

Het effect van sport en bewegen op angst- en paniekstoornissen en stress.

B. Gras

Hogeschool van Arnhem en Nijmegen, HAN SENECA

Geplaatst: 26 maart 2020, De Auteur(s) 2020©

Dit verslag is geschreven voor het online platform van stichting Bewegen voor je Brein.

Abstract

In dit compacte literatuuronderzoek worden er verschillende studies vergeleken en samengevat waaruit een conclusie getrokken kan worden en antwoord kan worden gegeven op de vraag: Wat zegt de recente wetenschappelijke literatuur over de behandeling van klachten van een angst- of paniekstoornis en (chronische) stress door middel van sport en/of bewegen? De studies die hier vergeleken worden zijn gevonden door te zoeken op online wetenschappelijke databases. In de conclusie is er te lezen dat onder anderen aerobe training, twee tot vijf keer per week, 20 tot 40 minuten op matig hoge intensiteit een goede richtlijn kan zijn tegen de eerder genoemde mentale gezondheidsklachten.

Inleiding

Het is al bekend dat een gebrek aan sport en bewegen negatieve effecten kan hebben op angst- en/of paniekstoornissen en stress¹. Op welke concrete wijze beweging kan worden ingezet is echter nog weinig over bekend in de recente literatuur. In dit literatuuronderzoek zullen angst- en paniekaanvallen en (chronische) stress onder de loep worden genomen en zal er gezocht worden naar richtlijnen van sport en bewegen voor het behalen van de meest positieve effecten op deze mentale gezondheidsproblemen. Hieruit zal een richtlijn geconcludeerd worden die toegepast kan worden op personen met dergelijke klachten. Er zal antwoord worden gegeven op de vraag: Wat zegt de recente

wetenschappelijke literatuur over de behandeling van klachten van een angst- of paniekstoornis en chronische stress door middel van sport en/of bewegen?

Methode

In de periode waarin het onderzoek heeft plaatsgevonden zijn er meerdere artikelen gevonden via de PubMed database. Totaal zijn er honderden artikelen gelezen waarvan er slechts 12 relevant gebleken zijn. Er is gezocht op termen als *Physical Exercise* en *Resistance Training* in combinatie met klachten als *Panic Attacks*, *Anxiety* of *Stress*. Onderzoeken waarbij de onderzoeksgroep te klein was of andere psychische beperkingen hadden werden niet geïncludeerd in dit onderzoek.

¹ Stubbs et al, 2016

Resultaten

De resultaten zullen worden beschouwd onder verschillende koppen die ieder een eigen onderwerp hebben, te beginnen met angst en paniek problemen.

Angst- en/of paniekstoornis

De University of Georgia heeft een onderzoek gedaan naar de effecten van sport- en beweeginterventies². Bij dit onderzoek was Matthew P Herring, MS, MEd de Principal Investigator en was Patrick J O'Connor, PhD de Study Director. Tijdens deze 6 weekse interventie werden er drie groepen met elkaar vergeleken; een weerstandstraining groep, een aerobe trainingsgroep en een controlegroep. De methode die zij gebruikte om de vooruitgang te testen was de PSWQ vragenlijst. Dit onderzoek liet bij de weerstandstraining-groep een verandering zien in scores van -4,2% van de PSWQ vragenlijst na de interventie ten opzichte van voor de interventie. Bij de aerobe trainingsgroep was er een verandering te zien van -4,5% op de PSWQ vragenlijst. Bij de controlegroep vonden ze een toename van 1,9% op deze vragenlijst. De weerstandstraining bevatte 6 weken lang, twee keer per week een krachttraining die nadruk legde op de benen. Zo waren er oefeningen als de leg press, leg curl, en leg extension op een vorderende intensiteit van 50%-70% van de 1RM gedurende de 6 weken. De trainingen op uithoudingsvermogen waren ook gericht op de benen, door middel van dynamische fietstraining op een ergometer fiets die elektrisch geremd wordt. Dit fietsen gebeurde twee keer per week.

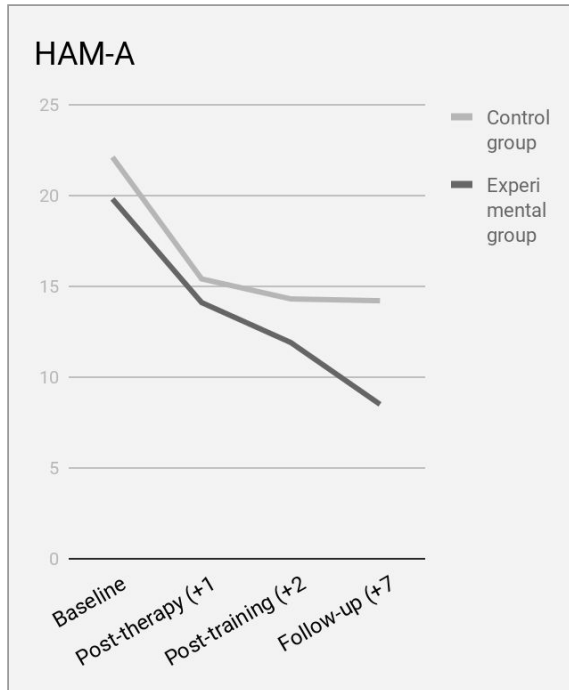
Een door Gaudlitz³ et al uitgevoerd onderzoek genaamd 'Aerobic exercise training facilitates the effectiveness of cognitive behavioral

therapy in panic disorder' onderzocht of duurtraining kon worden ingezet als toevoeging op cognitieve gedragstherapie in de behandeling van paniekstoornissen. Er werden twee groepen gebruikt; een duurtraining groep en een controlegroep. De duurtraining groep moest 8 weken lang, 3 keer per week 30 minuten rennen op een loopband. Iedere deelnemer droeg een hartslagmeter zodat er voor iedere deelnemer gekeken kon worden of hij/zij op de juiste intensiteit aan het sporten was. De hartslagfrequentie die er werd aangehouden was 70% van de maximaal haalbare hartslagreserve. De controlegroep moest ook 8 weken lang, 3 keer per week 30 minuten lang bewegen. Dit was echter een erg lichte inspanning zoals stretchen, of eenvoudige yoga poses en oefeningen. Er werd binnen de controlegroep aandacht besteed aan dat de groep ontspannen moest blijven en zich niet veel moest inspannen, wat de duurtraining groep juist wél moest doen. Gaudlitz ondervond dat de groep die aan de duurtrainingen mee heeft gedaan een betere uitkomst had dan de controlegroep. Dit werd gemeten door verschillende vragenlijsten. Dit waren de International Physical Activity Questionnaire(IPAQ), Hamilton Anxiety Scale(HAM-A), Hamilton Depression Scale(HAM-D), Beck Anxiety Inventory(BAI) en Panic and Agoraphobia Scale(PAS) vragenlijsten. De HAM-A vragenlijst bestaat uit 14 items en kan een score hebben van 0-56 punten. Hoe hoger het aantal punten, hoe erger de angst/paniek is. Een score van 0-17 is een milde vorm, van 18-24 milde tot gemiddelde vorm, 25 tot 30 gemiddelde tot ernstige vorm en 31-56 is de ernstige vorm. Deze vragenlijst liet zien dat er bij de follow-up afspraak bij de controlegroep een gemiddeld verschil was van -35,75% ten opzichte van de baseline (van een gemiddelde score van 22,1 naar een gemiddelde score van 14,2) en bij de duurtraining roep een gemiddeld verschil was van -57,07% ten opzichte van de baseline(een

² Herring, MS, MEd & O'Connor, PhD, 2016

³ Gaudlitz et al., 2015

gemiddelde score van 19,8 naar een gemiddelde score van 8,5).



Een lijndiagram van de resultaten van de HAM-A vragenlijst waarin er te zien is dat de duurtraining groep een lagere score behaalde aan het einde van het onderzoek.

Uit dit onderzoek is gebleken dat duurtraining een positief effect heeft op Cognitieve Gedragstherapie en daarmee ook op de klachten van paniekstoornissen.

Een onderzoek, uitgevoerd door Matthew P. Herring, heeft aangetoond dat zowel krachttraining als aerobe training een significant effect heeft op paniek/angst klachten⁴. Dit onderzoek heeft onder anderen gebruik gemaakt van de STAI-vragenlijst om te kijken in hoeverre de anxiety symptomen zijn afgenomen. De groep die krachttraining ging doen (RET) heeft de focus gelegd op het onderlichaam omdat de groep die op uithoudingsvermogen trainde (AET) ging fietsen en zo zouden de resultaten het meest te vergelijken zijn. Ook de trainingsintensiteit is

⁴ Herring, 2011

voor beide groepen gelijk gebleven. De oefeningen die de RET groep deed waren de leg press, leg curl en leg extension. Tijdens dit onderzoek hebben beide groepen 6 weken lang, twee keer per week getraind. De RET groep deed iedere sessie 7 sets van 10 herhalingen, beginnend op 50% van de 1RM van iedere oefening en dit werd wekelijks met 5% opgeschroefd. Na 6 weken heeft de krachttraining groep een significant verschil van $\pm 13,5\%$ in score op de STAI-vragenlijst, ten opzichte van de baseline. De aerobe trainingsgroep heeft in dezelfde tijd een significante verandering van $\pm 12,5\%$ behaald. Het verschil tussen deze scores werd niet als significant gezien wat inhoudt dat de scores relatief gelijk aan elkaar staan. De controlegroep heeft in deze 6 weken een niet-significant verschil ondervonden van $\pm 3,1\%$ op de STAI-vragenlijst.

Paolucci toonde met haar onderzoek aan dat matig intensieve doorgaande activiteit (MCT) beter werkt bij mensen adolescenten met een lage/milde BAI score dan intervaltrainingen op hoge intensiteit(HIT)⁵. Het onderzoek liet drie groepen zes weken lang meedoen aan een interventie. De totale eenenzestig deelnemers werden willekeurig ingedeeld in een van deze groepen waarvan de HIT en de MCT beide een fiets ergometer hebben gebruikt. De HIT groep heeft 3 keer per week een HIT training gedaan. Deze training bevatte tien keer een minuut op 80% van het maximale wattage, met als pauze tussen deze blokjes een minuut op 30% van het maximale wattage, wat de gehele training ± 20 minuten lang maakte. De MCT groep fietste op een constant tempo voor 27,5 minuut op 40% van het maximale wattage zodat workload hetzelfde zou zijn als de HIT training. Gemiddeld over elke sessie en week werd een gemiddelde intensiteit werkbelasting ingesteld op 84 ± 9 Watt en wekte een HR van 142 ± 2 slagen per minuut op. De mate van

⁵ Paolucci, 2018

paniek/angst (anxiety) werd gemeten door de Beck Anxiety Inventory (BAI). Dit is een vragenlijst waarop men een maximale score van 63 punten kan halen, waarbij geldt; hoe hoger de score, hoe groter de mate van anxiety. Voor de HIT trainingsgroep was er een gemiddeld verschil van ongeveer $\pm 2,2\%$. Dit houdt in dat de score na de interventie dus hoger uitvalt dan vóór de interventie. De MCT groep had na de interventie een significant gemiddeld verschil van $\pm 23,3\%$ ten opzichte van vóór de interventie. Dit houdt in dat deze scores zijn gedaald. De controlegroep heeft een gemiddeld verschil van $\pm 12,0\%$. Deze is dus ook gestegen. Omdat de deelnemers al een lage BAI score hadden, was een daling van nog geen 2 punten op de BAI score al een daling van $23,3\%$.

Tijdens een onderzoek door van der Zwan et al ⁶ werden physical activity (PA), mindfulness meditation (MM), en heart rate variability biofeedback (HRV-BF) vergeleken om te kijken welke van deze drie opties de beste was om klachten van stress, anxiety en depressie te verhelpen. Alledrie de groepen werd opgedragen om de eerste week 10 minuten per dag te sporten, de tweede week 15 minuten te sporten en de derde, vierde en vijfde week 20 minuten per dag hun toegewezen vorm van activiteit uit te voeren. De PA groep kreeg eerst een proefles spinning van 20 minuten zodat de intensiteit duidelijk werd gemaakt. Vervolgens moesten de mensen uit deze groep zelf een activiteit kiezen van dezelfde intensiteit. De MM groep kreeg ook eerst een proefles en vervolgens kregen zij een CD mee zodat zij zelf thuis ook mindfulness konden uitvoeren. De HRV-BF groep kreeg eerst een uitleg van hoe het apparaatje (Stress Eraser) werkt. Er werd voor alle deelnemers een vragenlijst afgenomen vóór de interventie, vlak na de interventie en bij de follow-up 6 weken na de interventie. Het is gebleken dat

alledrie de groepen een verbetering hebben ondervonden in klachten van angst/paniek (anxiety), waarbij de PA groep bij de follow up een gemiddelde verbetering van $\pm 47\%$. Deze relatief grote verbetering kwam voornamelijk doordat de scores al aan de lage kant waren en daardoor hoefde er slechts een paar punten af om tot -47% te komen.

Een ander onderzoek⁷ was gericht was op het vergelijken van krachttraining, conditietraining en een controlegroep op depressie, angst en stressklachten. De deelnemers van dit onderzoek deden voor vier weken minimaal drie keer per week aan de aan hen toegewezen vorm van sport. Voor de aerobe activiteit groep hield dit in dat zij 40 minuten op 60-80% van hun leeftijd gemiddelde maximale hartslagfrequentie. De krachttraining groep deed twee tot drie sets van tien tot twaalf herhalingen op de machine leg press, machine chest press, machine hamstring curl, dumbbell single arm row, machine shoulder press, machine triceps extension, en machine bicep curl. De resultaten lieten zien dat aerobe training algemene psychologische nood en angst verbeterde, terwijl weerstandstraining stoornis-specifieke symptomen, angstgevoeligheid, angst tolerantie en intolerantie voor onzekerheid verbeterde. Fysieke fitheid voorspelde verminderingen in algemene psychische nood voor beide soorten oefeningen en verminderingen van stress voor aerobe oefeningen.

Uit een onderzoek dat uitgevoerd werd door Medina et al⁸ bleek dat een relatief kortdurende hardloop interventie werkt tegen angst sensitiviteit voor zowel mannen als vrouwen. Uit een eerder onderzoek⁹ bleek dat een dergelijke interventie beter zou werken voor mannen dan voor vrouwen. De resultaten van het door Medina et al

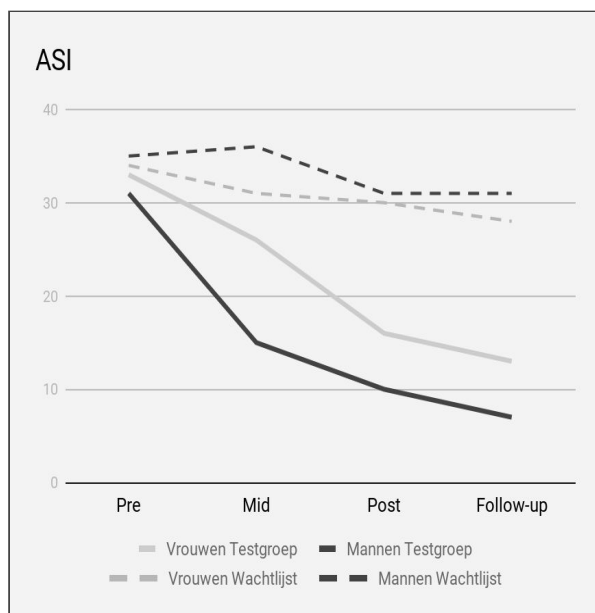
⁶ van der Zwan et al, 2015

⁷ LeBouthillier & Asmundson, 2017

⁸ Medina et al, 2014

⁹ Smits, 2008

uitgevoerde onderzoek toonden aan dat mannen alleen beter scoorden op de ASI schaal halverwege de interventie en dat dit verschil weer deels werd rechtgetrokken bij het einde van de slechts twee week durende interventie en bij de follow-up die 3 weken later kwam. In dit onderzoek werden adolescenten met een gemiddelde leeftijd van 19,7 jaar (SD=2.3) gevraagd om 3 keer per week, twee weken lang 20 minuten op een loopband hard te lopen op 60-80% van de maximale door leeftijd voorspelde hartslag. De controlegroep was in de vorm van een wachtlijst en werd gemeten op



dezelfde momenten als de testgroep.

Er werd bij de mannen testgroep een verschil gevonden van -77,4% in de follow-up tegenover de pre-interventie. Bij de vrouwen testgroep was dit verschil -60,6%. Denk bij het interpreteren van deze resultaten wel aan de relatief kleine groep mannen die mee heeft gedaan in de testgroep (8=20% van de gehele testgroep) en in de controlegroep (7=35% van de gehele controlegroep).

Stress

Tijdens het eerder genoemde onderzoek door van der Zwan et al¹⁰ werden physical activity (PA), mindfulness meditation (MM), en heart rate variability biofeedback (HRV-BF) vergeleken om te kijken welke van deze drie opties de beste was om klachten van stress, anxiety en depressie te verhelpen. Alledrie de groepen werd opgedragen om de eerste week 10 minuten per dag te sporten, de tweede week 15 minuten te sporten en de derde, vierde en vijfde week 20 minuten per dag hun toegewezen vorm van activiteit uit te voeren. De PA groep kreeg eerst een proefles spinning van 20 minuten zodat de intensiteit duidelijk werd gemaakt. Vervolgens moesten de mensen uit deze groep zelf een activiteit kiezen van dezelfde intensiteit. De MM groep kreeg ook eerst een proefles en vervolgens kregen zij een CD mee zodat zij zelf thuis ook mindfulness konden uitvoeren. De HRV-BF groep kreeg eerst een uitleg van hoe het apparaatje (Stress Eraser) werkt. Er werd voor alle deelnemers een vragenlijst afgenomen vóór de interventie, vlak na de interventie en bij de follow-up 6 weken na de interventie. Het is gebleken dat alledrie de groepen een verbetering hebben ondervonden in klachten van stress, waarbij de PA groep bij de follow up een gemiddelde verandering van $\pm 31\%$. De mindfulness groep had een verandering van $\pm 25\%$ en de HRV-BF groep had een verandering van $\pm 15\%$.

Een onderzoek van von Haaren et al¹¹ toonde aan dat een 20 weekse interventie, gericht op aerobe activiteit, een positief effect kan realiseren ter preventie tegen stress voor tentamens. De de deelnemers (studenten electrical engineering) van de AET groep werden gevraagd om twee maal per week in groepen van 7-8 mensen te gaan hardlopen, op

¹⁰ van der Zwan et al, 2015

¹¹ von Haaren et al, 2015

een voor hun specifieke hartslag. Op het begin van de interventie waren de trainingen 30 minuten en bevatten meerdere wandel fases van 2 minuten. De trainingen werden wekelijks intensiever door elke week 3 minuten langer hard te lopen, en vanaf week 4 ook intervallen te gebruiken van 3-4 minuten in anaërobe-aërobe activiteit toe te passen. Tijdens de trainingen werd van iedereen de hartslag gemonitord. Daarnaast kregen alle deelnemers ook een 36 uren meting de dag voor de tentamens. Tijdens de tentamens vertoonde de trainingsgroep een significant lagere LF / HF ($\beta = -0.15$, $t = -2.59$, $p = .01$) en verhoogde RMSSD ($\beta = 0.15$, $t = 2.34$, $p = .02$) vergeleken aan de controlegroep.

Om te kijken of Tai Chi werkt tegen anxiety en stress in gezonde, maar gestresste volwassenen (tussen de 20 en 56 jaar van leeftijd) hebben Zheng et al¹² een onderzoek opgezet waarin sporten werd vergeleken met Tai Chi en een controlegroep in de vorm van een wachtlijst. Tijdens deze twaalf weken lang durende interventie moesten de Tai Chi groep en de sportgroep vijf uur per week besteden aan de aan hen toegewezen vorm van bewegen. Minimaal twee uur hiervan moesten worden begeleid door een instructeur. De Tai Chi groep mocht na de eerste zes weken thuis verder gaan met de interventie en hadden geen instructeur meer nodig. De sportgroep kreeg een abonnement op de sportschool en deden vooral aerobe training. Er werden metingen gedaan op week nul, week zes en week twaalf. De Tai Chi groep had na deze interventie een verschil van -31,5% in hun ervaren stress niveau. Daarnaast hadden zij een verandering van -28,4% in hun state anxiety niveau en een verandering van -19,7% op hun trait anxiety niveau. De sportgroep had na de twaalf weken een verandering in stressniveau van -29,4%, in hun state anxiety niveau van -22,9% en in hun trait anxiety niveau van 17,5%. De

wachtlijstgroep ondervond echter geen significante veranderingen ten opzichte van de nulmeting.

Mantelzorgers van mentaal zieke mensen ervaren vaak relatief veel stress. Puterman et al¹³ onderzochten of aerobe sport werkt tegen deze stress. Zij vergeleken een controlegroep met een testgroep op verschillende momenten. De testgroep werd gevraagd om in de eerste week drie 20-minuten sessies te volgen van een zelfgekozen vorm van activiteit op een lage tot matige intensiteitszone (40% van hun hartslag reserven) en dit op te bouwen tot 4 of 5 keer per week, sessies van dertig minuten op een matig tot hoge intensiteitszone. Deze intensiteit, frequentie en duur zou bereikt moeten zijn bij de negende week van de interventie en zo de resterende vijftien weken moeten worden aangehouden. De deelnemers werden via berichten op hun telefoon actief gepusht om te gaan sporten. De wachtlijst-controlegroep bleef hun huidige leefstijl aanhouden en vulden ook de vragenlijsten in. De testgroep had na deze interventie een significant gemiddeld verschil van -21,42% op de PSS vragenlijst. De controlegroep had een gemiddeld verschil van -8,4%. Deze afname werd niet als zijnde significant erkend.

In andere studie¹⁴ werd er onderzocht of yoga een positief effect kon hebben op de ervaren werkstress in mentale gezondheidsprofessionals. Dertig van deze mensen hebben twaalf weken lang, zestig minuten per sessie, één maal per week aan yoga gedaan. Deze sessies bestonden uit zes delen van tien minuten lang waarin er onder anderen verschillende ademhalingsoefeningen voor kwamen. Deze sessies werden gegeven door twee ervaren en gecertificeerde yoga instructeurs. De controlegroep bestond ook uit dertig personen en deed niet mee aan de

¹² Zheng et al, 2017

¹³ Puterman et al, 2018

¹⁴ Lin et al, 2015

yogasesies. De interventiegroep behaalde na de twaalf weken een significante verandering van -31,7% op hun score van ervaren werkstress. Er werd geen significant verschil gevonden in de mate waarin zij konden omgaan met deze werkstress (stress adaptation). De controlegroep heeft ook geen significante veranderingen ondervonden.

Conclusie

Uit de resultaten van de onderzoeken die gelezen zijn is er te concluderen dat er voor deze twee mentale gezondheidsklachten twee aparte richtlijnen kunnen worden aangehouden, maar dat er ook één algemene richtlijn kan worden toegepast.

Angst- en/of paniekstoornis

Uit de gevonden onderzoeken zijn er de volgende richtlijnen op te maken om angst- en/of paniek problemen op te lossen. Vooral aerobe activiteit geeft een positief resultaat. Hierbij zou twee tot drie keer per week, 20 tot 40 minuten een goede richtlijn zijn. Bij deze activiteit moet de intensiteit niet te zwaar zijn omdat dit mogelijk zelfs negatieve effecten kan veroorzaken. Een gewenste intensiteit is 60-80% van de maximale hartslag reserve. De gewenste effecten zouden meetbaar moeten zijn vanaf 6 weken. Mogelijk werkt het type aerobe beweging beter als deze als leuk wordt ervaren.

Stress

Tegen (chronische) stress is er volgens de resultaten aan te raden om hard te lopen/wandelen of tai chi/yoga te doen. Bij het wandelen en hardlopen gaat het erom dat de intensiteit en frequentie worden opgebouwd over een periode van meerdere weken tot 2-5 keer per week 20-40 minuten per week op een matig hoge intensiteit. Bij tai-chi en yoga is 1-3 keer per week een uur een goede richtlijn.

Algemene richtlijn

Een algemene richtlijn zou kunnen zijn om 2 tot 5 keer per week 20 tot 40 minuten aan aerobe training te doen op een matig hoge intensiteit.

Discussie

Bij het interpreteren van de conclusie moet er rekening worden gehouden met het relatief kleine aantal onderzoeken die hier vergeleken zijn en de opzet van dit artikel dat bedoeld is om te informeren. Daarnaast blijkt er vooral literatuur te vinden over de effecten van aerobe activiteiten als hardlopen en fietsen, en niet naar andere type sport of vormen van beweging. De onderzoeken die verricht zijn op het gebied van stress en beweging gaan er relatief veel studies over yoga, tai-chi en mindfulness, en ook niet over andere vormen van sport of bewegen.

Uit de niet relevante onderzoeken die gelezen zijn om te beoordelen of ze relevant zouden zijn voor dit onderzoek is er vooral veel te lezen over de positieve effecten van de in de conclusie genoemde vormen van aerobe activiteit. Veel van deze onderzoeken hadden een té kleine testgroep om een daadwerkelijke conclusie uit te kunnen halen.

Daarnaast zou lichamelijke beweging in de meeste gevallen een goede aanvulling kunnen zijn op verschillende psychische behandelingen, aangeboden door een gecertificeerde (psycho)therapeut, psychiater of psycholoog.

Bronnenlijst

- Gaudlitz, K., Plag, J., Dimeo, F., & Ströhle, A. (2014). AEROBIC EXERCISE TRAINING FACILITATES THE EFFECTIVENESS OF COGNITIVE BEHAVIORAL THERAPY IN PANIC DISORDER. *Depression and Anxiety*, 32(3), 221–228.
<https://doi.org/10.1002/da.22337>
- Herring, M. P., MS, MEd, & Patrick J O'Connor, PhD. (2016). Exercise Training for the Treatment of Generalized Anxiety Disorder. Retrieved 10 22, 2019, from clinicaltrials.gov:
https://clinicaltrials.gov/ct2/show/record/NCT00953654?term=Physical+Exercise&recrs=ce&rslt=With&type=Intr&cond=Anxiety+Disorders&lupd_s=01%2F01%2F2015&lupd_e=10%2F10%2F2019&rank=1
- Herring, M. P., Jacob, M. L., Suveg, C., & O'Connor, P. J. (2011). Effects of short-term exercise training on signs and symptoms of generalized anxiety disorder. *Mental Health and Physical Activity*, 4(2), 71–77. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2011.07.002>
- LeBouthillier, D. M., & Asmundson, G. J. G. (2017). The efficacy of aerobic exercise and resistance training as transdiagnostic interventions for anxiety-related disorders and constructs: A randomized controlled trial. *Journal of Anxiety Disorders*, 52, 43–52.
<https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2017.09.005>
- Lin, S.-L., Huang, C.-Y., Shiu, S.-P., & Yeh, S.-H. (2015). Effects of Yoga on Stress, Stress Adaption, and Heart Rate Variability Among Mental Health Professionals-A Randomized Controlled Trial. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 12(4), 236–245.
<https://doi.org/10.1111/wvn.12097>
- Medina, J. L., DeBoer, L. B., Davis, M. L., Rosenfield, D., Powers, M. B., Otto, M. W., & Smits, J. A. J. (2014). Gender moderates the effect of exercise on anxiety sensitivity. *Mental Health and Physical Activity*, 7(3), 147–151. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2014.08.002>
- Paolucci, E. M., Loukov, D., Bowdish, D. M. E., & Heisz, J. J. (2018). Exercise reduces depression and inflammation but intensity matters. *Biological Psychology*, 133, 79–84.
<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2018.01.015>
- Puterman, E., Weiss, J., Lin, J., Schilf, S., Slusher, A. L., Johansen, K. L., & Epel, E. S. (2018). Aerobic exercise lengthens telomeres and reduces stress in family caregivers: A randomized controlled trial - Curt Richter Award Paper 2018. *Psychoneuroendocrinology*, 98, 245–252.
<https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2018.08.002>
- Smits, J. A. J., Berry, A. C., Rosenfield, D., Powers, M. B., Behar, E., & Otto, M. W. (2008). Reducing anxiety sensitivity with exercise. *Depression and Anxiety*, 25(8), 689–699.
<https://doi.org/10.1002/da.20411>

- Stubbs, B., Koyanagi, A., Hallgren, M., Firth, J., Richards, J., Schuch, F., ... Vancampfort, D. (2017). Physical activity and anxiety: A perspective from the World Health Survey. *Journal of Affective Disorders*, 208, 545–552. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2016.10.028>
- van der Zwan, J. E., de Vente, W., Huizink, A. C., Bögels, S. M., & de Bruin, E. L. (2015). Physical Activity, Mindfulness Meditation, or Heart Rate Variability Biofeedback for Stress Reduction: A Randomized Controlled Trial. *Springerlink.com*, 40(4). <https://doi.org/10.1007/s10484-015-9293-x>
- von Haaren, B., Ottenbacher, J., Muenz, J., Neumann, R., Boes, K., & Ebner-Priemer, U. (2015). Does a 20-week aerobic exercise training programme increase our capabilities to buffer real-life stressors? A randomized, controlled trial using ambulatory assessment. *European Journal of Applied Physiology*, 116(2), 383–394. <https://doi.org/10.1007/s00421-015-3284-8>
- Zheng, S., Kim, C., Lal, S., Meier, P., Sibbritt, D., & Zaslowski, C. (2017). The Effects of Twelve Weeks of Tai Chi Practice on Anxiety in Stressed But Healthy People Compared to Exercise and Wait-List Groups-A Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Psychology*, 74(1), 83–92. <https://doi.org/10.1002/jclp.22482>