

University of Groningen

## Het nemen van beslissingen door volwassenen met ADHD

Ariesen, Akke-Marij D.; Bangma, Dorien F.; Fürmaier, Anselm B.M.; Tucha, Oliver; Koerts, Janneke

*Published in:*  
 Neuropraxis

*DOI:*  
[10.1007/s12474-020-00258-z](https://doi.org/10.1007/s12474-020-00258-z)

**IMPORTANT NOTE:** You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

*Document Version*  
 Publisher's PDF, also known as Version of record

*Publication date:*  
 2020

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

### *Citation for published version (APA):*

Ariesen, A-M. D., Bangma, D. F., Fürmaier, A. B. M., Tucha, O., & Koerts, J. (2020). Het nemen van beslissingen door volwassenen met ADHD: Een systematisch literatuuronderzoek. *Neuropraxis*, 24(4), 99-127. <https://doi.org/10.1007/s12474-020-00258-z>

### **Copyright**

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

### **Take-down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

*Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.*

# Het nemen van beslissingen door volwassenen met ADHD: een systematisch literatuuronderzoek

Akke-Marij D. Ariesen · Dorien F. Bangma · Anselm B. M. Fürmaier · Oliver Tucha · Janneke Koerts

## Samenvatting

Personen met aandachtstekortstoornis met hyperactiviteit (ADHD) hebben een grotere kans om minder goede (levens)beslissingen te nemen en om risicovolle activiteiten te ondernemen dan personen zonder ADHD. Mogelijk komt dit doordat de kenmerken van ADHD van invloed zijn op het besluitvormingsproces. Hoewel beslissingsproblematiek reeds uitgebreid is onderzocht bij kinderen en adolescenten met ADHD, is er nog relatief weinig bekend over de besluitvorming van volwassenen met ADHD. Om die reden was het doel van dit literatuuronderzoek de aard en omvang van eventuele tekorten in het besluitvormingsproces van volwassenen met ADHD vast te stellen. Hiertoe is de bestaande literatuur, waarin de prestatie van volwassenen met ADHD op beslissingstaken werd vergeleken met de prestatie van een gezonde controlegroep, systematisch doorzocht, waartoe de databases PsycINFO, MEDLINE en PubMed zijn geraadpleegd. In totaal werden er 31 studies geïncludeerd. In de meerderheid van de studies (i.e. 55%) weken de prestaties van volwassenen met ADHD af op een of meer van de gebruikte beslissingstaken in vergelijking met de controlegroep(en). Dit literatuuronderzoek levert daarmee voorzichtig bewijs voor het bestaan van verschillen in het besluitvormingsproces tussen gezonde individuen en volwassenen met ADHD. De grote inconsistentie in de bevindingen wordt deels verklaard door de verscheidenheid aan domeinen van besluitvorming die werden onderzocht, de comorbide stoornissen van de participanten en het medicatiegebruik in de ADHD-groepen. Het literatuuronderzoek besluit met een bespreking van de implicaties die de bevindingen hebben voor theorieën over de onderliggende mechanismen van ADHD.

**Trefwoorden** aandachtstekortstoornis met hyperactiviteit (ADHD) · besluitvorming · beslissingen · volwassenen · *dual pathway model of ADHD*

## Introductie

Elk mens staat dagelijks voor een groot aantal beslissingen. Deze beslissingen variëren van simpel tot meer complex, waarbij de complexiteit van een beslissing vooral afhangt van het aantal te overwegen keuzesopties en van de directe en toekomstige consequenties van het besluit [1]. Een simpele beslissing betreft bijvoorbeeld de keuze tussen wit of bruin brood voor de

---

A.-M. D. Ariesen (✉) · D. F. Bangma · A. B. M. Fürmaier · O. Tucha · J. Koerts  
faculteit Gedrags- en Maatschappijwetenschappen,  
Klinische & Ontwikkelingsneuropsychologie, Rijksuniversiteit  
Groningen, Groningen, Nederland  
e-mail: am.d.ariesen@gmail.com

lunch, terwijl het kopen van een huis of het afsluiten van verzekeringen complexere beslissingssituaties zijn. Gedurende het proces van besluitvorming doen we ons best de juiste keuze te maken om zo spijtgevoelens te voorkomen [2]. Het besluitvormingsproces bestaat uit bewuste en intuïtieve gedachteprocessen (e.g. [3, 4]) en is van groot belang om zelfstandig te kunnen functioneren. Moeilijkheden bij het nemen van beslissingen kunnen het dagelijks leven dan ook sterk beïnvloeden en kunnen bijvoorbeeld leiden tot onnodig risicogedrag (e.g. [5]).

Aandachtstekortstoornis met hyperactiviteit (ADHD) is een stoornis die wordt gekenmerkt door aandachts tekorten, hyperactiviteit en impulsiviteit [6] en komt voor bij ongeveer 5,3 % van de kinderen en 4,4 % van de volwassenen [7, 8]. De kenmerken van ADHD lijken van invloed op het besluitvormingsproces. Onderzoek toont aan dat personen met ADHD (i.e. kinderen, adolescenten en volwassenen) vaker minder goede (levens)beslissingen nemen [9] en vaker risicovolle activiteiten ondernemen [10, 11] dan personen zonder ADHD. Personen met ADHD lopen daardoor een verhoogde kans op middelenmisbruik [12], betrokkenheid bij criminele activiteiten [13], onveilige seks [14] en het vertonen van gevaarlijk rijgedrag [15].

De problemen die door personen met ADHD worden ervaren bij het nemen van beslissingen kunnen mogelijk worden verklaard vanuit het *dual pathway model of ADHD* [16, 17] en de *dual-process models of judgment and decision making* (e.g. [3, 4]). Het *dual pathway model of ADHD* beschrijft ADHD-symptomatologie als voortkomend uit: (1) een disregulatie van de motivationele-emotionele route in het brein, wat gerelateerd zou zijn aan tekorten in het beloningssysteem [16–18] en (2) een disregulatie van de cognitieve routes, wat in het bijzonder gerelateerd zou zijn aan tekorten in de executieve functies, waaronder de responsinhibitie en het werkgeheugen [16, 17, 19]. De *dual-process models of judgment and decision making* onderscheiden op hun beurt: (1) intuïtieve en affectieve beslissingsprocessen van (2) bewuste analytische beslissingsprocessen (e.g. [3, 4]). Binnen de context van deze twee modellen wordt er gehypothetiseerd dat de aan ADHD gerelateerde tekorten in de motivationele-emotionele route problemen teweegbrengen bij het nemen van meer emotionele of intuïtieve beslissingen en dat tekorten in de cognitieve routes problemen teweegbrengen bij het nemen van meer bewuste, analytische beslissingen [20].

Onderzoek naar ADHD en beslissingsproblematiek is tot dusver met name gericht geweest op het nemen van beslissingen door kinderen en adolescenten met ADHD. In deze studies is aangetoond dat kinderen en adolescenten met ADHD problemen ondervinden met verschillende aspecten van het besluitvormingsproces. In vergelijking met kinderen en adolescenten zonder ADHD nemen kinderen en adolescenten met

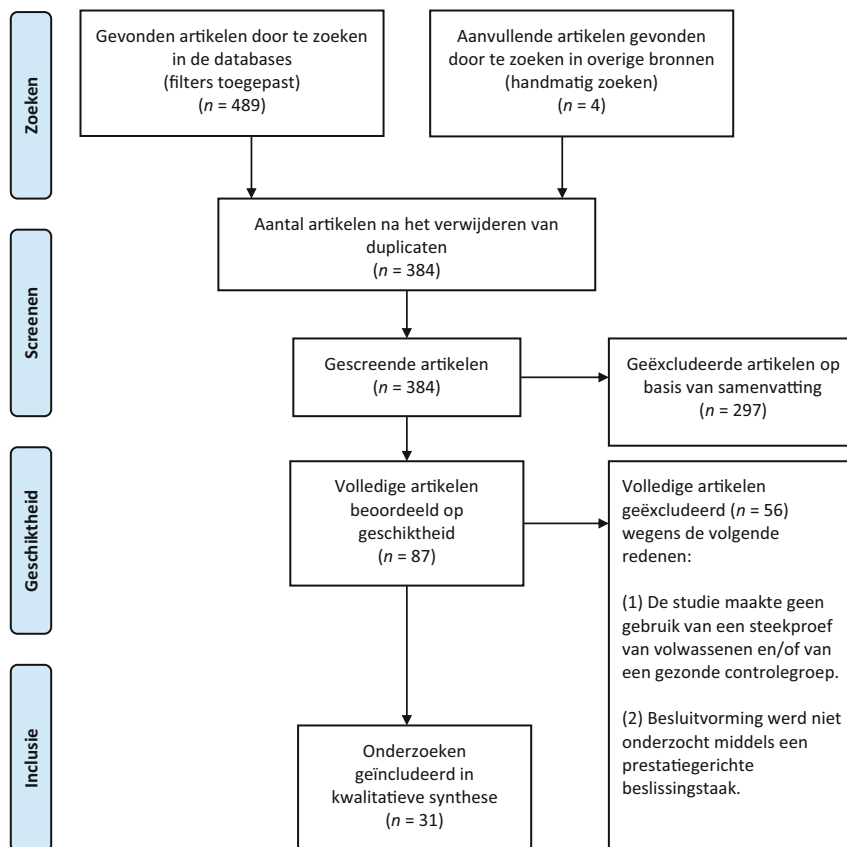
ADHD bijvoorbeeld op een meer impulsieve wijze beslissingen, waarbij de snelheid waarmee ze de beslissing nemen ten koste gaat van de accuraatheid van de beslissing [21]. Deze impulsiviteit wordt eveneens geassocieerd met tekorten in *delay gratification* en *delay discounting*. Dit houdt in dat kinderen en adolescenten met ADHD vaker kleine, directe beloningen verkiezen boven grotere, uitgestelde beloningen dan kinderen en adolescenten zonder ADHD [21–23]. Bovendien lijkt het vermogen om te leren van eerdere beslissingen, wat de kans op succesvolle besluitvorming zou vergroten, aangedaan bij kinderen met ADHD [24]. Onderzoek toont aan dat dergelijke problemen bij het leren van ervaring kunnen voortkomen uit een afwijkende sensitiviteit voor feedback in de vorm van beloning of straf [18, 25].

Ofschoon de symptomen van ADHD in de volwassenheid en in de kindertijd gelijksoortig zijn, is de uiting van de stoornis bij kinderen en volwassenen niet noodzakelijkerwijs identiek. Kenmerkend is bijvoorbeeld dat de intensiteit van de expressie van de ADHD-symptomen, en dan met name de hyperactiviteit, afneemt in de volwassenheid [26]. Hoewel er tot op heden weinig onderzoek is gedaan naar de ontwikkeling van het cognitief functioneren bij personen met ADHD in de periode van kinder- naar volwassenleeftijd, zijn er daarnaast aanwijzingen dat het neuropsychologisch functioneren verbetert naarmate men ouder wordt met betrekking tot metingen van responsinhibitie en selectieve aandacht [27]. Volwassenen met ADHD hebben echter ook vaker dan kinderen en adolescenten comorbide psychiatrische stoornissen [26]. Deze comorbide symptomatologie kan de subjectieve ernst van de symptomen van ADHD bij volwassenen juist negatief beïnvloeden [27]. Vanwege de verschillen tussen ADHD bij kinderen en adolescenten enerzijds en bij volwassenen anderzijds kan de kennis over beslissingsproblematiek bij kinderen en adolescenten met ADHD niet zondermeer worden toegepast op volwassenen met ADHD. Omdat volwassenen veelal meer fundamentele en complexere beslissingen dienen te nemen dan kinderen en adolescenten is het echter aannemelijk dat de negatieve gevolgen van beslissingsproblematiek toenemen in de volwassenheid.

Het doel van huidig onderzoek was daarom om de aard en de omvang van eventuele tekorten in het besluitvormingsproces van volwassenen met ADHD vast te stellen. Hiertoe is op systematische wijze de bestaande literatuur doorzocht op studies waarin de prestatie van volwassenen met ADHD op beslissingstaken wordt vergeleken met de prestatie van een gezonde controlegroep.

## Methode

Alle beschikbare literatuur die is gericht op besluitvorming en ADHD is systematisch doorzocht volgens de



**Figuur 1** Stroomdiagram van het systematisch literatuuronderzoek, uitgevoerd volgens de PRISMA-richtlijnen [28]

richtlijnen van het *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) [28]. Relevante literatuur werd gezocht door PsycINFO, MEDLINE en PubMed te raadplegen. De primaire trefwoorden voor het doorzoeken van de literatuur waren *ADHD*, *Attention Deficit Hyperactivity Disorder* of *Attention-Deficit-Hyperactivity-Disorder* en de secundaire trefwoorden waren *decision making*, *decision-making*, *decision*, *judgment* of *judging*. Een combinatie van de primaire en secundaire trefwoorden (e.g. ADHD [EN] decision-making) diende voor te komen in de samenvatting en/of titel van de artikelen. De zoekresultaten werden vervolgens teruggebracht naar enkel Engelstalige, *peer-reviewed* artikelen. De in- en exclusiecriteria voor het systematisch literatuuronderzoek waren als volgt: alle geïncludeerde studies dienden gebruik te maken van: (1) een steekproef van volwassenen met ADHD die werd vergeleken met een gezonde controlegroep en (2) een of meer prestatietaken die gericht waren op een bepaald domein van besluitvorming (e.g. risicovolle, sociale, of beloningsgerelateerde besluitvorming). Besluitvorming werd in dit onderzoek gedefinieerd als 'elk proces dat leidt tot de selectie van één keuzeoptie uit meerdere alternatieven' (naar [29]). Elke prestatietaken waarin de participant een dergelijke

selectie diende te maken, werd meegenomen als zijnde een beslissingstaak.

Het systematisch literatuuronderzoek werd voltooid op 17 maart 2020 en leidde tot 489 resultaten. De gevonden literatuur is aangevuld met relevante literatuur die geciteerd werd in de reeds gevonden artikelen (handmatig zoeken) (fig. 1). In totaal konden 31 studies worden geïncludeerd in het literatuuronderzoek. Al deze studies zijn inhoudelijk en systematisch geanalyseerd.

## Resultaten

Alle 31 geïncludeerde studies maakten gebruik van een of meer prestatietaken om de volgende domeinen van besluitvorming te meten: risicovolle besluitvorming, bewuste analytische besluitvorming, *delay-/temporele discounting* of *delay aversion*, beloningsgerelateerde besluitvorming, sociale besluitvorming, besluitvorming met betrekking tot het autorijden en besluitvorming met betrekking tot financiën. Een uitgebreide beschrijving van de gebruikte beslissingstaken wordt weergegeven in tab. 1. Tabel 2 geeft een volledig overzicht van de geïncludeerde studies en de belangrijkste studieresultaten. In 17 studies werd aangetoond dat volwassenen met ADHD op een of meer van de gebruikte taken af-

wijkend presteerden in vergelijking met een gezonde controlegroep (17/31 = 55%). In 14 studies werden geen (significante) groepsverschillen in de taakprestaties gevonden (14/31 = 45%).

#### *Risicovolle besluitvorming*

Het merendeel van de studies onderzocht risicovolle besluitvorming met behulp van goktaken (20/31 = 65%; zie tab. 1 en 2). Zes van deze 20 studies (6/20 = 30%) toonden aan dat volwassenen met ADHD op een meer risicovolle manier beslissingen namen dan de controlegroepen [57, 62, 63, 67, 75, 78]. Alle zes studies gebruikten voor het meten van risicovolle besluitvorming de *Iowa Gambling Task* (IGT). Vier studies leverden inconsistent bewijs voor het bestaan van verschillen tussen volwassenen met ADHD en gezonde volwassenen in het nemen van risicovolle beslissingen [20, 31, 53, 65]. Agay et al. vonden bijvoorbeeld dat de taakprestatie op de *Forgone Payoff Gambling Task* (FPGT) afwijkend was bij volwassenen met ADHD, terwijl in dezelfde studie geen verschillen werden gevonden tussen volwassenen met ADHD en de controlegroepen op de IGT [31]. Een andere studie, van dezelfde auteurs, vond juist dat de taakprestaties op de IGT, maar niet op de FPGT verschilden tussen groepen [53]. Matthies et al. voerden een tweedelige studie uit en concludeerden op basis van het eerste deel van de studie dat volwassenen met ADHD duidelijk meer risicovolle keuzes maakten dan de controlegroep op de *Game of Dice Task* (GDT) [65]. In het tweede deel van de studie verdwenen deze groepsverschillen echter na een vervelingsinductie (*boredom induction*) voorafgaand aan de testafname. Dit kwam volgens Matthies et al. doordat het risicogedrag in de controlegroep toenam na de vervelingsinductie [65]. Ten slotte vonden Mäntylä et al. aanvankelijk wel groepsverschillen op de IGT tussen de controlegroep en volwassenen met ADHD, maar bleken deze bevindingen gemedieerd te worden door het opleidingsniveau van de participanten, waardoor de resultaten na correctie voor opleidingsniveau niet langer significant waren [20]. In de overige tien studies die waren gericht op risicovolle besluitvorming werden geen (significante) groepsverschillen geobserveerd (10/20 = 50%) [51, 54, 56, 58, 59, 61, 66, 68, 73, 77].

Drie studies [65, 68, 77] onderzochten eveneens het gebruik van feedback tijdens de goktaken. Een van de drie studies (1/3 = 33%) vond dat er in vergelijking met de controlegroep sprake was van een verminderd gebruik van feedback door volwassenen met ADHD [65]. Dit verschil verdween echter na de vervelingsinductie in het tweede deel van deze studie [65]. In de overige twee studies werden geen significante groepsverschillen geobserveerd met betrekking tot het gebruik van feedback [68, 77].

#### *Bewuste analytische besluitvorming*

Twee studies richtten zich op bewuste analytische besluitvorming bij volwassenen met ADHD [20, 54]. Op de *applying decision rules task* van de *Adult Decision-Making Competence* batterij (A-DMC) werden door Mäntylä et al. significante groepsverschillen gevonden [20]. De ADHD-groep presteerde significant minder goed op deze taak dan de controlegroep. Er werden in deze studie echter geen significante groepsverschillen gevonden op de *under/overconfidence task* van de A-DMC batterij. Volgens Mäntylä et al. zou dit verschil tussen de taakbevindingen kunnen komen doordat de *applying-decision rules task* een groter beroep doet op de cognitieve en analytische vaardigheden van de participanten dan de *under/overconfidence task* [20]. Bangma et al. vonden – in tegenstelling tot Mäntylä et al. echter geen significante verschillen in taakprestaties tussen volwassenen met ADHD en de controlegroep op de *applying decision rules task* van de A-DMC batterij [54].

#### *Delay discounting*

Van de negen studies die naar *delay-/temporele discounting* of *delay aversion* keken, lieten er vier (4/9 = 44%) zien dat volwassenen met ADHD een significant grotere voorkeur hadden voor directe kleine beloningen dan voor uitgestelde grotere beloningen dan de gezonde volwassenen [54, 56, 60, 70]. Dai et al. maakten hierbij een onderscheid tussen *delay discounting* (DD) en *probability discounting* (PD), waarbij PD werd gezien als een maat van risicogevoeligheid [56]. Zij concludeerden dat volwassenen met ADHD een hogere *DD-rate* en een lagere *PD-rate* lieten zien (tab. 2) en daarmee op een meer impulsieve wijze beslissingen namen dan de controlegroep [56]. Hoewel er in de studie van Marx et al. aanvankelijk eveneens significante groepsverschillen werden gevonden tussen de ADHD- en controlegroepen op de *Delay Aversion Task*, bleek in deze studie sprake te zijn van een plafondeffect [64]. De ADHD groepen scoorden, evenals de controlegroepen, in de optimale range [64]. De overige vier studies die een *delay-/temporele discounting* taak gebruikten vonden geen (significante) groepsverschillen in de mate van *delay discounting* (4/9 = 44%) [71, 72, 76, 77].

#### *Beloningsgerelateerde besluitvorming*

Van de drie studies die beloningsgerelateerde besluitvorming onderzochten, vonden twee studies (2/3 = 67%) een afwijkende prestatie in de ADHD-groep ten opzichte van de gezonde controlegroep. Sethi et al. vonden bijvoorbeeld dat volwassenen met ADHD verminderde prestaties lieten zien op een beloningsgerelateerde leertaak in vergelijking met gezonde

**Tabel 1** Overzicht van de verschillende taken die zijn gebruikt om besluitvorming te meten

| Testnaam  | Testbeschrijving   | Mogelijke uitkomstmaten   | Gemeten construct          |
|---|--|---|----------------------------|
| <i>Towa Gambling Task</i> (IGT) [30]            | <p>Doel: <b>maximaliseren van de winst</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– De participant kiest 100 keer één kaart uit vier stapels kaarten</li> <li>– Bij elke gekozen kaart wordt geld gewonnen/verloren</li> <li>– Twee van de vier stapels worden beschouwd als veilig (i.e. constante keuze voor deze stapels leidt tot een nettowinst)</li> <li>– Twee van de vier stapels worden beschouwd als risicovol (i.e. constante keuze voor deze stapels leidt tot een nettoverlies)</li> </ul>  | <p>Uitkomsten worden veelal berekend voor vijf blokken van 20 keuzetrial's</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– aantal keuzes van elke stapel</li> <li>– aantal veilige keuzes</li> <li>– aantal risicovolle keuzes</li> <li>– aantal winsten/verliezen</li> <li>– nettoscore (i.e. veilige keuzes min risicovolle keuzes)</li> <li>– totale winst/eindbedrag</li> </ul>  | risicovolle besluitvorming |
| <i>Forgone Payoff Gambling Task</i> (FPGT) [31] | <p>Variante van de IGT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verschillen:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Een andere verdeling van de uitbetalingen</li> <li>2. Er wordt een feedback methode gebruikt: <i>foregone payoffs</i>. Nadat de participanten een keuze hebben gemaakt voor een stapel krijgen ze niet enkel de kaart te zien die ze hebben gekozen (zoals bij de IGT), maar ook de andere drie kaarten uit de stapels waarvoor ze niet hebben gekozen</li> </ol> </li> </ul>   | Zie uitkomstmaten IGT   | risicovolle besluitvorming |
| <i>Game of Dice Task</i> (GDT) [32]             | <p>Doel: <b>maximaliseren van het startkapitaal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– De participant moet het gegooid aantal ogen van één/meerdere dobbelstenen raden</li> <li>– Er wordt geld gewonnen/verloren wanneer het gekozen aantal/één van de gekozen aantallen respectievelijk wel/niet gegooid wordt</li> <li>– De keuzes zijn gerelateerd aan stabiele en omgekeerd evenredige winsten/verliezen en winstkansen</li> <li>– Keuzes gerelateerd aan kleine winsten/verliezen en een winstkans van &gt;50% worden gezien als veilige keuzes</li> <li>– Keuzes gerelateerd aan grote winsten/verliezen en een winstkans van &lt;50% worden gezien als risicovolle keuzes</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– aantal veilige keuzes</li> <li>– aantal risicovolle keuzes</li> <li>– eindbedrag</li> <li>– nettoscore (i.e. veilige keuzes min risicovolle keuzes)</li> <li>– gebruik van positieve feedback (i.e. frequentie van blijven bij een veilige keuze na winst)</li> <li>– gebruik van negatieve feedback (i.e. frequentie van switchen van een risicovolle naar een veilige keuze na verlies)</li> </ul> | risicovolle besluitvorming |

| Tabel 1 (Vervolg) | Testnaam  | Testbeschrijving   | Mogelijke uitkomstmaten   | Gemeten construct          |
|-------------------|---|--|---|----------------------------|
|                   | <i>Cambridge Gambling Test (CGT)</i> [33]                     | <p>Doel: <b>maximaliseren van het totale aantal punten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Een geel token zit verstoep in één doos uit een rij van 10 dozen; sommige dozen zijn rood, de overige dozen zijn blauw</li> <li>– Participanten moeten aangeven of zij denken dat het token in een rode of een blauwe doos zit en krijgen een serie van inzetmogelijkheden te zien om te wedden of hun keuze correct is of niet</li> <li>– Wanneer de locatie van het token getoond wordt, wordt de inzet opgeteld bij/afgetrokken van het totaal aantal punten afhankelijk van of de keuze correct was</li> <li>– De taak wordt veelal uitgevoerd in twee condities, elk bestaande uit vier blokken van negen trials:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. olopende conditie: de serie van inzetmogelijkheden begint laag en wordt hoger</li> <li>2. aflopende conditie: de serie van inzetmogelijkheden begint hoog en wordt lager</li> </ol> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– beslissingsnelheid</li> <li>– kwaliteit van de keuzes (i.e. percentage van trials waarin de participant kiest voor de meest waarschijnlijke uitkomst)</li> <li>– percentage gemaakte weddenschap-pen (i.e. percentage van het totaal aantal punten dat is ingezet op een keuze, wanneer die keuze de meest waarschijnlijke uitkomst vormde)</li> <li>– som van de inzet</li> <li>– risicoaanpassing</li> </ul> | risicovolle besluitvorming |
|                   | <i>Card Playing Task (CPT)</i> [34, 35]                       | <p>Doel: <b>maximaliseren van de winst</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– In een stapel kaarten representeren de zwarte en rode kaarten respectievelijk winst en verlies van € 50,–</li> <li>– De eerste twee van acht blokken van de taak zijn gerelateerd aan het maken van winst, vanaf het derde blok is er een graduele verschuiving richting verlies</li> <li>– Na het voltooien van elk blok wordt de participant gevraagd om te besluiten of hij/zij verder wil spelen of wil stoppen</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– eindbedrag (totale winst)</li> </ul>   | risicovolle besluitvorming |
|                   | <i>Rapid Decision Making Under Risk task (RDMUR)</i> [36, 37] | <p>Doel: <b>maximaliseren van de winst</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– In een stapel van 10 kaarten zitten negen 'goede kaarten' en één 'slechte kaart': de joker</li> <li>– De participant wint één dollar wanneer een goede kaart wordt omgedraaid</li> <li>– Wanneer de joker wordt omgedraaid verliest hij/zij al het verdiende geld en eindigt het spel</li> <li>– De participant weet niet dat de joker altijd de negende kaart is</li> <li>– Rationele/veilige besluitvormers stoppen na het omdraaien van de vijfde kaart (hoogste verwachte waarde)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– totale score</li> <li>– (totale) reactietijd</li> </ul>  | risicovolle besluitvorming |



Tabel 1 (Vervolg)

| Testnaam  | Testbeschrijving   | Mogelijke uitkomstmaten   | Gemeten construct                  |
|---|--|---|------------------------------------|
| <i>Rapid Decision Gambling Task</i> (RDGT) [38]                   | <p>Doel: <b>maximaliseren van de winst</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Participanten kiezen een van twee vierkanten: het ene vierkant bevat het cijfer 5, het andere vierkant het cijfer 25</li> <li>– Na deze keuze wordt elk vierkant rood of groen. Wanneer het gekozen vierkant groen wordt, wordt het cijfer in het vierkant opgeteld bij het totaalbedrag. Wanneer het gekozen vierkant rood wordt, wordt het cijfer afgetrokken van het totaalbedrag</li> <li>– Participanten worden zowel geconfronteerd met wat zij hebben gewonnen/verloren als met wat zij hadden kunnen winnen/verliezen</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– positieve en negatieve feedback wordt gebruikt om <i>Event-Related Potential</i> (ERP) golven te meten</li> </ul>  | risicovolle besluitvorming         |
| <i>Probabilistic Gambling Task</i> (PGT) (naar [39])              | <p>Doel: <b>maximaliseren van de winst</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– De participant moet een bepaald aantal punten kiezen om te verwekken tijdens elk trial</li> <li>– De uitkomst van de weddenschap is ofwel het winnen van 4 x het ingezette aantal punten (winstkans: 1/3), ofwel het verliezen van het gehele bedrag (kans op verlies: 2/3)</li> <li>– De taak wordt uitgevoerd in 2 condities: <ul style="list-style-type: none"> <li>1. hoogfrequente feedback conditie: de participant krijgt na elke weddenschap te horen hoeveel geld hij/zij heeft gewonnen/verloren</li> <li>2. laagfrequente feedback conditie: de participant krijgt alleen te horen dat 'het overgebleven bedrag wordt bepaald'</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– totale winst aan het eind van de gehele taak</li> <li>– totale winst gedurende de laagfrequente feedback trials</li> <li>– totale winst gedurende de hoogfrequente feedback trials</li> <li>– risico index</li> <li>– reactietijd</li> </ul>   | risicovolle besluitvorming         |
| <i>Balloon Analogue Risk Task</i> (BART) [40]                     | <p>Doel: <b>maximaliseren van winst door ballonnen op te pompen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Voor elk pompje lucht kan de participant geld verdienen</li> <li>– Wanneer de ballon knapt, verliest de participant al het geld dat is verdiend tijdens een trial</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– gemiddeld aantal pompjes per niet geknapte ballon</li> </ul>   | risicovolle besluitvorming         |
| <i>Adult Decision-Making Competence</i> batterij (A-DMC) [41, 42] | <p>De testbatterij bestaat uit zeven subtaken, waarvan er twee worden gebruikt in dit literatuuronderzoek:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Applying Decision Rules Task:</b> participanten moeten voor 10 problemen een of meerdere keuzeopties selecteren aan de hand van verschillende beslissingsregels</li> <li>2. <b>Under/Overconfidence Task:</b> participanten dienen 34 feitelijke waar-/niet-waarvragen te beantwoorden en na afloop aan te geven hoe zeker zij zijn van hun antwoorden op een schaal van 50% (gegokt) tot 100% (volledig zeker)</li> </ol>   | <p><i>Applying Decision Rules Task:</i> totaalscore (totaal aantal correcte keuzes volgens de toegepaste beslissingsregel)</p> <p><i>Under/Overconfidence Task:</i> het absolute verschil tussen het gemiddelde niveau van zekerheid en het percentage correct beantwoorde items (0 = absolute discrepantie, 1 = perfecte kalibratie)</p> | bewuste analytische besluitvorming |



Tabel 1 (Vervolg)

| Testnaam  | Testbeschrijving  | Mogelijke uitkomstmaten   | Gemeten construct                     |
|---|---|---|---------------------------------------|
| <i>Delay Discounting Task (DDT)/ Temporal Discounting Task (TDT)/ Intertemporal Choice Task</i> | <p>Doel: <b>kiezen tussen twee of meerdere beloningsopties</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Participanten dienen in elke trial te kiezen tussen (financiële) beloningsopties die verschillen in grootte en tijdstip van de uitbetaling</li> <li>– De keuzeopties bestaan altijd uit directe, kleine beloningen of toekomstige/uitgestelde (<i>delayed</i>), grotere beloningen</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>discounting rate</i> (<math>k/AUC</math> = maat om uit te drukken hoe sterk een individu/groep directe beloningen verkiest boven toekomstige, grotere beloningen)</li> <li>– beslissingstijd</li> <li>– aantal keuzes voor directe beloningen</li> <li>– aantal keuzes voor uitgestelde beloningen</li> <li>– percentage van de grootte van de gekozen beloning t.o.v. de maximaal te verkrijgen beloning</li> <li>– (gemiddelde) totale score</li> </ul> | <i>delay discounting</i>              |
| <i>Delay Aversion Task</i> [43]   | <p>Doel: <b>zoveel geld verdienen als gewenst</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– In 22 opeenvolgende trials krijgt de participant telkens een ezel te zien die geld in een mand spuugt</li> <li>– Gedurende een trial neemt de hoeveelheid geld die de ezel spuugt af en na 60 sec stopt de geldstroom</li> <li>– De tijd wordt ook na 60 sec nog geregistreerd</li> <li>– De participanten dienen op een knop te drukken om naar de volgende ezel te gaan/een trial te beëindigen</li> <li>– Na elk trial krijgt de participant feedback over hoeveel trials er nog volgen</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– (totaal) gemiddelde trialduur</li> </ul>   | <i>delay aversion</i>                 |
| <i>Reward-based Decision Making Task</i> [44]   | <p>Doel: <b>maximaliseren van de winst</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eerste fase: de participanten leren door trial en error 6 positieve en 6 negatieve geldelijke waardenreeksen te associëren met verschillende stimuli</li> <li>– Tweede fase: er wordt een samengestelde figuur getoond, bestaande uit stimuli die geassocieerd worden met positieve waardenreeksen en uit stimuli die geassocieerd worden met negatieve waardenreeksen</li> <li>– Participanten wordt gevraagd om de stimuli met gesommeerde positieve waarden te accepteren en om de negatieve stimuli af te wijzen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– accuraatheid</li> <li>– aantal fouten</li> <li>– reactietijd</li> <li>– variabiliteit in reactietijd</li> </ul>  | belonings-gerelateerde besluitvorming |

Tabel 1 (Vervolg)

| Testnaam   | Testbeschrijving   | Mogelijke uitkomstmaten   | Gemeten construct                    |
|--|--|---|--------------------------------------|
| <i>Effort Expenditure for Rewards Task (EEFRT)</i> [45]        | <p>Doel: <b>maximaliseren van de winst</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tijdens elk trial kiest de participant tussen twee keuzeopties:               <ol style="list-style-type: none"> <li><i>Low effort</i>: de participant dient binnen zeven sec 30 keer op een knop te drukken met de wijsvinger van de dominante hand</li> <li><i>High effort</i>: de participant dient binnen 21 sec 100 keer op een knop drukken met de pink van de niet-dominante hand</li> </ol> </li> <li>Verdiensten <i>low effort</i> trials: 1 dollar per op tijd afgemaakt trial</li> <li>Verdiensten <i>high effort</i> trials: 1,24–4,30 (beloningsmagnitude) dollar per op tijd afgemaakt trial</li> <li>Beloningskans: 12 %, 50 % of 88 % per trial (gelijk voor <i>low</i> en <i>high effort</i>)</li> <li>Beloningsmagnitude en beloningskans worden per keuzeoptie getoond, waarna de participant 5 sec heeft om te kiezen voor een <i>high</i> of <i>low effort</i> trial (geen keuze = willekeurige toewijzing aan <i>low/high effort</i>)</li> <li>Feedback bestaat uit of het trialdoel behaald is en of er geld is verdiend</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>percentage <i>high-effort</i> keuzes</li> <li>beloningskans en magnitude</li> <li>totaal aantal (tijdig) afgemaakte trials</li> <li>ratio van aantal afgemaakte/gekozen <i>high-effort trials</i></li> </ul>                                   | beloningsgerelateerde besluitvorming |
| <i>Reinforcement Learning Task + Novelty Manipulation</i> [46] | <p>Doel: <b>maximaliseren van de totale beloning</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prefamiliarisatiefase: participanten worden vertrouwd gemaakt met 32 plaatjes door ze eerst passief en dan actief te bekijken</li> <li><i>Three-armed-bandit task</i>: Participanten kiezen bij elke trial tussen drie plaatjes. Elke keuzeoptie is gekoppeld aan een kans van 1:3 om 1 dollar te winnen</li> <li>Bij 25 % van de trials wordt één plaatje op willekeurige wijze vervangen door een onbekend plaatje (<i>novelty manipulation</i>)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>totale winst</li> <li><i>learning rates</i></li> <li><i>novelty bonus</i> (i.e. aantal gekozen nieuwe opties min aantal gekozen bekende opties)</li> <li>aantal keren dat de nieuwe opties worden gekozen bij de eerste presentatie</li> </ul> | beloningsgerelateerde besluitvorming |

Tabel 1 (Vervolg)

| Testnaam  | Testbeschrijving  | Mogelijke uitkomstmaten  | Gemeten construct                                   |
|---|---|--|---|
| <i>Social Justice Game</i> [47]                       | <p>Doel: <b>naar eigen inzicht beslissingen nemen over de toewijzing van loterijkaartjes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De participanten spelen vier verschillende posities in vier rondes; de positie van de besluitvormer, de toewijzer, de scheidsrechter of de hulpeloze</li> <li>In elke positie, behalve in die van de hulpeloze, moeten de participanten een bepaalde beslissing nemen</li> <li>De participant speelt tegen drie (fictieve) spelers: twee spelers zijn 'sterke spelers', één speler is 'zwak'. De twee sterke spelers behandelen de zwakke speler oneerlijk</li> <li><b>Ronde 1 besluitvormer/profiteur</b>: één sterke speler wijst 100 kaartjes toe aan zichzelf (60), de participant (40) en de hulpeloze (0). De participant wordt gevraagd om de oneerlijke toewijzing toe te staan of te voorkomen</li> <li><b>Ronde 2 toewijzer/dader</b>: de participant verdeelt naar eigen inzicht 100 kaartjes tussen zichzelf en de twee sterke spelers</li> <li><b>Ronde 3 scheidsrechter/observator</b>: één sterke speler verdeelt 100 kaartjes tussen zichzelf (50), de andere sterke speler (45) en de zwakke speler (5). De participant kan de toewijzing toestaan of ingrijpen. Wanneer de participant ingrijpt, bestaat er een kans dat hij/zij een deel van zijn/haar eigen kaartjes verliest</li> <li><b>Ronde 4 hulpeloze</b>: er worden geen beslissingen genomen door de participant</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ronde 1: profiteursensitiviteit</li> <li>ronde 2: dadersensitiviteit</li> <li>ronde 3: observatorsensitiviteit</li> <li>ronde 4: geen metingen</li> </ul>               | <p>sociale besluitvorming</p>                       |
| <i>Driver Performance Analysis System (DPAS)</i> [48] | <p>Doel: <b>maximaliseren totaal aantal correcte antwoorden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gedurende één uur worden opnames van 192 rijscenari's getoond vanuit het gezichtspunt van de bestuurder</li> <li>Participanten moeten binnen 10 sec na afloop van een getoond scenario antwoord geven op een multiplechoice-vraag</li> <li>Testonderdelen: bestuurders- en verkeerskennis, perceptuele vaardigheden in het verkeer, herkennen en beheersen van verkeersrisico's, bestuurders- en verkeersprocedures</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>percentage correct op elk van de testonderdelen</li> <li>NB: Alleen het onderdeel 'herkennen en beheersen van verkeersrisico's' richt zich op besluitvorming</li> </ul> | <p>besluitvorming met betrekking tot autorijden</p> |

Tabel 1 (Vervolg)

| Testnaam   | Testbeschrijving   | Mogelijke uitkomstmaten  | Gemeten construct                           |
|--|--|--|---|
| <i>Financial Competence Assessment Inventory (FCAI)</i> [49] | <p>Doel: <b>maximaliseren van de taakprestatie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– De FCAI bestaat uit 38 theoretische vragen, praktische opdrachten en vragen over de financiële situatie van de participant</li> <li>– De FCAI bestaat uit zes subschalen gebaseerd op zes dimensies van financiële competentie:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. financiële vaardigheden</li> <li>2. financieel oordeelvermogen</li> <li>3. financieel cognitief functioneren</li> <li>4. financieel management</li> <li>5. schuldbetaling</li> <li>6. middelen voor financiële ondersteuning</li> </ol> </li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– score op elk van de zes subschalen</li> <li>– totaalscore (algehele financiële competentie)</li> </ul>        | besluitvorming met betrekking tot financiën |
| <i>Financial Decision-Making Interview (FDMI)</i> [50]       | <p>Doel: <b>maximaliseren van de kwaliteit van de taakbeslissingen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– De participant krijgt twee complexe hypothetische financiële problemen te horen en te lezen</li> <li>– Aan de hand van een semigestructureerd interview worden er vragen gesteld over deze problemen</li> <li>– De antwoorden op de vragen worden gebruikt om de (financiële) besluitvormingscompetentie van de participant te bepalen met betrekking tot de volgende vijf domeinen:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. identificatie (van het probleem)</li> <li>2. begrip (van risico's en voordelen)</li> <li>3. redeneren (evalueren van keuzeropties en het nemen van een besluit)</li> <li>4. waarden (het evalueren van de consequenties)</li> <li>5. communicatie (het vormen/uitspreken van de uiteindelijke keuze)</li> </ol> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– score op elk van de vijf subschalen</li> <li>– totaalscore (financiële besluitvormingscompetentie)</li> </ul> | besluitvorming met betrekking tot financiën |

**Tabel 2** Overzicht van studies gericht op het nemen van beslissingen door volwassenen met ADHD

| Eerste auteur (jaar)        | Steekproefkenmerken <sup>a</sup>   | Comorbiditeit <sup>b</sup>   | Medicatie <sup>c</sup>  | Beslissingstaak  | Belangrijkste resultaten  |
|-----------------------------|--|--|---|------------------|---|
| Abouzari et al. (2015) [51] | <b>ADHD + medicatievrij/niet-gokkers:</b><br><i>n</i> (m/v) = 5 (2/3);<br>leeftijd <i>M</i> (SD) = 24,8 (3,63)<br><b>ADHD + medicatie/niet-gokkers:</b><br><i>n</i> (m/v) = 23 (13/10);<br>leeftijd <i>M</i> (SD) = 22,09 (3,82)<br><b>ADHD + medicatievrij/pathologisch gokken:</b><br><i>n</i> (m/v) = 4 (2/2);<br>leeftijd <i>M</i> (SD) = 23,5 (2,38)<br><b>Pathologisch gokken (geen ADHD):</b><br><i>n</i> (m/v) = 15 (9/6);<br>leeftijd <i>M</i> (SD) = 23,13 (2,67)<br><b>CG:</b><br><i>n</i> (m/v) = 16 (7/9);<br>leeftijd <i>M</i> (SD) = 22,69 (3,24) | Onbekend   | Zie steekproefkenmerken   | IGT (versimpeld) | <ul style="list-style-type: none"> <li>– taakprestatie IGT: CG = ADHD + medicatie/niet-gokkers</li> <li>– CG en ADHD + medicatie/niet-gokkers lieten een significante stijging zien in de proportie van gemaakte goede weddenscapen gedurende de taak.</li> <li>– taakprestatie IGT: CG en ADHD + niet-gokken &gt; pathologisch gokken &gt; ADHD + pathologisch gokken</li> <li>– controles en ADHD-niet-gokkers (medicatievrij en medicatie) hadden de neiging verliezen te tolereren die volgden op goede weddenscapen, terwijl ADHD-gokkers verliezen volgden op slechte weddenscapen tolereerden</li> </ul> |
| Addicott et al. (2019) [52] | dubbelblind placebogecontroleerd medicatieonderzoek<br><b>ADHD:</b><br>leeftijd <i>M</i> (SD) = 32,9 (8,4)<br><b>CG:</b><br><i>n</i> (m/v) = 23 (11/12);<br>leeftijd <i>M</i> (SD) = 27,8 (6,5)  | Alle comorbide psychiatrische stoornissen behouden tot de exclusiecriteria, behalve de aan ADHD gerelateerde comorbide depressieve en angstsymptomen | Participanten werden geëxcludeerd wanneer zij in de afgelopen zes maanden dagelijks ADHD-medicatie hadden gebruikt. Alle participanten werden tweemaal getest, één keer in een placebo- en één keer in een MFD-conditie | EEFRT            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– totaal aantal afgemaakte trials EEFRT: ADHD = CG</li> <li>– ratio van aantal afgemaakte/gekozen <i>high-effort</i> trials: ADHD = CG</li> <li>– stijging in gemiddeld aantal <i>high-effort</i> selecties door MFD: ADHD &gt; CG</li> <li>– sensitiviteit voor veranderingen in <i>high-effort</i> beloningskans: ADHD &gt; CG</li> </ul>  |

Tabel 2 (Vervolg)

| Eerste auteur (jaar)    | Steekproefkenmerken <sup>a</sup>   | Comorbiditeit <sup>b</sup>   | Medicatie <sup>c</sup>   | Beslissingstaak   | Belangrijkste resultaten  |
|-------------------------|--|--|--|-------------------|---|
| Agay et al. (2010) [31] | dubbelblind placebogecontroleerd medicatieonderzoek<br><b>ADHD + MFD:</b><br><i>n</i> (m/v) = 13 (5/8);<br>leeftijd <i>M</i> (SD) = 31,7 (7,9)<br><b>ADHD + placebo:</b><br><i>n</i> (m/v) = 13 (6/7);<br>leeftijd <i>M</i> (SD) = 33,2 (8,6)<br><b>CG + MFD:</b><br><i>n</i> (m/v) = 16 (8/8);<br>leeftijd <i>M</i> (SD) = 32,9 (6,9)<br><b>CG + placebo:</b><br><i>n</i> (m/v) = 16 (10/6);<br>leeftijd <i>M</i> (SD) = 32,4 (7,7) | ≥1 comorbide stoornis (huidig); <i>n</i> = 0; ≥1 comorbide stoornis (verleden): <i>n</i> = 4; psychiatrische diagnose CG: geen | Behandeld met MFD in volwassenen: ADHD + Placebo: <i>n</i> = 5; ADHD + MFD: <i>n</i> = 6<br>Alle participanten vrij van medicatie op de ochtend voor het testonderzoek   | 1. IGT<br>2. FPGT | – aantal risicovolle keuzes IGT: ADHD = CG<br>– aantal risicovolle keuzes FPGT: ADHD > CG<br>– geen effect van MFD op de taakprestaties |
| Agay et al. (2014) [53] | dubbelblind placebogecontroleerd medicatieonderzoek<br><b>ADHD:</b> <i>n</i> = 20<br><b>CG:</b> <i>n</i> = 19<br>groepen waren gematcht op geslacht range leeftijd beide groepen: 20–40  | Comorbide psychiatrische stoornissen die de studieparameters konden beïnvloeden, behoorden tot de exclusiecriteria             | Behandeld met MFD in ADHD-groep:<br>heden: <i>n</i> = 7; verleden: <i>n</i> = 5; incidenteel MFD-gebruik CG (zonder recept): <i>n</i> = 2<br>Alle participanten vrij van medicatie op de ochtend voor het testonderzoek<br>Alle participanten werden tweemaal getest, één keer in een placebo- en één keer in een MFD-conditie | 1. IGT<br>2. FPGT | – aantal risicovolle keuzes IGT: ADHD > CG<br>– aantal risicovolle keuzes FPGT: ADHD = CG<br>– geen effect van MFD op de taakprestaties |

Tabel 2 (Vervolg)

| Eerste auteur (jaar)       | Steekproefkenmerken <sup>a</sup>   | Comorbiditeit <sup>b</sup>   | Medicatie <sup>c</sup>  | Beslissingstaak   | Belangrijkste resultaten  |
|----------------------------|--|--|---|---|---|
| Bangma et al. (2019) [54]  | <p><b>ADHD:</b><br/>n (m/v) = 45 (26/19);<br/>leeftijd M (SD) = 36,6 (10,2)</p> <p><b>CG:</b><br/>n (m/v) = 51 (26/25);<br/>leeftijd M (SD) = 38,9 (13,2)</p>                  | ≥ 1 comorbide stoornis (huidig): n = 21; psychiatrische diagnose CG: geen  | Alle participanten vrij van medicatie 48 uur voor testonderzoek   | <p>FDM testbat-terij:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Applying Decision Rules Task</i> (DMC1)<sup>d</sup></li> <li>2. TDT</li> <li>3. IGT</li> <li>4. FCAI</li> <li>5. FDMI</li> </ol> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– totaalscore DMC1<sup>d</sup>: ADHD = CG</li> <li>– totaalscore TDT: ADHD &lt; CG</li> <li>– nettoscore IGT: ADHD = CG</li> <li>– FCAI totaalscore: ADHD &lt; CG</li> <li>– FCAI schaalscores financiële vaardigheden, financieel oordeelvermogen, financieel management en middelen voor financiële ondersteuning: ADHD &lt; CG</li> <li>– FCAI andere twee schaalscores: ADHD = CG</li> <li>– FDMI totaalscore: ADHD &lt; CG</li> <li>– FDMI schaalscores identificatie en begrip: ADHD &lt; CG</li> <li>– FDMI andere drie schaalscores: ADHD = CG</li> <li>– financiële situatie: ADHD &lt; CG</li> </ul> |
| Barkley et al. (2002) [55] | <p><b>ADHD:</b><br/>n (m/v) = 105 (79/26);<br/>leeftijd M (SD) = 21,1 (2,7; range: 17–28)</p> <p><b>CG:</b><br/>n (m/v) = 64 (44/20);<br/>leeftijd M (SD) = 21,2 (2,4)</p>     | angst en depressie: ADHD > CG; middelen-gebruik: ADHD > CG; ODD: 21,9% (CG: 0%); CD: 4,8% (CG: 0%)   | stimulantia: n = 17; antidepressiva: n = 4<br>Alle participanten vrij van medicatie 24 uur voor het testonderzoek. Participanten die antidepressiva gebruikten, werden twee weken na stoppen medicatie getest | DPAS  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– DPAS (% correct rijkennis): ADHD &lt; CG</li> <li>– DPAS (% correct andere drie subtests): ADHD = CG</li> <li>– prestatie in een simpele rijksimulator: ADHD = CG</li> </ul>   |
| Dai et al. (2016) [56]     | <p><b>ADHD:</b><br/>n (m/v) = 31 (14/17);<br/>leeftijd M (SD) = 35,25 (13,36; range 17–64)</p> <p><b>CG:</b><br/>n (m/v) = 29 (15/14);<br/>leeftijd M (SD) = 31,00 (12,35)</p> | stemmingsstoornis (huidig): ADHD: n = 9; CG: n = 0<br>angststoornis of fobie (huidig): ADHD: n = 14; CG: n = 4<br>alcoholmisbruik (huidig): ADHD: n = 4; CG: n = 1 | MFD: n = 7<br>Alle participanten vrij van medicatie 24 uur voor het testonderzoek. antidepressiva tijdens testonderzoek:<br>ADHD: n = 13; CG: n = 1   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CPT</li> <li>2. DDT + PDT</li> </ol>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Delay Discounting Rate</i>: ADHD &gt; CG</li> <li>– <i>Probability Discounting Rate</i>: ADHD &lt; CG</li> <li>– mate van impulsiviteit (DD-PD): ADHD &gt; CG</li> <li>– eindbedrag CPT (totale winst): ADHD = CG</li> </ul>  |



Tabel 2 (Vervolg)

| Eerste auteur (jaar)              | Steekproefkenmerken <sup>a</sup>   | Comorbiditeit <sup>b</sup>  | Medicatie <sup>c</sup>   | Beslissingstaak | Belangrijkste resultaten  |
|-----------------------------------|--|---|--|-----------------|---|
| Duarte et al. (2012) [57]         | <p><b>ADHD + MFM-verslaving:</b><br/> <math>n</math> (m/v) = 23 (21/2);<br/> leeftijd <math>M</math> (SD) = 40 (5,9)</p> <p><b>CG + MFM-verslaving:</b><br/> <math>n</math> (m/v) = 25 (24/1);<br/> leeftijd <math>M</math> (SD) = 40,2 (6,2)</p> <p><b>CG:</b><br/> <math>n</math> (m/v) = 22 (20/2);<br/> leeftijd <math>M</math> (SD) = 43 (14,3)</p> | <p>stemmingsstoornis (huidig); CG + MFM: <math>n = 5</math>;<br/> ADHD + MFM: <math>n = 4</math>; CG: <math>n = 1</math></p> <p>ASPS: CG + MFM: <math>n = 3</math>;<br/> ADHD + MFM: <math>n = 10</math>;<br/> CG: <math>n = 0</math></p> | <p>Geen van de participanten in de ADHD-groep gebruikte stimulantia</p>  | IGT             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– nettscore (IGT): ADHD + MFM &lt; CG</li> <li>– tekorten in het werkgeheugen modereren mogelijk de uiting van risicovolle besluitvorming in de ADHD + MFM-groep.</li> <li>– ADHD + MFM-participanten met tekorten in het werkgeheugen, hadden een significant lagere nettscore (IGT) dan alle andere participanten</li> </ul> |
| Ernst et al. (2003) [58]          | <p><b>ADHD:</b><br/> <math>n</math> (m/v) = 10 (5/5);<br/> leeftijd <math>M</math> (SD) = 29,9 (7,3)</p> <p><b>CG:</b><br/> <math>n</math> (m/v) = 12 (6/6);<br/> leeftijd <math>M</math> (SD) = 28,8 (6,6)</p>  | <p>Comorbide psychiatrische stoornissen (huidig/verleden) behoorden tot de exclusiecriteria</p>   | <p>stimulantia: <math>n = 2</math></p> <p>Alle participanten vrij van medicatie 48 uur voor testonderzoek</p>  | IGT             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– nettscores: ADHD = CG</li> </ul>   |
| Gonzalez-Gadea et al. (2013) [59] | <p><b>ADHD:</b><br/> <math>n</math> (m/v) = 22 (14/8);<br/> leeftijd <math>M</math> (SD) = 35,27 (12,7)</p> <p><b>AS:</b><br/> <math>n</math> (m/v) = 23 (15/8);<br/> leeftijd <math>M</math> (SD) = 33,00 (9,8)</p> <p><b>CG:</b><br/> <math>n</math> (m/v) = 21 (11/10);<br/> leeftijd <math>M</math> (SD) = 38,29 (14,4)</p>                          | <p>Comorbide psychiatrische stoornissen behoorden tot de exclusiecriteria</p>   | <p>MFD = 54,5%;<br/> atomoxetine = 9,1%;<br/> benzodiazepines = 18,8%<br/> &gt;50% van de participanten met ADHD gebruikte medicatie gedurende het testonderzoek</p> | IGT             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– nettscore IGT: ADHD = AS = CG</li> <li>– blok 2 IGT: AS &gt; ADHD</li> </ul>   |
| Hurst et al. (2011) [60]          | <p>steekproef van universiteitsstudenten:<br/> <b>ADHD:</b> <math>n</math> (m/v) = 21 (5/16)<br/> <b>CG:</b> <math>n</math> (m/v) = 218 (70/148)<br/> leeftijd van beide groepen <math>\geq 18</math></p>  | <p>Onbekend</p>   | <p>Onbekend</p>  | DDT             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– impulsiviteit op DDT: ADHD &gt; CG</li> <li>– <i>discounting rate</i>: ADHD &gt; CG</li> <li>– verdiensten 1-, 3-, en 10-jaar <i>delay</i>condities: ADHD &lt; CG</li> <li>– gemiddelde discriminerende validiteit voor het detecteren van zelfgerapporteerde ADHD met DDT</li> </ul>  |

Tabel 2 (Vervolg)

| Eerste auteur (jaar)            | Steekproefkenmerken <sup>a</sup>  | Comorbiditeit <sup>b</sup>  | Medicatie <sup>c</sup>   | Beslissingstaak                   | Belangrijkste resultaten  |
|---------------------------------|---|---|--|-----------------------------------|---|
| Ibanez et al. (2012) [61]       | <b>ADHD:</b><br>$n$ (m/v) = 12 (11/1);<br>leeftijd $M$ (SD) = 31,4 (11,0)<br><b>CG:</b><br>$n$ (m/v) = 25 (16/9);<br>leeftijd $M$ (SD) = 35,1 (11,2)  | Alle comorbide psychiatrische stoornissen behouden tot de exclusiecriteria, behalve gegeneraliseerde angststoornissen | MFD: $n$ = 12<br>Alle participanten vrij van medicatie op de dag van het testonderzoek   | 1. IGT<br>2. RDMUR<br>3. RDGT     | – IGT nettscore: ADHD = CG<br>– RDMUR totaalscore: ADHD = CG<br>– RDMUR reactietijd: ADHD = CG<br>– RDGT (ERP): In vergelijking met de CG liet de ADHD-groep een patroon zien dat indicatief leek voor tekorten in het leren van feedback en een ongevoeligheid voor beloningsmagnitude |
| Malloy-Diniz et al. (2007) [62] | <b>ADHD:</b><br>$n$ (m/v) = 50 (28/22);<br>leeftijd $M$ (SD) = 33,7 (11,7)<br><b>CG:</b><br>$n$ (m/v) = 51 (31/20);<br>leeftijd $M$ (SD) = 32,2 (12,9)  | $\geq 1$ comorbide stoornis (heden): $n$ = 14; psychiatrische diagnose CG: geen                                       | Geen van de participanten gebruikten langdurig MFD. Op de dag van het testonderzoek had geen van de participanten medicatie gebruikt | IGT                               | – blok 1, 2 IGT (netto scores): ADHD = CG; blok 3, 4, 5<br>– IGT (nettscores): ADHD < CG<br>– nettscore IGT (totaal): ADHD < CG   |
| Malloy-Diniz et al. (2008) [63] | <b>ADHD:</b><br>$n$ (m/v) = 25 (15/10);<br>leeftijd $M$ (SD) = 31,8 (9,1)<br><b>CG Engels:</b><br>$n$ (m/v) = 25 (8/17);<br>leeftijd $M$ (SD) = 28,5 (6,5)<br><b>CG Portugees:</b><br>$n$ (m/v) = 25 (10/15);<br>leeftijd $M$ (SD) = 32,1 (8,5) | onbekend; psychiatrische diagnose CG: geen  | Geen van de participanten gebruikten langdurig MFD. Op de dag van het testonderzoek had geen van de participanten medicatie gebruikt | IGT (Portugese en Engelse versie) | – blok 1, 2 IGT (netto scores): ADHD = CG<br>– blok 3, 4, 5 IGT (netto scores): ADHD < CG<br>– nettscore IGT (totaal): ADHD < CG<br>– CG Engels = CG Portugees  |

Tabel 2 (Vervolg)

| Eerste auteur (jaar)                   | Steekproefkenmerken <sup>a</sup>  | Comorbiditeit <sup>b</sup>  | Medicatie <sup>c</sup>   | Beslissingstaak  | Belangrijkste resultaten  |
|--|---|---|--|--|---|
| Mäntylä et al. (2012) [20]             | <b>ADHD:</b><br>$n$ (m/v) = 31 (17/14);<br>leeftijd $M$ (SD) = 30,8 (12,58)<br><b>CG:</b><br>$n$ (m/v) = 32 (17/15);<br>leeftijd $M$ (SD) = 29,84 (10,81)   | score op depressievragenlijst (BDI): ADHD > CG                      | MFD: $n = 22$ ;<br>andere medicatie: $n = 1$   | 1. <i>Applying decision rules task</i> (DMC1)<br>2. <i>Under/overconfidence task</i> (DMC2)<br>3. IGT<br>4. BART | – DMC1 prestatie: ADHD < CG<br>– DMC2 prestatie: ADHD = CG<br>– IGT prestatie: ADHD < CG<br>(NB: groepseffect gemedieerd door opleidingsniveau)<br>– BART prestatie: ADHD = CG  |
| Marx et al. (2013) [64]                | <b>ADHD + financiële beloning:</b><br>$n$ (m/v) = 20 (11/9);<br>leeftijd $M$ (SD) = 29,31 (6,58)<br><b>ADHD geen beloning:</b><br>$n$ (m/v) = 18 (11/7);<br>leeftijd $M$ (SD) = 27,72 (6,21)<br><b>CG + financiële beloning:</b><br>$n$ (m/v) = 20 (10/10);<br>leeftijd $M$ (SD) = 25,13 (5,43)<br><b>CG geen beloning:</b><br>$n$ (m/v) = 20 (9/11);<br>leeftijd $M$ (SD) = 24,75 (3,63) | ≥ 1 comorbide stoornis: $n = 14$ ; psychiatrische diagnose CG: geen | medicatievrij: $n = 18$<br>Alle participanten vrij van medicatie 72 uur voor testonderzoek | <i>Delay Aversion Task</i> (aangepaste versie)   | Dit onderzoek richtte zich op het effect van beloning op taakprestaties (i.e. participanten in de beloningscondities konden geld verdienen op basis van de kwaliteit van hun prestaties):<br>– totaal gemiddelde trialduur: ADHD-groepen < controlegroepen<br>(NB: Participanten in de ADHD-groepen lieten echter ook een optimale prestatie zien (plafondefect))<br>– totaal gemiddelde trialduur: beloningscondities > geen beloningscondities<br>– taakprestatie: ADHD + beloning = CG geen beloning |
| Matthies et al. (2012) (studie 1) [65] | <b>ADHD:</b><br>$n$ (m/v) = 15 (8/7);<br>leeftijd $M$ (SD) = 38,07 (10,96)<br><b>CG:</b><br>$n$ (m/v) = 16 (8/8);<br>leeftijd $M$ (SD) = 32,38 (14,37)  | ≥ 1 comorbide stoornis: 86,7%; psychiatrische diagnose CG: 37,5%    | Alle participanten vrij van medicatie 48 uur voor testonderzoek                            | GDT  | – nettoscore: ADHD < CG<br>– eindbedrag: ADHD < CG<br>– frequentie van blijven bij veilige keuze na positieve feedback: ADHD < CG<br>– voortzetting van risicovolle beslissingen na negatieve feedback: ADHD > CG   |

Tabel 2 (Vervolg)

| Eerste auteur (jaar)                   | Steekproefkenmerken <sup>a</sup>  | Comorbiditeit <sup>b</sup>  | Medicatie <sup>c</sup>  | Beslissingstaak                                       | Belangrijkste resultaten   |
|--|---|---|---|---|--|
| Matthies et al. (2012) (studie 2) [65] | <b>ADHD:</b><br><i>n</i> (m/v) = 14 (8/6);<br>leeftijd <i>M</i> (SD) = 32,79 (10,28)<br><b>CG:</b><br><i>n</i> (m/v) = 13 (6/7);<br>leeftijd <i>M</i> (SD) = 38 (11,95) | ≥ 1 comorbide stoornis: 85,7%; psychiatrische diagnose CG: 53,8%                | Alle participanten vrij van medicatie 48 uur voor testonderzoek                       | GDT + vervelingsinductie ( <i>boredom induction</i> ) | Na vervelingsinductie ( <i>boredom induction</i> ):<br>– nettoscore: ADHD = CG<br>– eindbedrag: ADHD = CG<br>– gebruik van feedback: ADHD = CG<br>– risicovolle besluitvorming: CG studie 2 > CG studie 1            |
| McLean et al. (2004) [66]              | <b>ADHD:</b><br><i>n</i> (m/v) = 19 (15/4);<br>leeftijd <i>M</i> (SD) = 27,7 (1,6)<br><b>CG:</b><br><i>n</i> (m/v) = 19 (15/4);<br>leeftijd <i>M</i> (SD) = 29,5 (1,6)  | steekproef met meerdere comorbide stoornissen; psychiatrische diagnose CG: geen | MFD: <i>n</i> = 13<br>Alle participanten vrij van medicatie 24 uur voor testonderzoek | CGT   | – percentage gemaakte weddenschappen: ADHD = CG<br>– kwaliteit van de keuzes (aantal optimale keuzes): ADHD = CG<br>– beslissingssnelheid: ADHD = CG   |
| Miller et al. (2013) [67]              | <b>ADHD:</b> <i>n</i> = 114<br><b>CG:</b> <i>n</i> = 77<br>beide groepen bestaan uit enkel vrouwelijke participanten<br>leeftijd-range beide groepen = 17–25            | Onbekend  | Alle participanten vrij van medicatie 24 uur voor testonderzoek                       | IGT   | – aantal risicovolle keuzes: ADHD > CG (NB: marginale significantie)<br>– toename van voorkeur voor veilige stapels in de latere blokken: ADHD < CG  |
| Mesrobian et al. (2018) [68]           | <b>ADHD:</b><br><i>n</i> (m/v) = 18 (11/7);<br>leeftijd <i>M</i> (SD) = 22,3 (0,7)<br><b>CG:</b><br><i>n</i> (m/v) = 18 (10/8);<br>leeftijd <i>M</i> (SD) = 22,0 (0,8)  | Comorbide psychiatrische stoornissen behoorden tot de exclusiecriteria          | Alle participanten vrij van medicatie 24 uur voor testonderzoek                       | PGT   | – totale winst: ADHD = CG<br>– risico-index: ADHD = CG<br>– participanten in beide groepen hielden dezelfde risicoattitudes in beide feedback condities (hoogfrequent en laagfrequent)<br>– reactietijden: ADHD > CG |

Tabel 2 (Vervolg)

| Eerste auteur (jaar)        | Steekproefkenmerken <sup>a</sup>  | Comorbiditeit <sup>b</sup>  | Medicatie <sup>c</sup>  | Beslissingstaak                          | Belangrijkste resultaten   |
|-----------------------------|---|---|---|--|--|
| Mowinkel et al. (2017) [69] | dubbelblind placebogecontroleerd medicatietoedieningsonderzoek<br><b>ADHD:</b><br>$n$ (m/v) = 20 (7/13);<br>leeftijd $M$ (SD) = 29,9 (1,41)<br><b>CG:</b><br>$n$ (m/v) = 27 (8/19);<br>leeftijd $M$ (SD) = 27,42 (1,23) | Onbekend  | Participanten die medicatie gebruikten voor andere psychiatrische stoornissen dan ADHD werden geëxcludeerd.<br>Alle participanten in de ADHD-groep werden tweemaal getest, één keer in een placebo- en één keer in een MFD-conditie | <i>Reward-Based Decision Making Task</i> | – accuraatheid: ADHD + placebo < CG<br>– aantal fouten: ADHD + placebo > ADHD + MFD<br>– reactietijd: ADHD > CG (onveranderd door MFD)<br>– variabiliteit in reactietijd: ADHD = CG (onveranderd door MFD) |
| Onnink et al. (2015) [70]   | <b>ADHD:</b><br>$n$ (m/v) = 107 (41/66);<br>leeftijd $M$ (SD) = 35,00 (10,30)<br><b>CG:</b><br>$n$ (m/v) = 109 (47/62);<br>leeftijd $M$ (SD) = 36,08 (10,97)  | ≥ 1 depressieve episode (verleden): $n = 52$ (CG: $n = 12$ ); angststoornis (verleden): $n = 22$ ; (CG: $n = 6$ ); middelenmisbruik (verleden): $n = 21$ ; (CG: $n = 6$ ); borderline persoonlijkheidsstoornis: $n = 10$ ; (CG: $n = 0$ ) | stimulantia (huidig): $n = 64$ ;<br>stimulantia (verleden): $n = 14$ ;<br>non-stimulantia: $n = 9$ ;<br>medicatieaïef: $n = 20$   | DDT                                      | – score op DDT (impulsiviteit): ADHD > CG  |
| Ortiz et al. (2015) [71]    | <b>ADHD:</b><br>$n$ (m/v) = 10 (7/3);<br>leeftijd $M$ (SD) = 28,4 (8,9)<br><b>CG:</b><br>$n = 11$ ;<br>leeftijd $M$ (SD) = 25,4 (5,8)   | steekproef met meerdere comorbide stoornissen; psychiatrische diagnose CG: geen   | stimulantia: $n = 4$ ;<br>non-stimulantia: $n = 1$ ;<br>antidepressiva: $n = 1$<br>Alle participanten vrij van stimulantia 48 uur voor testonderzoek  | DDT                                      | – <i>discounting rate</i> : ADHD = CG  |
| Plichta et al. (2009) [72]  | <b>ADHD:</b><br>$n = 14$ ;<br>leeftijd $M$ (SD) = 23,3 (5,2)<br><b>CG:</b><br>$n = 14$ ;<br>leeftijd $M$ (SD) = 23,6 (1,9)<br>beide groepen bestaan uit enkel mannelijke participanten                                  | Comorbide psychiatrische stoornissen behoorden tot de exclusiecriteria  | MFD: $n = 7$<br>Alle participanten vrij van medicatie vier dagen voor testonderzoek   | <i>Intertemporal Choice Task</i>         | – voorkeur voor directe beloningen: ADHD = CG<br>– algehele beslissingstijd (gemiddeld voor alle keuzes): ADHD = CG<br>– beslissingstijd: ADHD toekomstige/delayed beloningen > ADHD directe beloningen    |

| Tabel 2 (Vervolg)          | Eerste auteur (jaar)  | Steekproefkenmerken <sup>a</sup>   | Comorbiditeit <sup>b</sup>   | Medicatie <sup>c</sup>   | Beslissingstaak  | Belangrijkste resultaten |
|----------------------------|---|--|--|--|--|--------------------------|
| Pollak et al. (2018) [73]  | steekproef van universiteitsstudenten:<br><b>ADHD:</b><br>$n$ (m/v) = 31 (13/18);<br>leeftijd $M$ (SD) = 24,81 (2,81)<br><b>CG:</b><br>$n$ (m/v) = 31 (14/17);<br>leeftijd $M$ (SD) = 24,84 (3,01)  | ≥ 1 comorbide stoornis (huidig): $n = 4$ ;<br>≥ 1 comorbide stoornis (verleden): $n = 18$ ; psychiatrische diagnose CG (huidig):<br>$n = 0$ ; psychiatrische diagnose CG (verleden): $n = 5$ | dagelijks: $n = 9$ ;<br>soms: $n = 10$<br>Alle participanten vrij van medicatie 24 uur voor testonderzoek  | CGT (aangepaste versie)<br>– som van de inzet: ADHD = CG<br>– risicoaanpassing: ADHD = CG<br>– beslissingssnelheid: ADHD = CG<br>– patroon van risico-name: ADHD = CG<br>– middelengebruik: ADHD > CG  | CGT (aangepaste versie)<br>– som van de inzet: ADHD = CG<br>– risicoaanpassing: ADHD = CG<br>– beslissingssnelheid: ADHD = CG<br>– patroon van risico-name: ADHD = CG<br>– middelengebruik: ADHD > CG  |                          |
| Schäfer et al. (2015) [47] | <b>ADHD-I:</b><br>$n$ (m/v) = 11 (3/8);<br>leeftijd $M$ (SD) = 33,9 (9,6)<br><b>ADHD-H/ADHD-C:</b><br>$n$ (m/v) = 18 (8/10);<br>leeftijd $M$ (SD) = 35,6 (10,5)<br><b>CG:</b><br>$n$ (m/v) = 14 (4/10);<br>leeftijd $M$ (SD) = 31,2 (4,9) | Onbekend   | Onbekend   | <i>Social Justice Game</i><br>– profiteursensitiviteit: ADHD-groepen > CG<br>– dadersensitiviteit: ADHD-groepen = CG<br>– observantsensitiviteit: ADHD-groepen > CG<br>– taakprestaties: ADHD-I = ADHD-H/ADHD-C  | <i>Social Justice Game</i><br>– profiteursensitiviteit: ADHD-groepen > CG<br>– dadersensitiviteit: ADHD-groepen = CG<br>– observantsensitiviteit: ADHD-groepen > CG<br>– taakprestaties: ADHD-I = ADHD-H/ADHD-C  |                          |
| Sethi et al. (2018) [74]   | dubbelblind placebogecontroleerd medicatieonderzoek<br><b>ADHD:</b><br>$n$ (m/v) = 30 (19/11);<br>leeftijd $M$ (SD) = 33,7 (9,51)<br><b>CG:</b><br>$n$ (m/v) = 30 (19/11);<br>leeftijd $M$ (SD) = 32,6 (9,54)                             | Alle comorbide psychiatrische stoornissen behouden tot de exclusiecriteria, behalve angst- en/of unipolaire depressieve stoornissen in remissie  | Alle patiënten volgden een stabiel medicatieregime (MFD/dexamfetamine).<br>≥ 2 maanden voorafgaand aan deelname.<br>ADHD participanten vrij van medicatie 48 uur voor testonderzoek.<br>Alle participanten werden tweemaal getest, één keer zonder medicatie (placebo) en één keer met medicatie | <i>Reinforcement Learning Task</i> + <i>Novelty Manipulation</i><br>– totale winst: ADHD-placebo < CG<br>– beloningsgerelateerde <i>learning rate</i> : ADHD-placebo < CG-placebo<br>– <i>noveltybonus</i> : ADHD-placebo = CG<br>(NB: hoewel niet-statistisch significant was deze meer dan twee keer zo groot in de ADHD-placebogroep t.o.v. de CG-groep)<br>– selectie van nieuwe opties bij eerste presentatie: ADHD-placebo > CG<br>– MFD verbeterde de taakprestaties in de ADHD-groep, maar niet in de CG-groep (dissocieerbare effecten van MFD) | <i>Reinforcement Learning Task</i> + <i>Novelty Manipulation</i><br>– totale winst: ADHD-placebo < CG<br>– beloningsgerelateerde <i>learning rate</i> : ADHD-placebo < CG-placebo<br>– <i>noveltybonus</i> : ADHD-placebo = CG<br>(NB: hoewel niet-statistisch significant was deze meer dan twee keer zo groot in de ADHD-placebogroep t.o.v. de CG-groep)<br>– selectie van nieuwe opties bij eerste presentatie: ADHD-placebo > CG<br>– MFD verbeterde de taakprestaties in de ADHD-groep, maar niet in de CG-groep (dissocieerbare effecten van MFD) |                          |

Tabel 2 (Vervolg)

| Eerste auteur (jaar)        | Steekproefkenmerken <sup>a</sup>   | Comorbiditeit <sup>b</sup>   | Medicatie <sup>c</sup>  | Beslissingstaak           | Belangrijkste resultaten  |
|-----------------------------|--|--|---|---------------------------|---|
| Tamm et al. (2013) [75]     | <p><b>ADHD + Cannabisgebruikers:</b><br/> <math>n</math> (m/v) = 42 (39/3);<br/> leeftijd <math>M</math> (SD) = 24,4 (1,3)</p> <p><b>ADHD Niet-gebruikers (geen cannabis):</b><br/> <math>n</math> (m/v) = 45 (33/12);<br/> leeftijd <math>M</math> (SD) = 24,6 (1,4)</p> <p><b>CG + Cannabisgebruikers:</b><br/> <math>n</math> (m/v) = 20 (17/3);<br/> leeftijd <math>M</math> (SD) = 23,7 (1,4)</p> <p><b>CG Niet-gebruikers (geen cannabis):</b><br/> <math>n</math> (m/v) = 21 (14/7);<br/> leeftijd <math>M</math> (SD) = 23,4 (1,5)</p> | Onbekend   | ADHD + Cannabis: stimulantia (dagelijks): 7%; stimulantia (soms): 2%; ADHD Niet-gebruiker: stimulantia (dagelijks): 4%<br>Alle participanten vrij van medicatie tijdens testonderzoek | IGT                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– nettscore (IGT): ADHD-groepen &lt; CG</li> <li>– nettscore (IGT): Cannabis gebruikers &lt; niet-gebruikers</li> </ul>  |
| Todooro et al. (2018) [76]  | <p><b>ADHD:</b><br/> <math>n</math> (m/v) = 14 (5/9);<br/> leeftijd <math>M</math> (SD) = 31,2 (6,7)</p> <p><b>CG:</b><br/> <math>n</math> (m/v) = 16 (6/10);<br/> leeftijd <math>M</math> (SD) = 32,2 (4,8)</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>≥ 1 comorbide stoornis: <math>n = 6</math>; psychiatrische diagnose CG: geen</li> </ul>   | Alle geïncludeerde (ADHD) participanten waren vrij van medicatie  | Intertemporal Choice Task | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>discounting rate</i>: ADHD = CG</li> <li>– gedragskeuzes afhankelijk van wachttijd: ADHD = CG</li> <li>– ADHD-groep had niet de neiging om directe beloningen te verkiezen boven uitgestelde (<i>delayed</i>) beloningen.</li> <li>– totale winst (totale score): ADHD &gt; CG</li> </ul> |
| Wilbertz et al. (2012) [77] | <p><b>ADHD:</b><br/> <math>n</math> (m/v) = 28 (15/13);<br/> leeftijd <math>M</math> (SD) = 37,11 (9,13)</p> <p><b>CG:</b><br/> <math>n</math> (m/v) = 28 (14/14);<br/> leeftijd <math>M</math> (SD) = 36,71 (9,31)</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>≥ 1 comorbide stoornis (huidig): <math>n = 7</math>; ≥ 1 comorbide stoornis (verleden): <math>n = 9</math>; psychiatrische diagnose CG: geen</li> </ul> | stimulantia (verleden): $n = 4$ ; medicatienaïef: $n = 20$<br>Alle participanten waren vrij van alle typen medicatie ≥ 2 maanden voor testonderzoek                                   | 1. DDT<br>2. GDT          | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>discounting rate</i>: ADHD = CG</li> <li>– aantal gekozen risicovolle opties (GDT): ADHD = CG</li> <li>– gebruik van negatieve feedback (GDT): ADHD = CG</li> </ul>   |



Tabel 2 (Vervolg)

| Eerste auteur (jaar)    | Steekproefkenmerken <sup>a</sup>  | Comorbiditeit <sup>b</sup>   | Medicatie <sup>c</sup>  | Beslissingstaak | Belangrijkste resultaten  |
|-------------------------|---|--|---|-----------------|---|
| Yang et al. (2019) [78] | <p><b>ADHD:</b><br/> <math>n</math> (m/v) = 20 (11/9);<br/> leeftijd <math>M</math> (SD) 26,9 (4)</p> <p><b>CG:</b><br/> <math>n</math> (m/v) = 20 (8/12);<br/> leeftijd <math>M</math> (SD) = 27,7 (5,9)</p> | Comorbide psychiatrische stoornissen behoorden tot de exclusiecriteria | MFD (verleden): $n = 1$ ;<br>MFD (heden): $n = 1$ ;<br>medicatieaïf: $n = 18$ | IGT             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– nettoscore IGT: ADHD &lt; CG</li> <li>– aantal winsten: ADHD = CG</li> <li>– aantal verliezen: ADHD = CG</li> <li>– eindbedrag: ADHD = CG</li> </ul> |

ADHD Attention Deficit Hyperactivity Disorder, ADHD-I ADHD – Inattentive (overwegend onoplettend), ADHD-H ADHD – Hyperactieve/impulsieve (overwegend hyperactief/impulsief), ADHD-C ADHD – Combined (overwegend onoplettend en hyperactief), AS Syndroom van Asperger, ASPS Anti-sociale persoonlijkheidsstoornis, BART Balloon Analogue Risk Task, BDI Beck Depression Inventory, CD Conduct Disorder, CGT Cambridge Gambling Test, CPT Card Playing Task, DD Delay Discounting, DDT Delay Discounting Task, DPAS Driver Performance Analysis System, EEFT Effort Expenditure for Rewards Task, ERP Event-Related Potential, FCAI Financial Competence Assessment Inventory, FDM Financial Decision Making, FDM Financial Decision-Making Interview, FPGT Foregone Payoff Gambling Task, GDT Game of Dice Task, IGT Iowa Gambling Task, MFD Methyfenidaat, MFM Metamfetamine, ODD Oppositioneel-opstandige gedragsstoornis, PD Probability Discounting, PDT Probability Discounting Task, PGT Probabilistic Gambling Task, RDGT Rapid-Decision Gambling Task, RDMUR Rational Decision Making Under Risk task, TDT Temporal Discounting Task

<sup>a</sup>ADHD ADHD Groep, CG (Gezonde) controlegroep,  $n$  (m/v) Steekproefgrootte (aantal mannen/aantal vrouwen),  $M$  (SD) Gemiddelde leeftijd (standaard deviatie) in jaren

<sup>b</sup>Comorbiditeiten betreffen psychiatrische diagnoses comorbide aan ADHD die (indien niet anders gespecificeerd in de tabel) de volgende stoornissen zouden kunnen betreffen: depressieve stoornis, dysthymie, (gegeneraliseerde) angststoornis, sociale fobie, specifieke fobieën, obsessieve compulsieve stoornis, somatoforme stoornissen, boulimia, binge-eatingstoornis, afhankelijkheid van middelen/stoornis in middelengebruik, aanpassingsstoornissen en persoonlijkheidsstoornissen zoals borderlinepersoonlijkheidsstoornis

<sup>c</sup>Medicatie verwijst (indien niet anders gespecificeerd in de tabel) specifiek naar het gebruik van stimulantia/andere medicatie in de ADHD-groep

<sup>d</sup>DMC1 wordt in het artikel van Bangma et al. [54] *Competence in Decision Rules* (C-DR) genoemd

volwassenen, wat geassocieerd werd met een lagere *learning rate* en verhoogde *novelty-seeking* [74]. Mowinckel et al. vonden dat volwassenen met ADHD een significant lagere accuraatheid lieten zien op een beloningsgerelateerde beslissingstaak dan de controlegroep [69]. Addicott et al. vonden daarentegen dat volwassenen met ADHD even bereid waren als de gezonde controles om zich in te spannen om een beloning te ontvangen tijdens de *Effort Expenditure for Rewards Task* (EEfRT) (zie tab. 2; [52]).

### Sociale besluitvorming

De enige studie die besluitvorming met betrekking tot sociale rechtvaardigheid onderzocht, liet zien dat volwassenen met ADHD een meer uitgesproken rechtvaardigheidsgevoeligheid lijken te hebben dan volwassenen zonder ADHD [47].

### Besluitvorming met betrekking tot het autorijden

Barkley et al. beschrijven in hun studie over rijvaardigheid en rijgedrag van volwassenen met ADHD significant verminderde prestaties van de ADHD-groep op één onderdeel van het *Driver Performance Analysis System* (DPAS) (i.e. rijvaardigheidsskennis) ten opzichte van de controlegroep [55]. Echter, op het onderdeel van het DPAS dat zich richt op besluitvorming gedurende het autorijden (i.e. het herkennen en beheersen van verkeersrisico's) scoorde de ADHD-groep niet afwijkend in vergelijking met de controlegroep. Ook met betrekking tot de prestaties in een eenvoudige rij-simulator werden geen significante groepsverschillen geobserveerd [55].

### Besluitvorming met betrekking tot financiën

Bangma et al. [54] richtten zich in hun studie specifiek op het nemen van financiële beslissingen door volwassenen met ADHD. Hiertoe maakten zij onder andere gebruik van twee tests voor financiële (besluitvormings)competentie (tab. 2). Op de *Financial Competence Assessment Inventory* (FCAI) lieten volwassenen met ADHD een significant lagere totaalscore zien dan de controlegroep. De ADHD-groep scoorde significant lager dan de controlegroep op vier van de zes subschalen van deze test (i.e. financiële vaardigheden, financieel oordeelvermogen, financieel management en middelen voor financiële ondersteuning). De totaalscore voor het *Financial Decision-Making Interview* was eveneens significant lager in de ADHD-groep dan in de controlegroep. De ADHD-groep liet significant verminderde prestaties zien op twee van de vijf subschalen van het FDMI (i.e. identificatie en begrip).

### Medicatie-effecten

Vijf studies onderzochten de onmiddellijke effecten van stimulantia (e.g. methylfenidaat) met betrekking tot de prestaties op de beslissingstaken [31, 52, 53, 69, 74]. Drie van deze vijf studies (3/5 = 60%) concludeerden dat de taakprestaties van volwassenen met ADHD verbeterden in de medicatiecondities ten opzichte van de placebocondities [52, 69, 74]. Twee studies van Agay et al. vonden geen onmiddellijke effecten van methylfenidaat op de beslissingstaakprestaties van volwassenen met ADHD [31, 53].

### Discussie

Het doel van dit literatuuronderzoek was om de aard en omvang van eventuele tekorten in het besluitvormingsproces van volwassenen met ADHD vast te stellen. Gezien ADHD pas sinds de jaren '90 van de vorige eeuw uitgebreid wordt onderzocht bij volwassenen [79], werd er slechts een beperkt aantal studies gevonden onder de gekozen zoektermen. In totaal konden er 31 studies worden geïncludeerd die de prestaties van volwassenen met ADHD op verschillende typen beslissingstaken onderzochten. Van deze studies vond 55% dat volwassenen met ADHD significant afwijkende prestaties lieten zien op een of meer beslissingstaken in vergelijking met de controlegroep(en). Dit literatuuronderzoek levert daarmee voorzichtig bewijs voor het bestaan van verschillen in het besluitvormingsproces van gezonde individuen en volwassenen met ADHD. De bevindingen zijn echter zeer inconsistent. Verschillende factoren die de uitkomsten van beslissingstaken kunnen beïnvloeden, waaronder de verscheidenheid aan domeinen van besluitvorming die zijn onderzocht, de aanwezigheid van comorbide stoornissen en het gebruik van medicatie in de ADHD-groep, zouden deze inconsistentie kunnen verklaren.

### Domeinen van besluitvorming

Een belangrijke bevinding van dit literatuuronderzoek is dat studies die taken gebruikten die gericht waren op risicovolle besluitvorming (i.e. goktaken), in vergelijking met andere domeinen van besluitvorming, oververtegenwoordigd lijken te zijn (tab. 2). Mogelijkerwijs is dit het gevolg van de grotere beschikbaarheid van prestatietaken gericht op risicovolle besluitvorming in vergelijking met de beschikbaarheid van andere typen beslissingstaken (tab. 1). Een andere verklaring is wellicht de aantrekkelijkheid van risicovolle besluitvorming door volwassenen met ADHD als onderzoeksonderwerp. Risicovolle besluitvorming is reeds uitgebreid onderzocht bij kinderen en adolescenten met ADHD (e.g. [80, 81]) en is evident in situaties in het dagelijks leven. Zo zijn de gevolgen van risicogedrag bij volwassenen met ADHD veelvuldig beschreven in termen van

een hoger risico op middelengebruik [12], crimineel gedrag [13], onveilige seks [14] en gevaarlijk rijgedrag [15] in deze populatie. In tegenstelling tot wat is vastgesteld bij kinderen met ADHD en met betrekking tot het dagelijks leven van volwassenen met ADHD, vond slechts de minderheid van de studies (i.e. 45%) dat volwassenen met ADHD meer risicovol beslissingsgedrag lieten zien dan de controlegroepen op de prestatietaken. Met de eerdere resultaten van Groen et al. in gedachten [80], is deze bevinding weinig verrassend (zie ook [29]). Groen et al. stellen dat het ontwikkelingstraject van ADHD, dat wordt gekenmerkt door een afname van ADHD-symptomen vanaf de kindertijd tot de volwassenheid, risicovolle besluitvorming minder uitgesproken zou kunnen maken bij volwassenen met ADHD dan bij kinderen [80]. Bovendien vormen de experimentele goktaken, die worden gebruikt in de geïncludeerde studies, mogelijk geen valide model voor risicogedrag in het dagelijks leven. Volgens Pollak et al. kan dit gebrek aan ecologische validiteit de kloof tussen alledaags risicogedrag en experimenteel gedrag verklaren (zie ook 'Beperkingen en Aanbevelingen voor Vervolonderzoek') [73].

Gezien de belangrijke rol van *delay discounting* in de theorieën over de onderliggende mechanismen van ADHD (e.g. [16, 17]) en de duidelijke tekorten die zijn gevonden bij kinderen en adolescenten met ADHD op dit gebied [21–23], is de inconsistentie in de resultaten van de studies die *delay discounting* bij volwassenen met ADHD onderzochten verrassender. Mowinckel et al. concludeerden naar aanleiding van hun meta-analyse dat er tot nu toe mogelijk nog te weinig studies zijn uitgevoerd om een betrouwbare schatting te maken van het niveau van *delay discounting* bij volwassenen met ADHD [29]. Een andere verklaring zou kunnen zijn dat volwassenen, vergeleken met kinderen, hebben geleerd op een betere manier om te gaan met de neiging om directe beloningen te verkiezen boven uitgestelde beloningen [29]. Deze verklaring is volgens Mowinckel et al. echter niet waarschijnlijk [29], aangezien aangenomen wordt dat volwassenen met ADHD problemen ervaren met beloningsgerelateerd leren, wat in overeenstemming lijkt te zijn met de bevindingen van dit systematisch literatuuronderzoek [69, 74]. Vooral nog kunnen er op basis van de huidige beschikbare literatuur geen eenduidige conclusies worden getrokken over de mate van *delay discounting* bij volwassenen met ADHD.

Op basis van dit literatuuronderzoek kunnen er eveneens geen eenduidige conclusies worden getrokken over bewuste analytische besluitvorming, beloningsgerelateerde besluitvorming, sociale besluitvorming, besluitvorming met betrekking tot het autorijden en de besluitvorming met betrekking tot financiën door volwassenen met ADHD. Deze domeinen van besluitvorming zijn zeer ondervertegenwoordigd in de huidige bewijsvoering. Omdat de geïncludeerde stu-

dies wel een indicatie lijken te geven van het bestaan van tekorten in deze domeinen van besluitvorming, wordt aanvullend onderzoek naar deze domeinen sterk aanbevolen. Mogelijk vormen de taken binnen deze domeinen van besluitvorming een meer valide model voor beslissingsproblematiek in het dagelijks leven van volwassenen met ADHD.

### *Comorbide stoornissen*

Er zijn grote verschillen tussen de studies wat betreft de in- en exclusie van participanten met comorbide stoornissen (tab. 2). Deze verschillen zouden deels de inconsistentie kunnen verklaren in het huidige wetenschappelijk bewijs ten aanzien van het nemen van beslissingen door volwassenen met ADHD. Bij volwassenen met ADHD is er vaker dan bij kinderen en adolescenten sprake van psychiatrische comorbide stoornissen, waaronder angst- en stemmingsstoornissen, stoornissen met betrekking tot middelenmisbruik en persoonlijkheidsstoornissen [26, 82]. Het is daarom niet verrassend dat in het gros van de geïncludeerde studies in dit literatuuronderzoek veel (psychiatrische) comorbiditeit voorkwam in de ADHD-groep. Het includeren van participanten met dergelijke comorbiditeit heeft als nadeel dat de mate waarin we kunnen spreken van zuivere ADHD-effecten met betrekking tot de prestaties op beslissingstaken beperkt is. Comorbide stoornissen, waaronder (huidige) depressieve stoornissen (e.g. [65]), kunnen de uitkomstmaten van de beslissingstaken negatief beïnvloeden [83]. Het excluderen van participanten met comorbide stoornissen, hetgeen in negen studies werd gedaan (tab. 2), kan echter de generaliseerbaarheid en ecologische validiteit van de studieresultaten beperken [83, 84]. Zeven studies rapporteerden niet over de aanwezigheid van psychiatrische comorbiditeit in de ADHD-groepen [47, 51, 60, 63, 67, 69, 75].

### *Medicatie*

Een andere verklarende factor voor de inconsistentie in het wetenschappelijk bewijs is de behandeling van ADHD-symptomen door middel van medicatie. Hoewel stimulantia, waaronder methylfenidaat en amfetaminen, vaak voorgeschreven worden voor de behandeling van ADHD [85], hebben slechts vijf studies de onmiddellijke effecten van stimulantia op de taakprestaties onderzocht. Drie studies vonden dat het gebruik van stimulantia een positief effect had op de prestaties op beslissingstaken in de ADHD-groep. De andere twee studies vonden geen effect van methylfenidaat op de taakprestaties. Zoals Groen et al. eveneens concludeerden in hun studie naar risicovolle besluitvorming door personen met ADHD [80], kunnen er op basis van de bevindingen van dit kleine aantal studies geen eenduidige conclusies worden getrokken over de effec-

tiviteit van stimulantia met betrekking tot het reduceren van tekorten in het besluitvormingsproces.

Ook in de manier waarop er werd gecontroleerd voor de (langetermijn)effecten van medicatie op de taakprestaties verschilden de geïncloseerde studies sterk. Hoewel de participanten in het merendeel van de studies werd gevraagd hun medicatiegebruik te onderbreken gedurende het testonderzoek, varieerde het moment waarop het medicatiegebruik werd onderbroken sterk, van enkele uren tot vier dagen voorafgaand aan het testonderzoek. Daarnaast is het onderbreken van medicatiegebruik niet per definitie voldoende om te controleren voor de langetermijneffecten van ADHD-medicatie. Ook een geschiedenis van medicatiegebruik zou een (positief) effect kunnen hebben op de vaardigheid in het nemen van beslissingen van de participanten, omdat de medicatie mogelijk heeft bijgedragen op het moment dat deze vaardigheid werd aangeleerd/verworven. In vier studies zetten de ADHD-participanten hun farmacologische behandeling voort gedurende het testonderzoek [20, 59, 70, 78]. Dit kan mogelijk hebben geleid tot een reductie van de ADHD-symptomen in de onderzoeksgroep [86, 87] en tot een onderschatting van de aan ADHD gerelateerde tekorten in het besluitvormingsproces (e.g. [20]). Van deze vier studies controleerde slechts één studie voor het medicatiegebruik van de participanten [70]. Twee studies specificerden niet in hoeverre de participanten medicatie gebruikten gedurende het (test)onderzoek [47, 60].

#### Onderliggende mechanismen

Volgens het *dual pathway model of ADHD* kunnen tekorten in de besluitvorming van personen met ADHD voortkomen uit disregulaties van de motivationele-emotionele en de cognitieve routes in het brein [16, 17]. Motivationele-emotionele tekorten zouden vervolgens kunnen leiden tot problemen bij het nemen van intuïtieve beslissingen en cognitieve tekorten tot problemen bij het nemen van bewuste analytische beslissingen [20]. Vaardigheden die belangrijk zijn voor het nemen van bewuste analytische beslissingen betreffen kennis en begrip van kansen, het vermogen om informatie bij te werken in het werkgeheugen en op te slaan in het langetermijngeheugen en het vermogen om reacties op incidentele feedback te remmen [88]. Vaardigheden die belangrijk zijn voor intuïtieve besluitvorming zijn het verwerken van beloning en straf, en de viscerale reacties op deze twee vormen van feedback [89, 90]. De meeste beslissingstaken in de geïncloseerde studies kunnen gezien worden als een meting van zowel intuïtieve als bewuste analytische besluitvorming. Sommige beslissingstaken zijn echter specifiek: een aantal van de geïncloseerde goktaken en de subtests van de A-DMC-batterij doen bijvoorbeeld met name een beroep op bewuste ana-

lytische besluitvorming; *delay-discounting*taken en beloningsgerelateerde taken met name op intuïtieve besluitvorming. Over het geheel genomen komt het algehele patroon van de bevindingen van dit literatuuronderzoek (i.e. significante groepsverschillen in 55% van de studies) overeen met het *dual pathway model of ADHD*. In de geïncloseerde studies presteren volwassenen met ADHD afwijkend op zowel meer intuïtieve als op meer bewuste analytische beslissingstaken (tab. 2). Het huidige literatuuronderzoek levert dan ook geen bewijs dat de gevonden tekorten verklaard kunnen worden vanuit een louter motivationeel-emotioneel of cognitief model. Wel moet de kanttekening geplaatst worden dat de geschiktheid van het *dual pathway model of ADHD* als verklarend model voor de tekorten in de besluitvorming van personen met ADHD in twijfel wordt getrokken door de bevinding dat 45% van de studies géén significante groepsverschillen vonden.

#### Beperkingen en aanbevelingen voor vervolgonderzoek

De resultaten van dit literatuuronderzoek moeten met zorg worden geïnterpreteerd en het onderzoek kent een aantal vermeldenswaardige beperkingen. Ten eerste is de diagnostische status van de participanten met ADHD niet in alle geïncloseerde studies geverifieerd. Hoewel het gros van de studies een DSM-interview heeft gebruikt om de diagnostische status van de participanten voorafgaand aan het testonderzoek vast te stellen, is in een aantal studies gebruikgemaakt van een andere benadering. Enkele studies gebruikten bijvoorbeeld een *follow-up* steekproef, waardoor volwassenen werden geïncloseerd bij wie de diagnose ADHD vaak al in de kindertijd was gesteld. Daardoor is niet duidelijk of deze participanten nog aan de diagnostische criteria van ADHD voldeden tijdens het testonderzoek [67, 75]. In een aantal andere studies werd de participanten gevraagd of ze in het verleden waren gediagnosticeerd met ADHD. Dergelijke zelfrapportages kunnen worden gezien als minder betrouwbare methoden van groepstoewijzing (e.g. [47, 60]). De verschillen in de verificatie van de ADHD-diagnoses kunnen worden gezien als een beperking van dit literatuuronderzoek, omdat hierdoor onduidelijk is in welke mate er kan worden gesproken van (zuivere) ADHD-effecten.

Een tweede beperking betreft de ecologische validiteit van de huidige bevindingen. Hoewel dit onderzoek aantoonde dat er een relatie bestaat tussen ADHD in de volwassenheid en de prestaties op beslissingstaken, kan er nog weinig worden gezegd over de relatie tussen prestaties op beslissingstaken en het nemen van beslissingen in het dagelijks leven. De dynamische factoren die bijdragen aan de alledaagse besluitvorming, waaronder de sociale context, emotionele *arousal* en de omvang van de voor- of nadelen van een bepaald besluit, laten zich niet eenvoudig vertalen naar de artificiële context van experimentele prestatietaken [73].

De relatie tussen beslissingstaken en beslissingen in het dagelijks leven dient dan ook te worden onderzocht in vervolgonderzoek [80]. Bovendien zal de ecologische validiteit van beslissingstaken in vervolgonderzoek moeten worden verbeterd. Dit kan bijvoorbeeld worden bewerkstelligd door sociale en emotionele aspecten toe te voegen aan de testsituaties [73] en door langetermijnconsequenties te verbinden aan de taakbeslissingen. Verder zou vervolgonderzoek zich kunnen toespitsen op het gebruik van taken die zijn gericht op meer specifieke domeinen van besluitvorming, zoals financiële besluitvorming of besluitvorming met betrekking tot het autorijden, die mogelijk een betere afspiegeling vormen van alledaagse beslissingssituaties.

Een derde beperking, die zich voordoet op het niveau van het literatuuronderzoek zelf, is dat er ondanks de groei in de hoeveelheid literatuur over volwassenen met ADHD (zie [79]) enkel een klein aantal studies beschikbaar was op grond van de gekozen zoektermen ( $n = 31$ ). De bevindingen van deze studies zijn tot nog toe zeer inconsistent. Er is dan ook meer onderzoek nodig naar het nemen van beslissingen door volwassenen met ADHD (zie voor een recente meta-analyse; [29]) Deze aanbeveling geldt, zoals eerder aangegeven, met name voor de domeinen van besluitvorming die momenteel nog weinig zijn onderzocht (i.e. beloningsgerelateerde besluitvorming, sociale besluitvorming etc.). Toekomstig onderzoek kan op deze manier de hiaten in de huidige bewijsvoering opvullen en de conclusies van dit literatuuronderzoek verder onderbouwen.

Een laatste beperking van dit literatuuronderzoek is dat er geen *risk-of-biasevaluatie* is uitgevoerd. Voor zover bekend bij de auteurs is er tot op heden geen valide en betrouwbaar meetinstrument voorhanden dat kan worden gebruikt bij cross-sectionele studies, zoals werden geïncludeerd in dit systematisch literatuuronderzoek. Met deze beperking dient dan ook rekening te worden gehouden bij de interpretatie van de resultaten.

## Conclusie

Dit systematisch literatuuronderzoek over het nemen van beslissingen door volwassenen met ADHD levert voorzichtig bewijs voor het bestaan van verschillen in het besluitvormingsproces van gezonde individuen en volwassenen met ADHD. De meerderheid van de geïncludeerde studies (i.e. 55%) vond dat volwassenen met ADHD afwijkende prestaties lieten zien op een of meer van de gebruikte beslissingstaken in vergelijking met de controlegroep(en). De huidige bevindingen zijn echter zeer inconsistent, wat mogelijk verklaard kan worden door de verscheidenheid aan domeinen van besluitvorming die zijn onderzocht, de comorbide stoornissen en het medicatiegebruik in de ADHD-groepen. Het gehele patroon van de bevindingen van dit literatuuronderzoek lijkt overeen te komen met het *dual pathway model of ADHD*, aangezien volwassenen met ADHD afwijkende prestaties laten zien op zowel meer intuïtieve als op meer bewuste analytische beslissingstaken. De tekorten in de besluitvorming van volwassenen met ADHD zouden dan ook zowel kunnen voortkomen uit een disregulatie van de motivationele-emotionele route in het brein alsmede uit een disregulatie van de cognitieve routes. De geschiktheid van het *dual pathway model of ADHD* als verklarend model voor de tekorten in de besluitvorming wordt echter in twijfel getrokken door de bevinding dat 45% van de geïncludeerde studies géén significante groepsverschillen vonden.

Vervolgonderzoek zal zich moeten richten op het aanvullen van de huidige wetenschappelijke onderbouwing ten aanzien van het nemen van beslissingen door volwassenen met ADHD. Om de vertaalslag naar alledaagse beslissingssituaties te vergemakkelijken, dient er aandacht te zijn voor de ecologische validiteit van de gekozen taakparadigma's. De uitkomsten van dergelijk onderzoek kunnen bijdragen aan de hulp die wordt geboden bij het verminderen van onnodig risicogedrag en problemen bij het nemen van beslissingen in het dagelijks leven van volwassenen met ADHD.

---

## Literatuur

1. Damasio AR. The somatic-marker hypothesis. In: Descartes' error: emotion, reason, and the human brain. New York: G. P. Putnam; 1994. pag. 165–201.
2. Schepman S, Weyandt L, Schlect SD, Swentosky A. The relationship between ADHD symptomology and decision making. *J Atten Disord.* 2012;16(1):3–12.
3. Kahneman D. A Perspective on judgment and choice: mapping bounded rationality. *Am Psychol.* 2003;58(9): 697–720.
4. Kahneman D, Frederick S. A model of heuristic judgment. In: Holyoak K, Morrison RG, redactie. *The Cambridge handbook of thinking and reasoning.* Cambridge, UK: Cambridge University Press; 2005. pag. 267–94.
5. Balogh KN, Mayes LC, Potenza MN. Risk-taking and decision-making in youth: relationships to addiction vulnerability. *J Behav Addict.* 2013;2(1):1–9.
6. American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders.* 5e druk. Arlington, VA: American Psychiatric Publishing; 2013.
7. Polanczyk G, Lima MS de, Horta BL, Biederman J, Rohde LA. The worldwide prevalence of ADHD: a systematic review and metaregression analysis. *Am J Psychiatry.* 2007;164(6):942–8.

8. Polanczyk G, Rohde LA. Epidemiology of attention-deficit/hyperactivity disorder across the lifespan. *Curr Opin Psychiatry*. 2007;20(4):386–92.
9. Toplak ME, Jain U, Tannock R. Executive and motivational processes in adolescents with attention-deficit-hyperactivity disorder (ADHD). *Behav Brain Funct*. 2005;1(1):8.
10. Barkley RA. ADHD and the nature of self-control. New York: Guilford; 1997.
11. Barkley RA. Attention-deficit hyperactivity disorder: a handbook for diagnosis and treatment. 2e druk. New York: Guilford; 1998.
12. Charach A, Yeung E, Climans T, Lillie E. Childhood attention-deficit/hyperactivity disorder and future substance use disorders: comparative meta-analyses. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2011;50(1):9–21.
13. Fletcher J, Wolfe B. Long-term consequences of childhood ADHD on criminal activities. *J Ment Health Policy Econ*. 2009;12(3):119–38.
14. Sarver DE, McCart MR, Sheidow AJ, Letourneau EJ. ADHD and risky sexual behavior in adolescents: conduct problems and substance use as mediators of risk. *J Child Psychol Psychiatry Allied Discip*. 2014;55(12):1345–53.
15. Fuermaier ABM, Tucha L, Evans BL, Koerts J, Waard D de, Brookhuis K, et al. Driving and attention deficit hyperactivity disorder. *J Neural Transm*. 2017;24(1):55–67.
16. Sonuga-Barke EJS. The dual pathway model of AD/HD: an elaboration of neuro-developmental characteristics. *Neurosci Biobehav Rev*. 2003;27(7):593–604.
17. Sonuga-Barke EJS. Causal models of attention-deficit/hyperactivity disorder: from common simple deficits to multiple developmental pathways. *Biol Psychiatry*. 2005;57(11):1231–8.
18. Luman M, Oosterlaan J, Sergeant JA. The impact of reinforcement contingencies on AD/HD: a review and theoretical appraisal. *Clin Psychol Rev*. 2005;25(2):183–213.
19. Barkley RA. Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD. *Psychol Bull*. 1997;121(1):65–94.
20. Mäntylä T, Still J, Gullberg S, Del Missier F. Decision making in adults with ADHD. *J Atten Disord*. 2012;16(2):164–73.
21. Patros CHG, Alderson RM, Kasper LJ, Tarle SJ, Lea SE, Hudec KL. Choice-impulsivity in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): a meta-analytic review. *Clin Psychol Rev*. 2016;43:162–74.
22. Mies GW, Water E de, Wiersma JR, Scheres A. Delay discounting of monetary gains and losses in adolescents with ADHD: contribution of delay aversion to choice. *Child Neuropsychol*. 2019;25(4):528–47.
23. Sonuga-Barke EJS, Taylor E, Sembi S, Smith J. hyperactivity and delay aversion—I. The effect of delay on choice. *J Child Psychol Psychiatry*. 1992;33(2):387–98.
24. Humphreys KL, Tottenham N, Lee SS. Risky decision-making in children with and without ADHD: a prospective study. *Child Neuropsychol*. 2018;24(2):261–76.
25. Masunami T, Okazaki S, Maekawa H. Decision-making patterns and sensitivity to reward and punishment in children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Int J Psychophysiol*. 2009;72(3):283–8.
26. Gentile JP, Atiq R, Gillig PM. Adult ADHD: diagnosis, differential diagnosis, and medication management. *Psychiatry (Edgmont)*. 2006;3(8):24–8.
27. Bramham J, Murphy DGM, Xenitidis K, Asherson P, Hopkin G, Young S. Adults with attention deficit hyperactivity disorder: an investigation of age-related differences in behavioural symptoms, neuropsychological function and co-morbidity. *Psychol Med*. 2012;42(10):2225–34.
28. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *J Clin Epidemiol*. 2009;62(10):1006–12.
29. Mowinckel AM, Pedersen ML, Eilertsen E, Biele G. A meta-analysis of decision-making and attention in adults with ADHD. *J Atten Disord*. 2015;19(5):355–67.
30. Bechara A, Damasio AR, Damasio H, Anderson SW. Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*. 1994;50(1–3):7–15.
31. Agay N, Yechiam E, Carmel Z, Levkovitz Y. Non-specific effects of methylphenidate (ritalin) on cognitive ability and decision-making of ADHD and healthy adults. *Psychopharmacology*. 2010;210(4):511–9.
32. Brand M, Fujiwara E, Borsutzky S, Kalbe E, Kessler J, Markowitsch HJ. Decision-making deficits of Korsakoff patients in a new gambling task with explicit rules: associations with executive functions. *Neuropsychology*. 2005;19(3):267–77.
33. Rogers RD, Everitt BJ, Baldacchino A, Blackshaw AJ, Swainson R, Wynne K, et al. Dissociable deficits in the decision-making cognition of chronic amphetamine abusers, opiate abusers, patients with focal damage to prefrontal cortex, and tryptophan-depleted normal volunteers: evidence for monoaminergic mechanisms. *Neuropsychopharmacology*. 1999;20(4):322–39.
34. Newman JP, Patterson CM, Kosson DS. Response perseveration in psychopaths. *J Abnorm Psychol*. 1987;92(2):145–8.
35. Newman JP, Kosson DS, Patterson CM. Delay of gratification in psychopathic and nonpsychopathic offenders. *J Abnorm Psychol*. 1992;101(4):630–6.
36. Fernandez-Duque D, Wifall T. Actor/observer asymmetry in risky decision making. *Judgm Decis Mak*. 2007;2(1):1–8.
37. Slovic P. Risk-taking in children: age and sex differences. *Child Dev*. 1966;37(1):169–76.
38. Gehring WJ, Willoughby AR. The medial frontal cortex and the rapid processing of monetary gains and losses. *Science*. 2002;295(5563):2279–82.
39. Gneezy U, Potters J. An experiment on risk taking and evaluation periods. *Q J Econ*. 1997;112(2):631–45.
40. Lejuez CW, Richards JB, Read JP, Kahler CW, Ramsey SE, Stuart GL, et al. Evaluation of a behavioral measure of risk taking: the balloon analogue risk task (BART). *J Exp Psychol Appl*. 2002;8(2):75–84.



41. De Bruin WB, Parker AM, Fischhoff B. Individual differences in adult decision-making competence. *J Pers Soc Psychol.* 2007;92(5):938–56.
42. Parker AM, Fischhoff B. Decision-making competence: external validation through an individual-differences approach. *J Behav Decis Mak.* 2005;18:1–27.
43. Müller UC, Sonuga-Barke EJS, Brandeis D, Steinhausen HC. Online measurement of motivational processes: introducing the Continuous Delay Aversion Test (ConDAT). *J Neurosci Methods.* 2006;151(1):45–51.
44. Basten U, Biele G, Heekeren HR, Fiebach CJ. How the brain integrates costs and benefits during decision making. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2010;107(50):21767–72.
45. Treadway MT, Buckholtz JW, Schwartzman AN, Lambert WE, Zald DH. Worth the “EEfRT”? The effort expenditure for rewards task as an objective measure of motivation and anhedonia. *Plos One.* 2009;4(8):e6598.
46. Wittmann BC, Daw ND, Seymour B, Dolan RJ. Striatal activity underlies novelty-based choice in humans. *Neuron.* 2008;58(6):967–73.
47. Schäfer T, Kraneburg T. The kind nature behind the unsocial semblance: ADHD and justice sensitivity—a pilot study. *J Atten Disord.* 2015;19(8):715–27.
48. Weaver J. The driver performance analysis system. Clearwater (FL): Advanced Driving Skills Institute; 1990.
49. Kershaw MM, Webber LS. Assessment of financial competence. *Psychiatr Psychol Law.* 2008;15(1):40–55.
50. Bangma DE, Fuermaier ABM, Tucha L, Tucha O, Koerts J. The effects of normal aging on multiple aspects of financial decision-making. *PLoS ONE.* 2017;12(8):e182620.
51. Abouzari M, Oberg S, Gruber A, Tata M. Interactions among attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD) and problem gambling in a probabilistic reward-learning task. *Behav Brain Res.* 2015;291:237–43.
52. Addicott MA, Schechter JC, Sapyta JJ, Selig JB, Kollins SH, Weiss MD. Methylphenidate increases willingness to perform effort in adults with ADHD. *Pharmacol Biochem Behav.* 2019;183:14–21.
53. Agay N, Yechiam E, Carmel Z, Levkovitz Y. Methylphenidate enhances cognitive performance in adults with poor baseline capacities regardless of attention-deficit/hyperactivity disorder diagnosis. *J Clin Psychopharmacol.* 2014;34(2):261–5.
54. Bangma DE, Koerts J, Fuermaier ABM, Mette C, Zimmermann M, Toussaint AK, et al. Financial decision-making in adults with ADHD. *Neuropsychology.* 2019;33(8):1065–77.
55. Barkley RA, Murphy KR, Dupaul GJ, Bush T. Driving in young adults with attention deficit hyperactivity disorder: knowledge, performance, adverse outcomes, and the role of executive functioning. *J Int Neuropsychol Soc.* 2002;8(5):655–72.
56. Dai Z, Harrow SE, Song X, Rucklidge JJ, Grace RC. Gambling, delay, and probability discounting in adults with and without ADHD. *J Atten Disord.* 2016;20(11):968–78.
57. Duarte NA, Woods SP, Rooney A, Atkinson JH, Grant I. Working memory deficits affect risky decision-making in methamphetamine users with attention-deficit/hyperactivity disorder. *J Psychiatr Res.* 2012;46(4):492–9.
58. Ernst M, Kimes AS, London ED, Matochik JA, Eldredth D, Tata S, et al. Neural substrates of decision making in adults with attention deficit hyperactivity disorder. *Am J Psychiatry.* 2003;160(6):1061–70.
59. Gonzalez-Gadea ML, Baez S, Torralva T, Castellanos FX, Rattazzi A, Bein V, et al. Cognitive variability in adults with ADHD and AS: disentangling the roles of executive functions and social cognition. *Res Dev Disabil.* 2013;34(2):817–30.
60. Hurst RM, Kepley HO, McCalla MK, Livermore MK. Internal consistency and discriminant validity of a delay-discounting task with an adult self-reported ADHD sample. *J Atten Disord.* 2011;15(5):412–22.
61. Ibanez A, Cetkovich M, Petroni A, Urquina H, Baez S, Gonzalez-Gadea ML, et al. The neural basis of decision-making and reward processing in adults with euthymic bipolar disorder or attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Plos One.* 2012;7(5):e37306.
62. Malloy-Diniz LF, Fuentes D, Leite WB, Correa H, Bechara A. Impulsive behavior in adults with attention deficit/hyperactivity disorder: characterization of attentional, motor and cognitive impulsiveness. *J Int Neuropsychol Soc.* 2007;13(4):693–8.
63. Malloy-Diniz LF, Leite WB, Moraes PHP de, Correa H, Bechara A, Fuentes D. Brazilian Portuguese version of the Iowa Gambling Task: transcultural adaptation and discriminant validity. *Rev Bras Psiquiatr.* 2008;30(2):144–8.
64. Marx I, Höpcke C, Berger C, Wandschneider R, Herpertz SC. The impact of financial reward contingencies on cognitive function profiles in adult ADHD. *Plos One.* 2013;8(6):e67002.
65. Matthies S, Philipsen A, Svaldi J. Risky decision making in adults with ADHD. *J Behav Ther Exp Psychiatry.* 2012;43(3):938–46.
66. McLean A, Dowson J, Toone B, Young S, Bazanis E, Robbins TW, et al. Characteristic neurocognitive profile associated with adult attention-deficit/hyperactivity disorder. *Psychol Med.* 2004;34(4):681–92.
67. Miller M, Sheridan M, Cardoos SL, Hinshaw SP. Impaired decision-making as a young adult outcome of girls diagnosed with attention-deficit/hyperactivity disorder in childhood. *J Int Neuropsychol Soc.* 2013;19(1):110–4.
68. Mesrobian SK, Villa AEP, Bader M, Götte L, Lintas A. Event-related potentials during a gambling task in young adults with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Front Hum Neurosci.* 2018;12:1–17.
69. Mowinckel AM, Alnæs D, Pedersen ML, Ziegler S, Fredriksen M, Kaufmann T, et al. Increased default-mode variability is related to reduced task-performance and is evident in adults with ADHD. *Neuroimage Clin.* 2017;16:369–82.
70. Onnink AMH, Zwiers MP, Hoogman M, Mostert JC, Dammers J, Kan CC, et al. Deviant white matter structure in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder points to aberrant myelination and affects neuro-



- psychological performance. *Prog Neuro-Psychopharmacology Biol Psychiatry*. 2015;63:14–22.
71. Ortiz N, Parsons A, Whelan R, Brennan K, Agan MLE, O'Connell R, et al. Decreased frontal, striatal and cerebellar activation in adults with ADHD during an adaptive delay discounting task. *Acta Neurobiol Exp (Wars)*. 2015;75(3):326–38.
  72. Plichta MM, Vasic N, Wolf RC, Lesch KP, Brummer D, Jacob C, et al. Neural hyporesponsiveness and hyperresponsiveness during immediate and delayed reward processing in adult attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biol Psychiatry*. 2009;65(1):7–14.
  73. Pollak Y, Shalit R, Aran A. Risk taking and adult attention deficit/hyperactivity disorder: a gap between real life behavior and experimental decision making. *Psychiatry Res*. 2018;125(3):387–98.
  74. Sethi A, Voon V, Critchley HD, Cercignani M, Harrison NA. A neurocomputational account of reward and novelty processing and effects of psychostimulants in attention deficit hyperactivity disorder. *Brain*. 2018;141(5):1545–57.
  75. Tamm L, Epstein JN, Lisdahl KM, Molina B, Tapert S, Hinshaw SP, et al. Impact of ADHD and cannabis use on executive functioning in young adults. *Drug Alcohol Depend*. 2013;133(2):607–14.
  76. Todokoro A, Tanaka SC, Kawakubo Y, Yahata N, Ishii-Takahashi A, Nishimura Y, et al. Deficient neural activity subserving decision-making during reward waiting time in intertemporal choice in adult attention-deficit hyperactivity disorder. *Psychiatry Clin Neurosci*. 2018;72(8):580–90.
  77. Wilbertz G, Tebartz van Elst L, Delgado MR, Maier S, Feige B, Philipsen A, et al. Orbitofrontal reward sensitivity and impulsivity in adult attention deficit hyperactivity disorder. *Neuroimage*. 2012;60(1):353–61.
  78. Yang DY, Chi MH, Chu CL, Lin CY, Hsu SE, Chen KC, et al. Orbitofrontal dysfunction during the reward process in adults with ADHD: an fMRI study. *Clin Neurophysiol*. 2019;130(5):627–33.
  79. Lange KW, Reichl S, Lange KM, Tucha L, Tucha O. The history of attention deficit hyperactivity disorder. *Atten Deficit Hyperact Disord*. 2010;2(4):241–55.
  80. Groen Y, Gaastra GF, Lewis-Evans B, Tucha O. Risky behavior in gambling tasks in individuals with ADHD—a systematic literature review. *Plos One*. 2013;8(9):e74909.
  81. Pollak Y, Oz A, Neventsals O, Rabi O, Kitrossky L, Maeir A. Do adolescents with Attention-Deficit/Hyperactivity disorder show risk seeking? Disentangling probabilistic decision making by equalizing the favorability of alternatives. *J Abnorm Psychol*. 2016;125(3):387–98.
  82. Katzman MA, Bilkey TS, Chokka PR, Fallu A, Klassen LJ. Adult ADHD and comorbid disorders: clinical implications of a dimensional approach. *Bmc Psychiatry*. 2017;17(1):302.
  83. Jensen PS, Martin D, Cantwell DP. Comorbidity in ADHD: implications for research, practice, and DSM-V. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 1997;36(8):1065–79.
  84. Abramovitch A, Dar R, Mittelman A, Wilhelm S. Comorbidity between attention deficit/hyperactivity disorder and obsessive-compulsive disorder across the lifespan: a systematic and critical review. *Harv Rev Psychiatry*. 2015;23(4):245–62.
  85. Safer DJ. Recent Trends in Stimulant Usage. *J Atten Disord*. 2012;20(6):471–7.
  86. DeVito EE, Blackwell AD, Kent L, Ersche KD, Clark L, Salmond CH, et al. The effects of Methylphenidate on decision making in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biol Psychiatry*. 2008;64(7):636–9.
  87. Spencer T, Wilens T, Biederman J, Faraone SV, Ablon JS, Lapey K. A double-blind, crossover comparison of methylphenidate and placebo in adults with childhood-onset attention-deficit hyperactivity disorder. *Arch Gen Psychiatry*. 1995;52(6):434–43.
  88. Van Duijvenvoorde ACK, Jansen BRJ, Bredman JC, Huizenga HM. Age-related changes in decision making: comparing informed and noninformed situations. *Dev Psychol*. 2012;48(1):192–203.
  89. Séguin JR, Arseneault L, Tremblay RE. The contribution of “cool” and “hot” components of decision-making in adolescence: implications for developmental psychopathology. *Cogn Dev*. 2007;22(4):530–43.
  90. Dunn BD, Dalgleish T, Lawrence AD. The somatic marker hypothesis: a critical evaluation. *Neurosci Biobehav Rev*. 2006;30(2):239–71.
- Akke-Marij D. Ariesen** neuropsycholoog, junior onderzoeker
- Dorien F. Bangma** neuropsycholoog, promovendus
- Anselm B.M. Fürmaier** neuropsycholoog, universitair docent
- Oliver Tucha** neuropsycholoog, hoogleraar
- Janneke Koerts** neuropsycholoog, universitair hoofd-docent