



# De Invloed van Vasten op de Respons Inhibitie bij Studenten en Lijners

Margriet Anna Visser

Masterthese – Klinische Psychologie

S3650774  
Januari 2023  
Vakgroep Psychologie  
Rijksuniversiteit Groningen  
Thesebegeleider: Prof. Dr. P. J. De Jong

Een masterthese is een proeve van bekwaamheid voor studenten. De goedkeuring van de masterthese is het bewijs dat de student over voldoende onderzoeks- en rapportagevaardigheden beschikt om af te studeren, maar biedt geen garantie voor de kwaliteit van het onderzoek en de resultaten van het onderzoek als zodanig, en de masterthese is dan ook niet zonder meer geschikt om als academische bron te worden gebruikt om naar te verwijzen. Indien u meer wilt weten over het in deze masterthese besproken onderzoek en eventueel daarop gebaseerde publicaties, waarnaar u zou kunnen verwijzen, kunt u contact opnemen met de genoemde begeleider.

### **Abstract**

The aim of the current study is to investigate the negative consequences of fasting on the executive functioning of students. By fasting for a (short) period of time, a shortage of glucose occurs in the brain, which can cause a reduced response inhibition. Response inhibition has a prominent cognitive function, whereby fasting can impede optimal (academic) performance. The response inhibition of a fasting ( $N = 63$ ) and a satiated group ( $N = 62$ ) was measured by means of a Stop Signal Task. In the 'fast'-condition, participants were not allowed to eat for fourteen hours before coming to the lab; for the 'satiated'-condition, participants were instructed to eat something for up to two hours before the lab measurement. Based on the Stop Signal Task, there were no differences in performance on response inhibition between the two conditions and no differences between dieters and non-dieters. In addition, dieting did not moderate the effect of fasting on response inhibition. Thus, the current results do not support the idea that fasting has a negative impact on executive functioning. In summary, it remains unclear whether fasting indeed impedes the optimal cognitive functioning of students.

*Key words:* response inhibition, executive functioning, Stop Signal Task, fasting, dieting

### Abstract

Het doel van de huidige studie is om de negatieve consequenties van vasten op het executief functioneren van studenten in kaart te brengen. Door een periode niet te eten, ontstaat een glucosetekort in de hersenen, wat voor een verminderde respons inhibitie kan zorgen. Respons inhibitie heeft een prominente cognitieve functie, waardoor vasten het optimaal (academisch) presteren in de weg kan staan. Door middel van een Stop Signal Task is de respons inhibitie van een vastende ( $N = 63$ ) en een verzadigde groep gemeten ( $N = 62$ ). In de ‘vast’-conditie mochten deelnemers veertien uur niet eten voor de lab-meting; voor de ‘verzadigd’-conditie werden deelnemers geïnstrueerd om maximaal twee uur voor de lab-meting te eten. Op basis van de prestaties op de Stop Signal Task waren er geen verschillen in respons inhibitie tussen beide condities en ook geen verschillen tussen lijners en niet-lijners. Daarnaast modereerde lijnen niet op het effect van vasten op de respons inhibitie. De huidige resultaten bieden dus geen ondersteuning voor het idee dat vasten een negatieve invloed heeft op het executief functioneren. Samengevat; het valt nog verder uit te zoeken of vasten inderdaad de optimale cognitieve ontwikkeling van studenten in de weg staat.

*Kernwoorden:* respons inhibitie, executief functioneren, Stop Signal Task, vasten, lijnen

### **De invloed van vasten op de respons inhibitie bij studenten en lijners**

‘Het ontbijt is de belangrijkste maaltijd van de dag’ is een uitspraak die we al jaren om de oren krijgen. Toch blijkt dat veel jongeren, waaronder studenten, zonder ontbijt naar school gaan door haast of gemakzucht (Brandley & Holton, 2020; Yokoro et al., 2021). Het overslaan van het ontbijt zorgt er in de meeste gevallen voor dat er op een gegeven moment honger wordt ervaren (Pollitt, Cueto, & Jacoby, 1998). Deze vorm van vasten zou zowel fysieke als mentale (cognitieve) gevolgen kunnen hebben, met name met betrekking tot het executief functioneren (Gonzalez-Garrido et al., 2019; Marangoni et al., 2009; Wesnes et al., 2003). Het is voor studenten belangrijk dat hun executieve functie goed werkt, omdat dit belangrijk is bij het behalen van academisch succes (Diamond, 2013). In het huidige onderzoek wordt daarom gekeken wat de (negatieve) consequenties van vasten zijn op de respons inhibitie van de executieve functie bij studenten.

De definitie van executief functioneren (EF) wordt naar voren gebracht als de vaardigheden om doelen te formuleren en te bereiken (Lezak et al., 1982). EF kan worden onderverdeeld in drie hoofdconstructen, namelijk: inhibitie, werkgeheugen en cognitieve flexibiliteit (Diamond, 2013). Deze functies maken het mogelijk om doelgericht te handelen en zijn belangrijk voor het plannen en het controleren van gedrag. EF's zijn vaardigheden die essentieel zijn voor zowel de fysieke als mentale gezondheid: voor de cognitieve, sociale en psychologische ontwikkeling, maar ook voor het behalen van succes op school/in het leven.

Voor het behalen van academisch succes, is EF dus van belang, zoals onder ander in de meta-analyse van Pascual, Moyano en Quílez (2019) naar voren kwam. Zij onderzochten de relatie tussen het EF en academische resultaten van kinderen op de basisschool, in de leeftijd van zes tot twaalf jaar. Na het analyseren van 21 studies met een totale steekproefgrootte van 7.947 kwamen zij tot de conclusie dat bijvoorbeeld het laag scoren op werkgeheugen-taken gepaard gaat met een slechte ontwikkeling van de taal. Daarnaast

vonden zij dat een grotere cognitieve flexibiliteit verband hield met hogere scores op wiskundige taken. Inhibitie is bij zowel het lezen als het rekenen van belang: een betere inhiberende functie zou zorgen voor betere prestaties op deze vlakken (Dias, Pereira & Seabra, 2022). De huidige steekproef is gebaseerd op studenten, waarbij het ook belangrijk is dat hun EF goed werkt, om hun diploma te kunnen behalen. Begum, Sathishkumar en Rahman (2021) namen EF-taken af bij universitaire studenten, waarbij duidelijk naar voren kwam dat de studenten met hoge scores op deze taken, ook hoog scoorden op hun academische prestaties. De huidige steekproef bevat alleen studenten, bij wie het dus van belang zou kunnen zijn dat zij een goed werkend EF hebben om hun diploma te kunnen realiseren.

De werking van de executieve functies kan worden verstoord door (kort) vasten, bijvoorbeeld door het overslaan van het ontbijt (Marangoni et al., 2009; Melanson, 2008). Deze twee overzichtsstudies hebben wetenschappelijk onderzoek verzameld, waar in kaart werd gebracht hoe het overslaan van het ontbijt van scholieren zorgde voor slechtere cijfers. Wanneer we kijken naar de drie hoofdconstructen van de executieve functie (inhibitie, werkgeheugen en cognitieve flexibiliteit), zouden deze alle drie (negatief) beïnvloed kunnen worden wanneer iemand voor een (korte) periode niet eet (Chechko et al., 2015; Manasse et al., 2015; Piech et al., 2009).

Het goed functioneren van alle mentale processen hangt direct af van een voldoende glucose-toevoer naar de hersenen (Chechko et al., 2015). In dit onderzoek werden participanten geïnstrueerd om een minimale periode van veertien uur te vasten, met als doel het laten ontstaan van een glucosetekort. De ene groep kreeg hierna een glucose-injectie om het bloed-glucoseniveau (BGL) te stabiliseren en de andere groep kreeg een NatriumChloride (NaCl)-oplossing welke diende als een placebo. Alle participanten moesten hierna een taak doen welke het werkgeheugen testte. De groep met de NaCl-oplossing scoorde hierbij slechter

op deze taak dan de groep met het gestabiliseerde BGL. Dit zou kunnen betekenen dat een een glucosetekort (door het vasten) zou kunnen zorgen voor een verminderd functioneren van het werkgeheugen.

Daarnaast zorgt vasten ervoor dat er slechter wordt gepresteerd op taken die de cognitieve flexibiliteit meten (Piech et al., 2009). Hierbij kregen deelnemers de instructie om minimaal veertien uur niet te eten en geen calorie-houdende dranken te drinken. Vervolgens moesten zij een zogenaamde “set-shifting”-taak doen. De scores van niet-vastende personen waren beter dan de participanten die wel een periode hadden gevast. Een periode van niet eten zou hierbij dus een slechtere cognitieve flexibiliteit kunnen veroorzaken.

De huidige studie is gebaseerd op een reeds beschikbare dataset waarbij de Stop Signal Task is gebruikt om respons inhibitie te meten. Inhibitie of “inhibitory control” zorgt ervoor dat je je aandacht ergens bij kunt houden en je emoties en/of gedrag kunt beheersen wanneer dit nodig is (Diamond, 2013). Daarnaast zorgt deze functie ervoor dat we fouten kunnen herkennen en deze uit informatie kunnen filteren (Blasi et al., 2006). Er zijn meerdere hersengebieden betrokken bij inhibitie: de dorsolaterale prefrontale (DLPFC) cortex, ventrolaterale prefrontale cortex (VLPFC), dorsaal cingulaat (dACC) en de pariëtale cortex (PC) (Blasi et al., 2006). Met name de prefrontale cortex is betrokken bij het onderdrukken van (irrelevante) responsen (Aron et al., 2003). Een glucosetekort (door vasten) is hierbij gecorreleerd met een slechtere werking van de prefrontale cortex en daarbij de executieve functie van inhibitie (Nishi et al., 2010).

Inhibitie is daarnaast erg relevant binnen gezondheidsgedrag; met name met betrekking tot het volgen van een dieet met gewichtsverlies als doel (Green et al., 1994). Zo is de kans op eetbuien groter wanneer iemand gevast heeft, door een verminderde inhibitory control (inhibitie) (Manasse et al., 2015). Zonder inhibitie zouden we ons altijd gedragen naar onze impulsen en gewoontes, zonder hier beter over na te denken. De inhiberende functie

maakt het mogelijk om weloverwogen keuzes te maken. Wanneer deze functie niet goed werkt, zouden we dus alles eten wat op ons pad komt en ons niet kunnen inhouden wanneer dat wel zou moeten, voor het verliezen van gewicht. Enerzijds is uit onderzoek gebleken dat ervaren lijners een betere inhibitie zouden hebben dan niet-diëters door hun ervaring met het vasten (Hofmann et al., 2014). Anderzijds heeft veel onderzoek naar voren laten komen dat (langdurige) diëters een slechtere inhiberende functie hebben, doordat er minder wordt gegeten (Bartholdy et al., 2016; Green et al., 1994; Kemps, Tiggemann & Marshall, 2005). Deze bevindingen zijn gebaseerd op de resultaten op verschillende reactietaken, zoals de Stop-Signal Task. De reactietijden op deze taken waren langer bij lijners dan bij de personen die geen intentie hadden om gewicht te verliezen. Doordat er minder wordt gegeten tijdens het lijnen en er dus honger wordt ervaren, zou dit een slechtere werking van de inhiberende functie tot gevolg kunnen hebben (Green et al., 1994).

Om te testen of vasten inderdaad het vermogen tot inhibitie vermindert, vergelijken we in dit onderzoek de scores op de Stop Signal Taak tussen personen die veertien uur niet hebben gegeten en een groep die verzadigd is. Er wordt verwacht dat de vastende groep slechter gaat scoren dan de verzadigde groep. Er is tegenstrijdig bewijs gevonden wat betreft het scoren van lijners op respons inhibitie. Daarom wordt er getoetst of er verschillen zijn tussen lijners en niet-lijners wat betreft hun inhibitie en of lijnen het effect van vasten op de respons inhibitie modereert.

## Methodie

### **Steekproef**

Een a-priori G\*poweranalyse (Faul et al., 2007; Faul et al., 2009) wees uit dat de minimale vereiste steekproefgrootte 35 moest zijn ( $d = .50, p = .05$ ), gebaseerd op een lineaire multiële regressie met twee groepen: een vastende en een verzadigde groep. Een andere A-priori G\*poweranalyse wees uit dat de minimale steekproefgrootte 107 moest zijn bij het

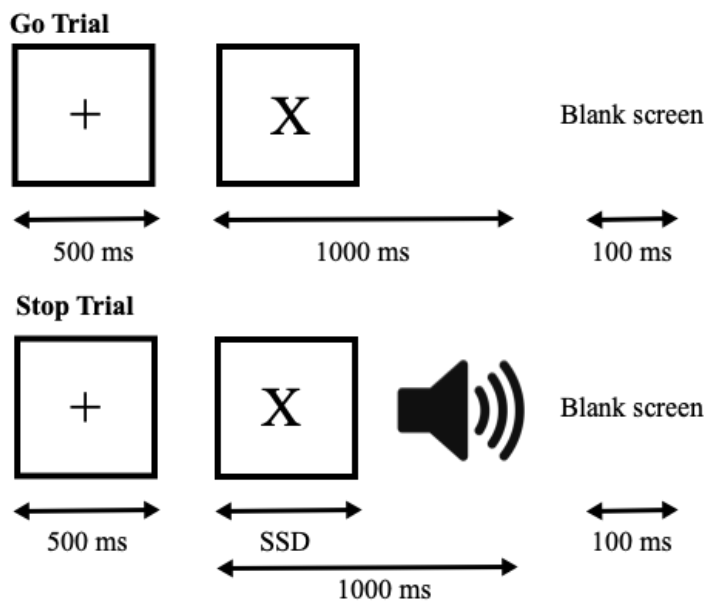


toetsen door middel van een ANOVA met interactie ( $d = .50$ ,  $p = .05$ ) bij lijners en niet-lijners in de verzadigde groep. Er hebben 145 mensen meegedaan aan het onderzoek, waarvan twintig personen niet zijn komen opdagen. De omvang van het onderzoek is hierdoor 125 geworden, waardoor de uiteindelijke steekproefgrootte voldoende is. De uiteindelijke steekproef bestaat uit alleen vrouwen.

### **Inhibitie**

Het construct “inhibitie” is gemeten door middel van de Stop Signal Task (SST) (Logan et al., 1997). Bij deze taak worden deelnemers geïnstrueerd om zo snel mogelijk een knop in te drukken bij een “go-stimulus” (in dit geval op 4 bij een X-stimulus en op 6 bij een O-stimulus). Echter, wanneer een geluidssignaal (stopsignaal) werd gepresenteerd, moest de deelnemer zich inhouden en dus niet op de knop drukken. Bij een “go-stimulus” werd de letter voor 1000 ms getoond, met een fixatiepunt van 500 ms eraan voorafgaand. De vertraging tussen de “go-stimulus” en het stopsignaal (“go-stop vertraging”) begon met 250 ms, maar werd aangepast door middel van een volgprocedure. Deze volgprocedure ging als volgt: wanneer een deelnemer met succes inhield op de “go-stimulus” wanneer een stopsignaal werd gepresenteerd, werd de “go-stop vertraging” met 50 ms verlaagd. Een mislukte inhibitie (er werd wel op de knop gedrukt na het horen van het stopsignaal) veroorzaakte een 50 ms verhoging van deze “go-stop”-vertraging. Dit wil zeggen: wanneer iemand wel op knop drukte wanneer hij/zij dit niet mocht doen, werd de uiteindelijke reactietijd verlengd. De gemiddelde reactietijd werd hierdoor langer en dit impliceert dan een afnemende prestatie op de taak. In figuur 1 is de Stop Signal Task grafisch weergegeven.

Figuur 1

*Stop Signal Task*

De afhankelijke variabele is in dit geval de reactietijd, welke werd berekend door de gemiddelde “go-stop”-vertraging van de gemiddelde reactietijd op de taak af te trekken. Deze variabele noemen we de SSRT (Stop-Signal Reaction Time). Een langere SSRT betekende in dit geval een verminderde inhibitie. Wanneer een participant bij elke stop-taak erin faalde om te inhiberen na een stopsignaal (oftewel: er werd na elk stopsignaal een knop ingedrukt), kon er geen “go-stop”-vertraging worden berekend, aangezien de participant de instructies dan niet heeft opgevolgd.

**Intentie om te lijnen**

De intentie van participanten om gewicht te verliezen, werd duidelijk door middel van het invullen van een vraag, waarbij zij aangaven in hoeverre zij de afgelopen weken wel of niet de intentie hadden om gewicht te verliezen en daarnaar hebben gehandeld op een schaal van 1 tot 7. De instructie hiervoor was: *Hieronder zie je een lijst doelen die een persoon zou kunnen hebben. Duid aan in hoeverre ieder doel voor jou op dit moment in je leven van toepassing is. Geef dus aan hoe belangrijk het voor jou is om dit doel te behalen in deze*

*periode van je leven: “Ik wil graag gewicht verliezen”*. Een 1 stond gelijk aan “helemaal niet belangrijk” en 7 stond gelijk aan “heel erg belangrijk”. Hoe hoger een participant op de dieetvraag antwoordt, hoe meer zij bezig is met het verliezen van gewicht.

### **Experimentele manipulatie**

Proefpersonen werden willekeurig ingedeeld in één van twee groepen: of ze kregen de instructie om veertien uur voordat zij op het lab moesten zijn niks te eten en niks te drinken, behalve koffie, thee en water, óf ze moesten twee uur of korter van tevoren hebben gegeten. Om zeker te weten dat de deelnemers in de condities ook aan de voorwaarden hadden voldaan, werd hen bij aankomst gevraagd of het vasten was gelukt en moesten zij ter extra controle op de computer de vraag beantwoorden over hoe lang zij al niet hadden gegeten.

### **Procedure**

Voordat de data werd verzameld, is Ethische goedkeuring verleend door de Ethische Commissie van Psychologie (ECP) van de Rijksuniversiteit Groningen. De deelnemers uit de steekproef zijn geworven door middel van advertenties op platformen van de Rijksuniversiteit Groningen (RUG). Daarnaast konden deelnemers zich opgeven door middel van SONA, een programma van de RUG waarbij eerstejaars studenten van de Bachelor Psychologie meedoen aan onderzoek met daarbij studiepunten als vergoeding. De participanten werden na het opgeven voor de studie random toegewezen aan één van de twee condities: of ze moesten vasten voor een periode van veertien uur voor de aanvang voor het onderzoek, of ze moesten minimaal twee uur voor aanvang iets hebben gegeten. Zij werden via een mail op de hoogte gesteld van de instructies en moesten hierbij een informed consent ondertekenen. De deelnemers kwamen daarna naar het lab voor het uitvoeren van de inhiberende taak. Zij moesten in een onderzoeksruijme plaatsnemen waar een computer met daarop de Stop Signal Taak voor hen klaarstond. Voordat zij begonnen met het uitvoeren van de taak hebben de deelnemers nog een paar vragen ingevuld, met betrekking tot hun intentie om te lijnen en

wanneer zij voor het laatst gegeten hebben. Hierna begon de taak, welke uit 297 trials bestond, waarvan veertig oefentrials.

### **Statistische analyse**

Om de verschillen te toetsen tussen de vastende en de verzadigde groep met betrekking tot hun executieve functie, werden reactietijden op de SST gemeten van alle proefpersonen. De gemiddelde SSRT van alle vastende personen is vergeleken met de gemiddelde SSRT van alle verzadigde personen. Deze werden vervolgens geanalyseerd door middel van een onafhankelijke t-toets, waarbij de SSRT de afhankelijke variabele is en de onafhankelijke variabele de conditie (vastend of verzadigd).

De invloed van de mate van lijnen (1 tot 7) werd getoetst door middel van een regressieanalyse. Hiervoor werd een interactieterm aangemaakt tussen conditie (verzadigd of vastend) en het antwoord op de dieet-vraag. De regressieanalyse is uitgevoerd op basis van de afhankelijke variabele SSRT en de onafhankelijke variabelen conditie, het antwoord op de dieet-vraag en de interactie tussen deze termen.

## **Resultaten**

### **Toetsing assumpties**

Er kan worden geconcludeerd dat aan de assumptie van normaliteit waarschijnlijk is voldaan: in het P-P plot was te zien dat de data zich rondom de normaliteitslijn begaf. Door middel van Levene's test is gekeken of er sprake was van gelijkheid van varianties (Nordstokke & Colp, 2014). De nulhypothese wordt hierbij niet verworpen, waardoor aangenomen kan worden dat er gelijkheid van varianties is ( $p = .427$ )

### **Beschrijvende statistieken**

De gemiddelde reactietijd is berekend door de gemiddelde Stop-Delay van de gemiddelde Latency af te trekken die per proefpersoon is gemeten. Deze reactietijd noemen we de Stop-Signal Reaction Time (SSRT). De gemiddelde SSRT over de gehele steekproef is

$M = 182$  ms ( $SD = 44$ ). De gemiddelde SSRT van de vastende groep is  $M = 189$  ms ( $SD = 44$ ), waar dit bij de verzadigde groep  $M = 174$  ms ( $SD = 43$ ) is. In overeenstemming met de voorspelling liet de vastende groep een langere SSRT zien dan de verzadigde groep, hoewel het verschil met klein tot matige effect-grootte ( $d = .35$ ) niet significant was op basis van de conventionele overschrijdingskans  $t(123) = 1.98, p = .050$ .

Vervolgens is een regressieanalyse uitgevoerd om de interactie te toetsen tussen de vastende of verzadigde conditie en de mate van lijnen (dit wordt “doel” genoemd). Deze toets gaf een  $F$ -waarde van  $F(3, 125) = 2.20, p = .09$ . Het interactie-effect gaf geen significante resultaten met  $t = -1.33, p = .19$ . Het lijn-doel was hierbij dus geen moderator, gezien de niet-significante resultaten.

Tabel 1

*Coëfficiënten van het Regressiemodel*

	$\beta$	$t$	Sig. ( $p$ )
(Constant)	171.75	6.93	<.001
conditieXdoel	-.42	-1.33	.19
conditie	.03	.18	.12
doel	.43	1.56	.12

## Discussie

Het centrale doel van de huidige studie was om te onderzoeken of het overslaan van het ontbijt bij studenten een ongunstig effect zou kunnen hebben op hun executief functioneren, wiens werking belangrijk is bij het behalen academisch succes. Dit werd onderzocht door de respons inhibitie van het executief functioneren te meten bij studenten die een langere periode niet gingen eten. De proefpersonen moesten hierbij veertien uur vasten,

waarna hun respons inhibitie werd gemeten door middel van een Stop Signal Task. Daarnaast is onderzocht of het effect van vasten extra uitgesproken zou zijn bij lijners. De belangrijkste bevindingen kunnen als volgt worden samengevat: ten eerste zijn er geen significante verschillen gevonden tussen de vastende en de verzadigde groep en ten tweede zijn er geen verschillen gevonden tussen lijners en niet-lijners wanneer zij in de vastende conditie zaten.

In overeenstemming met het idee dat vastende personen een langere reactietijd op de Stop Signal Task (SSRT) zouden hebben dan verzadigde personen, lieten de huidige gegevens zien dat vasten er inderdaad voor zorgde dat er sprake was van een langere reactietijd. Dit sluit aan bij eerder onderzoek van Marangoni et al. (2009) en Melanson (2008). Echter, het moet erkend worden dat het verschil ten opzichte van respons inhibitie tussen de vastende en verzadigde groep niet sterk genoeg was om het conventionele niveau van significantie te halen. Het is dus van belang om de huidige bevindingen te repliceren in een nieuwe studie met een grotere steekproef (waardoor de power wordt vergroot), waardoor kleinere effecten ook betrouwbaar kunnen worden gedetecteerd om zo meer definitieve conclusies te kunnen trekken.

Naast de executieve functie zijn er ook nog andere factoren van invloed op academisch succes. Zo zorgt onder andere een laag socio-economische status van een persoon ervoor dat er minder wordt gepresteerd op school en in het volwassen (werk)leven (Ayoub, Abdulla Alabbasi & Plucker, 2021). Daarnaast zorgt een onstabiele gezinssituatie voor een verminderde schoolprestatie (Wang & Jia, 2023) en een grote voorspeller voor het behalen van academisch succes is het hebben van een positief zelfbeeld (Eccles & Wigfield, 2002). Iemand met een hoger zelfbeeld met betrekking tot zijn of haar eigen competenties, zal uiteindelijk beter academisch presteren. Deze positieve zelfredzaamheid (self-efficacy) zorgt ervoor dat er meer motivatie is om te studeren/werken, waardoor er betere resultaten worden

behaald. Uit deze studies komt duidelijk naar voren dat naast de executieve functie, ook andere factoren van belang zijn voor het bereiken van academisch succes.

Eerder onderzoek heeft laten zien dat mensen die aan de lijn deden enerzijds een betere inhibitie hadden (Hofmann et al., 2014), maar anderzijds is er bewijs gevonden dat zij juist een slechtere inhibitie hadden (Bartholdy et al., 2016). Doordat lijners gewend zijn aan het minder eten en het vasten, zouden zij daardoor beter om kunnen gaan met deze situatie (Hofman et al., 2014). Bartholdy en collega's (2016) toonden daarentegen aan dat langdurig vasten zorgde voor een verminderde executieve functie en daarbij ook inhibitie. De huidige resultaten boden echter geen ondersteuning voor het idee dat er een verschil was tussen lijners en niet-lijners. Er zijn meerdere toetsbare verklaringen voor de afwezigheid van een verschil, welke in de volgende alinea's verder worden toegelicht.

### **Kritische kanttekeningen**

De participanten kwamen allemaal op verschillende tijdstippen naar het laboratorium om deel te nemen aan het onderzoek. De personen in de vastende conditie moesten veertien uur niet eten voor de gegeven aanvang van de studie. Voor iemand die om negen uur 's ochtends aanwezig moest zijn, zou dit betekenen dat zij vanaf zeven uur 's avonds (de dag ervoor) niets meer zou mogen eten. Het is in te beelden dat dit makkelijker vol te houden is dan iemand die om twee of drie uur 's middags voor het onderzoek werd verwacht. Om dit gelijk te trekken voor de gehele vastende groep, zou het in het vervolg wellicht beter zijn om de tijdstippen voor de vastende groep gelijkmatiger te verdelen.

Niet iedereen eet altijd ontbijt, waardoor het mogelijk is dat er deelnemers in de steekproef zaten die al gewend waren om het ontbijt over te slaan. Wanneer iemand al gewend is om ontbijt over te slaan, zal dit een minder grote verandering zijn tijdens het vasten dan voor iemand die nu bewust het ontbijt moet overslaan. Een oplossing hiervoor is het

includeren van een vraag waarin duidelijk wordt of iemand wel of niet ontbijt in het dagelijks leven.

Deelnemers moesten daarnaast zelf aangeven of het wel of niet gelukt was met het vasten, wat voor onbetrouwbare informatie heeft kunnen zorgen. Er was geen objectieve controle of deze vraag wel of niet eerlijk is beantwoord. Dit zou ervoor kunnen zorgen dat sommige deelnemers wel hebben gegeten, terwijl zij moesten vasten.

### **Sterke punten**

Het huidige onderzoek bevat meerdere sterke punten. Zo zijn de deelnemers willekeurig toegewezen aan de vastende of verzadigde conditie, waardoor hier geen bias in heeft kunnen ontstaan. Om te onderzoeken of lijnen het effect van de vast-manipulatie zou kunnen modereren, is het lijn-doel in kaart gebracht. In deze vastende conditie stond vasten onder experimentele controle, waardoor de oorzakelijke invloed van vasten passend kon worden onderzocht. De objectiviteit werd hierdoor vergroot. Daarnaast was de omvang van de steekproef relatief groot, waardoor de betrouwbaarheid van het onderzoek werd vergroot. Ten slotte zijn de resultaten van de huidige studie door verschillende collega's onderzocht en gecontroleerd, zodat eventuele (meet)fouten ontdekt konden worden. De willekeurige toewijzing, de grote steekproefgrootte en de controle door collega's, maakt de huidige studie meer betrouwbaar.

### **Limitaties en aanbevelingen**

Binnen dit onderzoek zijn er meerdere limitaties waar rekening mee gehouden dient te worden tijdens te interpretatie. Ten eerste is in de huidige studie de mate van lijnen geanalyseerd door één enkele vraag. Dit zou extensiever kunnen door een korte vragenlijst toe te voegen waarin duidelijk het lijn-gedrag in kaart kan worden gebracht en er een duidelijkere verdeling kan worden gemaakt tussen de serieuze lijners en de personen die er niet in grote mate mee bezig zijn. Een voorbeeld hiervan is de Dieting and Bingeing Severity Scale



(DBSS) zoals beschreven in Kurth et al., (1995). Hierbij kan dan ook rekening gehouden worden met het klinische aspect van eetgedrag. Dit wil zeggen; of een participant obsessief bezig is met eten en het verliezen van gewicht. Wanneer dit zo is, kan dit ook een verklarende factor zijn voor slechtere scores op EF-taken, aangezien iemand met een eetstoornis vaak een verminderde concentratie heeft en een preoccupatie met gedachten aan eten (Foldi, Morris & Oldfield, 2021). Door het toevoegen van (bijvoorbeeld) de DBSS, zou zowel het eetpatroon als het klinische aspect van eetgedrag inzichtelijk kan worden gemaakt.

Er is in het huidige onderzoek alleen gebruik gemaakt van de Stop Signal Task om inhibitie te meten. Dit komt omdat de onderzoeker alleen een bestaande dataset ter beschikking had. Er wordt aanbevolen om in vervolgstudies ook de andere facetten van de executieve functie te betrekken in het onderzoek. In het huidige onderzoek is er alleen gebruik gemaakt van de inhiberende functie, terwijl ook is aangetoond dat cognitieve flexibiliteit van belang is bij het academisch presteren (Lin, 2014). Een goede test voor het meten van cognitieve flexibiliteit zou de Wisconsin Card Sorting Test zijn (Monni et al., 2022). Daarnaast is ook een goed functionerend werkgeheugen een belangrijk aspect bij het behalen van academisch succes (Casas, 2021). Een goed instrument om werkgeheugen te meten is bijvoorbeeld de Modified-Shortened Token Test (Pham et al., 2022). Het gebruik van meerdere taken zorgt voor een uitgebreidere toetsing van de executieve functie met betrekking tot het vasten.

Inhibitie bestaat uit zowel respons inhibitie als “interference control” (interferentie controle) (Tonizzi, Giofré & Carmen Usai, 2022). De Stop Signal Task is een taak die alleen de respons inhibitie meet, waardoor het construct interferentie controle niet is meegenomen. Om een completer beeld te krijgen van de volledige werking van de inhiberende functie, is het aan te raden om in vervolgonderzoek gebruik te maken van een test of taak die ook de interferentie controle meeneemt. Een voorbeeld hiervan is de Stroop Test, waarbij de participant

de kleur van het getoonde woord moet benoemen, terwijl het woord een andere kleur omschrijft (bijvoorbeeld het woord “blauw” wat in groene letters is geschreven) (Fortes et al., 2022). Voor het volledig in kaart brengen van het construct “inhibitie”, zou naast de Stop Signal Task ook gebruik gemaakt kunnen worden van de Stroop Test.

Intermittent fasting (IF) wordt steeds populairder en er is al veel bewijs gevonden dat deze manier van vasten positieve effecten zou kunnen hebben op de gezondheid (Gudden, Arias Vasquez & Bloemendaal, 2021). Zo zou een consistente levensstijl met IF kunnen leiden tot een verbeterde darmgezondheid en het zou brein-gerelateerde stoornissen kunnen voorkomen. Hierbij wordt in een bepaald tijdraam gevast en gegeten. Dit kan met dagen zijn (vijf dagen eten, twee dagen vasten), maar ook met uren (zestien uur vasten, acht uur eten). In dezelfde studie is ook aangetoond dat deze manier van vasten voor een verbeterde executieve functie zorgt. Dit maakt dat het een interessant thema is om in toekomstige studies mee te nemen. Er wordt aangeraden om in vervolgonderzoek ook aan de participant te vragen of ze aan deze vorm van diëten doen, aangezien IF een positieve invloed zou kunnen hebben op de executieve functie.

### **Conclusie**

Het doel van de huidige studie was om in kaart te brengen of er inderdaad sprake zou kunnen zijn van negatieve consequenties door vasten op de respons inhibitie van het executief functioneren bij studenten. Dit is gemeten door twee groepen (vastend en verzadigd) een Stop Signal Taak te laten doen die de inhibitie meet. Een verschil tussen de vastende en verzadigde groep werd verwacht, in de richting waar de vastende groep slechter zou scoren dan de verzadigde groep. In de resultaten zijn geen significante verschillen gevonden tussen de vastende en verzadigde groep. Een vervolganalyse is uitgevoerd om te onderzoeken of lijners beter of juist slechter scoorden op de inhiberende taak, wanneer er een periode van veertien uur niet wordt gegeten. De bevindingen boden echter geen ondersteuning voor het idee dat het

effect van vasten op inhibitie extra groot zou zijn bij lijners. Om meer inzicht te kunnen bieden met betrekking tot de respons inhibitie tijdens een periode van vasten, is extensiever onderzoek vereist, waarbij het relevant zou zijn om het lijngedrag hierin mee te nemen.

## Referenties

- Aron, A. R., Fletcher, P. C., Bullmore, E. T., Sahakian, B. J., & Robbins, T. W. (2003). Stop-signal inhibition disrupted by damage to right inferior frontal gyrus in humans. *Nature neuroscience*, *6*(2), 115-116. doi: 10.1038/nm1003
- Ayoub, A. E. A., Abdulla Alabbasi, A. M., & Plucker, J. A. (2021). Closing poverty-based excellence gaps: Supports for gifted students from low-income households as correlates of academic achievement. *Journal for the Education of the Gifted*, *44*(3), 286–299. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1177/01623532211023598>
- Bartholdy, S., Cheng, J., Schmidt, U., Campbell, I. C., & O’Daly, O. G. (2016). Task-based and questionnaire measures of inhibitory control are differentially affected by acute food restriction and by motivationally salient food stimuli in healthy adults. *Frontiers in Psychology*, *7*. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.3389/fpsyg.2016.01303>
- Bartholdy, S., Dalton, B., O’Daly, O. G., Campbell, I. C., & Schmidt, U. (2016). A systematic review of the relationship between eating, weight and inhibitory control using the stop signal task. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *64*, 35–62. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/j.neubiorev.2016.02.010>
- Begum, A. J., Sathishkumar, A., & Rahman, T. H. (2021). Executive functioning skills, neurocognition, and academic achievement of UG students. In K. A. Thomas, J. V. Kureethara, & S. Bhattacharyya (Eds.), *Neuro-systemic applications in learning*. (pp. 27–46). Springer Nature Switzerland AG. [https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1007/978-3-030-72400-9\\_2](https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1007/978-3-030-72400-9_2)
- Blasi, G., Goldberg, T. E., Weickert, T., Das, S., Kohn, P., Zolnick, B., Bertolino, A., Callicott, J. H., Weinberger, D. R., & Mattay, V. S. (2006). Brain regions underlying response inhibition and interference monitoring and suppression. *European Journal of*

- Neuroscience*, 23(6), 1658–1664. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1111/j.1460-9568.2006.04680.x>
- Brandley, E. T., & Holton, K. F. (2020). Breakfast positively impacts cognitive function in college students with and without ADHD. *American Journal of Health Promotion*, 34(6), 668–671. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1177/0890117120903235>
- Casas, G. (2021). The relationship between working memory and learning disabilities in the academic performance of Latino students. *In Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering* (Vol. 82, Issue 2–B).
- Chechko, N., Vocke, S., Habel, U., Toygar, T., Kuckartz, L., Berthold, L. M., Laoutidis, Z. G., Orfanos, S., Wassenberg, A., Karges, W., Schneider, F., & Kohn, N. (2015). Effects of overnight fasting on working memory-related brain network: An fMRI study. *Human Brain Mapping*, 36(3), 839–851. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1002/hbm.22668>
- Dias, N. M., Pereira, A. P. P., & Seabra, A. G. (2022). Executive functions in the prediction of academic performance in elementary education. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 38. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1590/0102.3772e382114>
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual review of psychology*, 53(1), 109-132.
- Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A.-G. (2009). Statistical power analyses using g\*power 3.1: tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods*, 41(4), 1149–1160. <https://doi.org/10.3758/BRM.41.4.1149>
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G., & Buchner, A. (2007). G\*power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39(2), 175–191. <https://doi.org/10.3758/BF03193146>

- Foldi, C. J., Morris, M. J., & Oldfield, B. J. (2021). Executive function in obesity and anorexia nervosa: Opposite ends of a spectrum of disordered feeding behaviour? *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*.  
<https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/j.pnpbp.2021.110395>
- Fortes, L. S., Lima Júnior, D., Costa, Y. P., Albuquerque, M. R., Nakamura, F. Y., & Fonseca, F. S. (2022). Effects of social media on smartphone use before and during velocity-based resistance exercise on cognitive interference control and physiological measures in trained adults. *Applied Neuropsychology: Adult*, 29(5), 1188–1197.  
<https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1080/23279095.2020.1863796>
- Gonzalez-Garrido, A. A., Brofman-Epelbaum, J. J., Gomez-Velazquez, F. R., Balart-Sanchez, S. A., & Ramos-Loyo, J. (2019). Skipping breakfast affects the early steps of cognitive processing: an event-related brain potentials study. *Journal of Psychophysiology*, 33(2), 109–118. <https://doi.org/10.1027/0269-8803/a000214>
- Green, M. W., Rogers, P. J., Elliman, N. A., & Gatenby, S. J. (1994). Impairment of cognitive performance associated with dieting and high levels of dietary restraint. *Physiology & Behavior*, 55(3), 447–452.
- Gudden, J., Arias Vasquez, A., & Bloemendaal, M. (2021). The effects of intermittent fasting on brain and cognitive function. *Nutrients*, 13(9).
- Hofmann, W., Adriaanse, M., Vohs, K. D., & Baumeister, R. F. (2014). Dieting and the self-control of eating in everyday environments: an experience sampling study. *British Journal of Health Psychology*, 19(3), 523–39. <https://doi.org/10.1111/bjhp.12053>
- IBM Corp. Released 2021. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 28.0. Armonk, NY: IBM Corp

- Kemps, E., Tiggemann, M., & Marshall, K. (2005). Relationship between dieting to lose weight and the functioning of the central executive. *Appetite, 45*(3), 287–294. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2005.07.002>
- Kurth, C. L., Krahn, D. D., Nairn, K., & Drewnowski, A. (1995). The severity of dieting and bingeing behaviors in college women: Interview validation of survey data. *Journal of Psychiatric Research, 29*(3), 211–225. [https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/0022-3956\(95\)00002-M](https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/0022-3956(95)00002-M)
- Lin, Y.-W. (2014). The effects of cognitive flexibility and openness to change on college students' academic performance. In Dissertation Abstracts International Section A: *Humanities and Social Sciences* (Vol. 74, Issue 12–A(E)).
- Logan, G. D., Schachar, R. J., & Tannock, R. (1997). Impulsivity and inhibitory control. *Psychological Science, 8*(1), 60–64.
- Manasse, S. M., Espel, H. M., Forman, E. M., Ruocco, A. C., Juarascio, A. S., Butryn, M. L., Zhang, F., & Lowe, M. R. (2015). The independent and interacting effects of hedonic hunger and executive function on binge eating. *Appetite, 89*, 16–21. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1016/j.appet.2015.01.013>
- Marangoni, F., Poli, A., Agostoni, C., Di Pietro, P., Cricelli, C., Brignoli, O. & Paoletti, R. (2009). A consensus document on the role of breakfast in the attainment and maintenance of health and wellness. *Acta Biomed, 80*(2), 166-71.
- Melanson, K. (2008). Back-to-school nutrition. *American Journal of Lifestyle Medicine, 2*(5), 397–401.
- Monni, A., Scandola, M., Hélie, S., & Scalas, L. F. (2022). Cognitive flexibility assessment with a new reversal learning task paradigm compared with the wisconsin card sorting test exploring the moderating effect of gender and stress. *Psychological Research*. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1007/s00426-022-01763-y>

- Nakamichi, N., Nakamichi, K., & Nakazawa, J. (2022). Examining the indirect effects of kindergarteners' executive functions on their academic achievement in the middle grades of elementary school. *Early Child Development and Care, 192*(10), 1547–1560. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1080/03004430.2021.1913135>
- Nishi, H., Sawamoto, N., Namiki, C., Yoshida, H., Thuy, D. H. D., Ishizu, K. & Fukuyama, H. (2010). Correlation between cognitive deficits and glucose hypometabolism in mild cognitive impairment. *Journal of Neuroimaging, 20*(1), 29–36.
- Nordstokke, D. W., & Colp, S. M. (2014). Investigating the robustness of the nonparametric Levene test with more than two groups. *Psicológica, 35*(2), 361–383.
- Pham, T., Bardell, T. E., Vollebregt, M., Kuiack, A. K., & Archibald, L. M. D. (2022). Evaluating the Modified-Shortened Token Test as a working memory and language assessment tool. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 65*(3), 1145–1158. [https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1044/2021\\_JSLHR-21-00369](https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1044/2021_JSLHR-21-00369)
- Piech, R. M., Hampshire, A., Owen, A. M., & Parkinson, J. A. (2009). Modulation of cognitive flexibility by hunger and desire. *Cognition and Emotion, 23*(3), 528–540.
- Pollitt, E., Cueto, S., & Jacoby, E. R. (1998). Fasting and cognition in well- and undernourished schoolchildren: a review of three experimental studies. *The American Journal of Clinical Nutrition, 67*(4), 779.
- Privitera, A. J., Zhou, Y., & Xie, X. (2022). Inhibitory control as a significant predictor of academic performance in Chinese high schoolers. *Child Neuropsychology, 1*-17.
- Tonizzi, I., Giofrè, D., & Usai, M. C. (2022). Inhibitory control in autism spectrum disorders: Meta-analyses on indirect and direct measures. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 52*(11), 4949–4965. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1007/s10803-021-05353-6>



- Wang, P., & Jia, L. (2023). How adolescents gain academic achievement in cumulative family risk? The role of basic psychological needs and future orientation. *Journal of Child and Family Studies*. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1007/s10826-023-02543-x>
- Wesnes, K. A., Pincock, C., Richardson, D., Helm, G., & Hails, S. (2003). Breakfast reduces declines in attention and memory over the morning in schoolchildren. *Appetite*, *41*(3), 329–331. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2003.08.009>
- Yokoro, M., Wakimoto, K., Otaki, N., & Fukuo, K. (2021). Increased prevalence of breakfast skipping in female college students in COVID-19. *Asia-Pacific Journal of Public Health*, *33*(4), 438–440. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1177/1010539521998861>