

## University of Groningen

### When attention takes over

Heitmann, Janika

DOI:  
[10.33612/diss.126810192](https://doi.org/10.33612/diss.126810192)

**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):*  
Heitmann, J. (2020). *When attention takes over: attentional bias and its modification in substance use and addiction*. [Groningen]. <https://doi.org/10.33612/diss.126810192>

#### 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).

#### 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.*

## REFERENCES

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Washington, DC: American Psychiatric Publishing.  
doi: 10.1176/appi.books.9780890425596
- Amir, N., Beard, C., Taylor, C. T., Klumpp, H., Elias, J., Burns, M., et al. (2009). Attention training in individuals with generalized social phobia: A randomized controlled trial. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 77*(5), 961–973. doi: 10.1037/a0016685
- Anton, R. F. (1999). What is craving? Models and implications for treatment. *Alcohol Research and Health, 23*(3), 165–173.
- Anton, R.F., Moak, D. H., & Latham, P. (1995). The Obsessive Compulsive Drinking Scale: a self-rated instrument for the quantification of thoughts about alcohol and drinking behavior. *Alcoholism, Clinical and Experimental Research, 19*(1), 92–99. doi:10.1111/j.1530-0277.1995.tb01475.x
- Arria, A. M., Caldeira, K. M., Allen, H. K., Bugbee, B. A., Vincent, K. B., & O’Grady, K. E.(2017). Prevalence and incidence of drug use among college students: An 8-year longitudinal analysis. *American Journal of Drug and Alcohol Abuse, 43*(6), 711–718. doi:10.1080/00952990.2017.1310219
- Ataya, A. F., Adams, S., Mullings, E., Cooper, R. M., Attwood, A. S., & Munafò, M. R. (2012). Internal reliability of measures of substance-related cognitive bias. *Drug and Alcohol Dependence, 121*, 148–51.  
doi:10.1016/j.drugalcdep.2011.08.023.
- Attwood, A. S., O’Sullivan, H., Leonards, U., Mackintosh, B., & Munafò, M. R. (2008). Attentional bias training and cue reactivity in cigarette smokers. *Addiction, 103*(11), 1875–1882. doi: 10.1111/j.1360-0443.2008.02335.x
- Bauer, D., & Cox, W. M. (1998). Alcohol-related words are distracting to both alcohol abusers and non-abusers in the Stoop colour-naming task. *Addiction, 93*(10), 1539–1542. doi: 10.1046/j.1360-0443.1998.9310153910.x
- Beard, C., Weisberg, R. B., & Primack, J. (2012). Socially Anxious Primary Care Patients’ Attitudes Toward Cognitive Bias Modification (CBM): A Qualitative Study. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy, 40*, 618–633. doi: 10.1017/S1352465811000671.

- Begh, R., Munafò, M. R., Shiffman, S., Ferguson, S. G., Nichols, L., Mohammed, M. A., Holder, R. L., Sutton, S., & Aveyard, P. (2015). Lack of attentional retraining effects in cigarette smokers attempting cessation: a proof of concept double-blind randomized controlled trial. *Drug and Alcohol Dependence*, *149*, 158-165. doi: 10.1016/j.drugalcdep.2015.01.041
- Bernardin, F., Maheut-Bosser, A., & Paille, F. (2014). Cognitive impairments in alcohol-dependent subjects. *Frontiers in Psychiatry*, *5*, 1-6. doi: 10.3389/fpsy.2014.00078
- Boendermaker, W. J., Prins, P. J., & Wiers, R. W. (2015). Cognitive Bias Modification for adolescents with substance use problems - Can serious games help?. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, *49*, 13-20. doi: 10.1016/j.jbtep.2015.03.008
- Boffo, M., Pronk, T., Wiers, R.W., & Mannarini, S. (2015). Combining cognitive bias modification training with motivational support in alcohol dependent outpatients: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, *16*. doi: 10.1186/s13063-015-0576-6.
- Boffo, M., Zerhouni, O., Gronau, Q. F., van Beek, R. J. J., Nikolaou, K., Marsman, M., & Wiers, R. W. (2019). Cognitive bias modification for behavior change in alcohol and smoking addiction: Bayesian meta-analysis of individual participant data. *Neuropsychology Review*, *29*(1), 52-78. doi: 10.1007/s11065-018-9386-4
- Bongers, P., van de Giessen, E., Roefs, A., Nederkoorn, C., Booij, J., van den Brink, W., & Jansen, A. (2015). Being impulsive and obese increases susceptibility to speeded detection of high-calorie foods. *Health Psychology*, *34*(6), 677-685. doi: 10.1037/hea0000167
- Bouwman, C., de Jong, K., Timman, R., Zijlstra-Vlasveld, M., van der Feltz-Cornelis, C., Tan Swan, S., & Hakkaart-van Roijen, L. (2013). Feasibility, reliability and validity of a questionnaire on healthcare consumption and productivity loss in patients with a psychiatric disorder (TiC-P). *BMC Health Services Research*, *13*, 217-217. doi: 10.1186/1472-6963-13-217
- Bradley, B.P., Garner, M., Hudson, L., & Mogg, K. (2007). Influence of negative affect on selective attention to smoking-related cues and urge to smoke in cigarette smokers. *Behavioural Pharmacology*, *18*(4), 255-63. doi: 10.1097/FBP.0b013e328173969b

- Brosan, L., Hoppitt, L., Shelfer, L., Sillence, A., & MacKintosh, B. (2011). Cognitive bias modification for attention and interpretation reduces trait and state anxiety in anxious patients referred to an out-patient service: Results from a pilot study. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, *42*, 258–264. doi: 10.1016/j.jbtep.2010.12.006.
- Brown, C. R. H., Duka, T., & Forster, S. (2018). Attentional capture by alcohol-related stimuli may be activated involuntarily by top-down search goals. *Psychopharmacology*, *235*(7), 2087–2099. doi: 10.1007/s00213-018-4906-8
- Brown, H.M., Eley, T.C., Broeren, S., MacLeod, C., Rinck, M., Hadwin, J.A., & Lester, K.J. (2014). Psychometric properties of reaction time based experimental paradigms measuring anxiety-related information-processing biases in children. *Journal of Anxiety Disorders*, *28*, 97–107. doi: 10.1016/j.janxdis.2013.11.004
- van Buuren. (2018). *Flexible imputation of missing data* (2ed.). New York: Chapman & Hall/CRC.
- van Buuren, S., & Groothuis-Oudshoorn, K. (2011). “mice: Multivariate Imputation by Chained Equations in R.” *Journal of Statistical Software*, *45*, 1–67. <https://www.jstatsoft.org/v45/i03/>
- Cahill, L. (2006). Why sex matters for neuroscience. *Nature Reviews Neuroscience*, *7*(6), 477–484. doi: 10.1038/nrn1909
- Carlbring, P., Apelstrand, M., Sehlin, H., Amir, N., Rousseau, A., Hofmann, S. G., et al. (2012). Internet-delivered attention bias modification training in individuals with social anxiety disorder – a double blind randomized controlled trial. *BMC Psychiatry*, *12*, 66. doi: 10.1186/1471-244X-12-66
- Carpenter, K. M., Schreiber, E., Church, S., & McDowell, D. (2006). Drug Stroop performance: Relationships with primary substance of use and treatment outcome in a drug-dependent outpatient sample. *Addictive Behaviors*, *31*(1), 174–181. doi: 10.1016/j.addbeh.2005.04.012
- Carrasco, M. (2018). How visual spatial attention alters perception. *Cognitive Processing*, *19*, 77–88. doi: 10.1007/s10339-018-0883-4
- Carter, B. L., & Tiffany, S. T. (2001). The cue-availability paradigm: the effects of cigarette availability on cue reactivity in smokers. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, *9*(2), 183–190. doi.: 10.1037/1064-1297.9.2.183

- Charles, M., Wellington, C. E., Mokrysz, C., Freeman, T. P., O’Ryan, D., & Curran, H. V. (2015). Attentional bias and treatment adherence in substitute-prescribed opiate users. *Addictive behaviors*, *46*, 100–105. doi: 10.1016/j.addbeh.2015.03.017
- Christiansen, P., Mansfield, R., Duckworth, J., Field, M., & Jones, A. (2015). Internal reliability of the alcohol-related visual probe task is increased by utilising personalised stimuli and eye-tracking. *Drug and Alcohol Dependence*, *155*, 170–174. doi: 10.1016/j.drugalcdep.2015.07.672
- Christiansen, P., Schoenmakers, T. M., & Field, M. (2015). Less than meets the eye: reappraising the clinical relevance of attentional bias in addiction. *Addictive Behaviors*, *44*, 43–50. doi: 10.1016/j.addbeh.2014.10.005
- Cisler, J. M., Bacon, A. K., & Williams, N. L. (2009). Phenomenological characteristics of attentional biases towards threat: A critical review. *Cognitive Therapy Research*, *33*(2), 221–234. doi: 10.1007/s10608-007-9161-y
- Clark, L. A., & Watson, D. (1995). Constructing validity: Basic issues in objective scale development. *Psychological Assessment*, *7*(3), 309–319. doi: 10.12691/jpar-2-1-2
- Clarke, P. J. F., Notebaert, L., & MacLeod, C. (2014). Absence of evidence or evidence of absence: Reflecting on therapeutic implementations of attentional bias modification. *BMC Psychiatry*, *14*. doi: 10.1186/1471-244X-14-8
- Clarke, P.J., MacLeod, C., & Guastella, A.J. (2013). Assessing the role of spatial engagement and disengagement of attention in anxiety-linked attentional bias: a critique of current paradigms and suggestions for future research directions. *Anxiety, Stress, and Coping*, *26*(1), 1–19. doi: 10.1080/10615806.2011.638054
- Cousijn, J., Goudriaan, A. E., & Wiers, R. W. (2011). Reaching out towards cannabis: Approach-bias in heavy cannabis users predicts changes in cannabis use. *Addiction*, *106*(9), 1667–1674. doi: 10.1111/j.1360-0443.2011.03475.x
- Cousijn, J., Goudriaan, A. E., Ridderinkhof, K. R., van den Brink, W., Veltman, D. J., & Wiers, R. W. (2012). Approach-bias predicts development of cannabis problem severity in heavy cannabis users: Results from a prospective fMRI study. *PloS One*, *7*(9). doi: 10.1371/journal.pone.0042394

- Cousijn, J., Goudriaan, A. E., Ridderinkhof, K. R., van den Brink, W., Veltman, D. J., & Wiers, R. W. (2013). Neural responses associated with cue-reactivity in frequent cannabis users. *Addiction Biology*, *18*(3), 570–580. doi: 10.1111/j.1369-1600.2011.00417.x
- Cousijn, J., van Benthem, P., van der Schee, E., & Spijkerman, R. Motivational and control mechanisms underlying adolescent cannabis use disorders: A prospective study. *Developmental Cognitive Neuroscience*, *16*, 36–45. doi: 10.1016/j.dcn.2015.04.001
- Cox, W. M., Fadardi, J. S., & Pothos, E. M. (2006). The addiction-stroop test: Theoretical considerations and procedural recommendations. *Psychological Bulletin*, *132*(3), 443–476. doi: 10.1037/0033-2909.132.3.443
- Cox, W. M., Fadardi, J. S., Hosier, S. G., & Pothos, E. M. (2015). Differential effects and temporal course of attentional and motivational training on excessive drinking. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, *23*(6), 445–454. doi: 10.1037/pha0000038
- Cox, W. M., Hogan, L. M., Kristian, M. R., & Race, J. H. (2002). Alcohol attentional bias as a predictor of alcohol abusers' treatment outcome. *Drug and Alcohol Dependence*, *68*(3), 237–243. doi: 10.1016/S0376-8716(02)00219-3
- Cristea, I. A., Kok, R. N., & Cuijpers, P. (2016). The effectiveness of cognitive bias modification interventions for substance addictions: A meta-analysis. *PLoS ONE*, *11*(9). doi: 2016-44103-001
- Cutler, R.B., Fishbain, D.A. (2005). Are alcoholism treatments effective? The Project MATCH data. *BMC Public Health*, *5*(75). doi: 10.1186/1471-2458-5-75
- van Damme, S., Crombez, G., & Notebaert, L. (2008). Attentional bias to threat: a perceptual accuracy approach. *Emotion*, *8*(6), 820–827. doi: 10.1037/a0014149
- Deeks, J. J., Dinnes, J., D'Amico, R., Sowden, A. J., Sakarovitch, C., Song, F., Petticrew, M., & Altman, D. G. (2003). Evaluating non-randomised intervention studies. *Health Technology Assessment*, *7*(27), 1–173. doi: 10.3310/hta7270
- Demyttenaere, K., Bruffaerts, R., Posada-Villa, J., Gasquet, I., Kovess, V., Lepine, J. P., et al. (2004). Prevalence, severity, and unmet need for treatment of mental disorders in the World Health Organization World Mental Health Surveys. *JAMA*, *291*(21), 2581–2590. doi: 10.1001/jama.291.21.2581

- Dennis, T. A., & O'Toole, L. J. (2014). Mental health on the go: Effects of a gamified attention-bias modification mobile application in trait-anxious adults. *Clinical Psychological Science*, 2(5), 576-590. doi: 10.1177/2167702614522228
- van Deursen, D. S., Salemink, E., Smit, F., Kramer, J., & Wiers, R. W. (2013). Web-based cognitive bias modification for problem drinkers: protocol of a randomised controlled trial with a 2x2x2 factorial design. *BMC Public Health*, 13. doi: 10.1186/1471-2458-13-674
- Dols, M., van den Hout, M., Kindt, M., & Willems, B. (2002). The urge to smoke depends on the expectation of smoking. *Addiction*, 97(1), 87-93. doi: 10.1046/j.1360-0443.2002.00010.x
- Dols, M., Willems, B. W., van den Hout, M., & Bittoun, R. (2000). Smokers can learn to influence their urge to smoke. *Addictive Behaviors*, 25(1), 103-108. doi: 10.1016/S0306-4603(98)00115-4
- Downs, S. H., & Black, N. (1998). The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 52(6), 377-384. doi: 10.1136/jech.52.6.377
- Droungas, A., Ehrman, R. N., Childress, A. R., & O'Brien, C. P. (1995). Effect of smoking cues and cigarette availability on craving and smoking behavior. *Addictive Behaviors*, 20(5), 657-673. doi: 10.1016/0306-4603(95)00029-C
- van Duijvenbode, N., Didden, R., Korzilius, H. P. L. M., & Engels, R. C. M. E. (2016). The addicted brain: Cognitive biases in problematic drinkers with mild to borderline intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 60(3), 242-253. doi: 10.1111/jir.12244
- van Duijvenbode, N., Didden, R., Korzilius, H. P. L. M., & Engels, R. C. M. E. (2017). Attentional bias in problematic drinkers with and without mild to borderline intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 61(3), 255-265. doi: 10.1111/jir.12335
- Duka, T., & Townshend, J. M. (2002). The priming effect of alcohol pre-load on attentional bias to alcohol-related stimuli. *Psychopharmacology*, 176(3-4), 353-362. doi: 10.1007/s00213-004-1906-7

- Dutra, L., Stathopoulou, G., Basden, S. L., Leyro, T. M., Powers, M. B., & Otto, M. W. (2008). A meta-analytic review of psychosocial interventions for substance use disorders. *The American Journal of Psychiatry*, *165*(2), 179–187. doi: 10.1176/appi.ajp.2007.06111851
- Eberl, C., Wiers, R. W., Pawelczack, S., Rinck, M., Becker, E. S., & Lindenmeyer, J. (2013). Approach bias modification in alcohol dependence: Do clinical effects replicate and for whom does it work best? *Developmental Cognitive Neuroscience*, *4*, 38–51. doi: 10.1016/j.dcn.2012.11.002
- Eberl, C., Wiers, R. W., Pawelczack, S., Rinck, M., Becker, E. S., & Lindenmeyer, J. (2014). Implementation of approach bias re-training in alcoholism—how many sessions are needed?. *Alcoholism, clinical and experimental research*, *38*(2), 587–594. doi: 10.1111/acer.12281
- Ehrman, R.N., Robbins, S. J., Bromwell, M.A., Lankford, M. E., Monterosso, J. R., & O'Brien, C. P. (2002). Comparing attentional bias to smoking cues in current smokers, former smokers, and non-smokers using a dot-probe task. *Drug and Alcohol Dependence*, *67*(2), 185–91. doi: 10.1016/s0376-8716(02)00065-0
- Eide, P., Kemp, A., Silberstein, R. B., Nathan, P. J., & Stough, C. (2002). Test-retest reliability of the Emotional Stroop Task: Examining the paradox of measurement change. *The Journal of Psychology*, *136*(5), 514–520. doi:10.1080/00223980209605547
- Elfeddali, I., de Vries, H., Bolman, C., Pronk, T., & Wiers, R. W. (2016). A randomized controlled trial of Web-based Attentional Bias Modification to help smokers quit. *Health Psychology*, *35*(8), 870–880. doi: 10.1037/hea0000346
- Emery, N. N., & Simons, J. S. (2015). Mood & alcohol-related attentional biases: New considerations for gender differences and reliability of the visual-probe task. *Addictive Behaviors*, *50*, 1–5. doi:10.1016/j.addbeh.2015.06.007
- Evans, D.E., Craig, C., Oliver, J.A., & Drobles, D.J. (2011). The smoking N-back: a measure of biased cue processing at varying levels of cognitive load. *Nicotine and Tobacco Research*, *13*(2), 88–93. doi: 10.1093/ntr/ntq214
- Fadardi, J. S., & Cox, W. M. (2006). Alcohol attentional bias: Drinking salience or cognitive impairment?. *Psychopharmacology*, *185*(2), 169–178. doi: 10.1007/s00213-005-0268-0.



- Fadardi, J.S., & Cox, W.M. (2008). Alcohol-attentional bias and motivational structure as independent predictors of social drinkers' alcohol consumption. *Drug and Alcohol Dependence*, *97*, 247-256. doi: 10.1016/j.drugalcdep.2008.03.027
- Fadardi, J. S., & Cox, W. M. (2009). Reversing the sequence: reducing alcohol consumption by overcoming alcohol attentional bias. *Drug and Alcohol Dependence*, *101*(3), 137-145. doi: 0.1016/j.drugalcdep.2008.11.015.
- Field, M. (2016). Questionable classification of studies and choice of outcome measures. <http://journals.plos.org/plosone/article/comment?id=10.1371/annotation/9266868f-9ddd-4b2c-a899-aa4cf3cfb7f0>. Accessed 5 Sep 2017.
- Field, M., & Christiansen, P. (2012). Commentary on Ataya et al. (2012), 'Internal reliability of measures of substance-related cognitive bias'. *Drug and alcohol dependence*, *124*(3), 189-190. doi: 10.1016/j.drugalcdep.2012.02.009
- Field, M., & Cox, W. M. (2008). Attentional bias in addictive behaviors: A review of its development, causes, and consequences. *Drug and Alcohol Dependence*, *97*(1-2), 1-20. doi: 10.1016/j.drugalcdep.2008.03.030
- Field, M., & Eastwood, B. (2005). Experimental manipulation of attentional bias increases the motivation to drink alcohol. *Psychopharmacology*, *183*(3), 350-7. doi: 10.1007/s00213-005-0202-5
- Field, M., & Powell, H. (2007). Stress increases attentional bias for alcohol cues in social drinkers who drink to cope. *Alcohol and Alcoholism*, *42*(6), 560-6. doi: 10.1093/alcalc/agn064
- Field, M., & Quigley, M. (2009). Mild stress increases attentional bias in social drinkers who drink to cope: a replication and extension. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, *17*(5), 312-9. doi: 10.1037/a0017090
- Field, M., Duka, T., Eastwood, B., Child, R., Santarcangelo, M., & Gayton, M. (2007). Experimental manipulation of attentional biases in heavy drinkers: do the effects generalise? *Psychopharmacology*, *192*(4), 593-608. doi: 10.1007/s00213-007-0760-9
- Field, M., Mogg, K., & Bradley, B. P. (2004). Eye movements to smoking-related cues: effects of nicotine deprivation. *Psychopharmacology*, *173*(1-2), 116-23. doi: 10.1007/s00213-003-1689-2

- Field, M., Mogg, K., Zetteler, J., & Bradley, B. P. (2004). Attentional biases for alcohol cues in heavy and light social drinkers: the role of initial orienting and maintained attention. *Psychopharmacology*, *176*, 88–93. doi: 10.1007/s00213-004-1855-1
- Field, M., Munafò, M. R., & Franken I. H. A. (2009). A meta-analytic investigation of the relationship between attentional bias and subjective craving in substance abuse. *Psychological Bulletin*, *135*(4), 589–607. doi: 10.1037/a0015843
- Field, M., Rush, M., Cole, J., & Goudie, A. (2007). The smoking Stroop and delay discounting in smokers: effects of environmental smoking cues. *Journal of Psychopharmacology*, *21*(6), 603–10. doi: 10.1177/0269881106070995
- Field, M., Werthmann, J., Franken, I. H. A., Hofmann, W., Hogarth, L., & Roefs, A. (2016). The role of attentional bias in obesity and addiction. *Health Psychology*, *35*(8), 767–80. doi: 10.1037/hea0000405
- Foa, E. B., & Kozak, M. J. (1986). Emotional processing of fear: exposure to corrective information. *Psychological Bulletin*, *99*(1), 20–35.
- Franken, I. H. A. (2003). Drug craving and addiction: integrating psychological and neuropsychopharmacological approaches. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, *27*(4), 563–579. doi: 10.1016/S0278-5846(03)00081-2
- Garland, E. L., Franken, I. H., Sheetz, J. J., & Howard, M. O. (2012). Alcohol Attentional Bias Is Associated With Autonomic Indices of Stress-Primed Alcohol Cue-Reactivity in Alcohol-Dependent Patients. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, *20*(3), 225–235. doi: 10.1037/a0027199
- Gates, J.R., Gorbin, W.R., & Fromme, K. (2016) Emerging adult identity development, alcohol use, and alcohol-related problems during the transition out of college. *Psychology of Addictive Behaviors*, *30*, 345–355. doi: 10.1037/adb0000179
- Gladwin, T. E. (2019). Spatial anticipatory attentional bias for alcohol: A preliminary report on reliability and associations with risky drinking. *Alcoholism and Drug Addiction*, *32*(1), 63–70. doi: 10.5114/ain.2019.85769

- Gladwin, T. E., & Figner, B. (2015). 'Hot' cognition and dual systems: Introduction, criticisms, and ways forward. In: Reyna, V. F. *Neuroeconomics, Judgement and Decision Making* (pp. 157–180). New York: Psychology Press.
- Gladwin, T. E., Wiers, C. E., & Wiers, R. W. (2016). Cognitive neuroscience of cognitive retraining for addiction medicine: From mediating mechanisms to questions of efficacy. *Progress in Brain Research*, *224*, 323–344. doi: 10.1016/bs.pbr.2015.07.021
- Goossens, F. X., Van Hasselt, N. E., & Sannen, A. M. L. (2012). Verslaving: Maatschappelijke gevolgen Overlast, geweld, verwervingscriminaliteit, verkeersongevallen en ziekteverzuim. Utrecht; Trimbos-instituut.
- de Graaf, R., Ten Have, M., & Van Dorsselaer, S. (2010). De psychische gezondheid van de Nederlandse bevolking. NEMESIS-2: Opzet en eerste resultaten. Utrecht; Trimbos-instituut.
- Grafton, B., & MacLeod, C. (2014). Enhanced probing of attentional bias: the independence of anxiety-linked selectivity in attentional engagement with and disengagement from negative information. *Cognition and Emotion*, *28*(7), 1287–302. doi: 10.1080/02699931.2014.881326
- Grant, V. V., Stewart, S. H., & Birch, C. D. (2007). Impact of positive and anxious mood on implicit alcohol-related cognitions in internally motivated undergraduate drinkers. *Addictive Behaviors*, *32*(10), 2226–37. doi: 10.1016/j.addbeh.2007.02.012
- Hansen, C. H., & Hansen, R. D. (1988). Finding the face in the crowd: an anger superiority effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, *54*, 917–24. doi: 10.1037//0022-3514.54.6.917
- Heitmann, J., Bennik, E.C., van Hemel-Ruiter, M.E., & de Jong, P.J. (2018). The effectiveness of attentional bias modification for substance use disorder symptoms in adults: a systematic review. *Systematic Reviews*, *7*(1), 160. doi: 10.1186/s13643-018-0822-6
- Heitmann, J., Jonker, N. C., Ostafin, B. D., & de Jong, P. J. (2020). Attentional bias for alcohol cues in visual search – increased engagement, difficulty to disengage or both? *PLoS ONE*, *15*(1), e0228272. doi: 10.1371/journal.pone.0228272

- Heitmann, J., van Hemel-Ruiter, M. E., Vermeulen, K. M., Ostafin, B. D., MacLeod, C., Wiers, R. W., ...de Jong, P. J. (2017). Internet-based attentional bias modification training as add-on to regular treatment in alcohol and cannabis dependent outpatients: A study protocol of a randomized control trial. *BMC Psychiatry*, *17*, doi: 10.1037/t04471-000
- van Hemel-Ruiter, M.E., de Jong, P.J., Ostafin, B.D., & Wiers, R.W. (2015). Reward sensitivity, attentional bias, and executive control in early adolescent alcohol use. *Addictive Behaviors*, *40*, 84-90. doi: 10.1016/j.addbeh.2014.09.004
- van Hemel-Ruiter, M. E., Wiers, R. W., Brook, F. G., & de Jong, P. J. (2016). Attentional bias and executive control in treatment-seeking substance-dependent adolescents: a cross-sectional and follow-up study. *Drug and Alcohol Dependence*, *159*, 133-141. doi: 10.1016/j.drugalcdep.2015.12.005
- Hertel, P. T., & Mathews, A. (2011). Cognitive bias modification: Past perspectives, current findings, and future applications. *Perspectives of Psychological Science*, *6*(6), 521-536. doi: 10.1177/1745691611421205
- Hollitt, S., Kemps, E., Tiggemann, M., Smeets, E., & Mills, J. S. (2010). Components of attentional bias for food cues among restrained eaters. *Appetite*, *54*(2), 309-313. doi: 10.1016/j.appet.2009.12.005
- Hunt, W. A., Barnett, L. W., & Branch, L. G. (1971). Relapse rates in addiction programs. *Journal of Clinical Psychology*, *27*(4), 455-6. doi: 10.1002/1097-679(197110)27:4<455::aid-jclp2270270412>3.0.co;2-r
- Huntjens, R. J., Rijkeboer, M. M., Krakau, A., & de Jong, P. J. (2014). Implicit versus explicit measures of self-concept of self-control and their differential predictive power for spontaneous trait-relevant behaviors. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, *45*(1), 1-7. doi: 10.1016/j.jbtep.2013.07.001
- Hyman, S.E., & Malenka, R.C. (2001). Addiction and the brain: the neurobiology of compulsion and its persistence. *Nature Reviews, Neuroscience*, *2*(10), 695-703. doi: 10.1038/35094560.
- IBM Corp. Released 2016. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 24.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- JASP Team. (2018). JASP (version 0.8.5.).

- Jhanjee, S. (2014). Evidence based psychosocial interventions in substance use. *Indian Journal of Psychological Medicine*, 36(2), 112-118.  
doi: 10.4103/0253-7176.130960
- Johnson, A., & Proctor, R. W. (2004). *Attention Theory and Practice* (1st ed.). United States of America, Sage Publication.
- Jones, B. T., Bruce, G., Livingstone, S., & Reed, E. (2006). Alcohol-related attentional bias in problem drinkers with the flicker change blindness paradigm. *Psychology of Addictive Behaviors*, 20(2), 171-177.  
doi: 10.1037/0893-164X.20.2.171
- Jones, B.C., Jones, B.T., Blundell, L., & Brunce, G., (2002). Social users of alcohol and cannabis who detected substance-related changes in a change blindness paradigm report higher levels of use than those detecting substance-neutral changes. *Psychopharmacology*, 165, 93-96.  
doi: 10.1007/s00213-002-1264-2
- Jones, B. T., Jones, B. C., Smith, H., & Copley, N. (2003). A flicker paradigm for inducing change blindness reveals alcohol and cannabis information processing biases in social users. *Addiction*, 98(2), 235-244.  
doi:10.1046/j.1360-0443.2003.00270.x
- de Jong, P. (2016). Cognitieve bias modificatie: Veelbelovend nieuw type theoriegestuurde interventies. *Gedragstherapie*, 49(3), 305-320.
- Jonker, N. C., Glashouwer, K. A., Hoekzema, A., Ostafin, B. D., & de Jong, P. J. (2019). Attentional engagement with and disengagement from food cues in Anorexia Nervosa. *Behaviour Research and Therapy*, 114, 15-24.  
doi: 10.1016/j.brat.2019.01.003
- Jonker, N. C., Heitmann, J., Ostafin, B. D., MacLeod, C., Glashouwer, K. A., & de Jong, P. J. (2019). A new approach to facilitating attentional disengagement from food cues in unsuccessful dieters: The bouncing image training task. *Behavior Research and Therapy*, 120, 103445. doi: 10.1016/j.brat.2019.103445
- Kerst, W.F., & Waters, A.J. (2014). Attentional retraining administered in the field reduces smokers' attentional bias and craving. *Health Psychology*, 33(10), 1232-40. doi: 10.1037/a0035708.
- van Laar, M.W. & Van Gestel, B. (2017). *De Nationale Drug Monitor. Jaarbericht 2017*. Utrecht: Trimbos-instituut.

- Lee, S., Cho, S., & Lee, J. H. (2014). Approach–avoidance pattern of visual attention in hazardous drinkers with ambivalence. *Addictive Behaviors*, *39*(3), 669–676. doi: 10.1016/j.addbeh.2013.12.001
- Lee, S., & Lee, J. H. (2015). The effect of automatic attentional bias modification on alcohol ambivalence. *Addictive Behaviors*, *46*, 58–64. doi: 10.1016/j.addbeh.2015.03.010
- Leeman, R. F., Robinson, C. D., Waters, A. J., & Sofuoglu, M. (2014). A Critical Review of the Literature on Attentional Bias in Cocaine Use Disorder and Suggestions for Future Research. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, *22*(6), 469–483. doi: 10.1037/a0037806
- Lindgren, K.P., Teachman, B.A., Norris, J., Kaysen, D., Gasser, M.L., Neighbors, C., Baldwin, S.A., & Wiers, R.W. (2016). Implicit alcohol associations, especially drinking identity, predict drinking over time. *Health Psychology*, *35*, 908–918. doi:10.1037/hea0000396
- Livingston, J. D., Milne, T., Fang, M. L., & Amari, E. (2012). The effectiveness of interventions for reducing stigma related to substance use disorders: a systematic review. *Addiction*, *107*(1), 39–50. doi: 10.1111/j.1360-0443.2011.03601.x
- Lopes, F.M., Pires, A.V., & Bizarro, L. (2014). Attentional bias modification in smokers trying to quit: a longitudinal study about the effects of number of sessions. *Journal of Substance Abuse Treatment*, *47*(1), 50–7. doi: 10.1016/j.jsat.2014.03.002
- Lowther, H., & Newman, E. (2014). Attention bias modification (ABM) as a treatment for child and adolescent anxiety: a systematic review. *Journal of Affective Disorders*, *168*, 125–135. doi: 10.1016/j.jad.2014.06.051
- Lubman, D. I., Peters, L. A., Mogg, K., Bradley, B. P., & Deakin, J. F. W. (2000). Attentional bias for drug cues in opiate dependence. *Psychological Medicine*, *30*(1), 169–175. doi: 10.1017/s0033291799001269
- MacLeod, C., & Grafton, B. (2016). Anxiety–linked attentional bias and its modification: illustrating the importance of distinguishing processes and procedures in experimental psychopathology research. *Behaviour Research and Therapy*, *86*, 68–86. doi:10.1016/j.brat.2016.07.005

- MacLeod C., Mathews A., Tata P. (1986). Attentional bias in emotional disorders. *Journal of Abnormal Psychology*, 95, 15–20. doi: 10.1037//0021-843X.95.1.15
- MacLeod, C., Rutherford, E., Campbell, L., Ebsworthy, G., & Holker, L. (2002). Selective attention and emotional vulnerability: assessing the causal basis of their association through the experimental manipulation of attentional bias. *Journal of Abnormal Psychology*, 111(1), 107–23.
- Manning, V., Staiger, P. K., Hall, K., Garfield, J. B. B., Flaks, G., Leung, D., ... Verdejo, G. A. (2016). Cognitive bias modification training during inpatient alcohol detoxification reduces early relapse: A randomized controlled trial. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 40(9), 2011–2019. doi: 10.1111/acer.13163
- Mayer, A. R., Dodd, A. B., Wilcox, S. D., Klimaj, S. D., Claus, E. D., & Bryan, A. D. (2019). Effects of attentional bias modification therapy on the cue reactivity and cognitive control networks in participants with cocaine use disorder. *The American Journal of Drug and Alcohol Abuse*. doi: 10.1080/00952990.1671437
- Mayer, A. R., Wilcox, C. E., Dodd, A. B., Klimaj, S. D., Dekonenko, C. J., Claus, E. D., et al. (2016). The efficacy of attention bias modification therapy in cocaine use disorders. *American Journal of Drug and Alcohol Abuse*, 42(4), 459–468. doi:10.3109/00952990.2016.1151523
- McGeary, J. E., Meadows, S.P., Amir, N., & Gibb, B. E. (2014). Computer-delivered, homebased, attentional retraining reduces drinking behavior in heavy drinkers. *Psychology of Addictive Behaviors*, 28(2), 559–562. doi: 10.1037/a0036086
- McHugh, R. K., Murray, H. W., Hearon, B. A., Calkins, A. W., & Otto, M. W. (2010). Attentional bias and craving in smokers: The impact of a single attentional training session. *Nicotine and Tobacco Research*, 12(12), 1261–1264. doi: 10.1093/ntr/ntq171
- McLellan, A. T., Lewis, D. C., O'Brien, C. P., & Kleber, H. D. (2000). Drug dependence, a chronic medical illness: implications for treatment, insurance, and outcomes evaluation. *JAMA*, 284(13), 1689–95. doi: 10.1001/jama.284.13.1689

- Melles, R. J., Dewitte, M. D., ter Kuile, M. M., Peters, M. M. L., & de Jong, P. J. (2016). Attentional bias for pain and sex, and automatic appraisals of sexual penetration: Differential patterns in dyspareunia vs vaginismus? *The Journal of Sexual Medicine*, *13*(8), 1255–1262. doi: 10.1016/j.jsxm.2016.05.008
- Mogg, K., Waters, A.M., & Bradley, B.P. (2017). Attention Bias Modification (ABM): Review of Effects of Multisession ABM Training on Anxiety and Threat-Related Attention in High-Anxious Individuals. *Clinical Psychology Science*, *5*(4), 698–717. doi: 10.1177/2167702617696359
- Munafò, M., Mogg, K., Roberts, S., Bradley, B. P., & Murphy, M. (2003). Selective processing of smoking-related cues in current smokers, ex-smokers and never-smokers on the modified Stroop task. *Journal of Psychopharmacology*, *17*(3), 310–316. doi: 10.1177/02698811030173013
- Ndasauka, Y., Wei, Z., & Zhang, X. (2017). Received View of Addiction, Relapse and Treatment. *Advances in experimental medicine and biology*, *1010*, 3–19. doi: 10.1007/978-981-10-5562-1\_1
- NIDA. (2018, January 17). Principles of Drug Addiction Treatment: A Research-Based Guide (Third Edition). Retrieved from <https://www.drugabuse.gov/publications/principles-drug-addiction-treatment-research-based-guide-third-edition>
- Noël, X., Colman, M., Van der Linden, M., Bechara, A., Bullens, Q., Hanak, C., & Verbanck, P. (2006). Time course of attention for alcohol cues in abstinent alcoholic patients: the role of initial orienting. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, *30*, 1871–1877. doi: 10.1111/j.1530-0277.2006.00224.x
- Notebaert L., Grafton, B., Clarke, P.J.F., Rudaizky, D., Chen, N.T.M., & MacLeod, C. (2018). Emotion in Motion: A novel approach for the modification of attentional bias. *JMIR Serious Games*, *6*(4), e10993. doi: 10.2196/10993
- Oh, H., & Taylor, A. H. (2013). A brisk walk, compared with being sedentary, reduces attentional bias and chocolate cravings among regular chocolate eaters with different body mass. *Appetite*, *71*, 144–9. doi: 10.1016/j.appet.2013.07.015
- Oh, H., & Taylor, A. H. (2014). Self-regulating smoking and snacking through physical activity. *Health Psychology*, *33*(4), 349–359. doi: 10.1037/a0032423



- Oliver, J. A., & Drobles, D. J. (2012). Visual search and attentional bias for smoking cues: The role of familiarity. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, *20*(6), 489–496. doi: 10.1037/a0029519
- Pennington, C. R., Qureshi, A. W., Monk, R. L., Greenwood, K., & Heim, D. (2019). Beer? Over here! Examining attentional bias towards alcoholic and appetitive stimuli in a visual search eye-tracking task. *Psychopharmacology*, *236*(12), 3465–3476. doi:10.1007/s00213-019-05313-0
- Philips, B., & Wennberg, P. (2014). The importance of therapy motivation for patients with substance use disorders. *Psychotherapy*, *51*(4), 555–562. doi: 10.1037/a0033360
- Pool, E., Brosch, T., Delplanque, S., & Sander, D. (2015). Attentional Bias for Positive Emotional Stimuli: A Meta-Analytic Investigation. *Psychological Bulletin*, *142*(1), 79–106. doi: 10.1037/bul0000026
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *32*, 3–25. doi: 10.1080/00335558008248231
- Posner, M. I., & Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, *13*(1), 25–42. doi: 10.1146/annurev.ne.13.030190.000325
- Posner, M.I., Snyder, C.R., Davidson, B.J. (1980). Attention and the detection of signals. *Journal of Experimental Psychology: General*, *109*, 160–174.
- Pronk, T., van Deursen, D. S., Beraha, E. M., Larsen, H., & Wiers, R. W. (2015). Validation of the Amsterdam Beverage Picture Set: A controlled picture set for cognitive bias measurement and modification paradigms. *Alcoholism, Clinical and Experimental Research*, *39*(10), 2047–2055. doi: 10.1111/acer.12853
- Qureshi, A., Monka, R. L., Pennington, C. R., Wilcockson, T. D. W., & Heim, D. (2019). Alcohol-related attentional bias in a gaze contingency task: Comparing appetitive and non-appetitive cues. *Addictive Behaviors*, *90*, 312–317. doi: 10.1016/j.addbeh.2018.11.034
- Rabin, R., & De Charro, F. (2001). EQ-SD: a measure of health status from the EuroQol Group. *Annals of Medicine*, *33*(5), 337–343. doi: 10.3109/07853890109002087

- Ramirez, J. J., Monti, P. M., & Colwill, R.M. (2015a). Alcohol Cue Exposure Effects on Craving and Attentional Bias in Underage College Student Drinkers *Psychology of Addictive Behaviors*, *29*(2), 317–322. doi: 10.1037/adb0000028
- Ramirez, J. J., Monti, P. M., & Colwill, R.M. (2015b). Brief and Extended Alcohol Cue Exposure Effects on Craving and Attentional Bias. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, *23*(3), 159–167. doi: 10.1037/pha0000018
- van Rensburg, K. J., Taylor, A., & Hodgson, T. (2009). The effects of acute exercise on attentional bias towards smoking-related stimuli during temporary abstinence from smoking. *Addiction*, *104*(11), 1910–7. doi: 10.1111/j.1360-0443.2009.02692.x
- Rensink, R. A., O'Regan, J. K., & Clark, J. J. (1997). To see or not to see: The need for attention to perceive changes in scenes. *Psychological Science*, *8*(5), 368–373.
- Rinck, M., Reinecke, A., Ellwart, T., Heuer, K., & Becker, E.S. (2005). Speeded detection and increased distraction in fear of spiders: evidence from eye movements. *Journal of Abnormal Psychology*, *114*, 235–248. doi: 10.1037/0021-843X.114.2.235
- Rinck, M., Wiers, R. W., Becker, E. S., & Lindenmeyer, J. (2018). Relapse prevention in abstinent alcoholics by cognitive bias modification: Clinical effects of combining approach bias modification and attention bias modification. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *86*(12), 1005–1016. doi: 10.1037/ccp0000321
- Robbins, S. J., & Ehrman, R. N. (2004). The Role of Attentional Bias in Substance Abuse. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, *3*(4), 243–260. doi: 10.1177/1534582305275423
- Robinson T.E. & Berridge K. C. (1993). The neural basis of drug craving: an incentive-sensitization theory of addiction. *Brain research reviews*, *18*(3), 247–91. doi: 10.1016/0165-0173(93)90013-p
- van Rooij, A., Schoenmakers, T., & van de Mheen, D. (2014). C-VAT 2.0. Clinical application and validation of an assessment tool for game addiction. *IVO Instituut*. doi: 10.1016/j.addbeh.2015.10.018
- Rose, A. K., Brown, K., Field, M., & Hogarth, L. (2013). The contributions of value-based decision-making and attentional bias to alcohol-seeking following devaluation. *Addiction*, *108*(7), 1241–9. doi: 10.1111/add.12152

- Roy-Charland, A., Plamondon, A., Homeniuk, A. S., Flesch, C. A., Klein, R. M., & Stewart, S. H. (2017). Attentional bias toward alcohol-related stimuli in heavy drinkers: Evidence from dynamic eye movement recording. *The American Journal of Drug and Alcohol Abuse*, *43*(3):332-340. doi: 10.1080/00952990.2016.1209511
- Rudaizky, D., Basanovic, J., & MacLeod, C. (2014). Biased attentional engagement with, and disengagement from, negative information: independent cognitive pathways to anxiety vulnerability? *Cognition and Emotion*, *28*(2), 245-259. doi: 10.1080/02699931.2013.815154
- Sabatinelli, D., Flaisch, T., Bradley, M. M., Fitzsimmons, J. R., & Lang, P. J. (2004). Affective picture perception: Gender differences in visual cortex? *Neuroreport*, *15*(7), 1109-1112. doi: 10.1097/00001756-200405190-00005
- Sass, S. M., Heller, W., Stewart, J. L., Siltan, R. L., Edgar, J. C., Fisher, J. E., et al. (2010). Time course of attentional bias in anxiety: Emotion and gender specificity. *Psychophysiology*, *47*(2), 247-259. doi: 10.1111/j.1469-8986.2009.00926.x.
- Schippers, G. M., & Broekman, T. G. (2014). *MATE-Q 2.1. Handleiding*. Bêta Boeken: Nijmegen.
- Schippers, G. M., Broekman, T. G., & Buchholz, A. (2011). *MATE 2.1. Handleiding en Protocol*. Nijmegen: Bèta boeken.
- Schippers, G. M., Smeerdijk, M., & Merx, M. J. M. (2014). *Handboek cognitieve gedragstherapie bij middelengebruik en gokken* (1st ed.). Amersfoort, Stichting Resultaten Scoren.
- Schmidt, N. B., Richey, J. A., Buckner, J. D., & Timpano, K. R. (2009). Attention training for generalized social anxiety disorder. *Journal of Abnormal Psychology*, *118*(1), 5-14. doi: 10.1037/a0013643
- Schmukle, S. C. (2005). Unreliability of the dot probe task. *European Journal of Personality*, *19*(7), 595-605. doi:10.1002/per.554
- Schoenmakers, T. M., de Bruin, M., Lux, I. F., Goertz, A. G., van Kerkhof, D. H., & Wiers, R. W. (2010). Clinical effectiveness of attentional bias modification training in abstinent alcoholic patients. *Drug and Alcohol Dependence*, *109*(1-3), 30-36. doi: 10.1016/j.drugalcdep.2009.11.022

- Schoenmakers, T. M., Wiers, R. W., Jones, B. T., Bruce, G., & Jansen, A. T. (2007). Attentional re-training decreases attentional bias in heavy drinkers without generalization. *Addiction*, *102*(3), 399–405. doi: 10.1111/j.1360-0443.2006.01718.x
- Schoenmakers, T., Wiers, R. W., & Field, M. (2008). Effects of a low dose of alcohol on cognitive biases and craving in heavy drinkers. *Psychopharmacology*, *197*(1):169–78. doi: 10.1007/s00213-007-1023-5
- Sheppard, L. D., & Vernon, P. A. (2007). Intelligence and speed of information-processing: A review of 50 years of research. *Personality and Individual Differences*, *44*(3), 535–551. doi: 10.1016/j.paid.2007.09.015
- Smith, G. A., & Brewer, N. (1985). Age and individual differences in correct and error reaction times. *British Journal of Psychology*, *76*(2), 199–203. doi: 10.1111/j.2044-8295.1985.tb01943.x
- Soleymani, A., Ivanov, Y., Mathot, S., & de Jong, P. J. (2020). Free-viewing multi-stimulus eye tracking task to index attention bias for alcohol versus soda cues: Satisfactory reliability and criterion validity. *Addictive Behaviors*, *100*. doi: 10.1016/j.addbeh.2019.106117
- Stacy, A. W., & Wiers, R. W. (2010). Implicit cognition and addiction: A tool for explaining paradoxical behavior. *Annual Review of Clinical Psychology*, *6*, 551–575. doi: 10.1146/annurev.clinpsy.121208.131444
- Stevenson, J.G., Oliver, J.A., Hallyburton, M.B., Sweitzer, M.M., Conklin, C.A., & McClernon, F.J. (2017). Smoking environment cues reduce ability to resist smoking as measured by a delay to smoking task. *Addictive Behaviors*, *67*, 49–52. doi: 10.1016/j.addbeh.2016.12.007
- Thush, C., Wiers, R. W., Moerbeek, M., Ames, S. L., Grenard, J. L., Sussman, S., & Stacy, A. W. (2009). Influence of motivational interviewing on explicit and implicit alcohol-related cognition and alcohol use in at-risk adolescents. *Psychology of Addictive Behavior*, *23*(1), 146–151. doi: 10.1037/a0013789
- de Voogd, E. L., Wiers, R. W., & Salemink, E. (2014). Visual search attentional bias modification reduced social phobia in adolescents. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, *45*, 252–259. doi: 10.1016/j.jbtep.2013.11.006

- de Voogd, E. L., Wiers, R. W., & Salemink, E. (2017). Online visual search attentional bias modification for adolescents with heightened anxiety and depressive symptoms: A randomized controlled trial. *Behaviour Research and Therapy*, *92*, 57–67. doi: 10.1016/j.brat.2017.02.006
- Wagenmakers, E.J., Love, J., Marsman, M., Jamil, T., Ly, A., Verhagen, J., ... & Morey, R. D. (2017). Bayesian inference for psychology. Part II: Example applications with JASP. *Psychometric Bulletin and Review*, *25*(1), 58–76. doi: 10.3758/s13423-017-1323-7
- Wagner, V., Acier, D., & Dietlin, J. E. (2018). Outpatient Addiction Treatment for Problematic Alcohol Use: What Makes Patients Who Dropped Out Different from Those Who Did Not?. *Substance use & misuse*, *53*(11), 1893–1906. doi: 10.1080/10826084.2018.1441310
- Waters, A. M., & Craske, M. G. (2016). Towards a cognitive–learning formulation of youth anxiety: A narrative review of theory and evidence and implications for treatment. *Clinical Psychology Review*, *50*, 50–66. doi: 10.1016/j.cpr.2016.09.008
- Waters, A. J., Sayette, M. A., Franken, I. H., & Schwartz, J. E. (2005). Generalizability of carry-over effects in the emotional Stroop task. *Behaviour Research and Therapy*, *43*(6), 715–732. doi: 10.1016/j.brat.2004.06.003
- Waters, A. J., Shiffman, S., Bradley, B. P., & Mogg, K. (2003). Attentional shifts to smoking cues in smokers. *Addiction*, *98*, 1409–1417. doi: 10.1046/j.1360-0443.2003.00465.x
- White, H. R., & Labouvie, E. W. (1989). Towards the assessment of adolescent problem drinking. *Journal of Studies on Alcohol*, *50*(1), 30–37. doi: 10.15288/jsa.1989.50.30
- Wiers, R. W. (2016). Cognitive Bias Modification Does Hold Promise in the Treatment of Addiction: A commentary on Cristea et al 2016 PlosOne. Retrieved from <http://journals.plos.org/plosone/article/comment?id=10.1371/annotation/8cde1186-7802-4dd5-b686-d4a66c84fb84>.
- Wiers, R. W., Bartholow, B. D., van den Wildenberg, E., Thush, C., Engels, R. C. M. E., Sher, K. J., Grenard, J., Ames, S. L., & Stacy, A. W. (2007). Automatic and controlled processes and the development of addictive behaviors in adolescents: A review and a model. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, *86*(2), 263–283. doi:10.1016/j.pbb.2006.09.021

- Wiers, R. W., Eberl, C., Rinck, M., Becker, E. S., & Lindenmeyer, J. (2011). Retraining automatic action tendencies changes alcoholic patients' approach bias for alcohol and improves treatment outcome. *Psychological Science*, *22*(4), 490–497. doi: 10.1177/0956797611400615
- Wiers, R. W., Field, M., & Stacy, A. W. (2014). Passion's Slave? In: Sher, K. Oxford Handbook of Substance Use Disorders (pp. 311–350). Oxford: Oxford University Press.
- Wiers, R. W., Houben, K., Fadardi, J. S., van Beek, P., Rhemtulla, M., & Cox, W. M. (2015). Alcohol cognitive bias modification training for problem drinkers over the web. *Addictive Behaviors*, *40*, 21–26. doi: 10.1016/j.addbeh.2014.08.010
- Wiers, R. W., Rinck, M., Dictus, M., & van den Wildenberg, E. (2009). Relatively strong automatic appetitive action-tendencies in male carriers of the OPRM1 G-allele. *Genes, Brain and Behavior*, *8*(1), 101–6. doi: 10.1111/j.1601-183X.2008.00454.x
- Wiers, R. W., van Woerden, N., Smulders, F. T. Y., & de Jong, P. J. (2002). Implicit and explicit alcohol-related cognitions in heavy and light drinkers. *Journal of Abnormal Psychology*, *111*(4), 648–658. doi: 10.1037/0021-843X.111.4.648
- Wilcockson, T. D. W., & Pothos, E. M. (2015). Measuring inhibitory processes for alcohol-related attentional biases: Introducing a novel attentional bias measure. *Addictive Behaviors*, *44*, 88–93. doi: 10.1016/j.addbeh.2014.12.015
- Willem, L., Vasey, M. W., Beckers, T., Claes, L., & Bijttebier, P. (2013). Cognitive biases and alcohol use in adolescence and young adulthood: The moderating role of gender, attentional control and inhibitory control. *Personality and Individual Differences*, *54*(8), 925–930. doi: 10.1016/j.paid.2013.01.015
- Wisselink, D. J., Kuijpers, W. G. T. & Mol, A. (2016). *Kerncijfers Verslavingszorg 2015: Landelijk Alcohol en Drugs Informatie Systeem (LADIS)*. Houten: SIVZ.
- World Health Organisation [https://www.who.int/gho/substance\\_abuse/burden/en/](https://www.who.int/gho/substance_abuse/burden/en/)
- Zhang, M., Ying, J., Wing, T., Song, G., Fung, D., & Smith, H. E. (2018). Cognitive Biases in Cannabis, Opioid, and Stimulant Disorders: A Systematic Review. *Frontiers in psychiatry*, *9*, 376. doi: 10.3389/fpsy.2018.00376

- Ziaee, S. S., Fadardi, J. S., Cox, W. M., & Yazdi, S. A. (2016). Effects of Attention Control Training on Drug Abusers' Attentional Bias and Treatment Outcome. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 84*(10), 861-873. doi: 10.1037/a0040290
- Zorginstituut Nederland. (2015). Kostenhandleiding: Methodologie van kostenonderzoek en referentieprijzen voor economische evaluaties in de gezondheidszorg. *Zorginstituut Nederland*.







## SAMENVATTING

In Nederland voldoen naar schatting tussen de 0.3 en 1.2 % van de volwassen bevolking aan de criteria voor een alcoholverslaving. De prevalentie van drugsverslaving ligt tussen de 0.4 en 1.0 %, waarvan volgens schattingen tot de helft voldoet aan de criteria van een cannabisverslaving (De Graaf, Ten Have, & Van Dorsselaer, 2010). Het afhankelijk zijn van alcohol of drugs leidt tot negatieve gezondheidsgevolgen, zowel lichamelijk als psychisch (Bernardin, Maheut-Bosser, & Paille, 2014; Gates, Gorbin, & Fromme, 2016; Lindgren et al., 2016) en heeft vaak ook ernstige sociale consequenties (Goossens, Van Hasselt & Sannen, 2012). Daarom is het van belang dat er laagdrempelige en effectieve behandelingen bestaan. Echter, verslaving wordt gekenmerkt door hardnekkigheid wat de behandeling moeilijk maakt. Onderzoeken hebben laten zien dat 40 tot 70% van personen die een behandeling volgen binnen het eerste jaar na de behandeling terugvallen in gebruik (Hunt, Barnett, & Branch, 1971; McLellan, Lewis, O'Brien, & Kleber, 2000). Dit heeft tot gevolg dat veel personen vaker dan één keer in behandeling komen binnen de verslavingszorg.

Een mogelijke verklaring waarom veel personen na een behandeling terugvallen in gebruik is te vinden in de huidige duale-proces modellen van verslaving (Gladwin & Figner, 2015; Wiers et al., 2007). Deze modellen veronderstellen dat verslaving niet alleen het gevolg is van een bewuste overweging van de voor- en nadelen van gedrag, maar dat de invloed van onbewuste of automatische processen eveneens een rol speelt. Echter, als we kijken naar de huidige behandelingen valt op dat deze zich vooral focussen op het versterken van meer bewuste gecontroleerde cognitieve processen, bijvoorbeeld door het uitdagen van negatieve overtuigingen en het aanleren van adequate copingstrategieën. Het is goed denkbaar dat daardoor de automatische processen niet afdoende worden aangepakt. In overeenstemming hiermee bleek bijvoorbeeld dat de aandachtsbias voor alcohol na behandeling niet minder sterk was dan ervoor (Van Hemel-Ruiter, Wiers, Brook, & de Jong, 2016). De reden voor hoge terugvalcijfers in gebruik zou dus in verband kunnen staan met het feit dat huidige interventies onvoldoende invloed uitoefenen op de disfunctionele automatische processen waardoor deze onveranderd blijven. Eén van de automatische processen die mogelijk een rol speelt in het in stand houden van verslavingsgedrag is aandachtsbias.

## DEEL I - AANDACHTSBIAS

Aandachtsbias houdt in dat mensen met een middelenafhankelijkheid een verhoogde automatische aandacht voor middel-gerelateerde informatie in hun omgeving hebben (Fadardi & Cox, 2008). Zo merken ze bijvoorbeeld sneller een blikje bier op dat op straat

ligt (*engagement*) en/of worden ze sterker afgeleid door de flessen met drank in de supermarkt en kunnen ze hun aandacht moeilijk weer weg richten (*disengagement*; Posner, 1980; Posner, Snyder, & Davidson, 1980). Zoals beschreven in een aantal reviews is er veel evidentie voor het bestaan van aandachtsbias in verschillende middel-gerelateerde stoornissen, zoals tabakverslaving, alcoholverslaving, cannabisverslaving en verslaving aan stimulantia en opiaten (Cox, Fadardi, & Pothos, 2006; Franken, 2003; Leeman, Robinson, Waters, & Sofuoglu, 2014; Robbins & Ehrman, 2004; Zhang et al., 2018). Echter, er zijn ook onderzoeken die geen aanwijzing vinden voor de rol van aandachtsbias bij verslaving (bijvoorbeeld Bauer & Cox, 1998; Charles, Wellington, Mokrysz, Freeman, O’Ryan, & Curran, 2015; Munafò, Mogg, Roberts, Bradley, & Murphy, 2003). Deze tegenstrijdigheid houdt mogelijk verband met de manier hoe aandachtsbias tot nu toe is gemeten.

Eén van de factoren die mogelijk zouden kunnen verklaren waarom aandachtsbias niet altijd wordt aangetoond heeft te maken met de configuratie van eerder gebruikte taken om aandachtsbias te meten, zoals de visuele probe taak (Ehrman et al., 2002), de Stroop taak (Cox, Fadardi, & Pothos, 2006), de *attentional cuing* taak (Garland, Franken, Sheetz, & Howard, 2012) en de *flicker-induced change blindness* taak (Jones, Jones, Blundell, & Bruce, 2002). Deze taken leveren namelijk één uitkomstmaat voor aandachtsbias en kunnen daarmee geen onderscheid maken tussen de bovengenoemde onderliggende processen van aandacht – *engagement* en *disengagement*. Aangezien onderzoeken in de context van andere stoornissen hebben aangetoond dat een stoornis zich kan kenmerken door *engagement*, *disengagement* of beide, lijkt het relevant om dit ook in het kader van verslaving verder te onderzoeken. Vooral omdat de manier waarop aandachtsbias bij verslaving tot uitdrukking komt ook implicaties zou kunnen hebben voor het ontwerpen van optimale interventies. Daarom is een belangrijke volgende stap om aandachtsbias te meten met een taak die zowel *engagement bias* als *disengagement bias* kan indexeren.

Daarnaast hebben eerdere onderzoeken aangetoond dat de meest gebruikte taken om aandachtsbias te meten onvoldoende interne betrouwbaarheid en test-hertest betrouwbaarheid laten zien (Ataya et al., 2012; Brown et al., 2014; Cisler, Bacon, & Williams, 2009; Schmukle, 2005). Van de meer recente taken is de betrouwbaarheid nog onbekend. Problemen met de betrouwbaarheid limiteren de mogelijkheid om veranderingen binnen personen over tijd en verschillen tussen personen te onderzoeken. Verder vraagt men zich af of de eerder gebruikte taken kunnen worden gezien als een goede weerspiegeling van gebruikssituaties uit het echte leven (Hertel & Mathews, 2011). Dit omdat de meeste taken per trial maximaal twee stimuli presenteren wat niet representatief is voor bijvoorbeeld een situatie in de supermarkt waar men geconfronteerd wordt met een grote hoeveelheid middel-gerelateerde stimuli, namelijk veel verschillende dranken. Daarmee samenhangend zijn er ook aanwijzingen dat het

tonen van maximaal twee stimuli niet voldoende is om het gebied in het brein wat aandachtsprocessen reguleert voldoende te activeren (Hertel & Mathews, 2011). Het lijkt dus relevant om aandachtsbias niet alleen te meten met een taak die aparte maten levert voor *engagement bias* en *disengagement bias*, maar ook een goede weerspiegeling is van gebruikssituaties in het echte leven en het brein voldoende activeert. Daarnaast is het relevant om de interne en test-hertest betrouwbaarheid in kaart te brengen.

De eerste doelstelling van dit proefschrift was daarom om alternatieve taken te onderzoeken voor het meten van aandachtsbias die rekening houden met de factoren zoals hierboven beschreven. In **hoofdstuk 2** is aan de hand van een groep studenten onderzocht in hoeverre de *Visual search* taak en de *Odd-One-Out* taak geschikt zijn als maat voor aandachtsbias. Beide taken kenmerken zich door een complexe presentatie van meervoudige stimuli en de *Odd-One-Out* taak levert separate maten voor *engagement* en *disengagement bias*. Naast het voltooien van de twee taken beantwoordden de deelnemers vragen over hun alcohol gebruik, trek en alcohol gerelateerde problemen. Het doel van deze studie was om de bruikbaarheid te testen van beide taken als maat voor aandachtsbias door het vaststellen van de interne betrouwbaarheid, de test-hertest betrouwbaarheid en de associaties tussen de aandachtsbias maten en de middel-gerelateerde uitkomstmaten. In het bijzonder waren we geïnteresseerd of beide onderliggende aandachtsprocessen van *engagement* en *disengagement* gerelateerd waren aan alcohol gebruik. De resultaten lieten zien dat de interne betrouwbaarheid van de *Visual Search* taak matig was, terwijl dit voor de *Odd-One-Out* taak laag maar vergelijkbaar bleek met de interne betrouwbaarheid van eerder gebruikte taken. De test-hertest betrouwbaarheid was onvoldoende voor beide taken. Er was een positieve associatie tussen de aandachtsbias maat van de *Visual Search* taak en de *disengagement* maat (maar niet de *engagement* maat) van de *Odd-One-Out* taak met alcohol gebruik. Daarmee bleken beide taken potentieel geschikt als procedure voor het meten van aandachtsbias. Echter, aangezien alleen *disengagement bias* samenhang met alcohol gebruik werd geconcludeerd dat ook in het kader van verslaving het relevant is om onderscheid te maken tussen beide aandachtsprocessen. Omdat er bij de *Odd-One-Out* taak wel veel fouten werden gemaakt, de psychometrische kwaliteit van beide taken onvoldoende bleek en de studie gelimiteerd was tot een niet-klinische groep deelnemers is vervolgonderzoek aanbevolen.

Als vervolg op de studie zoals beschreven hierboven, wordt in **hoofdstuk 3** een studie beschreven waarin de rol van *engagement bias* en *disengagement bias* bij verslaving verder werd onderzocht binnen een klinische doelgroep. Hiervoor werd een groep personen met een alcoholverslaving en een groep personen met een cannabisverslaving, evenals twee groepen zonder verslaving geïnccludeerd. Bij alle vier groepen werd aandachtsbias gemeten met behulp van de *Odd-One-Out* taak welke twee maten voor aandachtsbias levert (*engagement bias* en *disengagement bias*). Verder werden gegevens verzameld

over het gebruik van alcohol of cannabis, afhankelijk bij welke groep de deelnemer hoorde. Uit de resultaten van deze studie bleek dat personen met een cannabisverslaving zich kenmerkten door een verhoogde neiging om aandacht sneller te richten op cannabis stimuli (*engagement bias*) als personen zonder cannabisverslaving. Voor alcoholverslaving waren de resultaten minder duidelijk. Er was een trend dat ook personen met een alcoholverslaving sneller alcohol stimuli opmerken als personen zonder een alcoholverslaving, maar de evidentie was beperkt. Voor zowel alcohol- als cannabisverslaving was er geen aanwijzing dat personen met een verslaving meer moeite hebben om aandacht weg te richten van stimuli die gerelateerd zijn aan het middel wanneer hun aandachtsbias scores werden vergeleken met personen zonder deze diagnoses. Omdat de klinische groep met cannabisverslaving in deze studie klein was, lijkt het belangrijk om te onderzoeken of de bevindingen in een grotere sample herhaalbaar en robuust zijn. Ook zou een verbeterde versie van de *Odd-One-Out* taak mogelijk stabielere resultaten kunnen leveren aangezien de respondenten veel fouten maakten tijdens de taak. Niettemin werd er net als in hoofdstuk 2 in deze studie evidentie gevonden voor het belang om onderscheid te maken tussen de aandachtsprocessen van *engagement* en *disengagement* bij het vaststellen van aandachtsbias bij verslaving.

## DEEL 2 - AANDACHTSBIAS MODIFICATIE

In de literatuur zijn er veel aanwijzingen voor de rol van aandachtsbias bij de ontwikkeling en het in stand houden van verslaving. Om te onderzoeken of het direct beïnvloeden van aandachtsbias leidt tot veranderingen in de sterkte van aandachtsbias en of deze veranderingen positieve effecten hebben op verslavingsgerelateerde symptomen, werden de zogenaamde *Attentional Bias Modification* (ABM) trainingen ontwikkeld. Tijdens ABM worden deelnemers met behulp van computertaken getraind om hun aandacht weg te richten van middel-gerelateerde stimuli. De paradigma's die gebruikt zijn voor ABM trainingen zoals getest in eerdere onderzoeken zijn een aangepaste versie van de *visual probe* taak (MacLeod, Rutherford, Campbell, Ebsworthy, & Holker, 2002) en de *alcohol attention control training program* (Fadardi & Cox, 2009). Recente reviews die keken naar de effectiviteit van deze ABM trainingen en cognitieve bias modificatie interventies in het algemeen vonden gemengde resultaten (Christiansen, Schoenmakers, & Field, 2015; Cristea, Kok, & Cuijpers, 2016). De onduidelijkheden met betrekking tot de effectiviteit van ABM interventies heeft mogelijk te maken met het feit dat er in de reviews geen onderscheid werd gemaakt tussen laboratorium studies met vrijwillige deelnemers zoals studenten en studies in de klinische populatie (Field, 2016; Wiers, 2016). Dit lijkt problematisch aangezien deelnemers van explorerende laboratorium studies meestal niet gemotiveerd zijn om hun gedrag met betrekking tot middelengebruik te veranderen. Zonder motivatie is het onwaarschijnlijk dat de modificatie van aandachtsbias resulteert in verandering van gedrag (Wiers, 2016).

Studies binnen de klinische populatie daarentegen includeren personen die over het algemeen gemotiveerd zijn om hun gedrag te veranderen waardoor positieve effecten op verslavingsgerelateerde symptomen waarschijnlijker zijn. Ook is er in de reviews voornamelijk gekeken naar de effectiviteit met betrekking tot verandering in het gebruik van het middel en niet of er bij de voormeting sprake was van aandachtsbias en of de ABM interventies aandachtsbias succesvol modificeerden. Echter, indien er geen sprake is van aandachtsbias voor het aanbieden van de interventie en aandachtsbias niet succesvol wordt gemodificeerd, zijn er geen veranderingen in verslavingsgerelateerde symptomen te verwachten (MacLeod & Grafton, 2016).

Daarnaast zijn er een aantal andere factoren die mogelijk van invloed zijn op de effectiviteit van ABM-interventies. Ten eerste is er twijfel of de eerdere gebruikte interventies een goede weerspiegeling zijn van gebruikssituaties in het echte leven (Hertel & Mathews, 2011). Net zoals de taken om aandachtsbias te meten worden er in de eerder gebruikte interventies maar maximaal twee stimuli tegelijkertijd aangeboden. Ten tweede zou het aantal trainingssessies invloed kunnen hebben op de effectiviteit van een ABM-interventie. Er zijn namelijk aanwijzingen in de literatuur dat er meerdere sessies nodig zijn voordat de modificatie van aandachtsbias leidt tot veranderingen in gedrag en dus positieve effecten op verslavingsgerelateerde symptomen tot gevolg kan hebben (Kerst & Waters, 2014; Schoenmakers et al., 2010; Rinck, Wiers, Becker, & Lindenmeyer, 2018). Ten derde is er vanuit de angststoornisliteratuur bekend dat de context waarin de ABM interventie wordt aangeboden invloed kan hebben op diens effectiviteit (Mogg, Waters, & Bradley, 2017). Met betrekking tot verslaving kan worden verwacht dat het aanbieden van een ABM-interventie in de thuissituatie effectiever is dan het aanbieden in de kliniek aangezien gebruik daar niet is toegestaan. Er kan dus worden gesproken van een niet relevante situatie.

Hieruit voortvloeiend was het doel van het tweede deel van dit proefschrift om meer duidelijkheid te krijgen over de huidige stand van zaken met betrekking tot de effectiviteit van ABM-trainingen bij verslaving en het testen van een nieuwe en meer complexe ABM interventie die werd aangeboden als online training met meerdere sessies binnen een klinische groep. **Hoofdstuk 4** beschrijft een systematisch review over de effectiviteit van ABM bij verslaving, rekening houdend met aandachtsbias tijdens de voormeting en veranderingen gedurende de interventie. Verder werd er onderscheid gemaakt tussen studies binnen de niet-klinische en binnen de klinische populatie. Uit de literatuur werden er uiteindelijk 18 studies geïnccludeerd in het review, waarvan vier studies deelnemers includeerden uit de klinische populatie. De resultaten lieten zien dat in totaal tien studies significante en positieve veranderingen rapporteerden van verslavingsgerelateerde symptomen. Echter, als er alleen werd gekeken naar studies die het effect van meerdere ABM-sessies testten, bleek dat de meerderheid (acht van de tien studies) positieve effecten toonden op het gebied van verslavingsgerelateerde

symptomen. Deze effecten leken geen verband te hebben met aandachtsbias tijdens de voormeting en de veranderingen van aandachtsbias zoals gemeten tijdens de nameting. Er werd geconcludeerd dat dit mogelijk verband houdt met de hierboven beschreven beperkingen van de gebruikte maten voor aandachtsbias.

In **hoofdstuk 5** is een onderzoeksprotocol beschreven van een multicenter gerandomiseerde gecontroleerde effectstudie waarin de effectiviteit van een nieuwe en meer complexe ABM interventie werd getest. Aan deze studie deden vier verslavingszorg instellingen mee, namelijk Verslavingszorg Noord Nederland, Novadic-Kentron, Iriszorg en Tactus. Patiënten met een alcohol- of cannabisverslaving die werden behandeld met cognitieve gedragstherapie binnen de Basis GGZ werden willekeurig toegewezen aan de ABM-interventie (50%), of aan de controle groep (50%), waarvan de helft een placebo training volgde en de andere helft naast de reguliere behandeling geen additionele behandeling kreeg. Er waren vier meetmomenten (voormeting, nameting, 6 en 12 maanden na de behandeling) waarop alle deelnemers vragen beantwoordden over het aantal gebruiksdagen, de hoeveelheid van het gebruikte middel (alleen voor de alcohol groep), trek en symptomen van depressie, angst en stress. Daarnaast werd aandachtsbias gemeten met behulp van de *Odd-One-Out* taak. Patiënten die werden toegewezen aan de ABM-interventie ontvingen gedurende de eerste drie weken van hun behandeling dagelijks een uitnodiging voor de ABM interventie. Daarna nam de frequentie af tot dat patiënten nog maar één uitnodiging per week ontvingen. Deze ontvingen ze tot aan het einde van hun reguliere behandeling. Tijdens de ABM-interventie, genaamd de *Bouncing Image Training Task* bewogen acht afbeeldingen over een scherm, waarvan zeven afbeeldingen verslavingsgerelateerde stimuli toonden terwijl één afbeelding neutraal was en dus ongerelateerd aan verslaving. Om aandacht weg te trainen van de verslavingsgerelateerde stimuli volgden patiënten de neutrale afbeelding met de muiscursor. Op een onverwacht moment verplaatste zich de neutrale afbeelding naar een andere locatie en werd de eerdere neutrale afbeelding vervangen door een afbeelding met verslavingsgerelateerde stimuli. Patiënten moesten hun aandacht vervolgens afwenden van de verslavingsgerelateerde afbeelding en weer op zoek naar de neutrale afbeelding. Patiënten die werden toegewezen aan de placebo training ontvingen in dezelfde frequentie uitnodigingen voor een training waarvan werd verwacht dat deze geen effect zou hebben op aandachtsbias. In deze placebo training bewogen vier afbeeldingen met verslavingsgerelateerde stimuli en vier afbeeldingen met neutrale stimuli over een scherm. Patiënten verdeelden hun aandacht over alle afbeeldingen en indien één van de afbeeldingen een groene achtergrond kreeg, moesten ze op deze afbeelding klikken. Afbeeldingen met verslavingsgerelateerde stimuli en neutrale stimuli kregen met dezelfde frequentie een groene achtergrond waardoor werd aangenomen dat de aandacht even vaak naar verslavingsgerelateerde als neutrale stimuli werd verplaatst. De behandelaren werden voor begin van de studie getraind en vroegen de

patiënten gedurende de reguliere behandelafspraken om de ABM-interventie als de placebo training regelmatig thuis te doen.

De uitkomsten van de gerandomiseerde gecontroleerde effectstudie zijn beschreven in **hoofdstuk 6**. Er werd geen verschil gevonden in het aantal gebruiksdagen, de hoeveelheid van het gebruikte middel (alleen voor alcohol groep) en trek tussen de patiënten die de ABM-interventie volgden en patiënten in de controle groep. Ook wanneer er alleen werd gekeken naar patiënten die een substantieel aantal ABM-sessies voltooiden, bleek de ABM interventie geen toegevoegde waarde te hebben voor de behandeluitkomsten. Verder leken de effecten van de ABM-interventie niet verschillend te zijn voor personen met een stoornis in het gebruik van alcohol en personen met een stoornis in het gebruik van cannabis. Daarnaast bleek er geen significant verschil tussen de groepen met betrekking tot terugval. In beide groepen vielen ongeveer evenveel patiënten terug en ook het aantal maanden tot aan de eerste terugval verschilde niet tussen patiënten die de ABM interventie volgden en patiënten in de controle groep. Tot slot bleek er geen verschil te zijn tussen de groepen met betrekking tot de symptomen van depressie, angst en stress. Een mogelijke verklaring voor de niet significante bevindingen op het gebied van verslavingsgerelateerde symptomen was dat de huidige ABM-interventie mogelijk niet in staat was om aandachtsbias succesvol te modifieren. Er werden namelijk geen verschillen gevonden tussen de groepen op *engagement bias* en *disengagement bias* zoals gemeten met de *Odd-One-Out* taak. Gezien de eerder besproken beperkingen van de *Odd-One-Out* taak (aantal fouten en beperkte betrouwbaarheid), is het echter ook mogelijk dat de taak niet sensitief genoeg was om veranderingen in aandachtsbias te indiceren. Een andere mogelijke verklaring voor de resultaten is dat de huidige ABM-interventie mogelijk niet het meest relevant proces beïnvloedde. De huidige ABM-interventie leek namelijk vooral invloed te kunnen uitoefenen op *disengagement bias* (zie Jonker et al., 2019). Aangezien het echter nog niet duidelijk is in hoeverre *engagement bias*, *disengagement bias* of beide componenten van aandachtsbias bijdragen aan verslaving, bleef het onduidelijk of de huidige interventie zich richtte op een relevant aspect van aandachtsbias. Indien aandachtsbias bij verslaving zich vooral kenmerkt door *engagement bias*, zou een interventie gericht op het modifieren van *disengagement bias* waarschijnlijk geen invloed hebben op verslavingsgerelateerde symptomen en terugval. Het lijkt daarom relevant om de invloed van beide aandachtsbias componenten op het in stand houden van verslaving verder te onderzoeken, zodat een ABM-interventie kan worden ingezet die invloed uitoefent op de relevante processen.



## CONCLUSIES

De bevindingen van dit proefschrift lieten zien dat de *Visual Search* taak en de *Odd-One-Out* taak potentie hebben om gebruikt te worden als alternatief voor eerder gebruikte taken om aandachtsbias te meten. Zo bleken de indexen gebaseerd op deze taken gerelateerd te zijn aan relevante aspecten van gebruik, en kon er met behulp van de *Odd-One-Out* taak onderscheid worden gemaakt tussen personen met en zonder verslaving. Daarnaast geven de bevindingen een eerste indicatie dat het in het kader van verslaving ook relevant zou kunnen zijn om een verschil te maken tussen twee componenten van aandachtsbias – *engagement bias* en *disengagement bias*. Het laatste pleit ervoor om vooral de *Odd-One-Out* taak als meetinstrument voor aandachtsbias verder te onderzoeken, aangezien deze taak een index voor beide componenten van aandachtsbias levert. Gezien het feit dat in de huidige versie veel fouten werden gemaakt en de betrouwbaarheid van de taak niet voldoende leek, lijkt het relevant om de rol van *engagement bias* en *disengagement bias* bij verslaving verder te onderzoeken met behulp van een verbeterde versie van de *Odd-One-Out* taak.

Meer kennis over de rol van *engagement bias* en *disengagement bias* lijkt ook relevant voor toekomstig onderzoek naar de effectiviteit van ABM-interventies. De bevindingen van dit proefschrift geven namelijk geen eenduidig antwoord op de vraag of ABM-interventies de behandeluitkomsten bij verslaving kunnen verbeteren. Er zijn wel aanwijzingen in de literatuur dat meerdere sessies ABM-interventie mogelijk bij kunnen dragen aan het verminderen van verslavingsgerelateerde symptomen. Echter, deze effecten bleken instabiel. Het feit dat er gemengde resultaten zijn met betrekking tot de effectiviteit van ABM-interventies, houdt mogelijk verband met het idee dat de huidige ABM-interventies, waaronder de *Bouncing Image Training Task*, niet voldoende krachtig zijn om aandachtsbias systematisch te reduceren. Mogelijk omdat aandachtsbias hardnekkiger is dan gedacht. Daarnaast is het ook mogelijk dat de huidige interventies niet de meest relevante component(en) van aandachtsbias beïnvloeden. Een cruciale vervolgstap lijkt daarom het verder in kaart brengen van de rol van *engagement bias* en *disengagement bias* bij verslaving. Deze kennis kan vervolgens helpen om ABM-interventies te ontwikkelen die invloed kunnen uitoefenen op de relevant gebleken processen. Met deze interventies kan vervolgens verder worden onderzocht in hoeverre ABM kan bijdragen aan een beter behandelresultaat en minder terugval bij verslaving.

## PUBLICATION LIST

- Heitmann, J.**, van Hemel-Ruiter, M. E., Vermeulen, K. M., Ostafin, B. D., MacLeod, C., Wiers, R. W., ...de Jong, P. J. (2017). Internet-based attentional bias modification training as add-on to regular treatment in alcohol and cannabis dependent outpatients: A study protocol of a randomized control trial. *BMC Psychiatry*, *17*, doi: 10.1037/t04471-000
- Heitmann, J.**, Bennik, E.C., van Hemel-Ruiter, M.E., & de Jong, P.J. (2018). The effectiveness of attentional bias modification for substance use disorder symptoms in adults: a systematic review. *Systematic Reviews*, *7*(1), 160. doi: 10.1186/s13643-018-0822-6
- Borg, C., Hinzmann, J., **Heitmann, J.**, & de Jong, P. J. (2019). Disgust toward sex-relevant and sex-irrelevant stimuli in pre-, early, and middle adolescence. *Journal of Sex Research*, *56*(1), 102–113. doi: 10.1080/00224499.2018.1445694
- Jonker, N. C., **Heitmann, J.**, Ostafin, B. D., MacLeod, C., Glashouwer, K. A., & de Jong, P. J. (2019). A new approach to facilitating attentional disengagement from food cues in unsuccessful dieters: The bouncing image training task. *Behavior Research and Therapy*, *120*, 103445. doi: 10.1016/j.brat.2019.103445
- Heitmann, J.**, Jonker, N. C., Ostafin, B. D., & de Jong, P. J. (2020). Attentional bias for alcohol cues in visual search - increased engagement, difficulty to disengage or both? *PLoS ONE*, *15*(1), e0228272. doi: 10.1371/journal.pone.0228272
- Heitmann, J.**, & de Jong, P. J. (under review). Attentional bias for substance cues in outpatients with alcohol or cannabis use disorder measured with an Odd One Out visual search task: engagement bias, disengagement bias or both?

## DANKWOORD

Wat aandacht krijgt groeit. Dit zinnetje, oorspronkelijk een citaat van de filosoof Aristoteles, heeft de afgelopen vier jaar aan veelvoudige en persoonlijke betekenis gewonnen. Ten eerste is het zinnetje vanuit mijn yoga beoefening een soort geheugensteuntje geworden, dat me eraan herinnert hoe belangrijk het is om voldoende aandacht te geven aan jezelf en dat waar je gelukkig van wordt. Daarnaast heb ik tijdens mijn promotie traject geleerd dat aandacht geven aan de ‘verkeerde dingen’, zoals aan het consumeren van alcohol en drugs, bewust of onbewust, juist een negatieve invloed kan hebben op iemands leven. Tenslotte, heel letterlijk genomen, was zonder mijn aandacht dit proefschrift niet gegroeid tot wat het nu is. Ik ben dankbaar voor iedereen die mij in de afgelopen vier jaar heeft begeleid, geholpen, gesteund en in mij heeft geloofd zodat ik tot een *scientist practitioner* kon groeien.

Peter, allereerst wil ik jou van harte bedanken voor alles wat je voor mij hebt gedaan als mijn promotor. Vanaf mijn sollicitatiegesprek tot aan de allerlaatste loodjes van mijn promotietraject was je met volle inzet betrokken. Jouw enthousiasme voor onderzoek is aanstekelijk en ik heb me daar graag door laten leiden. In elke tegenslag zie je een mogelijkheid tot groei, bijvoorbeeld bij een manuscript dat na één jaar en twee revisies afgewezen wordt. In de afgelopen vier jaar heb ik erg veel van je mogen leren en heb ik veel gehad aan jouw openhartige begeleiding. Zo denk ik graag terug aan alle vruchtbare overleggen en de uitgebreide R&O gesprekken, waarin je altijd met mij mee hebt gedacht en mij hebt gesteund in mijn ontwikkeling. Gelukkig zal onze samenwerking hier niet eindigen. Ik kijk ernaar uit om ook in de toekomst verder met je samen te werken aan interessante en waardevolle projecten.

Brian, thank you for being my co-promotor throughout the past four years. I am thankful for all the time you took to critically read my manuscripts and provide me with constructive feedback. I would also like to thank you for sharing my interest in addiction research. A better understanding of addiction will hopefully result in better treatments.

Madelon, wat ben ik je dankbaar voor het initiëren van het project, maar vooral in het vertrouwen dat je mij vanaf het begin hebt gegeven. Jij hebt mij op weg geholpen met de eerste stappen van mijn promotietraject. Ook al liep het anders dan we allebei hadden gedacht, je bent alsnog tot aan het eind betrokken geweest.

Margreet, van harte bedankt voor alle steun en je vertrouwen. Bij jou stond de deur altijd open en kon ik los van de inhoudelijke zaken, sparren over dingen waar ik tegenaan liep of die me bezighielden. Ook wil ik je bedanken voor je relativiseringsvermogen. Je hebt me laten zien hoe ik mijn werk en andere mooie dingen van het leven goed in balans kan krijgen.

Daarnaast wil ik de leden van mijn leescommissie, Prof. dr. I. Franken, Prof. dr. M. Rinck en Prof. dr. M. Nauta, hartelijk bedanken voor de bereidheid en alle tijd en moeite die jullie hebben genomen om mijn proefschrift te lezen en te beoordelen.

I would also like to thank all my co-authors, Brian, Colin, Elise, Karin, Laura, Madelon, Mark, Martine, Nienke, Peter, Reinout, and Wiebren, who helped me with the studies of this dissertation. Thank you for all the suggestions and constructive additions to my manuscripts.

Ook wil ik alle behandelaren van Iriszorg, Novadic-Kentron, Tactus en Verslavingszorg Noord Nederland bedanken voor hun inzet voor mijn klinische studie. In het bijzonder wil ik graag de ondersteunende onderzoekers Laura, Martine en Wiebren bedanken. Zonder jullie was er geen multicenter RCT geweest. Ook op het vlak van ICT en analyses wil ik een aantal mensen bedanken. Bert, Bruno, Karin, Mark en Robbert; bedankt voor jullie hulp.

Alle cliënten en studenten, bedankt voor jullie deelname aan mijn studies. Zonder jullie waren mijn onderzoeken niet mogelijk geweest.

Dank jullie wel Roos en Nienke dat jullie mijn paranimfen en vriendinnen zijn. Wat is het fijn dat jullie met mij samen de laatste stappen van mijn promotietraject doorlopen. Roos, vanaf de Bachelor ben je een vriendin die ik geen moment zou willen missen. Je staat altijd voor me klaar, leeft met me mee en gelooft in mijn vaardigheden, ook (of juist) op momenten dat ik het even niet zie zitten. Bedankt voor alle serieuze en niet serieuze gesprekken en je lieve peptalk berichtjes. Nienke, mijn cognitieve bias-maatje aan de faculteit. Wat ben ik blij dat Peter voorstelde om onze projecten te combineren, want ik zou onze samenwerking, maar ook onze vriendschap, niet willen missen. Bedankt voor alle werk- en niet werk-gerelateerde kletsmomenten en de gezelligheid tijdens congressen, EPP symposia en statistische summer schools in te warme gebouwen.

Bedankt lieve VNN-collega's van het 'oude' KIC team, Attie, Bart, Boukje, Eric, Janet, José, Josh, Madelon, Margreet, Mirjam en Rita, voor een fijne tijd en jullie oprechte interesse in mijn onderzoek, de verfrissende lunchwandelingen en de plezierige gesprekken bij de koffieautomaat. Ook al was ik inhoudelijk een beetje een vreemde eend in de bijt, zo heb ik me in jullie gezelschap nooit gevoeld. Ook wil ik mijn nieuw onderzoeksteam bij VNN bedanken. Eric, Jasper, Margreet, Monique, Robert, Simon en Wout, bedankt voor jullie betrokkenheid in de laatste fase van mijn promotietraject. Ik kijk ernaar uit om verder met jullie samen te werken.

Bedankt alle RUG-collega's van de afdeling Klinische Psychologie en Experimentele Psychopathologie voor het delen van jullie kennis en kunde, bijvoorbeeld tijdens de

inspirerende researchlunches (tegenwoordig WEIRDs). Ook al was ik als externe PhD kandidaat niet dagelijks aanwezig, ik heb het erg gewaardeerd om deel uit te maken van jullie afdeling. In het bijzonder wil ik graag alle mede-PhD's bedanken, waaronder Elise, Inka, Laura, Leonie, Minita, Nienke en Paula, voor het samen doorlopen van dit traject. Tegenslagen zijn minder erg en successen dubbel zo leuk als je die kunt delen met mensen die weten hoe je je voelt. Ook bedankt voor alle gezellige koffie-haal-momenten bij het Mí-Café.

Dank jullie wel, Anita, Baukje, Fronie, Inka, Paula en Rita, mijn oude en nieuwe roomies bij VNN en de RUG voor alle productieve stiltemomenten en vooral voor de spontane gesprekken die het werk extra leuk maakten.

Bedankt dames van de yogaopleiding voor alle fijne opleidingsdagen die me altijd weer nieuwe energie gaven en mijn drukke PhD-leven even vertraagden. Ook bedankt aan mijn trouwe yogacursisten. Door jullie aanwezigheid in de lessen zie ik elke week weer hoe belangrijk het is om even stil te staan en te voelen.

Edwin, Jelena, Judith, Leonie, Nienke, Roos, Suzi en Vera, mijn lieve vriendinnen en vrienden, wat ben ik jullie dankbaar voor alle “koffie/thee en iets lekkers” kletsmomenten, wandelingen en gezellige spelletjes- en kookavonden. Jullie zorgden in de afgelopen vier jaar voor een gezonde portie afleiding en daarmee voor wat extra mooie momenten in mijn leven.

Liebe Mama und lieber Papa, ich bin euch so dankbar, dass Ihr immer für mich da seid - in guten, wie in weniger guten Zeiten. Meine Zeit als Studentin und Doktorandin habt ihr aus der Ferne mitgemacht, so hat es sich für mich jedoch nie angefühlt. Ihr wart immer ein wichtiger Teil meiner Entwicklung. Danke, dass ihr immer an mich und mein Können geglaubt habt, für all eure Unterstützung und die schöne gemeinsame Zeit die mir immer neue Energie gegeben hat.

Meine liebe Feni, lieber Lucas und liebe Ebba: Ich danke euch für alle langen Spaziergänge, gemeinsames Spiele spielen und die netten Koch-Aktionen in Hamburg und Groningen. All diese Dinge haben mir geholfen um meine Arbeit für einen Moment zu vergessen und die schönen Dinge des Lebens zu genießen. Und all diese Dinge sind noch schöner wenn man sie mit lieben Menschen wie euch teilen kann.

Liebe Oma, ohne deine Unterstützung hätte meine Zeit als Studentin anders ausgesehen und ich wäre vielleicht nie nach Groningen, mein neues Zuhause, gekommen. Auch wenn wir uns dadurch leider nicht mehr so oft sehen, denk ich oft an dich. Vielen lieben Dank.

Lieve Sonja en Gjalt bedankt voor jullie belangstelling voor mijn werk, maar vooral voor de fijne skypegesprekken en de ontspannende zomervakanties op de Zweedse boerderij. Bij jullie kan ik altijd helemaal tot rust komen en nieuwe energie opdoen wat mij zeker heeft geholpen bij het afronden van mijn promotietraject.

Bedankt Marina, Younes, Sami en Zina voor de leuke uitjes in de weekenden. Door met jullie in de wereld van de dinosaurussen, de sterrenkunde of de planten te duiken kon ik mijn werk even vergeten.

Rem, wat ben ik je dankbaar voor al je liefde en steun. Jij hebt mijn hele promotietraject van heel dichtbij meegemaakt – alle hoogtepunten, maar ook de tegenslagen en stressmomenten. Naast dat je mij ook heel letterlijk hebt geholpen door hier en daar het aanpassen van een afbeelding, het maken van een poster en uiteindelijk zelfs met het design van mijn proefschrift, zijn het juist de andere dingen waar ik je enorm dankbaar voor ben; de spontaan-uiteten-acties na het werk, de gesprekken tijdens een blokje om, gezellig samen koffiedrinken, de lange wandelingen met verrekijker en camera in de natuur en bovenal het feit dat ik bij jou helemaal mezelf kan zijn.

## ABOUT THE AUTHOR

Janika Heitmann was born in Hamburg, Germany, in May 1989. In 2009, after finishing high school, she moved to Groningen, the Netherlands, where she started with the Bachelor in Psychology. She was fascinated by (abnormal) human behaviour and the related role of emotions and thoughts. Having completed her bachelor's degree in 2012, she was keen to put theory into practice and she went to India to do volunteer work with physically and mentally handicapped and traumatized children in a poor rural community. After one year in India, she returned to Groningen for a Master in Clinical Psychology. It was during this time that she developed an enthusiasm for academic research in addition to her devotion to clinical work.

In 2015, she finished her master's degree with cum laude and started her PhD in the same year. During her PhD at the addiction center Verslavingszorg Noord Nederland and the University of Groningen she studied the influence of automatic processes on addictive behaviour. At the same time, she pursued a four years' teachers training to become a yoga teacher.

Since January 2020 she is combining her passion for practical work with patients and research by working as a psychologist and researcher at Verslavingszorg Noord Nederland.