

Effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD- diagnose -Et systematisk review

Rapportens samlede antal tegn
(med mellemrum & fodnoter): 162.833
Svarende til antal normalsider à 2400 tegn: 67,8

Ida Maria Mathilde Thomsen
Studienummer: 20184045

Vejleder: Hanne Bruun Søndergaard Knudsen

4. semester, Kandidatuddan-
nelsen i psykologi,
Specialeafhandling

Aalborg Universitet
Dato: 05.01.2024

Abstract

Background: Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) is a neurodevelopmental disorder characterized by inattention and/or hyperactivity and impulsiveness. First line of treatment for ADHD in adults is pharmacological treatment, with moderate to high effects on ADHD-symptoms and functional capacity, but this treatment is also associated with a range of side effects. Since some adults with ADHD does not want pharmacological treatment, are not able to take medication due to physiological reasons or side effects, or still suffers from considerable impairments on functional capacity despite pharmacological treatment, non-pharmacological treatments are wanted. In general, physical activity prevents premature death by, among other things, reducing the risk of cardiovascular disease, type-2 diabetes and overweight, as well as different types of cancer in adults. Additionally, physical activity reduces the risk of developing anxiety and depression and reduces the loss of cognitive functions in adults. The mechanisms behind the physiological and psychological effects of physical activity are believed to be an increase in the neurotransmitter's dopamine and norepinephrine, which resemble the mechanisms behind pharmacological treatment in ADHD. The aim of this master's thesis is to investigate, *if physical activity has an effect on ADHD-symptoms and consequences from these, such as reduced cognitive- and executive functions, reduced psychological well-being, and abnormal neurobiology, in adults with an ADHD-diagnosis? and if so, is the effect tied to a specific kind of physical activity, such as cardio and. non-cardio? And is the effect acute or chronic?*

Method: This systematic review was carried out in accordance with PRISMA-guidelines. Studies investigating the effect of physical activity on ADHD-symptoms and consequences from these were identified through a systematic search in the electronic databases PsycInfo and PubMed. 3350 studies were identified and transferred to the screening program RefWorks where 538 duplicates were removed. Following title- and abstract screening another 2766 studies were removed. The remaining 46 studies were full text screened based on eligibility criteria's leaving 11 studies to be included in the systematic review. A quality assessment based on *Effective Public Healthcare Panacea Project's Quality assessment tool for quantitative studies* was conducted on the 11 included studies. Eight of the included studies were of strong quality, two of the

included studies were of moderate quality and one of the included studies was of weak quality.

Results: Cardio physical activity has a chronic effect on reducing impulsivity in adults with ADHD. Also, cardio physical activity has an acute effect on improving sustained attention, response time variability and processing speed in adults with ADHD. Additionally, cardio physical activity has an acute and chronic effect on reducing symptoms of depression and a chronic effect on reducing symptoms of anxiety. Furthermore, cardio physical activity has an acute positive effect on brain activity as it increases activity in areas of the brain associated with inhibition in adults with ADHD who have an especially bad inhibition ability, indicating an ‘optimization’ of the brain, and decreases activity in areas of the brain associated with focused attention and inhibition in adults with ADHD, who are in physical good shape, indicating an ‘normalization’ of the brain. Non-cardio physical activity has an acute effect on reducing impulsivity and a chronic effect on improving cognitive flexibility and sustained attention in adults with ADHD. Overall, physical activity has an acute and chronic effect on reducing impulsivity. Furthermore, physical activity has an acute and chronic effect on improving sustained attention, an acute effect on improving response time variability and processing speed and a chronic effect on improving cognitive flexibility in adults with ADHD. Additionally, physical activity has an acute and chronic effect on reducing symptoms of depression and a chronic effect on reducing symptoms of anxiety in adults with ADHD. Finally, physical activity has an acute effect on improving brain activity in adults with ADHD.

Conclusions: This systematic review provide a systematic, up-to-date overview of the effect of physical activity on ADHD-symptoms and consequences from these in adults with ADHD, including an overview of the effect of different kinds of physical activity, cardio vs. non-cardio, and the length of effects. However, more research is needed in

this area, as studies on the effect of physical activity on ADHD-symptoms and consequences of these in adults with ADHD are still very limited.

Indholdsfortegnelse

1. INDLEDNING	1
1.1. PROBLEMFORMULERING	2
1.2. AFGRÆNSNING OG BEGREBSAFKLARING	3
1.3. DISPOSITION OG FREMGANGSMÅDE FOR SPECIALET	5
2. TEORI	6
2.1. ATTENTION DEFICIT HYPERACTIVITY DISORDER (ADHD) HOS VOKSNE.....	6
2.1.1. ADHD-diagnosen hos voksne baseret på diagnosekriterierne fra DSM-5.....	7
<i>Figur 1. Symptomer på uopmærksomhed, hyperaktivitet og impulsivitet ud fra DSM-5.</i>	<i>8</i>
2.1.2. Nedsatte kognitive- og eksekutive funktioner hos voksne med en ADHD-diagnose.....	9
2.1.3. ADHD hos voksne og komorbiditet	10
2.1.3.1. Misbrug.....	10
2.1.3.2. Affektive lidelser	11
2.1.3.3. Angstlidelser	11
2.1.3.4. Personlighedsforstyrrelser	11
2.1.4. Neurobiologi hos voksne med en ADHD-diagnose	12
2.2. BEHANDLING AF ADHD HOS VOKSNE	13
2.3. FYSISK AKTIVITET TIL BEHANDLING AF ADHD HOS VOKSNE.....	15
3. METODE	18
3.1. DET SYSTEMATISKE REVIEW	18
3.2. EGNETHEDSKRITERIER.....	19
<i>Figur 2. Oversigt over egnethedskriterier i det systematiske review.....</i>	<i>20</i>
3.2.1. Deltagere.....	20
3.2.2. Intervention	21
3.2.3. Sammenligning	21
3.2.4. Resultater.....	22
3.2.5. Studiedesign	22
3.3. DEN SYSTEMATISKE SØGNING	23
<i>Figur 3. Anvendte søgestrengte i den systematiske søgning</i>	<i>24</i>
3.4. STUDIEUDVÆLGELSESPROCESSEN	24
3.5. DATAINDSAMLINGSPROCESSEN	25
3.6. KVALITETSVURDERING AF INKLUDEREDE STUDIER	25
4. RESULTATER.....	29
4.1. RESULTATET AF DEN SYSTEMATISKE SØGNING.....	29
<i>Figur 4. Resultat af den systematiske søgning.....</i>	<i>30</i>

4.2. KARAKTERISTIKA AF INKLUDEREDE STUDIER.....	31
4.2.1. <i>Deltager(e)</i>	31
4.2.2. <i>Intervention</i>	32
4.2.3. <i>Sammenligning</i>	34
4.2.4. <i>Resultater</i>	34
4.2.5. <i>Studiedesign</i>	36
Tabel 1. Dataekstraktionstabel over inkluderede studier i det systematiske review.	43
4.3. KVALITETSVURDERING AF INKLUDEREDE STUDIER	44
4.3.1. <i>Selektionsbias</i>	44
4.3.2. <i>Studiedesign</i>	44
4.3.3. <i>Forvekslende faktorer</i>	45
4.3.4. <i>Blinding</i>	45
4.3.5. <i>Dataindsamlingsmetoder</i>	46
4.3.6. <i>Tilbagetrækning og frafald</i>	46
4.3.7. <i>Samlet vurdering</i>	46
Tabel 2. Kvalitetsvurdering af de inkluderede studier.....	48
4.4. EFFEKTEN AF FYSISK AKTIVITET PÅ ADHD-SYMPTOMER OG FØLGER HERAF HOS VOKSNE MED EN ADHD-DIAGNOSE	49
4.4.1. <i>Aerob fysisk aktivitet</i>	49
4.4.1.1. <i>Kortvarig effekt</i>	49
4.4.1.2. <i>Vedvarende effekt</i>	51
4.4.2. <i>Anaerob fysisk aktivitet</i>	52
4.4.3. <i>Fysisk aktivitet generelt</i>	54
5. DISKUSSION.....	56
5.1. EFFEKTEN AF FYSISK AKTIVITET PÅ ADHD-SYMPTOMER OG FØLGER HERAF HOS VOKSNE MED EN ADHD-DIAGNOSE.	56
5.2. BEGRÆNSNINGER VED RESULTATER	60
5.3. BEGRÆNSNINGER OG STYRKER VED DET SYSTEMATISKE REVIEW	63
5.4. IMPLIKATIONER FOR PRAKSIS OG FREMTIDIG FORSKNING.....	66
7. KONKLUSION.....	69
8. REFERENCELISTE.....	71

1. Indledning

Glemsomhed. Undgåelse af opgaver, der kræver en mental indsats. Opmærksomhed der svigter under udførelsen af opgaver, og leder til sjuskefejl eller til manglende gennemførelse. Forstyrrelse af uvedkommende tanker, samt larm og indtryk fra omgivelserne. Følelse af rastløshed, uro og famlen med hænder eller ting. Drevet som af en motor, overdreven tale, afbrydelse af andre inden de får talt færdigt og besvarelse af spørgsmål, inden de er stillet til ende. Afsky overfor ventetid og undgåelse af enhver form for kø.

Igennem tiderne har forstyrrelsen, som disse symptomer afspejler, haft mange forskellige betegnelser, såsom *minimal brain damage (MBD)*, *Deficits in Attention, Motor control and Perception (DAMP)* og *Attention Deficit Disorder (ADD)* (Low & Jepsen, 2021). Attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) er betegnelsen for forstyrrelsen i dag, som den fremgår i de nyeste udgaver af diagnosesystemerne *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder (DSM)* og *International Classification of Diseases (ICD)*. ADHD er en neuropsykiatrisk udviklingsforstyrrelse, som er karakteriseret ved forstyrrelse af opmærksomhedsfunktion og/eller forstyrrelse af aktivitet og impulsivitet (Geoffroy & Simonsen, 2017, s. 610). ADHD opstår i barndommen, hvor den diagnosticeres hos omkring 4-6% af børn, og forsætter ind i voksenlivet hos omkring 50% af børnene, mens andre først får stillet diagnosen som voksne (Caye et al., 2016). ADHD i voksenlivet er associeret med en nedsat funktionsevne, der påvirker den voksne med en ADHD-diagnose på tværs af sociale, akademiske og arbejdsmæssige arenaer, og medfører til nedsat psykologisk og socialt velvære, samt generelt nedsat livskvalitet hos den voksne med en ADHD-diagnose (Kosheleff et al., 2023).

Førstevalget af behandling til voksne med en ADHD-diagnose er farmakologisk behandling, som øger koncentrationen af neurotransmitterne dopamin og noradrenalin i hjernen (Sundhedsstyrelsen, 2017). I Danmark er der i løbet af de seneste 10 år sket en fordobling i antallet af voksne med en ADHD-diagnose i aldersgruppen 25-44 år, som er i farmakologisk behandling fra omkring 10.000 i år 2011 til omkring 22.000 i år 2020 (Sundhedsdatastyrelsen, 2021). Farmakologisk behandling er den type behandling, som har den største gavnlige effekt på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose, men behandlingen er også associeret med en række af negative bivirkninger (Faraone & Glatt, 2010; Fink-Jensen et al., 2017, s. 666).

Derudover efterlades en andel af voksne med en ADHD-diagnose med forsat betydelig nedsat funktionsevne på trods af farmakologisk behandling (Sundhedsstyrelsen, 2017). Der er derfor behov for ikke-farmakologiske behandlingsmetoder til voksne med en ADHD-diagnose.

Hos voksne er fysisk aktivitet associeret med en række helbredsmæssige fordele, både fysiologiske og psykologiske (Sundhedsstyrelsen, 2023a). Den positive effekt af fysisk aktivitet på fysiologiske og psykologiske mekanismer menes bl.a. at stamme fra en øgning af neurotransmitterne dopamin og noradrenalin, meget lig den mekanisme, som ligger bag den medicin, som anvendes i den farmakologiske behandling af ADHD (Basso & Suzuki, 2017). Fysisk aktivitet er derfor blevet undersøgt som en mulig behandlingsmetode hos voksne med en ADHD-diagnose.

1.1. Problemformulering

I dette speciale gøres brug af systematisk review som metode. Metoden anvendes til at undersøge, hvilken effekt fysisk aktivitet har på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose. I specialet undersøges, hvorvidt der ses en effekt af fysisk aktivitet på ADHD-symptomerne uopmærksomhed, hyperaktivitet og impulsivitet samt følger heraf, såsom nedsatte kognitive- og eksekutive funktioner, nedsat psykologisk velvære, samt abnorm neurobiologi. Derudover undersøges, om effekten er knyttet til en specifik form for fysisk aktivitet, herunder aerob og anaerob, samt om effekten er kortvarig eller vedvarende. Dette leder til problemformuleringen:

Er der en effekt af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose? Hvis ja, ses effekten som knyttet til en specifik form for fysisk aktivitet, såsom aerob og anaerob? Og er effekten af fysisk aktivitet kortvarig eller vedvarende?

1.2. Afgrænsning og begrebsafklaring

Dette speciale er afgrænset til at omhandle personer med diagnosen *Attention Deficit Hyperactivity Disorder* stillet på baggrund af diagnosekriterierne fra den femte udgave af *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder* (DSM-5) eller den tiende udgave af *International Classification of Diseases* (ICD-10), hvor forstyrrelsen betegnes 'Hyperkinetisk Forstyrrelse'. Den 11. udgave af ICD er udkommet, men da de nyeste nationale kliniske retningslinjer for udredning og behandling af ADHD hos voksne er baseret på ICD-10 (Sundhedsstyrelsen, 2017), samt at ICD-11 ikke er taget i brug i praksis, tager dette speciale udgangspunkt i ICD-10.

DSM-5 og ICD-10 definerer kernesymptomerne på ADHD, som er uopmærksomhed, hyperaktivitet og impulsivitet, på nogenlunde samme måde, men dog adskiller de to diagnosesystemer sig også på nogle punkter (Low & Jepsen, 2021). I begge diagnosesystemer skal symptomerne være opstået i barndommen, men i DSM-5 er aldersgrænsen inden 12 år, mens aldersgrænsen er inden syv år i ICD-10 (Geoffroy & Simonsen, 2017, s. 610). I anerkendelsen af at nogle personer først får diagnosticeret ADHD i voksenlivet, har DSM-5 desuden valgt at indføre eksempler i beskrivelsen af symptomer, som er målrettet voksne. Derudover er antallet af kriterier, som skal være opfyldt for at stille en ADHD-diagnose, nedsat for unge på 17 år og opefter til fem kriterier i DSM-5, mens børn fortsat skal opfylde mindst seks kriterier (Elmaghraby & Garayalde, 2022). I ICD-10 er det et krav, at der optræder symptomer på alle tre kernesymptomer, herunder uopmærksomhed, hyperaktivitet og impulsivitet, hvorimod DSM-5 definerer tre præsentationer af ADHD: hovedsageligt uopmærksomhedssymptomer, hovedsageligt hyperaktivitet/impulsivitets symptomer, og en præsentation præget af både uopmærksomhed og hyperaktivitet/impulsivitets symptomer (Low & Jepsen, 2021). Endeligt er det muligt at vurdere sværhedsgrad af ADHD i DSM-5 (Low & Jepsen, 2021).

Dette speciale afgrænses endvidere til at omhandle fysisk aktivitet enten som en tillægsbehandling, hvilket vil sige i kombination med andre former for behandling, eller som en selvstændig behandling. Fysisk aktivitet defineres af Sundhedsstyrelsen (2023a, s. 70) som enhver form for kropslig bevægelse produceret af skeletmuskulatur, der øger energiomsætningen. Fysisk aktivitet er dermed et paraplybegreb, som rummer et bredt omfang af forskellige typer af aktiviteter, såsom sport og hård fysisk træning,

men også almindelige hverdagsaktiviteter, såsom havearbejde, cykling til og fra arbejde eller rengøring.

Fysisk aktivitet kan kategoriseres ud fra intensitet i underkategorierne let, moderat og høj. Fysisk aktivitet af let intensitet defineres, som 20-30% af pulsreserven, 50-63% af maksimalpuls og en score på mellem 10-11 på Borgs anstrengelsesskala (Sundhedsstyrelsen, 2023b). Pulsreserven er et mål for forskellen i pulsslæg mellem hvilepuls og maksimalpuls, mens maksimalpuls baseres på en beregning, fx ud fra formelen $208 - (0,7 \times \text{alder})$ (Sundhedsstyrelsen, 2023b). Borg-skalaen er et selvrapporteringsmåleredskab, som anvendes til at måle graden af selv vurderet anstrengelse ved fysisk aktivitet (Sundhedsstyrelsen, 2023b). Skalaen går fra seks (hvile) til 20 (maksimal anstrengelse) (Sundhedsstyrelsen, 2023b). Fysisk aktivitet af moderat intensitet defineres, som 40-59% af pulsreserven, 64-76% af maksimalpuls og en score på mellem 12-13 på Borgs anstrengelsesskema (Sundhedsstyrelsen, 2023b). Endeligt defineres fysisk aktivitet af høj intensitet, som 60-84% af pulsreserven, 77-93% af maksimalpuls og en score på mellem 14-16 på Borgs anstrengelsesskema (Sundhedsstyrelsen, 2023b).

Fysisk aktivitet kan derudover kategoriseres ud fra form for fysisk aktivitet, herunder aerob fysisk aktivitet og anaerob fysisk aktivitet. Aerob fysisk aktivitet øger puls, svedniveau og vejrtrækning, hvoraf eksempler er cykling, svømning, dans, step og forskellige typer af sport, som fx fodbold og badminton (Den Heijer et al., 2017, s. 4). Anaerob fysisk aktivitet er en mere rolig form for fysisk aktivitet, hvor der ikke ses en markant stigning i svedniveau, puls eller vejrtrækning (Den Heijer et al., 2017, s. 4). Eksempler på anaerob fysisk aktivitet er yoga, Tai Chi og pilates.

Derudover kan effekten af fysisk aktivitet kategoriseres, baseret på om effekten er kortvarig eller vedvarende. Den kortvarige effekt kan defineres, som effekten opnået kort efter den fysiske aktivitet, der er målt indenfor 24 timer efter fysisk aktivitet (Den Heijer et al., 2017, s. 4). Den vedvarende effekt kan defineres, som effekten der varer ved efter en betydelig periode med hvile, der er målt 24 timer efter fysisk aktivitet (Den Heijer et al., 2017, s. 4).

Endeligt afgrænses dette speciale til at omhandle individer med en ADHD-diagnose i aldersgruppen 18+. Dette valg beror på, at effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf primært er undersøgt hos børn med en ADHD-diagnose med en lang række af systematiske reviews udarbejdet inden for det seneste år (Dastamooz et al., 2023; Jensen & Vamosi, 2023; Li et al., 2023; Wang et al., 2023).

Forskning i effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose er dog mere begrænset. Dette vil blive uddybet i afsnit 2.3..

1.3. Disposition og fremgangsmåde for specialet

Dette speciale er udformet som et systematisk review, der har til formål at skabe et systematisk opdateret overblik over effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf, såsom nedsatte kognitive- og eksekutive funktioner, nedsat psykologisk velvære og abnorm neurobiologi, hos voksne med en ADHD-diagnose. I forbindelse med dette vil effekten af forskelle former for fysisk aktivitet, herunder aerob fysisk aktivitet og anaerob fysisk aktivitet, på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose, undersøges. Derudover undersøges om effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose er kortvarig eller vedvarende.

Indledningsvist vil specialets teoretiske udgangspunkt blive beskrevet. Dernæst følger en beskrivelse af metoden og de dertilhørende metodologiske overvejelser og valg, som har lagt til grund for dette speciale. Efterfølgende vil resultaterne fra den systematiske søgning blive gennemgået, kvalitetsvurderet og sammenlignet. Herefter følger en diskussion af resultaterne samt af den valgte metode og hertil implikationer af resultater for praksis og fremtidig forskning. Afslutningsvis følger en konklusion.

2. Teori

I det følgende afsnit redegøres for specialets teoretiske udgangspunkt. Først vil prævalens, ætiologi, diagnosekriterier og karakteristik af *attention deficit hyperactivity disorder* (ADHD) blive beskrevet, som den kommer til udtryk hos voksne. Herefter vil behandling af ADHD hos voksne gennemgås. Afslutningsvis vil et afsnit omkring effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose belyse status på forskning inden for området, samt rationale for udførelsen af dette systematiske review.

2.1. *Attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) hos voksne*

Attention deficit hyperactivity disorder, forkortet ADHD, er kendetegnet ved forstyrrelser af opmærksomhedsfunktionen og/eller forstyrrelser af aktivitetsniveau samt impulsivitet (Faraone et al., 2015). ADHD er en neuropsykiatrisk udviklingsforstyrrelse, der opstår på baggrund af et samspil mellem genetik og miljø (Geoffroy & Simonsen, 2017, s. 612). Tvillingestudier tyder på en arvelighed for ADHD på omkring 75%, hvilket gør forstyrrelsen til en af de mest arvelige psykopatologiske tilstande (Faraone et al., 2005). ADHD opstår i barndommen, og har i det tidligere diagnosesystem *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder* udgave fire (DSM-IV) været placeret under kategorien 'forstyrrelser, som oftest diagnosticeres i spæd, barndom og ungdom'.

I dag er ADHD dog anerkendt som en kronisk livslang lidelse, der er kategoriseret under neuroudviklingsforstyrrelser i den femte udgave af DSM (DSM-5). ADHD vurderes at forekomme hos ca. 2,5-5 % af den voksne befolkning, hvor forstyrrelsen er associeret med en nedsat funktionsevne på tværs af sociale, akademiske og arbejdsmæssige arenaer (Ayano et al., 2023; Kosheleff et al., 2023). Voksne med en ADHD-diagnose har oftest dårligere sociale evner, færre og kortere romantiske forhold og venskaber, mindre tilfredshed i deres ægteskaber, har flere skilsmisser, og er generelt mere ensomme end voksne uden en ADHD-diagnose (Kosheleff et al., 2023, s. 671). Desuden har voksne med en ADHD-diagnose under uddannelse flere bekymringer omkring uddannelsen, lavere karaktergennemsnit og færre gennemfører uddannelsen sammenlignet med voksne uden en ADHD-diagnose (LaCount et al., 2022). Endeligt har voksne med en ADHD-diagnose ofte flere problemer på arbejdspladsen med ledere og kollegaer, bliver oftere fyret, har en nedsat arbejdssevne og får mindre i løn

sammenlignet med voksne uden en ADHD-diagnose (Kosheleff et al., 2023, s. 674). Alt dette er medvirkende til, at ADHD i voksenlivet er associeret med nedsat psykologisk og socialt velvære, samt generelt nedsat livskvalitet (Ayano et al., 2023; Kosheleff et al., 2023).

Der er på nuværende tidspunkt ingen diagnostiske test, hverken fysiologisk eller neuropsykologisk, som kan anvendes til at stille diagnosen ADHD (Contant, 2014; Geoffroy & Simonsen, 2017; Low & Jepsen, 2021). Diagnosen stilles derfor på baggrund af diagnosekriterierne fra DSM-5 eller den 10. udgave af *International Classification of Diseases* (ICD-10). Udredningen er baseret på et klinisk interview med anamnese, hvor klinikerer gør brug af standardiserede spørgeskemaer, såsom *Adult ADHD Self-Report Scale (ASRS)* og *Conner's Adult ADHD Rating Scale (CAARS)*, samt interviewet *Diagnostic Interview for ADHD in Adults (DIVA)*, og evt. indhentede oplysninger fra pårørende (Geoffroy & Simonsen, 2017; Low & Jepsen, 2021).

2.1.1. ADHD-diagnosen hos voksne baseret på diagnosekriterierne fra DSM-5

I dette systematiske review indgår kun studier, som har undersøgt ADHD ud fra diagnosekriterierne fra DSM. Derfor vil der i det følgende tages udgangspunkt i diagnosekriterierne fra den nyeste udgave af DSM, som er DSM-5. I ovenstående afsnit 1.2. er angivet, hvorledes ICD-10 og DSM-5 adskiller sig fra hinanden. DSM-5 opstiller en række kriterier for, hvornår en ADHD-diagnose stilles, som nu kort vil blive gennemgået med udgangspunkt i Elmaghraby og Garayalde (2022) med henblik på at give en forståelse for, hvad forstyrrelsen omfatter.

Personen oplever fem eller flere symptomer på uopmærksomhed og/eller hyperaktivitet/impulsivitet (se *figur 1*), som har været til stede i mindst seks måneder og i en grad, der er uoverensstemmende med personens udviklingsniveau. Symptomerne påvirker personen på tværs af forskellige situationer fx på arbejdet, i sociale sammenhænge eller i hjemmet. Der er klar evidens for, at symptomerne påvirker personen, eller reducerer kvaliteten af personens sociale, akademiske eller arbejdsmæssige funktionsevne. Personen, eller personer tæt på personen, kan rapportere, at symptomerne var til stede inden 12-årsalderen. Symptomerne er ikke alene en manifestation af oppositionel adfærd, trods, fjendtlighed eller manglende forståelse af opgave eller instruktioner. Symptomerne må desuden ikke været opstået udelukkende som et resultat af skizofreni eller andre psykotiske lidelser, og kan ikke bedre forklares ud fra andre

psykiatriske lidelser, såsom affektive lidelser, angstlidelser, dissociativ lidelse, personlighedsforstyrrelser, samt stofpåvirkning eller tilbagetrækning.

Uopmærksomhed

- Ofte uopmærksom på detaljer eller laver mange sjuskefejl på arbejdet eller under andre aktiviteter
- Ofte problemer med at bevare opmærksomhed på opgaver
- Opleves ofte, som om man ikke høre, hvad der bliver sagt
- Ofte udføres instruktioner ikke til fulde, og man har besvær med at færdiggøre tjanser eller opgaver på arbejdspladsen
- Ofte problemer med at organisere opgaver og aktiviteter
- Undgår ofte, eller bryder sig ikke om at indgå i opgaver, som kræver en bevaret mental indsats
- Mister ofte ting, som er nødvendige for opgaver eller aktiviteter
- Forstyrres ofte af uvedkommende stimuli
- Ofte glemsom under daglige aktiviteter

Hyperaktivitet

- Sidder ofte og fumler/tapper med hænder og fødder, eller vrider sig i stolen
- Forlader ofte sin plads, når det forventes, at man bliver siddende
- Føler sig rastløst
- Ofte besvær med at deltage roligt i fritidsaktiviteter
- Er ofte i gang, og opfører sig, som om man er drevet af en motor
- Taler ofte overdrevent

Impulsivitet

- Svarer ofte på spørgsmål, inden de er stillet færdigt
- Ofte besvær med at vente på tur, fx i kø
- Afbryder eller forstyrrer ofte andre

Figur 1. Symptomer på uopmærksomhed, hyperaktivitet og impulsivitet ud fra DSM-5.

Oversat og sat i tabel fra Elmaghraby og Garayalde (2022).

Som det fremgår af diagnosekriterierne fra DSM-5, kan symptombilledet på ADHD se ud på mange forskellige måder, og der er dermed, ligesom for resten af befolkningen, ikke to voksne med en ADHD-diagnose, som kan siges at være ens. I DSM-5 kategoriseres voksne med en ADHD-diagnose i tre forskellige præsentationer baseret på symptombillede: 1) en kombineret præsentation, hvor personen oplever mindst fem symptomer på uopmærksomhed og mindst fem symptomer på hyperaktivitet/impulsivitet, 2) hovedsagelig uopmærksom præsentation, hvor personen oplever mindst fem symptomer på uopmærksomhed og mindre end fem symptomer på hyperaktivitet/impulsivitet og 3) hovedsageligt hyperaktiv/impulsiv præsentation, hvor personen oplever mindst fem symptomer på hyperaktivitet/impulsivitet og mindre end fem symptomer på uopmærksomhed.

Udover at der er en forskel på, hvilke symptomer voksne med en ADHD-diagnose oplever, er der også forskel på, i hvor svær en grad voksne med en ADHD-diagnose er påvirket af deres forstyrrelse. Sværhedsgraden af ADHD vurderes i DSM-5 fra

mild til moderat til svær baseret på antal og påvirkning af symptomer. Sværhedsgraden er mild, hvis personen oplever få eller ingen symptomer ud over de fem symptomer, der kræves for at stille diagnosen, samt hvis symptomerne resulterer i mindre nedsat funktionsevne på sociale, akademiske eller arbejdsmæssige områder. Sværhedsgraden er svær, hvis personen oplever et stort antal af symptomer ud over de fem symptomer, der kræves for at stille diagnosen, eller hvis en del af symptomerne er særligt udtalte, eller resultater i betydelig nedsat funktionsevne på sociale, akademiske eller arbejdsmæssige områder. Endeligt er sværhedsgraden moderat, hvis antallet af symptomer og påvirkning af funktionsevne er et sted imellem sværhedsgraderne mild og svær.

2.1.2. Nedsatte kognitive- og eksekutive funktioner hos voksne med en ADHD-diagnose

De fleste voksne med en ADHD-diagnose har udover symptomer på uopmærksomhed og/eller hyperaktivitet og impulsivitet også nedsatte kognitive funktioner. Kognitive funktioner udgør en række af mentale processer, som er involveret i tilegnelsen, lagringen, transformationen og anvendelsen af viden (Matlin & Farmer, 2017, s. 2). Voksne med en ADHD-diagnose har oftest en generel forstyrrelse af opmærksomhedsfunktionen, som kommer til udtryk ved en nedsat evne til at fokusere opmærksomhed, dele opmærksomhed og vedvare opmærksomhed (Onandia-Hinchado et al., 2021). Derudover har voksne med en ADHD-diagnose oftest nedsat bearbejdningshastighed samt en konsekvent inkonsekvent responsstil, hvilket bl.a. kommer til udtryk i veksellende responstider på tværs af forskellige kognitive opgaver (Onandia-Hinchado et al., 2021).

Derudover har de fleste voksne med en ADHD-diagnose nedsatte højere kognitive funktioner, kaldet eksekutive funktioner (Low & Jepsen, 2021). Eksekutive funktioner beskriver en samling af kontrolfunktioner, der samordner og styrer mere basale kognitive funktioner, som muliggør evnen til at træffe beslutninger, at selvmonitorere, at planlægge og kontrollere handlinger, at være fleksibel og at anvende feedback (Gade, 2021, s. 179). Voksne med en ADHD-diagnose har ofte en nedsat arbejdshu-kommelse, som er et system, der kortvarigt bevarer og manipulerer information, som er nødvendig for udførelsen af komplekse opgaver, såsom læring, forståelse og argumentation (Baddeley, 1998; Onandia-Hinchado et al., 2021). Endvidere har voksne med en ADHD-diagnose ofte nedsat responshæmning, som beskriver evnen til at stoppe en allerede påbegyndt eller planlagt handling (Gade, 2021, s. 192; Onandia-

Hinchado et al., 2021). Den nedsatte respons hæmning kommer bl.a. til udtryk ved, at voksne med en ADHD-diagnose har en tendens til at vælge her-og-nu belønninger fremfor større belønninger på et senere tidspunkt, samt har problemer med at kontrollere interferens, forårsaget af konkurrencen mellem relevant og irrelevant stimuli (Onandia-Hinchado et al., 2021). Desuden har voksne med en ADHD-diagnose ofte nedsat kognitiv fleksibilitet, som beskriver evnen til at kunne skifte fokus for perception, tanke og handling baseret på, hvad der er relevant i en given situation (Gade, 2021, s. 184; Onandia-Hinchado et al., 2021). Endeligt har voksne med en ADHD-diagnose ofte en nedsat planlægningssevne, hvilket omfatter evnen til at formulere en sekvens af operationer med det formål at opnå et mål (Gade, 2021, s. 194; Onandia-Hinchado et al., 2021).

De fleste voksne med en ADHD-diagnose har nedsatte kognitive- og/eller eksekutive funktioner på et eller flere områder, mens andre voksne med en ADHD-diagnose ikke har nedsatte kognitive- og/eller eksekutive funktioner, og andre igen har et stort omfang af nedsatte kognitive- og/eller eksekutive funktioner (Faraone et al., 2015). Der er dermed stor forskel på, hvilke hæmninger ADHD har på kognitive- og eksekutive funktioner hos voksne med en ADHD-diagnose.

2.1.3. ADHD hos voksne og komorbiditet

ADHD er en lidelse, som har høj komorbiditet, hvilket vil sige, at voksne med en ADHD-diagnose ofte også lider af en anden psykiatrisk diagnose. Op imod 80% af voksne med en ADHD-diagnose lider også af en anden psykiatrisk lidelse, hvoraf misbrug, affektive lidelser, angstlidelser og personlighedsforstyrrelser er de mest hyppige (Katzman et al., 2017).

2.1.3.1. Misbrug

Misbrug er den psykiatriske lidelse, som opstår hyppigst hos voksne med en ADHD-diagnose (Choi et al., 2022). Op imod 40% af voksne med en ADHD-diagnose har et misbrug af enten stoffer eller alkohol sammenlignet med omkring 2% af voksne uden en ADHD-diagnose (Choi et al., 2022). De mest hyppige typer af misbrug er alkohol, nikotin, cannabis og kokain (Katzman et al., 2017). Forklaringen på at ADHD og misbrug så ofte opstår i samspil, menes at skyldes forskellige årsager, såsom neurobiologiske faktorer, andre komorbide psykiatriske lidelser, adfærdsmæssige træk hos voksne med en ADHD-diagnose, såsom risikovillighed og belønningssøgende, samt

forsøg på at selvmedicinere ADHD-symptomer (Katzman et al., 2017). Konsekvensen af komorbid misbrug hos voksne med en ADHD-diagnose er omfattende. Voksne med en ADHD-diagnose, som også lider af et misbrug, har tidligere begyndelse af misbrug, øget sandsynlighed for selvmord, flere hospitalsindlæggelser, højere risiko for misbrug af flere forskellige stoffer, mindre sandsynlighed for at komme ud af misbruget og responderer dårligere på behandling, sammenlignet med voksne med et misbrug, som ikke har en ADHD-diagnose (Katzman et al., 2017).

2.1.3.2. Affektive lidelser

Affektive lidelser, herunder depression og bipolar lidelse, opstår ofte hos voksne med en ADHD-diagnose (Choi et al., 2022). Depression er den affektive lidelse, som opstår mest hyppigt hos voksne med en ADHD-diagnose (Choi et al., 2022). Omkring 55% af voksne med en ADHD-diagnose lider af en depression sammenlignet med omkring 8% af voksne uden en ADHD-diagnose (Choi et al., 2022). Den næst mest hyppigste affektive lidelse, der opstår hos voksne med en ADHD-diagnose, er bipolar lidelse. Omkring 35 % af voksne med en ADHD-diagnose lider af en bipolar lidelse sammenlignet med omkring 4% af voksne uden en ADHD-diagnose (Choi et al., 2022). Voksne med en ADHD-diagnose, som også lider af en depression, har oftest en sværere depression og lavere niveauer af selvrapporteret livskvalitet sammenlignet med voksne med en depression, som ikke har en ADHD-diagnose (Katzman et al., 2017).

2.1.3.3. Angstlidelser

Angstlidelser er ligeledes hyppige blandt voksne med en ADHD-diagnose. Omkring 47% af voksne med en ADHD-diagnose også lider af en angstlidelse sammenlignet med omkring 4% af voksne uden en ADHD-diagnose (Choi et al., 2022). Voksne med en ADHD-diagnose, som også lider af en angstlidelse, har ofte sværere angstsymptomer, og angstsymptomerne opstår tidligere end hos voksne, som lider af en angstlidelse, men ikke har nogen ADHD-diagnose (Katzman et al., 2017).

2.1.3.4. Personlighedsforstyrrelser

Personlighedsforstyrrelser er ligeledes hyppige blandt voksne med en ADHD-diagnose (Choi et al., 2022). Omkring 34% af voksne med en ADHD-diagnose lider også af en personlighedsforstyrrelse sammenlignet med omkring 0,5% af voksne uden en ADHD-diagnose (Choi et al., 2022). Voksne med en ADHD-diagnose, som også lider

af en personlighedsforstyrrelse, har mere alvorlige hæmninger, responderer dårligere på farmakologisk behandling med methylphenidat, og har mindre vedholdenhed i forbindelse med psykoterapeutisk behandling end voksne med en ADHD-diagnose, som ikke lider af en personlighedsforstyrrelse (Katzman et al., 2017).

2.1.4. Neurobiologi hos voksne med en ADHD-diagnose

Generelt er der stor variation i fund baseret på billeddannende teknikker, såsom magnetisk resonans (MR) skanninger og computeriseret tomografi (CT) skanninger, både hos voksne uden en ADHD-diagnose og hos voksne med en ADHD-diagnose (Geoffroy & Simonsen, 2017, s. 612). Derudover er der mange metodologiske problematikker i forbindelse med undersøgelsen af hjernen hos voksne med en ADHD-diagnose, der besværliggør generaliserbarheden af fund inde for dette område, såsom komorbide lidelser, farmakologisk behandling, køn og forskellige diagnostiske definitioner (Geoffroy & Simonsen, 2017, s. 613).

Dog indikerer forskningen, at ADHD hos voksne er associeret med abnorm neurobiologi (Faraone, 2018; Makris et al., 2009). Voksne med en ADHD-diagnose har nedsatte niveauer af dopamin og noradrenalin, samt *brain derived neurotropic factor* (BDNF) og nedsat volumen af hjernevæv, hvilket menes at påvirke funktionen af en række hjernestrukturer (Faraone, 2018; Makris et al., 2009). Dopamin og noradrenalin er neurotransmittere, som er involveret i regulering af bevidsthed, opmærksomhed, tænkning, motorik og psykisk velbefindende, mens BDNF er en nervevækstfaktor, der har betydning for hjernens udvikling og plasticitet (Bjarkam, 2015, s. 51; Tsai, 2007). Den abnorme neurobiologi hos voksne med en ADHD-diagnose kommer til udtryk ved forstyrrelser af forskellige funktionelle netværker, herunder pandelap-lillehjernes netværket, belønningsnetværket, pandelap-striatum netværket, netværket for eksekutive funktioner og opmærksomhedsnetværket (Purper-Ouakil et al., 2011).

Pandelappen udgør den forreste del af hjernebarken, og indeholder bl.a. den motoriske hjernebark (Bjarkam, 2015, s. 231). Pandelappen er involveret i motorisk funktion, sprog, personlighed, social og emotionel adfærd, initiativ og motivation (Bjarkam, 2015, s. 231-232). Thalamus er placeret centralt i storhjernens, og består af en række relækerner, som integrerer sensoriske og motoriske signaler, inden de videregives til hjernebarken (Bjarkam, 2015, s. 212). Lillehjernen er placeret helt bagtil og nederst i kraniet, og er især involveret i motorisk funktion (Bjarkam, 2015, s. 185). Tilsammen udgør dele af pandelappen, thalamus og lillehjernen det funktionelle

netværk, som kaldes pandelap-lillehjerne netværket, der er involveret i motorisk funktion (Purper-Ouakil et al., 2011). Forstyrrelser i pandelap-lillehjerne netværket kan komme til udtryk som hyperaktivitet eller nedsatte finmotoriske evner (Makris et al., 2009).

Basalganglierne fungerer som et slags filter, der stopper uhensigtsmæssige informationer og handlinger, mens hensigtsmæssig hjerneaktivitet faciliteres (Bjarkam, 2015, s. 200). Sammen med dele af pandelappen og thalamus udgør basalganglierne belønningsnetværket, som er involveret i integreringen af stimulus belønningsassociering, adfærd guidet ud fra belønning og humør (Purper-Ouakil et al., 2011). Forstyrrelser i belønningsnetværket kan komme til udtryk, som en tendens til at vælge her-og-nu belønninger frem for større belønninger senere (Makris et al., 2009).

Dele af pandelappen og dele af basalganglierne udgør tilsammen pandelap-striatum netværket, som er involveret i kognitive og emotionelle funktioner (Makris et al., 2009). Forstyrrelser i pandelap-striatum netværket kan komme til udtryk som en nedsat evne til at regulere emotioner (Makris et al., 2009).

Dele af pandelappen og dele af basalganglierne udgør tilsammen netværket, som faciliterer eksekutive funktioner (Makris et al., 2009). Netværket, som faciliterer eksekutive funktioner, er involveret i formuleringen, planlægningen og udførelsen af mål, hvoraf forstyrrelser i dette netværk kommer til udtryk i nedsatte eksekutive funktioner (Makris et al., 2009).

Isselappen er placeret bag pandelappen, og er primært involveret i sensorisk bearbejdning (Bjarkam, 2015, s. 234). Sammen med dele af pandelappen udgør isselappen opmærksomhedsnetværket, som er involveret i reguleringen af opmærksomhedsfunktionen (Makris et al., 2009). Forstyrrelser i opmærksomhedsnetværket kan komme til udtryk, som en nedsat evne til at fokusere, dele og vedvare opmærksomhed (Makris et al., 2009)

2.2. Behandling af ADHD hos voksne

Det faktum at voksne med en ADHD-diagnose ofte lider af en anden psykiatrisk lidelse, besværliggør behandlingen af ADHD hos voksne (Geoffroy & Simonsen, 2017, s. 617). Som en tommelfingerregel behandles den forstyrrelse, der er mest alvorlig først, men behandlingen bør altid være multimodal og tilpasset den enkelte (Faraone et al., 2015).

Det følgende afsnit tager udgangspunkt i Sundhedsstyrelsens seneste nationale kliniske retningslinjer for udredning og behandling af ADHD hos voksne, som er fra 2015, men som er blevet revurderet i 2017. Disse nationale kliniske retningslinjer for udredning og behandling af ADHD hos voksne er forældet, og er dermed ikke længere gældende (Sundhedsstyrelsen, 2017). Denne vurdering er baseret på at den litteratursøgning, som de nationale kliniske retningslinjer er baseret på, er mere end tre år gammel. Der kan derfor være kommet ny evidens indenfor området, hvilket vil kunne betyde, at de nationale kliniske retningslinjer ville være anderledes, hvis de blev fornyet (Sundhedsstyrelsen, 2017). Det kan dog ikke udelukkes, at de nuværende anbefalingerne forsat er et udtryk for den bedste kliniske praksis i dag, og da ingen nye nationale kliniske retningslinjer er udviklet på nuværende tidspunkt, tages udgangspunkt i de forældede nationale kliniske retningslinjerne fra Sundhedsstyrelsen (2017).

Som led i behandlingen af ADHD hos voksne er det god praksis at tilbyde psykoedukation (Sundhedsstyrelsen, 2017). Psykoedukation har til formål at give den voksne en indsigt i egne vanskeligheder samt guide den voksne i at rekonstruere sin forståelse af sig selv og sit liv i lyset af ADHD-diagnosen (Geoffroy & Simonsen, 2017, s. 617-618). Psykoedukation har en positiv effekt på den voksnes indsigt i egen tilstand, og kan derigennem bidrage til at øge den voksnes livskvalitet og funktionsevne, uafhængigt af, om den voksne er i farmakologisk behandling eller ej (Sundhedsstyrelsen, 2017).

Derudover bør voksne med en ADHD-diagnose, som har en betydelig funktionsnedsættelse, som udgangspunkt tilbydes farmakologisk behandling (Sundhedsstyrelsen, 2017). I Danmark anvendes centralstimulerende medicin og ikke-centralstimulerende medicin i den farmakologiske behandling af ADHD hos voksne (Sundhedsstyrelsen, 2017).

Førstevalget ved farmakologisk behandling af voksne med en ADHD-diagnose er det centralstimulerende medicinpræparat methylphenidat, som har den største gavnlige effekt på reducere af ADHD-symptomerne uopmærksomhed, hyperaktivitet og impulsivitet samt forbedring af funktionsevne hos voksne med en ADHD-diagnose (Faraone & Glatt, 2010). Methylphenidat fungerer som en dopaminerg reuptake-hæmmer, hvilket vil sige, at den øger mængden af dopamin imellem synapserne ved at blokere for dopamin transportere i hjernen (Faraone, 2018). Behandlingen med methylphenidat er dog ofte associeret med en række bivirkninger, hvoraf de hyppigste

omfatter søvnproblemer, nedsat appetit, hovedpine, vægttab, mundtørhed, humør-svingninger samt forhøjet puls og blodtryk (Fink-Jensen et al., 2017, s. 666).

Som andet valg ved farmakologisk behandling af voksne med en ADHD-diagnose behandles med ikke-centralstimulerende medicin. Ved behandling af voksne med en ADHD-diagnose med ikke-centralstimulerende medicin er førstevalget atomoxetin (Sundhedsstyrelsen, 2017). Atomoxetin fungerer som en noradrenerg reuptake-hæmmer, hvilket vil sige, at den øger mængden af noradrenalin imellem synapserne ved at blokere for noradrenalin transportere i hjernen (Faraone, 2018). Atomoxetin har en lille gavnlig effekt på reducere af ADHD-symptomerne uopmærksomhed, hyperaktivitet og impulsivitet, samt på livskvalitet og funktionsevne hos voksne med en ADHD-diagnose (Sundhedsstyrelsen, 2017). Behandlingen med atomoxetin er dog ligeledes associeret med en række bivirkninger, hvoraf de hyppigste er nedsat appetit, søvnløshed, gastrointestinale symptomer med kvalme og mundtørhed, samt forhøjet puls (Fink-Jensen et al., 2017, s. 666).

Voksne med en ADHD-diagnose, som enten ikke ønsker farmakologisk behandling, ikke tåler den farmakologiske behandling eller forsat har en betydelig nedsat funktionsevne på trods af farmakologisk behandling, bør tilbydes non-farmakologisk behandling i form af kognitiv adfærdsterapi (Sundhedsstyrelsen, 2017). Kognitiv adfærdsterapi er en form for psykoterapi, der er rettet imod at identificere og modificere den voksnes uhensigtsmæssige tankeprocesser og problematiske adfærd gennem kognitiv restrukturering og adfærdsteknikker med henblik på at skabe forandring (American Psychological Association (APA), 2023). Kognitiv adfærdsterapi, som et tillæg til farmakologisk behandling, har en moderat til stor gavnlig effekt på reducere af ADHD-symptomerne uopmærksomhed, hyperaktivitet og impulsivitet, samt forbedring af funktionsevne, og har derudover en stor gavnlig effekt på de komorbide lidelser angst og depression (Sundhedsstyrelsen, 2017).

2.3. Fysisk aktivitet til behandling af ADHD hos voksne

Generelt forebygger fysisk aktivitet for tidlig død ved bl.a. at reducere risikoen for hjerte-kar-sygdomme, type-2 diabetes og overvægt, samt forskellige typer af kræft hos voksne (Sundhedsstyrelsen, 2023a). Derudover reducerer fysisk aktivitet udvikling af angst og depression, samt mindsker tab af kognitivt funktionsniveau hos voksne (Sundhedsstyrelsen, 2023a). Den positive effekt af fysisk aktivitet på psykologiske og

kognitive mekanismer menes at stamme fra en øgning af neurotransmittere i hjernen, herunder endorfiner, dopamin, noradrenalin og serotonin, meget lig den mekanisme, som ligger bag den farmakologiske behandling, som anvendes hos voksne med en ADHD-diagnose, samt en øgning af blodtilførsel til hjernen og *brain derived neurotropic factor* (BDNF) (Basso & Suzuki, 2017). På baggrund af ovenstående, samt en manglende effekt af farmakologisk behandling hos en gruppe af voksne med en ADHD-diagnose, tilstedeværelsen af ubehagelige bivirkninger, personlige præferencer og økonomi, er fysisk aktivitet blevet undersøgt som en mulig behandlingsmetode ved ADHD.

Effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf er primært undersøgt hos børn med en ADHD-diagnose. Fysisk aktivitet har en gavnlig effekt på ADHD-symptomer og følger heraf hos børn med en ADHD-diagnose, som kommer til udtryk ved en forbedring af kognitiv fleksibilitet, respons hæmning og arbejdshu-kommelse, samt reducere af uopmærksomhed (Dastamooz et al., 2023). Et systematisk review har undersøgt effekten af aerob fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf ud fra dyremodeller af ADHD, baseret på rotter med spontant forhøjet blodtryk. Dette systematiske review, udarbejdet af Klil-Drori & Hechtman (2020), konkluderede, at aerob fysisk aktivitet muligvis kan forbedre kognitiv funktion gene-relt og især eksekutive funktioner hos voksne med en ADHD-diagnose.

To andre systematiske reviews har undersøgt effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose, baseret på studier med voksne med en ADHD-diagnose (Den Heijer et al., 2017; Xie et al., 2021). Den Heijer et al. (2017) konkluderede i deres systematiske review, at forskningen på denne befolkningsgruppe var begrænset, men at de tilgængelige studier indikerede, at fysisk aktivitet forbedrede opmærksomhed, respons hæmning og motivation, samt re-ducerede impulsivitet hos voksne med en ADHD-diagnose. I samme tråd konklude-rede Xie et al. (2021) i deres systematiske review og metaanalyse, at fysisk aktivitet muligvis har en gavnlig effekt på ADHD-relaterede symptomer, især uopmærksom-hed, hos voksne med en ADHD-diagnose. Dog fremhævede Xie et al. (2021), at disse resultater skulle tolkes med forsigtighed, da kun tre ud af de 23 inkluderede studier, undersøgte effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose, fremfor hos børn og unge med en ADHD-diagnose.

Effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose er et område i hurtig vækst. Dette kommer til udtryk ved, at

der siden udgivelsen af det seneste review er blevet udgivet flere relevante studier (Dinu et al., 2023; Kouhbanani et al., 2022; LaCount et al., 2022; Skalidou et al., 2023). Derudover fandt denne systematiske søgning frem til yderligere fire studier (Gapin et al., 2015; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b; Rassovsky & Alfassi, 2019), som ikke blev inkluderet i de tidligere systematiske reviews. Desuden er der på nuværende tidspunkt ikke udarbejdet et systematisk review, som udelukkende undersøger effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose. Tidligere systematiske reviews har undersøgt effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos både børn, unge og voksne med en ADHD-diagnose. Da ADHD-symptomer og kognitive funktioner ændrer sig med alderen (Schmidt & Petermann, 2009), adskiller voksne med en ADHD-diagnose sig betydeligt fra børn og unge med en ADHD-diagnose, og derfor kan effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos børn og unge med en ADHD-diagnose ikke direkte overføres til voksne med en ADHD-diagnose. Desuden har ingen af de tidligere systematiske reviews undersøgt, hvorvidt effekten af fysisk aktivitet på ADHD og følger heraf hos voksne er knyttet til en specifik form for fysisk aktivitet, herunder aerob fysisk aktivitet og anaerob fysisk aktivitet. Ligeledes har ingen af de tidligere systematiske reviews undersøgt om effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose er kortvarig eller vedvarende.

Dette systematiske review har derfor til formål at bidrage med et systematisk, opdateret overblik over effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf, såsom nedsatte kognitive- og eksekutive funktioner, nedsat psykologisk velvære og abnorm neurobiologi, hos voksne med en ADHD-diagnose. Derudover undersøges, hvorvidt effekten på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose er knyttet til en specifik form for fysisk aktivitet, herunder aerob fysisk aktivitet og anaerob fysisk aktivitet. Endeligt undersøges, hvorvidt effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose er kortvarig eller vedvarende.

3. Metode

Dette afsnit har til formål at beskrive specialets metode og de metodologiske overvejelser, som ligger bag. Der er i dette speciale gjort brug af systematisk review, som metode, hvilket vil blive beskrevet som det første. Herefter vil egnedetskriterier, herunder inklusionskriterier og eksklusionskriterier, for det systematiske review blive gennemgået. Efterfølgende vil den systematiske søgning skildres. Dernæst følger en beskrivelse af studieudvælgelsesprocessen og efterfølgende dataindsamlingsprocessen. Afslutningsvis udlægges, hvordan kvaliteten af de forskellige studier er blevet vurderet.

3.1. *Det systematiske review*

Det systematiske review er en type af litteratur review, som anvender systematiske og eksplicite metoder til at identificere, selektare og kritisk vurdere alle relevante studier, som er afgrænset til prædefinerede egnedetskriterier, for herefter at indsamle og analysere data fra disse studier med henblik på at besvare et specifikt forskningsspørgsmål (Cumpston et al., 2023; Moher et al., 2009, s. 1; Petticrew & Roberts, 2008, s. 19 & 39). Systematiske reviews har ikke blot til formål at informere om, hvad den nuværende status af viden er indenfor et givet emne eller klarlægge uoverensstemmelser inden for dette område, men kan også opfordre til forskning ved at tydeliggøre, hvad man endnu ikke ved inden for emnet (Petticrew og Roberts, 2008, s. 15). Systematiske reviews er målrettet en bred gruppe af modtagere, heriblandt almindelige borgere, forskere, journalister, folketingsmedlemmer, psykologer og pædagoger, der anvender systematiske reviews som en hjælp til at organisere og prioritere den mest relevante viden inden for et område (Petticrew & Robert, 2008; Page et al., 2021).

Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) blev publiceret med henblik på at guide reviewforfattere i at rapportere mere transparente, fuldendte og præcise systematiske reviews og derigennem muliggøre, at beslutninger træffes på baggrund af velfunderet forskning (Moher et al., 2009, s. 2; Page et al., 2021). PRISMA indeholder tre elementer: en 27-punkters checkliste, som er fordelt på syv sektioner: titel, abstract, introduktion, metoder, resultater, diskussion, og anden information, en skabelon over et flowdiagram, samt en artikel med forklaringer og uddybninger til checklisten (PRISMA, 2020). Dette speciale er udarbejdet ud fra i retningslinjerne fra PRISMA-erklæringen med henblik på at sikre

kvaliteten af det systematiske review. For at minimere systematiske fejl, eller såkaldte bias, og dermed sikre gennemsigtighed og replikerbarhed, bør reviewforfatter(ne) desuden fremføre en detaljeret protokol, der beskriver processen og metoderne, som er anvendt i det systematiske review (Cumpston et al., 2023; Petticrew & Roberts, 2008, s. 44; Page et al., 2021; Boutron et al., 2023). Reviewprotokollen skal inkludere en beskrivelse af og rationale for det forskningsspørgsmål, som reviewet undersøger samt anvendte metoder og inkludere detaljer vedrørende, hvordan studier vil blive lokaliseret, vurderet og syntetiseret (Petticrew & Roberts, 2008, s. 44). Reviewprotokollen for dette systematiske review er afspejlet i dette speciale.

3.2. Egnethedskriterier

I forbindelse med udarbejdelsen af dette systematiske review blev der opstillet en række egnethedskriterier, bestående af inklusionskriterier og eksklusionskriterier, med henblik på at afgrænse søgningen til det område, som ønskes undersøgt. Egnethedskriterierne anvendes under den systematiske søgning til at identificere, hvilke studier der skal inkluderes og hvilke studier, der skal ekskluderes. Egnethedskriterierne for dette systematiske review er bygget op omkring problemformuleringen og organiseret omkring akronymet PICOS, der stiller spørgsmål til relevante dele af problemformuleringen.

P’et i PICOS dækker over population, og har til formål at definere, hvilken population der inkluderes i det systematiske review (Petticrew & Roberts, 2008, s. 42). Her beskrives fx, hvorvidt populationen er afgrænset til en bestemt aldersgruppe, et bestemt køn eller en specifik diagnose (McKenzie et al., 2023). I’et i PICOS står for intervention, og har til formål at definere hvilken intervention, der inkluderes i det systematiske review (Petticrew & Roberts, 2008, s. 42). Her beskrives fx, hvilke variationer af en intervention, fx varighed eller intensitet, der inkluderes, samt om interventionen må kombineres med andre interventioner (McKenzie et al., 2023). C’et i PICOS dækker over *comparison*, eller sammenligning på dansk, og har til formål at definere, hvad interventionen må sammenlignes med i de inkluderede studier i det systematiske review (Petticrew & Roberts, 2008, s. 42). Her beskrives fx, om intervention sammenlignes med fx placebo, en kontrolgruppe eller en anden intervention (McKenzie et al., 2023). O’et i PICOS står for *outcomes*, eller resultater, og har til formål at definere, hvilken type af resultater der inkluderes i det systematiske review

(Petticrew & Roberts, 2008, s. 42). Her beskrives fx, hvorvidt der inkluderes selvrapporteringsdata eller data fra standardiserede tests (McKenzie et al., 2023). Endeligt dækker S'et i PICOS over studiedesign, og har til formål at definere, hvilken type af studiedesign der inkluderes i det systematiske review. Her beskrives fx, om der udelukkende inkluderes randomiserede kontrolleret studier eller fx kun kvalitative studier.

Egnethedskriterierne for dette speciale vil blive gennemgået i det følgende afsnit organiseret ud fra PICOS-modellen. Se oversigt over egnethedskriterierne i dette systematiske review i nedenstående *figur 2*.

Inklusionskriterier	Eksklusionskriterier
Voksne i aldersgruppen 18+	Børn (under 18 år) og dyr
ADHD-diagnose baseret på diagnosekriterierne fra DSM eller ICD	Ingen ADHD-diagnose baseret på diagnosekriterierne fra DSM eller ICD
Fysisk aktivitet, som interventionsform	Alle andre interventionsformer
Empiriske studier	Ikke-empiriske studier
Studier udgivet på engelsk	Studier udgivet på andre sprog end engelsk
Peer-reviewed studier	Studier, som ikke er peer-reviewed

Figur 2. Oversigt over egnethedskriterier i det systematiske review.

3.2.1. Deltagere

Alle studier, der undersøgte personer med en ADHD-diagnose, defineret ud fra den amerikanske diagnosemanuel *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM) eller *International Classification of Diseases* (ICD), blev inkluderet. Dermed blev alle studier, som inkluderede personer på baggrund af ADHD-symptomer, der ikke levede op til diagnosekriterierne fra DSM eller ICD, ekskluderet. Derudover blev alle studier, som undersøgte voksne, defineret i dette speciale som aldersgruppen 18+, inkluderet. Alle studier, der undersøgte effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos børn eller unge (under 18 år) med en ADHD-diagnose eller på dyremodeller for ADHD, blev ekskluderet.

Studier, som inkluderede personer med en ADHD-diagnose, der også havde en anden psykiatrisk diagnose, blev inkluderet. Dette valg blev baseret på, at forskning inden for området er begrænset, og at en inklusion af komorbiditet betød, at mere relevant forskning blev inkluderet. Derudover blev dette valg baseret på at sikre en økologisk valid population, da der er høj komorbiditet blandt voksne med en ADHD-diagnose (Katzman et al., 2017).

Studier, der undersøgte personer med en ADHD-diagnose, som var i farmakologisk behandling og/eller personer med en ADHD-diagnose, som ikke var i farmakologisk behandling, blev alle inkluderet. Dette valg blev truffet på baggrund af, at forskningen inden for dette område er begrænset, og at en inklusion af farmakologisk behandling betød, at mere relevant forskning blev inkluderet. Derudover tyder en begrænset mængde forskning på, at medicin ikke påvirker effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos personer med en ADHD-diagnose (Dinu et al., 2023; Medina et al., 2010). Endeligt blev studier, der undersøgte effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos begge køn, kun på mænd med en ADHD-diagnose og/eller kun på kvinder med en ADHD-diagnose, alle inkluderet. Dette valg blev baseret på, at så meget relevant forskning som muligt, blev inkluderet.

3.2.2. Intervention

Studier, der undersøgte fysisk aktivitet, defineret af Sundhedsstyrelsen (2023a) som enhver form for kropslig bevægelse produceret af skeletmuskulatur, der øger energiomsætningen, som interventionsform, blev inkluderet. Studier, der undersøgte aerob fysisk aktivitet og/eller anaerob fysisk aktivitet blev alle inkluderet. Studier, der undersøgte den kortvarige effekt og/eller den vedvarende effekt, blev alle inkluderet. Studier, der undersøgte fysisk aktivitet af en eller af forskellige intensiteter, dvs. let, moderat eller høj, blev alle inkluderet.

Der blev ikke sat nogen grænse for, hvor lang træningssessionen skulle vare. Dermed blev studier, der undersøgte fysisk aktivitet af kortere varighed og studier, som undersøgte fysisk aktivitet af længere varig og alt derimellem, inkluderet. Derudover blev der ikke sat nogen grænse for, hvor mange træningssessioner som deltagerne skulle gennemgå, hvor hyppige træningssessionerne skulle være, eller over hvor lang en periode interventionen skulle foregå. Alle studier blev dermed inkluderet uafhængig af antal, hyppighed og længden af perioden for intervention. Alle disse valg er baseret på at inkludere så meget relevant forskning som muligt. Studier, der ikke inkluderede fysisk aktivitet defineret ud fra Sundhedsstyrelsen (2023a) som interventionsform, blev ekskluderet.

3.2.3. Sammenligning

Studier, der sammenlignede effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose med en enten aktiv eller passiv

kontrolgruppe, blev inkluderet. Ligeledes blev studier, som sammenlignede effekten af fysisk aktivitet og en anden type intervention på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose, inkluderet. Disse valg blev baseret på at inkludere så meget relevant forskning som muligt.

3.2.4. Resultater

Studier, der undersøgte resultater, som er relevante i forbindelse med ADHD-symptomer og følger heraf, blev inkluderet. Studier, som undersøgte ADHD-symptomerne uopmærksomhed, hyperaktivitet og impulsivitet, blev inkluderet. Derudover blev studier, som undersøgte kognitive- og eksekutive funktioner, som ofte er nedsat hos voksne med en ADHD-diagnose, inkluderet. Endvidere blev studier, som undersøgte psykologisk velvære, der ofte er påvirket hos voksne med en ADHD-diagnose, inkluderet. Endeligt blev studier, som undersøgte elementer af neurobiologi, som oftest er påvirket hos voksne med en ADHD-diagnose, inkluderet. Studier, som anvendte færdighedstests og/eller selvrapporteringsspørgeskemaer, blev alle inkluderet. Derudover blev studier, som anvendte biologiske tests, såsom blodprøver og magnetisk resonans (MR), inkluderet. Disse valg blev baseret på at inkludere så meget relevant forskning som muligt.

3.2.5. Studiedesign

Inden den systematiske søgning blev påbegyndt, var det hensigten kun at inkludere randomiserede kontrolleret studier (RCT). Dette valg blev baseret på, at denne type af studiedesign er af særlig god kvalitet, når det drejer sig om at undersøge effekten af en bestemt intervention (Cumpston et al., 2023). Efter arbejdet med den systematiske søgning blev det dog klart, at antallet af studier der undersøger effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose, er begrænset.

Den systematiske søgning identificerede 11 studier (Abramovitch, 2013; Converse et al., 2020; Dinu et al., 2023; Gapin et al., 2015; Kallweit et al., 2021; Kouhbanani et al., 2022; LaCount et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b; Rassovsky & Alfassi, 2019; Skalidou et al., 2023), hvoraf kun to af studierne var randomiserede kontrollerede studier (Dinu et al., 2023; Kouhbanani et al., 2022). På baggrund af denne begrænsning blev alle typer af empiriske studier inkluderet for at

sikre, at den bedst mulige forskning inden for området var repræsenteret. Studier, der ikke var empiriske, blev ekskluderet.

3.3. Den systematiske søgning

Den endelige systematiske søgning blev foretaget d. 7. november 2023 i de elektroniske databaser PubMed og PsycInfo. PsycInfo er en elektronisk database produceret af *American Psychological Association* (APA), som indeholder artikler indenfor bl.a. psykologvidenskab, sundhedsvidenskab, socialvidenskab og adfærdsvidenskab (Petticrew & Roberts, 2008, s. 109), mens PubMed indeholder litteratur fra biomedicin og sundhedsvidenskab (Petticrew & Roberts, 2008, s. 108). Valget af disse to databaser bygger på en formodning om, at en søgning i disse to databaser ville indfange størstedelen af relevante artikler til at undersøge specialets problemformulering. Der blev ikke angivet begrænsning på publikationsdato for at sikre, at alle relevante studier blev identificeret. Derudover blev referencelister gennemgået fra tre tidligere systematiske reviews, der har undersøgt effekt af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose (Den Heijer et al., 2017; Klil-Drori & Hectman, 2020; Xie et al., 2021), hvorfra yderligere fire artikler blev inkluderet.

Søgestrengen blev opbygget af to hovedblokke: 1) *attention deficit hyperactivity disorder* og 2) *physical activity*. Selvom dette speciale afgrænses til kun at omhandle voksne (18+) med en ADHD-diagnose, blev denne afgrænsning ikke inkluderet i søgestrengen. Dette valg blev baseret på, at en kontrolsøgning viste, at der fremkom studier på universitetsstuderende, som ikke ville blive inkluderet i søgningen, hvis man tilføjede *adult* i søgestrengen. For at sikre at alle relevante studier blev inkluderet, blev aldersgruppen derfor screenet for manuelt efterfølgende af undertegnet. Funktionen 'AND' blev anvendt som bindeled mellem de to hovedblokke for at sikre, at søgningen kun fandt frem til artikler, der inkluderede både *attention deficit hyperactivity disorder* og *physical activity*. Funktionen 'OR' blev anvendt indenfor hver hovedblok for at inkludere variationer af begreberne. Variationer af begreberne blev identificeret ved at lave en søgning på hovedtermene i henholdsvis APA Thesaurus i PsycInfo og MeSH i PubMed. Udover *attention deficit hyperactivity disorder* blev følgende termer inkluderet i hovedblok 1: ADHD, *attention deficit disorder with hyperactivity*, ADDH, *hyperkinetic syndrome*, *attention deficit-hyperactivity disorder*, *attention deficit disorder*, ADD, *attention-deficit hyperactivity disorder*. I denne søgning indgår

hyperkinetic syndrome, som er ICD-10's betegnelse for ADHD. Denne blev inkluderet med den hensigt at identificere alle studier, som undersøgte ADHD uanset diagnose-system. Søgningen fandt dog ikke frem til nogle studier, der anvendte diagnosesystemet ICD. Udover *physical activity* blev følgende termer inkluderet i hovedblok 2; *sport* og *exercise*. Funktionen '*' blev desuden anvendt for at inkludere alle de forskellige anvendelser af endelser på begreberne. Søgstrengen i begge databaser blev formuleret på engelsk. I PsycInfo blev søgningen afgrænset til *peer-reviewed* artikler, hvilket fremgår af søgestrengen (se figur 3). Da PubMed udelukkende indeholder *peer-reviewed* studier, fremgår denne afgrænsning ikke af søgestrengen (se figur 3). De to søgestrengene er afbildet i figur 3 nedenfor.

Database	Søgestreng
PsycInfo	1059 Results for (((((IndexTermsFilt: ("Attention Deficit Disorder With Hyperactivity")))) AND (PublicationTypeFilt: ("Peer Reviewed Journal"))) OR (((abstract: (ADHD)))) AND (PublicationTypeFilt: ("Peer Reviewed Journal"))) OR (((abstract: ("Attention Deficit Hyperactivity Disorder")))) AND (PublicationTypeFilt: ("Peer Reviewed Journal"))) OR (((abstract: ("Hyperkinetic Syndrome")))) AND (PublicationTypeFilt: ("Peer Reviewed Journal"))) OR (((abstract: ("Attention Deficit-Hyperactivity Disorder")))) AND (PublicationTypeFilt: ("Peer Reviewed Journal"))) OR (((abstract: (ADDH)))) AND (PublicationTypeFilt: ("Peer Reviewed Journal"))) OR (((abstract: ("Attention Deficit Disorder")))) AND (PublicationTypeFilt: ("Peer Reviewed Journal"))) OR (((abstract: ("attention-deficit hyperactivity disorder")))) AND (PublicationTypeFilt: ("Peer Reviewed Journal"))) OR (((abstract: (ADD)))) AND (PublicationTypeFilt: ("Peer Reviewed Journal"))) AND (((((IndexTermsFilt: ("Physical Activity")))) AND (PublicationTypeFilt: ("Peer Reviewed Journal"))) OR (((abstract: (sport*)))) AND (PublicationTypeFilt: ("Peer Reviewed Journal"))) OR (((abstract: (exercise)))) AND (PublicationTypeFilt: ("Peer Reviewed Journal"))) OR (abstract: ("physical activity")) AND (PublicationTypeFilt: ("Peer Reviewed Journal")))
PubMed	2287 Results for ("ADHD"[Title/Abstract] OR "Attention Deficit Disorder with Hyperactivity"[MeSH Terms] OR "attention deficit hyperactivity disorder"[Title/Abstract] OR "Hyperkinetic Syndrome"[Title/Abstract] OR "attention deficit hyperactivity disorder"[Title/Abstract] OR "ADDH"[Title/Abstract] OR "Attention Deficit Disorder"[Title/Abstract] OR "attention deficit hyperactivity disorder"[Title/Abstract] OR "ADD"[Title/Abstract]) AND ("Exercise"[MeSH Terms] OR "physical activity"[Title/Abstract] OR "sport*"[Title/Abstract])

Figur 3. Anvendte søgestrengene i den systematiske søgning.

3.4. Studieudvælgelsesprocessen

Alle identificeret artikler blev overført til screeningsværktøjet RefWorks. Som første led i udvælgelsesprocessen blev alle dubletter identificeret og fjernet. Dette blev gjort på baggrund af en 'Find duplicates' funktion i RefWorks, som herefter blev behandlet manuelt ved at gennemgå forfatter, titel og årstal på artiklerne.

Efterfølgende blev der foretaget en screening af titel og abstract, hvor artikler blev inkluderet til fuldtekstscrening, hvis de blev vurderet til at leve op til de opstillet egnethedskriterier, bestående af inklusionskriterier og eksklusionskriterier. Hvis der var usikkerheder i forhold til, hvorvidt en artikel levede op til de opstillede egnethedskriterier, blev den sendt videre i processen til fuldtekstscrening. Artiklerne var i denne screeningsproces sorteret efter titel for at fjerne evt. dubletter, som RefWorks ikke havde fundet frem til under '*Find duplicates*' funktionen. Studieudvælgelsesprocessen blev udført af en person (undertegnet), og er afbildet i et PRISMA flowdiagram i afsnit 4.1. (se figur 4).

3.5. Dataindsamlingsprocessen

Relevant data fra de inkluderede studier blev opsummeret i en dataekstraktionstabel med henblik på at præsentere de inkluderede studiers resultater og individuelle karakteristika på en overskuelig måde (se tabel 1). Vurderingen af hvad der er relevant data, blev baseret på, hvad tidligere systematiske reviews inden for samme område har inkluderet (Den Heijer et al., 2017; Klil-Drori et al., 2020; Xie et al., 2021), samt faktorer der blev vurderet relevante ud fra læsning indenfor området. Dataekstraktionstabellen blev opstillet efter inspiration fra akronymet PICOS. Følgende punkter blev vurderet relevante at inddrage i dataekstraktionstabellen: Studiets forfatter, årstal og land (kolonne 1), deltagere, herunder karakteristika, såsom antal, diagnosesystem, køn, gennemsnitsalder, hvorvidt deltagerne med en ADHD-diagnose var i farmakologisk behandling, og om der var inkluderet komorbiditet (kolonne 2), form for fysisk aktivitet, herunder længden af træningssession, hyppighed af træningssession og over hvor lang en periode interventionen varede, samt intensitet og kontrol af intensitet (kolonne 3), hvad interventionen blev sammenlignet med (kolonne 4), signifikante resultater fra studiet ($p < 0,05$), størrelsen af effekt (hvis oplyst) (Cohens d), samt hvilken type måleredskab(er) der blev anvendt (kolonne 5), og endeligt studiets design (kolonne 6). Dataindsamlingsprocessen blev udført af en person (undertegnet).

3.6. Kvalitetsvurdering af inkluderede studier

Kvalitetsvurderingen af de inkluderede studier er en vigtig del af det systematiske review, da studierne kvalitet har betydning for, hvor meget værdi der kan tillægges resultaterne fra studierne i det systematiske reviews endelige konklusion (Page et al.,

2021). Kvalitetsvurdering indbefatter en kritisk vurdering af metoder og resultater fra hvert inkluderet studie. Der findes mange forskellige typer af redskaber, der kan anvendes til at vurdere kvaliteten af inkluderede studier i et systematisk review (Petticrew & Roberts, 2008).

I dette speciale anvendes det validerede *Quality Assessment Tool for Quantitative studies* (Effective Public Healthcare Panacea Project (EPHPP), 2023a), der er udviklet af Ciliska, D., Miccuci, S., Dobbins, M og B.H., Thomas, som alle var en del af *Effective Public Healthcare Panacea Project*. Dette kvalitetsvurderingsredskab blev udviklet med henblik på at undersøge artikler inden for et bredt område af sundhedsrelaterede emner med det formål at udvikle en metode, der kunne undersøge og bidrage med evidens som støtte til offentlige sundhedsinterventioner og sundhedsforskning. Med dette kvalitetsvurderingsredskab følger også en guide i form af *Quality Assessment Tool for Quantitative Studies Dictionary* (EPHPP, 2023b). Heraf fremgår det, at alle kvalitetsvurderinger bør baseres på information opnået gennem studiet. Kvalitetsvurderingen bygger på en skala fra svag til moderat til stærk baseret på spørgsmål indenfor seks forskellige kategorier: selektionsbias, studiedesign, forvekslende faktorer (*confounders*), blinding, dataindsamlingsmetoder samt tilbagetrækning og frafald. I det følgende vil det blive uddybet, hvordan kvalitetsvurderingen udføres inden for de forskellige kategorier baseret på retningslinjerne fra EPHPP (2023b).

Selektionsbias bliver vurderet på baggrund af, hvorvidt deltagerne i studiet er repræsentative for den population, der undersøges i det systematiske review, samt hvor stor en procentdel af de udvalgte deltagere som ønskede at deltage i studiet, inden de blev inddelt i grupper. Et studie vurderes at være af stærk kvalitet, hvis deltagerne med høj sandsynlighed repræsenterer populationen, der undersøges i det systematiske review, samt at mindst 80% af de udvalgte deltagere ønskede at deltage i studiet, inden de blev inddelt i grupper. Et studie vurderes at være af moderat kvalitet, hvis deltagerne er nogenlunde repræsentative for populationen, der undersøges i det systematiske review og mellem 60-79% af de udvalgte deltagere ønskede at deltage i studiet, inden de blev inddelt i grupper. Et studie vurderes også at være af moderat kvalitet, hvis deltagerne med enten høj sandsynlighed eller nogenlunde sandsynlighed er repræsentative for den population, der undersøges i det systematiske review, samt at det ikke er angivet hvor stor en procentdel af de udvalgte deltagere, som ønskede at deltage i studiet, inden de blev inddelt i grupper. Et studie vurderes at være af svag kvalitet, hvis det er usandsynligt, at deltagerne repræsenterer den population, som undersøges i det

systematiske review, eller hvis mindre end 60% af de udvalgte deltagere ønskede at deltage i studiet, inden de blev inddelt i grupper, eller hvis rekruttering ikke er beskrevet og den procentvise andel af de udvalgte deltagere, der ønskede at deltage i studiet, inden de blev inddelt i grupper, ikke er beskrevet.

Studiedesign bliver vurderet på baggrund af kvaliteten af metoden anvendt i studiet. I et stærk design er der opgivet en ækvivalent kontrolgruppe, og fordelingsprocessen er randomiseret, således at forsker(ne) ikke er i stand til at forudsige forløbet. Anvender et studie et design i form af randomiseret kontrolleret eller kontrolleret klinisk, vurderes studiet at være af stærk kvalitet. Anvender et studie et design i form af kohorte analyse, case kontrol, kohortedesign eller afbrudte tidsserier, vurderes studiet at være af moderat kvalitet. Anvender et studie et andet design, end de beskrevet, eller er design slet ikke beskrevet, vurderes et studie at være af svag kvalitet.

En forvekslende faktor (*confounder*) defineres, som en variabel der er associeret med interventionen og tilfældigt relateret til det resultat, som undersøges i det systematiske review. Et studie vurderes at være af stærk kvalitet, hvis det har kontrolleret for mindst 80% af relevante forvekslende faktorer, eller hvis der ikke er nogen betydelig forskel på grupperne inden intervention. Et studie vurderes at være af moderat kvalitet, hvis der er rapporteret betydelige forskelle mellem grupperne inden intervention, og der er kontrolleret for 60-79% af relevante forvekslende faktorer. Et studie vurderes at være af svag kvalitet, hvis der er rapporteret betydelige forskelle mellem grupperne inden intervention, og under 60% af relevante forvekslende faktorer er kontrolleret for. Et studie vurderes også at være af svag kvalitet, hvis det ikke er beskrevet hvordan eller hvor stor en procentdel af forvekslende faktorer, der er kontrolleret for.

Blinding kan forekomme på to måder. Forskere, der arbejder med resultatvurderingerne, bør være blændet for hvilke deltagere, der modtager intervention og hvilke deltagere, som udgør kontrolgruppe. Dette gøres med henblik på at forhindre den tendens, hvorved forskerens viden om hvad der testes påvirker resultatet af forskning (Coolican, 2019, s. 128). Desuden bør deltagerne ikke kende til forskningsspørgsmålet, da dette beskytter mod deltageres tendens til at opføre sig ud fra, hvad de tænker, forskeren forventer af finde (Coolican, 2019, s. 128). Et studie vurderes at være af stærk kvalitet, hvis forskere, der arbejder med resultatvurderingerne, ikke kender til interventionsstatus på deltagerne, og hvis deltagerne i studiet ikke kender til forskningsspørgsmålet. Et studie vurderes at være af moderat kvalitet, hvis forskere, der arbejder med resultatvurderingerne, ikke kender til interventionsstatus på deltagerne,

eller hvis deltagerne i studiet ikke kender til forskningsspørgsmålet. Et studie vurderes også at være af moderat kvalitet, hvis hverken blinding af forskere eller deltagere er beskrevet i studiet. Et studie vurderes at være af svag kvalitet, hvis forskere, der arbejder med resultatvurderingerne, kender til interventionsstatus på deltagerne, og deltagerne i studiet kender til forskningsspørgsmålet.

Dataindsamlingsmetoderne, der anvendes i et studie, bør være pålidelige og valideret. Står det ikke beskrevet i studiet, hvorvidt metoderne er pålidelige og valide, vurderes dette ved at gennemgå andre studier, som har undersøgt dette. Et studie vurderes at være af stærk kvalitet, hvis dataindsamlingsmetoderne er pålidelige og valideret. Et studie vurderes at være af moderat kvalitet, hvis dataindsamlingsmetoderne er valideret men ikke pålidelige. Et studie vurderes også at være af moderat kvalitet, hvis dataindsamlingsmetoderne er valideret, men pålidelighed ikke er beskrevet. Et studie vurderes at være af svag kvalitet, hvis dataindsamlingsmetoderne hverken er valideret eller pålidelige, eller hvis hverken validitet eller pålidelighed er beskrevet.

Tilbagetrækning og frafald omhandler, hvorvidt tilbagetrækning og frafald fra studiet er beskrevet i form af antal og årsager, samt hvor stor en andel af deltagerne der færdiggjorde studiet. Et studie vurderes at være af stærk kvalitet, hvis antal og årsager til tilbagetrækning og frafald er beskrevet, og opfølgingsraten er 80% eller mere. Et studie vurderes at være af moderat kvalitet, hvis antal og årsager til tilbagetrækning og frafald er beskrevet, og hvis opfølgingsraten er 60-79%, eller hvis dette ikke er relevant for studiet. Et studie vurderes at være af svag kvalitet, hvis opfølgingsraten er under 60%, eller hvis tilbagetrækning og frafald ikke er beskrevet.

En samlet kvalitetsvurdering baseres på kvalitetsvurderingen af hver af de seks kategorier. Et studie vurderes til at være af en samlet stærk kvalitet, hvis det ikke vurderes at være af svag kvalitet i nogle af de seks kategorier. Et studie vurderes til at være af en samlet moderat kvalitet, hvis det vurderes at være af svag kvalitet i en af de seks kategorier. Et studie vurderes til at være af en samlet svag kvalitet, hvis det vurderes at være af svag kvalitet i mere end en af de seks kategorier. Ifølge EPHPP (2023b) bør kvalitetsvurderingen udføres af minimum to personer. Dette var ikke en mulighed i dette systematisk review, som er udarbejdet alene af undertegnet. Kvalitetsvurderingen af de inkluderede studier i dette systematiske review er derfor udført af en person (undertegnet), og er præsenteret under afsnittet 4.3..

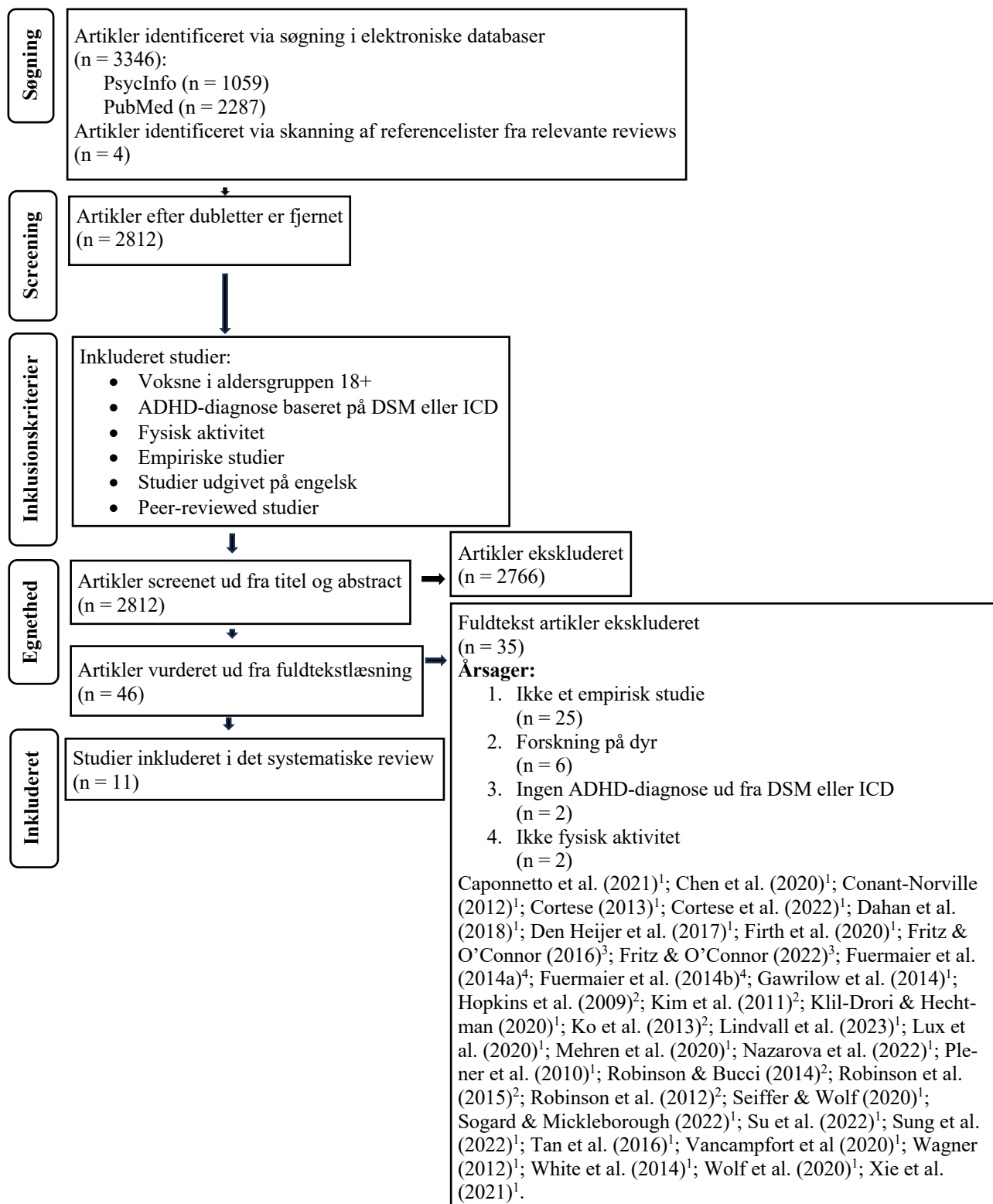
4. Resultater

I det følgende afsnit vil resultaterne fra dette systematiske review beskrives. Som det første vil resultaterne fra den systematiske søgning blive gennemgået. Herefter følger en beskrivelse af de inkluderede studiers karakteristika, efterfulgt af en kvalitetsvurdering af de selv samme studier. Endeligt vil resultaterne fra de inkluderede studier syntetiseres med henblik på at besvare problemformuleringen, som lød: *Er der en effekt af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose? Hvis ja, ses effekten som knyttet til en specifik form for fysisk aktivitet, såsom aerob og anaerob? Og er effekten af fysisk aktivitet kortvarig eller vedvarende?*

4.1. Resultatet af den systematiske søgning

Resultatet af den systematiske søgning er illustreret i et PRISMA flowdiagram nederst i dette afsnit i *figur 4*. Den systematiske søgning identificerede i alt 3350 studier ved søgning i følgende elektroniske databaser: PsycInfo (1059 artikler), PubMed (2287 artikler) og yderligere fire artikler blev identificeret (Converse et al., 2020; Fritz & O'Connor, 2022; Fuermeier et al., 2014b; Gapin et al., 2015) ved gennemgang af relevante reviews (Den Heijer et al., 2017; Klil-Drori et al., 2020; Xie et al., 2021).

Alle artiklerne blev overført til referenceprogrammet RefWorks, hvor 538 dubletter blev identificeret og fjernet ved hjælp af ”*Find duplicates*” funktionen i RefWorks og en efterfølgende manuel gennemgang. Titel og abstrakt blev herefter screenet i de resterende 2812 artikler. Ved hjælp af de opstillede egnethedskriterier, bestående af inklusionskriterierne og eksklusionskriterierne, blev 2766 artikler i denne fase ekskluderet. De resterende 46 artikler blev inkluderet i fuldtekstscreening. På baggrund af fuldtekstscreening ud fra de opstillede egnethedskriterier, bestående af inklusionskriterierne og eksklusionskriterierne, blev yderligere 35 artikler ekskluderet af forskellige årsager, som alle fremgår af nedenstående flowdiagram (se *figur 4*). De resterende 11 artikler (Abramovitch et al., 2013; Converse et al., 2020; Dinu et al., 2023; Gapin et al., 2015; Kallweit et al., 2021; Kouhbanani et al., 2022; LaCount et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b; Rassovsky & Alfassi, 2019; Skalidou et al., 2023) opfyldte de opstillede egnethedskriterier, og blev derfor inkluderet i dette systematiske review. Se karakteristika for studierne i *tabel 1* i afsnit 4.2..



Figur 4. Resultat af den systematiske søgning.

Afbildet i et flowdiagram baseret på skabelon fra Page et al. (2021).

4.2. Karakteristika af inkluderede studier

De 11 inkluderede studier er udarbejdet i seks forskellige lande, herunder Grækenland (Skalidou et al., 2023), Iran (Kouhbanani et al., 2022), Israel (Abramovitch et al., 2013; Rassovsky & Alfassi, 2019), Tyskland (Kallweit et al., 2021; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b), United Kingdom (Dinu et al., 2023) og United States of America (Converse et al., 2020; Gapin et al., 2015; LaCount et al., 2022).

Studierne strækker sig over en 10-årig periode med det ældste studie fra 2013 (Abramovitch et al., 2013) og de yngste studier fra 2023 (Dinu et al., 2023; Skalidou et al., 2023).

4.2.1. Deltager(e)

Ingen af de inkluderede studier anvendte diagnosekriterierne fra *International Classification of Diseases* (ICD) til diagnosticering af ADHD hos voksne. Ud af de 11 inkluderede studier anvendte seks studier diagnosekriterierne fra den fjerde udgave af den amerikanske diagnosemanuel *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-IV) til at diagnosticere ADHD hos voksne (Abramovitch et al., 2013; Converse et al., 2020; Gapin et al., 2015; Kallweit et al., 2021; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b). Diagnosekriterierne fra den femte udgave af DSM (DSM-5) blev anvendt af fire studier til at diagnosticere ADHD hos voksne (Dinu et al., 2023; LaCount et al., 2022; Kouhbanani et al., 2022; Skalidou et al., 2023), mens det sidste studie ikke angav, hvilken udgave af DSM, der blev anvendt til diagnosticering af ADHD hos voksne (Rassovsky & Alfassi, 2019).

Studierne varierede i antal af deltagere fra den mindste populationsstørrelse på en enkelt person (Skalidou et al., 2023) til den største på 82 personer (Dinu et al., 2023).

Ud af de 11 inkluderede studier bestod otte studiers deltagere af både mænd og kvinder med en ADHD-diagnose (Converse et al., 2020; Dinu et al., 2023; Gapin et al., 2015; Kallweit et al., 2021; LaCount et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b; Rassovsky & Alfassi, 2019). Et enkelt studie undersøgte udelukkende mænd med en ADHD-diagnose (Abramovitch et al., 2013), mens to studier udelukkende undersøgte kvinder med en ADHD-diagnose (Kouhbanani et al., 2022; Skalidou et al., 2023).

Gennemsnitsalderen for deltagerne i de 11 inkluderede studier varierede med en forskel på ca. 15 år fra den yngste gennemsnitsalder på 20,7 år (Converse et al., 2020) til den ældste gennemsnitsalder på 35,24 år (Kouhbanani et al., 2022).

Syv ud af de 11 inkluderede studiers deltagere bestod til dels af voksne med en ADHD-diagnose, som var i farmakologisk behandling med centralstimulerende medicin (Converse et al., 2020; Dinu et al., 2023; Gapin et al., 2015; LaCount et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b; Rassovsky & Alfassi, 2019). I tre studier blev deltagerne ekskluderet, hvis de var i farmakologisk behandling med centralstimulerende medicin (Abramovitch et al., 2013; Kouhbanani et al., 2022; Skalidou et al., 2023). Det sidste studie inkluderede deltagere, som enten var i farmakologisk behandling med centralstimulerende medicin eller det ikke-centralstimulerende præparat atomoxetin (Kallweit et al., 2021).

Eksklusion af deltagere, som ud over ADHD også led af en anden psykiatrisk lidelse, kaldet komorbiditet forekom i fem af de 11 inkluderede studier (Abramovitch et al. 2013; Kouhbanani et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b; Skalidou et al., 2023), mens to studier ikke beskrev komorbiditet eller kontrol af komorbiditet (LaCount et al., 2022; Rassovsky & Alfassi, 2019). To studier inkluderede komorbiditet, men beskrev ikke hvilke lidelser, der blev inkluderet (Converse et al., 2020; Kallweit et al., 2021). Et studie inkluderede komorbiditet med diagnoserne depression og angst (Dinu et al., 2023), mens det sidste studie inkluderede komorbiditet med obsessiv-kompulsiv tilstand og oppositionel adfærdsforstyrrelse (Gapin et al., 2015).

4.2.2. Intervention

Ud af de 11 inkluderede studier undersøgte syv studier effekten af aerob fysisk aktivitet i form af cykling (Kallweit et al., 2021; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b), svømning (Skalidou et al., 2023), høj intensitet intervaltræning (LaCount et al., 2022), gang (Rassovsky & Alfassi, 2019) og uspecificeret (Gapin et al., 2015) på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose. Et enkelt af de inkluderede studier undersøgte effekten af anaerob fysisk aktivitet i form af pilates på nedsatte kognitive- og eksekutive funktioner hos voksne med en ADHD-diagnose (Kouhbanani et al., 2022). To studier undersøgte effekten af henholdsvis aerob fysisk aktivitet i form af cykling (Dinu et al., 2023) og uspecificeret (Converse et al., 2020) og anaerob fysisk aktivitet i form af yoga (Dinu et al., 2023) og Tai Chi (Converse et al.,

2020) på ADHD-symptomerne uopmærksomhed (Converse et al., 2020; Dinu et al., 2023), hyperaktivitet (Dinu et al., 2023) og impulsivitet (Dinu et al., 2023) hos voksne med en ADHD-diagnose. Det sidste studie undersøgte effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomet impulsivitet, samt symptomer på angst hos voksne med en ADHD-diagnose ud fra en inddeling i henholdsvis en høj aktivitetsgruppe, defineret som aerob fysisk aktivitet af minimum 30 min. varighed mindst to gange om ugen, og en lav aktivitetsgruppe, defineret som enhver form for fysisk aktivitet op til en gang i ugen (Abramovitch et al., 2013).

Varigheden af fysisk aktivitet var forskellig i de 11 inkluderede studier med de korteste træningssessioner fra 10-16 min. (Dinu et al., 2023; Kallweit et al., 2021; LaCount et al., 2022; Rassovsky & Alfassi, 2019) til 30 min. (Abramovitch et al., 2013; Gapin et al., 2015; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b) og de længste træningssessioner på 45 min. (Kouhbanani et al., 2022), 60 min. (Converse et al., 2020) og 90 min. (Skalidou et al., 2023).

Antallet af træningssessioner varierede ligeledes i de 11 inkluderede studier, hvoraf syv af studierne undersøgte effekten af en enkelt træningssession (Dinu et al., 2023; Gapin et al., 2015; Kallweit et al., 2021; LaCount et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b; Rassovsky & Alfassi, 2019), mens tre studier undersøgte effekten af henholdsvis 14 (Converse et al., 2020), 40 (Skalidou et al., 2023) og 72 træningssessioner (Kouhbanani et al., 2022). Et enkelt studie angav ikke, hvor mange træningssessioner effekten blev målt på (Abramovitch et al., 2013).

Ligeledes varierede de 11 inkluderede studier i hyppigheden af træningssessioner fra to gange i ugen (Abramovitch et al., 2013; Converse et al., 2020), tre gange i ugen (Kouhbanani et al., 2022) og op til fem gange i ugen (Skalidou et al., 2023).

Endeligt varierede de 11 inkluderede studier i perioden, hvorover interventionen strakte sig, hvoraf syv af studierne strakte sig over en enkelt dag (Dinu et al., 2023; Gapin et al., 2015; Kallweit et al., 2021; LaCount et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b; Rassovsky & Alfassi, 2019), mens tre studier strakte sig over en længere periode på henholdsvis syv uger (Converse et al., 2020), otte uger (Skalidou et al., 2023) og helt op til 24 uger (Kouhbanani et al., 2022). Et enkelt studie opgav ikke, hvor længe fysisk aktivitet skulle være fundet sted (Abramovitch et al., 2013).

Fysisk aktivitet af moderat intensitet blev undersøgt i fem af de 11 inkluderede studier (Gapin et al., 2015; Kallweit et al., 2021; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b; Rassovsky & Alfassi, 2019), mens to studier undersøgte fysisk aktivitet af høj

intensitet (LaCount et al., 2022; Skalidou et al., 2023). Et enkelt studie undersøgte fysisk aktivitet af både moderat intensitet og let intensitet (Dinu et al., 2023). De sidste tre studier opgav ikke intensitet (Abramovitch et al., 2013; Converse et al., 2020; Kouhbanani et al., 2022).

I forbindelse med kontrol af intensitet af fysisk aktivitet anvendte to studier maksimumspuls og selvvurdering af anstrengelse (Dinu et al., 2023; LaCount et al., 2022). Derudover anvendte tre studier kun maksimumspuls (Kallweit et al., 2021; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b), og et enkelt studie anvendte kun selvvurdering af anstrengelse (Skalidou et al., 2023). Et enkelt studie anvendte pulsreserven som kontrol af intensitet af fysisk aktivitet (Gapin et al., 2015). De sidste fire studier opgav ingen mål for kontrol af intensitet af fysisk aktivitet (Abramovitch et al., 2013; Converse et al., 2020; Kouhbanani et al., 2022; Rassovsky & Alfassi, 2019).

4.2.3. Sammenligning

Ud af de 11 inkluderede studier undersøgte syv studier effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose, sammenlignet med en kontrolgruppe bestående af voksne uden en ADHD-diagnose (Dinu et al., 2023; Gapin et al., 2015; Kallweit et al., 2021; LaCount et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b; Rassovsky & Alfassi, 2019). De resterende fire studier undersøgte effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf, baseret udelukkende på deltagere bestående af voksne med en ADHD-diagnose (Abramovitch et al., 2013; Converse et al., 2020; Kouhbanani et al., 2022; Skalidou et al., 2023).

Ni af de 11 inkluderede studier anvendte en aktiv kontrolgruppe (Abramovitch et al., 2013; Converse et al., 2020; Dinu et al., 2023; Gapin et al., 2015; Kallweit et al., 2021; LaCount et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b; Rassovsky & Alfassi, 2019), mens to af studierne derudover (Converse et al., 2020) eller udelukkende (Kouhbanani et al., 2022) anvendte en passiv kontrolgruppe. Et enkelt studie bestod kun af en enkelt deltager, hvorved deltageren ikke blev sammenlignet med en kontrolgruppe, men med egne målinger inden, under og efter intervention (Skalidou et al., 2023).

4.2.4. Resultater

Ud af de 11 inkluderede studier undersøgte syv studier effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomerne uopmærksomhed (Converse et al., 2020; Dinu et al., 2023;

Kallweit et al., 2021; LaCount et al., 2022; Rassovsky & Alfassi, 2019), hyperaktivitet (Dinu et al., 2023; Kallweit et al., 2021; LaCount et al., 2022) og impulsivitet (Abramovitch et al., 2013; Dinu et al., 2023; Kallweit et al., 2021; LaCount et al., 2022; Skalidou et al., 2023) hos voksne med en ADHD-diagnose.

Seks af de inkluderede studier undersøgte effekten af fysisk aktivitet på kognitive- og eksekutive funktioner, herunder responshæmning (Gapin et al., 2015; LaCount et al., 2022; Mehren et al., 2019a, Mehren et al., 2019b), kognitiv fleksibilitet (Gapin et al., 2015; Kouhbanani et al., 2022), arbejdshukommelse (Gapin et al., 2015), fokuseret opmærksomhed (Kallweit et al., 2021; Mehren et al., 2019a), vedvarende opmærksomhed (Kouhbanani et al., 2022; LaCount et al., 2022), vekslende responstid (LaCount et al., 2022) og bearbejdningshastighed (LaCount et al., 2022) hos voksne med en ADHD-diagnose.

Tre af de inkluderede studier undersøgte effekten af fysisk aktivitet på psykologisk velvære, herunder symptomer på depression (LaCount et al., 2022; Skalidou et al., 2023), angst (Abramovitch et al., 2013; LaCount et al., 2022; Skalidou et al., 2023) og stress (LaCount et al., 2022) hos voksne med en ADHD-diagnose.

Endeligt undersøgte tre af de inkluderede studier effekten af fysisk aktivitet på abnorm neurobiologi, herunder hjerneaktivitet (Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b) og *brain derived neurotrophic factor* (BDNF) (Gapin et al., 2015) hos voksne med en ADHD-diagnose.

Otte af de 11 inkluderede studier anvendte færdighedstests i form af *Test of Variables of Attention Task*, *Delay Discounting Test* og *Iowa Gambling Task* (Dinu et al., 2023), *Stroop Test*, *Trail Making Test* og *Digit Span Test* (Gapin et al., 2015), *Editing Task* (Kallweit et al., 2021), *Wisconsin Card Sorting Test* og *Continuous Performance Test* (Kouhbanani et al., 2022), *AX-Continuous Performance Test* (LaCount et al., 2022), *Flanker Task* (Mehren et al., 2019a), *Go/No-Go Task* (Mehren et al., 2019b) og *The Connors Continuous Auditory Test of Attention* (Rassovsky & Alfassi, 2019).

Derudover anvendte fem af de inkluderede studier selvrapporterings spørgeskemaer i form af *The Anxious Thoughts Inventory*, *The Distressing Thoughts Questionnaire* og *The Eysenck Impulsivity-Venturesomeness-Empathy Questionnaire* (Abramovitch et al., 2013), *Inattentive Symptoms subscale* fra *Conners' Adult ADHD Rating Scale* (Converse et al., 2020), et selvrapporteringskema udviklet ud fra diagnosekriterierne fra DSM (Kallweit et al., 2021), *Barkley Adult ADHD Rating Scale-Modified* og *Depression Anxiety Stress Scale-Modified* (LaCount et al., 2022), *The*

Beck Depression Inventory, The Hospital Anxiety and Depression Scale og *The Barratt Impulsiveness Scale* (Skalidou et al., 2023).

Endeligt anvendte tre af de inkluderede studier andre måleredskaber, herunder aktivitetsmåler (Dinu et al., 2023), blodprøver (Gapin et al., 2015) og MR-skanner (Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b).

4.2.5. Studiedesign

Ud af de 11 inkluderede studier udgjorde syv studier kontrolleret kliniske studier (Converse et al., 2020; Gapin et al., 2015; Kallweit et al., 2021; LaCount et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b; Rassovsky & Alfassi, 2019), mens to af de inkluderede studier var randomiserede kontrollerede studier (Dinu et al., 2023; Kouhbanani et al., 2022). De sidste to studier var et kohorteanalyse studie (Abramovitch et al., 2013) og et casestudie (Skalidou et al., 2023).

I nedenstående *tabel 1* fremgår en oversigt over karakteristika for studierne inkluderede i dette systematiske review.

Forfatter(e) (årstal, land)	Deltager(e) (Diagnosesystem) Antal (n); Køn (M/F) Gennemsnitsalder (M) Medicin (antal (n)) Komorbiditet (type, antal (n))	Intervention (længde) (hyppighed) (periode) Intensitet (Kontrolleret ved)	Sammenligning	Resultater (måleredskab(er)) Beskrivelse af fund (effektmål angivet ved 2 decimaler) (effektstørrelse angivet ved 2 decimaler)	Studiedesign
Abramovitch et al. (2013, Israel)	Universitetsstuderende med ADHD (DSM-IV) n = 30; 30M/0F M = 27,29 år Medicin ekskluderet Komorbiditet ekskluderet	Aerob fysisk aktivitet , fx jogging, og konkurrence-sport (≥30 min.) (≥2 gange i ugen) Intensitet ikke angivet	Inddelt i 2 grupper via fritidsaktivitetsspørgeskema, og målt over 24 timer efter intervention: -Høj aktivitet (HA) dvs. aerob fysisk aktivitet mindst 2 gange om ugen n = 10 -Lav aktivitet (LA) dvs. enhver form for fysisk aktivitet op til 1 gang i ugen n = 20	Symptomer på angst <i>(The Anxious Thoughts Inventory)</i> <i>(The Distressing Thoughts Questionnaire)</i> HA rapporterede signifikant mindre metabekymring ($p = 0,01$), mindre bekymring omkring de oplevede tvangstanker ($p = 0,02$), mindre besvær med at fjerne tvangstanker ($p = 0,04$), mindre bedrøvelse omkring det, at opleve tvangstanker ($p = 0,01$) og generelt færre angst-præget tvangstanker ($p = 0,01$) sammenlignet med LA Ingen signifikant forskel mellem HA og LA på bekymringer omkring at sige eller gøre forkerte ting, eller at folk ikke kan lide en (socialbekymring), på bekymringer omkring ens helbred (sundhedsbekymring), eller på det samlede antal af bekymringer Ingen signifikant forskel mellem HA og LA på frekvens af tvangstanker eller på antallet af depressive tvangstanker Impulsivitet <i>(The Eysenck Impulsivity-Venturesomeness-Empathy Questionnaire)</i> HA rapporterede signifikant mindre impulsivitet ($p = 0,03$) sammenlignet med LA Ingen signifikant forskel mellem HA og LA på <i>venturesomeness</i> , som beskriver bevidst risiko-villighed	Kohorte-analyse studie
Converse et al. (2020, USA)	Universitetsstuderende med ADHD (DSM) n = 21; 7M/14F M = 20,7 år Centralstimulerende (n = 16) Komorbiditet inkluderet	Tai Chi (60 min.) (2 gange i ugen) (7 uger) Vs. Aerob fysisk aktivitet (60 min.) (2 gange i ugen) (7 uger)	Inddelt i 3 grupper, som blev sammenlignet på målinger før og over 24 timer efter intervention: -Tai Chi n = 9 -Aktiv kontrol n = 4 -Passiv kontrol n = 6	Uopmærksomhed <i>(Inattentive Symptoms subscale fra Conners' Adult ADHD Rating Scale)</i> Ingen signifikant effekt af Tai Chi på uopmærksomhed hos voksne med ADHD sammenlignet med en aktiv kontrolgruppe og en inaktiv kontrolgruppe	Kontrolleret klinisk studie

Dinu et al. (2023, UK)	Eksperimentel gruppe Voksne med ADHD (DSM-5) n = 82; 14M/68F M = 26,62 år Centralstimulerende (n = 50) Komorbiditet (angst og/eller depression) Kontrolgruppe Voksne uden ADHD n = 77; 36M/41F M = 23,01 år	Cykling (10 min.) Moderat intensitet (Maksimumpuls, <i>Borg-6-20 Rating of Perceived Exertion (RPE) scale</i>) Vs. Hatha Yoga (10 min.) Let intensitet (Maksimumpuls, <i>Borg-6-20 Rating of Perceived Exertion (RPE) scale</i>)	Tilfældig inddeling i 2 grupper, som blev sammenlignet på målinger før og inden for 24 timer efter intervention: Voksne med ADHD -Cykling n = 40; 26 medicin -Yoga n = 42; 24 medicin Voksne uden ADHD -Cykling n = 38 -Yoga n = 39	Uopmærksomhed <i>(Test of Variables of Attention Task)</i> Cykling og yoga øgede signifikant uopmærksomhed hos kontrolgruppen ($p = 0,00$) men ikke hos voksne med ADHD, hvilket gjorde de to grupper sammenlignelige efter intervention Hyperaktivitet <i>(Aktivitetsmåler)</i> Cykling og yoga øgede signifikant hyperaktivitet hos kontrolgruppen ($p = 0,00$) men ikke hos voksne med ADHD, hvilket gjorde de to grupper sammenlignelige efter intervention Impulsivitet <i>(Test of Variables of Attention Task)</i> <i>(Delay Discounting Test)</i> <i>(Iowa Gambling Task)</i> Cykling reducerede signifikant tendensen til at vælge en her-og-nu belønning fremfor en større belønning på et senere tidspunkt hos voksne med ADHD ($p = 0,01$) og hos kontrolgruppen ($p = 0,04$) Yoga reducerede signifikant tendensen til at vælge en her-og-nu belønning fremfor en større belønning på et senere tidspunkt hos voksne med ADHD ($p = 0,00$) men ikke hos kontrolgruppen Ingen signifikant effekt af cykling eller yoga på motorisk impulsivitet hos nogen af grupperne Ingen signifikant effekt af cykling eller yoga på kognitiv impulsivitet hos nogen af grupperne	Randomiseret kontrolleret studie
---------------------------	---	---	--	---	----------------------------------

Gapin et al. (2015, USA)	Eksperimentel gruppe Universitetsstuderende med ADHD (DSM-IV) n = 10; 5M/5F M = 21,1 år Centralstimulerende (n = 9) Komorbiditet (n = 1 (obsessiv-kompulsiv tilstand), n = 1 (oppositionel adfærdsforstyrrelse) Kontrolgruppe Universitetsstuderende uden ADHD n = 10; 7M/3F M = 24,40 år	Aerob fysisk aktivitet (30 min.) Moderat intensitet (Pulsreserven)	Begge grupper dyrkede aerob fysisk aktivitet, og blev sammenlignet på målinger før og inden for 24 timer efter interventionen	Respons hæmning <i>(Stroop Test)</i> Aerob fysisk aktivitet nedsatte signifikant respons hæmning ($p < 0,05$) ($d = 0,78$) hos kontrolgruppen Aerob fysisk aktivitet forbedrede signifikant respons hæmning ($p < 0,05$) ($d = 0,82$) hos voksne med ADHD Kognitiv fleksibilitet <i>(Trail Making Test)</i> Aerob fysisk aktivitet forbedrede signifikant kognitiv fleksibilitet ($p < 0,05$) ($d = 1,24$) hos kontrolgruppen Ingen signifikant effekt af aerob fysisk aktivitet på kognitiv fleksibilitet hos voksne med ADHD Arbejdshukommelse <i>(Digit Span Test)</i> Aerob fysisk aktivitet forbedrede signifikant arbejdshukommelse ($p < 0,05$) ($d = 0,63$) hos kontrolgruppen Ingen signifikant effekt af aerob fysisk aktivitet på arbejdshukommelse hos voksne med ADHD Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) <i>(Blodprøver)</i> Ingen signifikant forskel i BDNF hos voksne med ADHD og kontrolgruppen inden intervention Ingen signifikant effekt af aerob fysisk aktivitet på BDNF hos nogen af grupperne	Kontrolleret klinisk studie
-------------------------------------	---	--	--	---	------------------------------------

Kallweit et al. (2021, Tyskland)	Eksperimentel gruppe Voksne med ADHD (DSM-IV) n = 36, 20M/16F M = 31,8 år Centralstimulerende og ikke-centralstimulerende (n = 14) Komorbiditet ikke angivet Kontrolgruppe Voksne uden ADHD n = 36; 20M/16F M = 31,7 år	Cykling (10 min.) Moderat intensitet (Maksimumpuls)	Begge grupper cyklede, og blev sammenlignet på målinger før og inden for 24 timer efter intervention	Fokuseret opmærksomhed <i>(Editing Task)</i> Ingen signifikant effekt af cykling på fokuseret opmærksomhed hos voksne med ADHD eller hos kontrolgruppen Uopmærksomhed, hyperaktivitet og impulsivitet <i>(Selvrapportering af ADHD-symptomer)</i> Ingen signifikant effekt af cykling på uopmærksomhed, hyperaktivitet eller impulsivitet hos voksne med ADHD eller hos kontrolgruppen	Kontrolleret klinisk studie
Kouhbanani et al. (2022, Iran)	Eksperimentel gruppe Voksne med ADHD (DSM-5) n = 25; 0M/25F M = 35,24 år Medicin ekskluderet Komorbiditet ekskluderet Passiv kontrolgruppe Voksne med ADHD (DSM-5) n = 25; 0M/25F M = 35,40 år Medicin ekskluderet Komorbiditet ekskluderet	Pilates (45 min.) (3 gange i ugen) (24 uger) Niveau 1 (let) til niveau 3 (svær) (Øges gradvist)	Eksperimentel gruppe dyrkede pilates, og blev sammenlignet med kontrolgruppen på målinger før, over 24 timer efter og 6 måneder efter intervention	Kognitiv fleksibilitet <i>(Wisconsin Card Sorting Test)</i> Pilates forbedrede signifikant kognitiv fleksibilitet, målt på antal af vedholdenhedsfejl ($p = 0,01$) ($d = 0,72$), ikke-vedholdenhedsfejl ($p = 0,01$) ($d = 0,41$) og det totale antal af fejl ($p = 0,00$) ($d = 4,69$), hos kvinder med ADHD sammenlignet med kontrolgruppen og målinger før, men effekten var ikke vedvarende ved måling 6 måneder efter intervention Vedvarende opmærksomhed <i>(Continuous Performance Test)</i> Pilates forbedrede signifikant vedvarende opmærksomhed, målt på antal af udeladelsesfejl ($p = 0,00$) ($d = 1,65$), inklusionsfejl ($p = 0,00$) ($d = 1,76$) og reaktionstid ($p = 0,00$) ($d = 0,96$), hos kvinder med ADHD sammenlignet med kontrolgruppen og målinger før, og effekten var vedvarende ved måling 6 måneder efter intervention Kontrolgruppen forbedrede signifikant deres reaktionstid ($p < 0,05$) på 2. og 3. måling sammenlignet 1. måling	Randomiseret kontrolleret studie

LaCount et al. (2022, USA)	Ekspérimentel gruppe Universitetsstuderende med ADHD (DSM-5) n = 18; 9M/9F M = 20,8 år Centralstimulerende (n = 11) Komorbiditet ikke angivet Kontrolgruppe Universitetsstuderende uden ADHD n = 18; 9M/9F M = 20,8 år	Intervaltræning (16 min.) Høj intensitet (Maksimumpuls, <i>Borg's Rating of Perceived Exertion (RPE) scale</i>)	Begge grupper dyrkede intervaltræning, og blev sammenlignet på målinger f�r og inden for 24 timer efter intervention	Responshæmning, vedvarende opmærksomhed, vekslende responstid og bearbejdningshastighed <i>(AX-Continuous Performance Test)</i> Ingen signifikant effekt af intervaltræning på respons-hæmning hos nogen af grupperne Intervaltræning forbedrede signifikant vedvarende opmærksomhed ($p = 0,03$) hos begge grupper Intervaltræning forbedrede signifikant vekslende responstid ($p = 0,01$) ($d = 0,60$) og bearbejdningshastighed ($p = 0,02$) ($d = 0,55$) hos voksne med ADHD men ikke hos kontrolgruppen Uopmærksomhed og hyperaktivitet/impulsivit�t <i>(Barkley Adult ADHD Rating Scale-Modified)</i> Intervaltræning reducerede signifikant uopmærksomhed ($p < 0,01$) ($d = 0,78$) og hyperaktivitet/impulsivit�t ($p = 0,03$) ($d = 0,37$) hos voksne med ADHD men ikke hos kontrolgruppen Symptomer på depression, angst og stress <i>(Depression Anxiety Stress Scale-Modified)</i> Intervaltræning reducerede signifikant symptomer på depression hos voksne med ADHD ($p = 0,04$) ($d = 0,47$) men ikke hos kontrolgruppen Ingen signifikant effekt af intervaltræning på symptomer på angst eller stress hos nogen af grupperne	Kontrolleret klinisk studie
-------------------------------	--	---	---	---	-----------------------------

Mehren et al. (2019a, Tyskland)	Eksperimentel gruppe Voksne med ADHD (DSM-IV) n = 20; 16M/4F M = 29,9 år Centralstimulerende (n = 4) Komorbiditet ekskluderet Kontrolgruppe Voksne uden ADHD n = 20; 15M/5F M = 29,0 år	Cykling (30 min.) Moderat intensitet (Maksimumpuls) Vs. Se film (30 min.)	Begge grupper cyklede og så film, og blev herefter sammenlignet på målinger før og inden for 24 timer efter intervention	Fokuseret opmærksomhed og respons hæmning (Flanker Task) Cykling forbedrede signifikant fokuseret opmærksomhed, målt ud fra overensstemmende trials ($p = 0,00$) ($d = 0,81$) og uoverensstemmende trials ($p = 0,01$) ($d = 0,79$) hos voksne med ADHD til et niveau, hvor de var sammenlignelige med kontrolgruppen Ingen signifikant effekt af cykling på respons hæmning hos nogen af grupperne Hjerneaktivitet (fMRI-skanninger) Ingen signifikant effekt af cykling på hjerneaktivitet hos nogen af grupperne Cykling nedsatte signifikant aktivitet i hjerneområder ($p < 0,05$) involveret i fokuseret opmærksomhed og respons hæmning hos voksne med ADHD i god fysisk form (top-60%), hvilket muligvis indikerer en 'normalisering' af hjernen	Kontrolleret klinisk studie
Mehren et al. (2019b, Tyskland)	Eksperimentel gruppe Voksne med ADHD (DSM-IV) n = 20; 16M/4F M = 29,9 år Centralstimulerende (n = 4) Komorbiditet ekskluderet Kontrolgruppe Voksne uden ADHD n = 20; 15M/5F M = 29 år	Cykling (30 min.) Moderat intensitet (Maksimumpuls) Vs. Se film (30 min.)	Begge grupper cyklede og så film, og blev herefter sammenlignet på målinger før og inden for 24 timer efter intervention	Respons hæmning (Go/No-Go Task) Ingen signifikant effekt af cykling på respons hæmning hos nogen af grupperne Hjerneaktivitet (fMRI-skanninger) Cykling øgede signifikant aktivitet i hjerneområder involveret i respons hæmning hos voksne med ADHD ($p < 0,05$) men ikke hos kontrolgruppen, hvilket muligvis indikerer en 'optimering' af hjernen Denne effekt var stærkest hos voksne med ADHD, som havde en særlig dårlig respons hæmning inden cykling	Kontrolleret klinisk studie

Rassovsky & Alfassi (2019, Israel)	Eksperimentel gruppe Universitetsstuderende med ADHD (DSM) n = 14; 4M/10F M = 24, 8 år Centralstimulerende (n = 10) Kormorbiditet ikke angivet Kontrolgruppe Universitetsstuderende uden ADHD n = 17; 4M/13F M = 22, 6 år	Gåtur (14 min.) Moderat intensitet (Hastighed på 5 km/t) Vs. Sidde (14 min.)	Begge grupper sad og gik, og blev sammenlignet på målinger før og under intervention	Uopmærksomhed <i>(The Connors Continuous Auditory Test of Attention)</i> Under gåturen blev uopmærksomhed signifikant øget, målt ud fra diskrimineringsevnen ($p = 0,01$) og antallet af fejl, hvor personen angiver, at målet er til stede, uden det er til stede ($p = 0,00$) hos begge grupper Gåturen havde ingen signifikant effekt på responsstil hos nogen af grupperne Under gåturen blev uopmærksomhed signifikant reduceret, målt ud fra reaktionstiden på delopgaver hvor målet er præsenteret ($p = 0,06$), samt et fald i antal fejl, hvor deltageren misser et mål ($p = 0,07$) hos voksne med ADHD op til et niveau, hvor de to grupper var sammenlignelige under gåturen	Kontrolleret klinisk studie
Skalidou et al. (2023, Grækenland)	Voksen med ADHD (DSM-5) n = 1; 0M/1F M = 31 år Medicin ekskluderet Kororbiditet ekskluderet	Svømmetræning (90 min.) (5 gange i ugen) (8 uger) Høj intensitet <i>(Ratio of Perceived Exertion (RPE) scale)</i>	Deltageren blev sammenlignet med egne målinger før, under (efter 4 uger) og efter (efter 8 uger) intervention Alle målinger blev udført over 24 timer efter fysisk aktivitet	Symptomer på depression og angst <i>(The Beck Depression Inventory)</i> <i>(The Hospital Anxiety and Depression Scale)</i> Efter 4 ugers svømning reduceres symptomer på depression hos kvinden med ADHD fra en mild depression (score på 12) til et normalt niveau (score på 0), afspejlende en 100% reduktion, som var vedvarende efter 8 uger Efter 4 ugers svømning gik kvinden med ADHD fra en tilstand af høj sandsynlighed for angst og depression (score på 21) til et fravær af angst og depression (score på 7), afspejlende en reduktion på 33%, som var vedvarende efter 8 uger Impulsivitet <i>(The Barratt Impulsiveness Scale)</i> Efter 8 ugers svømning reduceres impulsivitet hos kvinden med ADHD fra en score på 57 til 27, afspejlende en reduktion på næsten 50%	Casestudie

Tabel 1. Dataekstraktionstabel over inkluderede studier i det systematiske review.

Kolonne 1: Studiets forfatter, årstal og land. Kolonne 2: Deltagere, diagnosesystem, antal, køn, gennemsnitsalder, farmakologisk behandling og komorbiditet. Kolonne 3: Form for fysisk aktivitet, længde, hyppighed og periode for intervention, intensitet og kontrol af intensitet. Kolonne 4: Hvad interventionen blev sammenlignet med. Kolonne 5: Signifikante resultater defineret, som $p<0,05$. Størrelsen af effekt (Cohens d), hvis oplyst. Lille effektstørrelse ($d\leq0,2$), medium effektstørrelse ($d\leq0,5$) og stor effektstørrelse ($d\geq0,8$). Type af måleredskab(er). Kolonne 6: Studiets design.

4.3. Kvalitetsvurdering af inkluderede studier

De 11 inkluderede studiers kvalitet blev vurderet af undertegnet ved anvendelse af det validerede kvalitetsvurderingsredskab *Quality Assessment Tool for Quantitative studies* (Effective Public Healthcare Panacea Project (EPHPP), 2023a). Resultaterne fra kvalitetsvurderingsprocessen er illustreret nederst i dette afsnit i *tabel 2*. I det følgende vil kvalitetsvurderingen af de inkluderede studier gennemgås ud fra de seks kategorier: selektionsbias, studiedesign, forvekslende faktorer, blinding, dataindsamlingsmetoder samt tilbagetrækning og frafald. Afslutningsvis vil studiernes samlede kvalitetsvurdering, baseret på kvalitetsvurderingerne fra hver af de førnævnte seks kategorier, beskrives.

4.3.1. Selektionsbias

Otte ud af de 11 inkluderede studier blev vurderet at være af moderat kvalitet i kategorien selektionsbias (Converse et al., 2020; Gapin et al., 2015; Kallweit et al., 2021; Kouhbanani et al., 2022; LaCount et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b; Rassovsky & Alfassi, 2019). Denne kvalitetsvurdering byggede på, at rekruttering foregik igennem et universitet (Converse et al., 2020; Gapin et al., 2015; LaCount et al., 2022; Rassovsky & Alfassi, 2019) eller en klinik (Kallweit et al., 2021; Kouhbanani et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b), og det dermed kun blev vurderet nogenlunde sandsynligt, at deltagerne var repræsentative for den undersøgte population. Derudover oplyste en del af studierne ikke den procentvise andel af deltagere, som ønskede at deltage i forsøget, efter de blev udvalgt (Gapin et al., 2015; Kallweit et al., 2021). Tre af de inkluderede studier blev vurderet at være af svag kvalitet, da deltagerne meldte sig frivilligt (Abramovitch et al., 2013), at under 60% af de udvalgte deltagere ønskede at deltage (Dinu et al., 2023), eller at rekrutteringsprocessen ikke blev beskrevet (Skalidou et al., 2023).

4.3.2. Studiedesign

Ud af de 11 inkluderede studier blev ni studier vurderet at være af stærk kvalitet i kategorien studiedesign (Converse et al., 2020; Dinu et al., 2023; Gapin et al., 2015; Kallweit et al., 2021; Kouhbanani et al., 2022; LaCount et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b; Rassovsky & Alfassi, 2019). Denne kvalitetsvurdering blev baseret på, at studiet enten var et randomiseret kontrolleret studie (Dinu et al.,

2023; Kouhbanani et al., 2022) eller et kontrolleret klinisk studie (Converse et al., 2020; Gapin et al., 2015; Kallweit et al., 2021; LaCount et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b; Rassovsky & Alfassi, 2019). To af de inkluderede studier blev vurderet at være af moderat kvalitet, da studiet var et kohorteanalysestudie (Abramovitch et al., 2013) eller et casestudie (Skalidou et al., 2023).

4.3.3. Forvekslende faktorer

I kategorien forvekslende faktorer blev alle de 11 inkluderede studier vurderet at være af stærk kvalitet (Abramovitch et al., 2013; Converse et al., 2020; Dinu et al., 2023; Gapin et al., 2015; Kallweit et al., 2021; Kouhbanani et al., 2022; LaCount et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b; Rassovsky & Alfassi, 2019; Skalidou et al., 2023). Denne kvalitetsvurdering blev begrundet af, at studierne enten ikke har haft betydelige forskelle mellem grupperne, som blev undersøgt (Converse et al., 2020; Kouhbanani et al., 2022; Skalidou et al., 2023) eller havde kontrolleret for op imod 80-100% af evt. forvekslende faktorer (Abramovitch et al., 2013; Dinu et al., 2023; Gapin et al., 2015; Kallweit et al., 2021; LaCount et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b; Rassovsky & Alfassi, 2019).

4.3.4. Blinding

I alt blev ni af de 11 inkluderede studier vurderet at være af moderat kvalitet i kategorien blinding (Converse et al., 2020; Gapin et al., 2015; Kallweit et al., 2021; Kouhbanani et al., 2022; LaCount et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b; Rassovsky & Alfassi, 2019; Skalidou et al., 2023). Kvalitetsvurderingen moderat skyldtes, at blinding enten ikke blev beskrevet (Gapin et al., 2015; Kallweit et al., 2021; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b; Rassovsky & Alfassi, 2019; Skalidou et al., 2023), at deltagerne var klar over forskningsspørgsmålet, men det ikke blev beskrevet, hvorvidt forskerne var klar over deltagernes interventionsstatus (Kouhbanani et al., 2022; LaCount et al., 2022), eller at deltagerne var klar over forskningsspørgsmålet, men forskerne ikke var klar over interventionsstatus hos deltagerne (Converse et al., 2020). Et enkelt af de inkluderede studier blev vurderet at være af stærk kvalitet, da studiets forskere ikke var klar over interventionsstatus hos deltagerne, og deltagerne ikke var klar over forskningsspørgsmålet (Abramovitch et al., 2013). Endeligt blev et enkelt studie vurderet at være af svag kvalitet, da forskerne var klar over

deltagernes interventionsstatus, og deltagerne var klar over forskningsspørgsmålet (Dinu et al., 2023).

4.3.5. Dataindsamlingsmetoder

Ud af de 11 inkluderede studier blev ti studier vurderet at være af stærk kvalitet i kategorien dataindsamlingsmetoder (Converse et al., 2020; Dinu et al., 2023; Gapin et al., 2015; Kallweit et al., 2021; Kouhbanani et al., 2022; LaCount et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b; Rassovsky & Alfassi, 2019; Skalidou et al., 2023). Den stærke kvalitetsvurdering blev baseret på, at studierne dataindsamlingsmetoder både var valide og pålidelige. Et enkelt af de inkluderede studier blev vurderet at være af moderat kvalitet, da pålidelighed var ukendt på et af de anvendte måleredskaber (Abramovitch et al., 2013).

4.3.6. Tilbagetrækning og frafald

I alt blev tre af de 11 inkluderede studier vurderet at være af stærk kvalitet i kategorien tilbagetrækning og frafald (Converse et al., 2020; Kouhbanani et al., 2022; Skalidou et al., 2023). Den stærke kvalitetsvurdering bygger på, at studierne opgav antal og begrundelse for tilbagetrækning og/eller frafald, samt at 80-100% af deltagerne færdiggjorde studiet. For otte af de 11 inkluderede studier var kategorien tilbagefald og frafald ikke relevant, da måling foregik over en session (Abramovitch et al., 2013; Dinu et al., 2023; Gapin et al., 2015; Kallweit et al., 2021; LaCount et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b; Rassovsky & Alfassi, 2019).

4.3.7. Samlet vurdering

Baseret på kvalitetsvurderingerne fra de seks kategorier: selektionsbias, studiedesign, forvekslende faktorer, blinding, dataindsamlingsmetoder, tilbagetrækning og frafald, vurderes otte af de inkluderede studier samlet set at være af stærk kvalitet, da de ikke blev vurderet at være af svag kvalitet i nogle af kategorierne (Converse et al., 2020; Gapin et al., 2015; Kallweit et al., 2021; Kouhbanani et al., 2022; LaCount et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b; Rassovsky & Alfassi, 2019). Derudover vurderes tre af de inkluderede studier samlet set at være af moderat kvalitet, da deres kvalitet blev vurderet at være svag i kategorien selektionsbias (Abramovitch et al., 2013; Skalidou et al., 2023). Et enkelt studie vurderes samlet set at være af svag

kvalitet, da dets kvalitet blev vurderet at være svag i to kategorier, herunder selektionsbias og blinding (Dinu et al., 2023).

Overordnet set er størstedelen af de 11 inkluderede studier af stærk metodologisk kvalitet, mens få af studierne vurderes at være af svag kvalitet i kategorierne selektionsbias og blinding. Derudover er en del af kvalitetsvurderingerne et resultat af, at studierne ikke opgiver information. Hvis studierne havde opgivet den manglende information, er det muligt, at kvalitetsvurderingen havde været anderledes. Endeligt er det vigtigt at nævne, at det er muligt, at studiernes kvalitet ville blive vurderet anderledes, hvis kvalitetsvurderingen var udført af flere personer i samråd.

Inkluderede studier	Selektionsbias	Studiedesign	Forvekslende faktorer	Blinding	Dataindsamlingsmetoder	Tilbagetrækning og frafald	Samlet kvalitetsvurdering
Abramovitch et. al. (2013)	Svag	Moderat	Stærk	Stærk	Moderat	Ikke relevant	Moderat
Converse et al. (2020)	Moderat	Stærk	Stærk	Moderat	Stærk	Stærk	Stærk
Dinu et al. (2023)	Svag	Stærk	Stærk	Svag	Stærk	Ikke relevant	Svag
Gapin et al. (2015)	Moderat	Stærk	Stærk	Moderat	Stærk	Ikke relevant	Stærk
Kallweit et al. (2021)	Moderat	Stærk	Stærk	Moderat	Stærk	Ikke relevant	Stærk
Kouhbanani et al. (2022)	Moderat	Stærk	Stærk	Moderat	Stærk	Stærk	Stærk
LaCount et al. (2022)	Moderat	Stærk	Stærk	Moderat	Stærk	Ikke relevant	Stærk
Mehren et al. (2019a)	Moderat	Stærk	Stærk	Moderat	Stærk	Ikke relevant	Stærk
Mehren et al. (2019b)	Moderat	Stærk	Stærk	Moderat	Stærk	Ikke relevant	Stærk
Rassovsky & Alfassi (2019)	Moderat	Stærk	Stærk	Moderat	Stærk	Ikke relevant	Stærk
Skalidou et al. (2023)	Svag	Moderat	Stærk	Moderat	Stærk	Stærk	Moderat

Tabel 2. Kvalitetsvurdering af de inkluderede studier.

Udført af undertegnet ved anvendelse af Quality Assessment Tool for Quantitative studies (Effective Public Healthcare Panacea Project (EPHPP), 2023a).

4.4. Effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose

I dette afsnit vil de inkluderede studiers fund blive syntetiseret med udgangspunkt i problemformuleringen, som lød: *Er der en effekt af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose? Hvis ja, ses effekten som knyttet til en specifik form for fysisk aktivitet, såsom aerob og anaerob? Og er effekten af fysisk aktivitet kortvarig eller vedvarende?*

Først vil effekten af fysisk aktivitet ud fra form for fysisk aktivitet, herunder aerob fysisk aktivitet og anaerob fysisk aktivitet, på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose, opsummeres. Herunder vil den kortvarige effekt af fysisk aktivitet og den vedvarende effekt af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose, blive beskrevet. Efterfølgende vil den generelle effekt af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose, blive præsenteret.

Resultaterne vil blive præsenteret ud fra følgende struktur: evt. fund af effekt af fysisk aktivitet på ADHD-symptomerne uopmærksomhed, hyperaktivitet og impulsivitet hos voksne med en ADHD-diagnose, evt. fund af effekt af fysisk aktivitet på kognitive- og eksekutive funktioner hos voksne med en ADHD-diagnose, evt. fund af effekt af fysisk aktivitet på psykologisk velvære hos voksne med en ADHD-diagnose og afslutningsvis evt. fund af effekt af fysisk aktivitet på abnorm neurobiologi hos voksne med en ADHD-diagnose.

4.4.1. Aerob fysisk aktivitet

4.4.1.1. Kortvarig effekt

Syv studier har undersøgt den kortvarige effekt af aerob fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose (Dinu et al., 2023; Gapin et al., 2015; Kallweit et al., 2021; LaCount et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b; Rassovsky & Alfassi, 2019). Resultaterne fra disse syv studier vil i det følgende blive gennemgået og sammenlignet.

Fire studier har undersøgt den kortvarige effekt af aerob fysisk aktivitet på ADHD-symptomerne uopmærksomhed, hyperaktivitet og impulsivitet hos voksne med en ADHD-diagnose. Nogle studier fandt ingen signifikant kortvarig effekt af

aerob fysisk aktivitet på uopmærksomhed hos voksne med en ADHD-diagnose (Dinu et al., 2023; Kallweit et al., 2021), mens andre studier modsat fandt en signifikant gavnlig kortvarig effekt af aerob fysisk aktivitet på reducere af uopmærksomhed eller dele af uopmærksomhed hos voksne med en ADHD-diagnose (LaCount et al., 2022; Rassovsky & Alfassi, 2019). Ligeledes fandt et enkelt studie en signifikant gavnlig kortvarig effekt af aerob fysisk aktivitet på reducere af hyperaktivitet hos voksne med en ADHD-diagnose (LaCount et al., 2022), mens to andre studier ikke fandt nogen signifikant kortvarig effekt af aerob fysisk aktivitet på hyperaktivitet hos voksne med en ADHD-diagnose (Dinu et al., 2023; Kallweit et al., 2021). Endeligt fandt to studier en signifikant gavnlig kortvarig effekt af aerob fysisk aktivitet på reducere af impulsivitet hos voksne med en ADHD-diagnose (Dinu et al., 2023; LaCount et al., 2022), mens et andet studie ikke fandt nogen signifikant kortvarig effekt på impulsivitet hos voksne med en ADHD-diagnose (Kallweit et al., 2021).

Fem studier har undersøgt den kortvarige effekt af aerob fysisk aktivitet på nedsatte kognitive- og eksekutive funktioner hos voksne med en ADHD-diagnose (Gapin et al., 2015; Kallweit et al., 2021; LaCount et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b). Et enkelt studie fandt en signifikant gavnlig kortvarig effekt af aerob fysisk aktivitet på forbedring af responshæmning hos voksne med en ADHD-diagnose (Gapin et al., 2015), mens tre andre studier ikke fandt nogen signifikant kortvarig effekt på responshæmning hos voksne med en ADHD-diagnose (LaCount et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b). Et studie fandt en signifikant gavnlig kortvarig effekt af aerob fysisk aktivitet på forbedring af fokuseret opmærksomhed hos voksne med en ADHD-diagnose (Mehren et al., 2019b), mens et andet studie ikke fandt nogen signifikant kortvarig effekt på fokuseret opmærksomhed hos voksne med en ADHD-diagnose (Kallweit et al., 2021). Endeligt fandt et studie en signifikant gavnlig kortvarig effekt af aerob fysisk aktivitet på forbedring af vedvarende opmærksomhed, vekslende responstid og bearbejdningshastighed hos voksne med en ADHD-diagnose (LaCount et al., 2022), som ikke blev undersøgt i de andre studier.

Et enkelt studie har undersøgt den kortvarige effekt af aerob fysisk aktivitet på symptomer på depression hos voksne med en ADHD-diagnose, som ikke blev undersøgt i de andre studier (LaCount et al., 2022). Studiet fandt en signifikant gavnlig kortvarig effekt af aerob fysisk aktivitet på reducere af symptomer på depression hos voksne med en ADHD-diagnose (LaCount et al., 2022).

To studier har undersøgt den kortvarige effekt af aerob fysisk aktivitet på hjerneaktivitet hos voksne med en ADHD-diagnose (Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b). Det ene studie fandt en signifikant gavnlig kortvarig effekt af aerob fysisk aktivitet på hjerneaktivitet, i form af øgning af hjerneaktiviteten i områder af hjernen associeret med respons hæmning hos voksne med en ADHD-diagnose, især hos dem med en særlig dårlig respons hæmning (Mehren et al., 2019b). Dette fund indikerer, at fysisk aktivitet muligvis skaber en 'optimering' af hjernen hos voksne med en ADHD-diagnose. Et andet studie fandt en signifikant gavnlig kortvarig effekt af aerob fysisk aktivitet på hjerneaktivitet, i form af en mindsning i hjerneaktiviteten i områder af hjernen associeret med fokuseret opmærksomhed og respons hæmning hos voksne med en ADHD-diagnose, som var i særlig god fysisk form (Mehren et al., 2019a). Dette fund indikerer, at voksne med en ADHD-diagnose, som dyrker fysisk aktivitet regelmæssigt, bruger færre kognitive ressourcer på at udføre fokuseret opmærksomhed og respons hæmning sammenlignet med voksne med en ADHD-diagnose, som ikke dyrker fysisk aktivitet regelmæssigt. Dette kan tolkes, som en 'normalisering' af hjernen.

4.4.1.2. Vedvarende effekt

Tre studier har undersøgt den vedvarende effekt af aerob fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose (Abramovitch et al., 2013; Converse et al., 2020; Skalidou et al., 2023). Resultaterne fra disse tre studier vil i det følgende blive gennemgået og sammenlignet.

Converse og kollegaer (2020) anvendte et kontrolleret klinisk studiedesign til at undersøge den vedvarende effekt af aerob fysisk aktivitet på selvrapporteret uopmærksomhed hos universitetsstuderende med en ADHD-diagnose. Aerob fysisk aktivitet var af en varighed på 60 min., to gange i ugen over en periode på syv uger. Converse et al. (2020) fandt ingen signifikant vedvarende effekt af aerob fysisk aktivitet på uopmærksomhed hos universitetsstuderende med en ADHD-diagnose.

Abramovitch og kollegaer (2013) anvendte et kohorteanalyse studiedesign til at undersøge den vedvarende effekt af aerob fysisk aktivitet på selvrapporteret symptomer på angst og impulsivitet hos universitetsstuderende med en ADHD-diagnose. Deltagerne blev inddelt i grupper, baseret på scores på et fritidsaktivitetsspørgeskema. Lav aktivitetsgruppen bestod af mænd med en ADHD-diagnose, som dyrkede enhver form for fysisk aktivitet op til en gang i ugen, mens høj aktivitetsgruppen bestod af mænd med en ADHD-diagnose, som dyrkede aerob fysisk aktivitet af en varighed på

minimum 30 min. mindst to gange om ugen. Abramovitch og kollegaer (2013) fandt frem til at voksne med en ADHD-diagnose, som dyrkede aerob fysisk aktivitet af en varighed på minimum 30 min. mindst to gange om ugen, rapporterede mindre metabekymring, dvs. bekymring omkring bekymring, mindre bekymring omkring de oplevede tvangstanker, mindre besvær med at fjerne tvangstanker, mindre bedrøvelse omkring at opleve tvangstanker og generelt færre angstpræget tvangstanker, sammenlignet med voksne med en ADHD-diagnose, som dyrkede enhver form for fysisk aktivitet op til en gang i ugen. Derudover fandt Abramovitch og kollegaer (2013) frem til, at voksne med en ADHD-diagnose, som dyrkede aerob fysisk aktivitet af en varighed på minimum 30 min. mindst to gange om ugen, rapporterede mindre impulsivitet, sammenlignet med voksne med en ADHD-diagnose, som dyrkede enhver form for fysisk aktivitet op til en gang i ugen.

Skalidou og kollegaer (2023) anvendte et casestudie til at undersøge den vedvarende effekt af svømning på selvrapporteret symptomer på depression, angst og impulsivitet hos en kvinde med en ADHD-diagnose. Svømning var af høj intensitet og en varighed på 90 min. med en hyppighed på fem gange i ugen over en periode på otte uger. Skalidou og kollegaer (2023) fandt, at efter fire ugers svømning reduceres symptomer på depression hos kvinden med en ADHD-diagnose fra en mild depression (score på 12) til et normalt niveau (score på nul), afspejlende en 100% reduktion. Effekten var vedvarende efter otte ugers svømning. Derudover gik kvinden med en ADHD-diagnose fra en tilstand af høj sandsynlighed for angst og depression (score på 21) til et fravær af angst og depression (score på syv), afspejlende en reduktion på 33%, efter fire ugers svømning. Igen var effekten af aerob fysisk aktivitet vedvarende efter otte ugers svømning. Endeligt reduceres impulsivitet hos kvinden med en ADHD-diagnose fra en score på 57 til 27, afspejlende en reduktion på næsten 50%, efter otte ugers svømning.

4.4.2. Anaerob fysisk aktivitet

Tre studier har undersøgt effekten af anaerob fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose (Converse et al., 2020; Dinu et al., 2023; Kouhbanani et al., 2022). Et studie undersøgte den kortvarige effekt af anaerob fysisk aktivitet på ADHD-symptomerne uopmærksomhed, hyperaktivitet og impulsivitet hos voksne med en ADHD-diagnose (Dinu et al., 2023), mens de to andre studier undersøgte den vedvarende effekt af anaerob fysisk aktivitet på ADHD-symptomet

uopmærksomhed (Converse et al., 2020) og nedsatte kognitive- og eksekutive funktioner, herunder kognitiv fleksibilitet og vedvarende opmærksomhed (Kouhbanani et al., 2022) hos voksne med en ADHD-diagnose. Resultaterne fra disse tre studier vil i det følgende blive gennemgået og sammenlignet.

Dinu og kollegaer (2023) anvendte et randomiseret kontrolleret studiedesign til at undersøge den kortvarige effekt af yoga på uopmærksomhed, hyperaktivitet og impulsivitet hos voksne med en ADHD-diagnose. Deltagerne bestod af 42 voksne med en ADHD-diagnose, samt 39 voksne uden en ADHD-diagnose der agerende kontrolgruppe. Begge grupper udøvede yoga af en varighed på 10 min. ved let intensitet. Dinu og kollegaer (2023) fandt frem til, at yoga kortvarigt reducerede impulsivitet idet tendensen til at vælge her-og-nu belønning fremfor en større belønning på et senere tidspunkt, blev reduceret hos voksne med en ADHD-diagnose. Dinu og kollegaer (2023) fandt ingen signifikant kortvarig effekt af anaerob fysisk aktivitet på uopmærksomhed, hyperaktivitet, motorisk impulsivitet eller kognitiv impulsivitet hos voksne med en ADHD-diagnose.

Converse og kollegaer (2020) anvendte et kontrolleret klinisk studie design til at undersøge den vedvarende effekt af Tai Chi på uopmærksomhed hos universitetsstuderende med en ADHD-diagnose. Tai Chi var af en varighed på 60 min., af to gange i ugen og over en periode på syv uger. Converse og kollegaer (2020) fandt ingen signifikant vedvarende effekt af anaerob fysisk aktivitet på uopmærksomhed hos universitetsstuderende med en ADHD-diagnose.

Kouhbanani og kollegaer (2022) anvendte et randomiseret kontrolleret studie design til at undersøge den vedvarende effekt af pilates på kognitiv fleksibilitet og vedvarende opmærksomhed hos voksne med en ADHD-diagnose. Deltagerne bestod af i alt 52 kvinder med en ADHD-diagnose, hvoraf 25 af kvinderne udøvede pilates af en varighed på 45 min. af en hyppighed på tre gange i ugen og over en periode på 24 uger, mens 27 af kvinderne agerede passiv kontrolgruppe. Kouhbanani og kollegaer (2022) fandt frem til, at pilates vedvarende forbedrede kognitiv fleksibilitet hos kvinder med en ADHD-diagnose, men at denne effekt forsvandt seks måneder efter, at pilatetræningen var stoppet. Derudover fandt Kouhbanani og kollegaer (2022) frem til, at pilates vedvarende forbedrede vedvarende opmærksomhed hos kvinder med en ADHD-diagnose, som varede ved seks måneder efter, at pilatetræningen var stoppet.

4.4.3. Fysisk aktivitet generelt

Syv studier undersøgte effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomerne uopmærksomhed, hyperaktivitet og impulsivitet hos voksne med en ADHD-diagnose (Abramovitch et al., 2013; Converse et al., 2020; Dinu et al., 2023; Kallweit et al., 2021; LaCount et al., 2022; Rassovsky & Alfassi, 2019; Skolidou et al., 2023). To studier fandt frem til, at fysisk aktivitet kortvarigt reducerede impulsivitet hos voksne med en ADHD-diagnose (Dinu et al., 2023; LaCount et al., 2022), mens et enkelt studie ikke finder nogen signifikant kortvarig effekt af fysisk aktivitet på impulsivitet hos voksne med en ADHD-diagnose (Kallweit et al., 2021). To studier, at fysisk aktivitet vedvarende reducerede impulsivitet hos voksne med en ADHD-diagnose (Abramovitch et al., 2013; Skolidou et al., 2023). Endvidere fandt to studier en kortvarig gavnlig effekt af fysisk aktivitet på ADHD-symptomet uopmærksomhed hos voksne med en ADHD-diagnose (LaCount et al., 2022; Rassovsky & Alfassi, 2019), mens tre andre studier ikke fandt nogen signifikant kortvarig effekt af fysisk aktivitet på ADHD-symptomet uopmærksomhed hos voksne med en ADHD-diagnose (Converse et al., 2020; Dinu et al., 2023; Kallweit et al., 2021). Derudover fandt et enkelt studie en kortvarig gavnlig effekt af fysisk aktivitet på ADHD-symptomet hyperaktivitet hos voksne med en ADHD-diagnose (LaCount et al., 2022), mens to andre studier ikke fandt nogen signifikant kortvarig effekt af fysisk aktivitet på ADHD-symptomet hyperaktivitet (Dinu et al., 2023; Kallweit et al., 2021).

Seks af de inkluderede studier undersøgte effekten af fysisk aktivitet på kognitive- og eksekutive funktioner hos voksne med en ADHD-diagnose (Gapin et al., 2015; Kallweit et al., 2021; Kouhbanani et al., 2022; LaCount et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b). Et enkelt studie fandt frem til, at fysisk aktivitet kortvarigt forbedrede vedvarende opmærksomhed, vekslende responstid og bearbejdningshastighed hos voksne med en ADHD-diagnose (LaCount et al., 2022). Derudover fandt et enkelt studie frem til, at fysisk aktivitet kortvarigt forbedrede responshæmning hos voksne med en ADHD-diagnose (Gapin et al., 2015), mens tre andre studier ikke fandt nogen signifikant kortvarig effekt af fysisk aktivitet på responshæmning hos voksne med en ADHD-diagnose (LaCount et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b). Et enkelt studie fandt frem til, at fysisk aktivitet kortvarigt forbedrede fokuseret opmærksomhed hos voksne med en ADHD-diagnose (Mehren et al., 2019a), mens et andet studie ikke fandt nogen signifikant kortvarig effekt af fysisk aktivitet på

fokuseret opmærksomhed hos voksne med en ADHD-diagnose (Kallweit et al., 2021). Endeligt fandt et enkelt studie frem til, at fysisk aktivitet vedvarende forbedrede kognitiv fleksibilitet og vedvarende opmærksomhed hos voksne med en ADHD-diagnose (Kouhbanani et al., 2022).

Tre af de inkluderede studier undersøgte effekten af fysisk aktivitet på psykologisk velvære hos voksne med en ADHD-diagnose (Abramovitch et al., 2013; LaCount et al., 2022; Skalidou et al., 2023). Et enkelt studie fandt frem til, at fysisk aktivitet kortvarigt reducerede symptomer på depression hos voksne med en ADHD-diagnose (LaCount et al., 2022). Ligeledes fandt et enkelt studie frem til, at fysisk aktivitet vedvarende reducerede symptomer på depression hos voksne med en ADHD-diagnose (Skalidou et al., 2023). Derudover fandt to studier frem til, at fysisk aktivitet vedvarende reducerede symptomer på angst hos voksne med en ADHD-diagnose (Abramovitch et al., 2013; Skalidou et al., 2023).

Endeligt undersøgte tre af de inkluderede studier effekten af fysisk aktivitet på abnorm neurobiologi hos voksne med en ADHD-diagnose (Gapin et al., 2015; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b). Et enkelt studie fandt frem til, at fysisk aktivitet kortvarigt øgede hjerneaktiviteten i områder af hjernen associeret med respons-hæmning hos voksne med en ADHD-diagnose, især hos dem med en særlig dårlig respons-hæmning (Mehren et al., 2019b). Derudover fandt et enkelt studie frem til, at fysisk kortvarigt mindskede i hjerneaktiviteten i områder af hjernen associeret med fokuseret opmærksomhed og respons-hæmning hos voksne med en ADHD-diagnose, som var i særlig god fysisk form (Mehren et al., 2019a).

5. Diskussion

Formålet med dette systematiske review var at skabe et systematisk, opdateret overblik over effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf, herunder nedsatte kognitive- og eksekutive funktioner, nedsat psykologisk velvære, samt abnorm neurobiologi hos voksne med en ADHD-diagnose med udgangspunkt i problemformuleringen, som lød: *Er der en effekt af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose? Hvis ja, ses effekten som knyttet til en specifik form for fysisk aktivitet, såsom aerob og anaerob? Og er effekten af fysisk aktivitet kortvarig eller vedvarende?*

Som det første vil resultaterne fra det systematiske review opsummeres, og herefter sammenholdes med resultater fra tidligere forskning på området. I forbindelse med dette vil en mulig forklaring på effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose udlægges. Herefter følger en diskussion af begrænsninger ved de inkluderede resultater. Dernæst diskuteres dette systematiske reviews styrker og begrænsninger, og afslutningsvis diskuteres resultaternes implikationer for praksis og fremtidig forskning.

5.1. Effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose.

Overordnet set tyder fund fra de inkluderede studier på, at aerob fysisk aktivitet har en kortvarig og vedvarende gavnlig effekt på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose. Fund fra de inkluderede studier indikerer, at aerob fysisk aktivitet kortvarigt forbedrer vedvarende opmærksomhed, vekslende responstid og bearbejdningshastighed hos voksne med en ADHD-diagnose. Endvidere reducerer aerob fysisk aktivitet kortvarigt og vedvarende reducerer symptomer på depression, og vedvarende reducerer symptomer på angst hos voksne med en ADHD-diagnose. Desuden øger aerob fysisk aktivitet kortvarigt hjerneaktiviteten i områder af hjernen associeret med respons hæmning hos voksne med en ADHD-diagnose, hvilket kan tolkes som en 'optimering' af hjernen i områder, som ofte er abnorme hos voksne med en ADHD-diagnose. Derudover mindsker aerob fysisk aktivitet kortvarigt hjerneaktiviteten i områder af hjernen associeret med fokuseret opmærksomhed og respons hæmning hos voksne med en ADHD-diagnose, der er i særlig god fysisk form. Dette fund kan tolkes som at voksne med en ADHD-diagnose, der dyrker fysisk aktivitet

regelmæssigt, bruger færre kognitive ressourcer på at udføre selektiv opmærksomhed og respons hæmning, hvilket kan afspejle en 'normalisering' af hjernen i områder, som ofte er abnorme hos voksne med en ADHD-diagnose. Det er vigtigt at fremhæve, at alle disse fund skal tolkes med forsigtighed, da de er baseret på fund fra enkelte studier, hvoraf ingen andre studier har undersøgt de samme fænomener. Mere usikkert er det, hvorvidt aerob fysisk aktivitet er relateret til en kortvarig reduktion uopmærksomhed, hyperaktivitet og impulsivitet, samt kortvarig forbedring respons hæmning og fokuseret opmærksomhed hos voksne med en ADHD-diagnose, da nogle studier finder en signifikant effekt af aerob fysisk aktivitet på disse parametre, mens andre studier ikke finder nogen signifikant effekt af aerob fysisk aktivitet på disse parametre.

Overordnet set indikerer fund fra de inkluderede studier ligeledes, at anaerob fysisk aktivitet har en gavnlig effekt på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose. Anaerob fysisk aktivitet reducerer kortvarigt impulsivitet hos voksne med en ADHD-diagnose. Derudover resulterer anaerob fysisk aktivitet i en vedvarende forbedring af kognitiv fleksibilitet og vedvarende opmærksomhed hos voksne med en ADHD-diagnose. Igen skal fundene tolkes med forsigtighed, da de er baseret på fund fra enkelte studier, hvoraf ingen andre studier har undersøgt de samme fænomener.

Samlet set indikerer fund fra de inkluderede studier, at fysisk aktivitet har en gavnlig effekt på ADHD-symptomer og følger heraf, såsom nedsatte kognitive- og eksekutive funktioner, nedsat psykologisk velvære og abnorm neurobiologi, hos voksne med en ADHD-diagnose med varierende effektstørrelser. Fund fra studier indikerer, at fysisk aktivitet kortvarigt og vedvarende reducerer impulsivitet hos voksne med en ADHD-diagnose. Det er usikkert, hvorvidt fysisk aktivitet har en gavnlig effekt på de andre ADHD-symptomer, herunder uopmærksomhed og hyperaktivitet, hos voksne med en ADHD-diagnose, da nogle studier finder en signifikant effekt af fysisk aktivitet på disse parametre, mens andre studier ikke finder en signifikant effekt. Fund fra studier indikerer ligeledes, at fysisk aktivitet kortvarigt og vedvarende forbedrer vedvarende opmærksomhed, kortvarigt forbedre vekslende responstid og bearbejdningshastighed samt vedvarende forbedrer kognitiv fleksibilitet hos voksne med en ADHD-diagnose. Derudover indikerer fund fra studierne, at fysisk aktivitet kortvarigt og vedvarende reducerer symptomer på depression, og vedvarende reducerer symptomer på angst hos voksne med en ADHD-diagnose. Endeligt indikerer fund fra studierne, at fysisk aktivitet forbedrer hjerneaktivitet i hjerneområder associeret med

fokuseret opmærksomhed og respons hæmning, som kan afspejle en 'normalisering' eller 'optimering' af hjernen hos voksne med en ADHD-diagnose.

Sammenlignes resultaterne fra dette systematiske review med tidligere forskning, finder to tidligere systematiske reviews (Den Heijer et al., 2017; Xie et al., 2021) ligeledes at fysisk aktivitet reducerer impulsivitet hos voksne med en ADHD-diagnose, men de finder derudover også at fysisk aktivitet reducerer uopmærksomhed samt forbedrer respons hæmning og motivation hos voksne med en ADHD-diagnose, som ikke gengives i dette systematiske review. Ingen studier i dette systematiske review undersøgte effekten af fysisk aktivitet på motivation hos voksne med en ADHD-diagnose, men der indgik henholdsvis fem studier, som undersøgte effekten af fysisk aktivitet på uopmærksomhed hos voksne med en ADHD-diagnose (Converse et al., 2020; Dinu et al., 2023; Kallweit et al., 2021; LaCount et al., 2022; Rassovsky & Alfassi, 2019), og fire studier som undersøgte effekten af fysisk aktivitet på respons hæmning hos voksne med en ADHD-diagnose (Gapin et al., 2015; LaCount et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b).

Et studie fandt frem til, at fysisk aktivitet reducerede uopmærksomhed målt ud fra selvrapportering hos voksne med en ADHD-diagnose (LaCount et al., 2022), mens et andet studie fandt frem til, at fysisk aktivitet delvist reducerede uopmærksomhed målt ud fra færdighedstests hos voksne med en ADHD-diagnose (Rassovsky & Alfassi, 2019). Disse to studier undersøgte aerob fysisk aktivitet af en varighed på mellem 14-16 min. og en enkelt træningssession. Tre andre studier (Converse et al., 2020; Dinu et al., 2023; Kallweit et al., 2021) fandt ikke nogen signifikant effekt af fysisk aktivitet på reduktion af uopmærksomhed, baseret på selvrapportering og færdighedstests hos voksne med en ADHD-diagnose. Disse studier undersøgte effekten af aerob og anaerob fysisk aktivitet af en varighed på mellem 10-30 min., og baseret på en enkelt træningssession og 14 træningssessioner. Denne store variation imellem studierne, som har undersøgt effekten af fysisk aktivitet på uopmærksomhed, gør det besværligt at sammenholde fund, og dermed usikkert at udlede noget konkret om fysisk aktivitets effekt på uopmærksomhed hos voksne med en ADHD-diagnose.

I samme tråd fandt et enkelt studie frem til, at fysisk aktivitet forbedrede respons hæmning baseret på færdighedstests hos voksne med en ADHD-diagnose (Gapin et al., 2015). Dette studie undersøgte effekten af fysisk aktivitet af en varighed på 30 min. og en enkelt træningssession. Tre andre studier (LaCount et al., 2022; Mehren et al., 2019a; Mehren et al., 2019b) fandt ikke nogen signifikant effekt af fysisk aktivitet

på responshæmning baseret på færdighedstests hos voksne med en ADHD-diagnose. Disse tre studier undersøgte effekten af fysisk aktivitet af en varighed på mellem 16-30 min. og en enkelt træningssession. Igen er der stor variation imellem studierne, som har undersøgt effekten af fysisk aktivitet på responshæmning, hvilket gør det besværligt at sammenholde fund, og dermed usikkert at udlede noget konkret om fysisk aktivitets effekt på responshæmning hos voksne med en ADHD-diagnose.

I dette systematiske review findes desuden en gavnlig effekt af fysisk aktivitet på en række af andre fænomener hos voksne med en ADHD-diagnose, som tidligere systematiske reviews ikke finder frem til. Dette systematiske review indikerer, at fysisk aktivitet reducerer symptomer på depression og angst, samt forbedrer vedvarende opmærksomhed, vekslende responstid, bearbejdningshastighed og kognitiv fleksibilitet hos voksne med en ADHD-diagnose. Derudover finder dette systematiske review en gavnlig effekt af fysisk aktivitet på hjerneaktivitet i områder af hjernen, som er involveret i fokuseret opmærksomhed og responshæmning hos voksne med en ADHD-diagnose, som ligeledes ikke fremgår af de tidligere systematiske reviews.

En forklaring på forskelligheder i fund i dette systematiske review, sammenlignet med de to tidligere systematiske reviews, kan muligvis findes i nogle forskelligheder mellem dette systematiske review og de to tidligere systematiske review. De to tidligere systematiske reviews inkluderede ikke målinger på abnorm neurobiologi som resultat, og har dermed ikke undersøgt effekten af fysisk aktivitet på hjerneaktivitet hos voksne med en ADHD-diagnose. Derudover inkluderede de to tidligere systematiske reviews studier, som undersøgte effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med ADHD-symptomer og dermed ikke hos voksne med en decideret ADHD-diagnose. Disse studier blev ekskluderet i dette systematiske review, da voksne med ADHD-symptomer ikke blev vurderet som repræsentative for voksne med en ADHD-diagnose. Derudover inddrog et af de to systematiske reviews vibrationstræning som interventionsform. Vibrationstræning blev ekskluderet i dette systematiske review, da det ikke kunne defineres som fysisk aktivitet ud fra Sundhedsstyrelsen (2023b). Derudover er dette systematiske reviews fund baseret på 11 forskellige studier, mens de to tidligere systematiske reviews fund blev baseret på henholdsvis tre og fire studier, hvilket afspejler, at forskningen inden for dette område er i hurtig vækst, hvorved flere studier har undersøgt effekten af fysisk aktivitet på voksne med en ADHD-diagnose siden udgivelsen af de to tidligere systematiske reviews.

Det er ikke endegyldigt kortlagt, hvilke mekanismer som ligger bag effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose. Den foreløbige forklaring omhandler, at fysisk aktivitet øger neurotransmittere i hjernen, herunder dopamin og noradrenalin, som er nedsat hos voksne med en ADHD-diagnose. Dette er den samme effekt, som opnås ved farmakologisk behandling med centralstimulerende medicin og ikke-centralstimulerende medicin.

5.2. Begrænsninger ved resultater

Overordnet set fremgår det af kvalitetsvurderingen (se *tabel 2*), at størstedelen af de inkluderede studier er af stærk metodologisk kvalitet, to af studierne var af moderat metodologisk kvalitet og kun et enkelt studie var af svag metodologisk kvalitet, hvilket gør resultaterne fra de inkluderede studier forholdsvis troværdige. Dog er en del af kvalitetsvurderingerne et resultat af, at studierne ikke opgiver information. Hvis studierne havde opgivet den manglende information, er det muligt, at kvalitetsvurderingen havde været anderledes. I fem af de seks kategorier, herunder selektionsbias, studie-design, forvekslende faktorer, dataindsamlingsmetoder og tilbagetrækning og frafald, vurderes et studie af svag kvalitet, hvis den relevante information inden for kategorien ikke er beskrevet. I kategorien blinding derimod, vurderes et studie af moderat kvalitet fremfor svag, hvis det ikke fremgår, hvorvidt blinding af forsker eller deltagerne forekom, hvilket betyder, at studiet kan opnå en højere kvalitetsvurdering ved ikke at opgive information om blinding. Derudover blev de inkluderede studier vurderet af stærk kvalitet i kategorien forvekslende faktorer, hvis de havde kontrolleret for omkring 80-100% af forvekslende faktorer. Dette er medvirkende til, at samtlige af de inkluderede studier blev vurderet af stærk kvalitet i denne kategori, på trods af, at de ikke kontrollerer for en betydelig forvekslende faktor. Dermed er der visse begrænsninger ved kvalitetsvurderingsredskabet, som dækker over mangler ved de inkluderede studier. Resultaterne fra de inkluderede studier i dette systematiske review er begrænset af en række faktorer, som skal tages i betragtning i tolkningen af resultaterne.

For det første opstår en begrænsning ved resultaterne ud fra deltagerne, som er inkluderet i studierne, hvilket overordnet set sætter spørgsmålstegn ved, hvor repræsentative studiepopulationen er for den generelle befolkning af voksne med en ADHD-diagnose. En række af resultaterne er baseret på så små populationsstørrelser, at studierne ikke havde nok deltagere til at kunne finde en statistisk forskel. Dertil gør de små

populationsstørrelser det mere tvivlsomt, om resultaterne kan generaliseres til befolkningen af voksne med en ADHD-diagnose som helhed, da effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf er undersøgt på så lille et udsnit af befolkningsgruppen. Derudover blev størstedelen af de inkluderede studier vurderet at være af moderat kvalitet og nogle endda at være af svag kvalitet i kategorien selektionsbias, idet studiedeltagerne blev rekrutteret gennem universiteter eller klinikker, hvoraf nogle var frivillige. Idet kun en minoritet, svarende til under 10% af voksne med en ADHD-diagnose har en videregående uddannelse (ADHD-foreningen, 2022), sættes spørgsmålstegn ved, hvor repræsentative deltagerne er for den generelle befolkning af voksne med en ADHD-diagnose. Ingen af studierne inkluderede forskellige sværhedsgrader af ADHD, hvilket sætter spørgsmålstegn ved, hvorvidt alle sværhedsgrader er repræsenteret i studiepopulationerne, eller om fx kun voksne med en ADHD-diagnose af mild sværhedsgrad er undersøgt. Deltagerne i nogle af studierne bestod desuden kun af mænd eller kun af kvinder og i nogle af de studier, som undersøgte effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos begge køn, var kønsfordelingen meget skæv, fx bestod et studies deltagere af 68 kvinder og kun syv mænd. Denne kønsfordeling anses som problematisk, for mens der hos børn med en ADHD-diagnose bliver diagnosticeret omkring ni gange så mange drenge som piger, ser kønsfordelingen ud til at være lige hos voksne med en ADHD-diagnose (Geoffroy & Simonsen, 2017, s. 612). Derudover har de inkluderede studier udelukkende undersøgt effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos unge voksne med en ADHD-diagnose, idet deltagerne varierer med en gennemsnitsalder fra ca. 20 år til 35 år, hvoraf størstedelen af studierne har undersøgt personer under 30 år. Dermed mangler en repræsentation af midaldrende og ældre voksne med en ADHD-diagnose i aldersgruppen 35 år+.

For det andet er resultaterne fra et omfang af de inkluderede studier begrænset af, at der ikke kontrolleres for en række forvekslende faktorer. Dermed sættes spørgsmålstegn ved, hvad der reelt skaber effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose, som der findes frem til i studierne. En række af studierne kontrollerer ikke for, hvorvidt deltagerne er i farmakologisk behandling, hvilket anses som et problem, da den formodede effekt af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf antages at være en stigning i neurotransmitterne dopamin og noradrenalin, hvilket er lig den mekanisme, som understøtter effekten af farmakologisk behandling. Et enkelt studie har undersøgt, hvordan

farmakologisk behandling påvirker effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose, og fandt frem til, at farmakologisk behandling ikke havde nogen indvirkning på effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose (Dinu et al., 2023). Igen er forskningen stadig stærkt begrænset, og der er derfor stor usikkerhed i dette fund, der er baseret på et enkelt studie. Derudover kontrollerer en række af studierne heller ikke for, om deltagerne lider af en anden psykiatrisk lidelse. Dette anses som et problem, da komorbide lidelser påvirker symptombilledet hos voksne med en ADHD-diagnose, og dermed formentlig også den evt. effekt af fysisk aktivitet. Endvidere kontrollerer en del af studierne heller ikke for, hvilken fysisk form deltagerne er i inden intervention. Dette anses ligeledes som et problem, da det kan tænkes at fysisk form kan påvirke effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose. Desuden kontrolleres intensitet af fysisk aktivitet ikke i en række af studierne, hvilket sætter spørgsmålstegn ved, om alle deltagerne har dyrket fysisk aktivitet ved samme intensitet. Hertil inkluderede størstedelen af studierne ikke nogen passiv kontrolgruppe, og det er dermed usikkert, hvorvidt den evt. fundne effekt af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose er resultatet af fysisk aktivitet eller bare det, at deltagerne undergår en intervention. Endeligt blev størstedelen af studierne vurderet at være af moderat kvalitet i kategorien blinding, hvilket afspejler, at blinding ikke er beskrevet i studierne eller ikke forekommer, hvorved der er risiko for, at resultaterne påvirkes af forskerens viden om, hvad der testes eller deltageres tendens til at opføre sig ud fra, hvad de tænker forskeren forventer af finde. Samlet set skaber denne manglende kontrol af forvekslende faktorer en usikkerhed omkring, hvad der reelt skaber effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose.

For det tredje er resultaterne begrænset af, at de bygger på fund fra enkelte eller få studier, hvoraf ingen andre studier har undersøgt de samme fænomener. Dermed opstår en usikkerhed omkring den fundne effekt af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose, da de er baseret på meget begrænset forskning.

5.3. Begrænsninger og styrker ved det systematiske review

Systematiske reviews er kendetegnet ved nogle overordnede begrænsninger og styrker. En styrke ved systematiske reviews er, at de ligger i toppen af evidenspyramiden (Lægemiddelstyrelsen, 2020). Evidenspyramiden bruges inden for sundhedsvidenskaben til at angive hvilke typer af forskning, der giver den stærkeste evidens, hvorved jo højere metoden er placeret i pyramiden, jo mere vægt tillægges evidens (Lægemiddelstyrelsen, 2020). En begrænsning ved systematiske reviews er, at metoden er tidskrævende, da det kan tage op til flere år at udføre et systematisk review (Cumpston et al., 2023). Derudover er metoden begrænset af den forskning, som er udført inden for et område, men netop et af formålene ved et systematisk review er at klarlægge disse 'huller' eller mangler i forskningen inden for et område.

Samlet set er der desuden en række styrker og begrænsninger ved det systematiske review, som er afspejlet i dette speciale. For det første kan det anses som en styrke, at PRISMA's retningslinjer er anvendt, hvilket har søgt at sikre gennemsigtigheden og kvaliteten af dette systematiske review. Derudover kan det anses som en styrke at flere forskellige elektroniske databaser, herunder PsycInfo og PubMed, blev brugt i den systematiske søgning, for at sikre at alle relevante artikler blev inkluderet. Det er muligt, at inddragelsen af yderligere databaser ville kunne finde frem til flere relevante studier. Dog er netop PsycInfo og PubMed valgt på baggrund af, disse databaser er omfattende, og indeholder områder, såsom psykologividenskab og sundhedsvidenskab. Forskningen i fysisk aktivitet som behandlingsmetode ved ADHD må formodes at være kategoriseret under disse områder. Desuden er det en styrke, at der i dette systematiske review kun er inkluderet studier, som er peer-reviewed, hvilket afspejler en vis kvalitet af de inkluderede studier. Derudover er det en styrke ved dette speciale, at der er udarbejdet en kvalitetsvurdering af de inkluderede studier. Denne kvalitetsvurdering resulterede i, at størstedelen af de inkluderede studier blev vurderet at være af en samlet stærk kvalitet, to blev vurderet at være af en samlet moderat kvalitet og kun et enkelt studie blev vurderet at være af en samlet svag kvalitet. Det kan ligeledes anses som en styrke, at der i dette systematiske review kun er inkluderet studier, som har undersøgt effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose. Tidligere systematiske reviews har inddraget studier, som har undersøgt effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne

med ADHD-symptomer, hvilket betød, at flere studier blev inkluderet, men dette er forbundet med en række problematikker.

Diagnosen ADHD er baseret på symptomer på uopmærksomhed, hyperaktivitet og impulsivitet, som alle mennesker vil opleve i mindre eller større grad i løbet af deres liv. Diagnosen ADHD stilles dog kun, hvis et vist omfang af disse symptomer opleves, samt at symptomerne påvirker individet i en sådan grad, at det går ud over deres funktionsevne på tværs af forskellige situationer. Derudover stilles der krav til, at symptomerne skal være opstået i barndommen, og at symptomerne ikke må være et billede på oppositionel adfærd, trods, fjendtlighed eller manglende forståelse af opgave eller instruktioner, eller en anden psykiatrisk lidelse, såsom affektive lidelser, angstlidelser, dissociativ lidelse, personlighedsforstyrrelse, samt stofpåvirkning eller tilbagetrækning. Samlet set kan voksne med ADHD-symptomer og voksne med en ADHD-diagnose dermed udgøre to forskellige populationer, og det kan derfor være vanskeligt at udlede noget om effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose baseret på forskning udført på voksne udelukkende med ADHD-symptomer. Derudover kan det ses som en styrke, at studier som inkluderede deltagere med diagnosen ADHD baseret på enten DSM eller ICD, blev inkluderet. Reelt kom dette ikke til udtryk i resultaterne, da ingen af de inkluderede studier anvendte ICD.

Endeligt kan det anses som en styrke, at inklusionen af fysisk aktivitet som behandlingsform er baseret på en meget bred definition fra Sundhedsstyrelsen (2023a), med henblik på at sikre at alle relevante studier blev inkluderet i dette systematiske review. Dog blev vibrationstræning, som en mulig behandlingsform, inkluderet i tidligere systematiske reviews, men ekskluderet i dette, da dette er en passiv træningsform, hvor Sundhedsstyrelsen (2023a) definerer fysisk aktivitet, som en aktiv træningsform. Afslutningsvis kan det anses som en styrke, at deltagerne i dette speciale er afgrænset til den voksne befolkning angivet som 18+, da tidligere systematiske reviews primært har taget udgangspunkt i børn og unge med en ADHD-diagnose, og voksne dermed er en overset befolkningsgruppe.

Dette systematiske review er dog også begrænset på en række punkter. Dette systematiske review er begrænset af, at det er udarbejdet af en person (undertegnet). Dermed er alle de forskellige processer, herunder screeningsprocessen, dataindsamlingsprocessen og kvalitetsvurderingen udført af en person. Generelt anbefales, at både screeningsprocessen, dataindsamlingsprocessen og kvalitetsvurderingen udføres af

flere personer i samråd med henblik på, at evt. usikkerheder omkring studierne på disse punkter kan belyses og diskuteres. Det er dermed muligt, at screeningsprocessen, dataindsamlingsprocessen og kvalitetsvurderingen er påvirket af, at kun en person udførte disse, og ikke flere personer i samråd, hvorved hvilke artikler som blev inkluderet og hvilken data som blev indsamlet, muligvis ville have været anderledes, ligesom kvalitetsvurderingen muligvis ville have været anderledes. Der er i dette systematiske review kun inddraget engelsksprogede artikler, hvorved muligvis relevante studier på andre sprog end engelsk er sorteret fra. Dog blev dette ikke relevant, da ingen studier blev ekskluderet på baggrund af sprog. Derudover er dette systematiske review betydeligt begrænset af, at relativt få studier har undersøgt effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose. Desuden var sammenligningen af resultaterne fra studierne yderst kompleks, da de inkluderede studier varierede betydeligt på mange punkter.

For det første varierede de inkluderede studier betydeligt på elementer ved interventionen. Effekten af aerob fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf på voksne med en ADHD-diagnose blev undersøgt i 10 af de inkluderede studier på baggrund af seks forskellige former for aerob fysisk aktivitet, herunder cykling, intervaltræning, svømning, gåtur og uspecificeret. I samme tråd blev effekten af anaerob fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf på voksne med en ADHD-diagnose, undersøgt af tre studier baseret på tre forskellige former for anaerob fysisk aktivitet, henholdsvis yoga, Tai Chi og pilates. Ligeledes varierede længden af træningssessionen betydelig imellem de inkluderede studier med træningssessioner af korteste varighed på 10 min. op til den længste træningssession på 90 min.. Derudover var der stor forskel på antal af træningssessioner, hvoraf en række af de inkluderede studier undersøgte effekten af en enkelt træningssession og mens andre af de inkluderede studier undersøgte effekten af 14, 40 og helt op til 72 træningssessioner. Hyppigheden af træningssessioner varierede ligeledes mellem de inkluderede studier fra to gange i ugen, tre gange i ugen og op til fem gange i ugen. Endeligt varierede de inkluderede studier i over hvor lang en periode interventionen foregik fra en enkelt dag, syv uger, otte uger og helt op til 24 uger.

For det andet varierede de inkluderede studier betydeligt på hvilke symptomer, som blev anvendt, som resultat, samt hvilke måleredskaber, som blev anvendt. Omkring halvdelen af de inkluderede studier undersøgte effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomerne uopmærksomhed, hyperaktivitet og impulsivitet, og/eller følger

heraf, såsom nedsatte kognitive- og eksekutive funktioner hos voksne med en ADHD-diagnose. Derudover undersøgte en del af de inkluderede studier desuden effekten af fysisk aktivitet på nedsat psykologisk velvære i form af symptomer på stress, angst og depression eller abnorm neurobiologi, såsom hjerneaktivitet eller koncentrationen af *brain derived neurotropic factor* (BDNF)-niveauer i blodet. Størstedelen af de inkluderede studier anvendte færdighedstests, mens andre af de inkluderede studier anvendte selvrapporteringsskemaer og derudover blev der anvendt funktionel magnetisk resonans afbildning (fMRI)-skanninger, blodprøver og aktivitetsmåler. Samlet set anvendte ingen af de inkluderede studier de samme tests.

5.4. Implikationer for praksis og fremtidig forskning

Dette systematiske review bærer i høj grad præg af at forskning i effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose fortsat er begrænset. Dog bidrager reviewet med et opdateret overblik over de fund, som studierne inden for dette område har fundet frem til, hvilket er relevant for fremtidig klinisk og psykiatrisk praksis samt forskning inden for voksne med en ADHD-diagnose. Nuværende resultater indikerer, at fysisk aktivitet reducerer impulsivitet samt symptomer på depression og angst, og derudover forbedrer vedvarende opmærksomhed, vekslende responstid, bearbejdningshastighed og kognitiv fleksibilitet hos voksne med en ADHD-diagnose. Desuden indikerer fund fra de inkluderede studier, at fysisk aktivitet forbedrede hjerneaktiviteten i områder af hjernen associeret med fokuseret opmærksomhed og responshæmning hos voksne med en ADHD-diagnose, hvilket kan tolkes, som en 'optimering' eller 'normalisering' af hjernen.

Udover en gavnlig effekt på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose har fysisk aktivitet også en række af andre fordele. For det første er fysisk aktivitet en let tilgængeligt, billig og ikke-invasiv behandlingsform, der kan kombineres med andre typer af behandling. For det andet har fysisk aktivitet en række helbredsmæssige fordele heriblandt fysiologiske men også psykologiske, da fysisk aktivitet har en gavnlig effekt på affektive lidelser og angstlidelser, som ofte opstår i samspil med ADHD (Sundhedsstyrelsen, 2023a). For det tredje vil fysisk aktivitet være relevant som tillægsbehandling i de tilfælde, hvor voksne med en ADHD-diagnose oplever et betydeligt omfang af symptomer og funktionsnedsætter på trods af farmakologisk behandling eller som selvstændigbehandling i situationer, hvor voksne

med en ADHD-diagnose oplever betydelige bivirkninger af den farmakologiske behandling, eller ikke ønsker farmakologisk behandling.

Der er for få studier til at kunne pege på, hvordan fysisk aktivitet skulle implementeres i behandlingen af voksne med en ADHD-diagnose i praksis. Det er forsat usikkert, hvorvidt længden af fysisk aktivitet har en betydning for effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose, da de inkluderede studier varierede betydeligt med varigheder fra 10 min. op til 90 min.. Et enkelt studie indikerer, at fysisk aktivitet af en varighed på blot 10 min. kortvarigt reducerer impulsivitet, mens et andet studie ikke finder nogen signifikant kortvarig effekt af 10 min. fysisk aktivitet på impulsivitet hos voksne med en ADHD-diagnose. Et enkelt studie indikerer, at fysisk aktivitet af en varighed på 14 min. både kortvarigt reducerer og øger uopmærksomhed hos voksne med en ADHD-diagnose. Derudover indikerer fund fra et enkelt studie, at fysisk aktivitet af en varighed på 16 min., kortvarigt reducerer uopmærksomhed, hyperaktivitet og impulsivitet, samt forbedrer vedvarende opmærksomhed, vekslende responstid og bearbejdningshastighed, og kortvarigt reducerer symptomer på depression hos voksne med en ADHD-diagnose.

Herudover indikerer fund fra studierne at fysisk aktivitet af en varighed på 30 min., vedvarende reducerer impulsivitet, kortvarigt forbedrer fokuseret opmærksomhed og vedvarende reducerer symptomer på angst hos voksne med en ADHD-diagnose. Desuden forbedrer fysisk aktivitet af en varighed på 30 min. kortvarigt hjerneaktivitet i områder relateret til fokuseret opmærksomhed og responshæmning hos voksne med en ADHD-diagnose, hvilket kan tolkes som en 'optimering' eller 'normalisering' af hjernen. Et enkelt studie indikerer, at fysisk aktivitet af 45 min. vedvarende forbedrer kognitiv fleksibilitet og vedvarende opmærksomhed hos voksne med en ADHD-diagnose. Endeligt indikerer et enkelt studie, at fysisk aktivitet af 90 min. vedvarende reducerer impulsivitet og symptomer på depression og angst hos voksne med en ADHD-diagnose.

Endvidere er det usikkert, hvorvidt antallet af træningssessioner har en betydning for effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose, da de inkluderede studier varierede betydeligt fra en enkelt, til 14, 40 og helt op til 72 træningssessioner med forskellige fund. Et enkelt studie indikerer, at en enkelt træningssession med fysisk aktivitet kortvarigt forbedrer vedvarende opmærksomhed, vekslende responstid og bearbejdningshastighed, samt kortvarigt reducerer symptomer på depression hos voksne med en ADHD-diagnose.

Derudover indikerer et enkelt studie, at en enkelt træningssession af fysisk aktivitet kortvarigt reducerer uopmærksomhed, hyperaktivitet og impulsivitet, samt kortvarigt forbedrer respons hæmning og fokuseret opmærksomhed hos voksne med en ADHD-diagnose, mens andre studier ikke finder nogen signifikant effekt af en enkelt træningssession med fysisk aktivitet på disse fænomener hos voksne med en ADHD-diagnose. Endvidere indikerer et enkelt studie, at 40 træningssessioner med fysisk aktivitet vedvarende reducerer impulsivitet og symptomer på depression og angst hos voksne med en ADHD-diagnose. Endeligt indikerer et enkelt studie, at 72 træningssessioner med fysisk aktivitet vedvarende forbedrer kognitiv fleksibilitet og vedvarende opmærksomhed hos voksne med en ADHD-diagnose.

Samlet set indikerer dette systematiske review dermed, at der generelt er brug for mere forskning i effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose, da forskningen inden for området forsat er begrænset. Mere specifikt er der brug for forskningsstudier, som undersøger hvordan en række faktorer hos voksne med en ADHD-diagnose, såsom alder, køn, sværhedsgrad af ADHD-diagnose samt symptom billede, farmakologisk behandling, komorbiditet og fysisk form, påvirker den samlede effekt af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose.

Derudover er der brug for forskningsstudier, som undersøger hvordan en række faktorer ved selve interventionen, såsom varighed af træningssession, antal af træningssessioner, hyppighed af træningssessioner og intensiteten af fysisk aktivitet, samt inddragelse af en passiv kontrolgruppe, påvirker den samlede effekt af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose. Endeligt er der brug for forskningsstudier, som undersøger effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose i større populationsgrupper, samt gør brug af et randomiseret kontrolleret studiedesign med henblik på at sikre, at effekten af fysisk aktivitet ikke påvirkes af forskere eller deltagers viden om interventionsstatus og formål.

7. Konklusion

I dette speciale blev effekten af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf, såsom nedsatte kognitive- og eksekutive funktioner, nedsat psykologisk velvære og abnorm neurobiologi undersøgt ud fra følgende problemformulering:

Er der en effekt af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf hos voksne med en ADHD-diagnose? Hvis ja, ses effekten som knyttet til en specifik form for fysisk aktivitet, såsom aerob og anaerob? Og er effekten af fysisk aktivitet kortvarig eller vedvarende?

Problemformuleringen blev undersøgt ud fra et systematisk review baseret på retningslinjerne fra PRISMA, for at sikre gennemsigtighed, replikerbarhed og kvalitet. I alt blev 3350 artikler identificeret ved en systematisk søgning i de elektroniske databaser PsycInfo og PubMed, hvoraf 3339 artikler blev ekskluderet baseret på, at de var dubletter eller ikke levede op til egnethedskriterierne, hvilket resulterede i, at i alt 11 studier blev inkluderet i det systematiske review. De 11 studier blev kvalitetsvurderet på baggrund af *Quality Assessment Tool for Quantitative studies* fra *Effective Public Healthcare Panacea Project*, hvoraf otte af de inkluderede studier blev vurderet til at være af stærk metodologisk kvalitet, to studier blev vurderet til at være af moderat metodologisk kvalitet og et enkelt studie blev vurderet til at være af svag metodologisk kvalitet.

Aerob fysisk aktivitet, som er fysisk aktivitet, der øger puls, svedniveau og vejrtrækning, leder til en kortvarig forbedring, dvs. inden for 24 timer efter fysisk aktivitet, af vedvarende opmærksomhed, vekslende responstid og bearbejdningshastighed, samt kortvarig reducere af symptomer på depression hos voksne med en ADHD-diagnose. Derudover forbedrer aerob fysisk aktivitet kortvarigt hjerneaktivitet i områder associeret med fokuseret opmærksomhed og responshæmning hos voksne med en ADHD-diagnose, hvilket kan indikere en 'optimering' eller 'normalisering' af hjernen. Desuden har aerob fysisk aktivitet en vedvarende effekt, dvs. over 24 timer efter fysisk aktivitet, på reducere af impulsivitet og symptomer på depression og angst hos voksne med en ADHD-diagnose. Anaerob fysisk aktivitet, der er fysisk aktivitet, som ikke leder til en markant stigning i svedniveau, puls eller vejrtrækning, reducerer

kortvarigt impulsivitet, og har en vedvarende effekt på forbedring af kognitiv fleksibilitet og vedvarende opmærksomhed hos voksne med en ADHD-diagnose.

Samlet set indikerer fund fra de inkluderede studier, at der er en gavnlig effekt af fysisk aktivitet på ADHD-symptomer og følger heraf, såsom nedsatte kognitive- og eksekutive funktioner, nedsat psykologisk velvære samt abnorm neurobiologi hos voksne med en ADHD-diagnose. Fysisk aktivitet reducerer kortvarigt og vedvarende ADHD-kernesymptomet impulsivitet hos voksne med en ADHD-diagnose. Derudover forbedrer fysisk aktivitet kortvarigt og vedvarende opmærksomhed, kortvarigt vekslende responstid og bearbejdningshastighed samt vedvarende kognitiv fleksibilitet hos voksne med en ADHD-diagnose. Desuden reducerer fysisk aktivitet kortvarigt og vedvarende symptomer på depression og vedvarende symptomer på angst hos voksne med en ADHD-diagnose. Endeligt forbedrer fysisk aktivitet hjerneaktivitet i hjerneområder associeret med fokuseret opmærksomhed og responshæmning hos voksne med en ADHD-diagnose. Dog skal disse resultater tolkes med forsigtighed, da de er baseret på fund fra meget få studier med små populationsstørrelser, hvoraf en række af faktorer, såsom alder, køn, sværhedsgrad af ADHD, farmakologisk behandling, komorbiditet, deltagerens fysiske form, manglende passiv kontrolgruppe og blinding af forskere og deltagere, kan have påvirket den fundne effekt.

8. Referenceliste

- Abramovitch, A., Goldzweig, G., & Schweiger, A. (2013). Correlates of physical activity with intrusive thoughts, worry and impulsivity in adults with attention deficit/hyperactivity disorder: a cross-sectional pilot study. *The Israel Journal of Psychiatry and Related Sciences*, 50(1), 47-54. PMID: 24029111.
- ADHD-foreningen (2022). *ADHD i tal*. ADHD-foreningen. Lokaliseret d. 21/12-2023. <https://adhd.dk/wp-content/uploads/2022/10/ADHD-i-tal-2022-1.pdf>
- American Psychological Association (19/04-2018). *Cognitive behavior therapy (CBT)*. American Psychological Association. Lokaliseret d. 21/12-2023. <https://dictionary.apa.org/cognitive-behavior-therapy>
- Ayano, G., Tsegay, L., Gizachew, Y., Necho, M., Yohannes, K., Abraha, M., Demelash, S., Anbesaw, T., & Alati, R. (2023). Prevalence of attention deficit hyperactivity disorder in adults: Umbrella review of evidence generated across the globe. *Psychiatry Research*, 328, 115449–115449. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2023.115449>
- Baddeley, A. (1998). Recent developments in working memory. *Current Opinion in Neurobiology*, 8(2), 234–238.
- Basso, J. C., & Suzuki, W. A. (2017). The Effects of Acute Exercise on Mood, Cognition, Neurophysiology, and Neurochemical Pathways: A Review. *Brain Plasticity (Amsterdam, Netherlands)*, 2(2), 127–152. <https://doi.org/10.3233/BPL-160040>.
- Bjarkam, C. R. (2015). *Neuroanatomi*. (2. udgave, s. 51; s. 185; s. 200; s. 212; 231-232). Munksgaard.
- Boutron, I., Page, M.J., Higgins, J.P.T., Altman, D.G., Lundh, A., Hróbjartsson, A. (2023). Chapter 7: Considering bias and conflicts of interest among the included studies. I Higgins, J.P.T., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M.J., Welch, V.A. (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (version 6.4). Cochrane, 2023. Lokaliseret d. 21/12-2023. <https://training.cochrane.org/handbook/current/chapter-07>
- Caponnetto, P., Casu, M., Amato, M., Cocuzza, D., Galofaro, V., La Morella, A., Paladino, S., Pulino, K., Raia, N., Recupero, F., Resina, C., Russo, S., Terranova, L. M., Tiralongo, J., & Vella, M. C. (2021). The Effects of Physical Exercise on Mental Health: From Cognitive Improvements to Risk of

-
- Addiction. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(24), 13384. <https://doi.org/10.3390/ijerph182413384>
- Caye, A., Spadini, A. V., Karam, R. G., Grevet, E. H., Rovaris, D. L., Bau, C. H. D., Rohde, L. A., Kieling, C. (2016). Predictors of persistence of ADHD into adulthood: A systematic review of the literature and meta-analysis. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 25(11), 1151-1159. <https://doi.org/10.1007/s00787-016-0831-8>.
- Chen, Z., Lan, W., Yang, G., Li, Y., Ji, X., Chen, L., Zhou, Y., & Li, S. (2020). Exercise Intervention in Treatment of Neuropsychological Diseases: A Review. *Frontiers in Psychology*, 11, 569206. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.569206>
- Choi W-S, Woo YS, Wang S-M, Lim HK, Bahk W-M (2022) The prevalence of psychiatric comorbidities in adult ADHD compared with non- ADHD populations: A systematic literature review. *PLoS ONE*, 17(11), e0277175. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277175>
- Conant-Norville, D. (2012). Treatment considerations for the ADHD-affected athlete. *Psychiatric Annals*, 42(10), 376-381. <https://doi.org/10.3928/00485713-20121003-06>
- Contant, L.L. (2014). Neuropsychological Assessment of Developmental Disorders: Learning Disabilities, Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder, Autism Spectrum Disorders. I Parsons, M. W. & Hammeke, T. A., *Clinical Neuropsychology-A pocket handbook for assessment* (3. udgave, s. 536-539). Washington: American Psychological Association.
- Converse, A. K., Barrett, B. P., Chewning, B. A., & Wayne, P. M. (2020). Tai Chi training for attention deficit hyperactivity disorder: A feasibility trial in college students. *Complementary Therapies in Medicine*, 53, 102538. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2020.102538>.
- Coolican, H. (2019). *Research Methods and Statistics in Psychology* (7. udgave, s. 128). Routledge.
- Cortese, S. (2013). Gym for the attention-deficit/hyperactivity disorder brain? Still a long run ahead. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 52(9), 894-896. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaac.2013.06.011>
- Cortese, S., Sabé, M., Chen, C., Perroud, N., & Solmi, M. (2022). Half a century of research on attention-deficit/hyperactivity disorder: A scientometric
-

-
- study. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 140. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2022.104769>
- Cumpston, M., Flemyng, E., Thomas, J., Higgins, J.P.T., Deeks, J.J., Clarke, M.J.. (2023). Chapter I: Introduction. I Higgins, J.P.T., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M.J., Welch, V.A. (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (version 6.4). Cochrane, 2023. Lokalisert d. 21/12-2023. <https://training.cochrane.org/handbook/current/chapter-i>
- Dahan, A., Ryder, C. H., & Reiner, M. (2018). Components of Motor Deficiencies in ADHD and Possible Interventions. *Neuroscience*, 378, 34-53. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2016.05.040>
- Dastamooz, S., Sadeghi-Bahmani, D., Farahani, M. H. D., Wong, S. H. S., Yam, J. C. S., Tham, C. C. Y., & Sit, C. H. P. (2023). The efficacy of physical exercise interventions on mental health, cognitive function, and ADHD symptoms in children and adolescents with ADHD: an umbrella review. *EClinicalMedicine*, 62, 102137–102137. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2023.102137>
- Den Heijer, A. E., Groen, Y., Tucha, L., Fuermaier, A. B. M., Koerts, J., Lange, K. W., Thome, J., & Tucha, O. (2017). Sweat it out? The effects of physical exercise on cognition and behavior in children and adults with ADHD: a systematic literature review. *Journal of Neural Transmission (Vienna, Austria: 1996)*, 124(Suppl 1), 3-26. <https://doi.org/10.1007/s00702-016-1593-7>
- Dinu, L. M., Singh, S. N., Baker, N. S., Georgescu, A. L., Singer, B. F., Overton, P. G., & Dommett, E. J. (2023). The Effects of Different Exercise Approaches on Attention Deficit Hyperactivity Disorder in Adults: A Randomised Controlled Trial. *Behavioral Sciences (Basel, Switzerland)*, 13(2), 129. <https://doi.org/10.3390/bs13020129>
- Effective Public Healthcare Panacea Project (EPHPP) (2023a). *Quality Assessment Tool for Quantitative Studies*. Effective Public Healthcare Panacea Project (EPHPP). Lokalisert d. 21/12-2023. https://www.ephpp.ca/PDF/Quality%20Assessment%20Tool_2010_2.pdf
- Effective Public Healthcare Panacea Project (EPHPP) (2023b). *Quality Assessment Tool for Quantitative Studies Dictionary*. Effective Public Healthcare Panacea Project (EPHPP). Lokalisert d. 21/12-2023. https://www.ephpp.ca/PDF/QA-Dictionary_dec2009.pdf
-

-
- Elmaghraby, R. & Garayalde, S. (Juni-2022). *What is ADHD?* American Psychiatric Association (APA). Lokaliseret d. 21/12-2023. <https://www.psychiatry.org/patients-families/adhd/what-is-adhd>
- Faraone, S. V. (2018). The pharmacology of amphetamine and methylphenidate: Relevance to the neurobiology of attention-deficit/hyperactivity disorder and other psychiatric comorbidities. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 87, 255–270. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.02.001>
- Faraone, S. V., Asherson, P., Banaschewski, T., Biederman, J., Buitelaar, J. K., Ramos-Quiroga, J. A., ... & Franke, B. (2015). Attention-deficit/hyperactivity disorder. *Nature reviews Disease primers*, 1(1), 1–23. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.20>
- Faraone, S. V., & Glatt, S. J. (2010). A comparison of the efficacy of medications for adult attention-deficit/ hyperactivity disorder using meta-analysis of effect sizes. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 71(6), 754–763. <https://doi.org/10.4088/JCP.08m04902pur>
- Faraone, S. V., Perlis, R. H., Doyle, A. E., Smoller, J. W., Goralnick, J. J., Holmgren, M. A., & Sklar, P. (2005). Molecular Genetics of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Biological Psychiatry* (1969), 57(11), 1313–1323. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2004.11.024>
- Fink-Jensen, A., Videbech, P. & Simonsen, E. (2017). Psykofarmakologi. I Simonsen, E. & Møhl, B., *Grundbog i psykiatri* (2. udgave, s. 643-671). Hans Reitzels Forlag.
- Firth, J., Solmi, M., Wootton, R. E., Vancampfort, D., Schuch, F. B., Hoare, E., Gilbody, S., Torous, J., Teasdale, S. B., Jackson, S. E., Smith, L., Eaton, M., Jacka, F. N., Veronese, N., Marx, W., Ashdown-Franks, G., Siskind, D., Sarris, J., Rosenbaum, S., . . . Stubbs, B. (2020). A meta-review of "lifestyle psychiatry": the role of exercise, smoking, diet and sleep in the prevention and treatment of mental disorders. *World Psychiatry: Official Journal of the World Psychiatric Association (WPA)*, 19(3), 360–380. <https://doi.org/10.1002/wps.20773>
- Fritz, K. M., & O'Connor, P. J. (2016). Acute Exercise Improves Mood and Motivation in Young Men with ADHD Symptoms. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(6), 1153–1160. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000864>
- Fritz, K., & O'Connor, P. J. (2022). Effects of a 6 Week Yoga Intervention on Executive Functioning in Women Screening Positive for Adult ADHD: A Pilot
-

-
- Study. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4, 746409. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.746409>
- Fuermaier, A. B. M., Tucha, L., Koerts, J., van den Bos, M., Regterschot, G. R., Zinstr, E. B., van Heuvelen, M. J. G., van der Zee, E. A., Lange, K. W., & Tucha, O. (2014a). Whole-body vibration improves cognitive functions of an adult with ADHD. *Attention Deficit and Hyperactivity Disorders*, 6(3), 211-220. <https://doi.org/10.1007/s12402-014-0149-7>
- Fuermaier, A. B. M., Tucha, L., Koerts, J., Van Heuvelen, M. J. G., Van Der Zee, E. A., Lange, K. W., & Tucha, O. (2014b). Good vibrations - Effects of whole body vibration on attention in healthy individuals and individuals with ADHD. *PLoS One*, 9(2), e90747. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0090747>
- Gade, A. (2021). Præfrontal korteks: Forstyrrelser i eksekutive funktioner. I Starrfelt, R., Gerlach, C. & Gade, A., *Klinisk Neuropsykologi* (2. udgave, s. 178-201). Frydenlund.
- Gapin, J. I., Labban, J. D., Bohall, S. C., Wooten, J. S., & Chang, Y. (2015). Acute exercise is associated with specific executive functions in college students with ADHD: A preliminary study. *Journal of Sport and Health Science*, 4(1), 89-96. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jshs.2014.11.003>
- Gawrilow, C., Kühnhausen, J., Schmid, J., & Stadler, G. (2014). Hyperactivity and Motoric Activity in ADHD: Characterization, Assessment, and Intervention. *Frontiers in Psychiatry*, 5, 171. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2014.00171>
- Geoffroy, M. B. & Simonsen, E. (2017). ADHD hos voksne. I Simonsen, E. & Møhl, B., *Grundbog i psykiatri* (2. udgave, s. 609-621). Hans Reitzels Forlag.
- Hopkins, M. E., Sharma, M., Evans, G. C., & Bucci, D. J. (2009). Voluntary physical exercise alters attentional orienting and social behavior in a rat model of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Behavioral Neuroscience*, 123(3), 599-606. <https://doi.org/10.1037/a0015632>
- Jensen, M., & Vamosi, M. (2023). The association between nonpharmacological interventions and quality of life in children with attention deficit hyperactivity disorder: A systematic review. *Journal of Child and Adolescent Psychiatric Nursing*, 36(2), 114–123. <https://doi.org/10.1111/jcap.12402>
- Kallweit, C., Paucke, M., Strauß, M., & Exner, C. (2021). Adult ADHD: Influence of physical activation, stimulation, and reward on cognitive performance and
-

-
- symptoms. *Journal of Attention Disorders*, 25(6), 809-819.
<https://doi.org/10.1177/1087054719845050>
- Katzman, M.A.; Bilkey, T.S.; Chokka, P.R.; Fallu, A.; Klassen, L.J. (2017). Adult ADHD and comorbid disorders: Clinical implications of a dimensional approach. *BMC Psychiatry*, 17, 302. <https://doi.org/10.1186/s12888-017-1463-3>
- Kim, H., Heo, H., Kim, D., Ko, I., Lee, S., Kim, S., Kim, B., Kim, T., Ji, E., Kim, J., Shin, M., Choi, Y., & Kim, C. (2011). Treadmill exercise and methylphenidate ameliorate symptoms of attention deficit/hyperactivity disorder through enhancing dopamine synthesis and brain-derived neurotrophic factor expression in spontaneous hypertensive rats. *Neuroscience Letters*, 504(1), 35-39.
<https://doi.org/10.1016/j.neulet.2011.08.052>
- Klil-Drori, S., & Hechtman, L. (2020). Potential Social and Neurocognitive Benefits of Aerobic Exercise as Adjunct Treatment for Patients With ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 24(5), 795-809.
<https://doi.org/10.1177/1087054716652617>
- Ko, I., Kim, S., Kim, T., Ji, E., Shin, M., Kim, C., Hong, M., & Bahn, G. H. (2013). Swimming exercise alleviates the symptoms of attention-deficit hyperactivity disorder in spontaneous hypertensive rats. *Molecular Medicine Reports*, 8(2), 393-400. <https://doi.org/10.3892/mmr.2013.1531>
- Kosheleff, A. R., Mason, O., Jain, R., Koch, J., & Rubin, J. (2023). Functional Impairments Associated With ADHD in Adulthood and the Impact of Pharmacological Treatment. *Journal of Attention Disorders*, 27(7), 669-697.
<https://doi.org/10.1177/10870547231158572>
- Kouhbanani, S. S., Zarenezhad, S., & Arabi, S. M. (2022). Mind-body exercise affects attention switching and sustained attention in female adults with attention deficit/hyperactivity disorder: A randomized, controlled trial with 6-month follow-up. *Current Psychology: A Journal for Diverse Perspectives on Diverse Psychological Issues*, , No Pagination Specified.
<https://doi.org/10.1177/10870547231158572>
- LaCount, P. A., Hartung, C. M., Vasko, J. M., Serrano, J. W., Wright, H. A., & Smith, D. T. (2022). Acute effects of physical exercise on cognitive and psychological functioning in college students with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Mental Health and Physical Activity*, 22, 1-9.
<https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2022.100443>
-

-
- Lægemiddelstyrelsen (2020). *Hvordan vurderer man evidens for et lægemiddels effekt*. Lægemiddelstyrelsen. Lokaliseret d. 21/12-2023. <https://laegemiddelstyrelsen.dk/da/godkendelse/vurdering-af-evidens/>
- Li, D., Li, L., Zang, W., Wang, D., Miao, C., Li, C., Zhou, L., & Yan, J. (2023). Effect of physical activity on attention in school-age children with ADHD: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Frontiers in Physiology*, 14, 1189443–1189443. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1189443>
- Lindvall, M. A., Holmqvist, K. L., Svedell, L. A., Philipson, A., Cao, Y., & Msghina, M. (2023). START - physical exercise and person-centred cognitive skills training as treatment for adult ADHD: protocol for a randomized controlled trial. *BMC Psychiatry*, 23(1), 697-1. <https://doi.org/10.1186/s12888-023-05181-1>
- Low, A. & Jepsen, J. (2021). ADHD. I Starrfelt, R., Gerlach, C. & Gade, A., *Klinisk Neuropsykologi* (2. udgave, s. 464-477). Frydenlund.
- Lux, S., Rosen, H., Aslan, B., & Philipsen, A. (2020). Nichtpharmakologische Therapiemöglichkeiten der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung im Erwachsenenalter: ein Update. [Nonpharmacological treatment options for attention deficit hyperactivity disorder in adulthood: An update.]. *Der Nervenarzt*, 91(7), 591-598. <https://doi.org/10.1007/s00115-020-00916-x>
- Makris, N., Biederman, J., Monuteaux, M. C., & Seidman, L. J. (2009). Towards conceptualizing a neural systems-based anatomy of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Developmental neuroscience*, 31(1-2), 36–49. <https://doi.org/10.1159/000207492>.
- Matlin, M.W. & Farmer, T.A. (2017). An introduction to cognitive psychology. I Matlin, M.W. & Farmer, T.A., *Cognition* (7. udgave, s. 1-37). Wiley Custom.
- McKenzie, J.E., Brennan, S.E., Ryan, R.E., Thomson, H.J., Johnston, R.V., Thomas, J. (2023). Chapter 3: Defining the criteria for including studies and how they will be grouped for the synthesis. I Higgins, J.P.T., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M.J., Welch, V.A. (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (version 6.4). Cochrane, 2023. Lokaliseret d. 21/12-2023. <https://training.cochrane.org/handbook/current/chapter-03>
- Medina, J. A., Netto, T. L. B., Muszkat, M., Medina, A. C., Botter, D., Orbetelli, R., Scaramuzza, L. F. C., Sinnes, E. G., Vilela, M., & Miranda, M. C. (2010). Exercise impact on sustained attention of ADHD children, methylphenidate
-

-
- effects. *Attention Deficit and Hyperactivity Disorders*, 2(1), 49–58.
<https://doi.org/10.1007/s12402-009-0018-y>
- Mehren, A., Özyurt, J., Lam, A. P., Brandes, M., Müller, H. H. O., Thiel, C. M., & Philipsen, A. (2019a). Acute Effects of Aerobic Exercise on Executive Function and Attention in Adult Patients With ADHD. *Frontiers in Psychiatry*, 10, 132.
<https://doi.org/10.3389/fpsyt.2019.00132>
- Mehren, A., Özyurt, J., Thiel, C. M., Brandes, M., Lam, A. P., & Philipsen, A. (2019b). Effects of Acute Aerobic Exercise on Response Inhibition in Adult Patients with ADHD. *Scientific Reports*, 9(1), 19884. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56332-y>
- Mehren, A., Reichert, M., Coghill, D., Müller, H. H. O., Braun, N., & Philipsen, A. (2020). Physical exercise in attention deficit hyperactivity disorder - evidence and implications for the treatment of borderline personality disorder. *Borderline Personality Disorder and Emotion Dysregulation*, 7, 1-2.
<https://doi.org/10.1186/s40479-019-0115-2>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & Group, T. P. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement: e1000097. *PLoS Medicine*, 6(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Nazarova, V. A., Sokolov, A. V., Chubarev, V. N., Tarasov, V. V., & Schiöth, H. B. (2022). Treatment of ADHD: Drugs, psychological therapies, devices, complementary and alternative methods as well as the trends in clinical trials. *Frontiers in Pharmacology*, 13, 1066988. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.1066988>
- Onandia-Hinchado, I., Pardo-Palenzuela, N., & Diaz-Orueta, U. (2021). Cognitive characterization of adult attention deficit hyperactivity disorder by domains: a systematic review. *JOURNAL OF NEURAL TRANSMISSION*, 128(7), 893–937.
<https://doi.org/10.1007/s00702-021-02302-6>
- Page, M. J., Moher, D., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... McKenzie, J. E. (2021). PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ (Online)*, 372, n160–n160. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.n160>
-

-
- Petticrew, M. & Roberts, H. (2008). *Systematic reviews in the social sciences: a practical guide* (1. udgave). Wiley. Lokaliseret d. 21/12-2023. <https://onlinelibrary-wiley-com.zorac.aub.aau.dk/doi/book/10.1002/9780470754887>
- Plener, P., Brummer, D., Allroggen, M., Spröber, N., Kölch, M., Fegert, J. M., & Ludolph, A. (2010). Aufmerksamkeitsdefizit-/hyperaktivitätsstörung und sport, pharmakotherapie und leistungs-sport. [Attention deficit hyperactivity disorder and sports, psychotherapy and competitive sport.]. *Nervenheilkunde: Zeitschrift Für Interdisziplinäre Fortbildung*, 29(1-2), 14-20. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1628712>
- Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). (2020). *PRISMA Statement*. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). Lokaliseret d. 21/12-2023. <http://www.prisma-statement.org/PRISMAStatement/>
- Purper-Ouakil, D., Ramoz, N., Lepagnol-Bestel, A. M., Gorwood, P., & Simonneau, M. (2011). Neurobiology of attention deficit/hyperactivity disorder. *Pediatric research*, 69(8), 69-76. <https://doi.org/10.1203/PDR.0b013e318212b40f>
- Rassovsky, Y., & Alfassi, T. (2019). Attention improves during physical exercise in individuals with ADHD. *Frontiers in Psychology*, 910. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02747>
- Robinson, A. M., & Bucci, D. J. (2014). Individual and combined effects of physical exercise and methylphenidate on orienting behavior and social interaction in spontaneously hypertensive rats. *Behavioral Neuroscience*, 128(6), 703-712. <http://dx.doi.org/10.1037/bne0000015>
- Robinson, A. M., Buttolph, T., Green, J. T., & Bucci, D. J. (2015). Physical exercise affects attentional orienting behavior through noradrenergic mechanisms. *Behavioral Neuroscience*, 129(3), 361-367. <http://dx.doi.org/10.1037/bne0000054>
- Robinson, A. M., Eggleston, R. L., & Bucci, D. J. (2012). Physical exercise and catecholamine reuptake inhibitors affect orienting behavior and social interaction in a rat model of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Behavioral Neuroscience*, 126(6), 762-771. <https://doi.org/10.1037/a0030488>
- Schmidt, S., & Petermann, F. (2009). Developmental psychopathology: Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). *BMC Psychiatry*, 9(1), 58–58. <https://doi.org/10.1186/1471-244X-9-58>
-

-
- Seiffer, B., & Wolf, S. (2020). Sportliche Aktivität als mögliche Therapieoption bei ADHS: Aktuelle Studienlage und Vorschläge für spezifischere Sportinterventionen. [Exercise as a possible treatment option in attention deficit hyperactivity disorder. Current study situation and suggestions for specific exercise interventions.]. *Psychotherapeut*, 65(3), 156-159. <https://doi.org/10.1007/s00278-020-00419-9>
- Skalidou, S., Anestis, A., Bakolas, N., Tsoulfa, G., & Papadimitriou, K. (2023). Swimming Activity Alleviates the Symptoms of Attention: Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) a Case Report. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 11(14), 1999. <https://doi.org/10.3390/healthcare11141999>
- Sogard, A. S., & Mickleborough, T. D. (2022). The therapeutic potential of exercise and caffeine on attention-deficit/hyperactivity disorder in athletes. *Frontiers in Neuroscience*, 16, 978336. <https://doi.org/10.3389/fnins.2022.978336>
- Su, W., Amonkar, N., Cleffi, C., Srinivasan, S., & Bhat, A. (2022). Neural Effects of Physical Activity and Movement Interventions in Individuals With Developmental Disabilities-A Systematic Review. *Frontiers in Psychiatry*, 13, 794652. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2022.794652>
- Sundhedsdatastyrelsen (16/09-2021). *Fordobling i antallet af voksne brugere af ADHD-medicin*. Sundhedsdatastyrelsen. Lokaliseret d. 20/12-2023. https://sundhedsdatastyrelsen.dk/da/nyheder/2021/adhd_medicin_160921
- Sundhedsstyrelsen (2017). *Udredning og behandling af ADHD hos voksne-National klinisk retningslinje*. Sundhedsstyrelsen. Lokaliseret d. 21/12-2023. <https://www.sst.dk/-/media/Udgivelser/2015/NKR-ADHD-voksne/National-Klinisk-Retningslinje-ADHD-hos-voksne.ashx>
- Sundhedsstyrelsen (2023a). *Fysisk aktivitet for voksne (18-64 år) -Viden om forebyggelse og sundhed*. Sundhedsstyrelsen. Lokaliseret d. 21/12-2023. <https://www.sst.dk/-/media/Udgivelser/2023/Fysisk-aktivitet/Fysisk-aktivitet-18-64-aar.ashx>
- Sundhedsstyrelsen (24/03-2023b). *Fysisk aktivitet og intensitet*. Sundhedsstyrelsen. Lokaliseret d. 21/12-2023. <https://www.sst.dk/da/Fagperson/Forebyggelse-og-tvaergaende-indsatser/Kost-og-fysisk-aktivitet/Anbefalinger-om-fysisk-aktivitet/Intensitetsformer>
- Sung, M., Ku, B., Leung, W., & MacDonald, M. (2022). The Effect of Physical Activity Interventions on Executive Function Among People with
-

-
- Neurodevelopmental Disorders: A Meta-Analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 52(3), 1030-1050. <https://doi.org/10.1007/s10803-021-05009-5>
- Tan, B. W. Z., Pooley, J. A., & Speelman, C. P. (2016). A meta-analytic review of the efficacy of physical exercise interventions on cognition in individuals with autism spectrum disorder and ADHD. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 46(9), 3126-3143. <https://doi.org/10.1007/s10803-016-2854-x>
- Tsai, S.-J. (2007). Attention-deficit hyperactivity disorder may be associated with decreased central brain-derived neurotrophic factor activity: Clinical and therapeutic implications. *Medical Hypotheses*, 68(4), 896–899. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2006.06.025>
- Vancampfort, D., Scheewe, T., Van Damme, T., & Deenik, J. (2020). Effect van bewegen op psychiatrische symptomen en lichamelijke gezondheid bij mensen met psychiatrische aandoeningen; systematische review van recente meta-analyses. [The efficacy of physical activity on psychiatric symptoms and physical health in people with psychiatric disorders: A systematic review of recent meta-analyses.]. *Tijdschrift Voor Psychiatrie*, 62(11), 936-945.
- Wagner, I. (2012). Review of Mindfulness for life. *Australian and New Zealand Journal of Family Therapy*, 33(4), 344-345. <https://doi.org/10.1017/aft.2012.43>
- Wang, M., Yang, X., Yu, J., Zhu, J., Kim, H.-D., & Cruz, A. (2023). Effects of Physical Activity on Inhibitory Function in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(2), 1032-. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021032>
- White, R. D., Harris, G. D., & Gibson, M. E. (2014). Attention deficit hyperactivity disorder and athletes. *Sports Health*, 6(2), 149-156. <https://doi.org/10.1177/1941738113484679>
- Wolf, S., Zeibig, J., Giel, K., Granz, H., Sudeck, G., & Thiel, A. (2020). Sports Activity and Mental Diseases. [Sportliche Aktivität und psychische Erkrankungen] *Psychotherapie, Psychosomatik, Medizinische Psychologie*, 70(9-10), 412-428. <https://doi.org/10.1055/a-1193-2584>.
- Xie, Y., Gao, X., Song, Y., Zhu, X., Chen, M., Yang, L., & Ren, Y. (2021). Effectiveness of Physical Activity Intervention on ADHD Symptoms: A Systematic
-

Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Psychiatry*, 12, 706625–706625.
<https://doi.org/10.3389/fpsyt.2021.706625>