (Goulardins et al., 2017; Harvey & Reid, 2003; Kadesjo & Gillberg, 1998; Kaiser et al., 2015;). Det er dog uenighet i hva som er årsaken for plagene, og det varierer hvilke motoriske problemer barn med ADHD har (Goulardins et al., 2017; Kaiser et al., 2015). Stray et al. (2009) argumenterer for at barn med ADHD har motoriske problemer som ikke plukkes opp av de standardiserte testene som ofte blir brukt ved kartlegging av barn med ADHD. Når de undersøkte barn som hadde ADHD ved hjelp av MFNU, fant de ut at over 80% av barna hadde vansker med spenning i muskulaturen. Noe som virker å være en betydelig høyere andel enn de 30-50% av barna med ADHD som viser vansker på vanlige motoriske tester. På bakgrunn av denne kunnskapen ønsker vi å finne ut hvordan disse motoriske problemene i dag blir kartlagt. Norges

fysioterapiforbund oppgir at fysioterapi for barn og unge skal omfatte problemstillinger som utviklingsforstyrrelser og forsinket eller avvikende motorisk utvikling (Norsk fysioterapiforbund, 2018). Vår oppfatning er derfor at fysioterapeuter bør sitte på kunnskap om motoriske problemer hos barn med ADHD, og hvordan disse problemene best mulig kan kartlegges.

Problemstillingen vår blir derfor: Hvilke tester anvendes når motoriske problemer hos barn med ADHD kartlegges, og hva viser resultatene av kartleggingsmetodene?

2.0 Metode

Som pilot før datainnsamling, ble det gjort usystematiske søk for å bli kjent innenfor feltet. Det ble søkt etter informasjon i databaser, gjennom oppslag i media, populærvitenskapelige kilder og doktorgradsavhandlinger. Det ble søkt på insidens og prevalens i de respektive pasientgruppene etter hvert som man fikk kjennskap til feltet. Det ble også forsøkt å klargjøre begreper innenfor fagterminologien og helsevesenets tradisjoner for forskning, utredning og behandling av barn med ADHD og lignende tilstander.

2.1 Begrunnelse for valg av metode

Systematisk litteraturstudie ble vurdert som den mest hensiktsmessige arbeidsmetoden for å danne oversikt innen forskning tilknyttet temaområdet. Gjennomføringen av litteratursøk og den metodiske tilnærmingen er inspirert av Darvik, Lorås og Pedersen (2018) som så på forekomsten av venstrehendte blant barn med DCD. Inspirasjon til aktuelle inklusjon- og eksklusjonskriterier ble hentet fra Kaizer et al. (2015) som gjorde en review hvor de så på motoriske problemer hos barn med ADHD og hvordan medikasjon påvirket motoriske ferdigheter. Valgt metode har som forutsetning at det finnes et tilstrekkelig antall artikler av god kvalitet som danner fundament for analyser og konklusjoner (Forsberg & Wengstøm, 2016, s. 27). I lys av å gjøre brede søk i de respektive databasene med påfølgende manuell gjennomgang ble det forsøkt å identifisere flest mulig relevante forskningsartikler til vår oppgave.

2.2 Søkeprosess

Innledende datasamling ble gjennomført i databasene Ovid MEDLINE og Ovid PSYCINFO i uke 45-47 i 2019. Nøkkelord som ble tatt i bruk i søkefeltet var “ADHD”, “child*” og “motor*”. Trunkeringstegn ble brukt for å få med alle forlengelsene av ordene i søkeresultatene. Det ble satt en tidsbegrensing på søket fra 1987 til 2019, på bakgrunn av at

diagnosen endret navn til “ADHD” i DSM-III-R i 1987 (American Psychiatric Association, 1987). Begrensningene var at artiklene skulle være engelskspråklige og at artiklene skulle omhandle “humans”.

Antall treff ble 2233, og etter fjerning av duplikatene forsvant 682 artikler. Det ble gjort en manuell gjennomgang av resterende 1551 treff på tittel og delvis på sammendrag. 157 studier ble videre vurdert for inklusjon. Studier som ikke hadde kontrollutvalg bestående av typisk utviklede barn, eller hadde deltagere med andre diagnoser enn ADHD, ble ekskludert. Til sist ble det ekskludert studier som omhandlet kun finmotorikk, slik at datamaterialet ikke ble begrenset, men også omfattet andre motoriske områder. Kaiser et al. (2015) underbygger dette i sin review hvor det rapporteres både fin- og grovmotoriske vansker hos barn med ADHD. 11 artikler oppfylte til slutt kriteriene for å bli en del av denne systematiske litteraturstudien.

Tabell 2 viser inklusjon- og eksklusjonskriterier.

Tabell 1 | Søkeprosess og funn

Søkestrategi	Artikler funnet	Artikler inkludert
«ADHD» and child* and motor* (limits humans, English, 1987-2020)		
<i>Ovid PsycINFO</i>	1258	
<i>Ovid Medliner</i>	975	
Resultat etter kontroll for duplikasjoner *		
Ovid PsycINFO	1257	8
Ovid Medliner	294	3
Total	1551	11

*Deduplikasjon mellom databasene ble gjort igjennom «deduplication» funksjon for kombinert søk i OVID.

Tabell 2 | Kriterier

Inklusjonskriterier	Eksklusjonskriterier
-Studier skrevet på engelsk	-Studier som kun så på finmotorikk
-Studier som rapporterer originaldata	-Studier med utvalg som hadde tilleggdiagnoser utover ADHD
-Studier med mennesker som utvalg	-Rene effektstudier
-Studier med kontrollgrupper bestående av typisk utviklede barn	-Reviews, bøker, doktorgradsavhandlinger
-Studier som er publisert i tidsskrift	-Studier som har utvalg med voksne / over 16 år.
-Studier publisert mellom 1987-2019	-Studier med barn under skolealder
-Barna med ADHD er klinisk diagnostisert	-Artikler uten tilgjengelig fulltekst

Kilder til å miste relevante artikler er de som har sett på lignende problemstillinger, men benyttet ulike begreper. Manuell gjennomgang av tittel og sammendrag på bakgrunn av begrep kan også være en kilde til at relevante artikler blir valgt bort. I denne oppgaven ble det valgt å benytte ADHD i stedet for “attention deficit hyperactivity disorder” da ADHD ga flere treff på potensielt relevante artikler.

3.0 Resultat

3.1 Inkluderte studier

I denne oversikten ble totalt 11 studier inkludert. Publiseringsår for studiene er fra 1999 til 2018. Studienes utvalg, motoriske kartleggingsverktøy og resultat er presentert i tabell 3. Alle studiene har kontrollgrupper med barn i skolealder. Studiene hadde utvalg fra 10-343 deltakerne.

3.1.1 Utvalg

Utvalget har et aldersmessig gjennomsnitt fra 9,58 år til 11,6 år. Søkekriteriene våre har ikke tatt stilling til kjønn, men den kjønnsmessige fordelingen viser at en overvekt av barn med ADHD i studiene er gutter. Fem av studiene har fullstendig fravær av jenter i utvalget sitt (Naruse et al., 2017; Papadopoulos., Rinehart, Bradshaw & McGinley., 2013; Piek et al., 1999; Pitcher, Piek & Hay., 2003; Stray et al., 2009). Antall deltakere i studiene varierte fra det minste utvalget som hadde til sammen 20 deltakere fordelt likt mellom kontrollgruppe og ADHD-gruppe (Chen et al., 2013) og opp til det største utvalget på 343 deltakere, fordelt på 208 i ADHD-gruppen og 108 i kontrollgruppen (Fliers et al., 2010b). I alle studiene var barna tatt av medisin i forkant av testing med unntak av Piek, Pitcher & Hay (1999) hvor åtte barn sto på medisiner når de ble testet. I alle studiene er barna til vanlig medisinert med det sentralstimulerende medikamentet Methyphenidate i behandlingen av ADHD-symptomer.

3.1.2 Diagnosekriterier

Diagnosekriteriene for ADHD varierte på tvers av studiene. DSM-IV ble benyttet av de fleste studiene (Fliers et al., 2010b; Gilbert, Isaacs, Augusta, MacNeil & Mostofsky, 2011; Hotham, Haberfield, Hillier, White & Todd, 2018; Klotz, Johnson, Wu, Isaacs & Gilbert, 2012; Naruse et al., 2017; Papadouloulos et al., 2013). I tillegg ble Connors Scale og ADDBS benyttet i seks av studiene (Fliers et al., 2010a; Fliers et al., 2010b; Gilbert et al., 2011; Papadouloulos et al., 2013; Piek et al., 1999; Pitcher et al., 2003). En av studiene (Chen et al., 2013) oppga at barna

var blitt diagnostisert med ADHD ved et lokalt sykehus. I Stray et al. (2009) var utvalget diagnostisert på bakgrunn av ICD-10, F90. Kriteriene for F90 i ICD-10 tilsvarer kriteriene for ADHD-C i DSM-5.

3.2 Rapporterte kartleggingsmetoder og resultat

På tvers av de elleve studiene som denne systematiske litteraturstudien har tatt for seg rapporterer ti av studiene om funn av motoriske problemer hos barn med ADHD (Chen et al., 2013; Fliers et al. 2010a; Fliers et al., 2010b; Gilbert et al., 2011; Hotham et al., 2018; Klotz et al., 2012; Naruse et al., 2017; Piek et al., 1999; Pitcher et al., 2003; Stray et al., 2009).

I studiene er det funnet signifikante forskjeller mellom ADHD-gruppene og kontrollgruppene, hvor barna med ADHD gjør det dårligere enn kontrollgruppene når det blir gjort motoriske kartlegginger. Seks av studiene (Fliers et al., 2010b; Gilbert et al., 2011; Hotham et al., 2018; Naruse et al., 2017; Piek et al., 1999; Pitcher et al., 2003) har benyttet to eller flere kartleggingsverktøy, de fem andre studiene har benyttet enkeltstående kartleggingsverktøy (Chen et al., 2013; Fliers et al., 2010a; Klotz et al., 2012; Papadoulous et al., 2013; Stray et al., 2009). En av dem er Stray et al. (2009) og testbatteriet MFNU som rapporterte at 80-96% av barna med ADHD hadde moderate til alvorlige motoriske problemer, sammenlignet med 0-44% i kontrollgruppen. ADHD-gruppen viste i de fleste av testbatteriets 17 subtester at en stor prosentandel hadde alvorlige motoriske problemer. I øvelsene med ballmottak og gange hadde 80% av barna med ADHD moderate til alvorlige problemer. Test av dynamisk balanse (et bens) og pronasjon/supinasjon av hånd opp til 96% av barna med ADHD hadde moderate til alvorlige problemer. En annen subtest i MFNU undersøkte grad av muskulær motstand ved å teste passiv bevegelighet i hofta. I gruppen med ADHD ble det rapportert at 80-84 % av barna scoret såpass høyt at det tilsa de hadde motoriske problemer.

Fliers et al. (2010a) er en av studiene som benytter MABC, og rapporterte at 63 % av 32 deltakere i ADHD-gruppen scorer så lavt at de var under borderline og burde bli vurdert individuelt for videre utredning. To andre studier har hver for seg vist sammenfallende tallmateriale når de har brukt PANNES i kartlegging av motoriske problemer hos barn med ADHD (Gilbert et al., 2011; Klotz et al., 2012). Hos Gilbert et al. (2011) viste 59 % av 49 deltakere med ADHD at de hadde motoriske problemer. Gilbert et al. (2011) og Klotz et al. (2012) rapporterte hver for seg PANESS score på henholdsvis 27,4 og 27,6 hos sine ADHD-grupper. Kontrollgruppen scoret henholdsvis 16,9 og 16,4.

Tabell 3 | Studier på motoriske ferdigheter hos barn med ADHD

Studier	Deltakere	Alder (Gj.snitt)	Kjønn	Diagnose av ADHD	Kartleggingsverktøy av motoriske problemer	Resultat: Motoriske problemer hos barn med ADHD sammenlignet med TD barn.
Chen et al. (2013)	10 ADHD 10 Kontroll	9,65 år 10,93 år	5G; 5J 4G; 6J	Diagnose satt ved sykehus	-Tauhopping i ulike hastigheter registrert med bruk av kraftplate og kamera	ADHD-gruppen viste en større variasjon i timing, tilpasning av fart og respons i løpet av testen
Fliers et al. (2010a)	32 ADHD-C 18 symptomfrie søsken 50 Kontroll	11 år 10.2 år 9.1 år	27G; 5J 8G; 10J 29G; 21F	-Conners' parents and teachers Q -PACS Exclusion if neurological or physical disorder	-MABC	ADHD barn scoret signifikant dårligere på alle delkomponentene av MABC
Fliers et al. (2010b)	235 ADHD 108 Kontroll	11,6 år 11,5 år	204G; 31J 45G; 63J	-DSM-IV -Connors long rafting scale -Parent and teacher strengths and difficulties questionnaires. -PACS intervju	-Groningen motor score -Parentes DCD-Q	-GMO viste at 38,5% av ADHD-gruppen hadde motoriske problemer -DCD-Q viste at 34,9% av ADHD-gruppen hadde motoriske problemer
Gilbert et al. (2011)	49 ADHD 49 Kontroll	10.6 år 10.5 år	30G; 19J 30G; 19J	-Intervjue "Clinical rating scales". Diagnostisk intervju for Barn og Ungdom, som bruker DSM-IV	-PANNES -MABC 2	-59% dårligere PANNES score hos ADHD gruppen sammenlignet med kontrollgruppen

				kriterier. -ADHD Rating Scale IV -Conners Parent Rating Scale-Revised for ADHD symptomer.		-Ingen forskjeller på ADHD-gruppen og kontrollgruppen på M-ABC 2
Hotham et al. (2018)	26 ADHD-C 3 ADHD-I 35 Kontroll	11,5 år 10,5 år	27G; 2J 32G; 3J	-DSM-IV-TR. -Edinburgh Hendingness inventory -Spørreskjema til foreldre med spørsmål fra DSM-V-TR	-MABC 2 -Egne tester: Krafttest ved grip og løft. Håndferdighet. Bevegelsesrytme og hastighet. Tremor.	-ADHD-gruppen hadde lavere score på de fleste tester av motoriske funksjoner i overekstremitetene sammenlignet med kontrollgruppen -ADHD-gruppen hadde signifikant dårligere totalscore på MABC-2 -ADHD-gruppen scorer signifikant dårligere på alle delkomponentene i MABC 2, unntatt balanse
Klotz et al. (2012)	19 ADHD 16 Kontroll	10.5 år 11.4 år	11G; 8J 10G; 6J	-DMS-IV	-PANESS	-Barn med ADHD viste tregere og mer variabel reaksjonstid -Barn med ADHD hadde signifikant dårligere totalscore på PANESS
Naruse et al. (2017)	19 ADHD 21 Kontroll	9.58 år 10.71 år	Bare gutter	-DSM-IV	-Gang analyse instrument: «3D motion analyse system» (VICON-MX) -MABC2	ADHD-gruppen viste høyere score på kadense (skrittfrekvens) og anterior bekkenrotasjon

Papadopoulos et al. (2013)	16 ADHD-C 16 Kontroll	10,7 år 10,6 år	Bare gutter	- DSM-IV -Connors parent rating scale	-MABC 2	-Ingen forskjell mellom ADHD gruppen og kontrollgruppen på MABC-2
Piek et al. (1999)	16 ADHD-C 16 ADHD-I 16 Kontroll	9.91 år 9.90 år 9.97 år	Bare gutter	-Australian Disruptive Behaviour Scale (ADBS)	-MABC -Test of Kinaesthetic Sensitivity (KST)	-ADHD-gruppene hadde signifikante dårligere totalscore på MABC -ADHD-I scoret dårligere på håndfunksjon MABC - ADHD-C scoret dårligere på statisk og dynamisk balanse i MABC - Ingen signifikant forskjell mellom gruppene på ball ferdigheter i MABC
Pitcher et al. (2003)	50 ADHD-I 16 ADHD-H 38 ADHD-C 39 Kontroll	10 år 9,9 år 10.2 år 10.3 år	Bare gutter	-Australian disruptive behaviours scale (ADBS)	-MABC -Purdue Pegboard test	-ADHD-I og ADHD-C signifikant dårligere totalscore på MABC sammenlignet med kontrollgruppe -ADHD-I og ADHD-C hadde signifikant dårligere håndfunksjon og ballferdigheter i MABC -Ingen forskjell mellom ADHD og kontrollgruppe på statisk og dynamisk balanse i MABC
Stray et al. (2009)	25 ADHD 27 Kontroll	10.2 år 9.5 år	Bare gutter	-ICD-10	MFNU, 17 substester	-80-96% av barna med ADHD viste moderate til alvorlige problemer sammenlignet med 0-44% i kontrollgruppen -ADHD-gruppen scoret dårligere på alle 17 substestene

En annen studie (Fliers et al., 2010b) er basert på observasjonskartlegging ved hjelp av DCD-Q som er et foreldrebasert spørreskjema hvor hensikten er å identifisere motoriske problemer i dagliglivet og består av 17 deler. Foreldrene blir bedt om å sammenligne barnets motoriske prestasjoner med andre typisk utviklede barn. Grovmotorikk, planlegging og motorisk koordinasjon, finmotorikk og motorikk under bevegelse inngår i DCD-Q. Resultatet viste at 34,9 % av ADHD-gruppen på 235 deltakere hadde motoriske problemer. I tillegg skulle lærerne observere og fylle ut GMO-skjema hvor barna blir sammenlignet med normative data. Sjekklister som består av 18 deler hvor resultatet ender i en firedelet skala som går fra «ikke lik dette barnet» til «lik dette barnet». Resultatet viste at 38,5 % av ADHD-gruppen hadde motoriske problemer etter de var kartlagt med GMO.

3.2.1 Studier med egne testbatteri

Fire studier (Chen et al., 2013; Hotham et al., 2018; Klotz et al., 2012; Naruse et al., 2017) hadde designet egne testbatterier. Chen et al. (2013) ville se på evnen til timing og motorisk persepsjon. Deltagerne utførte tauhopping på kraftplate med videokamera for å kartlegge evnen til timing og motorisk koordinasjon. Ingen av deltagerne i kontrollgruppen falt under tauhoppingen, mens flere av deltagerne i ADHD-gruppen gjorde det. Av alle studiene i denne litteraturoversikten hadde Chen et al. (2012) minst antall individer i utvalget, med henholdsvis 10 deltagere i hver gruppe. Hotham et al. (2018) ville undersøke motoriske funksjoner i overekstremitetene ved hjelp av objektive testmetoder som involverte oppgaver relatert til håndferdigheter, eksempelvis kraftbruk, bevegelsesrytme og tremor. Klotz et al. (2012) brukte en digital test som ved hjelp av pc og tastatur registrerte responstid. Narus et al. (2017) brukte et 3D-system for bevegelsesanalyse slik at de kunne undersøke om det fantes karakteristiske bevegelser ved gange hos barn med ADHD.

Tre studier fant signifikant dårligere resultater hos ADHD-gruppen når de ble sammenlignet med kontrollgruppen på motorisk koordinasjon, bevegelsesrytme og motorisk persepsjon (Chen et al., 2013; Hotham et al., 2018; Narus et al., 2017). To av testene rapporterte funn på timing, motorisk koordinasjon og tilpasning av fart og respons (Chen et al., 2013; Narus et al., 2017). Av alle studiene i denne litteraturoversikten hadde Chen et al. (2013) det laveste antallet deltakere i utvalget, med henholdsvis 10 barn i hver av gruppene. Hotham et al. (2018) viste i sine motoriske kartlegginger at ADHD-gruppen hadde signifikant dårligere bevegelsesrytme enn kontrollgruppene. Naruse et al. (2017) fant ved bruk av sitt 3D-system for bevegelsesanalyse at barna med ADHD hadde høyere kadens når de gikk sammenlignet

med kontrollgruppen. De rapporterte også signifikant funn av forøkt anterior bekkentilt hos ADHD-gruppen.

3.2.2 Studier med MABC

På tvers av syv studier som benyttet MABC viste fire av studiene (Fliers et al., 2010a; Hotham et al., 2018; Piek et al., 1999; Pitcher et al., 2003) til funn hvor deler av ADHD-gruppene scoret <15 percentil, som tilsa at de var i grenseland for å ha motoriske problemer og at hver enkelt burde vurderes individuelt for eventuell videre utredning. Tre av disse studiene (Fliers et al., 2010a; Hotham et al., 2018; Pitcher et al., 2003) hadde ADHD-grupper hvor deler av utvalget scoret <5 percentil i MABC, noe som tilsa at gruppen hadde alvorlige motoriske problemer. Dette gjaldt 11 av de 32 deltakerne som var med i studien til Fliers et al. (2010a). Hotham et al. (2018) hadde også deltagere som scoret <5 percentil, men i deres ADHD-gruppe utgjorde det 2 av 29 barn.

Fem av studiene som benyttet M-ABC hadde utvalg som var diagnostisk kategorisert i en eller flere subgrupper av ADHD (Fliers et al., 2010a; Hotham et al., 2018; Papadopoulos et al., 2013; Peak et al., 1999; Pitcher et al., 2003). Resultatet i Piek et al. (1999) viste at fem av seksten barn med ADHD-C scorer <5 percentil i total score på MABC. Denne gruppen viste også signifikant dårligere resultat i grovmotorikk og balanse når de ble sammenlignet med kontrollgruppen. Det ble ikke funnet noen signifikant forskjell i ballferdighet. Pitcher et al. (2003) kunne derimot rapportere signifikant dårligere resultat for ADHD-PI og ADHD-C når de ble sammenlignet med kontrollgruppen i ballferdighet. For statisk og dynamisk balanse fantes det ingen signifikant forskjell mellom gruppene, noe Hotham et al. (2018) også fant i sin studie.

Deltakerne i Papadopoulos et al. (2013) viste ingen signifikante forskjeller når man sammenlignet total score på M-ABC. I subgruppene håndferdigheter, kast og ballferdighet samt balanse var det heller ingen signifikant forskjell mellom gruppene. Derimot påpekte de en signifikant negativ korrelasjon mellom uoppmerksomhet og totalscore i M-ABC. Av substestene var det en signifikant korrelasjon mellom uoppmerksomhet og ferdigheter med ball.

3.2.3 Finmotorikk hos ADHD-subgruppene

I åtte av studiene kommer det tydelig frem at kartleggingsmetodene har delkomponenter som tester finmotoriske ferdigheter (Fliers et al., 2010a; Gilbert et al., 2011; Hotham et al., 2018; Naruse et al., 2017; Papadopoulos et al., 2013; Piek et al., 1999; Pitcher et al., 2003; Stray et

al., 2009). Flere av studiene rapporterte at barn med ADHD jevnt over har dårligere resultater når det kommer til finmotoriske ferdigheter når de blir sammenlignet med kontrollgrupper. I studier med utvalg diagnostisert i ADHD-subgrupper sprikte de finmotoriske resultatene både innenfor enkeltutvalg og mellom studiene. I sin studie hvor Pitcher et al. (2003) undersøkte om subgrupper i ADHD viste forskjeller i motoriske ferdigheter kartla han med M-ABC og Purdue Pegboard, hvor sistnevnte er en finmotorisk test på hånd- og fingerferdigheter. Purdue Pegboard er et brett hvor barna får i oppgave å plassere små gjenstander på ulike måter. Pitcher et al. (2003) rapporterte at ADHD-C og ADHD-PI viste signifikant dårligere resultater på tester av håndferdigheter i MABC, mens det i Piek et al. (1999) bare var ADHD-PI gruppen som viste signifikant dårligere resultater på håndferdigheter enn kontrollgruppen. Pitcher et al. (2003) fant at ADHD-PI gjorde det signifikant dårligere enn kontrollgruppene når finmotoriske ferdigheter ble testet på Purdue Pegboard. Piek et al. (1999) fant derimot at det ikke var signifikante forskjeller mellom ADHD-gruppen og kontrollgruppen når de testet motorisk koordinasjon og kinestetisk sensitivitet i samme studie. Papadopoluos et al. (2013) fant ingen signifikante forskjeller mellom ADHD-gruppen og kontrollgruppen når finmotoriske ferdigheter ble testet med MABC.

4.0 Diskusjon

Denne systematiske litteraturstudien identifiserte 157 interessante artikler. Etter nøyere gjennomgang ble til slutt 11 studier inkludert i denne systematiske litteraturstudien. Alle de inkluderte studiene har kartlagt motoriske ferdigheter hos både en gruppe med ADHD og en kontrollgruppe bestående av typisk utviklede barn. Denne systematiske litteraturstudien viser at barn med ADHD scorer dårligere enn typisk utviklede barn på motoriske tester. Studien finner også at både fin- og grovmotorikk kan være påvirket. På den annen side manifesterte de motoriske problemene seg ulikt hos deltakerne med ADHD. Ulikheter i studienes metode og design, gjør det likevel vanskelig å sammenligne flere av studiene med hverandre.

4.1 Metoderefleksjon

Det systematiske litteratursøket var bredt og omfattet en stor mengde data. Det ble forsøkt med mere spesifikke søkeord, men dette ga et begrenset antall treff og relevante studier fra pilotsøkene forsvant. Vi merket oss i de innledende usystematiske søkene at det i litteraturen ble brukt mange forskjellige begreper både for motoriske problemer og kartlegging. Et bredt søk i de respektive databasene ble derfor sett på som nødvendig for å indentifisere flest mulig relevante studier. Dette førte til at titler og sammendrag på 1551 studier ble vurdert. Når man

går igjennom en så stor mengde studier, kan det tenkes at studier som ville ha passet til inklusjonskriteriene ble oversett.

4.2 Studiens hensikt

Hensikten med denne systematiske litteraturstudien var å undersøke hvilke kartleggingsmetoder som blir brukt for å teste motoriske problemer hos barn med ADHD. Videre var det å se på resultatet av kartleggingsmetodene og sammenligne funnene. Vår oppgave har i likhet med tidligere forskning funnet at barn med ADHD oftere opplever motoriske problemer enn typisk utviklede barn (Harvey & Reid, 2003; Kaiser et al, 2015). Alt fra hverdagslige gjøremål som påkledning og sykling til mer krevende aktiviteter som idrett, fysisk arbeid, og lek med andre barn blir negativt påvirket når et barn ikke oppnår eller mestrer et forventet motorisk ferdighetsnivå (Ørstavik et al., 2016). Mellom jevnaldrende barn kan motoriske problemer bli en fysisk barriere for å mestre samspillet i lek og sosial aktivitet (Leemrisje, 2003; Sigmundsson & Pedersen, 2000).

4.3 Studienes metodiske begrensinger

Alle studiene unntatt en (Papadopoulos et al., 2013) finner signifikante forskjeller i motoriske ferdigheter mellom barn med ADHD og kontrollgrupper med typisk utviklede barn. Noen studier benytter enkeltstående kartleggingsverktøy når de undersøker motoriske ferdigheter og problemer, mens andre studier benytter ulike kartleggingsverktøy i kombinasjon med hverandre. Enkelte studier har designet egne kartleggingsverktøy som er spesifikt for deres formål (Chen et al., 2013; Hotham et al., 2018; Naruse et al., 2017). I og med at slike egenkomponerte kartleggingsverktøy blir laget for å undersøke spesielle motoriske områder, lar de seg kanskje vanskeligere sammenligne enn hva andre standardiserte kartleggingsverktøyene gjør. En annen årsak til at det er vanskelig å sammenligne testene, uavhengig om de er egenkomponerte eller standardiserte, er den heterogene gruppen som barn med ADHD utgjør. Som tidligere nevnt har barn med ADHD et varierende symptombilde med ulik grad av fungering, tilleggsvansker og komorbiditet (Holthe, 2017; Ørstavik et al., 2016), noe som kan gjøre resultatene mindre reliable. En annen ikke ubetydelig faktor som kan ha effekt på kartleggingsresultatene, er utformingen av testprotokollene som deltakerne gjennomfører. Antall forsøk, tidsbruk og grad av informasjon i forkant av testing varierer mellom studiene (Stray et al., 2009; Fliers et al., 2010a) og kan tenkes å bety en del for den enkelte deltagers prestasjon under testing.

Flere studier oppgir de praktiske utfordringene knyttet til å gjøre motoriske kartlegginger som begrensende for hvor mange deltakere de kan ta med i studien sin. Ut fra spekulasjoner kan det tenkes at testbatteriet til Chen et al. (2013) har en metodisk oppskrift som blir førende for hvor mange deltakere det er mulig å teste med god kvalitet.

Et mindretall av studiene hadde deltagere som var diagnostisert i subgruppene ADHD-I, ADHD-H eller ADHD-C (Fliers et al., 2010a; Hotham et al., 2018; Papadopoulos et al., 2013; Pitcher et al., 2003). Det er viktig å ha kjennskap til dette før konklusjoner blir dratt på tvers av funnene siden deltakerne i de andre studiene er diagnostisert som ADHD, og ikke ADHD-C, -H- eller-I. Kategoriseringer i diagnostiske undergrupper vanskeliggjør sammenligning av metoder. På en annen side kan det tenkes at de motoriske resultatene fremtrer mer nyanserte når de blir avdekt innen de respektive subgruppene.

I lys av resultatene som viste at samme subgruppe kartlagt med samme testbatteri ga ulike funn i de forskjellige studiene, tyder dette på at det er mange variabler knyttet til kartleggingsmetodene som kan begrense og påvirke resultatene.

4.4 Begrepsbruk og utvalg

Terminologien og begrepsbruken knyttet til motorikk i de inkluderte studiene er varierende. Under gjennomgang av de respektive studiene har vi måttet ta forbehold om at studiene har ulik forståelse av begrepene, og selv studier som benytter de samme begrepene kan ha ulike forståelser for begrepenes betydning. I arbeidet med engelskspråklige tekster kan misoppfatninger forekomme når innholdet skal bearbeides og fremstilles på norsk.

Antall deltakere i studienes utvalg har variert, men for det meste vært tallmessig lavt. Flere av utvalgene i studiene har bestått av mindre enn 40 deltakere (Chen et al., 2013; Klotz et al., 2012; Papadopoulos et al., 2013). Et lavt tallmateriale kan derfor begrense generaliserbarheten over til en større populasjon. I vår innledning blir det poengtert at det er en stor kjønnsmessig skjevhet når det gjelder ADHD. Dette gjenspeiles i vår oppgave hvor utvalgene varierer fra å ha deltakere bestående av bare gutter (Naruse et al., 2017; Papadopoulos et al., 2013; Piek et al., 1999; Pitcher et al., 2003; Stray et al., 2009) til å ha utvalg der over halvparten av deltakere er jenter (Klotz et al., 2012). Vår oppgave har ikke undersøkt noe nærmere hva litteraturen sier om ADHD, kjønn og motorikk, men det kan tenkes at jente og-gutteandeler i utvalgene påvirker resultatene som blir lagt frem i denne litteraturstudien.

4.5 Studienes kartleggingsverktøy

Kartleggingsmetodene sett under ett tilsier at det er utfordrende å sammenligne metode og resultat mellom studiene. For det første er det brukt totalt 10 forskjellige kartleggingsverktøy. Flere av studiene har benyttet to kartleggingsverktøy, hvor det ene eller andre kan være tillagt mer eller mindre vekt, alt etter studiens hensikt. For det andre ligger det potensielle feilkilder i tolkning av resultater når ulike scoringssystem med sine særegne definisjoner skal sammenlignes.

En studie som har viet kartleggingsmetode stor oppmerksomhet er Stray et al. (2009). De har rapportert gode resultater for MFNU, som har den spesifikke hensikt med å avdekke motoriske problemer hos barn med ADHD. De påpeker også at MFNU, i motsetning til andre standard testbatteri, undersøker passiv bevegelse. I de andre studiene er det ikke funnet at passiv bevegelse har blitt undersøkt.

Stray et al. (2009) og MFNU skiller seg ut fra de andre testbatteriene med et teoretisk fundament som i stor grad er bygget på kliniske observasjoner gjort over mange år. Særlig har de fremhevet forøket muskeltonus og instabilitet i overkropp som en sentral del av deres teorier i arbeidet med kartleggingsverktøyet MFNU. Testen er utarbeidet fra teori om at koblinger mellom nevrologisk inhibisjon og vansker med selvregulering kan være en del av årsakene til motoriske problemer hos barna med ADHD. Det teoretiske fundamentet i Stray et al. (2009) skiller seg i så måte fra hvordan motoriske problemer hos barn med ADHD blir sett på i DSM-5 (American Psychiatric Association, 2013). I DSM-5 diagnosesystemet blir motoriske problemer hos barn med ADHD sett på som en bivirkning av den impulsive og uoppmerksomme delen av diagnosen, eller som komorbiditet til andre lidelser som DCD. Goulardins et al. (2017) viste at mye av forskningen på motoriske plager hos barn med ADHD er delt opp i nettopp disse to forskjellige retningene, og at det er lite enighet mellom forskerne. Av alle inkluderte studier rapporterte Stray et al. (2009) den høyeste prosentvise andelen av barn med ADHD som hadde motoriske problemer. Deltakerne i nevnte studie er diagnostisert ut fra ICD-10, som i all hovedsak tilsvarer ADHD-C i DSM-5.

På tvers av de ulike studiene var MABC det mest brukte kartleggingsverktøyet. MABC er som nevnt en av de mest brukte testene for kartlegging av motoriske problemer hos barn (Ellinoudis et al., 2011; Geuze, Jongmans, Schoemaker & Smits-Engelsman, 2001; Venetsanou et al., 2011). Ser vi på resultatene fra denne litteraturstudien kan det se ut som den ofte er foretrukket ved kartlegging av motoriske problemer hos barn med ADHD også.

Med sine tre delkomponenter på til sammen 8 testøvelser kartlegger den sentrale motoriske funksjoner og områder. Narus et al. (2017) er en av studiene som har brukt MABC som et verktøy for å avdekke eventuell DCD. Utover dette ble resultatene av MABC tilnærmet ikke diskutert i studien. Da får MABC betraktelig større plass i Hotham et al. (2018) som i sin studie bemerket at MABC viser at barn med ADHD har dårligere finmotoriske og grovmotoriske evner, som negativt påvirker opplevelsen barn med ADHD har når de skal fungere i den virkelige verden.

Kun en av studiene har MFNU som kartleggingsverktøy. Med et testbatteri bestående av til sammen 17 delkomponenter er MFNU det mest omfattende kartleggingsverktøyet av alle i vår studie. Av de forskjellige testbatteriene i denne oppgaven har MFNU og MABC mest til felles når man ser på testøvelsene. Resultatmessig skiller de seg fra hverandre da MFNU hevder å ha funnet at et gjennomsnitt på 88 % av sitt utvalg med ADHD hadde motoriske problemer. Det er en tydelig høyere andel enn hva noen av studiene som benyttet MABC har funnet. Forskjellen kan kanskje tolkes ut fra hvordan øvelsene gjennomføres og evalueres. Stray et al. (2009) beskriver testsituasjon som dynamisk og med fritt begrensede antall forsøk på de ulike øvelsene, i kontrast til MABC som tester ut fra strukturerte og avgrensede protokoller.

Hotham et al. (2018) brukte eget testbatteri i tillegg til MABC for å kartlegge finmotoriske ferdigheter, selv om det er finmotoriske testkomponenter i MABC. I og med at testing av finmotorikk utgjør $\frac{1}{3}$ av MABC kan det tenkes at studiene ikke finner MABC omfattende nok på alle punkter. Studien sier selv at M-ABC avdekket det samme som deres egenkomponerte testbatteri gjorde. Ut fra dette kan det tenkes at MABC ble brukt som ekstra kvalitetssikring i kartleggingen. En svakhet med studien var at de ved gjennomføring av eget testbatteri måtte ekskludere 8 og 9 barn i henholdsvis ADHD-gruppen og kontrollgruppen, da barna ikke kunne sitte stille og utføre testen på en tilfredsstillende måte. Når utvalget med ADHD var på 29 individer er dette et betydelig frafall som svekker resultatene.

4.6 Kartleggingsverktøy og motoriske problemer

Totalt 11 studier ble inkludert i denne litteraturstudien. Diagnostisering av ADHD er gjort på bakgrunn av ulike diagnosesystemer. Det er også brukt forskjellige kartleggingsverktøy for å avdekke eller utelukke andre diagnoser både hos kontrollutvalg og utvalg med ADHD. I og med at studiene ikke har opptrådt metodisk i samsvar med hverandre vedrørende diagnostisering, bør det bli tatt forbehold om at utvalgene kan ha diagnoser eller tilstander som forfatterne ikke har fått kjennskap til.

I 10 av de 11 inkluderte studiene ble det vist til resultater som avdekket at barn med ADHD hadde større motoriske problemer enn typisk utviklede barn. På tvers av studiene ble det vist at barn med ADHD hadde dårligere grovmotorikk, finmotorikk, motorisk reaksjonsevne, motorisk koordinasjon, større vansker med krafttilpasning og motorisk timing. Lignende variasjon av motoriske problemer er også vist i tidligere litteraturstudier på motoriske problemer hos barn med ADHD (Harvey & Reid, 2003; Kaizer et al., 2015).

Det er interessant å dra frem Fliers et al. (2010b) der hele kartleggingen skjer på bakgrunn av observasjoner gjort av lærere og foreldre i skole og fritid. Studien rapporterer tydelige funn av motoriske problemer hos barna med ADHD sammenlignet med kontrollgruppen. Kritikken av egen studie går på at observasjonsskjema gir mindre reliabilitet enn hva standardiserte motoriske tester ville gitt. Fraværet av kompetent helsepersonell til å diagnostisere er også nevnt som en svakhet. Det kan likevel tenkes at barna opplever mindre trang til å måtte prestere enn i en regissert testsituasjon. Stray et al. (2009) sier i sin studie at barna med ADHD fikk komme på besøk for å se testlokasjon før selve kartleggingen. Hensikten var å redusere ytre faktorer som kunne distrahere barna og dermed påvirke barnas motoriske utførelse når de ble testet.

Et funn som var interessant når alle inkluderte studier ble sett under ett, var at studiene rapporterte ulikt når det gjaldt hvilken type og grad av motoriske problemer barna opplevde. Dette gjaldt også på tvers av studier som benyttet samme testbatteri. Resultat fra studier som har benyttet seg av MABC lar seg delvis sammenstille og de viser signifikante forskjeller mellom ADHD-grupper og kontrollgrupper (Fliers et al., 2010a; Hotham et al., 2018; Piek et al., 1999; Pitcher et al., 2003). Man bør være oppmerksom på at enkelte studier har utvalg som er diagnostisk kategorisert i en eller flere ADHD-subgrupper (Fliers et al., 2010a; Hotham et al., 2018; Papadopoulos et al., 2013; Piek et al., 1999; Pitcher et al., 2003; Stray et al., 2009). Det er funnet signifikante forskjeller mellom subgruppene innenfor samme utvalg i tre studier (Hotham et al., 2018; Piek et al., 1999; Pitcher et al., 2003). Papadopoulos et al. (2013) var eneste studie som rapporterte å ikke ha funn av motoriske problemer hos barn med ADHD. Her ble kartleggingen gjort med MABC og gruppen med ADHD besto av 16 deltakere, noe som er godt under gjennomsnittet sett på tvers av studiene. Det kan tenkes at flere av barna med ADHD i de ulike studiene møtte kriteriene for DCD, selv om de ikke var diagnostiserte i utgangspunktet. En overlapp mellom ADHD og DCD har blitt sett opp til 30-50 % i tidligere studier (Kadesjo & Gillberg, 1998; Visser, 2003). På tvers av studiene var

det flere av barna som scoret under <5 percentil på MABC, som er en test som ofte brukes for kartlegging av DCD (Watenberg et al., 2007).

I likhet med tidligere forskning finner denne litteraturstudien at barn med ADHD scorer dårligere på grovmotorikk. I starten av datainnsamlingen til denne oppgaven fikk vi inntrykk av at grovmotorikk var underrepresentert som hovedtema i studiene. Det kan fremstå som at grovmotorikk blir gitt mindre oppmerksomhet enn finmotorikk. Derfor er det interessant å se nærmere på de forskjellige grovmotoriske resultatene til studiene. Store deler av ADHD gruppen i Stray et al. (2009) viste moderate til alvorlige problemer i både gange og dynamisk balanse testen i MFNU. Naruse et al. (2017) viste også at gange var påvirket hos ADHD-gruppen, og Chen et al (2013) slet barna med timing, og tilpasning av fart og respons i tauhopping. En del av studiene har brukt testen for statisk og dynamisk balanse, som er den grovmotoriske delen av MABC, for kartlegging av grovmotorikk. I denne litteraturstudien var det 7 studier som rapporterte tall på balanse. I 3 av disse studiene ble det rapportert at barn med ADHD hadde nedsatt balanse. Disse funnene er i tråd med annen forskning på balanse hos barn med ADHD (Raberberg & Wimmer, 2003; Shum & Pang, 2009). I de 4 andre studiene ble det derimot ikke funnet noen signifikant forskjell på balanse mellom barn med ADHD og typisk utviklede barn. Det er vanskelig å trekke noen konklusjoner ut av dette siden både kartleggingsmetodene og diagnosekriteriene for ADHD varierte mellom studiene. Det er likevel interessant å se at i studiene der samme ADHD-diagnose og kartleggingsverktøy ble brukt, varierte også funnene. Fliers et al. (2010a) og Peik et al. (1999) rapporterte at barn med ADHD-C scoret signifikant dårligere på statisk og dynamisk balanse i MABC, mens Papadopoulous et al. (2013), Hotham et al. (2018) og Pitcher et al. (2003) viste det motsatte. Det kan derfor tenkes at det er store variasjoner i balanse hos de som blir diagnostisert med ADHD-C. Likevel er det snakk om få studier, og fremtidig forskning bør derfor undersøke dette nærmere.

Det er viktig å tolke de ulike resultatene mellom studiene med forsiktighet. Som nevnt tidligere er det et lavt antall studier, diagnosekriteriene varierer og kartleggingsmetodene er forskjellige. Og som vi vet er ADHD en heterogen gruppe, som er vanskelig å diagnostisere og symptomene kan variere fra individ til individ (Holthe, 2017; Ørstavik et al., 2016). Det kan godt tenkes at studienes resultater viser reelle forskjeller i motoriske ferdigheter, siden ingen av studiene har forsket på de samme individene. Det er likevel interessant å se at i studier hvor det er blitt brukt to eller flere kartleggingsverktøy på samme utvalg samsvarer nødvendigvis ikke resultatene mellom kartleggingsverktøyene. Barna med ADHD i Naruse et

al. (2017) og Gilbert et al. (2011) scoret ikke signifikant dårligere enn kontrollgruppen på MABC, men viste likevel signifikant dårligere resultat på de andre testene som ble benyttet i studiene. I studien til Pitcher et al. (2003) gjorde barna med ADHD-I og ADHD-C det signifikant dårligere på underkategorien håndferdigheter i MABC, mens det var bare ADHD-I gruppen som gjorde det signifikant dårligere på den finmotoriske testen Perdue Pegboard i samme studie. Som påpekt av Crawford et al. (2001) så kan barn som scorer innenfor normalen på en test, få påvist motoriske problemer på en annen. Det kan tenkes at det er som Stray et al. (2009) hevder; at noen barn med ADHD kan ha motoriske problemer som ikke fanges opp av standardiserte tester som MABC.

4.7 Betydningen for fysioterapi

Fysioterapeuter spiller en viktig rolle i arbeidet med kartlegging og eventuelt behandling av barns bevegelsesutvikling. Ifølge Norsk fysioterapiforbund (2019) skal fysioterapi for barn og unge blant annet omfatte problemstillinger som utviklingsforstyrrelser og forsinket eller avvikende motorisk utvikling. Fysioterapeuter har bachelorgrad bestående av fag som blant annet treningslære, fysiologi, patologi og klinisk undersøkelse (Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet, 2019). Fysioterapeuter skal derfor ha gode kunnskaper om kartlegging og vurdering av motoriske ferdigheter og problemer hos barn og unge. Denne systematiske litteraturstudien finner at barn med ADHD har motoriske vansker sammenlignet med typisk utviklede barn. I noen av de inkluderte studiene ser vi også slik som Crawford et al. (2001) viste i sin studie, at barn som scoret innenfor normalen på en test, kan få påvist motoriske problemer på en annen. Per i dag har vi ingen «gullstandard» for kartlegging av motoriske problemer hos barn (Hands et al., 2015; Venetsanou et al., 2011). Fysioterapeuter bør være godt skikket til å jobbe med utvikling av bedre kartleggingsverktøy for barn og unge. Det kan dog tenkes at det vil være vanskelig å utvikle en «gullstandard-test» for en så heterogen gruppe som barn med ADHD. Fysioterapeuter er også en støttespiller som kan bidra med behandling og trening av barn med ADHD som har motoriske problemer. Studier har vist at barn og unge med ADHD ofte sliter med dårlig selvtillit, opplever motgang på skolen og føler seg ekskludert av jevnaldrende (Harpin, 2005). Det kan tenkes at de motoriske problemene er en av grunnene til dette, sett i lys av hvordan motorisk kompetanse kan være med å påvirke et barns selvbilde, popularitet og status (Sigmundsson & Haga, 2000). Her kan fysioterapeuter spille en viktig rolle ved å hjelpe barn med ADHD å lære seg gode mestringsstrategier for de problemene de har. I tillegg kan fysioterapeuter være med på å gi lærere og foreldre bedre innsikt i de motoriske plagene barn med ADHD kan ha. Og på den

måten hjelpe til med at barn med ADHD som viser motoriske problemer blir tidlig utredet, noe som er viktig for å planlegge og sette i gang gode tiltak (Andrup, 2012).

5.0 Konklusjon

Denne systematiske litteraturstudien er etter det forfatterne kjenner til den første som ser på metoder og resultat i forbindelse med kartlegging av motoriske problemer hos barn med ADHD. Summen av studier har pekt i retning av at det ikke eksisterer ett anerkjent, standardisert kartleggingsverktøy rettet mot å avdekke motoriske problemer hos barn med ADHD. Selv om det er bred enighet om at barn med ADHD har motoriske problemer, tyder studienes resultater på at valg av kartleggingsmetode kan påvirker hvilke motoriske problemer barn blir diagnostisert med. I erkjennelsen av at det mangler et godt redskap for å spesifikt avdekke motoriske problemer hos barn med ADHD bør det i fremtiden forskes mer på sammenhengen mellom motoriske problemer og ADHD slik at bedre kartleggingsmetoder kan utvikles.

6.0 Referanseliste

American Psychiatric Association. (1987) *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. Third Edition Revised utg. Washington, D.C: American Psychiatric Association.

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders : DSM-V*. 5th ed. utg. Washington, D.C: American Psychiatric Association.

Andrup, G., Janson, H., & Gjaerum, B. (2012). Psykometriske egenskaper til Motorisk test i NUBU 4-16: Undersøkelser av interskårer-reliabilitet, samtidig validitet og anvendelighet. *Fysioterapeuten*, 79(8), 16-23. Hentet fra <https://fysioterapeuten.no>

Brossard-Racine, M., Majnemer, A., Shevell, M., Snider, L., & Bélanger, S. (2011). Handwriting capacity in children newly diagnosed with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 32(6), 2927-2934. doi: 10.1016/j.ridd.2011.05.010

Brossard-Racine, M., Shevell, M., Snider, L., Bélanger, S. A., & Majnemer, A. (2012). Motor skills of children newly diagnosed with Attention Deficit Hyperactivity Disorder prior to and following treatment with stimulant medication. *Research in developmental disabilities*, 33(6), 2080-2087. doi: 10.1016/j.ridd.2012.06.003

Chen, Y., Liaw, L., Liang, J., Hung, W., Guo, L., & Wu, W. (2013). Timing perception and motor coordination on rope jumping in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Physical Therapy in Sport*, 14(2), 105-109. doi: 10.1016/j.ptsp.2012.03.012

Crawford, S., Wilson, B., & Dewey, D. (2001). Identifying Developmental Coordination Disorder: Consistency Between Tests. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics*, 20(2-3), 29-50. doi: 10.1080/J006v20n02_03

Darvik, M., Lorås, H., & Pedersen, A. V. (2018). The prevalence of left-handedness is higher among individuals with developmental coordination disorder than in the general population. *Frontiers in psychology*, 9, 1-11. doi: 10.3389/fpsyg.2018.01948

- Denckla, M.B. (1985). Revised neurological examination for subtle signs (1985). *Psychopharmacology Bulletin*, 21(4) 773-779.
- Direktoratet for e-helse. (2019). ICD-10: *Psykiske lidelser og atferdsforstyrrelser: kliniske beskrivelser og diagnostiske retningslinjer (Blåboka)*. Hentet 28.11.2019 fra <https://ehelse.no/kodeverk/kodeverket-icd-10-og-icd-11#BI%C3%A5boka>
- Ellinoudis, T., Evaggelinou, C., Kourtessis, T., Konstantinidou, Z., Venetsanou, F., & Kambas, A. (2011). Reliability and validity of age band 1 of the Movement Assessment Battery for Children – Second Edition. *Research in Developmental Disabilities*, 32(3), 1046-1051. doi: 10.1016/j.ridd.2011.01.035
- Fliers, E. A., Hoog, M. L. A., Franke, B., Faraone, S. V., Rommelse, N. N. J., Buitelaar, J. K., & Nijhuis-van der Sanden, M. W. G. (2010a). Actual motor performance and self-perceived motor competence in children with attention-deficit hyperactivity disorder compared with healthy siblings and peers. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 31, 35-40. doi: 10.1097/DBP.0b013e3181c7227e
- Fliers, E. A., Franke, B., Lambregts-Rommelse N.J, N., Altink, M. E., Buschgens, C, J.M., Nijhuis-van der Sanden, N, N.J., ... Buitelaar, Jan. K. (2010b). Undertreatment of Motor Problems in Children with ADHD. *Journal of Occupational and organizational Psychologi* No. 2 85-90. doi: 10.1111/j.1475-3588.2009.00538.x
- Forsberg, C. & Wengström, Y. (2008). *Att göra systematiska litteraturstudier: värdering, analys och present* (3 utg.) Natur og kultur Akademisk
- Geuze, R., Jongmans, M., Schoemaker, M., & Smits-Engelsman, B. (2001). Clinical and research diagnostic criteria for developmental coordination disorder: A review and discussion. *Human Movement Science*, 20(1-2), 7-47. doi: 10.1016/S0167-9457(01)00027-6
- Gilbert, D., Isaacs, K., Augusta, M., MacNeil, L., & Mostofsky, S. (2011). Motor cortex inhibition: A marker of ADHD behavior and motor development in children. *Neurology*, 76(7), 615-621. doi: 10.1212/WNL.0b013e31820c2ebd
- Goulardins, J., Marques, J., Casella, E., & Fernandes Bilhar Marques, J. (2011). Quality of life and psychomotor profile of children with attention deficit hyperactivity disorder

- (ADHD). *Arquivos De Neuro-Psiquiatria*, 69(4), 630-635. doi: 10.1590/S0004-282X2011000500011
- Goulardins, J., Marques, J., & De Oliveira, J. (2017). Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Motor Impairment: A Critical Review. *Perceptual and Motor Skills*, 124(2), 425-440. doi: 10.1177/0031512517690607
- Hands, B., Licari, M., & Piek, J. (2015). A review of five tests to identify motor coordination difficulties in young adults. *Research in Developmental Disabilities*, 41-42, 40-51. doi: 10.1016/j.ridd.2015.05.009
- Harpin, V. A. (2005). The effect of ADHD on the life of an individual, their family, and community from preschool to adult life. *Archive of Disease Childhood*, 90 (Suppl.1), i2-i7. doi: 10.1136/adc.2004.059006
- Harvey, W. J., & Reid, G. (2003). Attention-deficit/hyperactivity disorder: A review of research on movement skill performance and physical fitness. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 20(1), 1-25. doi: 10.1123/apaq.20.1.1
- Helsedirektoratet. (2014) *ADHD/hyperkinetisk forstyrrelse – Nasjonal faglig retningslinje for utredning, behandling og oppfølging* (IS-2062). Hentet fra <https://helsedirektoratet.no>
- Henderson, S. E., Sugden, D.A., & Barnett, A.L., (2007). Movement Assessment Battery for Children-second edition (Movement ABC-2); examiners manual. London: Harcourt Assessment.
- Holthe, M. E. G. (2017). *ADHD hos kvinner*. ADHD Norge: Oslo. Hentet den 18.november 2019 fra <http://adhdnorge.no/content/uploads/2017/03/adhd-hos-kvinner.pdf>
- Hotham, E., Haberfield, M., Hillier, S., White, J., & Todd, M. (2018). Upper limb function in children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Journal of Neural Transmission*, 125(4), 713-726. doi: 10.1007/s00702-017-1822-8
- Kadesjo, B., & Gillberg, C. (1998). Attention deficits and clumsiness in Swedish 7-year-old children. *Developmental Medicine And Child Neurology*, 40(12), 796-804. doi: 10.1111/j.1469-8749.1998.tb12356.x

- Kaiser, M. L., Schoemaker, M. M., Albaret, J. M., & Geuze, R. H. (2015). What is the evidence of impaired motor skills and motor control among children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD)? Systematic review of the literature. *Research in developmental disabilities, 36*, 338-357. doi: 10.1016/j.ridd.2014.09.023
- Klotz, J., Johnson, M., Wu, S., Isaacs, K., & Gilbert, D. (2012). Relationship between reaction time variability and motor skill development in ADHD. *Child Neuropsychology, 18*(6), 576-585. doi: 10.1080/09297049.2011.625356
- Langmaid, R., Papadopoulos, N., Johnson, B., Phillips, J., & Rinehart, N. (2014). Handwriting in Children With ADHD. *Journal of Attention Disorders, 18*(6), 504-510. doi: 10.1177/1087054711434154
- Leemrijse C. (2003) Developmental coordination disorder: evaluation and treatment. *Dutch J Phys Ther, 113*:24–7. Hentet fra <https://www.narcis.nl/publication/RecordID/publicat%3A1467>
- Naruse, Hiroaki, Fujisawa, Takashi X., Yatsuga, Chiho, Kubota, Masafumi, Matsuo, Hideaki, Takiguchi, Shinichiro, . . . Tomoda, Akemi. (2017). Increased Anterior Pelvic Angle Characterizes the Gait of Children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD). *PLoS ONE, 12*(1), E0170096. doi: 10.1371/journal.pone.0170096
- Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet. (2019). Fysioterapi. Hentet fra <https://www.ntnu.no/studier/hsgftb>
- Norsk Fysioterapiforbund. (2018). Fysioterapi for barn og unge. Hentet fra <https://fysio.no/Pasientinfo/Pasientbrosjyrer/Fysioterapi-for-barn-og-unge>
- Papadopoulos, N., Rinehart, J., Bradshaw, L., & McGinley, J. (2013). Brief Report: Children with ADHD Without Co-morbid Autism do not have Impaired Motor Proficiency on the Movement Assessment Battery for Children. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 43*(6), 1477-1482. doi: 10.1007/s10803-012-1687-5
- Piek, J., Pitcher, T., & Hay, D. (1999). Motor coordination and kinaesthesia in boys with attention deficit/hyperactivity disorder. *Developmental Medicine Child Neurology, 41*(3), 159-165. doi: 10.1111/j.1469-8749.1999.tb00575.x

- Pitcher, T., Piek, J., & Barrett, N. (2002). Timing and force control in boys with attention deficit hyperactivity disorder: Subtype differences and the effect of comorbid developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 21(5-6), 919-945. doi: 10.1016/S0167-9457(02)00167-7
- Pitcher, T. M., Piek, J. P., & Hay, D. A. (2003). Fine and gross motor ability in males with ADHD. *Developmental medicine and child neurology*, 45(8), 525-535. doi: 10.1111/j.1469-8749.2003.tb00952.x
- Polanczyk, G., de Lima, M. S., Horta, B. L., Biederman, J., & Rohde, L. A. (2007). The worldwide prevalence of ADHD: A systematic review and metaregression analysis. *The American Journal of Psychiatry*, 164, 942–948 doi: 10.1176/ajp.2007.164.6.942
- Raberger, T., & Wimmer, H. (2003). On the automaticity/cerebellar deficit hypothesis of dyslexia: Balancing and continuous rapid naming in dyslexic and ADHD children. *Neuropsychologia*, 41(11), 1493-1497. doi: 10.1016/S0028-3932(03)00078-2
- Racine, M., Majnemer, A., Shevell, M., & Snider, L. (2008). Handwriting Performance in Children With Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). *Journal of Child Neurology*, 23(4), 399-406. doi: 10.1177/0883073807309244
- Schoemaker, M., Ketelaars, C., Van Zonneveld, M., Minderaa, R., & Mulder, T. (2005). Deficits in motor control processes involved in production of graphic movements of children with attention-deficit-hyperactivity disorder. *Developmental Medicine And Child Neurology*, 47(6), 390-395. doi: 10.1111/j.1469-8749.2005.tb01159.x
- Shum, S., & Pang, M. (2009). Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder Have Impaired Balance Function: Involvement of Somatosensory, Visual, and Vestibular Systems. *The Journal of Pediatrics*, 155(2), 245-249. doi: 10.1016/j.jpeds.2009.02.032
- Sigmundsson, H., & Pedersen, A. (2000). *Motorisk utvikling : Nyere perspektiver på barns motorikk*. Oslo: SEBU forlag
- Sigmundsson, H., & Haga, M. (2000) Barn og motorisk kompetanse. *Tidsskrift for Den Norske Legeforening*.120(25):3048–50. Hentet fra: <https://tidsskriftet.no/>

- Stray, L. L., Stray, T., Iversen, S., Ruud, A., Ellertsen, B., & Tønnessen, F. E. (2009). The Motor Function Neurological Assessment (MFNU) as an indicator of motor function problems in boys with ADHD. *Behavioral and Brain Functions*, 5(1), 22. doi: 10.1186/1744-9081-5-22
- Stray, L.L. & Stray, T. (2014, 22. mai). Et motorisk perspektiv på ADHD, muskulære reguleringsproblemer ved ADHD. Hentet fra <http://www.abup.no/et-motorisk-perspektiv-pa-adhd-muskulaere-reguleringsproblemer-ved-adhd/>
- Surén, P., Thorstensen, A., Tørstad, M., Emhjellen, P., Furu, K., Biele, G., . . . Reichborn-Kjennerud, T. (2018). Diagnostikk av hyperkinetisk forstyrrelse hos barn i Norge. *Tidsskrift for Den Norske Legeforening*, 138 (20), 1924-1929. doi: 10.4045/tidsskr.18.0418
- Urnes, A., (2018). *Den interaktive hjernen hos barn og unge* (1utg). Oslo:Gyldendal Akademiske
- Venetsanou, F., Kambas, A., Ellinoudis, T., Fatouros, I., Giannakidou, D., & Kourtessis, T. (2011). Can the Movement Assessment Battery for Children-Test be the “gold standard” for the motor assessment of children with Developmental Coordination Disorder? *Research in Developmental Disabilities*, 32(1), 1-10. doi: 10.1016/j.ridd.2010.09.006
- Verdens helseorganisasjon (2011) *International statistical classification of diseases and related health problems - 10th revision*. 4 ed. utg. 2011, Geneve, Sveits: WHO Press.
- Visser, J. (2003). Developmental coordination disorder: A review of research on subtypes and comorbidities. *Human Movement Science*, 22(4-5), 479-493. doi: 10.1016/j.humov.2003.09.005
- Watemala, N., Waiserberg, N., Zuk, L., & Lerman-Sagie, T. (2007). Developmental coordination disorder in children with attention-deficit-hyperactivity disorder and physical therapy intervention. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 49(12), 920-925. doi: 10.1111/j.1469-8749.2007.00920.x

Willcutt, E. (2012). The Prevalence of DSM-IV Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Meta-Analytic Review. *Neurotherapeutics*, 9(3), 490-499. doi: 10.1007/s13311-012-0135-8

Zeiner, P., Arnesen, P., Bjerce, A. C., Bryhn, G., Drabitzius, B., Jynge, A. K., ... Øgrim, G. (2004). Barn og unge med ADHD (1.utg). Vollen: Tell forlag

Ørstavik, R., Gustavson, K., Rohrer-Baumgartner, N., Biele, G., Furu, K., Karlstad, &, . . . Aase, H. (2016). Ørstavik, R. et al. (2016) *ADHD i Norge i dag : en statusrapport*. (Rapport 2016:4). Oslo: Folkehelseinstituttet. Tilgjengelig fra: <https://www.fhi.no/publ/2016/adhd-i-norge/>