

Geen effect van energiedrank op de cognitieve prestaties van jongeren

P. WILHELM, M.A.C. VAN DIEPEN, L. NIEUWENHUIS, T.L.A. BOULOGNE

ACHTERGROND Fabrikanten van energiedrankjes claimen dat deze drankjes een positief effect kunnen hebben op cognitieve prestaties.

DOEL Onderzoeken of dit onder jongeren het geval is.

METHODE Een groep jongeren (15-18 jaar) werd verdeeld over drie groepen: een controlegroep dronk vooraf een glas water, een placebogroep dronk suikervrije limonade en een experimentele groep een hoeveelheid bestaande energiedrank (Megaforce). Proefpersonen vulden vervolgens tests in die een beroep deden op aandacht en concentratie, leervermogen en geheugen, verbaal en numeriek redeneren, numerieke aanleg en woordenschat.

RESULTATEN Er werden geen verschillen gevonden die enkel konden worden toegeschreven aan het drinken van energiedrank.

CONCLUSIE Gezien de gezondheidsrisico's waarvoor wordt gewaarschuwd en het feit dat er geen bewijs is gevonden voor positieve effecten op de cognitieve prestaties kan men jongeren beter afraden dit soort drankjes te drinken.

[TIJDSCHRIFT VOOR PSYCHIATRIE 55(2013)1, 57-62]

TREFWOORDEN cognitieve effecten, energiedrank, jongeren, placebo-effect

Energiedrankjes worden door jongeren steeds vaker gedronken. Uit onderzoek van Alford e.a. (2001) blijkt dat energiedrankjes een positief effect hebben op stemming, uithoudingsvermogen, reactietijd, concentratie, en geheugenprestaties. Van den Eynde e.a. (2008) rapporteren in een overzichtsartikel in dit tijdschrift echter dat de gevonden effecten waarschijnlijk kunnen worden toegeschreven aan het ingrediënt cafeïne. Mogelijk worden deze effecten nog versterkt door subjectieve gewaarwordingen en een daaraan gerelateerd placebo-effect.

Het meeste onderzoek naar de effecten van energiedrankjes wordt gedaan met volwassen proefpersonen. Echter, over de effecten bij jongeren is minder bekend. Dit terwijl het gebruik onder jongeren juist hoog is. Adolescenten gebruik-

ten energiedrankjes als een *energy boost*, vaak wordt meer gedronken om het effect te vergroten (O'Dea 2003).

Overmatig gebruik van energiedrankjes kan tot lichamelijke klachten leiden (Clauson e.a. 2008; Kools 2009; Malinauskas 2007; O'Dea 2003; Reissiga e.a. 2009; Vartanian e.a. 2007). In het gezaghebbende tijdschrift *Pediatrics* waarschuwen Seifert e.a. (2011) voor de gezondheidsrisico's onder jongeren.

De vraag is of de positieve effecten die worden gerapporteerd ook voor jongeren gelden en of deze mogelijk opwegen tegen de genoemde risico's. Een interessante vraag daarbij is of de effecten wel te onderscheiden zijn van die van een placebo.

In een gecontroleerd placebo-experiment onderzochten wij het effect van energiedrank op

de cognitieve prestaties van jongeren. Om het effect van energiedrankjes op de cognitieve prestaties te meten kozen we voor tests die een beroep doen op aandacht en concentratie, leervermogen en geheugen, verbaal en numeriek redeneren, numerieke aanleg en woordenschat. Men verwacht dat aandacht en concentratie en ook leervermogen en geheugen direct worden beïnvloed door energiedrank (Alford e.a. 2001). Op verbaal en numeriek redeneren, numerieke aanleg en woordenschat wordt vooral een effect verwacht dat loopt via aandacht en concentratie (indirect effect).

METHODE

Proefpersonen

Nadat toestemming was verkregen van ouders deden aan dit onderzoek 103 havo- en vwo-leerlingen mee uit het 4de leerjaar van één middelbare school uit de provincie Overijssel. In verband met mogelijke allergieën werden alle ingrediënten van het drankje op één lijst vermeld zodat ouders deze konden zien. Vanzelfsprekend mochten de jongeren voor het onderzoek geen energiedrank drinken.

Het onderzoek werd zogenaamd uitgevoerd door het bedrijf 'Smartbeverage B.V.' in samenwerking met de Universiteit Twente. Vanuit het oogpunt van marketing wilde het bedrijf weten in hoeverre een nieuwe energiedrank ('Wizz') cognitieve prestaties binnen de doelgroep kan verbeteren. De reden voor deze lichte vorm van misleiding was om het placebo-effect zo betrouwbaar mogelijk te kunnen onderzoeken. De placebo (suikervrije limonade) werd namelijk ook gepresenteerd

als de energiedrank Wizz, maar dan met een andere kleur en smaak. De schoolleiding was op de hoogte van de werkelijke achtergrond van het onderzoek.

In tabel 1 staat een overzicht van de gegevens van de deelnemers in de verschillende condities. Bij de toewijzing aan de condities hielden wij rekening met geslacht en schoolniveau. Het prestatieniveau van de leerlingen in de verschillende condities, uitgedrukt als het gemiddelde cijfer van alle vakken tot het moment van het onderzoek, verschilde nauwelijks: gemiddelde cijfer controlegroep: 6,34; experimentele conditie: 6,44; placebo-groep: 6,40.

Materialen

Vragenlijst Met een korte vragenlijst werden de volgende controlevariabelen geïnventariseerd: cafeïneconsumptie, in welke vorm dan ook, in de 12 uur voor het onderzoek; consumptie van alcohol in de 24 uur voor het onderzoek; of de deelnemer ontbeten had; of de deelnemer zijn of haar normale aantal uren nachtrust had de nacht voor het onderzoek; of er sprake was geweest van zware fysieke inspanning in de 24 uur voor het onderzoek; of de deelnemer ingrijpende gebeurtenissen had meegemaakt in de afgelopen tijd; medicijngebruik; officiële diagnose aandachtsstekortstoornis met hyperactiviteit (ADHD), aandachtsstekortstoornis (ADD), dyslexie, dyscalculie, pervasieve ontwikkelingsstoornis niet anderszins omschreven (PDD-NOS), syndroom van Asperger, non-verbale leerstoornissen (NLD) of andere leer- en concentratie stoornissen.

TABEL 1 Gegevens van deelnemers aan onderzoek naar cognitieve effecten energiedrank

	Experimentele groep	Placebogroep	Controlegroep
N	34	35	34
Leeftijd (SD) in jaar	15,5 (0,76)	15,7 (0,66)	15,7 (0,74)
Jongens	16	16	16
Meisjes	18	19	18
Havo	19	20	20
Vwo	15	15	14

Marketingenquête De leerlingen in de placebogroep en in de experimentele groep vulden een enquête in over onder andere de kleur en de naam van het drankje. Enerzijds was dit bedoeld om, samen met de genoemde vragenlijst, tijd te overbruggen om een optimale plasmapijk voor de werkzame stoffen (met name cafeïne) te bereiden. Anderzijds was dit onderdeel van de misleiding. De enquête was dus onderdeel van de placebo-interventie en de antwoorden werden daarom niet verder verwerkt.

Cognitieve tests De volgende schriftelijke tests werden (in deze volgorde) afgenomen: ‘Rekenvaardigheid’ (Wilhelm 2001), ‘Naam en beroep’ (leervermogen en geheugen; Elshout 1979), ‘Bourdon-Vos Test’ (volgehouden aandacht en concentratie; Vos 1992), ‘Cijferreeksen’ (numeriek inductief redeneren; Elshout 1976; Wilhelm 2001), ‘Vocabulaire test’ (parate woordkennis, Elshout & Veenman 1992) en ‘Woordanalgieën’ (verbaal inductief redeneren; Bleichrodt & van den Berg 1995).

Energiedrankje en placebo In de experimentele groep kreeg elke leerling 250 ml energiedrank te drinken van het merk Megaforce, een standaardhoeveelheid voor een blikje. Aan deze hoeveelheid energiedrank waren 1 ml citroensap en 1,25 ml citroensmaakstof toegevoegd. In het drankje van de placebogroep zat 20 ml suikervrije en caloriearme sinaasappellimonade, verdund met 230 ml water. Aan deze limonade waren 0,94 ml citroensap en 0,31 ml citroensmaakstof toegevoegd. De controlegroep kreeg 250 ml bronwater te drinken.

Procedure

In een ochtendsessie kreeg elke leerling eerst een bekertje met water, energiedrank of limonade te drinken. De leerlingen kregen vervolgens de vragenlijst en de marketingenquête voorgelegd. Daarna volgden de verschillende cognitieve tests. Na de test ‘Cijferreeksen’ zat een korte pauze van 10 minuten.

Scoring en data-analyse

Verschillen in testprestaties tussen de condities werden getoetst met variantieanalyse (ANOVA) en post-hoc tests in het statistische programma SPSS. Er werd voor alle tests enerzijds gekeken naar het aantal correcte antwoorden, anderzijds naar het aantal correcte antwoorden als proportie van het totaal aantal gemaakte items (efficiëncyscore). Scores van leerlingen die meer dan twee standaarddeviaties boven of onder het totale groepsgemiddelde lagen werden als uitbijters beschouwd en niet meegenomen in de analyses.

RESULTATEN

Met χ^2 -toetsen onderzochten wij of er mogelijke verschillen waren tussen de leerlingen in de verschillende condities op de variabelen in de vragenlijst (o.a. alcohol- en cafeïnegebruik voor het onderzoek). Op geen van de variabelen werd een significant verschil gevonden; de groepen leken dus goed vergelijkbaar wat deze variabelen betreft.

Op basis van de procedure zoals beschreven in de methodesectie deden wij een uitbijteranalyse. Op de volgende tests kwamen extreme scores voor: ‘Rekenen’ (3 scores), ‘Cijferreeksen’ (2 scores), ‘Woordenschat’ (1 score), ‘Bourdon-Vos test’ (3 scores). Gegevens van proefpersonen met extreme scores werden niet verwijderd uit de dataset, alleen hun extreme scores werden niet meegenomen in de relevante analyses.

Uit de analyses van de scores op de cognitieve tests bleek dat op geen van de cognitieve tests er verschillen te zien waren tussen de drie condities. Een uitzondering betrof de test ‘Cijferreeksen’. Op deze test was er een significant verschil te zien tussen de verschillende groepen (totaal correct: $f(2, 98) = 10,87$; $p < 0,001$). Post-hoc analyses (volgens Tukey) wezen uit dat de controlegroep (gemiddelde score 8,06; SD: 2,8) significant lager scoorde dan de experimentele groep (gemiddelde score 11,15; SD: 3,1) en de placebogroep (gemiddelde score 11,09; SD: 3,1). Deze laatste verschillen niet significant van

elkaar in de totaalscore op 'Cijferreeksen'. De efficiëncymaat (proportie aantal correcte items van alle ingevulde items) voor 'Cijferreeksen' liet dezelfde resultaten zien: $f(2, 98) = 11,34$; $p < 0,001$, met als gemiddelde score van de controlegroep 0,33; SD: 0,11; gemiddelde score van de experimentele groep 0,47; SD: 0,13; gemiddelde score van de placebogroep 0,44; SD: 0,13. Het aantal incorrecte antwoorden op deze test eveneens: $f(2, 98) = 6,16$; $p < 0,01$, met als gemiddelde score van de controlegroep: 16,41; SD: 4,1; gemiddelde score van de experimentele groep: 12,94; SD: 4,3; gemiddelde score van de placebogroep: 14,15; SD: 3,9.

DISCUSSIE

Uit de resultaten concluderen wij dat het drinken van één energiedrankje zeer waarschijnlijk geen effect heeft op de cognitieve prestaties van middelbare scholieren. Het verschil in totaalscore, efficiëncyscore en aantal fouten dat te zien was bij de test 'Cijferreeksen' kan niet worden toegeschreven aan de werking van het energiedrankje, omdat de placebogroep net zo hoog scoorde op deze maten als de experimentele groep.

Daar staat tegenover dat de 'Cijferreeksen' de langst durende test was (30 min) van de totale batterij en dat de items toenemen in moeilijkheidsgraad. Er wordt dus in toenemende mate een beroep gedaan op aandacht en concentratie bij deze test. Wellicht was de aandacht- en concentratietest die was geïncorporeerd ('Bourdon-Vos Test') te kort om effecten van het drankje te kunnen detecteren. Echter, aangezien de placebogroep net zo hoog scoorde op de test 'Cijferreeksen', kan het effect op aandacht en concentratie ook het gevolg zijn van de verwachting die de proefpersonen hadden van het drankje.

Het kan zijn dat het drinken van één drankje te weinig is om effect te sorteren en dat als de leerlingen de dubbele hoeveelheid hadden gedronken, er wel verschillen te zien waren geweest. Het is ook mogelijk dat de geïncorporeerde tests niet sensitief genoeg waren om effecten van de energiedrank te


kunnen detecteren bij deze leeftijdsgroep. Meer geavanceerde aandachts- en concentratietaken waarbij de prestaties van de proefpersonen over een langere tijdspanne worden gemeten, hadden wellicht wel tot verschillen in prestaties tussen de condities geleid.

Echter, de tests in dit onderzoek zijn vooral gekozen vanwege hun inhoudelijke (taal en rekenen) en cognitieve relatie met schoolvakken (aandacht, concentratie, leervermogen, geheugen en snelheid) en van leerlingen kan worden aangenomen dat het drinken van energiedrank onder andere tot doel heeft om de schoolprestaties op peil te houden en, wanneer nodig, deze te verbeteren. Hoewel het aantal proefpersonen in de verschillende condities relatief klein was, zijn voor deze effecten in deze studie dus geen aanwijzingen gevonden.

Een andere verklaring voor het feit dat we in dit onderzoek geen effecten van energiedrank vonden, is dat het effect van energiedrankjes mogelijk afhankelijk is van leeftijd en de gebruikte hoeveelheid energiedrank bij jongeren weinig effect heeft in vergelijking met volwassenen. Dit zou nog nader onderzocht kunnen worden.

CONCLUSIE

Uit onderzoek is gebleken dat men door de cafeïne die in de energiedrank zit na het drinken klachten kan krijgen zoals hoofdpijn en slaperigheid (Clauson e.a. 2008). Ook is er een verband gelegd tussen frequente consumptie van energiedrank en de kans op drugsgebruik (Miller 2008). Voor de gevolgen van het drinken van energiedrank door jongeren wordt op dit moment bovendien gewaarschuwd (Seifert e.a. 2011). Ons onderzoek illustreert dat er geen empirische grond bestaat voor mogelijke voordelen voor jongeren wat betreft hun schoolprestaties die kunnen opwegen tegen deze risico's. Koffie drinken, of als men dat niet lekker vindt, zich voorstellen dat men een energiedrankje heeft gedronken, heeft waarschijnlijk net zoveel effect.

 Dit onderzoek werd financieel mogelijk gemaakt door het Bonhoeffer College te Enschede.

LITERATUUR

- Alford C, Cox H, Wescott R. The effects of Red Bull energy drink on human performance and mood. *Amino Acids* 2001; 21: 139-50.
- Bleichrodt N, van den Berg RH. *Multiculturele Capaciteiten Test*. Amsterdam: Vrije Universiteit; 1995.
- Clauson KA, Shields KM, McQueen CE, Persad N. Safety issues associated with commercially available energydrinks. *J Am Pharm Assoc* 2008; 48: 55-63.
- Elshout JJ. *Karakteristieke moeilijkheden in het denken*. [proefschrift]. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam; 1976.
- Elshout JJ. *Naam en beroep*. Amsterdam: Subfaculteit Psychologie UvA; 1979.
- Elshout JJ, Veenman MVJ. *Voculaire test*. Amsterdam: Faculteit Psychologie UvA; 1992.
- Kools MCL. *Energiedrankgebruik door adolescenten*. Utrecht: Universiteit Utrecht, Kennispunt Bètawetenschappen 2009 <http://igitur-archive.library.uu.nl/kennispunt/2010-0127-200134/PUB0903-energiedrankjes.pdf>
- Malinauskas BM, Aeby VG, Overton RF, Carpenter-Aeby T, Barber-Heidal K. A survey of energy drink consumption patterns among college students. *Nutr J* 2007; 6: 35.
- Miller KE. Energy drinks, race, and problem behaviors among college students. *J Adolesc Health* 2008; 43: 490-7.
- O'Dea JA. Why do kids eat healthful food? Perceived benefits of and barriers to healthful eating and physical activity among children and adolescents. *J Am Diet Assoc* 2003; 103: 497-501.
- Reissiga C J, Straina EC, Griffiths RR. Caffeinated energy drinks – A growing problem. *Drug Alcohol Depen* 2009; 99: 1-10.
- Seifert SM, Schaechter JL, Hershorin ER, Lipshultz SE. Health effects of energy drinks on children adolescents, and young adults. *Pediatrics* 2011; 127: 511-28.
- Eynde F Van den, Van Baelen P, Portzky M, Audenaert K. De effecten van energiedranken op de cognitieve prestaties. *Tijdschr Psychiatr* 2008; 50: 273-81.
- Vartanian LR, Schwartz MB, Brownell KD. Effects of soft drink consumption on nutrition and health: a systematic review and meta-analysis. *Am J Public Health* 2007; 97: 667-75.
- Vos PG. *Handleiding Bourdon-Vos Test* (2de herz. druk). Lisse: Swets & Zeitlinger; 1992.
- Wilhelm P. *Knowledge, Skills and strategies in self-directed inductive learning*. (Proefschrift). Leiden: Universiteit van Leiden; 2001.

AUTEURS

PASCAL WILHELM, psycholoog, vakgroep Instructietechnologie, Faculteit Gedragwetenschappen, Universiteit Twente, Enschede.

MIRTE VAN DIEPEN, scholier, Bonhoeffer College, Enschede.

LISETTE NIEUWENHUIS, scholier, Bonhoeffer College, Enschede.

TIM BOULOGNE, scholier, Bonhoeffer College, Enschede.

Correspondentieadres: dr. Pascal Wilhelm, vakgroep Instructietechnologie, Faculteit Gedragwetenschappen, Universiteit Twente, Postbus 217, 7500 AE Enschede.

E-mail: p.wilhelm@utwente.nl

Geen strijdige belangen meegedeeld.

Het artikel werd voor publicatie geaccepteerd op 7-5-2012.

SUMMARY

The effect of energy drinks on the cognitive performance of adolescents – P. Wilhelm, M.A.C. van Diepen, L. Nieuwenhuis, T.L.A. Boulogne –

BACKGROUND Manufacturers of energy drinks claim that their drinks can have a positive effect on cognitive performance. So far, there is little evidence that energy drinks do in fact enhance the cognitive performance of adolescents.

AIM To find out, via a series of tests, whether the manufacturers of energy drinks are justified in claiming that their drinks improve the cognitive performance of young people.

METHOD In a quasi-experimental design a number of young people (aged 15-18) were divided into three groups: a control group, each of whose members drank water beforehand; a placebo group whose members drank a glass of sugar-free lemonade, and an experimental group whose members drank a currently available energy drink (Megaforce). Pencil and paper tests were administered to the members of each group in order to measure attention and concentration, learning ability, memory, verbal and numerical reasoning, numerical aptitude and vocabulary.

RESULTS No significant differences between groups were found that could solely be ascribed to the effect of energy drink.

CONCLUSION Given the warnings about the potential health-risks of energy drinks and the fact that no evidence was found for positive effects of energy drinks on the cognitive performance of young people, we are of the opinion that youngsters should stay away from such drinks.

[TIJDSCHRIFT VOOR PSYCHIATRIE 55(2013)1, 57-62]

KEY WORDS adolescents, cognitive effects, energy drink, placebo-effect