

Serious games inzetten bij drinkende jongeren

Verslag van een promotieonderzoek

Wouter J. Boendermaker · Margot Peeters · Reinout W. Wiers

Samenvatting

De adolescentie kenmerkt zich veelal door een toename van risicogedrag, zoals het experimenteren met grote hoeveelheden alcohol. Hoewel dit soort gedrag niet per se tot problemen hoeft te leiden, kan overmatig drankgebruik op deze leeftijd wel gezondheidsproblemen of schooluitval veroorzaken en vergroot het de kans op verslaving op latere leeftijd. Daarom is het belangrijk dat er vroeg wordt ingegrepen, zodat escalatie kan worden voorkomen. Uit onderzoek is gebleken dat het trainen van bepaalde controlerende cognitieve processen (zoals het werkgeheugen en inhibitievermogen) effectief kan zijn om jongeren meer grip te laten krijgen op hun alcoholgebruik. Bovendien kan een aantal meer automatische processen (zoals selectieve aandacht voor alcohol) opnieuw worden hertraint. Hoewel deze beide vormen van training, uitgevoerd op de computer, bewezen effectief zijn bevonden, worden ze ook vaak ervaren als lang en saai. Om jongeren extra te motiveren de cognitieve trainingen te voltooien, kunnen serious games wellicht uitkomst bieden. In dit artikel wordt een promotieonderzoek beschreven waarin dit is bestudeerd. Allereerst wordt een raamwerk beschreven waarbinnen deze serious games kunnen worden ontwikkeld, waarna er diverse gametrainingen aan bod komen. Het blijkt dat serious games inderdaad een motiverende rol kunnen spelen bij het trainen van jongeren. De omstandigheden waaronder dat precies gebeurt, zullen nog nader onderzocht moeten worden.

W.J. Boendermaker (✉) · M. Peeters
Utrecht, Nederland
e-mail: w.j.boendermaker@uu.nl

R.W. Wiers
Amsterdam, Nederland

Using serious games to train cognition in drinking adolescents

Results from a phd research project

Abstract

Adolescence is a developmental period in which an increase in risk taking behavior, such as experimenting with large amounts of alcohol, is common. Although this kind of behavior does not always lead to problematic behavior, excessive use of alcohol at this age can cause significant health problems and school drop-out, and it increases the chance of developing addiction-related problems later in life. It is therefore important to intervene at an early stage, to prevent escalation. Previous research has shown that training certain cognitive control processes, such as working memory and inhibition, can be effective means to help adolescents to get more grip on their alcohol use. Additionally, several relatively automatic processes, such as selective attention for alcohol, can be re-trained. Although both forms of computerized training have been shown to be effective, they are also often seen as long and boring. Serious games may provide a way to motivate adolescents to complete these cognitive training tasks. In this article, we describe the results from a PhD research project in which this was studied. First, we describe a framework for the development of such serious games, with several examples of game-training tasks, that we have developed. It can be concluded that serious games can indeed play an important motivating role in cognitive training of adolescents, although the specific circumstances under which this works optimally do need further study.

Inleiding

Overmatig drinken onder jongeren is een belangrijk maatschappelijk probleem dat kan leiden tot slechtere schoolprestaties en schooluitval (Kuntsche et al. 2013) en uiteindelijk tot stoornissen in alcoholgebruik (Thatcher en Clark 2008). Het is dus van belang dat tijdig wordt ingegrepen. Er bestaan vele preventieprogramma's, maar die blijken slechts in beperkte mate effectief (Foxcroft en Tsertsvadze 2012).

Een Nederlands programma is het programma Preventie Alcoholgebruik bij Scholieren (PAS; Koning et al. 2009) dat streeft naar het uitstellen van het starten met het gebruiken van alcohol. PAS is vooral gericht op jongere adolescenten en geeft geen advies voor jongeren boven de zestien, die vaak zwaarder gaan drinken. Preventie loopt over in vroege hulpverlening. Eén methode voor die laatste aanpak is motivationele gespreksvoering (Miller en Rollnick 2002; zie Larimer en Cronce 2007; voor een overzicht). Die methode werkt, hoewel bij jongeren minder sterk dan bij volwassenen (in een meta-analyse van Jensen et al. 2011 wordt een klein effect gerapporteerd).

Kortom, er lijkt ruimte te zijn voor aanvullende vormen van preventie. Een alternatief wordt geboden vanuit de cognitieve psychologie: zo veronderstelt het duale procesmodel van verslaving (Wiers et al. 2007) dat verslaving gepaard gaat

met een disbalans tussen verschillende mentale processen. Enerzijds is er sprake van een aantal versterkte impulsieve processen die een relatief snelle, automatische respons veroorzaken in de richting van alcohol. Een voorbeeld daarvan is de selectieve aandacht voor alles wat met alcohol te maken heeft, die automatisch en snel optreedt. Er wordt ook wel gesproken van een vertekening of bias in de aandacht. Aan de andere kant van de balans vinden we de meer bewuste, controlerende processen, zoals het werkgeheugen en inhibitievermogen, die als taak hebben de impulsieve processen te controleren en richting te geven. Vaak vinden we dat deze controle juist relatief zwak is bij zware drinkers, waardoor ze wellicht falen in het temperen van op alcohol gerichte impulsen.

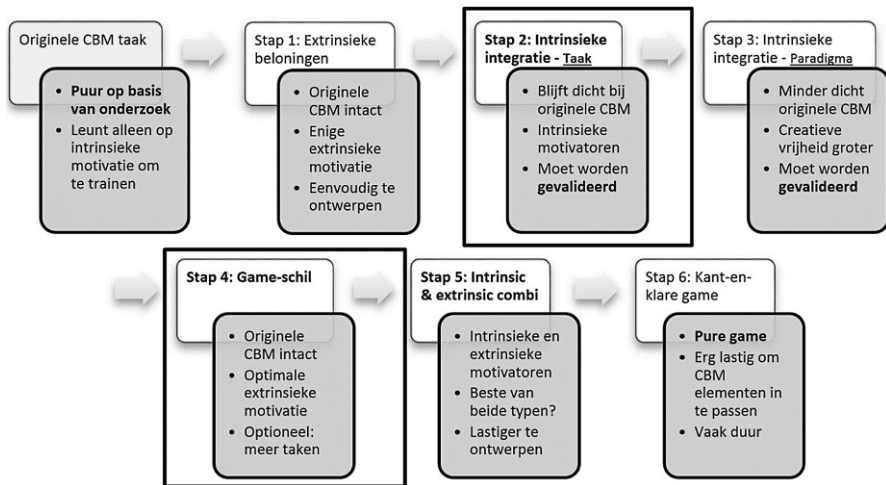
Gelukkig blijkt dat deze processen niet alleen meetbaar zijn, maar in de meeste gevallen ook kunnen worden beïnvloed door gerichte cognitieve trainingsprogramma's. Daarmee kan de balans worden teruggebracht tussen beide typen mentale processen, wat kan helpen bij het voorkomen of verminderen van verslavingsgedrag (voor een overzicht zie Wiers et al. 2013). Het trainen van cognitieve controle wordt ook wel executieve functietraining genoemd en is iets dat ook bij andere psychische stoornissen al enige tijd wordt toegepast (zoals ADHD; Klingberg 2010). Het hertrainen van de cognitieve bias (vervorming) wordt samengevat onder de noemer 'cognitive bias modification' (CBM) en wordt behalve bij verslaving ook toegepast bij angst en depressie (Clarke et al. 2014).

De werking van dergelijke cognitieve trainingen bij middelengebruikers is reeds aangetoond, wanneer ze worden toegevoegd aan de reguliere behandeling bij volwassenen met alcoholafhankelijkheid (Eberl et al. 2013; Wiers et al. 2011). Met betrekking tot jongeren zonder alcoholverslaving zijn de empirische bevindingen echter nog beperkt en minder consistent. Dat zou te maken kunnen hebben met het feit dat jongeren vaak minder gemotiveerd zijn om de training op de juiste wijze uit te voeren. Jongeren zien hun alcoholgebruik vaak als iets stoers, en zelden als iets problematisch of schadelijks (Johnston et al. 2012). Alcoholgebruik wordt vaak ook nog gestimuleerd onder leeftijdgenoten, doordat het gebruik van alcohol en andere risicogedragingen bijvoorbeeld samenhangt met het verwerven van status of aanzien (Boer et al. 2016; Teunissen et al. 2016). Bovendien hebben beide vormen van cognitieve training een ander belangrijk nadeel: ze duren dikwijls lang en zijn niet erg amusant.

Kortom, de vraag die centraal stond in dit onderzoek was: hoe kunnen we jongeren motiveren cognitieve trainingen te gebruiken? Gladwin et al. (2011) hebben deze uitdaging al eerder beschreven en identificeerden een aantal manieren om de handschoen op te nemen. Eén daarvan is het gebruiken van game-elementen. Dergelijke combinaties van serieuze training met motiverende game-elementen staan bekend als 'serious games for health'.

Serious games

Het onderzoek naar de toepassing van serious-gametechnieken in op wetenschappelijk onderzoek gebaseerde cognitieve trainingsparadigma's, en CBM in het bijzon-



Figuur 1 De zes stappen van serious (wetenschappelijk trainingsparadigma) naar game

der, stond bij aanvang van ons onderzoek nog in de kinderschoenen. Daarom was het algemene doel van het project om eerst te onderzoeken of (en hoe) serious-gametechnieken kunnen worden toegepast om jongeren te motiveren cognitieve trainingen te volgen, met als doel hun alcoholinname te verminderen.

Om dit te onderzoeken hebben we eerst een model ontwikkeld, waarop dit soort serious games kunnen worden gebaseerd (Boendermaker et al. 2015). Het model (zie fig. 1) maakt onderscheid tussen een aantal stappen in de ontwikkeling van serious games, die gebaseerd zijn op cognitieve trainingen (met name CBM).

We beginnen bij het originele, op wetenschappelijk onderzoek gebaseerde trainingsparadigma. De eerste stap richting een serious game is het toevoegen van eenvoudige motiverende elementen aan de training, zoals motiverende feedback of een beloningssysteem door middel van punten of geld. Hoewel dit de meest eenvoudige manier is van motiveren, wordt ook verondersteld dat het averechts kan werken, doordat het de intrinsieke motivatie om te trainen kan ondermijnen.

De volgende twee stappen in het model betreffen het integreren van game-elementen in de bestaande training. Het voordeel daarvan kan zijn dat het amusante aspect in de training zelf zit; de training wordt dus leuker om te doen. Het belangrijke nadeel is echter dat het originele trainingsparadigma veranderd wordt, wat ertoe kan leiden dat de training minder of zelfs helemaal niet meer effectief is. Het gaat bij cognitieve trainingen vaak om nauwkeurig ontworpen taken waarbij alle parameters op basis van eerdere onderzoeken zijn ingesteld; als die door de toegevoegde game-elementen te veel worden veranderd, kan dat een probleem zijn.

De vierde stap biedt daarvoor wellicht een oplossing: game-elementen worden daarbij niet in de training zelf verwerkt, maar er direct omheen, als een soort gameschil. De training levert bij goede responsen punten op (zoals bij de eerste stap) en die punten kunnen direct na de training worden gebruikt in de gameschil, om wat leuk mee te doen. Het (voordehandliggende) voordeel daarbij is, dat de

specifieke trainingselementen niet of minder worden verstoord. Het nadeel is dat de ‘fun’ zich eigenlijk nog steeds buiten de training bevindt. De training zelf blijft daardoor saai en de motivatie om deze uit te voeren zou kunnen worden gezien als primair ‘extrinsiek’ (dat wil zeggen: je doet iets vanwege de beloning die je ervoor krijgt, niet omdat de activiteit zelf leuk is).

In de vijfde stap maken we een combinatie van een geïntegreerde game en een schiltype game, die wellicht het beste van beide gametypen kan bieden. Tot slot zou men gebruik kunnen maken van kant-en-klare commerciële games die zonder (grote) aanpassingen worden gebruikt voor serieuze doeleinden. Deze laatste vorm van serious games wordt wel toegepast om algemene vormen van cognitie te verbeteren, maar is voor contextspecifieke trainingen (zoals CBM) waarschijnlijk minder geschikt, omdat ze te weinig focussen op alcohol.

Op basis van het model hebben we vervolgens enkele serious games ontwikkeld en onderzocht in experimentele studies. Elk van deze trainingstudies had drie doelen. Het eerste doel was de balans tussen de verschillende cognitieve processen te herstellen, door enerzijds de cognitieve controlefuncties van jongeren te versterken (bijvoorbeeld werkgeheugen en inhibitievermogen) of anderzijds door het hertrainen (modificeren) van hun automatische, aan alcoholgerelateerde processen (zoals aandacht en toenaderingneigingen naar alcohol toe).

Het (aansluitende) tweede doel was het daadwerkelijke alcoholgebruik van de jongeren te verminderen.

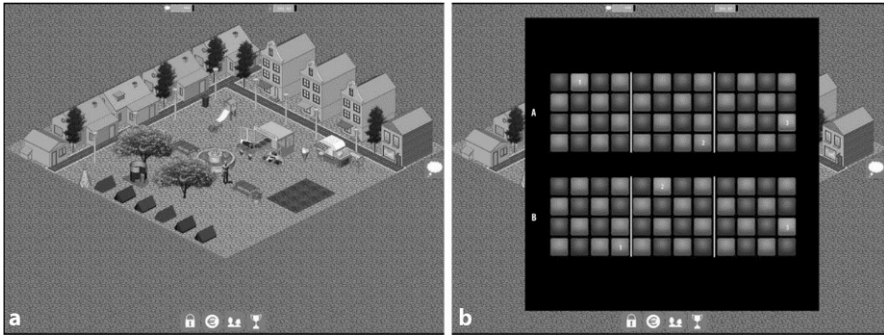
Het derde en laatste doel was te evalueren of de gamevariant van de training inderdaad de motivatie om te trainen kon verhogen, tot voorbij het niveau van een reguliere training zonder game-elementen.

Voorbeelden

De eerste twee empirische studies die we hier beschrijven maken gebruik van een schiltype game, genaamd de CityBuilder Game (Boendermaker et al. 2013; zie stap 2 in het model en fig. 2). Deze bestaat uit een virtuele wereld waarin de speler kan rondlopen, en gebouwen en andere objecten kan plaatsen op een groot veld. Het doel van de game is een zo mooi mogelijke stad te bouwen, met een diversiteit aan gebouwen. Om een gebouw te kunnen plaatsen, moet je punten uitgeven die uitsluitend kunnen worden verdiend door de trainingen uit te voeren.

Bovendien zijn sommige objecten duurder dan andere en soms ook pas beschikbaar op een hoger niveau. Voor elk gebouw dat je plaatst krijg je namelijk ook weer ervaringspunten, en bij genoeg ervaringspunten ga je een niveau omhoog. Voor elke sessie die wordt gespeeld kan de speler een dagelijkse beloning ontvangen waarmee een extra stuk speelveld kan worden verdiend.

Tot slot is er de mogelijkheid een kijkje te nemen bij de speelvelden van andere spelers. Spelers kunnen zien wat andere spelers hebben gebouwd, hoeveel punten zij hebben en hoeveel beloningen ze hebben verdiend. Ze kunnen deze speelvelden tevens ‘liken’, om aan te geven dat ze ze mooi of indrukwekkend vinden. Voor al



Figuur 2 CityBuilder Game (**a** gamescherm; **b** werkgeheugentraining). Tijdens de taakinstructies wordt de game getoond op de achtergrond (zoals hier). Zodra de training begint wordt de achtergrond zwart

deze spelonderdelen is er een uitlegwoikje dat tijdens de eerste speelsessie uitleg geeft.

Voor het eerste onderzoek met de CityBuilder Game (Boendermaker et al. 2016) verdeelden we 84 middelbare scholieren over drie condities: een gewone werkgeheugentraining, een vergelijkbare werkgeheugentaak waarin niet werd getraind, en de werkgeheugentraining binnen de CityBuilder Game. De leerlingen moesten tienmaal een half uur trainen onder schooltijd, verspreid over twee weken.

Hoewel de training succesvol bleek in het vergroten van de werkgeheugen capaciteit, was dit effect in de actieve trainingcondities echter niet groter dan in de controleconditie. Een andere belangrijke bevinding van het onderzoek was dat de motivatie om de werkgeheugenmeting te doen significant verlaagd was na de training in de gameconditie, vergeleken met de andere condities. Dit zou kunnen komen door het plotseling ontbreken van motiverende beloningen tijdens de naming, na meerdere sessies van belonende gametraining, wat alleen in deze conditie gebeurde. Het zou daardoor kunnen zijn dat de vooruitgang op de training van deelnemers in de gameconditie is onderschat.

Een interessante bevinding was ook dat de zelfgerapporteerde, expliciete maat van motivatie om te trainen liet zien dat deelnemers geen voorkeur hadden voor de gameconditie, maar dat zij in de gameconditie wel significant langer doortrinden. De game was dus wel in staat om de motivatie om te trainen effectief te verhogen, maar dit effect doofde uit naarmate de training voortduurde, tot op het punt waar het niet meer verschilde van de andere condities.

De training leidde niet tot een vermindering in drinken, maar dit heeft wellicht te maken met het feit dat er aan het begin van de studie al relatief weinig alcohol werd gedronken in deze steekproef.

De tweede studie met de CityBuilder Game (Boendermaker et al. 2016) was er specifiek op gericht om de precieze rol te identificeren van beloningspunten (zie stap 1) en beloningspunten met waarde in een gameschil (zie stap 4) als bekrachtigers van alcoholspecifieke inhibitie. Tachtig zwaar drinkende studenten (ten minste tien alcoholhoudende drankjes per week, gedurende de laatste zes

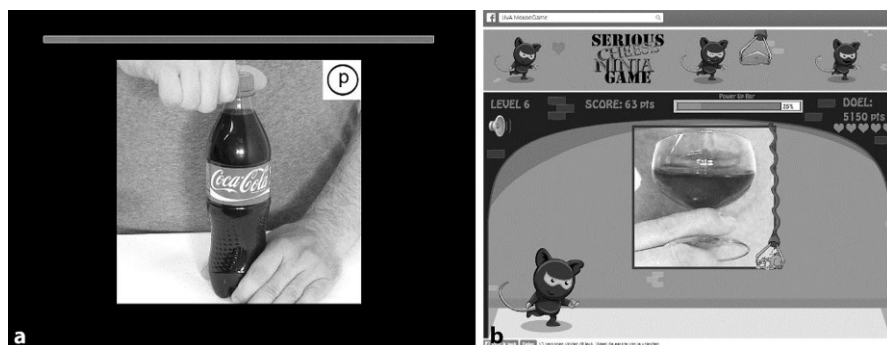
maanden) werden getraind om consistent hun (automatische) respons te inhiberen, wanneer een aan alcoholgerelateerde stimulus werd getoond.

Om te bekijken of de training baat heeft bij het specifiek bekrachtigen van gewenst gedrag door middel van beloningen, maakten we een vergelijking tussen vier varianten van de training: de reguliere versie van de training bevatte slechts minimale feedback op de taakprestaties, de tweede versie bevatte wel feedback, in de vorm van punten als beloning bij gewenste responsen. Omdat deze punten echter verder geen waarde hadden buiten de training, werd in de derde versie gebruik gemaakt van de training binnen de CityBuilder Game, waarbij de verzamelde punten ook betekenis kregen binnen de gamewereld. Tot slot vergeleken we de drie alcoholspecifieke trainingen met een vierde variant waarbij de inhibitietraining niet alcoholspecifiek was.

Na de drie trainingssessies bleek dat in alle trainingscondities de alcoholspecifieke inhibitie was vergroot, en de zelfgerapporteerde inname van alcohol was verminderd. Het effect van de training op alcoholspecifieke inhibitie was echter significant groter wanneer de training zelf ook alcoholspecifiek was. Het belonen van correct gedrag tijdens de training door middel van arbitraire punten of met punten die waarde hadden in de gameschil, bleek dit trainingseffect niet significant meer te versterken dan wanneer er alleen minimale feedback werd gegeven.

In de volgende drie studies die we hier beschrijven, lag de focus juist op het verkennen van het integreren van motiverende elementen in de trainingsparadigma's zelf (zie stap 2 en 3 in het model). De derde studie (Boendermaker et al. 2015; studie 1) maakte gebruik van de Cheese Ninja Game (zie fig. 3), waarin game-elementen geïntegreerd werden in een op wetenschappelijk onderzoek gebaseerd CBM-paradigma.

Aan het onderzoek deden 77 geregeld drinkende studenten mee, met een gemiddelde score op de Alcohol Use Disorder Identification Test (AUDIT; Saunders et al. 1993) van 10,2, wat net onder de grens (11) ligt voor waarschijnlijke alcoholproblemen bij studentenpopulaties. We vergeleken de studenten op vier versies van een Alcohol/No-Go training (Deursen et al. 2013): de originele training, een neutrale placebotraining, de training met geïntegreerde game-elementen (de



Figuur 3 De Alcohol/No-Go training in de originele vorm (a) en in de Social Game-versie, de Cheese Ninja Game (b)

Cheese Ninja Game) en een versie van de game die werd ingebed in een sociale-mediaomgeving (Facebook), om te kijken naar het toegevoegde effect van sociale feedback.

Hoewel er na drie trainingssessies geen cognitief trainingseffect werd gevonden, bleek dat het toevoegen van (sociale) game-elementen wel zorgde voor een hogere waardering van de training, alsmede een grotere motivatie om te trainen.

De vierde studie (Boendermaker et al. 2015; studie 2) betrof een mobiele alcoholvermijdingstraining (AAT; Wiers et al. 2010). We vergeleken in deze studie 64 zwaar drinkende studenten (de gemiddelde AUDIT-score was 11,3) op een normale AAT op de computer versus een mobiele AAT voor Android-telefoons. Anders dan tijdens de hiervoor beschreven experimenten waren de studenten in deze studie vrij om zoveel te trainen als ze zelf wilden, gedurende een periode van twee weken. De totale trainingsduur kon daarmee gezien worden als een gedragsmaat van motivatie. Deelnemers in beide condities konden 0,80 euro verdienen per compleet trainingsblok van ongeveer vijf minuten.

De mobiele versie van de training leek inderdaad de motivatie om te trainen te verhogen, in termen van hoeveel de deelnemers trainden. Maar nadat werd gecontroleerd voor motivatie aan het begin van de training, verdween dit effect. Een belangrijk punt is dat beide varianten van de training de bias in deze studenten-steekproef op een vergelijkbare manier beïnvloedden, ondanks het feit dat diverse kernelementen van de normale trainingsparadigma's waren aangepast.

In de vijfde studie binnen het project (Boendermaker et al. 2016) werd de Shots Game geëvalueerd (zie fig. 4). Deze game was gebaseerd op het 'visual probe aandachtsbias'-hertrainingsparadigma en introduceerde voornamelijk een uitgebreid puntenbeloningssysteem (zie stap 1) en een mooie visuele omgeving, aangevuld met diverse geluidseffecten, alle goed geïntegreerd in de taak zelf (zie stap 2). In tegenstelling tot de andere serious games die in dit artikel worden beschreven, bevatte de Shots Game geen aanvullende gameplay-elementen.

De resultaten laten zien dat de aandachtsbias voor alcohol alleen verminderde in de reguliere 'visual probe training' en niet door het spelen van de game. Desalniettemin bleek het zelfgerapporteerde drinkgedrag door geen van de trainingsvarianten te worden beïnvloed. Zoals verwacht, nam de motivatie om te trainen af naarmate de training voortduurde. Dit gebeurde echter in alle condities, wat suggereert dat ook de Shots Game niet leuk genoeg was.



Figuur 4 De standaard-alcoholaandachtstraining (a) en de gameversie, Shots (b)

Figuur 5 Stopsignaalparadigma bij gevangen in de The Fling



Bovendien toonden de deelnemers na het spelen van de game minder (in plaats van meer) motivatie om hun drinken te matigen, wat kan wijzen op een schadelijk effect van een (voor de deelnemers kennelijk) teleurstellende game-ervaring. We hebben hier dus (onbedoeld) aangetoond dat het toevoegen van spelelementen niet geheel zonder risico is, wat belangrijke implicaties heeft voor toekomstige ontwikkeling van en onderzoek naar serious games.

Tot slot een korte vooruitblik richting de toekomst: de nieuwe game *The Fling* (Boendermaker et al. 2016; zie fig. 5) heeft als doel het vergroten van gedragscontrole bij jongeren door middel van een inhibitietraining, maar is een wat vrijere adaptatie van het standaardparadigma (conform stap 3 in het model). In *The Fling* worden zowel visuele (3D-beelden en animaties) als auditieve (muziek en ritme) en game-elementen (bonuspunten, levels en een verhaallijn) samengevoegd met het idee achter het stopsignaalparadigma (Logan en Cowan 1984) dat gebruikt wordt voor inhibitietraining. De training bestaat uit vier sessies van ongeveer twintig minuten en wordt momenteel op diverse scholen in Nederland uitgevoerd.

Conclusies

Welke conclusies kunnen worden getrokken, op basis van de hier beschreven studies? Bij elkaar genomen lijken de uitkomsten geen eenduidig beeld te schetsen. Zowel de gameschil als de geïntegreerde games lijken effectieve, maar ook tijdelijke motivatoren te zijn om de motivatie voor trainen te versterken. Welke game-elementen specifiek het beste werken voor welke doelgroep en bij welk paradigma blijft een nog onbeantwoorde vraag, die nader onderzoek behoeft. Wellicht worden er ook betere trainingseffecten gevonden bij groepen zwaardere gebruikers, met een grotere intrinsieke motivatie om het drankgebruik te veranderen.

Het probleem met het ontwikkelen van deze gametrainingen is echter dat ze, in veel gevallen, dusdanig afwijken van de standaardtraining, dat eerst goed geëvalueerd zal moeten worden of er geen ongewenste schadelijke effecten zijn (zoals bij de *Shots Game* het geval bleek). Tevens mogen serious games dan wellicht helpen bij het verhogen van de motivatie bij jongeren om te trainen, maar hoe krijg je jongeren zo ver dat ze überhaupt bereid zijn om hun risicovolle drinkgedrag te

heroverwegen en wellicht te veranderen? Mogelijk is een combinatie van serious gametrainingen met meer conventionele, expliciete vormen van interventie, zoals motivationeel interviewen of cognitieve gedragstherapie, het meest effectief.

Een andere, nog openstaande, vraag is hoe we de motivatie om te trainen niet alleen tijdelijk kunnen verhogen, maar ook hoog kunnen houden gedurende de gehele trainingsperiode. De hiervoor beschreven werkgeheugentraining besloeg tien sessies, maar kan wel oplopen tot 25 sessies van een half uur. Zelfs commerciële games weten zelden zo lang de aandacht van de speler vast te houden. We moeten ons dan ook de vraag stellen: hoe hoog willen we de lat leggen? En welke verwachtingen rondom serious games zijn eigenlijk reëel?

Een verwant issue betreft de verwachtingen die jongeren hebben: wanneer de training of interventie wordt geïntroduceerd als een game, leidt dat dan niet onvermijdelijk tot (te) hoge verwachtingen, op basis van wat hij verstaat onder en verwacht van een game? Een mogelijke verklaring voor een aantal van de gevonden resultaten kan zijn dat de proefpersonen in de gamecondities juist degenen waren met extra hoge verwachtingen; vervolgens is de game wellicht minder gemakkelijk dan de gemiddelde commerciële game die zij spelen, waardoor teleurstelling ontstaat – een teleurstelling die de proefpersonen die de standaardtrainingen (zonder game-elementen) deden, niet hebben.

Wat doet deze teleurstelling precies met de motivatie? En hoe beïnvloedt teleurstelling de metingen die we na de training uitvoeren? Dit zijn vragen die nog antwoord behoeven, voordat kan worden bepaald of het verstandig is om serious-gametechnieken in te zetten bij cognitieve training.

Alhoewel het gebruik van serious games in CBM breed toepasbaar lijkt te zijn, is het aan te raden de werkzame elementen van deze trainingsmethode voor verschillende doelgroepen goed in kaart te brengen, alvorens tot bredere toepassing over te gaan.

Literatuur

- Boendermaker, W.J., Boffo, M., & Wiers, R.W. (2015). Exploring elements of fun to motivate youth to do cognitive bias modification. *Games for Health Journal*, 4, 434–443. doi:10.1089/g4h.2015.0053.
- Boendermaker, W.J., Gladwin, T.E., Peeters, M., & Wiers, R.W. (2016). *Evaluating working memory training with serious game elements in adolescents: a randomized controlled trial*. Manuscript submitted for publication.
- Boendermaker, W.J., Nikolaou, K., & Wiers, R.W. (2016). *Cognitive training in adolescents: a comparison of training reinforcements*. Manuscript in preparation for publication.
- Boendermaker, W.J., Prins, P.J.M., & Wiers, R.W. (2013). *Documentation of the CityBuilder game. Theoretical background and parameters*. Amsterdam: University of Amsterdam.
- Boendermaker, W.J., Prins, P.J.M., & Wiers, R.W. (2015). Cognitive bias modification for adolescents with substance use problems: can serious games help? *Journal of Behavioral Therapy and Experimental Psychiatry*, 49, 13–20. doi:10.1016/j.jbtep.2015.03.008.
- Boendermaker, W.J., Sanchez Maceiras, S., Boffo, M., & Wiers, R.W. (2016). Attentional bias modification with serious game elements: evaluating the shots game. *Journal of Medical Internet Research: Serious Games*, 4, e20. doi:10.2196/games.6464.
- Boendermaker, W.J., Veltkamp, R., Beun, R.J., Schoot, R. van de, & Peeters, M. (2016). Introducing The Fling, an innovative serious game to train behavioral control in adolescents: protocol of a ran-

- domized controlled trial. In R. Bottino, J. Jeuring & R. C. Veltkamp (red.), *Proceedings of the 2016 Games and Learning Alliance (GALA) Conference Lecture Notes in Computer Science (LNCS 10056)*. (pag. 120–129). Berlin Heidelberg: Springer.
- Boer, A. de, Peeters, M., & Koning, H.M. (2016). An experimental study of risk taking behavior among adolescents: a closer look at peer and sex influences. *Journal of Early Adolescence* doi:[10.1177/02724316166648453](https://doi.org/10.1177/02724316166648453).
- 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*, 8. doi:[10.1186/1471-244X-14-8](https://doi.org/10.1186/1471-244X-14-8).
- Deursen, D.S. van, Saleminck, E., Smit, F., Kramer, J., & Wiers, R. W. (2013). Web-based cognitive bias modification for problem drinkers: protocol of a randomized controlled trial with a 2x2x2 factorial design. *BMC Public Health*, *13*, 674. doi:[10.1186/1471-2458-13-674](https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-674).
- 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](https://doi.org/10.1016/j.dcn.2012.11.002).
- Foxcroft, D. R., & Tsertsvadze, A. (2012). Cochrane review: universal school-based prevention programs for alcohol misuse in young people. *Evidence-Based Child Health: A Cochrane Review Journal*, *7*, 450–575. doi:[10.1002/14651858.CD009113](https://doi.org/10.1002/14651858.CD009113).
- Gladwin, T. E., Figner, B., Crone, E. A., & Wiers, R. W. (2011). Addiction, adolescence, and the integration of control and motivation. *Developmental Cognitive Neuroscience*, *1*, 364–376. doi:[10.1016/j.dcn.2011.06.008](https://doi.org/10.1016/j.dcn.2011.06.008).
- Jensen, C. D., Cushing, C. C., Aylward, B. S., Craig, J. T., Sorell, D. M., & Steele, R. G. (2011). Effectiveness of motivational interviewing interventions for adolescent substance use behavior change: a meta-analytic review. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *79*, 433–440. doi:[10.1037/a0023992](https://doi.org/10.1037/a0023992).
- Johnston, L. D., O'Malley, P. M., Bachman, J. G., & Schulenberg, J. E. (2012). Monitoring the future: national survey results on drug use, 1975–2012. In *Secondary school students* NIH Publication No. 10-7584, band I. Ann Arbor: University of Michigan, National Institute on Drug Abuse (NIDA).
- Klingberg, T. (2010). Training and plasticity of working memory. *Trends in Cognitive Sciences*, *14*, 317–324. doi:[10.1016/j.tics.2010.05.002](https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.05.002).
- Koning, I. M., Vollebergh, W. A. M., Smit, F., Verdurmen, J. E. E., Eijnden, R. J. J. M. van den, Bogt, T. F. M. ter, Stattin, H., & Engels, R. C. M. E. (2009). Preventing heavy alcohol use in adolescents (PAS): clusters randomized trial of a parent and a student intervention offered separately and simultaneously. *Addiction*, *104*, 1669–1678. doi:[10.1111/j.1360-0443.2009.02677.x](https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.2009.02677.x).
- Kuntsche, E., Rossow, I., Simons-Morton, B., Bogt, T. ter, Kokkevi, A., & Godeau, E. (2013). Not early drinking but early drunkenness is a risk factor for problem behaviors among adolescents from 38 European and North American countries. *Alcoholism Clinical and Experimental Research*, *37*, 308–314. doi:[10.1111/j.1530-0277.2012.01895.x](https://doi.org/10.1111/j.1530-0277.2012.01895.x).
- Larimer, M. E., & Cronce, J. M. (2007). Identification, prevention and treatment revisited: individual-focused college drinking prevention strategies 1999–2006. *Addictive Behaviors*, *32*, 2439–2468. doi:[10.1016/j.addbeh.2007.05.006](https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2007.05.006).
- Logan, G. D., & Cowan, W. B. (1984). On the ability to inhibit thought and action: a theory of an act of control. *Psychological Review*, *91*, 295–327. doi:[10.1037/0033-295X.91.3.295](https://doi.org/10.1037/0033-295X.91.3.295).
- Miller, W. R., & Rollnick, S. (2002). *Motivational interviewing: helping people change* (3e druk.). New York: Guilford.
- Saunders, J. B., Aasland, O. G., Babor, T. F., Fuente, J. R. de la, & Grant, M. (1993). Development of the Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT): WHO collaborative project on early detection of persons with harmful alcohol consumption-II. *Addiction*, *88*, 791–804. doi:[10.1111/j.1360-0443.1993.tb02093.x](https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.1993.tb02093.x).
- Teunissen, H. A., Kuntsche, E., Scholte, R. H., Spijkerman, R., Prinstein, M. J., & Engels, R. C. (2016). Friends' drinking norms and male adolescents' alcohol consumption: the moderating role of performance-based peer influence susceptibility. *Journal of Adolescence*, *53*, 45–54. doi:[10.1016/j.adolescence.2016.08.017](https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2016.08.017).
- Thatcher, D. L., & Clark, D. B. (2008). Adolescents at risk for substance use disorders. *Alcohol Research and Health*, *31*, 168–176.

- Wiers, R. W., Bartholow, B. D., Wildenberg, E. van den, Thush, C., Engels, R. C. M. E., Sher, K. J., et al. (2007). Automatic and controlled processes and the development of addictive behaviors in adolescents: a review and a model. *Pharmacology, Biochemistry, and Behavior*, *86*, 263–283. doi:[10.1016/j.pbb.2006.09.021](https://doi.org/10.1016/j.pbb.2006.09.021).
- Wiers, R. W., Eberl, C., Rinck, M., Becker, E., & Lindenmeyer, J. (2011). Retraining automatic action tendencies changes alcoholic patients' approach bias for alcohol and improves treatment outcome. *Psychological Science*, *22*, 490–497. doi:[10.1177/0956797611400615](https://doi.org/10.1177/0956797611400615).
- Wiers, R. W., Gladwin, T. E., Hofmann, W., Salemink, E., & Ridderinkhof, K. R. (2013). Cognitive bias modification and cognitive control training in addiction and related psychopathology: mechanisms, clinical perspectives, and ways forward. *Clinical Psychological Science*, *1*, 192–212. doi:[10.1177/2167702612466547](https://doi.org/10.1177/2167702612466547).
- Wiers, R. W., Rinck, M., Kordts, R., Houben, K., & Strack, F. (2010). Retraining automatic action-tendencies to approach alcohol in hazardous drinkers. *Addiction*, *105*, 279–287. doi:[10.1111/j.1360-0443.2009.02775.x](https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.2009.02775.x).

W. J. Boendermaker is werkzaam bij de afdeling Algemene Sociale Wetenschappen: Culturele Diversiteit en Jeugd van de Universiteit Utrecht.

M. Peeters is werkzaam bij de afdeling Algemene Sociale Wetenschappen: Culturele Diversiteit en Jeugd van de Universiteit Utrecht.

R. W. Wiers is werkzaam bij de afdeling Ontwikkelingspsychologie van de Universiteit van Amsterdam.