

Kandidatnummer: 10047 & 10007

Hvilken effekt har fysisk aktivitet på reduksjon av hovedsymptomer hos barn og unge med Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)?

Which effect does physical activity have on reduction of main symptoms in children and adolescents with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)?

Bacheloroppgave i Fysioterapi FT-20
Desember 2022

Sammendrag

Tittel: Hvilken effekt har fysisk aktivitet på reduksjon av hovedsymptomer hos barn og unge med Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)?

Hensikt: ADHD er den enkeltlidelsen som har størst negativ påvirkning på barn og unge, og behandles i dag med medikamenter. Studier viser en rekke negative bivirkninger av denne behandlingen, samtidig som man ser en økt prevalens av barn og unge som diagnostiseres. Målet med denne oppgaven er å undersøke om det finnes alternative eller supplerende behandlingsmetoder til medikamentell behandling. Oppgaven vurderer effekten av fysisk aktivitet på reduksjon av hovedsymptomer hos barn og unge med ADHD.

Metode: Litteraturstudie ble valgt som metode. Systematiske søk ble gjennomført i PubMed, PEDro, AMED og PsycINFO. Gjennom PICO-skjema og inklusjon- og eksklusjonskriterier, resulterte søkestrategien i 96 unike artikler. Ved vurdering av disse, endte vi med syv funnstudier.

Resultat: Fysisk aktivitet har en positiv effekt på eksekutiv funksjon, motorisk kontroll, oppmerksomhet, søvn og sosiale utfordringer. Resultatene viser også bedring av samlet totalverdi ved symptomer på ADHD. Det er derimot ikke noen funn som er statistisk signifikante for reduksjon av hyperaktivitet eller impulsivitet.

Konklusjon: Funnstudiene viser signifikant sammenheng mellom fysisk aktivitet og reduksjon av symptom hos barn og unge med ADHD. Det er uklart hvilken type trening, intensitet, varighet og spesifisitet som har mest effekt. Fysisk aktivitet bør implementeres som en supplerende behandling til medikamenter, da funn viser positiv effekt på hovedsymptomer og tilleggsplager, samt kan redusere bivirkninger av medikamenter.

Abstract

Title: Which effect does physical activity have on reduction of main symptoms in children and adolescents with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)?

Aim: ADHD is the disorder that has the most negative impact on children and adolescents and is currently treated with medical treatment. Studies show negative side effects of this treatment, while there also is an increased prevalence of children and adolescents being diagnosed. The aim of this thesis is to investigate whether there are any alternative or complementary treatment methods than medical treatment. This thesis assesses the effect of physical activity on reducing the main symptoms in children and adolescents with ADHD.

Method: Literature study was chosen as method. Systematic searches were carried out in PubMed, PEDro, AMED and PsycINFO. Using PICO and inclusion- and exclusion criteria, we ended with a search strategy that resulted in 96 unique articles. After assessing these, we ended with seven studies.

Results: Physical activity has a statistically significant effect on executive function, motor control, attention, sleep and social functioning. The results also find an improvement in the total-score of reported symptoms of ADHD. However, there are no findings that are statistically significant for hyperactivity or impulsivity.

Conclusion: Our studies show a significant coherence between physical activity and reduction of symptoms in children and adolescents with ADHD. It is unclear which type of exercise, intensity, duration, frequency and specificity that show the most effect. Physical activity should be implemented as an additional treatment, as it shows positive effect on main symptoms and comorbidities, and it can reduce side effects of medication.

Keyword: Attention deficit hyperactivity disorder, ADHD, exercise, physical activity, children and adolescents

Innholdsfortegnelse

Innledning.....	1
Begrepsavklaringer og problemstilling.....	2
Teori.....	3
Kort symptombeskrivelse.....	3
ADHD gjennom historien.....	3
Forekomst.....	4
Utredning.....	5
Behandling.....	6
Metode.....	9
Litteraturstudie.....	9
Forberedelser til systematiske søk.....	9
Avgrensning.....	10
Søkeprosessen og selve søket.....	11
Resultatkapittel.....	14
Effekt av fysisk aktivitet på eksekutive funksjoner	16
Effekt av fysisk aktivitet på oppmerksomhet	16
Effekt av fysisk aktivitet på motorisk kontroll	17
Effekt av fysisk aktivitet på hyperaktivitet	17
Effekt av fysisk aktivitet på samlet totalverdi av ADHD-symptomer	17
Effekt av fysisk aktivitet på søvn og sosiale problemer	18
Likheter og ulikheter ved funnstudiene.....	18
Diskusjon.....	20
Hovedresultat.....	20
Kvalitetsvurdering av funnstudier.....	20
Resultatdiskusjon.....	22
Konklusjon.....	31
Referanseliste.....	32

Innledning

Attention Deficit Hyperactivity Disorder, heretter forkortet til ADHD, kjennetegnes som en nevroutviklingsforstyrrelse (Thapar & Cooper, 2015). En nevroutviklingsforstyrrelse vil si at det foreligger en forsinkelse eller et avvik i utviklingen fra tidlig barndom (Helsedirektoratet, 2022a). En studie utført av forskere ved Folkehelseinstituttet undersøker hvilke helseproblemer som har størst negativ påvirkning på barn og ungdommers skolegang (Nordmo et al., 2022). “Den enkeltlidelsen med soleklart størst sykdomsbyrde er ADHD. Den er både relativt vanlig og assosiert med dårligere skolekarakterer” forteller førsteforfatter Magnus Nordmo (Folkehelseinstituttet, 2022). Studier av ADHD viser også økt risiko for psykiske- og sosiale lidelser, men også betydelig dårligere utdanning, yrkesmessige, økonomiske og sosiale resultater (Klein et al., 2012; Thapar & Cooper, 2015). Med en prevalens på 3-5 %, samt hvilken alvorlig påvirkning diagnosen kan ha, er dette en diagnose som er svært viktig for helsepersonell å ha kunnskap om (Helsedirektoratet, 2020). Zeiner et al., (2004) fremhever viktigheten av kunnskap på denne måten:

“Kunnskap er et hjelpemiddel både til å kunne forstå og respektere vanskelighetene som følger med ADHD, men samtidig også kunne initiere og følge opp tiltak som kan bedre funksjonen i hverdagen” (Zeiner et al., 2004, s.17).

Den vanligste behandlingen for ADHD er medikamentell behandling gjennom sentralstimulerende legemiddel som metylfenidat og dextroamfetamin (Folkehelseinstituttet, 2015). Mange barn opplever bivirkninger av disse legemidlene som manglende appetitt, veksthemming, hodepine og søvnproblemer (Thapar & Cooper, 2015). I de senere år har det vært økt forskning på alternativ medikamentell behandling og fysisk aktivitet som et tiltak. Funn tyder på at moderat- til høyintensiv trening har effekt på reduksjon av hovedsymptomene ved ADHD (Seiffer et al., 2022). Fysioterapeuten har viktig fagkunnskap og kan utarbeide tilpassede tiltak som kan optimalisere hverdagen for barn og unge med ADHD. Vi ønsker med denne oppgaven å studere effekten av moderat- til høyintensivtrening på symptomer ved ADHD, og hvilken rolle fysioterapeuten har i behandlingsforløpet.

Begrepsavklaringer og problemstilling

Fysisk aktivitet

Fysisk aktivitet er definert som all kroppslig bevegelse som er utført av skjelettmuskulatur, og som resulterer i en vesentlig økning i energiforbruket (Nystad, 2022). Aktiviteter som å rake løv, yoga, gå en tur og bordtennis regnes som moderat fysisk aktivitet. Aerobic, løping, ridning og svømming regnes som høyintensiv fysisk aktivitet (Helsenorge, 2019). Denne oppgaven ser på moderat- og høyintensiv fysisk aktivitet.

Hovedsymptomer ved ADHD

Ved ADHD beskrives hovedsymptomer som uoppmerksomhet, hyperaktivitet og impulsivitet (Zeiner et al., 2004, s.18). Eksekutiv funksjon, motoriske problemer, sosiale utfordringer og søvnvansker har en sterk sammenheng med hovedsymptomene, og vurderes også i denne oppgaven.

Barn og unge

I Norge defineres barn som de under 18 år. I mange engelske artikler benyttes begrepene “children and adolescents”. Ifølge WHO defineres “adolescent” som personer mellom 10-19 år (WHO, u.å.). Hos de fleste barn oppdages symptomene når de begynner på skolen, og diagnosen stilles sjelden før fylte seks år. Videre benyttes “barn og unge” om personer mellom 6-19 år.

Med bakgrunn i interessen for tema og beskrevet avgrensning har vi kommet frem til følgende problemstilling:

“Hvilken effekt har fysisk aktivitet på reduksjon av hovedsymptomer hos barn og unge med Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)?”

Teori

Kort symptombeskrivelse

Hovedsymptomene ved ADHD er uoppmerksomhet, hyperaktivitet og impulsivitet (Thapar & Cooper, 2015). Disse symptomene har sammenheng med den eksekutive funksjonen som styrer målorientert tankegang og atferd (Benzing & Schmidt, 2017; Diamond, 2013).

Eksekutive funksjoner består av inhibering, arbeidsminne og kognitiv fleksibilitet, men er også viktig for mental helse, kognitiv, sosial og psykologisk utvikling (Diamond, 2013).

Developmental Coordination Disorder (DCD) kan oppstå i opptil 50% av tilfellene hos de med ADHD, men nedsatt motorisk kontroll kan også skyldes impulsivitet eller uoppmerksomhet (Blank et al., 2019). I tillegg er ADHD assosiert med søvnproblemer (Hvolby, 2015). Barn og unge med diagnosen har større forekomst av læringsvansker, atferdsforstyrrelser, angst, depresjon, språk- og talevansker, hørselsproblemer, epilepsi, synsproblemer, autismespekterforstyrrelser og Tourettes syndrom (Larson et al., 2011).

Inhibering kan deles i to: selvkontroll (hemming av atferd) og selektiv oppmerksomhet (kognitiv hemming). Selvkontroll defineres som evnen til å kontrollere impulser (Diamond, 2013). På denne måten kan inhibisjon påvirke en persons **impulsivitet**. Videre kan impulser som resulterer i bevegelse, assosieres med **hyperaktivitet**. Kognitiv hemming fører til at vi kan fokusere på en tanke, og dermed ha selektiv oppmerksomhet (Diamond, 2013). Uten selektiv oppmerksomhet vil man ha mange tanker samtidig og kan oppfattes som ukonsentrert og **uoppmerksom**. Eksekutive funksjoner, og spesielt inhibering har derfor en viktig sammenheng med de observerte symptomene ved ADHD.

ADHD gjennom historien

Symptomene ved ADHD er beskrevet mye i litteraturen opp gjennom årene, men diagnosen ble ikke tatt i bruk før i 1987 (Zeiner et al., 2004). Tidligere har ADHD hatt ulike navn, som Minimal Brain Damage (MBD) og Deficits in Attention, Motor control and Perceptions (DAMP) (Zeiner et al., 2004). Attention Deficit Disorder (ADD) ble tidligere kategorisert som en egen diagnose, men i 1994 ble dette skillet fjernet, og de går nå som samme undertype ifølge DSM-V (Zeiner et al., 2004). Bruk av mange ulike navn på diagnosen belyser hvor lite kunnskap det er og har vært om ADHD, og fremmer behovet for videre forskning.

Forekomst

I Norge har 3-5% av de under 18 år ADHD (Helsedirektoratet, 2020). Forholdet mellom antall gutter og jenter er svært skjevfordelt, der det er to til tre ganger økt sannsynlighet for at gutter får diagnosen (Ørstavik et al., 2016). Det har også vært en drastisk økning i antallet som diagnostiseres (Ørstavik et al., 2016). I 2021 ble 5208 nye tilfeller henvist for utredning, noe som tilsvarer en økning på 33% fra 2020 (Bremnes & Indergård, 2022). I tillegg til at flere får diagnosen, er det store geografiske variasjoner. I Norge og USA stilles flere diagnoser enn i Frankrike og Italia, men variasjoner mellom land kan være vanskelig å sammenligne da det brukes forskjellige diagnosesystem (Tjora & Levang, 2016; Ørstavik et al., 2016). Også blant fylker i Norge er det forskjeller, og tall hentet fra Norsk pasientregister i perioden 2008-2011 viser en gjennomsnittlig prevalens på 2% blant barn i aldersgruppen 6-12 år (Surén et al., 2013). Her varierte det fra 1,1% i Vest-Agder til 3,5% i Aust-Agder. Disse store skillene kan skyldes at diagnostisering utføres ulikt i praksis, samt at man har ulik tilgang på ressurser og helsetilbud i landet (Surén et al., 2013).

En ny norsk studie utført av Christine Strand Bachmann, studerer alle norske barn født mellom 1989 og 1998 (488 000 personer) for å undersøke hypotesen om overmedisinering av ADHD-medikamenter. Denne studien belyser at barn født prematurt eller sent på året har økt risiko for å få diagnosen (Bachmann et al., 2022). Bachmann (2022) mener at vi må stille oss kritiske til om dette skyldes umodenhet og at diagnosen settes på feil grunnlag. Slik forskning er viktig for helsepersonell, for å unngå medisinering av barn med ADHD-lignende symptomer som skyldes umodenhet

Patogenese

De strukturelle forandringene i hjernen og sammenhengen med symptomene ved ADHD er ikke forstått og krever mye mer forskning. Det finnes ikke en teori som alene kan forklare mekanismene bak ADHD. Som ved andre neuroutviklingsforstyrrelser er årsaken knyttet til en avvikende nevralt utvikling som påvirker nevrogenese, dannelse av synapser, myelinisering og celledeling (Homberg et al., 2016). Hjernerivert nevroτροφisk faktor kjent som BDNF spiller en viktig rolle i sentralnervesystemet og hjernens funksjon, og en forstyrrelse av disse signalene er sett hos personer med ADHD (Liu et al., 2015; Núñez-Jaramillo et al., 2021). Molekyler som er ansvarlige for å ta opp dopamin (DAT) kan også ha en sammenheng med ADHD (Núñez-Jaramillo et al., 2021). Tidligere ledende hypotese er at det foreligger en

dopaminerg dysfunksjon, men stadig nye teorier forsøker å forklare den patologiske prosessen (Sagvolden et al., 2005).

Sammenheng mellom patogenese og effekt av trening

Det kan ses en sammenheng mellom fysisk aktivitet og positive endringer på hjernens funksjon (Dishman et al., 2006). Ved forsøk på rotter og mus er det funnet en økning av hjernederivert nevroτροφisk faktor (BDNF) etter aktivitet (Neeper et al., 1996). Økt plastisitet i hjernen gjennom nevrogenese og dannelse av synapser er et annet resultat av trening (Hillman et al., 2008). Videre kan trening øke blodgjennomstrømming i hjernen som fører til økt frigjøring av katekolaminer slik som dopamin, adrenalin og noradrenalin (Dishman et al., 2006; Hillman et al., 2008). Chan et al., (2022) finner at regelmessig trening kan ha positiv påvirkning på oppmerksomhet, impulsivitet og eksekutiv funksjon. Et treningsprogram med moderat- til høy intensiv intervalltrening kombinert med kognitive oppgaver er foreslått som en tilleggsbehandling for barn med ADHD (Chan et al., 2022).

Utredning

Utredning og diagnostisering av ADHD er en omfattende prosess som gjøres av spesialisthelsetjenesten (Helsedirektoratet, 2021). Kriteriene for diagnosen er symptomer med varighet over seks måneder, før fylte 12 år. Det er også et krav at symptomene skaper utfordringer i ulike situasjoner i hverdagen (Helsedirektoratet, 2020). For å diagnostisere ADHD i Norge, brukes International Classification of Diseases 10th edition (ICD- 10). Siden ICD-10 er lite oppdatert på utviklingen av ADHD, anbefales det at DSM-benyttes i tillegg (Helsedirektoratet, 2021). Ved bruk av DSM-V kan diagnosen settes ved «overveiende uoppmerksom presentasjon» eller «overveiende hyperaktiv/impulsiv presentasjon». Dette ville vært utelukket ved bruk av ICD-10, siden den stiller krav til presentasjon av symptomer på alle tre områder (Helsedirektoratet, 2021).

Utredningen gjøres på bakgrunn av observasjon og helhetsvurdering av barnet, og diagnosen blir derfor stilt på grunnlag av den voksnes rapportering av symptomer (Helsedirektoratet, 2020). At utredningen gjøres basert på subjektive vurderinger, fører til store skiller i diagnostisering. ADHD er en symptomdiagnose som ofte opptrer med andre tilstander, og utredningen dreier seg om å utelukke disse (Helsedirektoratet, 2021). En grundig utredning er

viktig for tidlig oppdagelse, og vil være avgjørende for videre prognose (Helsedirektoratet, 2021).

Behandling

I den nasjonale retningslinjen for ADHD, legges det vekt på en individuell vurdering (Helsedirektoratet, 2022b). Det første steget i behandlingen vil være å gi informasjon, både til barn og foresatte. I tillegg til medikamentell behandling kan tiltak som sosial ferdighetstrening, kognitiv atferdsterapi, veiledning, computerbaserte treningsprogrammer og nevrofeedback benyttes (Helsedirektoratet, 2022b). Det anbefales en gradvis tilnærming som begynner med ikke-medikamentelle tiltak, og dersom medikamentell behandling benyttes, bør dette utføres i kombinasjon med andre tiltak (Thapar & Cooper, 2015).

Medikamentell behandling

I dag er medikamentell behandling det mest benyttede tiltaket for å redusere symptomer ved ADHD, men medikamenter kan ha en del uheldige bivirkninger. Rapport fra reseptregisteret (2020) viser at 57 351 personer bruker ADHD-medikamenter, som tilsvarer 10,66 per 1000 innbygger. Dette er en økning fra 3,59 per 1000 innbygger i 2005. Det er aldersgruppen **10-14** år som utgjør flest brukere med 10 215 brukere i 2020 (Legemiddelregisteret, 2020). Legemidler som benyttes som behandling av ADHD er metylfenidat og dextroamfetamin, som begge øker tilgjengeligheten av dopamin i hjernen (Folkehelseinstituttet, 2015). Også legemiddelet atomoksetin benyttes som behandling av ADHD og virker på omsetning av noradrenalin (Folkehelseinstituttet, 2015). Norsk legemiddelhandbok (2017) beskriver den terapeutiske effekten ved sentralstimulerende legemiddel som økt dopaminerg og noradrenerg neurotransmisjon i prefrontal cortex. ADHD-medikamenter har bivirkninger som nedsatt appetitt, hodepine, magesmerter, innsovningsvansker, søvnproblemer, angst, humørsvingninger, irritabilitet, hjertebank og lett økt puls og blodtrykk (Benzing & Schmidt, 2017; Thapar & Cooper, 2015). I tillegg til nedsatt appetitt, kan vektreduksjon og redusert vekst forekomme (Cortese, 2020). Hos dem med ADHD-diagnose foreligger det også oftere misbruk av rusmidler og alkohol (Ørstavik et al., 2016).

Fysioterapeutens rolle

Som beskrevet i avsnittet over er medikamentell behandling den mest brukte, til tross for negative bivirkninger. Lambez et al., (2020) har undersøkt effekten av ikke-medikamentelle intervensjoner som fysisk aktivitet, neurofeedback og kognitiv-atferdsterapi. Fysisk aktivitet trekkes frem som den intervensjonen med størst effekt, spesielt på eksekutiv funksjon, oppmerksomhet og impulsivitet (Lambez et al., 2020). Fysioterapeuten skal være en del av det tverrfaglige, helsefremmende og primærforebyggende tilbudet i helsestasjon og skolehelsetjenesten (Norsk-fysioterapeutforbund, 2022). Videre vil vi belyse fysioterapeutens rolle i forhold til symptomer ved ADHD.

Motoriske problemer foreligger hos 30-50% av barn med ADHD (Fliers et al., 2010). Likevel kan man se at andelen som mottar fysioterapi er lav, og at motoriske utfordringer ikke oppnår nok klinisk oppmerksomhet (Fliers et al., 2010). Motorisk kontroll kan defineres som alle ferdigheter som involverer muskelaktivitet for å gjennomføre en aktivitet (Haga & Sigmundsson, 2005). Tidligere når diagnosen het DAMP, var motorisk kontroll regnet som et av hovedsymptomene (Zeiner et al., 2004). Stray et al., (2009) observerer gjennomgående at barn med ADHD har problemer med finmotorikk og stabilisering av trunkus. Nedsatt motorisk kontroll kan også føre til sosiale problemer, i form av at man presterer dårligere enn jevnaldrende barn ved fysisk aktivitet (Sigmundsson & Haga, 2000). Fysioterapeuten har viktig fagkunnskap om barns motoriske utvikling, bevegelses- og treningslære. Med kunnskap om prevalensen av motoriske utfordringer, samt fysioterapeutens fagkompetanse, er dette et område hvor fysioterapeuten kan bidra med både kartlegging og tiltak.

Økt spenning, samt problemer med å regulere muskulatur er observert hos personer med ADHD. Stray et al., (2009) finner at barn med ADHD har økt muskulær tonus i m. iliopsoas, m. latissimus dorsi og m. sacrospinalis, noe som kan føre til redusert bevegelse og smerte. De tror at dette er et kompensasjonsmønster grunnet dårligere balanse og proksimal stabilitet, som rammer grovmotoriske muskler. Over tid kan dette føre til at naturlige bevegelser blir svært begrenset, og det kan også påvirke respirasjonsmuskulatur (Stray et al., 2009). Som fysioterapeuter kan vi igangsette tiltak som avspenning, bløtvevsbehandling og pusteteknikker for å redusere muskelspenninger og bedre funksjonen i dagliglivet.

Søvnvansker forekommer ofte hos barn og unge med ADHD, og 25-55% av foreldre rapporterer om dette problemet (Lecendreau & Cortese, 2007). Vanskene inkluderer urolig

søvn og søvnighet på dagtid, samt problemer med å sovne og våkne til rett tid (Lecendreux & Cortese, 2007; Singh & Zimmerman, 2015). Forholdet mellom søvn og ADHD er komplekst, og det kan være vanskelig å skille om diagnosen i seg selv gir søvnproblemer, eller om søvnproblemer over tid kan gi ADHD-symptomer (Hvolby, 2015). Medikamentell behandling vil også kunne påvirke søvnkvaliteten og særlig metylfenidat kan assosieres med søvnproblemer (Becker, 2020). Søvndeprivering kan bli et problem dersom det foregår over lengre perioder, da det vil påvirke mentale og fysiske prestasjoner (Sand et al., 2014). Selv om det ikke er helt klart hvilken sammenheng det er mellom søvn og fysisk aktivitet, peker forskning mot at fysisk aktivitet vil være gunstig for søvnproblem (Chennaoui et al., 2015).

Kognitiv atferdsterapi er nevnt som et tiltak i nasjonal faglig retningslinje for ADHD (Helsedirektoratet, 2021). Dette kan utføres av videreutdannede som har bachelor innen helse- og sosialfag, og deriblant fysioterapeuter (Helsedirektoratet, 2018) Kognitiv atferdsterapi er en behandlingsmetode som ønsker å endre uønsket atferd gjennom at pasienten selv endrer tankemønster (Snoek & Engedal, 2017). Barnets egne forestillinger kan påvirke atferd negativt, og kognitiv atferdsterapi kan være et hjelpemiddel for å bevisstgjøre dette (Snoek & Engedal, 2017). Sosiale problemer er også sterkt assosiert med symptomene på ADHD, noe som kan påvirke selvtillit. Gjennom samtale kan man avdekke bekymringer, og videre styrke barnets mestringstro.

Metode

Litteraturstudie

For å svare på problemstillingen, er litteraturstudie valgt som metode. Ved en litteraturstudie benytter man allerede eksisterende kunnskap presentert i vitenskapelige artikler, som hentes via søk i ulike databaser (Støren, 2010, s. 18). Å systematisere kunnskap vil si å søke, samle, vurdere og sammenfatte den (Støren, 2010, s. 18). Vi har undersøkt hvordan moderat- til høyintensiv aktivitet kan bidra til å redusere symptomer hos barn og unge med ADHD.

Forberedelser til systematiske søk

Gjennom ukene 39-41 har vi gjort generelle søk etter vitenskapelig litteratur i databasene: Oria, Scopus og PubMed som en forberedelse til selve søket. Vi har sett på systematiske oversiktsartikler og metaanalyser for å få en bredere oversikt om temaet ADHD. I uke 42-43 har vi gjort søk etter vitenskapelige originalartikler i PubMed, PEDro, AMED og PsycINFO. Ut ifra disse søkene kom vi frem til søkeordene: «Attention deficit hyperactivity disorder», «ADHD», «physical activity», «exercise», «child*» og «adolescent*». Søket ble begrenset til artikler utgitt fra 2015-2022, grunnet at ADHD er en diagnose som det stadig gjøres ny forskning på. Vi valgte også å begrense søket til randomiserte kontrollerte studier.

PICO- skjema er et hjelpemiddel vi har benyttet, for å strukturere søkeordene. Her sorterer man ord inn i kategoriene populasjon, intervensjon, sammenligning og utfall, noe som gjør problemstillingen mer presis (Helsebiblioteket, 2021b). Utfylt PICO-skjema vises i tabell 1.

Tabell 1: Skjema som illustrerer strukturering av MeSH- og tekstord i PICO skjema

	MeSH-ord	Tekstord
P (Population)	Attention deficit disorder with hyperactivity, Child, Adolescent	Attention deficit hyperactivity disorder, ADHD, Children
I (Intervention)	Exercise	Physical activity
C (Comparison)	Control groups	No intervention

O (Outcome)	Hyperkinesis, Impulsive Behavior, Attention, Executive function	Effect, Core symptoms, Main symptoms, Hyperactivity, Impulsivity, Motor control
-------------	---	---

Avgrensning

Oppgaven er avgrenset til barn og unge mellom 6-19 år. Vi vil undersøke effekten av ulike treningsintervensjoner som alle er moderat- til høyintensive aktiviteter, og ser kun på studier publisert fra 2015-2022.

I vår problemstilling ønsker vi å se på **effekten** av fysisk aktivitet på hovedsymptomer ved ADHD. Siden vi ønsker kunnskap om effekt av tiltak, vil foretrukket studiedesign i artiklene være randomiserte kontrollerte studier (RCT) (Helsebiblioteket, 2020c). RCT er prospektive studier som måler effekten av nye behandlinger eller intervensjoner, og kan derfor gi svar på om intervensjonen gir bedre resultater enn ingen intervensjon (Hariton & Locascio, 2018). Dette blir gjort gjennom en randomiseringsprosess der deltakere blir tilfeldig fordelt i intervensjons- eller kontrollgruppe (Hariton & Locascio, 2018). På denne måten reduseres bias, og RCT blir kalt «gullstandarden» for å studere effekt (Hariton & Locascio, 2018). Litteraturstudium dreier seg om å velge ut relevante artikler, og inklusjon- og eksklusjonskriterier er derfor sentralt når det gjelder vår valgte metode. Kriteriene for utvelgelsen er presentert i tabell 2.

Tabell 2: Inklusjons- og eksklusjonskriterier

Inklusjonskriterier:	Eksklusjonskriterier:
<ul style="list-style-type: none"> ● Alder på deltakere er mellom 6-19 år ● Studier som kun omfatter diagnosen ADHD ● Artikler publisert på engelsk ● Randomiserte kontrollerte studier ● Bruk av kontrollgruppe ● Studier publisert fra 2015-2022 ● Fagfellevurderte artikler 	<ul style="list-style-type: none"> ● Studier som undersøker flere diagnoser ● Systematiske oversiktsartikler og metaanalyser ● Studier publisert før 2015 ● Artikler med kvalitative metoder ● Studier med udiagnostiserte deltakere

Søkeprosessen og selve søket

1. November 2022 utførte vi selve søket etter studier som skulle benyttes i oppgaven. Det første søket ble utført i PubMed, siden dette er den viktigste databasen for medisinsk litteratur (PubMed, 2019). AMED ble valgt som en relevant database, da den inkluderer fysioterapi og tidsskrifter som ikke finnes i andre databaser (Helsebiblioteket, 2020a). PsycINFO inneholder artikler innen psykiatri, noe som er relevant i forhold til ADHD (Helsebiblioteket, 2021a). Søkestrategien benyttet i PubMed, AMED og PsycINFO er vist i tabell 3. Søk utført i PEDro ble begrenset til «attention deficit hyperactivity disorder» AND «exercise», avgrenset med filter: clinical trial og 2015-2022 da dette er en database for fysioterapi med mindre antall artikler. Vi brukte MeSH-ord, som er begreper innen helse og medisin, og disse kobler emneord sammen med synonymer og lignende begreper (Aasen & Nylund, 2012). Vårt søk i databasene bestod av både MeSH-ord og tekstord, som ble kombinert gjennom boolske operatører “AND” og “OR” (Helsebiblioteket, 2020b). Artikler utgitt før 2015 ble ekskludert ved filtrering. Randomiserte kontrollerte studier ble valgt som artikkeltype.

For å svare på problemstillingen valgte vi å samle og analysere data i en oversikt, basert på søk i valgte databaser, med utvalgte søkeord (tabell 1) og inklusjon- og eksklusjonskriterier (tabell 2). Full søkestrategi vises i tabell 3.

Tabell 3: Søkestrategi

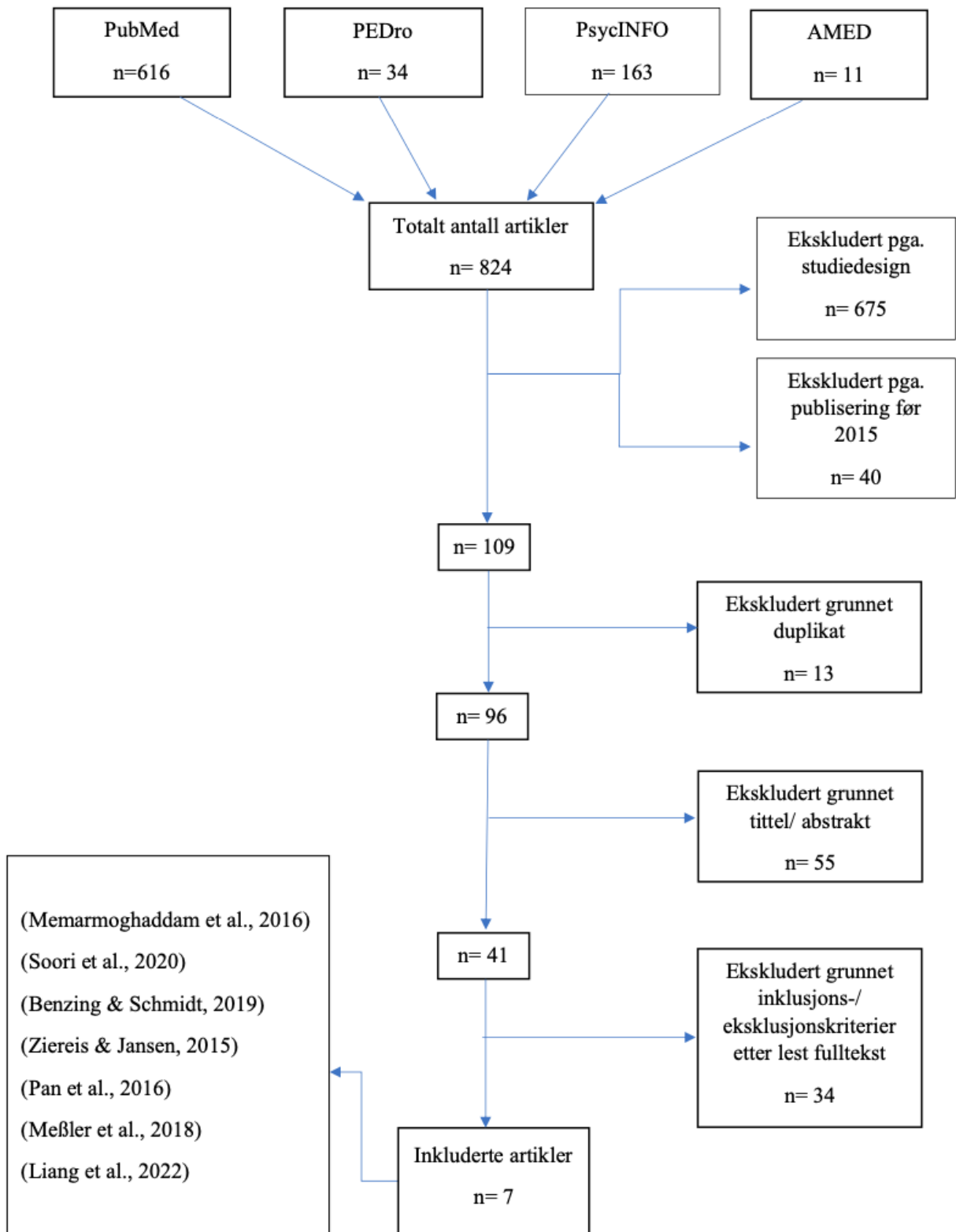
Søk	
#1	«Attention deficit hyperactivity disorder» OR ADHD
#2	child* OR adolescent*
#3	«physical activity» OR exercise
#4	#1 AND #2 AND #3
#5	Filter: Randomized controlled trial
#6	Filter: Published 2015-2022

*= trunkering (inkluderer stammen av et ord for å få entalls- og flertallsendelser samt ulike varianter av ordet) (Helsebiblioteket, 2020b)

Søk i databasene PubMed, AMED, PEDro og PsycINFO førte til 109 treff, hvor 13 av disse var duplikater. Vi hadde derfor 96 unike artikler. For å gjennomgå de 96 søkeresultatene, fordelte vi artiklene mellom oss. Vi startet med å lese overskrifter og sammendrag, og vurderte her hvilke vitenskapelige artikler som var relevante å lese i fulltekst. Dette førte til 55 ekskluderte artikler, som ikke oppfylte våre inklusjonskriterier. Deretter leste vi resterende artikler i fulltekst og vurderte relevans opp mot vår problemstilling. Antall leste artikler i fulltekst ble til sammen 41, og syv av disse ble inkludert som funnstudier. Vi leste gjennom artiklene i fulltekst, og de som begge vurderte som relevante ble inkludert. Tabell 4 viser en oversikt over utvelgelsesprosessen av funnstudier.

Tabell 4: Flytskjema

Flytskjema: viser utvelgelsesprosessen av aktuelle artikler benyttet i oppgaven



Resultatkapittel

Vi har i denne oppgaven søkt etter studier for å besvare vår problemstilling: ***Hvilken effekt har fysisk aktivitet på reduksjon av hovedsymptomer ved ADHD?*** Totalt syv funnstudier ble inkludert i denne litteraturstudien. Tabell 5 presenterer våre valgte studier og deres problemstilling. Tabell 6 på side 15 viser en mer detaljert oversikt over metode, utvalg, intervensjon og resultat.

Tabell 5: Oversikt over funnstudier og deres problemstilling

Referanse:	Problemstilling:
(Memarmoghaddam et al., 2016)	Effects of a selected exercise program on executive function of children with attention deficit hyperactivity disorder.
(Soori et al., 2020)	Effect of high-intensity interval training on clinical and laboratory parameters of adolescents with attention deficit hyperactivity disorder.
(Benzing & Schmidt, 2019)	Cognitively and physically demanding exergaming to improve executive functions of children with attention deficit hyperactivity disorder: a randomised clinical trial.
(Ziereis & Jansen, 2015)	Effects of physical activity on executive function and motor performance in children with ADHD.
(Pan et al., 2016)	A racket-sport intervention improves behavioral and cognitive performance in children with attention-deficit/hyperactivity disorder.
(Liang et al., 2022)	The impacts of a combined exercise on executive function in children with ADHD: A randomized controlled trial.
(Meßler et al., 2018)	Multimodal Therapy Involving High-Intensity Interval Training Improves the Physical Fitness, Motor Skills, Social Behavior, and Quality of Life of Boys With ADHD: A Randomized Controlled Study.

Tabell 6: Fullstendig prestasjon av funnstudier (metode, utvalg, intervensjon og resultat)

Forfatter og årstall	Studiedesign (tidspunkt for måling)	Kontrollgruppe	Antall deltakere	Alder og kjønn	Treningsintervensjon	Tidsperiode, frekvens og varighet	Tilleggsbehandling	Resultat: Effekt av trening på hvilke symptom
Memarmoghaddam et al., (2016)	RCT (pre-test, under behandling og post-test)	Ingen behandling	40 stk	7-11 år (Gutter)	15 min aerobic, 25 min målorienterte øvelser, 10 min stasjonstrening, 15 min løping, 15 min ballspill, 10 min nedtrapping	8 uker 3x/ per uke 90 min	Ingen	Viser til at et bestemt treningsprogram med utvalgt sekvens og frekvens har effekt på eksekutiv funksjon, spesielt kognitiv inhibisjon.
Soori et al., (2020)	RCT (pre-test og post-test)	Ingen behandling	43 stk	12-19 år (Jenter og gutter)	Høyintensiv intervalltrening (HIIT)	6 uker 3x/ per uke 20-30 min	Ingen	Viser effekt av høyintensiv intervalltrening på kliniske og laboratoriske parameter, blant annet CPRS (conners parent rating scale) og viser en statistisk signifikant endring av hovedsymptomene (oppmerksomhet, kognitive problemer, hyperaktivitet og impulsivitet).
Benzing and Schmidt, (2019)	RCT (pre-test og post-test)	Venteliste	51 stk	8-12 år (Jenter og gutter)	Treningsspill/ exergaming	8 uker 3x/ per uke 30 min	Standard medisinerings hos 71,4% (eksperimentgruppe) og 73,9% (kontrollgruppe)	Finner store fordeler av treningsspill på eksekutive funksjoner. Funnene ved effekt på EF er statistisk signifikant for inhibering og kognitiv fleksibilitet, men ikke for arbeidsminne. Studien viser også statistisk signifikant effekt for motorisk kontroll.
Ziereis & Jansen, (2015)	RCT (pre-test, under behandling og post-test)	Venteliste	43 stk	7-12 år (Jenter og gutter)	To eksperimentgrupper: Gruppe 1: ballspill, balanse og finmotoriske øvelser Gruppe 2: sport uten spesifikt fokus	12 uker 1x/ per uke 60 min	Ingen	Viser signifikant effekt av treningsintervensjon på eksekutiv funksjon og motorisk kontroll for begge intervensjonsgruppene.
Pan et al., (2016)	RCT (pre-test, post-test og follow up)	Venteliste	32 stk	6-12 år (Gutter)	Bordtennis (5 min oppvarming, 20 min øving på motorisk ferdighet, 20 min bordtennis, 20 min gruppeøvelser og 5 min nedtrapping)	12 uker 2x/ uker 70 min	Standard medisinerings hos 56% i begge grupper	Funn tyder på effekt av intervensjon på motorisk kontroll, sosiale problemer og atferd. Finner statistisk signifikant effekt etter gjennomført intervensjon på oppmerksomhet og alle tre hovedområder av eksekutiv funksjon.
Liang et al., (2022)	RCT (pre-test, post-test og follow-up)	Venteliste	80 stk	6-12 år (Jenter og gutter)	Aerob og nevrokognitiv trening med moderat til høy intensitet	12 uker 3x/per uke 60 min	Ingen	Funn tyder på at intervensjonen hadde statistisk signifikant effekt på eksekutiv funksjon og søvnkvalitet. Effekten vedvarte også tolv uker etter avsluttet intervensjon.
Mefler et al., (2018)	RCT (pre-test og post-test)	Tradisjonell lav- til moderat intensiv trening (TRAD)	28 stk	8-13 år (Gutter)	Høyintensiv intervalltrening (HIIT)	3 uker 3x/ per uke 30 min	Standard medisinerings 36% (eksperimentgruppe) og 29% (kontrollgruppe)	Funn tyder på at HIIT hadde signifikant effekt på motorisk ferdighet. Det var ingen forskjell mellom HIIT og TRAD på reduksjon av hovedsymptomer. Oppmerksomhet var noe bedret i HIIT-gruppen.

Videre i denne oppgaven skal vi på en systematisk måte hente ut data og sortere funn etter hvilken effekt fysisk aktivitet har på de ulike symptomene eksekutive funksjoner, oppmerksomhet, motorisk kontroll og hyperaktivitet. Samt se på effekt på totalverdi for ADHD-symptomer, søvn og sosiale problemer.

Effekt av fysisk aktivitet på eksekutive funksjoner

Fem av de syv utvalgte studiene vurderer effekten av fysisk aktivitet på eksekutive funksjoner (Benzing & Schmidt, 2019; Liang et al., 2022; Memarmoghaddam et al., 2016; Pan et al., 2016; Ziereis & Jansen, 2015). Eksekutive funksjoner kan deles inn i tre hovedområder: inhibering, arbeidsminne og kognitiv fleksibilitet. De fem studiene finner positiv effekt av fysisk aktivitet på én eller flere av de tre områdene. Av de studiene som vurderer alle områdene viser Benzing & Schmidt, (2019) funn som er statistisk signifikant for inhibering og kognitiv fleksibilitet, men ikke for arbeidsminne. Liang et al., (2022) og Pan et al., (2016) finner statistisk signifikant effekt på alle tre områder. Memarmoghaddam et al., (2016) gjør funn som er statistisk signifikant for inhibering, men ikke kognitiv fleksibilitet. Ziereis & Jansen, (2015) vurderer kun effekt av trening på arbeidsminne, og konkluderer med at den observerte endringen i arbeidsminne er statistisk signifikant.

Resultatene peker mot at ulike intervensjoner bestående av moderat- til intensiv fysisk aktivitet har positiv effekt på eksekutive funksjoner, og at sammenhengen mellom intervensjon og effekt er stor nok til å være reell.

Effekt av fysisk aktivitet på oppmerksomhet

Totalt fire av studiene ser på effekten av fysisk aktivitet på oppmerksomhet. Pan et al., (2016) finner en statistisk signifikant bedring for oppmerksomhetsproblemer ($P < 0.01$) og peker mot at fysisk aktivitet har en betydelig effekt. Meßler et al., (2018) ser på effekt av høyintensiv intervalltrening (HIIT), og sammenligner med lav- til moderatintensiv trening (TRAD). Foreldre rapporterte bedre oppmerksomhet i HIIT-gruppen, men ikke i TRAD-gruppen (Meßler et al., 2018). Soori et al., (2020) og Benzing & Schmidt, (2018) vurderer oppmerksomhet som en del av totalverdi for ADHD symptomer. Soori et al., (2020) finner betydelig effekt på totalverdi og deriblant oppmerksomhet ($P=0.04$). Benzing & Schmidt, (2018) finner forbedret oppmerksomhet, men funnene er ikke statistisk signifikante ($P > 0.05$).

Effekt av fysisk aktivitet på motorisk kontroll

Fire av de syv studiene tar for seg motorisk kontroll (Benzing & Schmidt, 2019; Meßler et al., 2018; Pan et al., 2016; Ziereis & Jansen, 2015). For å vurdere motorisk kontroll har de benyttet seg av ulike målemetoder og tester. Resultatene viser at fysisk aktivitet vil ha en positiv effekt når det kommer til motorisk kontroll.

Benzing & Schmidt, (2019) viser at intervensjonen hadde en signifikant effekt på motorisk kontroll overordnet sett, der særlig hopping sidelengs og pushups ble forbedret. Både Meßler et al., (2018) og Ziereis & Jansen, (2015) benyttet seg av den samme testen, som baserer seg på finmotorikk, ballferdigheter og balanse. Hos Meßler et al., (2018) kunne man se at HIIT-gruppen, men ikke kontrollgruppen viste forbedring på finmotorikk og ballferdigheter. Man kunne ikke se signifikante endringer på balanse. Total sett ble motorisk kontroll bedret hos deltakerne som gjennomførte trening (Meßler et al., 2018). Ziereis & Jansen, (2015) sine resultater viser en signifikant effekt på å kaste og ta imot ball, samt på totalvurdering av motorisk kontroll. Pan et al., (2016) fokuserer på finmotorikk, koordinasjon, kroppskoordinasjon og styrke. Resultatene viser en signifikant effekt hos intervensjonsgruppen, der styrke og smidighet ble forbedret. Forbedringer ble også sett på finmotorikk, men resultatene var ikke statistisk signifikante. Totalt sett viste resultatene signifikant effekt av intervensjonen på motorisk kontroll (Pan et al., 2016).

Effekt av fysisk aktivitet på hyperaktivitet

Tre av studiene ser på hyperaktivitet (Benzing & Schmidt, 2019; Meßler et al., 2018; Soori et al., 2020). Forskjellige spørreskjemaer ble brukt, men de har til felles at symptomene er vurdert av foreldrene og basert på diagnosesystemene ICD-10 og DSM-5. Soori et al., (2020) sine resultater viser at ADHD-symptomene totalt sett ble redusert etter seks uker med HIIT-intervensjon ($P=0,04$). Hos Meßler et al., (2018) og Benzing & Schmidt, (2019) er det ikke funnet noen signifikant effekt av fysisk aktivitet på reduksjon av hyperaktivitet.

Effekt av fysisk aktivitet på samlet totalverdi av ADHD-symptomer

Som skrevet over, ser totalt tre av studiene på hovedsymptomene ved ADHD gjennom spørreskjemaer (Benzing & Schmidt, 2019; Meßler et al., 2018; Soori et al., 2020). Felles for disse er at de er vurdert av foreldre. Soori et al., (2020) finner at treningsintervensjonen

overordnet sett har signifikant effekt på hovedsymptomene ved ADHD. Meßler et al., (2018) viser at treningsintervensjonen hadde en signifikant effekt på sosial kompetanse, og oppmerksomheten bedret seg ifølge foreldrene Ingen statistisk signifikante funn ble gjort på hyperaktivitet og impulsivitet (Meßler et al., 2018). Benzing & Schmidt, (2019) finner heller ikke signifikant effekt av trening på hyperaktivitet og oppmerksomhet.

Effekt av fysisk aktivitet på søvn og sosiale problemer

I tillegg til å se på hovedsymptomene ved ADHD, tar noen av funnstudiene for seg tilleggsvansker ved ADHD. Liang et al., (2022) ser på hvilken effekt trening kan ha på søvnkvalitet. Trening har her en signifikant effekt på søvnkvaliteten totalt sett, og på søvnlatens. Det ble også sett endringer i søvnvarigheten, men disse resultatene viste ingen statistisk signifikans (Liang et al., 2022). Pan et al., (2016) ser på sosiale problemer og atferd, gjennom et spørreskjema utført av foreldrene. Her vises en signifikant positiv endring av sosiale problemer, oppmerksomhet, aggressiv oppførsel og problemer totalt sett.

Likheter og ulikheter ved funnstudiene

Utvalg

Antallet personer som var med i studiene varierer fra 32-80 deltakere, med gjennomsnitt på 45 deltakere per studie. Tre studier inkluderer kun gutter i studien, mens resterende av funnstudiene både inkluderer gutter og jenter. Fordeling av kjønn er presentert i tabell 6 på side 15. Deltakerne i studiene hadde en alder fra 6-19 år. I tre av studiene er deltakerne diagnostisert etter ICD-10 (Benzing & Schmidt, 2019; Meßler et al., 2018; Ziereis & Jansen, 2015). DSM- IV og DSM-V benyttes også i tre av studiene (Liang et al., 2022; Memarmoghaddam et al., 2016; Pan et al., 2016), og i den siste studien blir deltakerne diagnostisert av et team med psykiatere og psykologer (Soori et al., 2020). Medikamentell behandling benyttes i tre av studiene, der deltakerne som allerede benyttet medikamenter fortsatte med disse som vanlig (Benzing & Schmidt, 2019; Meßler et al., 2018; Pan et al., 2016). Prosentvis fordeling ved bruk av medikamenter vises på side 15 (Tabell 6).

Metode og design

Alle våre funnstudier er randomiserte kontrollerte studier, med en eller to intervensjonsgrupper og en kontrollgruppe. Ziereis & Jansen, (2015) har to intervensjonsgrupper, en med spesifikk og en med uspesifikk trening. Meßler et al., (2018)

undersøker ulik effekt av høyintensiv trening mot en kontrollgruppe som driver lav- til moderat intensiv trening. Resten av studiene undersøker effekt av fysisk aktivitet i intervensjonsgruppen og sammenligner med kontrollgruppe uten behandling. I alle studiene utføres en pre-test der deltakerne i begge grupper måles for samme verdier, som deretter måles igjen ved post-test. To av studiene ser også på en oppfølgingstest for å undersøke langtidseffekten etter avsluttet intervensjon (Liang et al., 2022; Ziereis & Jansen, 2015).

Studiernes intervensjoner

Alle studiene vurderer effekten av fysisk aktivitet på utvalgte symptomer ved ADHD. To av studiene ser på effekten av høy-intensiv trening (HIIT) (Meßler et al., 2018; Soori et al., 2020), mens tre ser på et sammensatt treningsprogram med flere komponenter (Memarmoghaddam et al., 2016; Pan et al., 2016; Ziereis & Jansen, 2015), én ser på treningsspill (Benzing & Schmidt, 2019), og én vurderer effekt ved kombinert aerob og nevrokognitiv trening (Liang et al., 2022). Varigheten per økt varierer fra 20-90 minutter og utføres én til tre ganger i uken. Tidsperioden for intervensjonen varierer også fra tre til tolv uker. En full oversikt over varighet, frekvens og tidsperiode er fremstilt i tabell 6 på side 15.

Diskusjon

Hovedresultat

Målet med denne litteraturstudien var å undersøke om fysisk aktivitet med moderat- til høy intensitet har effekt på reduksjon av hovedsymptomer hos barn og unge med ADHD. Funnstudiene peker på flere fordeler ved fysisk aktivitet på ulike symptomer og tilleggsvansker ved diagnosen, og viser en statistisk signifikant effekt på eksekutive funksjoner og motorisk kontroll. Resultatene viser også at oppmerksomhet påvirkes positivt, både målt som hovedsymptom og som totalverdi av ADHD-symptom. Av de tre studiene som undersøkte hyperaktivitet, viste kun Soori et al., (2020) statistisk signifikant effekt. Benzing & Schmidt, (2019) og Meßler et al., (2018) finner ingen betydelig effekt på hyperaktivitet. Flere av studiene konkluderer med positiv effekt av fysisk aktivitet på totalverdi av ADHD-symptomer, samt søvn og sosiale problemer.

Våre funnstudier gjennomfører økter med ulik varighet, spesifisitet, frekvens og intensitet. Liang et al., (2022) gjennomfører et tolv-ukers program med høyintensiv- og nevrokognitiv trening, og finner effekt på eksekutive funksjoner og søvnkvalitet. Effekten vedvarte også i en oppfølgingstest utført 12 uker etter avsluttet intervensjon. Sammenhengen mellom varighet, intensitet og treningsperiode er usikker. Våre funn peker mot at regelmessig trening over en lengre periode, har positive effekter også etter avsluttet trening. Dette både for eksekutiv funksjon, motorisk kontroll, oppmerksomhet og søvn. Ziereis & Jansen, (2015) undersøker en gruppe med spesifikk og en med uspesifikk trening, men kan ikke finne noen betydelig forskjell mellom de to intervensjonsgruppene.

Kvalitetsvurdering av funnstudier

Forskningsresultater kan ikke brukes ukritisk, og for å vurdere gyldigheten av informasjonen bør man gjøre en kritisk vurdering (Helsebiblioteket, 2018). For å vurdere studienes metodekvalitet har vi benyttet PEDro-skala. Siden effekten av fysisk aktivitet måles, er det ingen av studiene som har «blind» eller «dobbel blind» design. Vi vurderer at blinding ikke har vært mulig, siden deltaker og terapeut vet hvilken gruppe deltakerne tilhører (punkt 5 og 6). Punkt 7 oppfylles ikke ved selvrapporterte symptomer, da disse er vurdert av deltakerne selv. Derfor får alle våre funnstudier maks 7 poeng. PEDro-skala er vurdert til ha tilstrekkelig reliabilitet for bruk i systematiske oversikter som tar for seg fysioterapeutiske randomiserte

kontrollerte studier (Maher et al., 2003). Ved en kvalitetsvurdering av de syv funnstudiene ble fem av artiklene vurdert til middels kvalitet, og to til høy kvalitet. Grunnet at våre funnstudier maks kan få 7 poeng, vurderes likevel alle til å gi relevante svar på vår problemstilling. For vurdering og poeng, se tabell 7.

Tabell 7: PEDro-skala for kvalitetsvurdering av RCT

Studier	(1.)	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	Score	Vurdering av kvalitet
(Memarmoghaddam et al., 2016)	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+	4/10	Middels
(Soori et al., 2020)	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	5/10	Middels
(Benzing & Schmidt, 2019)	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	4/10	Middels
(Ziereis & Jansen, 2015)	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	4/10	Middels
(Pan et al., 2016)	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	6/10	Høy
(Liang et al., 2022)	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	6/10	Høy
(Meßler et al., 2018)	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	4/10	Middels

Poeng (+) gis kun til de kriteriene som er klart oppfylt, mens (-) der de ikke oppfylles. Punkt 1 skal ikke inkluderes i total poengsum. Poengsum vurderes fra 1-10, der 6-10 er høy-, 4-5 er middels- og 1-3 er lav kvalitet. Punktene er som følger: 1. eligibility criteria, 2. random allocation, 3. concealed allocation, 4. baseline comparability, 5. blind subjects, 6. blind therapists, 7. blind assessors, 8. adequate follow-up, 9. intention-to-treat analysis, 10. between-group comparisons, 11. point estimates and variability. Kun hovedresultat vurderes i punkt 4 og 7-11 (PEDro, 2022).

Hvordan påvirker metodisk kvalitet funnstudiernes resultater?

Punkt 5-7 på PEDro-skala ble ikke vurdert som oppfylt. Ved en treningsintervensjon er det ikke mulig å unngå at deltakerne vet hvilken gruppe de tilhører. Det var heller ingen av funnstudiene som hadde «blindet» behandler. Dette kan ha påvirket resultatene ved at intervensjonsgruppen tror tiltaket har effekt, og at behandler undersøker og leter mer etter effekt i denne gruppen. Både deltakerne i studien og foreldre som rapporterer symptomer er opplyst om hvilken intervensjon som gis, og dette kan påvirke resultatene ved at de tror eller ønsker at intervensjonen har effekt. Subjektiv rapportering av symptom kan dermed være

mindre gyldige ved at de i større grad påvirkes. Det kan tenkes at standardiserte tester for motorisk kontroll og eksekutiv funksjon gir mer reliable resultater, da færre faktorer kan påvirke utfallet. Det er derfor viktig å stille seg kritisk til resultatene, som baserer seg på deltakernes eller foreldrenes vurdering av symptomer når «blinding» ikke er benyttet. Punkt 8 (adequate follow-up) sier noe om frafallsbias, mens punkt 9 (intention to treat analysis), beskriver om det utføres oppfølging av de som faller ut av studien. Frafall fra en studie kan påvirke tolkning av resultatene, og en bør være kritisk til studier som har høyt frafall, uten å redegjøre for deltakerne.

Resultatdiskusjon

Hvordan påvirker fysisk aktivitet symptomene ved ADHD?

I våre funnstudier finner vi en betydelig effekt av fysisk aktivitet på eksekutive funksjoner, samt økt oppmerksomhet. Som beskrevet i teorikapittelet er årsaken til utvikling av ADHD-symptomer uklart. Dopaminerg dysfunksjon kan føre til nedsatt transport eller opptak av dopamin, og kan sees hos personer med ADHD. Ved fysisk aktivitet økes blodgjennomstrømmingen i hjernen, noe som fører til økt frigjøring av katekolaminer som dopamin, adrenalin og noradrenalin. Også en forstyrrelse av BDNF er observert hos personer med ADHD, noe som økes ved aktivitet. Dette kan bidra til å forklare hvordan fysisk aktivitet fører til reduksjon av symptomer ved ADHD, og støtter teorien om den ledende patologiske årsaken for utvikling.

Forholdet mellom eksekutive funksjoner, kognitiv funksjon og motoriske ferdigheter bør også diskuteres. Som beskrevet er eksekutive funksjoner svært relatert til ADHD, og DCD er en vanlig komorbiditet (Piek et al., 2004). Piek et al., (2004) finner en sterk sammenheng mellom redusert oppmerksomhet og svekket motorisk koordinasjon. Disse funnene stemmer med at barn med ADHD har økt forekomst av motoriske problemer og DCD, i kombinasjon med oppmerksomhetsproblemer.

Motorisk kontroll oppnår lite klinisk oppmerksomhet (Fliers et al., 2010). Likevel er dette et stort problem hos barn og unge med ADHD, og når diagnosen før het DAMP, ble dette regnet som ett av hovedsymptomene (Zeiner et al., 2004). Alle funnstudiene som vurderer motorisk kontroll finner at fysisk aktivitet har en statistisk signifikant effekt. Både bordtennis, treningsspill og HIIT viser en signifikant bedring av motoriske vansker, og det kan derfor

tenkes at andre fysiske aktiviteter vil kunne gi samme effekt. For fremtiden er det viktig at barn og unge som utredes for ADHD, også kartlegges for motoriske vansker. Tidlig oppdagelse og utredning vil kunne forebygge følgeplager. Dersom høy muskeltonus oppstår som kompensasjon for nedsatt balanse, vil de frie og naturlige bevegelsen kunne bli redusert (Stray et al., 2009). Dette kan som nevnt tidligere vise seg som stivhet, begrenset pust, kroppslig uro og behov for å måtte endre stilling ofte (Stray et al., 2009). Denne uroen i kroppen og konstant behov for å endre stilling, kan vise seg som hyperaktivitet.

I tillegg til å ha effekt på hovedsymptomer, vil fysisk aktivitet være positivt på andre områder. Søvnproblemer er en vanlig tilleggsplage ved ADHD, men kan også oppstå som en bivirkning av medikamentell behandling. Resultatene fra Liang et al., (2022) viser en positiv effekt på søvn hos barn og unge med ADHD. Foreldrene til barn inkludert i studien Pan et al., (2016) rapporterer om redusert aggressiv oppførsel og at de sosiale problemene totalt sett ble redusert med fysisk aktivitet. Andre tilleggsplager ved diagnosen er som kjent psykiske lidelser som depresjon og angst, og fysisk aktivitet vil også kunne ha en positiv påvirkning på dette (Goodman & Fuller, 2020). Totalt sett fører fysisk aktivitet til mange positive effekter, og trening som intervensjon har ingen negative bivirkninger dersom det utføres forsvarlig.

Betydning av intensitet, varighet, frekvens og spesifisitet

Våre funnstudier undersøker ulike treningsintervensjoner med moderat- til høy intensitet. Intensitet er avgjørende for hvilken effekt man oppnår, og høyere intensitet vil gi økt effekt (Østerås & Stensdotter, 2020). Meßler et al., (2018) sammenligner høyintensitet mot lav- til moderat intensitet, og finner at HIIT har større effekt på motorisk kontroll og oppmerksomhet. Forskjellen i intensitet viste derimot ingen statistisk signifikant effekt på reduksjon av hyperaktivitet og impulsivitet (Meßler et al., 2018). Våre funnstudier varierer mellom 20-90 minutter per økt. Intensitet påvirker varighet, slik at økt intensitet bør føre til kortere varighet per økt (Østerås & Stensdotter, 2020). Meßler et al., (2018) og Soori et al., (2020) utfører høyintensiv trening og har derfor kortest varighet per økt på 20-30 minutter. Hyppigheten eller frekvensen av antall treninger varierer fra en til tre økter per uke. Frekvens bør varieres etter intensitet og varighet av trening. Ved høyintensiv trening er det lengere restitusjonstid, og det er derfor ikke anbefalt mer enn to-tre økter per uke (Østerås & Stensdotter, 2020). Funn fra studiene og disse treningsprinsippene samsvarer, og kan derfor legge grunnlag for videre utvikling av fysisk aktivitet som tiltak.

Til slutt kan treningens spesifisitet ha betydning for oppnådd effekt. Ziereis & Jansen, (2015) undersøker effekten på to intervensjonsgrupper, og sammenligner med en tredje gruppe uten intervensjon. Gruppe én trener med spesifikt fokus på ballspport, balanse og finmotorikk, mens gruppe to ikke har noe spesifikt fokus. Etter avsluttet treningsperiode kunne man observere bedre eksekutiv funksjon og motorisk kontroll hos begge intervensjonsgruppene. Studien konkluderer derfor med at alle typer fysisk aktivitet vil ha positiv effekt på eksekutiv funksjon og motorisk kontroll, men at regelmessig trening er viktig for å oppnå effekt (Ziereis & Jansen, 2015).

Kjønnsforskjeller

Forholdet mellom antall gutter og jenter som får diagnosen er svært skjevfordelt, og dette gjenspeiles også i funnstudiene der flertallet er gutter. Det kan tenkes at flere gutter blir diagnostisert med ADHD, da hyperaktivitet er mer fremtredende (Ørstavik et al., 2016). Resultatene fra funnstudiene viste lite effekt på hyperaktivitet, men i studien til Benzing og Schmidt, (2019) kunne man se forbedring etter åtte uker. Her var 80% av deltakerne gutter, og det kan derfor diskuteres hvorvidt dette er relevante funn for jenter. Studien til Meßler et al., (2018) består kun av gutter, mens i Soori et al., (2020) er kjønnsfordelingen skjevfordelt mellom intervensjons- og kontrollgruppen. Det er vanskelig å si om dette påvirker resultatet, og om samme effekt vil vises hos begge kjønn. Dersom symptomene opptrer ulikt mellom gutter og jenter, vil det være naturlig at fysisk aktivitet også har ulik effekt på disse symptomene.

ADHD opptrer på ulik måte fra person til person, men ved snakk om diagnosen er stereotypien bråkete gutter med atferdsproblemer. Dette kan være en annen grunn til at flere gutter fanges opp og får diagnosen. Stereotypien kan også føre til at de uten symptomer på hyperaktivitet ikke blir lagt merke til eller utredet. Barn uten hyperaktivitet, ofte jenter, kan av denne grunn være underdiagnostisert, da man har forventninger til at ADHD innebærer hyperaktivitet.

Over- eller underdiagnostisering av ADHD?

Det har i de siste årene vært en dramatisk økning i antall ADHD-diagnoser, og i Norge utgjør henvisning for mistanke om ADHD 15% innen psykisk helsevern (Bremnes & Indergård, 2022). Den drastiske økningen gjør at det kan stilles store spørsmål til om det er snakk om overdiagnostisering av ADHD, eller om dette skyldes endring i utredningsprosessen. Som

beskrevet i teorien, er det store fylkesvise forskjeller i antall med ADHD. Dette belyser også hvor ulik praksis det er, til tross for at det er snakk om nabofylker (Surén et al., 2013).

ADHD kan forstås både som et individuelt problem, samtidig som at det kan settes i et samfunnsperspektiv (Tjora & Levang, 2016). Det er lite fokus på hvordan barn og unge opplever symptomene sine, både generelt i faglitteraturen og i funnstudiene våre. Som et sosialt fenomen, ønsker man å kategorisere individer som faller utenfor i samfunnet, gjennom å gi en forklaring på hvorfor det er slik (Tjora & Levang, 2016). Barn med ADHD kan opptre annerledes enn flertallet, og man ønsker derfor å sette en diagnose på disse. Barn og unge gjennomgår en utviklingsprosess der det skjer store endringer på kort tid, og denne påvirkes av faktorer som genetik, miljø og læring (Haga & Sigmundsson, 2005). Dette kan gjøre normalvariasjonen stor, og det kan observeres forskjeller i kognitiv og motorisk utvikling. I vårt samfunn har vi behov for å begrunne avvik fra normalen, og som en forklaring på disse er det kanskje lettere å stille en diagnose.

I studien utført av Bachmann et al., (2022) stiller de seg kritiske til antall barn og unge som får diagnosen ADHD. Studien peker mot at de som er født sent på året har økt risiko for å få diagnosen, og stiller spørsmål til om dette skyldes umodenhet (Bachmann et al., 2022). Mellom barn født i januar og desember er det ett år forskjell, noe som fører til ulik utvikling både kognitivt og motorisk. Også utvikling av eksekutiv funksjon og inhibering, kan være årsak til at de yngste barna har en mer impulsiv og hyperaktiv atferd, som kan forveksles med ADHD. Det kan tenkes at dersom de yngste barna hadde gått et år ekstra i barnehagen, hadde kognitiv og motorisk utvikling vært på forventet stadium.

Det kan argumenteres for både en over- og underdiagnostisering av ADHD. Det stilles store spørsmål til den økende prevalensen av antallet som får diagnosen, men overdiagnostisering kan ikke alene forklare dette. At færre jenter diagnostiseres med ADHD, behøver heller ikke å skyldes en underdiagnostisering. Det er viktig å ta i betraktning at det finnes normalvariasjon, og at et aktivt og impulsivt barn også er innenfor «normalen». Samtidig kan symptomer opptre ulikt, og utredning bør også utføres ved mistanke om ADHD hos barn uten hyperaktivitet. En grundig utredning er derfor viktig, slik at de som oppfyller kriteriene får riktig diagnose og at tiltak kan igangsettes.

Bivirkninger av medikamentell behandling

Bivirkningene av medikamentell behandling ved ADHD er både mange og store (Thapar & Cooper, 2016). I tillegg til at fysisk aktivitet har direkte positive effekter på symptomer ved ADHD, kan trening være med på å redusere bivirkningene av medikamenter. Problemer med søvn er en bivirkning av medikament, og resultatene i studien fra Liang et al. (2022) viser at fysisk aktivitet bedrer søvnkvaliteten. En annen bivirkning er økt puls og blodtrykk, noe som er uheldig over tid, da det gir økt risiko for hjerte- og karsykdommer (Østerås & Stensdotter, 2020). Regelmessig fysisk aktivitet senker blodtrykket og vil derfor være gunstig som tiltak. Veksthemming er en av de alvorlige bivirkningene ved bruk av ADHD-medikamenter. Derfor er det foreslått at personer med høye døgndoser tar en pause fra medikamenter i ferier for å sikre god vekst, samt utfører regelmessige målinger av høyde og vekt (Cortese, 2020; Thapar & Cooper, 2015). Regelmessig fysisk aktivitet er bra for vekst, men kan også bidra til å redusere døgndosen og dermed minske risiko for varig veksthemming.

En annen negativ bivirkning ved bruk av ADHD-medikamenter er økt risiko for misbruk av rusmidler og alkohol (Ørstavik et al., 2016). De fleste medikamenter som blir brukt i behandling av ADHD er sentralstimulerende (Norsk legemiddelhandbok, 2017). Sentralstimulerende midler er kjent for å være avhengighetsskapende, og medikamentell behandling med metylfenidat og amfetamin kan derfor tenkes å være en pådriver til rusavhengighet (Snoek & Engedal, 2017). Dette belyser viktigheten av mer forskning på sammenhengen mellom ADHD-medikamenter og rusavhengighet, samt om fysisk aktivitet kan redusere dosering. Til tross for mange uheldige bivirkninger, er det viktig å ta i betraktning at medikamentell behandling ikke fullstendig kan erstattes, og har viktig effekt på hovedsymptomene ved ADHD. Vi ser likevel at fysisk aktivitet reduserer både symptomene ved ADHD, og bivirkningene av medikamentell behandling. Fysisk aktivitet vil derfor kunne være en behandlingsmetode for å redusere dosering med medikamenter, samt bedre bivirkninger ved medikamentell behandling.

Implikasjoner for fysioterapi

Fysioterapeuten har som nevnt viktig fagkunnskap relatert til barns utvikling, motorikk, muskulær spenning, fysisk aktivitet og trening. Vår litteraturstudie finner at fysisk aktivitet fører til en rekke positive effekter hos barn og unge med ADHD, spesielt på symptomene eksekutiv funksjon, motorisk kontroll, søvn og sosiale utfordringer.

Nyere forskning kan tyde på at barn i tidlig skolealder overdiagnostiseres med ADHD, med tanke på symptomer som skyldes umodenhet (Bachmann et al., 2022). En impulsiv og hyperaktiv atferd kan skyldes mangel på selvkontroll, som er en av de tre områdene ved eksekutiv funksjon. I skolen er det lite fysisk aktivitet, og for barn som liker å være aktive, kan det være svært krevende å sitte i ro over lengre tid. Når impulsene og lysten for å være aktiv blir for stor, vil selvkontrollen overskrides, noe som kan resultere i en urolig atferd. Som fysioterapeuter er vi opptatte av å forebygge utvikling av langvarige plager og lidelser. Ideelt sett skulle man satt inn tiltak tidlig på barneskolen for barn med økt risiko eller ADHD-lignende symptomer. Dette kan for eksempel være et program med fysisk aktivitet i skolehverdagen. Våre funn tyder på at fysisk aktivitet fører til bedre eksekutiv funksjon og selvkontroll, men kan også gi utløp for overskudd, motorisk uro eller impulsivitet. Videre viser resultatene at fysisk aktivitet kan bedre motorisk kontroll, som er viktig for å være fysisk aktiv. Å kunne delta i fysisk aktivitet er viktig for sosial kontakt og trivsel, og kan dermed også være forebyggende for barn med sosiale utfordringer. Et slik tiltak kan bidra til å jevne ut forskjellene i tidlig alder og kan redusere feildiagnostisering. En aktiv skolehverdag, med økt fysisk aktivitet i pauser, flere gymtimer og aktive friminutt, kan gi utløp til barn med økte impulser og hyperaktivitet, og virker derfor helsefremmende på gruppenivå.

Fysioterapeuten kan også påvirke på individnivå, og bidra med både kartlegging og tiltak. ADHD blir som nevnt tidligere diagnostisert basert på ICD-10 og DSM-V, der diagnose settes som forklaring på symptom (Goodman & Fuller, 2020). Fysioterapeuter benytter ICF som kartleggingsverktøy, og dette skiller seg fra ICD ved at funksjon og ressurser vektlegges, og er derfor viktig for barn og unge som får diagnosen. Den biopsykososiale modellen er et annet verktøy for å forstå sammenheng mellom det biologiske, sosiale og psykiske. ADHD vil i like stor grad påvirke barn og unge sosialt og psykisk, som biologisk. Følelsen av å være annerledes kan føre til at man trekker seg unna, eller at det oppstår utestenging som følge av dette. Barndommen er en viktig periode for utvikling, og de som faller utenfor mottar ikke de samme motoriske, kognitive og sosiale stimuliene. Dette kan føre til at skillene i utvikling blir enda større. En kartlegging av hvordan barna selv opplever utfordringene, vil også kunne være nyttig for en mer helhetlig forståelse av situasjonen, og for tilrettelegging av tiltak. Til slutt har også fysioterapeuten kunnskap om motorisk utvikling, og har en viktig rolle for kartlegging av dette. Fysisk aktivitet viser seg å bedre motorisk kontroll, og kan derfor bidra til å utjevne motoriske forskjeller.

Våre resultater viser også at fysisk aktivitet har positiv effekt på eksekutiv funksjon, oppmerksomhet og sosiale problemer, og tilrettelagte treningsprogram kan være et individuelt tiltak. Redusert selvkontroll og evne til selektiv oppmerksomhet, kan være en årsak til at barn og unge med ADHD benytter mye energi på å konsentrere seg. Dette kan resultere i økt muskelspenning i kroppen, samt smerter. Høy muskeltonus og smerter i muskulatur kan føre til et behov for å endre stilling ofte. Tiltak som fysioterapeuten kan benytte for å redusere stress, muskelspenninger og smerter relatert til ADHD, inkluderer massasje, tøying og pusteteknikker (Ørstavik et al., 2016). Fysioterapeuter kan også gi informasjon om hvordan tanker og stress kan påvirke kroppen, og anbefale tiltak for å redusere muskulære spenninger. Informasjon til barn og unge om tilleggsplager, og hjelp til å håndtere disse er viktige sekundærforebyggende tiltak. Sosiale utfordringer kan også føre til sinne, aggresjon og nedstemthet. Stressmestring kan derfor benyttes for å hjelpe barn til å forholde seg til stress, følelser og uro i kroppen. Fysisk aktivitet kan være et tiltak alene, men kan også kombineres med andre fysioterapeutiske tiltak for å redusere stress, muskelspenning og sosiale utfordringer.

Innledningsvis nevnte vi et sitat av Zeiner et al., (2004). Sitatet belyser at kunnskap er et av våre viktigste hjelpemiddel for å forstå vanskeligheter som følge av ADHD. Gjennom prosessen med å skrive denne oppgaven, opplever vi at det er for lite kunnskap både hos helsepersonell og befolkningen generelt. Mange kjenner til symptomer som hyperaktivitet og forstyrrende atferd, mens oppmerksomhet, eksekutiv funksjon og motorisk kontroll ofte er symptomer som blir oversett. Også tilleggsplager og bivirkninger av medisin er viktig å ha kunnskap om, for å utarbeide tilrettelagte tiltak. Økt kunnskap hos omsorgspersoner og lærere kan endre hvilken tilnærming de har til barnet, og føre til at barn med symptomer på ADHD oppdages tidligere. Samtidig vil kunnskap om diagnosen i skolehelsetjenesten være viktig for å fange opp barn som bør utredes, og på denne måten sikre tidlig oppfølging. For helsepersonell er kunnskap viktig for å vurdere supplerende tiltak til medikamentell behandling. Denne studien belyser hvilken effekt fysisk aktivitet har på symptomer, samt hvordan fysioterapeuten kan ha en viktig rolle for kartlegging og tiltak for barn og unge med ADHD.

Metodekritikk av egen metode

Diskusjon av litteraturstudiets fremgangsmåte

Ved vurdering av fremgangsmåten for forberedelser og innledende søk, kan vi avdekke både styrker og svakheter ved egen metode. En styrke for vår litteraturstudie er at vi begynte prosessen med å utføre innledende, generelle litteratursøk for å skaffe oversikt over hva som finnes av studier. Dette førte til at vi fikk en overordnet forståelse for temaet, og innsikt i hvilke bivirkninger medikamentell behandling kan medføre. Videre benyttet vi PICO-skjema, samt inklusjon- og eksklusjonskriterier, noe som resulterte i bruk av samme søkestrategi i alle databaser. Et inklusjonskriterium var studier publisert mellom 2015-2022. Tidsavgrensning kan være en svakhet ved at man utelukker artikler med interessante funn. På den andre siden gjøres ofte ny forskning innen temaet. Derfor vil tidsavgrensning kunne gi oss det nyeste innen forskningsbasert kunnskap, og dermed styrke oppgaven. Avgrensning til randomiserte kontrollerte studier, vurderes som en styrke da det er lettere å sammenligne resultater med samme design. PICO-skjema for søkeord og nøye utvalgte kriterier var viktig for å velge relevante artikler for problemstillingen. Gode forberedelser før selve søket er en styrke for vår litteraturstudie.

Valg av databaser ble gjort med bakgrunn i hvilke faglige områder de dekker. Hovedsøket ble gjort i PubMed, siden dette er den største databasen for medisin og helsevitenskap. AMED og PEDro er fysioterapirettet og er derfor relevante. PsycINFO dekker fagområdet psykiatri, og inkluderes siden ADHD kategoriseres under «psykiske lidelser» i ICD-10. En grundig vurdering av databaser er en styrke for vår metode. Søk kunne også vært utført i SPORTDiscus og EMBASE, for å inkludere forskning fra flere fagfelt, men ble ikke vurdert som like relevante.

Ved valg av funnstudier vurderte vi artikler uavhengig av hverandre, og inkluderte de begge vurderte som relevante. En annen styrke for vår oppgave er at fem av syv inkluderte studier ble funnet i flere databaser. Gjennom søk i databasene, med utvalgte søkeord og kriterier fant vi 106 artikler, hvor 13 av disse ble ekskludert som duplikater. Fem av funnstudiene var i mer enn en database, som gir dem økt troverdighet. Videre har vi benyttet PEDro-skala for å kvalitetssikre våre studier, noe som kan regnes som en styrke. Likevel er dette et omfattende verktøy, og ved feilvurderinger av punkt, kan bruk av PEDro-skala være en svakhet.

Hva kunne vært gjort annerledes?

I ettertid kan man vurdere styrker og svakheter i egen metode. Dersom man skulle utført litteraturstudien på nytt, kunne vi vært mer selektive med tanke på treningsintervensjon og utvalg av deltakere. Om alle funnstudiene hadde undersøkt samme treningsmetode, ville resultatene vært lettere å sammenligne. På den andre siden kan det være en styrke at funnstudiene vurderer ulike treningsmetoder, da vi kan undersøke om ulik intensitet, varighet, frekvens og spesifisitet har betydning for effekt på symptomene. Utvalget av deltakerne i funnstudiene varierer i alder, kjønn og nasjonalitet. Dette kan være en styrke da variasjon kan øke generaliserbarheten, slik at resultatene kan overføres til en annen gruppe barn med ADHD. Dette øker resultatenes eksterne validitet. En svakhet ved utvalget kan være at det er overvekt av gutter i studiene, noe som kan påvirke funn, siden symptomer kan opptre annerledes mellom kjønn. Det er derfor viktig at man stiller seg kritiske til om samme funn gjelder for jenter. En svakhet kan være at noen deltakere benytter medikamenter under treningsintervensjon, da det kan ha betydning for resultatene. På den andre siden benyttes medikamenter på samme måte ved pre- og post-test, og den observerte effekten bør derfor ikke være påvirket av den medikamentelle behandlingen. I et etisk perspektiv ville det heller ikke vært forsvarlig å seponere medikamenter hos barn og unge som trenger det.

Våre funnstudier benytter ulike tester for å måle effekt av fysisk aktivitet på symptomer, og det var derfor ikke mulig å sammenfatte den totale effekten. Til tross for ulik metode for måling av symptom, viser resultatene at alle studiene som undersøker eksekutiv funksjon og motorisk kontroll finner statistisk signifikant effekt. Like funn av effekt på symptom kan øke validiteten av resultatene. Kun to av studiene vurderer effekten av intervensjonene i ettertid, noe som fører til at vi får mindre resultater som vurderer langtidseffekten av fysisk aktivitet. Dette kan vurderes som en svakhet for oppgaven, da det kan være en variabel som er viktig for hvilken klinisk verdi forskningen har. Også størrelsen på studiene som inkluderes kan påvirke påliteligheten. Denne kunne vært økt ved å benytte studier som ser på et større utvalg.

Konklusjon

Denne litteraturstudien finner positive effekter av moderat- til høyintensiv trening på symptomene eksekutiv funksjon, motorisk kontroll, oppmerksomhet, søvn og sosiale utfordringer. Derimot er det ingen eller få funn som tyder på spesifikk reduksjon av hyperaktivitet eller impulsivitet. Eksekutiv funksjon består blant annet av inhibering, som omfatter selvkontroll. Ved nedsatt selvkontroll vil man styres av impulser, og dersom dette resulterer i bevegelse kan det oppfattes som hyperaktivitet. På denne måten kan eksekutiv funksjon, ha en viktig sammenheng med hovedsymptomene. Det er uklart hvilken betydning intensitet, varighet, frekvens og spesifisitet i treningsform har på symptomene ved ADHD. Våre funn viser ingen klare sammenhenger, men finner at moderat- til høyintensiv fysisk aktivitet både med og uten spesifikt fokus kan påvirke symptomene positivt. Resultatene tyder også på at regelmessig trening over en lengre periode gir bedre og mer langvarig effekt.

For å forstå vanskelighetene ved ADHD, er kunnskap vårt viktigste hjelpemiddel. Kunnskap om diagnosen og symptomene er viktig for å oppdage barn med ADHD tidlig, og er nødvendig for en grundig utredning, samt redusere feildiagnostisering. Kartlegging av barnets utfordringer, funksjon og ressurser fører til at tilpassede tiltak kan settes i gang. Fysioterapeuten har viktig fagkunnskap og kan bidra med tiltak som kan bedre barn og unges funksjon i hverdagen, og bør derfor ha en rolle både ved utredning og behandling av ADHD.

I dag er medikamenter mest benyttet ved behandling av ADHD, til tross for en rekke negative bivirkninger. Vi har i denne oppgaven undersøkt om det finnes alternative eller supplerende behandlinger til medikamentell behandling. Funnene tyder på at fysisk aktivitet kan virke positivt på både hovedsymptomer og tilleggsplager ved ADHD, i tillegg til å ha en positiv effekt på bivirkninger av medikamenter. Resultatene fremmer muligheten for å implementere fysisk aktivitet som en tilleggsbehandling til medikamentell behandling. Forskning bør undersøke effekten av ulike typer fysisk aktivitet på barn og unge, samt hvilken intensitet, varighet og frekvens som har mest effekt. Videre bør forskningen også undersøke om fysisk aktivitet kan bidra til å redusere dosering av medikamenter. Siden fysisk aktivitet har effekt på symptomer og tilleggsplager, samt reduserer bivirkninger av medikamenter, mener vi at fysisk aktivitet helt klart bør implementeres i behandlingsforløpet videre.

Referanseliste

- Bachmann, C. S., Risnes, K., Bjørngaard, J. H., Schei, J. & Pape, K. (2022). Relative Age and Psychotropic Drug Use in Preterm and Term-Born Children and Young Adults. *Pediatrics*. <https://doi.org/10.1542/peds.2022-057085>
- Becker, S. P. (2020). ADHD and sleep: recent advances and future directions. *Current Opinion in Psychology*, 34, 50-56. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2019.09.006>
- Benzing, V. & Schmidt, M. (2017). Cognitively and physically demanding exergaming to improve executive functions of children with attention deficit hyperactivity disorder: a randomised clinical trial. *BMC Pediatrics*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12887-016-0757-9>
- Benzing, V. & Schmidt, M. (2019). The effect of exergaming on executive functions in children with ADHD: A randomized clinical trial. *Scand J Med Sci Sports*, 29(8), 1243-1253. <https://doi.org/10.1111/sms.13446>
- Blank, R., Barnett, A. L., Cairney, J., Green, D., Kirby, A., Polatajko, H., Rosenblum, S., Smits-Engelsman, B., Sugden, D., Wilson, P. & Vinçon, S. (2019). International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 61(3), 242-285. <https://doi.org/10.1111/dmcn.14132>
- Bremnes, R. & Indergård, P. J. (2022). *Aktivitetsdata for psykisk helsevern for barn og unge 2021* (IS-3038). Helsedirektoratet. https://www.helsedirektoratet.no/rapporter/aktivitetsdata-for-psykisk-helsevern-for-barn-og-unge/Aktivitetsdata%20for%20psykisk%20helsevern%20for%20barn%20og%20unge%202021.pdf/_attachment/inline/835894ee-6533-4113-affe-6466c2889be6:a8894c4c0c0b0cc3479cd93aab9c4dae1c9aa71e/Aktivitetsdata%20for%20psykisk%20helsevern%20for%20barn%20og%20unge-2021.pdf
- Chan, Y.-S., Jang, J.-T. & Ho, C.-S. (2022). Effects of physical exercise on children with attention deficit hyperactivity disorder. *Biomedical Journal*, 45(2), 265-270. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.bj.2021.11.011>

- Chennaoui, M., Arnal, P. J., Sauvet, F. & Léger, D. (2015). Sleep and exercise: A reciprocal issue? *Sleep Medicine Reviews*, 20, 59-72.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.smrv.2014.06.008>
- Cortese, S. (2020). Pharmacologic Treatment of Attention Deficit–Hyperactivity Disorder. *New England Journal of Medicine*, 383(11), 1050-1056.
<https://doi.org/10.1056/nejmra1917069>
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135-168.
<https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Dishman, R. K., Berthoud, H.-R., Booth, F. W., Cotman, C. W., Edgerton, V. R., Fleshner, M. R., Gandevia, S. C., Gomez-Pinilla, F., Greenwood, B. N., Hillman, C. H., Kramer, A. F., Levin, B. E., Moran, T. H., Russo-Neustadt, A. A., Salamone, J. D., Van Hoomissen, J. D., Wade, C. E., York, D. A. & Zigmond, M. J. (2006). Neurobiology of Exercise*. *Obesity*, 14(3), 345-356.
<https://doi.org/10.1038/oby.2006.46>
- Fliers, E. A., Franke, B., Lambregts-Rommelse, N. N. J., Altink, M. E., Buschgens, C. J. M., Nijhuis-Van Der Sanden, M. W. G., Sergeant, J. A., Faraone, S. V. & Buitelaar, J. K. (2010). Undertreatment of Motor Problems in Children with ADHD. *Child and Adolescent Mental Health*, 15(2), 85-90. <https://doi.org/10.1111/j.1475-3588.2009.00538.x>
- Folkehelseinstituttet. (2015, 20.mai). ADHD. <https://www.fhi.no/fp/psykiskhelse/psykisk-helse-barn-unge/adhd---faktaark/>
- Folkehelseinstituttet. (2022, 29. juni). Hvilke helseproblemer går mest utover ungdommers skolegang? <https://www.fhi.no/nyheter/2022/hvilke-helseproblemer-gar-mest-utover-ungdommers-skolegang/>
- Goodman, C. C. & Fuller, K. S. (2020). *Goodman and Fuller's Pathology: Implications for the Physical Therapist*. Elsevier Health Sciences.
- Haga, M. & Sigmundsson, H. (2005). *Ferdighetsutvikling : grunnbok i utvikling av barns ferdigheter*. Universitetsforl.
- Hariton, E. & Locascio, J. J. (2018). Randomised controlled trials - the gold standard for effectiveness research. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 125(13), 1716-1716. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.15199>
- Helsebiblioteket. (2018, 11. desember). *Kritisk vurdering*
<https://www.helsebiblioteket.no/innhold/artikler/kunnskapsbasert->

[praksis/kunnskapsbasertpraksis.no?utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=matching](https://www.helsebiblioteket.no/praksis/kunnskapsbasertpraksis.no?utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=matching)

Helsebiblioteket. (2020a, 31. januar). *AMED*.

<https://www.helsebiblioteket.no/innhold/lenker/databaser/amed>

Helsebiblioteket. (2020b, 27. november). *Litteratursøk: Søketeknikker*.

https://www.helsebiblioteket.no/innhold/artikler/kunnskapsbasert-praksis/kunnskapsbasertpraksis.no?utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=matching

Helsebiblioteket. (2020c, 14. november). *Spørsmålsformulering: Forskningsmetode*.

https://www.helsebiblioteket.no/innhold/artikler/kunnskapsbasert-praksis/kunnskapsbasertpraksis.no?_ts=1552af4e162#2sporsmalsformulering

Helsebiblioteket. (2021a, 20. januar). *PsycINFO*.

<https://www.helsebiblioteket.no/innhold/lenker/databaser/psycinfo>

Helsebiblioteket. (2021b, 30. september). *Spørsmålsformulering: PICO*.

https://www.helsebiblioteket.no/innhold/artikler/kunnskapsbasert-praksis/kunnskapsbasertpraksis.no?_ts=1552af4e162

Helsedirektoratet. (2018, 13.juni). *Kognitiv atferdsterapi ved ADHD/ Hyperkinetisk forstyrrelse*. <https://www.helsedirektoratet.no/retningslinjer/adhd/behandling-og-oppfolging-av-adhd-hyperkinetisk-forstyrrelse/kognitiv-atferdsterapi-ved-adhd-hyperkinetisk-forstyrrelse>

Helsedirektoratet. (2020, 29.januar). *ADHD*. Helsenorge.

<https://www.helsenorge.no/sykdom/utviklingsforstyrrelser/adhd/>

Helsedirektoratet. (2021, 8. desember). *Henvisning, utredning og tilbakemelding*.

<https://www.helsedirektoratet.no/retningslinjer/adhd/henvisning-utredning-og-tilbakemelding#en-utredning-av-adhd-hyperkinetisk-forstyrrelse-hos-barn-og-unge-i-spesialisthelsetjenesten-bor-inkludere-kartlegging-og-dokumentasjon-av-pasientens-psykososiale-utviklingsmessige-somatiske-og-psykiatriske-historie-og-status-samt-pasientens-styrker-og-interesser>

Helsedirektoratet. (2022a, 30. september). *ADHD og andre nevroutviklingsforstyrrelser*.

<https://www.helsedirektoratet.no/nasjonale-forlop/psykiske-lidelser-barn-og-unge/kartlegging-og-utredning-psykiske-lidelser-pakkeforlop-barn-og-unge/adhd-og-andre-nevroutviklingsforstyrrelser>

- Helsedirektoratet. (2022b, 1.april). *Behandling og oppfølging av ADHD/ Hyperkinetisk forstyrrelse*. <https://www.helsedirektoratet.no/retningslinjer/adhd/behandling-og-oppfolging-av-adhd-hyperkinetisk-forstyrrelse>
- Helsenorge. (2019, 4. januar). *Aktivitetene som gir høyest energiforbruk*. Helsedirektoratet <https://www.helsenorge.no/trening-og-fysisk-aktivitet/aktivitetene-som-gir-hoyest-energiforbruk/>
- Hillman, C. H., Erickson, K. I. & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(1), 58-65. <https://doi.org/10.1038/nrn2298>
- Homberg, J. R., Kyzar, E. J., Nguyen, M., Norton, W. H., Pittman, J., Poudel, M. K., Gaikwad, S., Nakamura, S., Koshiya, M., Yamanouchi, H., Scattoni, M. L., Ullman, J. F., Diamond, D. M., Kaluyeva, A. A., Parker, M. O., Klimenko, V. M., Apryatin, S. A., Brown, R. E., Song, C., Gainetdinov, R. R., Gottesman, II & Kalueff, A. V. (2016). Understanding autism and other neurodevelopmental disorders through experimental translational neurobehavioral models. *Neurosci Biobehav Rev*, 65, 292-312. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.03.013>
- Hvolby, A. (2015). Associations of sleep disturbance with ADHD: implications for treatment. *ADHD Attention Deficit and Hyperactivity Disorders*, 7(1), 1-18. <https://doi.org/10.1007/s12402-014-0151-0>
- Klein, R. G., Mannuzza, S., Olazagasti, M. A. R., Roizen, E., Hutchison, J. A., Lashua, E. C. & Castellanos, F. X. (2012). Clinical and Functional Outcome of Childhood Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder 33 Years Later. *Archives of General Psychiatry*, 69(12), 1295. <https://doi.org/10.1001/archgenpsychiatry.2012.271>
- Lambez, B., Harwood-Gross, A., Golumbic, E. Z. & Rassovsky, Y. (2020). Non-pharmacological interventions for cognitive difficulties in ADHD: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Psychiatric Research*, 120, 40-55. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2019.10.007>
- Larson, K., Russ, S. A., Kahn, R. S. & Halfon, N. (2011). Patterns of Comorbidity, Functioning, and Service Use for US Children With ADHD, 2007. *Pediatrics*, 127(3), 462-470. <https://doi.org/10.1542/peds.2010-0165>
- Lecendreux, M. & Cortese, S. (2007). Sleep problems associated with ADHD: a review of current therapeutic options and recommendations for the future. *Expert Rev Neurother*, 7(12), 1799-1806. <https://doi.org/10.1586/14737175.7.12.1799>

- Legemiddelregisteret. (2020). *Statistikk fra Reseptregisteret: ADHD- midler*
<https://www.reseptregisteret.no/Prevalens.aspx>
- Liang, X., Qiu, H., Wang, P. & Sit, C. H. P. (2022). The impacts of a combined exercise on executive function in children with ADHD: A randomized controlled trial. *Scand J Med Sci Sports*, 32(8), 1297-1312. <https://doi.org/10.1111/sms.14192>
- Liu, D. Y., Shen, X. M., Yuan, F. F., Guo, O. Y., Zhong, Y., Chen, J. G., Zhu, L. Q. & Wu, J. (2015). The Physiology of BDNF and Its Relationship with ADHD. *Mol Neurobiol*, 52(3), 1467-1476. <https://doi.org/10.1007/s12035-014-8956-6>
- Maher, C. G., Sherrington, C., Herbert, R. D., Moseley, A. M. & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther*, 83(8), 713-721. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12882612/>
- Memarmoghaddam, M., Torbati, H. T., Sohrabi, M., Mashhadi, A. & Kashi, A. (2016). Effects of a selected exercise program on executive function of children with attention deficit hyperactivity disorder. *J Med Life*, 9(4), 373-379.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5141397/pdf/JMedLife-09-373.pdf>
- Meßler, C. F., Holmberg, H. C. & Sperlich, B. (2018). Multimodal Therapy Involving High-Intensity Interval Training Improves the Physical Fitness, Motor Skills, Social Behavior, and Quality of Life of Boys With ADHD: A Randomized Controlled Study. *J Atten Disord*, 22(8), 806-812. <https://doi.org/10.1177/1087054716636936>
- Neeper, S. A., Gómez-Pinilla, F., Choi, J. & Cotman, C. W. (1996). Physical activity increases mRNA for brain-derived neurotrophic factor and nerve growth factor in rat brain. *Brain Research*, 726(1), 49-56. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0006-8993\(96\)00273-9](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0006-8993(96)00273-9)
- Nordmo, M., Kinge, J. M., Reme, B.-A., Flatø, M., Surén, P., Wörn, J., Magnus, P., Stoltenberg, C. & Torvik, F. A. (2022). The educational burden of disease: a cohort study. *The Lancet Public Health*, 7(6), e549-e556. [https://doi.org/10.1016/s2468-2667\(22\)00059-7](https://doi.org/10.1016/s2468-2667(22)00059-7)
- Norsk legemiddelhåndbok. (2017, 16. januar). *L6.8.1 Metylfenidat og lisdeksamfetamin/deksamfetamin/amfetamin*.
https://www.legemiddelhandboka.no/L6.8.1/Metylfenidat_og_lisdeksamfetamin/deksamfetamin/amfetamin
- Norsk-fysioterapeutforbund. (2022). *Barne- og ungdomsfysioterapi: Om fagfeltet*.
<https://fysio.no/barne-og-ungdomsfysioterapi>

- Núñez-Jaramillo, L., Herrera-Solís, A. & Herrera-Morales, W. V. (2021). ADHD: Reviewing the Causes and Evaluating Solutions. *Journal of Personalized Medicine*, 11(3), 166. <https://doi.org/10.3390/jpm11030166>
- Nystad, W. (2022, 20. mai). *Fysisk aktivitet i Norge*. FHI. <https://www.fhi.no/nettpub/hin/levevaner/fysisk-aktivitet/>
- Pan, C. Y., Chu, C. H., Tsai, C. L., Lo, S. Y., Cheng, Y. W. & Liu, Y. J. (2016). A racket-sport intervention improves behavioral and cognitive performance in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Res Dev Disabil*, 57, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2016.06.009>
- PEDro. (2022, 7. november). *PEDro scale*. <https://pedro.org.au/english/resources/pedro-scale/>
- Piek, J. P., Dyck, M. J., Nieman, A., Anderson, M., Hay, D., Smith, L. M., McCoy, M. & Hallmayer, J. (2004). The relationship between motor coordination, executive functioning and attention in school aged children. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 19(8), 1063-1076. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.acn.2003.12.007>
- PubMed. (2019, 4.juni). *About MEDLINE® and PubMed®: The Resources Guide*. <https://www.nlm.nih.gov/bsd/pmresources.html>
- 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. *Behav Brain Sci*, 28(3), 397-419; discussion 419-368. <https://doi.org/10.1017/s0140525x05000075>
- Sand, O., Sjaastad, Ø. V. & Haug, E. (2014). *Menneskets fysiologi* (2.utg.). Gyldendal.
- Seiffer, B., Hautzinger, M., Ulrich, R. & Wolf, S. (2022). The Efficacy of Physical Activity for Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of Attention Disorders*, 26(5), 656-673. <https://doi.org/10.1177/10870547211017982>
- Sigmundsson, H. & Haga, M. (2000). Barn og motorisk kompetanse. *Tidsskrift for Den norske legeforening*. 120: 3048-50. <https://tidsskriftet.no/2000/10/tema/barn-og-motorisk-kompetanse#literature>
- Singh, K. & Zimmerman, A. W. (2015). Sleep in Autism Spectrum Disorder and Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Seminars in Pediatric Neurology*, 22(2), 113-125. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.spen.2015.03.006>

- Snoek, J. E. & Engedal, K. (2017). *Psykatri : for helse- og sosialfagutdanningene* (4. utg). Cappelen Damm akademisk.
- Soori, R., Goodarzvand, F., Akbarnejad, A., Effatpanah, M., Ramezankhani, A., Teixeira, A. L. & Ghram, A. (2020). Effect of high-intensity interval training on clinical and laboratory parameters of adolescents with attention deficit hyperactivity disorder. *Science & Sports*, 35(4), 207-215.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scispo.2019.08.002>
- Stray, 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), 1-13.
<https://doi.org/10.1186/1744-9081-5-22>
- Surén, P., Bakken, I. J., Lie, K. K., Schjølberg, S., Aase, H., Reichborn-Kjennerud, T., Magnus, P., Øyen, A.-S., Svendsen, B. K., Aaberg, K. M., Andersen, G. L. & Stoltenberg, C. (2013). Fylkesvise forskjeller i registrert forekomst av autisme, AD/HD, epilepsi og cerebral parese i Norge. *Tidsskrift for Den norske legeforening*, 133(18), 1929-1934. <https://doi.org/10.4045/tidsskr.13.0050>
- Thapar, A. & Cooper, M. (2016). Attention deficit hyperactivity disorder. *The Lancet*, 387(10024), 1240-1250. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00238-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00238-X)
- Thapar, A. P. & Cooper, M. M. (2015). Attention deficit hyperactivity disorder. *Lancet*, 387(10024), 1240-1250. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00238-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00238-X)
- Tjora, A. & Levang, L. E. (2016). *ADHD og det disiplinerte samfunn*. Fagbokforlaget.
- WHO. (u.å.). *Adolescent health*. World Health Organization. https://www.who.int/health-topics/adolescent-health#tab=tab_1
- Zeiner, P., Arnesen, P., A.Bjercke, C., Bryhn, G., Drabitzius, B., Jynge, A. K., Karlsen, L. W., Langlete, B., Moen, A. R., Osborg, T., Osborg, P. & Øgrim, G. (2004). *Barn og unge med ADHD*. Tell forlag.
- Ziereis, S. & Jansen, P. (2015). Effects of physical activity on executive function and motor performance in children with ADHD. *Res Dev Disabil*, 38, 181-191.
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.12.005>
- Ørstavik, R., Gustavson, K., Rohrer-Baumgartner, N., Biele, G., Furu, K., Karlstad, Ø., Reichborn-Kjennerud, T., Borge, T. & Aase, H. (2016). *ADHD i Norge: En statusrapport*. Folkehelseinstituttet.
https://www.fhi.no/globalassets/dokumenterfiler/rapporter/2017/adhd_i_norge.pdf

Østerås, H. & Stensdotter, A.K. (2020). *Medisinsk treningslære* (3. utg.). Gyldendal.

Aasen, S. E. & Nylund, M. F. (2012). Opprydning i begrepsjungelen. *Tidsskrift for Den norske legeforening*, 132(23), 2653-2654. <https://doi.org/10.4045/tidsskr.12.0968>

