



**rijksuniversiteit
groningen**

**Verklaart Fysieke Activiteit De Relatie tussen
Depressiesymptomen en Insomniesymptomen na Verlies? Een
Mediatie­model**

*Does Physical Activity Explain the Relationship Between Symptoms of
Depression and Symptoms of Insomnia Following Loss? A Mediation
Model*

Vincent H. D. Haertlein

Masterthese – Klinische Psychologie

s3195376
Februari 2024
Vakgroep Psychologie
Rijksuniversiteit Groningen
Thesebegeleider: T.A. de Lang

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. 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.

Samenvatting

Het verlies van een dierbare is een ingrijpende gebeurtenis die vaak gepaard met psychische problemen, zoals een depressie en insomnie. De symptomen van een depressie kunnen leiden tot slaapproblemen, maar de mechanismen achter deze relatie zijn nog onbekend. Dit onderzoek kijkt of de relatie tussen depressie-en insomniesymptomen verloopt via mate van fysieke activiteit onder nabestaanden. Honderdachtien deelnemers (waarvan 92% vrouwen) die in de afgelopen 10 jaar een dierbare hadden verloren, vulden online vragenlijsten in over depressie- en insomniesymptomen, fysieke activiteit en symptomen van persistente rouw. Dit cross-sectionele onderzoek maakte gebruik van mediatieanalyse om zowel het directe als indirecte effect te analyseren. In tegenstelling tot onze verwachtingen werd er geen mediatie-effect waargenomen van fysieke activiteit op de relatie tussen depressie- en insomniesymptomen. Deze resultaten suggereren dat de mate van fysieke activiteit geen werkzaam mechanisme is binnen de relatie tussen depressie- en insomniesymptomen. Vervolgonderzoek wordt aanbevolen om te kijken naar andere werkzame mechanismen, zoals piekeren over slaap, die mogelijk een rol spelen binnen de relatie tussen depressie- en insomniesymptomen. Daarnaast wordt aanbevolen om vervolgonderzoek uit te voeren met behulp van een alternatief onderzoeksdesign (e.g., longitudinale *path analysis*) dat de causale relaties tussen variabelen kan onderzoeken.

Sleutelwoorden: verlies, depressie, insomnie, fysieke activiteit, mediatieanalyse, comorbiditeit

Abstract

The loss of a loved one can have a significant impact on the individual that is left behind and is often accompanied by mental health problems, such as depression and insomnia. The symptoms of depression can lead to sleeping problems, but the mechanisms that cause this relationship are still unknown. This study examines whether the relationship between depression and insomnia symptoms occurs via the level of physical activity among bereaved individuals. One hundred eighteen participants (of whom 92% were females), who had lost a loved one in the past 10 years, completed online questionnaires regarding depression and insomnia symptoms, physical activity, and symptoms of prolonged grief. This cross-sectional study utilized mediation analysis to examine both the direct and indirect effects. Contrary to our expectations, no mediation effect of physical activity on the relationship between depression and insomnia symptoms was observed. These results suggest that the level of physical activity is not a working mechanism within the relationship between depression and insomnia symptoms. Further research is recommended to explore other effective mechanisms, such as rumination about insomnia symptoms, which may play a role in the relationship between depression and insomnia symptoms. In addition, it is recommended that further research be conducted using an alternative research design (e.g., longitudinal path analysis) capable of investigating the causal relationships between variables.

Keywords: bereavement, depression, insomnia, physical activity, mediation analysis, comorbidity

**Verklaart fysieke activiteit de relatie tussen depressiesymptomen en
insomniesymptomen na Verlies? Een mediatiemodel**

Het verlies van een dierbare is een ingrijpende gebeurtenis die vaak gepaard met psychische problemen, zoals symptomen van depressie, post-traumatische stress (Stroebe et al., 2007) en slapeloosheid (Lancel et al., 2020). Uit een recente systematische review blijkt dat (a) rouw geassocieerd is met subjectieve problemen bij het in- en doorslapen, (b) een hogere rouwintensiteit gepaard gaat met frequentere en/of ernstigere slaapproblemen en (c) dat de ernst van deze insomniesymptomen toenemen bij de aanwezigheid van co-morbide depressie (Lancel et al., 2020).

Ook in de normale populatie komt insomnie veelvuldig voor in combinatie met een depressie (e.g. Mijster et al., 2023). Insomniesymptomen worden dan ook in verband gebracht met een verhoogd risico op zowel het ontstaan als de voortzetting van depressiesymptomen (e.g. Riemann et al., 2020; voor een overzicht: Baglioni et al., 2011). Deze samenhang wordt verder onderstreept door onderzoek dat aantoont dat de behandeling van insomniesymptomen een positieve invloed kan hebben op de stemming (voor een overzicht: Gebara et al., 2018).

Andersom zijn er eveneens aanwijzingen dat een depressie de symptomen van insomnie kan versterken (e.g., Riemann et al., 2020). Enkele longitudinale studies tonen aan dat aanvankelijke (hogere) score op depressie-ernst gerelateerd was aan meer toekomstige slaapproblemen, ook wanneer er rekening werd gehouden met baseline insomniesymptomen (Jansson-Fröjmark & Lindblom, 2008; Sivertsen et al., 2012). Een recenter longitudinaal onderzoek van de Lang et al. (2023) heeft onder andere gekeken naar het *within person effect* van depressie- en insomniesymptomen onder nabestaanden. Dit onderzoek liet zien dat veranderingen in depressiesymptomen positief gecorreleerd waren met veranderingen in insomniesymptomen tijdens een daaropvolgend meetmoment, en omgekeerd gold hetzelfde.

De symptomen van depressie lijken daarmee eveneens een rol te kunnen spelen bij zowel de ontwikkeling als het voortduren van insomniesymptomen onder nabestaanden. De aanwezigheid van depressiesymptomen is daarmee een risicofactor voor de ontwikkeling van insomniesymptomen, en omgekeerd (Franzen & Buysse, 2008).

Het is echter nog onduidelijk via welke werkzame mechanismen depressiesymptomen kunnen leiden tot insomniesymptomen (Lang et al., 2023). Een mogelijke verklaring richt zich op de mate van fysieke activiteit. Een vermindering van fysieke activiteit wordt vaak waargenomen bij het begin van een nieuwe depressieve episode (van Gool, 2003) en dit gedragspatroon lijkt in veel gevallen aan te houden, zoals aangetoond in de systematische review van Schuch et al. (2017). Ongeveer 65% van de mensen met een ernstige depressie voldoet niet aan de aanbevolen hoeveelheid fysieke activiteit (wekelijks 150 minuten matige tot intensieve lichaamsbeweging). Daarnaast besteedt deze doelgroep ongeveer acht en een half van hun waakzame uren aan sedentair gedrag, wat betekent dat ze hoofdzakelijk zitten of liggen tijdens deze periode. Meerdere onderzoeken tonen aan dat dit gedragspatroon afwijkt van gezonde controlegroepen, waaruit kan worden afgeleid dat depressies gepaard gaan met verhoogde niveaus van sedentair gedrag en lage niveaus van fysieke activiteit (Schuch et al., 2017).

Over de richting van het verband tussen depressie en fysieke activiteit is vooralsnog minder bekend. Er zijn echter aanwijzingen dat depressiesymptomen bij aanvang kunnen leiden tot verminderde fysieke activiteit tijdens vervolgmetingen, zoals volgt uit een systematische review van Roshanaei-Moghaddam et al. (2009). De geraadpleegde longitudinale studies richtten zich hoofdzakelijk op patiënten met gezondheidsproblemen (e.g. hartaandoening) en gebruikten voornamelijk vragenlijsten om zowel depressiesymptomen als fysieke activiteit te meten (voor een overzicht: Roshanaei-Moghaddam et al., 2009). Azevedo Da Silva et al. (2012) vonden echter vergelijkbare resultaten in hun analyse van een dataset

die Londense ambtenaren van 35 tot 55 jaar omvatte (Marmot & Brunner, 2005). Deelnemers die aanvankelijk hogere scores hadden op depressiesymptomen, bleken bij vervolgmetingen een verhoogd risico te hebben om niet te voldoen aan de aanbevolen hoeveelheid fysieke activiteit in vergelijking tot deelnemers zonder deze symptomen (Azevedo Da Silva et al., 2012).

Een mogelijke verklaring voor de relatie tussen depressie en fysieke activiteit richt zich op vermoeidheid (*fatigue*) en disfuncties in het beloningsstelsel van depressieve mensen (e.g., Roshanaei-Moghaddam et al., 2009). Vermoeidheid verwijst naar het gebrek aan energie en uitputting, ook zonder fysieke inspanning. Het is een veelvoorkomend symptoom van een depressie en belemmert het dagelijks functioneren (Ghanean et al., 2018). Bovendien vertonen mensen met een depressie afwijkingen in de verwerking van beloningen, wat kan leiden tot verminderd plezier in activiteiten die voorheen plezierig waren en een afname van de motivatie om activiteit te ondernemen (e.g., Admon & Pizzagalli, 2015). Een vermindering van (dagelijkse) activiteiten kan vervolgens leiden tot een afname in fysieke activiteit.

Een afname van fysieke activiteit wordt niet alleen geassocieerd met een depressie, maar beïnvloedt mogelijk ook de slaap-waakcyclus. De timing, duur en kwaliteit van slaap worden gereguleerd door twee onderling samenwerkende processen: homeostatische en circadiaanse processen (e.g., Reichert et al., 2016). Het homeostatische proces is verantwoordelijk voor het opbouwen van slaapdruk gedurende de uren van waakzaamheid, gevolgd door een afname ervan tijdens het slapen. De hoeveelheid slaapdruk neemt toe naarmate iemand langer wakker is (e.g., Porkka-Heiskanen et al., 2011). Diverse onderzoeken hebben dan ook aangetoond dat zelfs lichte vormen van fysieke activiteit, zoals wandelen of huishoudelijke taken, positieve effecten kunnen hebben op de algehele slaapkwaliteit (voor een overzicht Huang et al., 2023). Een afname van fysieke activiteit kan mogelijk leiden tot verminderde slaapdruk. Mensen die gedurende de dag weinig activiteiten ondernemen,

bouwen minder slaapdruk op en kunnen daardoor problemen ervaren met in- en doorslapen. Het is dan ook niet verrassend dat lage niveaus van fysieke activiteit (minder dan 10 minuten per week) in verband worden gebracht met een verhoogd risico op slapeloosheid (Hartescu en Morgan, 2019).

Samenvattend kan worden gesteld dat een depressieve episode vaak gepaard gaat met, en kan leiden tot een afname in fysieke activiteit (e.g., Schuch et al., 2017; Roshanaei-Moghaddam et al., 2009). Lagere niveaus van fysieke activiteit kunnen resulteren in een vermindering van de slaapdruk, wat op zijn beurt het in- en doorslapen bemoeilijkt (e.g., Porkka-Heiskanen et al., 2011). De mate van fysieke activiteit verklaart daarom mogelijk hoe depressiesymptomen kunnen leiden tot insomniesymptomen onder nabestaanden.

De doelstelling van het huidige onderzoek is om te verhelderen welke rol fysieke activiteit speelt in de relatie tussen depressiesymptomen en insomniesymptomen bij mensen die een verlies hebben meegemaakt. De onderzoeksvraag luidt: "Is er een mediërend effect van fysieke activiteit op de relatie tussen depressie- en insomniesymptomen?" Om deze vraag te beantwoorden wordt een mediatieanalyse uitgevoerd, waarbij wordt onderzocht in hoeverre fysieke activiteit de relatie tussen depressie- en insomniesymptomen verklaart. Deze analyse gebruikt meerdere regressieanalyses om de verschillende 'paden' in het model te schatten.

Methode

Procedure en Participanten

Het huidige cross-sectionele onderzoek is goedgekeurd door de ethische toetsingscommissie psychologie van de Rijksuniversiteit Groningen (PSY-2223-S-0159). Volwassenen (≥ 18 jaar) die in de afgelopen tien jaar (≤ 10 jaar) een dierbare hadden verloren konden deelnemen. De deelnemers zijn geworven via online advertenties (Google Ads), in Facebook-groepen voor rouwenden en Nederlandse organisaties die met nabestaanden werken. Een online informatiepagina over het onderzoek werd onder de aandacht gebracht met een flyer (Bijlage

A) of een wervingsbericht (Bijlage B). De flyer werd geplaatst in Facebook-groepen voor rouwenden en het wervingsbericht werd verzonden naar Nederlandse organisaties die werken met nabestaanden. De informatiepagina linkt naar de online vragenlijst (geprogrammeerd in Qualtrics) waar deelnemers toestemming konden geven voor deelname. Deelnemers ontvingen informatie over het doel van het onderzoek, de aard van de onderzoeksvragen, de inspanning die deelname vereiste en een toelichting over de omgang en verwerking van de verzamelde gegevens. Deelname aan het onderzoek was op vrijwillige basis en de deelnemers werden niet gecompenseerd voor hun deelname.

Honderdzesenzestig mensen gaven toestemming voor deelname. Het huidige onderzoek maakt echter gebruik van de data van 118 mensen die alle relevante vragenlijsten voor deze studie hebben ingevuld. In Tabel 1 zijn alle sociodemografische en verliesgerelateerde steekproefkenmerken weergegeven. A priori aan de statistische analyses is een Monte Carlo poweranalyse uitgevoerd om het vereiste aantal deelnemers te berekenen dat nodig is om een power van 0.80 te behalen, waarmee het indirecte effect kon worden gedetecteerd. Deze analyse is gebaseerd op de aanbevelingen van Schoemann et al. (2017) en uitgevoerd met behulp van hun webapplicatie *ShinyApps* voor mediatiemodellen met één mediator en het indirecte effect. De schatting van de correlatie tussen depressie en slaap was .6 (e.g., de Lang et al., 2023) en overige correlaties zijn geschat op .5. Voor een power van .80 is een steekproefgrootte van 93 participanten nodig.

Tabel 1

Demografische En Verliesgerelateerde Kenmerken Van De Huidige Steekproef (N = 118)

Steekproefkenmerken

Sociodemografische variabelen

Geslacht, *n* (%)

Vrouw 109 (92)

Man 9 (8)

Leeftijd in jaren, $M (SD)$	49 (14.4)
Opleiding, $n (%)$	
Laagopgeleid (lagere school, lts/lbo, mulo/mavo/vmbo, hbs/havo/vwo, mbo)	54 (46)
Hoogopgeleid (hbo, universiteit)	64 (54)
<hr/>	
<i>Verliesgerelateerde variabelen</i>	
Geslacht van overledene, $n (%)$	
Man	76 (64)
Vrouw	41 (35)
Non-binair	1 (1)
Relatie met overledene, $n (%)$	
Partner	38 (32)
Ouder	33 (28)
Broer of zus	13 (11)
Kind	20 (17)
Anders	14 (12)
Oorzaak van overlijden, $n (%)$	
Niet-gewelddadig (natuurlijke omstandigheden)	92 (78)
Gewelddadig (moord, ongeluk, zelfdoding)	26 (22)
Maanden sinds verlies $M (SD)$	31.2 (35.4)
<hr/>	

Materialen

Sociodemografische kenmerken

De sociodemografische gegevens en verliesgerelateerde kenmerken (zie Tabel 1) zijn gemeten aan de hand van een zelfopgestelde vragenlijst. De demografische variabelen ‘doodsoorzaak’ en ‘opleidingsniveau’ zijn respectievelijk omgevormd naar niet-gewelddadig (verlies door natuurlijke oorzaken) en gewelddadig (verlies door zelfmoord, ongeval of moord) en hoger (hbo en universiteit) en lager opgeleid (overige scholing).

Insomniesymptomen

De symptomen van insomnie zijn gemeten met de *Insomnia Severity Index* (ISI; Morin, 1993). De ISI is een zelfrapportagevragenlijst met zeven items over symptomen die zich 's nachts voordoen en symptomen die overdag merkbaar zijn gedurende de afgelopen twee weken. Items zijn gescoord op een vijfpunt Likertschaal die loopt van nul tot vier (ankers variëren). Totaalscores liggen tussen nul en 28. Een voorbeeld item: “Hoe tevreden bent u met uw huidige slaappatroon?” Totaalscores van acht tot 14 worden beschouwd als drempelwaarde voor slapeloosheid en scores boven de 14 zijn indicatief voor klinische insomnie (Bastien et al., 2001). Totaalscores worden berekend door de antwoorden van alle vragen bij elkaar op te stellen. De interne consistentie in het huidige onderzoek was goed ($\alpha = .84$).

Depressiesymptomen

De symptomen van depressie zijn gemeten met de depressie-subscala van de Nederlandse versie van de *Hospital Anxiety and Depression Scale* (HADS; Zigmond & Snaith, 1983; Nederlandse versie: Spinhoven et al., 1997). De HADS is een zelfrapportagevragenlijst waarbij deelnemers beoordelen in welke mate ze bepaalde symptomen van depressie hebben ervaren in de afgelopen week. De zeven items zijn gescoord op een vierpunt *likertschaal* en totaalscores liggen tussen nul en 28 (ankerpunten variëren). Een voorbeeld item is: “Ik voel me de laatste tijd opgewekt.” Hogere scores zijn gerelateerd aan ernstigere depressie klachten. Totaalscores van zeven of lager wijzen op de afwezigheid van een depressie. Scores van acht tot 10 duiden op een mogelijke depressie en scores boven de 10 wijzen op een vermoedelijke depressie. De interne consistentie in het huidige onderzoek was goed ($\alpha = .89$).

Totale fysieke activiteit

De mate van fysieke activiteit is gemeten met de *International Physical Activity Questionnaire Self-Report short form* (IPAQ-SF; Craig et al., 2003). De IPAQ-SF is een zelfrapportagevragenlijst met zeven items. Deelnemers wordt gevraagd naar de frequentie (aantal dagen) en duur (minuten en uren) van wandelen, matige intensiteit en hoge intensiteit. Een voorbeelditem: “Op de dagen dat u matig intensief lichamelijk actief was, hoeveel tijd heeft u daar dan gewoonlijk aan besteed?” De totale wekelijkse fysieke activiteit is geschat met behulp van het IPAQ-SF scoreprotocol (IPAQ Research Committee, 2004). Totaalscores van een specifieke fysieke activiteit worden vermenigvuldigd met de metabolische equivalentie van die activiteit (uitgedrukt in MET-waarde). Een maat die aangeeft hoeveel energie een bepaalde fysieke inspanning vereist. Een gedetailleerde beschrijving staat in bijlage C. De totale wekelijkse fysieke activiteit is gelijk aan de som van de totaalscores van wandelen, matige activiteit en hoge activiteit. Hogere scores komen overeen met meer wandelen, matige of hoge fysieke activiteiten. Dit onderzoek heeft alleen gebruikgemaakt van de vragen over fysieke activiteiten (zes items).

Persisterende rouwsymptomen

Om de rouwreacties van deelnemers te beoordelen, werden de symptomen van persisterende rouw gemeten met behulp van de *Traumatic Grief Inventory-Self Report Plus* (TGI-SR+; Lenferink, et al., 2022). De TGI-SR+ is een zelfrapportagevragenlijst waarin deelnemers aangeven in welke mate ze bepaalde symptomen van persisterende rouw hebben ervaren gedurende de afgelopen maand. Antwoorden worden gegeven op een Likertschaal die loopt van één (nooit) tot vijf (altijd). Een voorbeelditem: “Het voelde onwerkelijk dat hij/zij dood is.” Dit onderzoek maakt alleen gebruik van de 12 vragen over persisterende rouw, zoals gedefinieerd in het *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-5-TR; American Psychiatric Association, 2022). Op basis van eerder onderzoek (Boelen & Smid,

2017) worden antwoorden gelijk aan vier of hoger beschouwd als mogelijke symptomen van persisterende rouw. Om deelnemers met en zonder mogelijke persisterende rouw te onderscheiden (diegenen die mogelijk voldoen aan de diagnostische criteria van de DSM-5-TR), werd gebruikgemaakt van een scoreprotocol (Lenferink, et al., 2022). Deelnemers moeten mogelijke symptomen vertonen op drie verschillende criteria. Dit zijn; ten minste één van de twee items van criterium B (verlatingsangst), ten minste drie van de acht symptomen van criterium C (cognitieve, emotionele en gedragsmatige symptomen) en criterium D (functionele beperkingen) zijn met een vier of hoger gescoord. Wanneer deelnemers dit *cutoff point* bereikten, werd er gesproken van mogelijke persisterende rouw. De interne consistentie in het huidige onderzoek was uitstekend ($\alpha = .92$).

Statistische Analysis

Alle analyses zijn uitgevoerd met behulp van IBM SPSS *statistics* versie 27 (IBM Corporation, 2020). Alleen deelnemers die alle vragenlijsten volledig hebben ingevuld, zijn meegenomen in de analyses. Een mediatieanalyse vereist dat de gegevens van de variabelen in het model compleet zijn (Hayer, 2022).

Allereerst werd met behulp van onafhankelijke t-tests en correlaties de relatie tussen de demografische en verliesgerelateerde variabelen en de afhankelijke variabele (insomniesymptomen) onderzocht. De variabelen die significant samenhangen met de afhankelijke variabele zijn opgenomen als controlevariabelen in de hoofdanalyse.

Vervolgens zijn de *zero-order* correlaties berekend om de relaties tussen de afhankelijke variabele, onafhankelijke variabele (depressiesymptomen) en, de mediërende variabele (totaalscore fysieke activiteit) te onderzoeken. Deze stap was exploratief en geeft een beeld van de sterkte van de verbanden tussen de variabelen in de modellen.

Voordat de hoofdanalyse werd uitgevoerd zijn de aannames, die horen bij een lineaire regressieanalyse, gecontroleerd. De spreidingsdiagrammen, *Probability Plots* (PP-plot) en

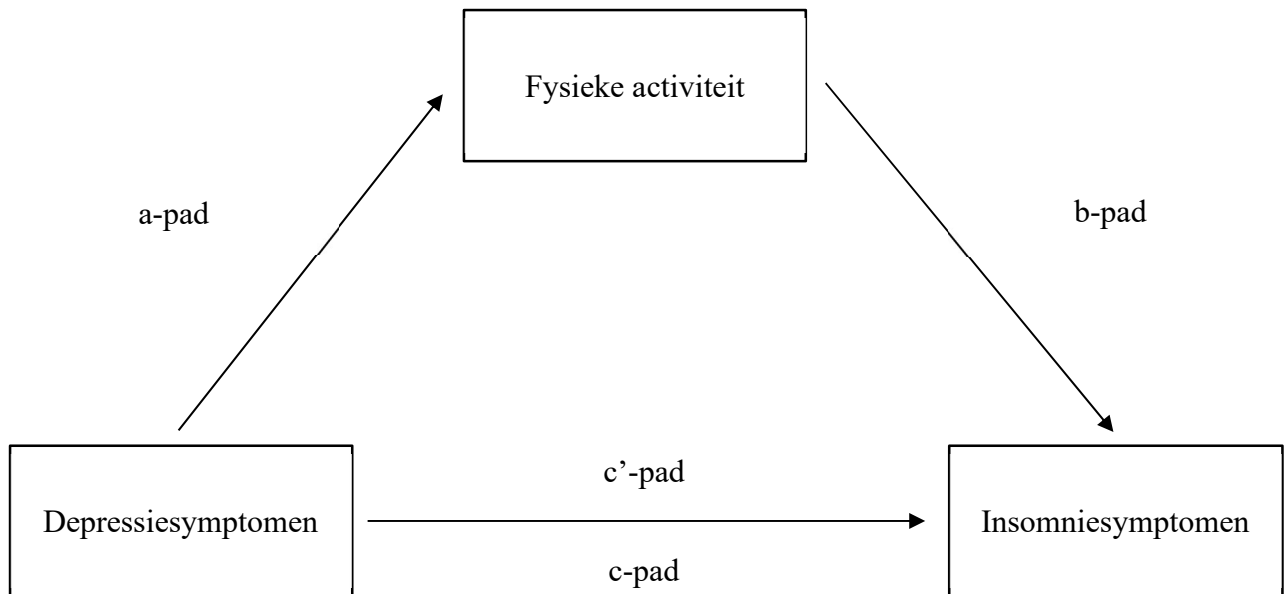
residuendiagrammen zijn geïnspecteerd om respectievelijk de aannames omtrent lineariteit, normaliteit van de residuen en homoscedasticiteit te controleren.

Ten slotte werd er een mediaticanalyse uitgevoerd met behulp van PROCESS versie 4.2 (Hayes, 2022). Deze analyse heeft getoetst of de totale fysieke activiteit een mediërende rol speelt in de relatie tussen depressie- en insomniesymptomen (zie Figuur 1). In dit model vertegenwoordigt het a-pad de relatie tussen de onafhankelijke variabele en de mediator. Het b-pad illustreert de relatie tussen de mediator en de afhankelijke variabele, waarbij gecontroleerd wordt voor het effect van de onafhankelijke variabele. Het c-pad vertegenwoordigt het totale effect tussen de onafhankelijke variabele en de afhankelijke variabele. Het c'-pad geeft het directe effect weer van de onafhankelijke variabele op de afhankelijke variabele, waarbij gecontroleerd wordt voor het effect van de mediator. Het (relatieve) verschil tussen het c-pad en het c'-pad wordt gebruikt als indicator voor het mediatie effect. De formule hiervoor is $1 - c'/c$ (MacKinnon et al., 2007). Bootstrapping met 5.000 *resamples* werd gebruikt om te testen of dit effect significant was. Hierbij is gebruik gemaakt van betrouwbaarheidsinterval (BHI) van 95% en een significantieniveau van .05 (α). Als het BHI de nul niet bevat, wordt het indirecte effect als significant beschouwd. *Full mediation* resulteert in een niet-significant direct effect en een significant indirect effect en *partial mediation* in een significant direct effect en indirect effect.

Outliers worden gedefinieerd als waarden die drie of meer standaarddeviaties van het gemiddelde afwijken. Aangezien er één *outlier* is gevonden, worden analyses zowel met als zonder *outliers* uitgevoerd. De uitkomsten van beide analyses worden vervolgens vergeleken en laten zien in welke mate de verwijdering van eventuele *outliers* de resultaten beïnvloedt.

Figuur 1

Gestandaardiseerde Effecten (β) Van De Variabelen In Het Mediatie Model



Noot. Bovenstaande figuur geeft een mediatie model weer. Het model neemt insomniesymptomen als afhankelijke variabele, depressiesymptomen als onafhankelijke variabele en de totale fysieke activiteit als mediator.

Resultaten**Preliminair analyses**

Binnen de huidige steekproef scoorde 69% van de deelnemers gelijk aan of hoger dan een zeven op de depressiesubscala van de HADS, een drempelwaarde voor mogelijk klinisch relevante depressiesymptomen. Ongeveer 80% van de deelnemers scoorde gelijk aan of hoger dan een zeven op de ISI, wat wordt beschouwd als de drempelwaarde voor mogelijke insomnie. Ongeveer 46% van de deelnemers voldoet aan de criteria en lijdt daarmee mogelijk aan persisterende rouw zoals gescoord op de TGI-SR+. Dit resulteert in een steekproef die bestaat uit deelnemers met mogelijk klinische symptomen van depressie, insomnie en persisterende rouw en deelnemers zonder dergelijke symptomen.

In het huidige onderzoek is één *outlier* geïdentificeerd. Eén deelnemer had een totaalscore voor fysieke activiteit die meer dan vier standaarddeviaties afwijkt van het

gemiddelde ($z = 4.69$). Nadere inspectie van de gegeven antwoorden toonde een onrealistische totale fysieke activiteit. Alle gerapporteerde analyses zijn gebaseerd op de dataset waarin deze *outlier* is verwijderd. De analyses van de dataset met de *outlier* zijn gerapporteerd in bijlage D.

De deelnemers die voortijdig stopten, zijn vergeleken met degenen die alle vragenlijsten hebben ingevuld op basis van sociodemografische en verliesgerelateerde variabelen. Dit resulteerde in een relatie tussen opleidingsniveau en het al dan niet afronden van de volledige vragenlijst. Deelnemers die voortijdig stopte, hadden vaker een lager opleidingsniveau dan deelnemers die alle vragenlijsten hadden invulden ($\chi^2(1, N = 166) = 4.18, p = .041$). Op overige sociodemografische en verliesgerelateerde variabelen werden geen verschillen gevonden.

Daarnaast werden er meer insomniesymptomen gerapporteerd door ouderen ($r(116) = .18, p = .043$) en mensen met een lager opleidingsniveau ($t(116) = 1.99, p = .049$). Leeftijd en opleidingsniveau zijn daarom meegenomen als covariaten in de hoofdanalyse. Overige sociodemografische en verliesgerelateerde variabelen vertoonden geen significante samenhang met de afhankelijke variabele.

Beschrijvende statistiek

Tabel 1 geeft de zero-order correlaties tussen alle variabelen weer. Er werd een significante en negatieve correlatie waargenomen tussen depressiesymptomen en fysieke activiteit. Daarnaast werd er een significante positieve correlatie gevonden tussen depressie- en insomniesymptomen. De negatieve trend tussen totale fysieke activiteit en insomniesymptomen was niet significant.

Tabel 2

Zero-order Correlaties Tussen De Hoofdvariabelen

Variabelen	1	2	3	<i>M</i>	<i>SD</i>
------------	---	---	---	----------	-----------

1. Insomniesymptomen	.-	-		12.99	5.97
2. Depressiesymptomen	.57*			9.65	5.4
3. Totale fysieke activiteit	-.13	-.29*	-	3344.03	4271.02

Noot. 1. $N = 118$. *correlatie is significant bij $p < .01$.

Assumpties

De assumpties voor lineaire regressie zijn gecontroleerd aan de hand van spreidingsdiagrammen, Q-Q plots en de residuendiagrammen. Er zijn schendingen van normaliteit (Bijlage F) en lichte schendingen van homoscedasticiteit (Bijlage G) gevonden in het verband tussen depressiesymptomen en de totaalscore van fysieke activiteit. In de hoofdanalyse wordt gebruikgemaakt van bootstrapping. Deze *resampling* methode doet geen aannames over de vorm van de steekproefverdeling en beschermt gedeeltelijk tegen schendingen van normaliteit en heteroscedasticiteit (Hayes & Rockwood, 2017). Geen verdere schendingen van de assumpties zijn gedetecteerd (zie bijlagen F, G en I)

Mediatie model

De mediatieanalyse heeft getoetst of de relatie tussen depressie- en insomniesymptomen door de mate van fysieke activiteit wordt gemedieerd. De variabelen leeftijd en opleidingsniveau zijn opgenomen als co-variabelen in onderstaande analyses. Deze analyse is uitgevoerd ondanks dat er geen significante correlatie is gevonden tussen fysieke activiteit en insomniesymptomen. Volgens moderne opvattingen zijn individuele significante tests voor de afzonderlijke paden a en b (zie figuur 1) geen vereiste om vast te stellen of een mediator het effect van de onafhankelijke variabele op de afhankelijke variabele medieert. Hayes & Rockwood (2017) benadrukken het belang van het gehele indirecte effect. Ze adviseren onderzoekers om te kijken in welke mate het gehele indirecte effect afwijkt van nul, bijvoorbeeld met een betrouwbaarheidsinterval. Niet-significante correlatie tussen de mediator en de afhankelijke variabele kan suggereren dat het indirecte effect niet significant

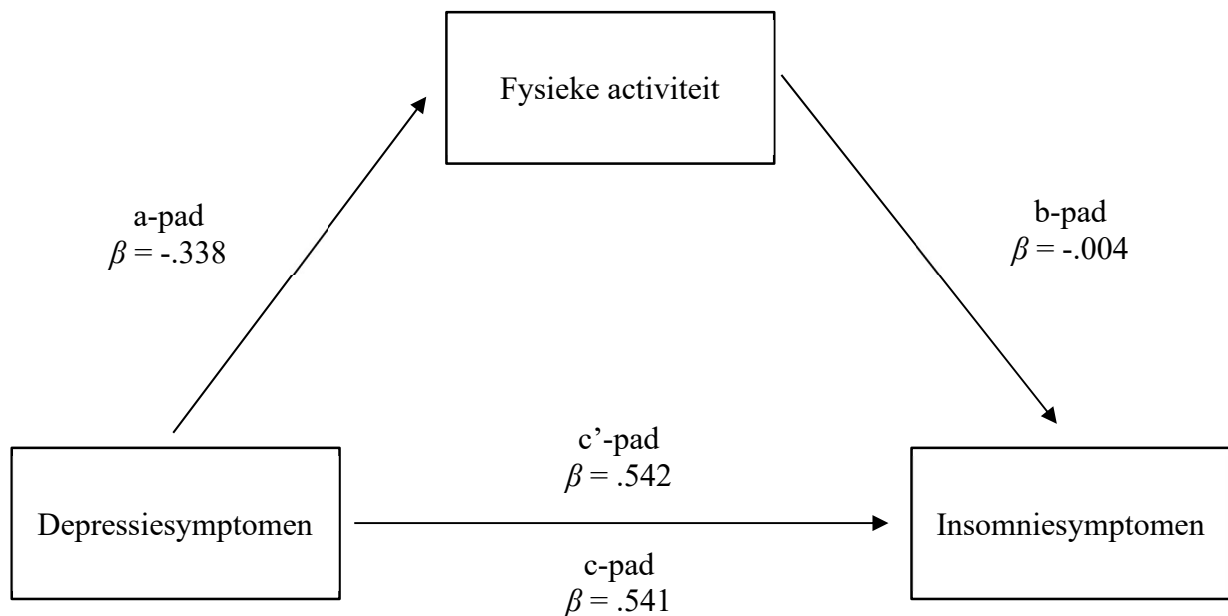
is, maar sluit niet uit dat een dergelijk effect bestaat. De gebruikte robuuste methode zorgt ervoor dat het huidige onderzoek de mediatieanalyse kan uitvoeren.

Mediatieanalyse

De gestandaardiseerde coëfficiënten van het a-pad en b-pad waren respectievelijk $\beta = -.338$ en $\beta = .004$. Het totale directe effect van depressiesymptomen op insomniesymptomen was significant ($\beta = .541$, $p < .001$). Na controle voor de indirecte effecten van de mediator ($\beta = -.002$, 95%-BHI [-.066, .079]) bleef het directe effect nagenoeg gelijk en significant ($\beta = .542$, $p < .001$). Dit onderzoek heeft geen bewijs gevonden voor een (partieel) mediatie-effect van fysieke activiteit op het verband tussen depressie- en insomniesymptomen.

Figuur 2

Het Mediatiemodel Met Gestandaardiseerde Effecten (β) De Hoofdvariabelen In Het Model.



Discussie

Het doel van het huidige onderzoek was om te verduidelijken of de relatie tussen depressie- en insomniesymptomen verloopt via fysieke activiteit. De verwachting was dat nabestaanden met meer depressiesymptomen minder actief zouden zijn, wat zou leiden tot meer insomniesymptomen. In tegenstelling tot onze verwachting, speelde de mate van fysieke activiteit echter geen mediërende rol in het verband tussen depressie- en insomniesymptomen onder nabestaanden. De resultaten worden hieronder besproken.

In lijn met onze hypothesen en eerdere cross-sectionele onderzoeken (e.g., Ohayon, 2002; Mijster et al., 2023; Riemann & Voderholzer, 2003) werd een positieve relatie gevonden tussen depressie- en insomniesymptomen. Hierdoor draagt het huidige onderzoek bij aan een groeiende hoeveelheid bewijs die aantoont dat depressie- en insomniesymptomen vaak samen voorkomen (e.g., de Lang et al., 2023; Riemann et al., 2020).

In overeenstemming met onze hypothese en voorgaande observationele studies (e.g., De Moor, et al., 2006; Hallgren et al., 2016) werd een negatieve relatie gevonden tussen depressiesymptomen en fysieke activiteit. Nabestaanden die meer depressiesymptomen rapporteerden, meldden ook lagere niveaus van fysieke activiteit. Deze bevindingen ondersteunen het idee dat depressie vaak samengaat met sedentair gedrag en een laag niveau van fysieke activiteit (voor een overzicht: Schuch et al., 2017). Roshanaei-Moghaddam et al. (2009) suggereren dat een depressie resulteert in minder fysieke activiteit door vermoeidheid en disfuncties in het beloningssysteem. Beide symptomen belemmeren het dagelijks functioneren (Ghanian et al., 2018; Admon & Pizzagalli, 2015) en kunnen resulteren in een afname van (dagelijkse) activiteiten, wat op zijn beurt kan leiden tot een afname in fysieke activiteit. Het huidige onderzoek kan echter niet vaststellen of depressiesymptomen voorafgaan aan lagere niveaus van fysieke activiteit.

In tegenstelling tot onze verwachtingen vonden we geen ondersteuning voor de regelmatig gerapporteerde relatie tussen fysieke activiteit en insomniesymptomen (Hartescu & Morgan, 2019; voor een overzicht: Kredlow et al., 2015). De waargenomen negatieve correlatie bleek niet significant, wat suggereert dat weinig tot geen fysieke activiteit onder nabestaanden niet noodzakelijk leidt tot een verminderde slaapdruk. Deze bevindingen worden mogelijk verklaard doordat slaapdruk ook wordt opgebouwd door langere waakzaamheid en andere activiteiten, zoals cognitieve taken (e.g., Porkka-Heiskanen et al., 2011). Een alternatieve verklaring voor deze tegenstrijdige bevindingen kan worden gevonden in het tijdstip waarop nabestaanden fysieke activiteiten uitvoeren. Onderzoek suggereert dat fysieke activiteit binnen enkele uren voor het slapengaan kan leiden tot minder verstoorde slaap en een kortere tijd in lichte slaap. Fysieke activiteiten tussen drie en acht uur voor het slapengaan wordt echter geassocieerd met negatieve effecten op deze slaapindicatoren en een afname van REM-slaap (voor een overzicht: Kredlow et al., 2015). Deze bevindingen staan haaks op eerdere onderzoek waarin fysieke activiteit enkele uren voor het slapengaan negatieve effecten heeft op het inslapen (e.g., Stepanski & Wyatt, 2003). Gerandomiseerd onderzoek met controlegroep (RCT) moet uitwijzen welk tijdstippen en/of type fysieke activiteit resulteren in de positiefste effecten op algehele slaapkwaliteit (Kredlow et al., 2015), maar het tijdstip van de fysieke activiteit lijkt wel degelijk van belang. Het huidige onderzoek mist informatie over het tijdstip van fysieke activiteit. Vervolgonderzoek kan ervoor kiezen deze gegevens te verzamelen.

In verdere tegenstelling tot onze verwachtingen vonden we geen mediërende rol van fysieke activiteit op de relatie tussen depressie- en insomniesymptomen. Mogelijk speelt fysieke activiteit geen mediërende rol. Er zijn aanwijzingen dat andere werkzame mechanismen, zoals repetitief negatief denken (RND), deze relatie kunnen verklaren. RND komt geregeld voor bij een depressie (Arditte et al., 2016) en piekeren over slaap, een

specifiek vorm van RND, wordt gerelateerd aan het in stand houden van insomniesymptomen (Lancee et al., 2017). Mogelijk leidt RND onder nabestaanden tot slaapproblemen en heeft fysieke activiteit hier geen significante invloed op. Vervolgonderzoek kan een mediatiemodel gebruiken om te onderzoeken of piekeren over slaap de relatie tussen depressie- en insomniesymptomen medieert. Piekeren over slaap kan worden gemeten met de Nederlandse vertaling van de *Anxiety and Preoccupation about Sleep Questionnaire* (APSQ; Tang & Harvey, 2004). Een alternatieve verklaring voor het uitblijven van een (partiële) meditatie-effect kijkt naar de meetmethode van fysieke activiteit. In dit onderzoek lag de focus op de relatie tussen fysieke activiteit en insomniesymptomen, terwijl eerdere studies zich concentreerden op het effect van een toename in fysieke activiteit op insomniesymptomen (zie reviews: Dolezal et al., 2017; Huang et al., 2023; Kredlow et al., 2015). Onderzoek suggereert dat interventies gericht op het bevorderen van fysieke activiteit een positief effect hebben op de algehele slaapkwaliteit, voornamelijk door het verhogen van het dagelijkse activiteitsniveau (Huang et al., 2023). Variaties in de hoeveelheid fysieke activiteit, bepaald door het individuele basisniveau vóór het optreden van depressiesymptomen, kunnen relevant zijn. Omdat het basisniveau van fysieke activiteit van persoon tot persoon verschilt, kan een afname ervan niet duidelijk worden waargenomen in totaalscores. Een afname van het basisniveau van fysieke activiteit kan echter nog steeds leiden tot een vermindering van de slaapdruk, wat het in- en doorslapen kan bemoeilijken.

Het huidige onderzoek heeft enkele klinische implicaties. Dit onderzoek kon niet aantonen dat fysieke activiteit een mediërende rol speelt tussen depressie- en insomniesymptomen. Desalniettemin blijft kennis over mechanismen van belang voor de ontwikkeling of verbetering van therapieën. De resultaten benadrukken ook de relatie tussen depressie- en insomniesymptomen onder nabestaanden, waarbij moet worden opgemerkt dat insomniesymptomen een risico vormen voor het ontwikkelen van psychische stoornissen

(Hertenstein et al., 2019). Aangezien insomniesymptomen vaak blijven bestaan na een succesvolle behandeling van psychische stoornissen (Carney et al., 2007), doen klinici er verstandig aan om deze symptomen na een behandeling te monitoren en indien nodig te behandelen. Daarnaast kunnen klinici overwegen om insomniesymptomen als eerste te behandelen, bijvoorbeeld met *Cognitive Behavioral Therapy for Insomnia* (CBTI), gezien de positieve invloed ervan op stemming (voor een overzicht: Gebara et al., 2018).

Dit onderzoek vormt naar ons weten een van de eerste mediatieanalyses die fysieke activiteit als werkzaam mechanisme gebruiken binnen de relatie van depressiesymptomen naar insomniesymptomen onder nabestaanden. Hoewel vaak wordt verondersteld dat depressiesymptomen kunnen leiden tot insomniesymptomen (e.g. Riemann et al., 2020), zijn er nog maar weinig studies die aantonen welke werkzame mechanismen deze relatie kunnen verklaren. Daarmee draagt dit onderzoek bij aan het onderzoek naar werkzame mechanismen die de relatie van depressie- naar insomniesymptomen kunnen verklaren.

Er zijn echter ook een aantal limitaties. Ten eerste wordt de samenstelling van de steekproef besproken. De meerderheid van de deelnemers waren vrouwen van middelbare leeftijd (gemiddelde leeftijd van 49 jaar) met een hoger opleidingsniveau, die hun dierbare op een niet-gewelddadige manier verloren. Hoewel een dergelijke steekproefverdeling vaker voorkomt in onderzoek naar rouw (Eisma & Stroebe, 2021), heeft dit gevolgen voor de generaliseerbaarheid naar de gehele populatie van nabestaanden. Onderzoek naar degenen die een dierbare hebben verloren vereist een representatieve steekproef om generaliseerbaarheid te verbeteren. Daarnaast rapporteerde de meerderheid van de steekproef mogelijk klinische relevante symptomen van depressie, insomnie en persisterende rouw. Dit beeld komt overeen met eerder bevindingen dat het verlies van een dierbare gepaard met psychische problemen (Stroebe et al., 2007; Lancel et al., 2020), maar een dergelijke steekproefverdeling bemoeilijkt algemene conclusies over de gehele populatie.

De tweede limitatie heeft betrekking op het cross-sectionele design van de huidige studie. Dit design maakt het onmogelijk om een causaal verband vast te stellen, terwijl dit mediatiemodel veronderstelt dat depressiesymptomen voorafgaat aan een afname in fysieke activiteit en een toename in insomniesymptomen. Longitudinale *path analysis* (e.g., Malaju et al., 2022) bieden de mogelijkheid om de causale relaties tussen een reeks van onafhankelijke variabelen te onderzoeken (Nayebi, 2020). Deze methode kan bijvoorbeeld de longitudinale associatie van depressie, verschilcores in fysieke activiteit en insomnie onderzoeken en vaststellen.

Een derde limitatie betreft de IPAQ-SF die gebruikt is om de hoeveelheid fysieke activiteit te meten. Ondanks het grootschalige gebruik van de IPAQ-SF, toonde de systematische review van Lee et al. (2011) aan dat de meerderheid van de validatiestudies slechts een zwakke correlatie vond met objectieve metingen van fysieke activiteit. Deelnemers bleken de hoeveelheid fysieke activiteit te overschatten, maar het meetinstrument blijkt wel geschikt voor het onderzoek naar herhaalde metingen van een individu in een bepaalde tijdsperiode. Hoewel de werkelijke omvang van eventuele veranderingen in de loop van de tijd niet accuraat wordt weergegeven, lijken deelnemers de hoeveelheid fysieke activiteit systematisch te overschatten (Lee et al., 2011).

Conclusie

Het huidige onderzoek heeft inzichten geboden over of de relatie tussen depressie- en insomniesymptomen verloopt via fysieke activiteit onder nabestaanden. Specifiek is een positieve relatie gevonden tussen depressie- en insomniesymptomen, en een negatieve relatie tussen depressiesymptomen en de totale fysieke activiteit onder nabestaanden. In tegenstelling tot onze verwachtingen hebben we geen mediërende rol van fysieke activiteit gevonden op de relatie tussen depressie- en insomniesymptomen. Het blijft echter belangrijk om inzicht te krijgen in mogelijke werkzame mechanismen, aangezien insomniesymptomen vaak

aanhouden na een succesvolle behandeling van een depressie en een risicofactor vormt voor de ontwikkeling ervan. Toekomstige mediatieanalyses moeten aanwijzen welke werkzame mechanismen de relatie tussen depressie- en insomniesymptomen verklaren.

Bovendien bieden longitudinale *path analysis* de mogelijkheid om de causale relaties tussen een reeks van onafhankelijke variabelen te onderzoeken. Dergelijke resultaten versterken de wetenschappelijke onderbouwing van de theoretische verklaring die aangeeft hoe depressiesymptomen kunnen leiden tot insomniesymptomen.

Referenties

- Azevedo Da Silva, M., Singh-Manoux, A., Brunner, E. J., Kaffashian, S., Shipley, M. J., Kivimäki, M., & Nabi, H. (2012). Bidirectional association between physical activity and symptoms of anxiety and depression: the Whitehall II study. *European Journal of Epidemiology : Affiliated to the European Epidemiology Federation*, *27*(7), 537–546. <https://doi.org/10.1007/s10654-012-9692-8>
- Admon, R., & Pizzagalli, D. A. (2015). Dysfunctional reward processing in depression. *Current Opinion in Psychology*, *4*, 114–118. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2014.12.011>
- American Psychiatric Association. (2022). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed., text rev.). <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425787>
- Arditte, K. A., Shaw, A. M., & Timpano, K. R. (2016). Repetitive negative thinking: A transdiagnostic correlate of affective disorders. *Journal of Social and Clinical Psychology*, *35*(3), 181-2. <https://doi.org/10.1521/jscp.2016.35.3.181>
- Baglioni, C., Battagliese, G., Feige, B., Spiegelhalder, K., Nissen, C., Voderholzer, U., Lombardo, C., & Riemann, D. (2011). Insomnia as a predictor of depression: a meta-analytic evaluation of longitudinal epidemiological studies. *Journal of Affective Disorders*, *135*(1-3), 10–19. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2011.01.011>
- Bastien, C. H., Vallières, A., & Morin, C. M. (2001). Validation of the insomnia severity index as an outcome measure for insomnia research. *Sleep Medicine*, *2*(4), 297–307. [https://doi.org/10.1016/S1389-9457\(00\)00065-4](https://doi.org/10.1016/S1389-9457(00)00065-4)
- Boelen, P. A., & Smid, G. E. (2017). The Traumatic Grief Inventory Self-Report Version (TGI-SR): Introduction and preliminary psychometric evaluation. *Journal of Loss and Trauma*, *22*(3), 196–212. <https://doi.org/10.1080/15325024.2017.1284488>

- Carney, C. E., Segal, Z. V., Edinger, J. D., & Krystal, A. D. (2007). A comparison of rates of residual insomnia symptoms following pharmacotherapy or cognitive-behavioral therapy for major depressive disorder. *The Journal of Clinical Psychiatry, 68*(2), 254–260. DOI:10.4088/JCP.v68n0211
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F., & Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 35*(8), 1381–1395.
<https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB>
- de Lang, T. A., Buyukcan-Tetik, A., de Jong, P. J., Lancel, M., & Eisma, M. C. (2023). Cross-lagged analyses of prolonged grief and depression symptoms with insomnia symptoms. *Behavior Therapy, 54*(3), 510–523.
<https://doi.org/10.1016/j.beth.2022.12.004>
- De Moor, M. H. M., Beem, A. L., Stubbe, J. H., Boomsma, D. I., & De Geus, E. J. C. (2006). Regular exercise, anxiety, depression and personality: a population-based study. *Preventive Medicine, 42*(4), 273–9. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2005.12.002>
- Dolezal, B. A., Neufeld, E. V., Boland, D. M., Martin, J. L., & Cooper, C. B. (2017). Interrelationship between Sleep and Exercise: A Systematic Review. *Advances in Preventive Medicine, 2017*, 1364387. <https://doi.org/10.1155/2017/1364387>
- Eisma, M. C., & Stroebe, M. S. (2021). Emotion Regulatory Strategies in Complicated Grief: A Systematic Review. *Behavior Therapy, 52*(1), 234–249.
<https://doi.org/10.1016/j.beth.2020.04.004>
- Franzen, P. L., & Buysse, D. J. (2008). Sleep disturbances and depression: risk relationships for subsequent depression and therapeutic implications. *Dialogues in Clinical Neuroscience, 10*(4), 473–81. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2008.10.4/plfranzen>

- Gebara, M. A., Siripong, N., DiNapoli, E. A., Maree, R. D., Germain, A., Reynolds, C. F., Kasckow, J. W., Weiss, P. M., & Karp, J. F. (2018). Effect of insomnia treatments on depression: a systematic review and meta-analysis. *Depression and Anxiety, 35*(8), 717–731. <https://doi.org/10.1002/da.22776>
- Ghanean, H., Ceniti, A. K., & Kennedy, S. H. (2018). Fatigue in patients with major depressive disorder: prevalence, burden and pharmacological approaches to management. *CNS Drugs, 32*(1), 65–74. <https://doi.org/10.1007/s40263-018-0490-z>
- Hallgren, M., Herring, M. P., Owen, N., Dunstan, D., Ekblom, O., Helgadottir, B., Nakitanda, O. A., & Forsell, Y. (2016). Exercise, physical activity, and sedentary behavior in the treatment of depression: broadening the scientific perspectives and clinical opportunities. *Frontiers in Psychiatry, 7*. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2016.00036>
- Hartescu, I., & Morgan, K. (2019). Regular physical activity and insomnia: an international perspective. *Journal of Sleep Research, 28*(2). <https://doi.org/10.1111/jsr.12745>
- Hayes, A. F. (2022). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach* (3rd edition). New York: The Guilford Press.
- Hayes, A. F., & Rockwood, N. J. (2017). Regression-based statistical mediation and moderation analysis in clinical research: observations, recommendations, and implementation. *Behaviour Research and Therapy, 98*, 39–57. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2016.11.001>
- Hertenstein, E., Feige, B., Gmeiner, T., Kienzler, C., Spiegelhalder, K., Johann, A., Jansson-Fröjmark, M., Palagini, L., Rücker, G., Riemann, D., & Baglioni, C. (2019). Insomnia as a predictor of mental disorders: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews, 43*, 96–105. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2018.10.006>
- Huang, H. H., Stubbs, B., Chen, L. J., Ku, P. W., Hsu, T. Y., Lin, C. W., Weng, Y. M., & Wu, S. H. (2023). The effect of physical activity on sleep disturbance in various

- populations: a scoping review of randomized clinical trials. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 20(44), <https://doi.org/10.1186/s12966-023-01449-7>
- IBM Corporation (2020). *IBM SPSS Statistics for Windows*, Version 27.0. IBM Corp
- IPAQ Research Committee. (2004). *Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) - Short Form*. International Physical Activity Questionnaire. https://www.physio-pedia.com/images/c/c7/Quidelines_for_interpreting_the_IPAQ.pdf
- Jansson-Fröjmark, M., & Lindblom, K. (2008). A bidirectional relationship between anxiety and depression, and insomnia? a prospective study in the general population. *Journal of Psychosomatic Research*, 64(4), 443–9. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2007.10.016>
- Kredlow, M. A., Capozzoli, M. C., Hearon, B. A., Calkins, A. W., & Otto, M. W. (2015). The effects of physical activity on sleep: a meta-analytic review. *Journal of behavioral medicine*, 38(3), 427–449. <https://doi.org/10.1007/s10865-015-9617-6>
- Lancee, J., Eisma, M. C., van Zanten, K. B., & Topper, M., (2017). When thinking impairs sleep: Trait, daytime and nighttime repetitive thinking in insomnia. *Behavioral Sleep Medicine* 15(1), 53–69. <https://doi.org/10.1080/15402002.2015.1083022>
- Lancel, M., Stroebe, M., & Eisma, M. C. (2020). Sleep disturbances in bereavement: a systematic review. *Sleep Medicine Reviews*, 53, 101331. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2020.101331>
- Lee, P. H., Macfarlane, D. J., Lam, T. H., & Stewart, S. M. (2011). Validity of the International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF): a systematic review. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 8, 115. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-115>

- Lenferink, L. I. M., Eisma, M. C., Smid, G. E., de Keijser, J., & Boelen, P. A. (2022). Valid measurement of DSM-5 persistent complex bereavement disorder and DSM-5-TR and ICD-11 prolonged grief disorder: The Traumatic Grief Inventory-Self Report Plus (TGI-SR+). *Comprehensive psychiatry*, *112*, 152281.
<https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2021.152281>
- MacKinnon, D. P., Fairchild, A. J., & Fritz, M. S. (2007). Mediation analysis. *Annual Review of Psychology*, *58*, 593–614. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.58.110405.085542>
- Malaju, M. T., Alene, G. D., Bisetegn, T. A., & Raghuvver, P. (2022). Longitudinal path analysis for the directional association of depression, anxiety and posttraumatic stress disorder with their comorbidities and associated factors among postpartum women in Northwest Ethiopia: A cross-lagged autoregressive modelling study. *PLoS ONE*, *17*(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0273176>
- Marmot, M., & Brunner, E. (2005). Cohort Profile: the Whitehall II study. *International Journal of Epidemiology*, *34*(2), 251–256.
- Mijnster, T., Boersma, G. J., van Veen, M. M., Liemburg, E., Cath, D., Pijnenborg, G. H. M., De Jong, P. J., & Lancel, M. (2023). Sleep disorders in a naturalistic cohort of dutch psychiatric outpatients: prevalence rates and associations with psychopathology symptom severity and well-being. *Journal of Sleep Research*, *E14009*, 14009.
<https://doi.org/10.1111/jsr.14009>
- Morin, C. M. (1993). *Insomnia: Psychological assessment and management*. The Guilford Press.
- Nayebi, H. (2020). *Advanced statistics for testing assumed casual relationships : multiple regression analysis path analysis logistic regression analysis*. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-54754-7>

- Ohayon, M. M. (2002). Epidemiology of insomnia: what we know and what we still need to learn. *Sleep Medicine Reviews*, 6(2), 97–111. <https://doi.org/10.1053/smr.2002.0186>
- Porkka-Heiskanen, T., & Kalinchuk, A. V. (2011). Adenosine, energy metabolism and sleep homeostasis. *Sleep Medicine Reviews*, 15(2), 123–35. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2010.06.005>
- Reichert, C.F., Maire, M., Schmidt, C. & Cajochen, C. (2016). Sleep-Wake Regulation and Its Impact on Working Memory Performance: The Role of Adenosine. *Biology*, 5(1), 11-11. <https://doi.org/10.3390/biology5010011>
- Riemann, D., Krone, L. B., Wulff, K., & Nissen, C. (2020). Sleep, insomnia, and depression. *Neuropsychopharmacology*, 45(1), 74–89. <https://doi.org/10.1038/s41386-019-0411-y>
- Riemann, D., & Voderholzer, U. (2003). Primary insomnia: a risk factor to develop depression? *Journal of Affective Disorders*, 76(1-3), 255-9. [https://doi.org/10.1016/S0165-0327\(02\)00072-1](https://doi.org/10.1016/S0165-0327(02)00072-1)
- Roshanaei-Moghaddam, B., Katon, W. J., & Russo, J. (2009). The longitudinal effects of depression on physical activity. *General Hospital Psychiatry*, 31(4), 306–15. <https://doi.org/10.1016/j.genhosppsych.2009.04.002>
- Schoemann, A. M., Boulton, A. J., & Short, S. D. (2017). Determining power and sample size for simple and complex mediation models. *Social Psychological and Personality Science*, 8(4), 379–386. <https://doi.org/10.1177/1948550617715068>
- Schuch, F., Vancampfort, D., Firth, J., Rosenbaum, S., Ward, P., Reichert, T., Bagatini, N. C., Bgeginski, R., & Stubbs, B. (2017). Physical activity and sedentary behavior in people with major depressive disorder: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 210, 139–150. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2016.10.050>
- Sivertsen, B., Salo, P., Mykletun, A., Hysing, M., Pallesen, S., Krokstad, S., Nordhus, I. H., & Øverland, S. (2012). The bidirectional association between depression and insomnia:

the hunt study. *Psychosomatic Medicine*, 74(7), 758–65.

<https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e3182648619>

Spinhoven, P., Ormel, J., Sloekers, P. P. A., Kempen, G. I. J. M., Speckens, A. E. M., &

Hemert, A. M. V. (1997). A validation study of the Hospital Anxiety and Depression

Scale (HADS) in different groups of Dutch subjects. *Psychological Medicine*, 27(2),

363–370. <https://doi.org/10.1017/s0033291796004382>

Stepanski, E. J., & Wyatt, J. K. (2003). Use of sleep hygiene in the treatment of insomnia.

Sleep Medicine Reviews, 7(3), 215–225. <https://doi.org/10.1053/smr.2001.0246>

Stroebe, M., Schut, H., & Stroebe, W. (2007). Health outcomes of bereavement. *The Lancet*,

370(9603), 1960–73. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)61816-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61816-9)

Tang, N. K., & Harvey, A. G. (2004). Correcting distorted perception of sleep in insomnia: A

novel behavioural experiment?. *Behaviour Research and Therapy*, 42(1), 27-39.

[https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(03\)00068-8](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(03)00068-8)

van Gool, C. H., Kempen, G. I. J. M., Penninx, B. W. J. H., Deeg, D. J. H., Beekman, A. T.

F., & van Eijk, J. T. M. (2003). Relationship between changes in depressive symptoms

and unhealthy lifestyles in late middle aged and older persons: results from the

longitudinal aging study amsterdam. *Age and Ageing*, 32(1), 81–7.

<https://doi.org/10.1093/ageing/32.1.81>

Zigmond, A. S., & Snaith, R. P. (1983). The hospital anxiety and depression scale. *Acta*

psychiatrica Scandinavica, 67(6), 361–370. <https://doi.org/10.1111/j.1600->

0447.1983.tb09716.x

Bijlage A

Flyer

Help jij ons verder? Onderzoek naar slaap en rouw



rijksuniversiteit
groningen

De Rijksuniversiteit Groningen zoekt deelnemers voor een onderzoek naar de rol van slaap bij rouw

Somberheid en problemen met in- en doorslapen komen veel voor na het overlijden van een dierbare. In dit onderzoek proberen we te achterhalen of slaapproblemen de verliesverwerking beïnvloeden. Daarnaast kijken we ook naar de mogelijke directe en indirecte gevolgen van somberheid op slaapproblemen. Uw ervaringen zijn daarbij belangrijk en dragen bij aan onderzoek dat de zorg voor nabestaanden kan verbeteren.

Wat houdt meedoen in?

Als u mee wilt doen aan het onderzoek, kunt u online een vragenlijst over uw slaap en verlieservaring invullen. Dit duurt ongeveer 30 minuten.

Wilt u meedoen?

Scan dan de QR code met de camera van uw telefoon of ga naar: www.onderzoekrouw.nl/onderzoek

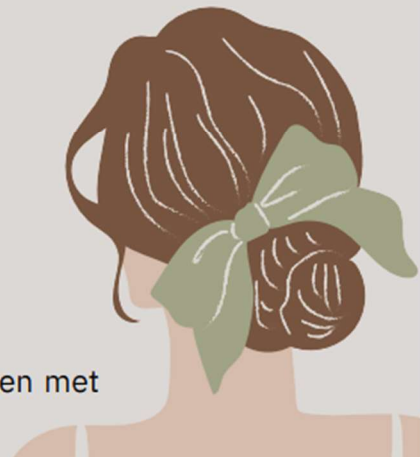
Wie kan er meedoen?

Iedere volwassene die in de afgelopen 10 jaar het overlijden van een dierbare heeft meegemaakt. Met of zonder slaapproblemen.

WWW.ONDERZOEKROUW.NL



Voor vragen en/of opmerkingen kunt u mailen met Thomas de Lang Email: t.a.de.lang@rug.nl



Bijlage B

Wervingsbericht

Geachte heer/mevrouw,

Wij zijn masterstudenten klinische psychologie aan de Rijksuniversiteit Groningen. Voor ons afstuderen doen wij onderzoek naar slaapproblemen bij mensen die een dierbare zijn verloren. Het doel van dit onderzoek is om erachter te komen of deze slaapproblemen de verliesverwerking ook beïnvloeden. Het onderzoek kan mogelijk bijdragen aan verbeterde zorg voor nabestaanden. Dit onderzoek maakt deel uit van een groter onderzoek onder leiding van dr. Maarten Eisma en Thomas de Lang.

Wij zijn op zoek naar mensen die recent het overlijden van een dierbare hebben meegemaakt en bereid zijn deel te nemen aan ons onderzoek door een vragenlijst in te vullen. Zou het mogelijk zijn om een oproep te plaatsen op uw website/ in uw nieuwsbrief? Meer informatie over het project vindt u in de bijlage (bijlage met onze flyer).

Met vriendelijke groet,

Vincent Haertlein

Yannick Wiersma

Bijlage C

Toelichting IPAQ-SF scoreprotocol

De mate van fysieke activiteit is gemeten met de *International Physical Activity Questionnaire short form Self-Report* (IPAQ-SF; Craig et al., 2003). De IPAQ-SF vraagt participanten naar de frequentie (aantal dagen) en tijdsduur (minuten en uren) van hun fysieke activiteiten op het gebied van wandelen, matige en hoge intensiteit. De totale wekelijkse fysieke activiteit is geschat met behulp van het IPAQ-SF scoreprotocol (IPAQ Research Committee, 2004). Participanten geven aan op hoeveel van de afgelopen zeven dagen zij ten minste 10 minuten aan een specifieke activiteit hebben besteed. Vervolgens wordt gevraagd naar de tijdsduur op een gemiddelde dag, waarna het antwoord wordt omgerekend naar minuten. Indien de tijdvariabelen met betrekking tot wandelen, matige intensiteit en hoge intensiteit een drempelwaarde van 240 minuten overschrijden, worden deze ingekort tot 240 minuten en vervolgens verwerkt in een nieuwe variabele. Het IPAQ-SF scoreprotocol adviseert een dergelijke inkorting om *skewness* te verminderen. Bovendien leidt fysieke activiteit boven de 240 minuten niet tot noemenswaardige gezondheidsvoordelen (IPAQ Research Committee, 2004). Afsluitend worden de frequentie, tijdsduur en de metabolische equivalentie van een taak (MET-waarde) met elkaar vermenigvuldigd. Het IPAQ-SF scoreprotocol kent de volgende MET-waarden toe aan de eerdergenoemde intensiteitstype; 3.3 aan wandelen, 4.0 aan matige intensiteit en 8.0 aan hoge intensiteit (IPAQ Research Committee, 2004).

Alleen waarden van 10 minuten of meer van een specifieke activiteit worden meegenomen in de berekening van de totaalscore. Periodes van ten minste 10 minuten zijn nodig om gezondheidsvoordelen te behalen (IPAQ Research Committee, 2004).

De totale wekelijkse fysieke activiteit is gelijk aan de som van de totaalscores van wandelen, matige activiteit en hoge activiteit. Hogere scores komen overeen met meer wandelen, matige of hoge fysieke activiteiten.

Bijlage D

Analyse met *outlier*

Beschrijvende statistiek met outlier

Tabel 1 geeft een weergave van de zero-order correlaties tussen alle variabelen met *outlier*. Er werd een negatieve maar niet-significante correlatie waargenomen tussen depressiesymptomen en fysieke activiteit. Daarnaast werd er een significante positieve correlatie gevonden tussen depressiesymptomen en insomniesymptomen. Er werd geen verband waargenomen tussen fysieke activiteit en insomniesymptomen.

Tabel 1

Beschrijvende Statistieken en Correlaties van de Variabelen

Variabelen	1	2	3	<i>M</i>	<i>SD</i>
1. Insomniesymptomen	-	-		13.04	5.97
2. Depressiesymptomen	.57*			9.75	5.51
3. Totale fysieke activiteit	-.07	-.18	-	3531.94	4721.07

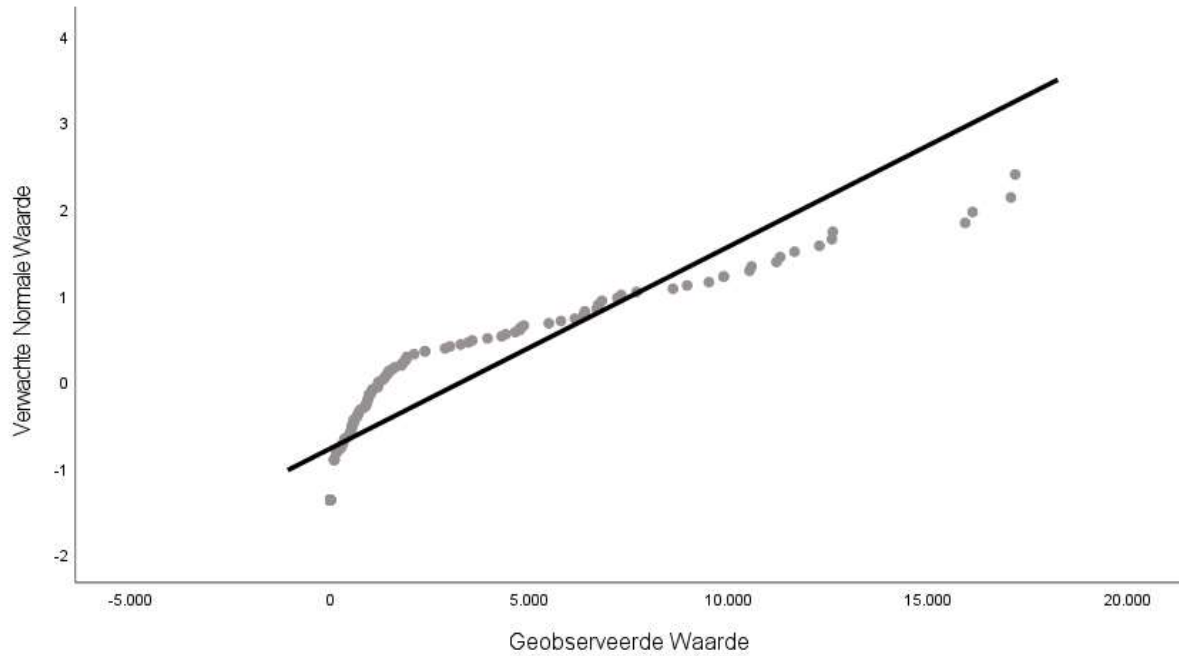
Noot. 1. $N = 119$. *correlatie is significant bij $p < .01$.

Mediatieanalyse

De gestandaardiseerde coëfficiënten van het a-pad en b-pad waren respectievelijk $\beta = -.225$ en $\beta = .008$. Het totale directe effect van depressiesymptomen op insomniesymptomen was significant ($\beta = .544$, $p < .001$). Na controle voor de indirecte effecten van de mediator ($\beta = .002$, 95%-BHI [-.053, 0,59]) bleef het overgebleven directe effect nagenoeg gelijk en significant ($\beta = .542$, $p < .001$). Dit onderzoek heeft geen bewijs gevonden voor een (partieel) mediatie-effect van fysieke activiteit op het verband tussen depressiesymptomen en insomniesymptomen.

Bijlage G**Assumptie Normaliteit*****Figuur A1***

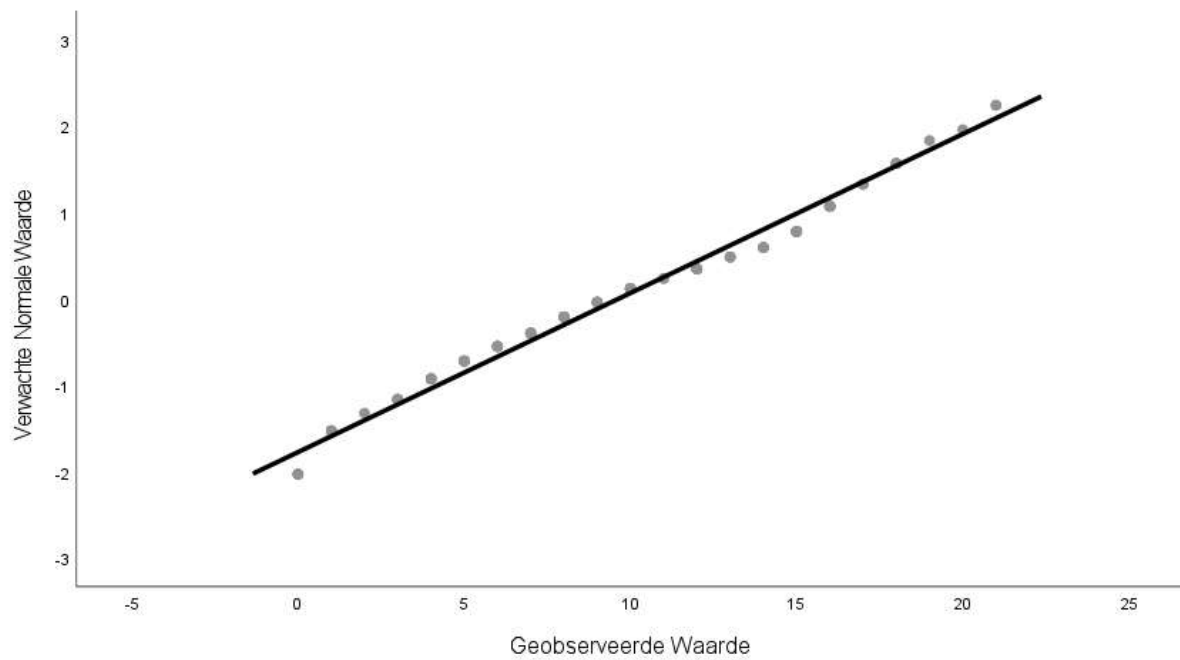
Kwantielgrafiek voor Totale Fysieke Activiteit



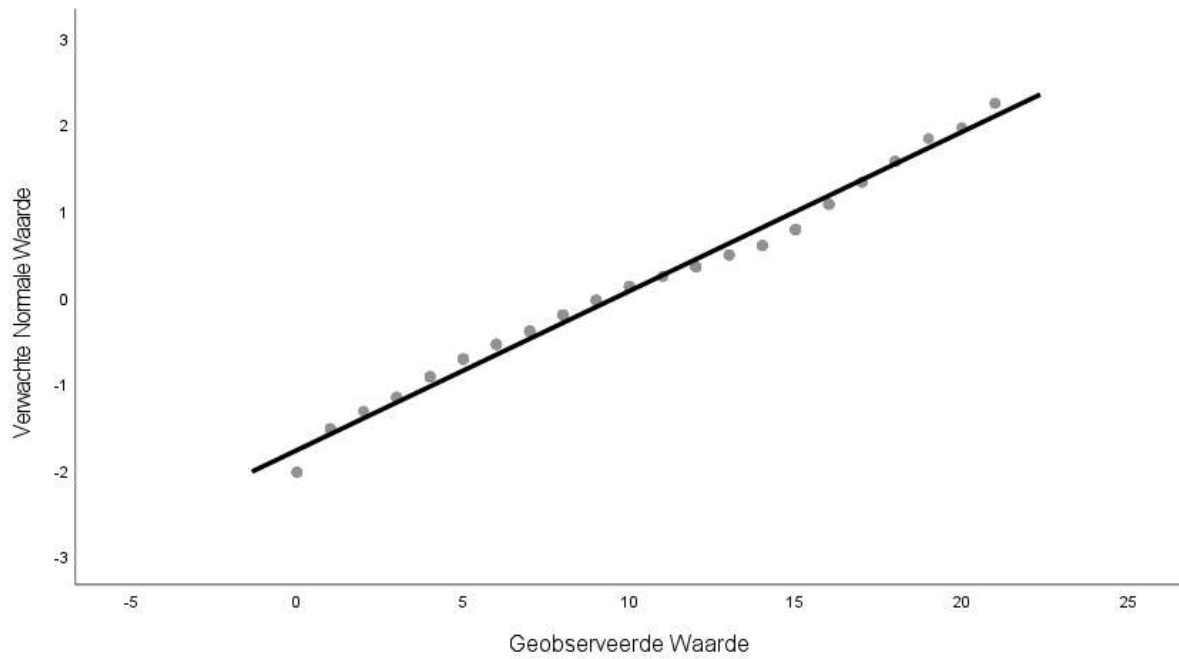
Noot. Vergelijking van de kwantielwaarden van totale fysieke activiteit met de verwachte kwantielwaarden op basis van de veronderstelling van een normale verdeling.

Figuur A2

Kwantielgrafiek voor Depressiesymptomen



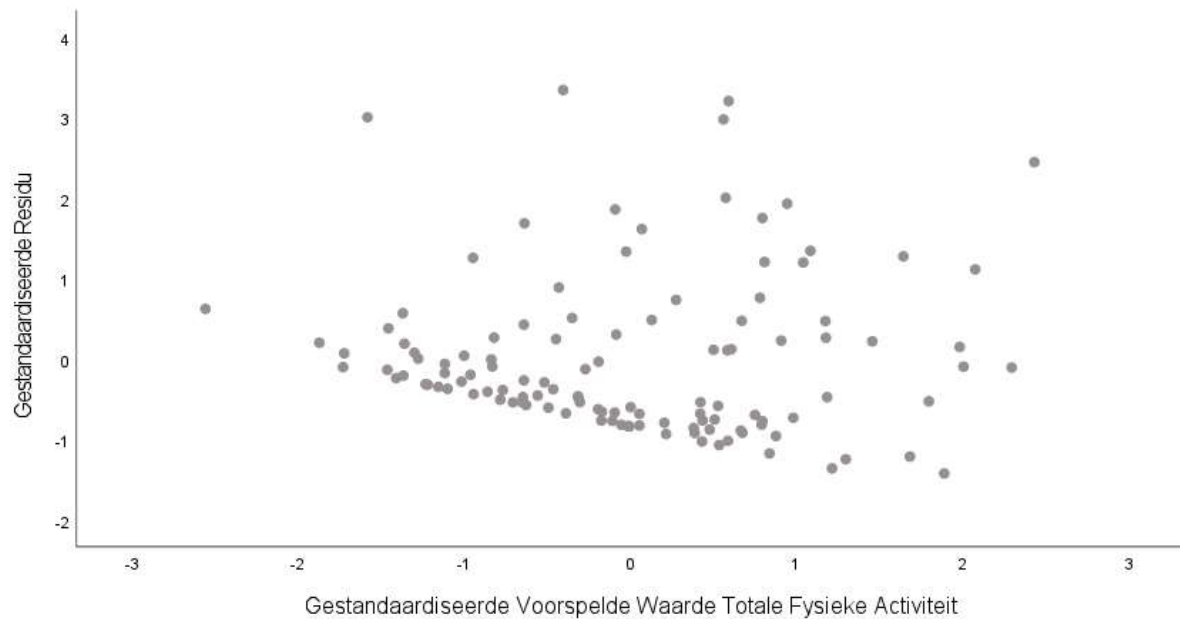
Noot. Vergelijking van de kwantielwaarden van depressiesymptomen met de verwachte kwantielwaarden op basis van de veronderstelling van een normale verdeling.

Figuur A3*Kwantielgrafiek voor Insomniesymptomen*

Noot. Vergelijking van de kwantielwaarden van insomniesymptomen met de verwachte kwantielwaarden op basis van de veronderstelling van een normale verdeling.

Bijlage H**Assumptie Homoscedasticiteit*****Figuur B1***

Residuendiagram voor Depressiesymptomen op Totale Fysieke activiteit (met opleidingsniveau en leeftijd als covariabelen)

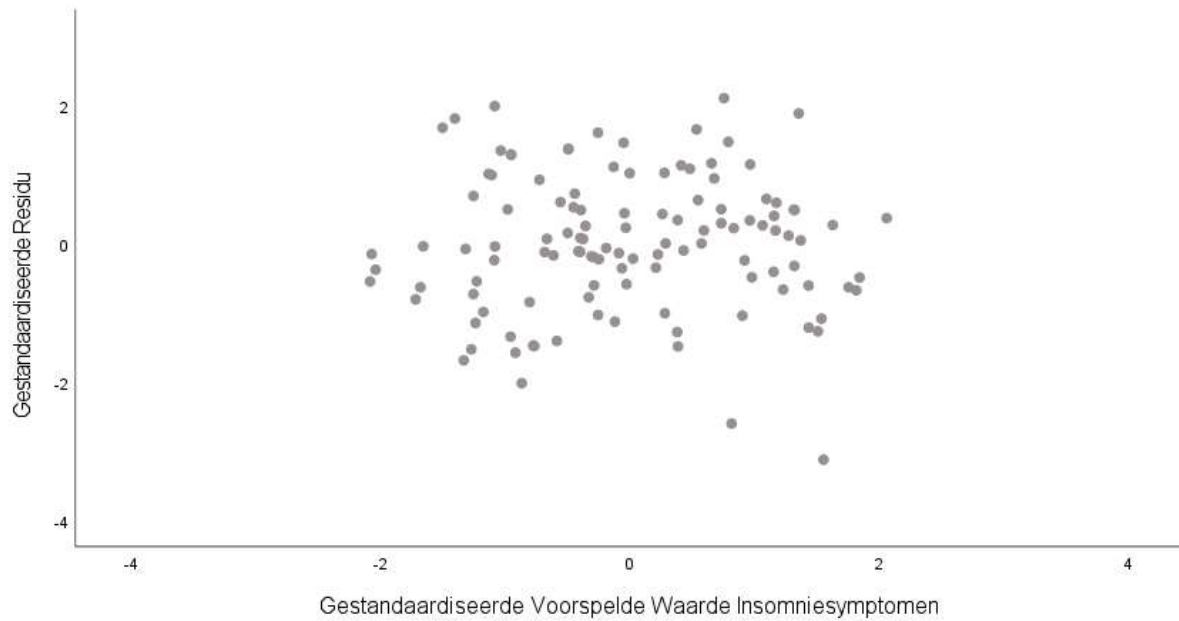


Noot. Een residuendiagram met de gestandaardiseerde residuen van het regressiemodel.

Totale fysieke activiteit is de afhankelijke variabele en depressiesymptomen de onafhankelijke variabele (beiden gestandaardiseerd).

Figuur B2

Residuendiagram voor Depressiesymptomen en Totale Fysieke Activiteit op Insomniesymptomen (met opleidingsniveau en leeftijd als covariabelen)



Noot. Een residuendiagram met de gestandaardiseerde residuen van het regressiemodel.

Insomniesymptomen is de afhankelijke variabele, opleidingsniveau en leeftijd zijn covariaten en depressiesymptomen en totale fysieke activiteit zijn de onafhankelijke variabelen (beiden gestandaardiseerd).

Figuur B3

Residuendiagram voor Depressiesymptomen op Insomniesymptomen (met opleidingsniveau en leeftijd als covariabelen)



Noot. Een residuendiagram met de gestandaardiseerde residuen van het regressiemodel.

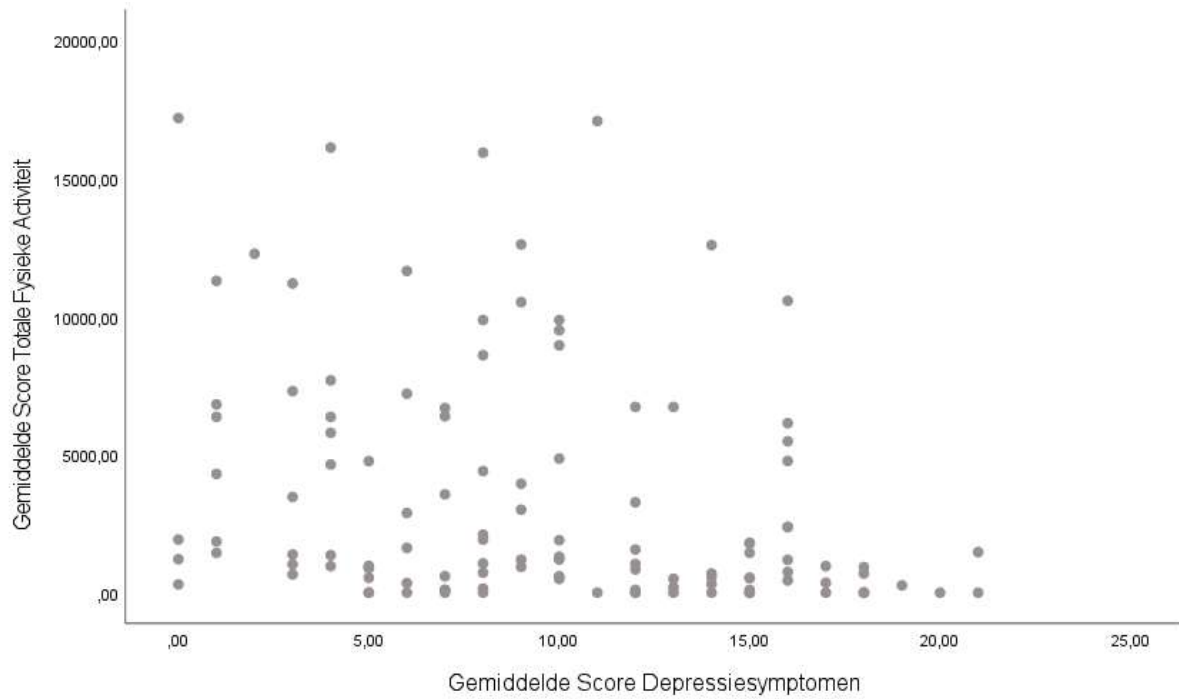
Insomniesymptomen is de afhankelijke, opleidingsniveau en leeftijd zijn covariaten en depressiesymptomen is de onafhankelijke variabele (beiden gestandaardiseerd).

Bijlage I

Assumptie Lineariteit

Figuur C1

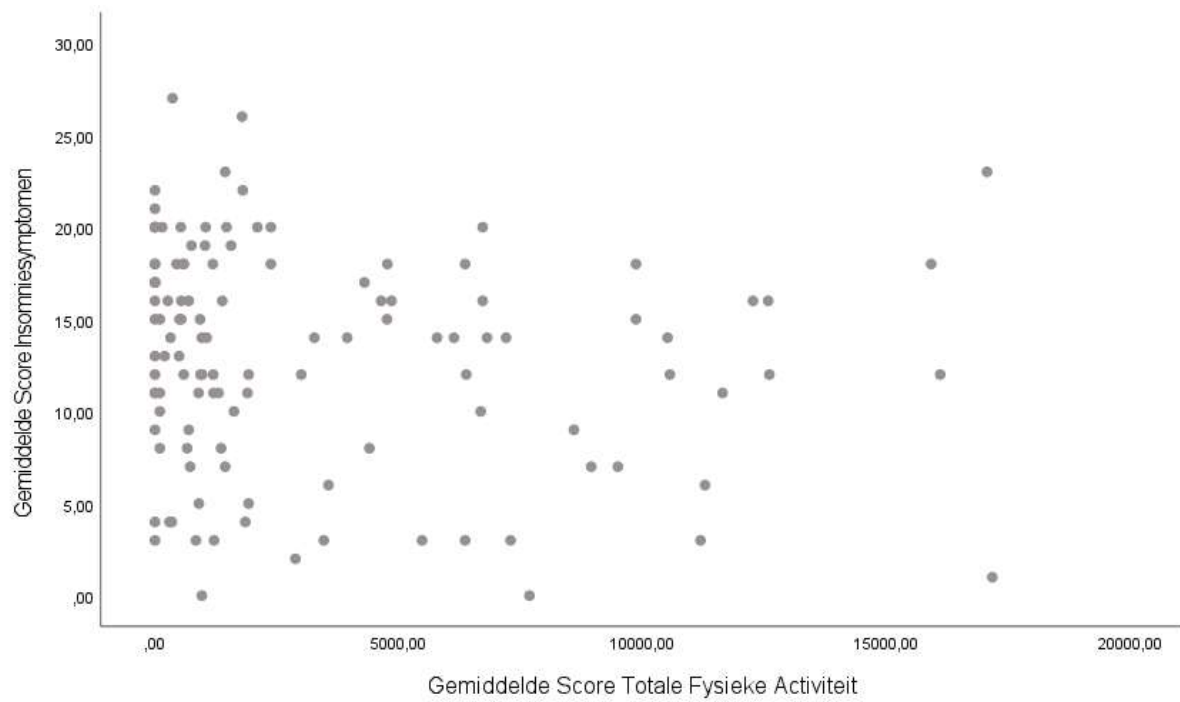
Spreadingsdiagram voor Depressiesymptomen en Totale Fysieke Activiteit



Noot. Spreadingsdiagram dat de relatie toont tussen de gemiddelde score van depressiesymptomen en de gemiddelde score van totale fysieke activiteit.

Figuur C2

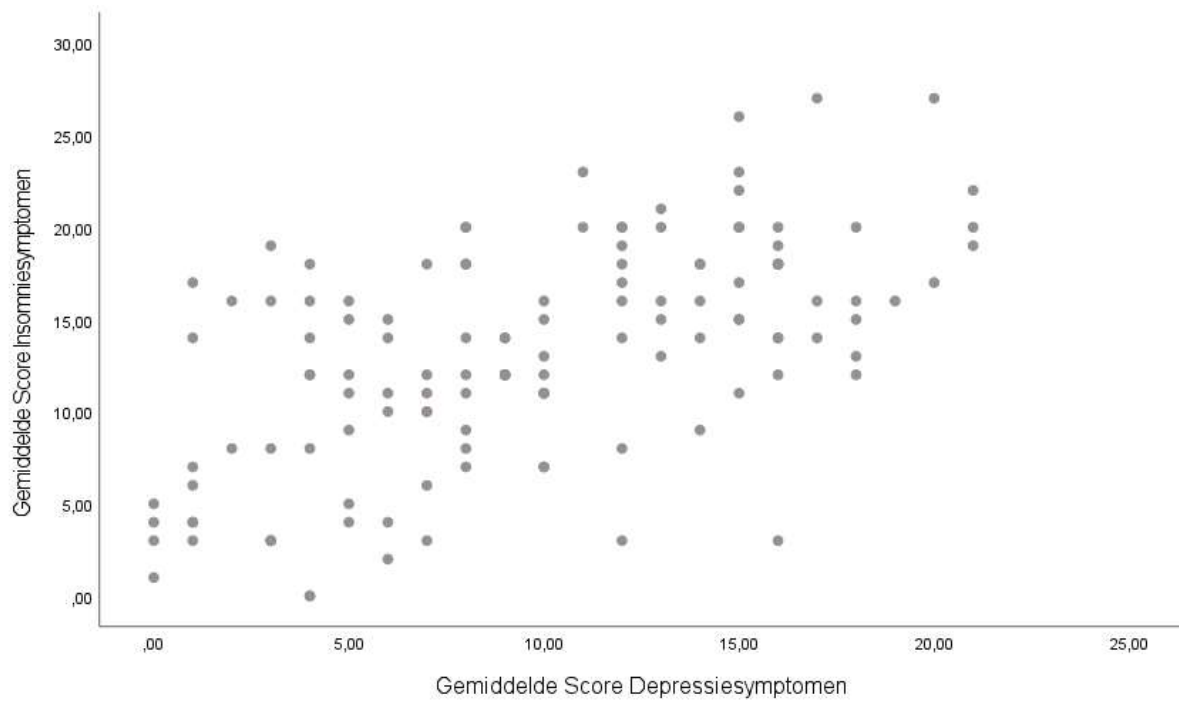
Spreadingsdiagram voor Totale Fysieke Activiteit en Insomniesymptomen



Noot. Spreadingsdiagram dat de relatie toont tussen de gemiddelde score van insomniesymptomen en de gemiddelde score van totale fysieke activiteit.

Figuur C3

Spreadingsdiagram voor Depressie- en Insomniesymptomen



Noot. Spreadingsdiagram dat de relatie toont tussen de gemiddelde score van insomniesymptomen en de gemiddelde score van depressiesymptomen.