

CONCEPT

Onderbouwing BewegingKuur Depressie

M. Dijkstra, Trimbos-instituut

J. van der Waerden, Universiteit Maastricht

A. Rozendaal, BAG

1 Depressie

Depressie wordt gekenmerkt door een abnormaal depressieve stemming (dysforie) en een verlies van plezier in bijna alle activiteiten (anhedonie). Dit afgevlakte affect is het grootste deel van de dag aanwezig, bijna elke dag gedurende tenminste twee weken. Andere bijkomende klachten die het functioneren kunnen verstoren zijn onregelde slaap, energiegebrek, concentratieproblemen, verlies of toename van eetlust, misplaatste gevoelens van waardeloosheid en intensief terugkerende gedachten over dood en suïcide. Bij jongeren kan depressie gepaard gaan met agitatie en risicovol gedrag en bij ouderen met motorisch vertraging, waanideeën en fysieke pijn. Depressieve episodes kunnen recidiverend worden en zelfs chronisch. Een relatief milde, maar chronische vorm wordt dysthymie genoemd (Lemmers et al., 2007).

Prevalentie

De verwachting is dat depressie in 2030 de op één na grootste veroorzaker is van ziektelast, na HIV/AIDS. In ontwikkelde landen zal depressie zelfs de grootste bijdrage gaan leveren aan de algehele ziektelast (WHO, 2010). In Nederland heeft 20,1% van de bevolking een stemmingsstoornis. Alle afzonderlijke stoornissen binnen de hoofdgroep 'stemmingsstoornis' komen bij vrouwen vaker voor dan bij mannen. Een depressieve stoornis komt bijvoorbeeld bij 24,3% van de vrouwen voor en bij 13,1% van de mannen (De Graaf et al., 2010). Een depressie duurt zonder behandeling vier tot zes maanden. Vaak treedt herhaling op; deze kans is vijf jaar na het herstel nog 70 procent. In 20% van de gevallen houden de klachten langer dan twee jaar aan (Trimbos-instituut, 2005).

Kosten

Volgens een schatting bedragen de economische kosten van depressie alleen al onder volwassenen 1,3 miljard euro per jaar. Deze kosten worden onder andere gemaakt in de gezondheidszorg en productieverliezen in betaald en onbetaald werk wanneer mensen verzuimen (Lemmers et al., 2007).

Gezien de hoge prevalentie van depressie en de gevolgen van de ziekte is het belangrijk om depressie te behandelen en te voorkomen. In 2003 heeft het Ministerie van VWS depressie daarom ook gekenmerkt als één van de zes ziekten in Nederland die een speerpunt vormen in het beleid van de overheid en gemeenten (Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, 2003).

2 Beweging

Een ongezonde leefstijl, waaronder inactiviteit en een sedentaire leefstijl, verhoogd de kans op bepaalde ziekten als diabetes, hypertensie, hart- en vaatziekten, obesitas maar ook depressie en angst. Inmiddels is voldoende bewijs gevonden dat lichamelijke activiteit (bewegen) meerdere voordelen heeft zoals het verminderen van het risico op het ontstaan van hart- en vaatziekten, diabetes, kanker en een beroerte. Gedacht wordt dat bewegen ook een positief effect heeft op de mentale gezondheid, zoals het verminderen van depressieve klachten, maar de bewijskracht is nog onvoldoende (Martinsen, 2008; Ströhle, 2008, WHO, 2009). Depressieve patiënten zijn vaak inactief en hebben een slechte lichamelijke conditie vanwege de aandoening en de medicatie die ze vaak gebruiken (Oeland et al., 2009; De Haan, 2009). Comorbiditeit van depressie en somatische aandoeningen is vaak aanwezig. Patiënten die lijden aan milde tot matige depressie zijn echter wel in staat de deelname aan beweegactiviteiten te verhogen tijdens hun ziekte (Oeland et al., 2009)

In 1998 is de Nederlandse Norm Gezond Bewegen (NNGB) vastgesteld op grond van internationale richtlijnen. De norm houdt in dat op minimaal 5 dagen in de week 30 minuten matig intensief bewogen dient te worden. De norm richt zich met name op hart en spieren en de norm verschilt per leeftijdsgroep. Voor volwassenen (18-55 jaar) geldt bijvoorbeeld: een half uur matig intensieve lichamelijke activiteit op tenminste vijf, maar bij voorkeur alle dagen van de week. De norm kan gezien worden als aanbeveling over de minimale hoeveelheid lichaamsbeweging die nodig is om gezond te blijven. Extra lichaamsbeweging heeft, tot een bepaald niveau, extra gezondheidswinst tot gevolg (Kemper et al., 2000).

3 Effecten van bewegen op depressie

Ongeveer honderd jaar geleden werd de eerste observationele studie uitgevoerd naar het effect van bewegen in de behandeling van depressie. Pas zestig jaar later werden de eerste vergelijkingsstudies uitgevoerd (Martinsen, 2008).

Wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van bewegen op de psychische gezondheid is in opkomst maar de resultaten zijn nog onduidelijk. Cross-sectionele en longitudinale studies zijn uitgevoerd met wisselende uitkomsten. Bovendien wordt vooral gekeken naar de symptomen van depressie en niet naar gediagnosticeerde psychische aandoeningen. Regelmatig bewegen lijkt de kans op het ontwikkelen van depressieve symptomen te verminderen maar niet alle studies vonden bewijs voor deze relatie (Ten Have et al., 2009). Een causale relatie is nog niet aangetoond (Oeland et al., 2009; Ten Have et al., 2009)

Kinderen

Onderzoek onder kinderen is zeer beperkt en de beschikbare studies zijn methodologisch van mindere kwaliteit (Larun et al., 2006). Vijf trials onder kinderen uit de algemene bevolking lieten een verminderde depressiescore zien na beweging in vergelijking met geen interventie. Zes andere trials onder kinderen uit de algemene bevolking en uit de klinische populatie lieten echter geen significante verschillen zien in depressiescores wanneer beweging vergeleken werd met psychosociale interventies (Larun et al., 2006).

Volwassenen

Het effect van bewegen op depressieve symptomen is vooral onderzocht bij volwassenen. Barbour et al. (2007) laten zien dat beweging depressieve symptomen kan verbeteren in niet-klinische populaties, maar dat er soms geen effect wordt gevonden vanwege een 'vloer-effect'. Bewegen in de behandeling van klinisch depressieve patiënten (Brosse et al., 2002) en van volwassenen met milde tot matige depressieve klachten (Fremont & Craighead, 1987) is effectiever dan geen behandeling, maar even effectief als psychotherapie en anti-depressiva. Een meta-analyse laat eveneens zien dat depressieve symptomen in de volwassen klinische en niet-klinische populatie in gelijke mate verminderen als na cognitieve therapie (Lawlor & Hopker, 2001). Sociaal contact lijkt niet van invloed te zijn op de gevonden effecten omdat beweging meer effect heeft op het verminderen van depressieve klachten dan sociaal contact alleen (Barbour et al., 2007; Brosse et al., 2002).

Beweging kan daarnaast een mediërend effect hebben op het ontstaan van depressie. De kans dat negatieve levensgebeurtenissen en somatische aandoeningen leiden tot een depressie wordt kleiner wanneer de beweging toeneemt (Stammes & Spijker, 2009).

Onlangs is in Nederlands bevolkingsonderzoek (NEMESIS-studie) naar voren gekomen dat 45% van de volwassen Nederlanders geen sport beoefent. De Nederlanders die sporten zijn vaker man, jongvolwassen en hoger opgeleid. De kans op het ontwikkelen van een nieuwe psychische stoornis is bij sporters 1,5 keer kleiner in vergelijking met niet-sporters. De kans op het ontwikkelen van een stemmingsstoornis is zelfs 1,8 keer zo klein.

Ook blijkt dat de kans dat sporters herstellen van een psychische stoornis 1,5 keer hoger is in vergelijking met niet-sporters. Meer onderzoek is echter nodig om het effect van bewegen op het beloop van psychische stoornissen te kunnen bepalen omdat vergelijkbare studies niet bekend zijn. Een positief effect biedt aanknopingspunten voor preventie en behandeling (Ten Have et al., 2009).

Een review die naar sedentair gedrag (tv kijken, computeren) kijkt in plaats van bewegingsgedrag laat zien dat een positieve relatie gevonden wordt in de meeste studies (waaronder twee kwalitatieve longitudinale studies) tussen sedentair gedrag en het ervaren van depressieve symptomen. De studies die geen of een negatieve relatie vonden gebruikten internet/computergebruik als sedentair gedrag. Mogelijk vergroot veel sedentair gedrag vooral het risico op depressie als het fysieke bewegingsniveau ook laag is. Interventies die sedentair gedrag verminderen en het effect op depressie onderzoeken zijn niet bekend (Teychenne et al., 2010).

Martinsen (2008) suggereert dat bewegen geïntegreerd zou moeten worden in cognitieve gedragstherapie voor depressie. Door passiviteit in te ruilen voor activiteit, zoals beweging, ervaren patiënten plezier en het gevoel dat ze iets bereiken wat tot het verminderen van depressieve klachten kan leiden. Ook leren patiënten op deze manier dat gedrag hun gevoel beïnvloed en dat patiënten hun gevoel dus kunnen beïnvloeden door wat ze denken en doen.

Ouderen

Het positieve effect van bewegen op het verminderen van depressieve symptomen wordt vooral gevonden in studies onder volwassenen boven 65 jaar die in behandeling zijn voor depressie (Barbour & Blumenthal, 2005; Lee & Russel, 2003). Het Groninger Actief Leven Model (GALM) is ontwikkeld in Nederland om ouderen meer te laten bewegen. Een recente studie laat zien dat GALM ouderen stimuleert actiever te worden en te blijven door recreatieve sportactiviteiten te beoefenen (De Jong, 2009).

Kenmerken beweginginterventie

Het is niet duidelijk welk type beweging en welke intensiteit, frequentie en duur van beweging een optimaal effect geeft op depressie vermindering. Toch bieden enkele bevindingen aanknopingspunten voor het opzetten van een effectief beweegprogramma. De meeste studies kijken naar cardiotraining, maar ook krachtraining en flexibiliteitstraining kunnen depressieve symptomen verminderen (Peluso & De Andrade, 2005). Een combinatie van bijvoorbeeld cardio- en krachtraining heeft een gunstiger effect op depressieve klachten dan bijvoorbeeld alleen cardiotraining (Daley, 2008). De intensiteit van beweging lijkt echter belangrijker te zijn voor een positief effect op de mentale gezondheid. Studies laten zien dat een gemiddeld tot hoog bewegingsniveau een beschermend effect heeft op het ontwikkelen van depressieve symptomen (Brown et al., 2005; DiLorenzo et al., 1999; Goodwin, 2003; Lampinen et al., 2000; Strawbridge et al., 2002; Dunn et al., 2005). Cox (2002) geeft aan dat de psychologische voordelen waarschijnlijk het grootst zijn bij een matige intensiteit van beweging in vergelijking met een lage of een hoge intensiteit.

Hoe actiever mensen zijn op het gebied van beweging, hoe minder depressie ervaren wordt. Meer vrije tijd en werktijd waarin bewogen wordt is gerelateerd aan minder of geen angst en depressie symptomen ervaren worden (Goodwin, 2003; Hassmen et al., 2000). Mensen die minder vaak bewegen ervaren meer depressieve symptomen dan mensen waarvan de frequentie van hun bewegingsactiviteit gelijk bleef (Lampinen et al., 2000). Gerelateerd aan de frequentie van de beweging (aantal keer per week) is de duur van de beweging (aantal minuten per week). Twee studies laten zien dat meer dan 150 minuten per week voordelig is in het voorkomen van depressie (King et al., 1993; DiLorenzo et al., 1999) wat overeenkomt met de Nederlandse Norm Gezond Bewegen (>150 minuten per week). Twee andere studies lieten echter ook al een vermindering zien in depressiesymptomen bij 90-150 minuten per week bewegen (Anderson et al., 1999; Mather et al., 2002). Volgens Brown et al. (2005) is slechts 60-150 minuten matig intensieve beweging per week beschermend tegen depressieve symptomen. Het positieve effect van beweging op depressie kan al na 10-12 weken bereikt worden maar nog weinig studies hebben naar deze relatie gekeken (Dunn et al, 2005; Mather et al, 2002; Singh et al, 2001; Ströhle et al, 2008). De setting waarin bewogen wordt lijkt geen invloed te hebben op het verminderen van depressieve symptomen (King et al., 1993).

Conclusie

De effecten van alle studies bij elkaar genomen zijn wisselend en de effecten hangen samen met methodologische tekortkomingen van de meeste studies. Beweeginterventies lijken depressieve symptomen te verminderen, zowel preventief als in therapie. Bij volwassenen is de evidentie het grootst in klinische populaties waarbij het effect gelijk of zelfs beter is in vergelijking met cognitieve therapie en medicatie. Resultaten in de gezonde populatie is meer wisselend.

Gevarieerde, matig intensieve beweging van ongeveer 150 minuten per week lijkt effectief te zijn in het verminderen van depressieve symptomen.

4 Verklaring effecten van beweging

Verskillende verklaringen voor het effect van beweging op depressieve klachten zijn in de literatuur te vinden. Deze verklaringen kunnen onderverdeeld worden in fysiologische, psychologische en sociale mechanismen.

Fysiologische mechanismen

Proefdieronderzoek geeft een indicatie van onderliggende hersenmechanismen die mogelijk een rol spelen bij het effect van bewegen op depressie.

- De toename van het centrale monoamine niveau door beweging kan een mogelijke verklaring zijn voor de positieve invloed op depressie (Brosse, 2002) omdat beperkingen of disregulatie van centrale monoamine gerelateerd is aan depressie (Delgado, 2000).
- Bewegen leidt in dierproeven tot twee tot drie keer zoveel nieuwe cellen (neurogenese) als wanneer niet wordt bewogen (Balu & Lucki, 2009; Christie et al., 2008; Eisch et al., 2008; Ernst et al., 2006; Fabel & Kempermann, 2008; Olsen et al., 2006; Praag, 2008). Of deze veranderingen een directe relatie hebben met depressie is nog onduidelijk (Stammes & Spijker, 2009). Bewegen in een cognitief uitdagende omgeving lijkt bovendien een meerwaarde te geven in een bewegingsprogramma voor mensen met depressieve klachten. Recent wetenschappelijk onderzoek laat een sterke afname van depressieve klachten zien door te trainen met de Wii bij patiënten met de ziekte van Parkinson (Medical College of Georgia, 2009) en bij ouderen van 63-94 jaar met een milde depressie (Rosenberg et al., 2010). De studie bij ouderen liet zien dat depressieve klachten significant verbeterden, evenals de kwaliteit van leven en cognitieve prestaties. Opvallend is dat de uitval van het programma gering was, maar liefst 86% van de groep maakten de sessies van 35 minuten Wii-fit (drie keer per week) af (Rosenberg et al., 2010).
- Beweging kan de HPA-as reactie op fysieke en mentale stress verminderen (Wittert et al., 1996; Blumenthal et al., 1991). Echter, niet alle depressieve patiënten (vooral oudere volwassenen en vrouwen) laten een verhoogde HPA-as activiteit zien (Ehlert et al., 2001; Brosse, 2002).
- Endorfine wordt in de hersenen vrijgemaakt door beweging maar het is niet duidelijk of het verhoogde endorfine niveau ook significant leidt tot een positieve stemming (Brosse, 2002; Darko et al., 1992). Het lijkt erop dat sterkere effecten van endorfine gevonden worden bij meer getrainde sporters (Stammes & Spijker, 2009).

Psychologische mechanismen

- Beweging is bewezen effectief in het vergroten van de zelfwaarde en de zelf-effectiviteit (Dishman et al., 2006; McAuley, 2000; Sui et al., 2007; Ströhle, 2008). Een gevoel van 'mastery' kan vergroot worden door beweging waardoor iemand een gevoel van onafhankelijkheid en succes kan ervaren door te participeren in bewegingsactiviteiten (Paluska, 2000; Scully et al., 1998).

- Afleiding van negatieve emoties en onplezierige cognities kan mogelijk gedeeltelijk bijdragen aan het anti-depressieve effect van beweging (Paluska, 2000).
- Regelmatig bewegen heeft mogelijk een positief effect op het verminderen van het waargenomen stressniveau (Hassmen, 2000).

Sociale mechanismen

- De sociale relaties door gezamenlijk bewegen of bewegen in een sportschool/vereniging en wederzijdse steun kunnen een substantiële bijdrage leveren aan de effecten van beweging op de mentale gezondheid, maar het bewijs is nog beperkt (Peluso & Andrade, 2005; Teychenne et al., 2008; Brosse, 2002). Sociale interactie lijkt vooral belangrijk aan het begin van een beweegprogramma (Paluska, 2000).

5 Beweging als onderdeel van depressiepreventie

Beweging kent vele voordelen voor preventie in vergelijking met andere preventieve methoden. Beweging kan toegepast worden door een brede populatie, is relatief goedkoop, kent geen negatief stigma, heeft voordelige effecten op andere (fysieke) gezondheidsaspecten en heeft geen nadelige bijwerkingen (Adams et al., 2007; Marais et al., 2009; Peluso & Andrade, 2005; Smits et al., 2008). Bovendien wordt beweging sterk aanbevolen aan gezonde en ongezonde mensen om de kwaliteit van leven te verbeteren (Peluso & Andrade, 2005). De recente NEMESIS studie laat zien dat matig sporten (1-3 uur per week) net zoveel effect heeft op de psychische gezondheid als veel sporten (meer dan 4 uur per week). Dit biedt perspectief voor de preventie van psychische stoornissen zoals depressie omdat het motiveren van mensen om (intensief) te gaan sporten vaak lastig is (Ten Have et al., 2009). Om uitval te voorkomen is het wenselijk de bewegingsactiviteit aan te laten sluiten bij de wensen en interesse van de patiënt (Seime & Vickers, 2006). Plezier in bewegen is namelijk erg belangrijk om depressieklachten te verminderen of te voorkomen. Alleen een advies geven is onvoldoende om patiënten met een depressie te laten bewegen (Stammes & Spijker, 2009).

Aanknopingspunten BeweegKuur

Oeland et al. (2009) suggereert dat voordat beweging in de behandeling van depressie voorgeschreven kan worden, professionals eerst moeten overwegen hoe het aantal deelnemende patiënten vergroot kan worden, hoe het aantal patiënten die uitvallen verminderd kan worden en of patiënten met een BMI boven 35 dezelfde "beweegkuur" moeten krijgen. Het doel van de beweegkuur moet duidelijk zijn. In de review van Stammes en Spijker (2009) wordt aanbevolen de voorkeuren en barrières van de patiënt in een behandelplan vast te leggen en schriftelijk voorlichtingsmateriaal te gebruiken ter ondersteuning. Tevens moet bij het voorschrijven van beweging rekening worden gehouden met comorbide stoornissen. Een beweegprogramma moet minimaal 9-12 weken duren en bij voorkeur bestaan uit drie keer per week minimaal 30 minuten lichamelijke training. Belangrijke onderdelen van een effectief beweegprogramma zijn bereikbare doelen stellen, de voortgang monitoren en de therapietrouw stimuleren (mogelijk telefonisch) (Stammes en Spijker, 2009). Ook beweeggames zoals de Wii of cognitieve fitness kunnen onderdeel zijn van een beweegprogramma waarbij mogelijk het 'plezier in bewegen' voorop staat.

De BeweegKuur kan mogelijk doorontwikkelt worden op basis van uitkomsten van soortgelijke interventies. Een pilotstudie naar een beweeginterventie ontwikkelt in de USA (In SHAPE) voor volwassenen met psychische klachten laat veelbelovende resultaten zien, alhoewel geen verbetering in de depressiescore te zien was. Verbeteringen werden gevonden op regelmatig bewegen, heupomtrek, tevredenheid over de eigen fitheid, functioneren van de psychische gezondheid en negatieve symptomen. Daarnaast bleek het programma succesvol te zijn in het stimuleren van volwassenen om deel te nemen aan beweegactiviteiten, vooral wandelen en zwemmen. In SHAPE bestaat uit het afnemen van een individuele assessment over fitheid en gezonde leefstijl, een fitheidsplan met daarin doelen opgenomen over beweging en gezonde voeding, wekelijkse afspraken met een persoonlijke "gezondheidsmentor", gratis toegang tot lokale

beweegactiviteiten, groepsbijeenkomsten over beweging (instructie) en voedingseducatie, beloningssysteem (punten verzamelen die ingewisseld kunnen worden voor prijzen) en groepsmotiverende "vieringen" elke zes weken in de wijk (zoals stretchoefeningen, danslessen of spelletjes). De gezondheidsmentoren (vaak fitness instructeurs) werden vooraf getraind in doelen stellen, motiverende gespreksvoering en gezonde voeding (Van Citters et al., 2009).

Daarnaast is de Nederlandse beweeginterventie tegen depressie 'Liever bewegen dan moe' onderzocht. Het doel van deze interventie is risicofactoren op het ontstaan van een depressie te verminderen of te beïnvloeden door het stimuleren van een gezonde leefstijl. De interventie is specifiek ontwikkeld voor allochtone vrouwen omdat uit onderzoek gebleken is dat deze groep moeilijk bereikt wordt binnen de huidige depressie interventies en juist de meeste risico lopen op het ontstaan van depressieve klachten (zie Overzier & Wansink, in press). Liever bewegen dan moe bestaat uit gezondheidsvoorlichting en een beweeggedeelte, dat in acht wekelijkse bijeenkomsten aangeboden wordt. Een GGZ preventiewerker en een professionele sporttrainer geven de training. De training wordt aangeboden in de wijk in samenwerking met scholen en buurthuizen. Van 2005 tot 2009 is een voor- en nameting gehouden bij 221 deelnemers aan de interventie. Een positief effect op de gezondheid van de deelnemers werd gevonden. Na afloop van de training werden minder depressieve klachten, een betere stemming en een betere gezondheid ervaren. Bovendien werd de interventie positief ontvangen door de doelgroep, allochtone vrouwen. Ondanks de positieve effecten blijken de deelnemers nog steeds hogere depressiescores te rapporteren dan de gemiddelde Nederlandse vrouwen. Geconcludeerd wordt dat Liever bewegen dan moe een goed begin is, maar dat een vervolg nodig is om het verschil in klachten verder te kunnen verminderen (Overzier & Wansink, in press).

Tenslotte is een kleine studie gevonden waarin een gezondheidsbevorderende interventie voor volwassenen in behandeling in de eerstelijns voor depressie of angst laat zien dat het voor de patiënten vaak makkelijker is om het activiteiten niveau te verhogen dan het voedingspatroon aan te passen (uitgezonderd meer groente en fruit te eten). Mogelijk zien de patiënten de bewegingsactiviteiten als 'voorgeschreven' door de diëtist en fysiotherapeut of is beweging meer openlijk en meer positief beoordeeld. De verbeteringen in de psychische gezondheid werd vaak motiverender gevonden dan verbeteringen van de fysieke gezondheid omdat het resultaat sneller bereikt werd (Forsyth et al., 2008).

Aanknopingspunten onderzoek

- Meer onderzoek is nodig om het effect van bewegen bij patiënten met psychiatrische stoornissen te achterhalen omdat tot nu toe vooral naar psychiatrische symptomen gekeken is (met name depressie en angst).
- Meer kennis over de effectiviteit en de werking van beweging zou mogelijk de toepassing ervan door professionals kunnen verbeteren omdat het voorschrijven van beweging vaak op bezwaren stuit van behandelaren en/of patiënten (Stammes & Spijker, 2009).

Literatuur

Adams, T.B., Moore, M.T., & Tye, J. (2007). The relationship between physical activity and mental health in a national sample of college females. *Women & Health, 45*, 69- 85.

Anderson, R.E, Wadden, T.A., Bartlett, S.J., Zemmerl, B., Verde, T.J., & Franckowiak, S.C. (1999). Effects of lifestyle activity vs structured aerobic in obese women: a randomized trial. *American Medical Association, 281*, 335-340.

Balu, D.T., & Lucki, I. (2009). Adult hippocampal neurogenesis: Regulation, functional implications, and contribution to disease pathology. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 33*, 232-252.

Barbour, K.A., & Blumenthal, J.A. (2005). Exercise training and depression in older adults. *Neurobiology and Aging, 26S*, S119-S123.

Barbour, K.A., Edenfield, T.M., & Blumenthal, J.A. (2007). Exercise as a treatment for depression and other psychiatric disorders. *Journal of Cardiopulmonary rehabilitation and prevention, 27*, 359-367.

Brosse, A. L., Sheets, E.S., Lett, H.S., & Blumenthal, J.A. (2002). Exercise and the treatment of clinical depression in adults: recent findings and future directions. *Sports Medicine 32(12)*: 741-60.

Brown, W.J., Ford, J.H., Burton, N.W., Marshall, A.L., & Dobson, A.J., (2005). Prospective study of physical activity in middle-aged women. *American Journal of Preventive Medicine, 29*, 265–272.

Christie, B.R., Eadie, B.D., Kannagara, T.S., Robillard, J.M., Shin, J., & Titterness, A.K. (2008). Exercising our brains: how physical activity impacts synaptic plasticity in the dentate gyrus. *Neuromolecular Medicine, 10*, 47-58.

Cox, R.H. (2002). *Sport Psychology: Concepts and applications 5th ed.* Mc Graw-Hill: New York.

Daley, A. (2008). Exercise and depression: a review of reviews. *Journal of Clinical Psychology in Medical Settings, 15*, 140-147.

Darko, D.F., Risch S.C., & Gillin J.C. (1992). Association of betaendorphin with specific clinical symptoms of depression. *American Journal of Psychiatry, 149* (9), 1162-1167.

De Graaf, R., Ten Have, M., & Dorsselaer, S. (2010). De psychische gezondheid van de Nederlandse bevolking. NEMESIS-2: Opzet en eerste resultaten. Utrecht: Trimbos-instituut.

De Haan, L. (2009). Bewegen. *Tijdschrift voor de Psychiatrie, 51* (5), 275-277.

De Jong, J. (2009). The GALM effect study: changes in physical activity, health and fitness of sedentary and underactive older adults aged 55-65. *Proefschrift*, Rijksuniversiteit Groningen.

Delgado, P.L. (2000). Depression: the case for a monoamine deficiency. *Journal of Clinical Psychiatry*, 61, 7-11.

DiLorenzo, T.M, Bargman, E.P, Stucky-Ropp, R., Brassington, G.S., French, P.A. & LaFontaine, T. (1999). Long-term effects of aerobic exercise on psychological outcomes. *Preventive Medicine*, 28, 75-85.

Dishman, R.K., Hales, D. P., Pfeiffer, K.A., Felton, G., Saunders, R., Ward, D.S., Dowda, M., & Pate, R.R. (2006). Physical self-concept and self-esteem mediate cross-sectional relations of physical activity and sport participation with depression symptoms among adolescent girls. *Health Psychology*, 25 (3), 396-407.

Dunn, A.L., Trivedi, M.H., Kampert, J.B., Clark, C.G., & Chambliss, H.O. (2005). Exercise treatment for depression: efficacy and dose response. *American Journal of Preventive Medicine*, 28,1-8.

Ehlert, U., Gaab, J., & Heinrichs, M. (2001). Psychoneuroendocrinological contributions to the etiology of depression, posttraumatic stress disorder, and stress-related bodily disorders: the role of the hypothalamus-pituitary-adrenal axis. *Biological Psychology*, 57 (1-3), 141-52.

Eisch, A.J., Cameron, H.A., Encinas, J.M., Meltzer, L.A., Ming, G.L., & Overstreet-Wadiche, L.S. (2008). Adult Neurogenesis, Mental Health, and Mental Illness: Hope or Hype? *The Journal of Neuroscience*, 28, 11785-11791.

Ernst, C., Olson, A.K., Pinel, J.P., Lam, R.W., & Christie, B.R. (2006). Antidepressant effects of exercise: evidence for an adult-neurogenesis hypothesis? *Journal of Psychiatry and Neuroscience*, 31, 84-92.

Fabel, K., & Kempermann, G. (2008). Physical activity and the regulation of neurogenesis in the adult and aging brain. *Neuromolecular Medicine*, 10, 59-66.

Forsyth, A., Deane, F.P., & Williams, P. (2008). Dietitians and exercise physiologists in primary care: Lifestyle interventions for patients with depression and/or anxiety. *Journal of Allied Health*, 38 (2), 63-68.

Fremont, J., & Craighead, L.W. (1987). Aerobic exercise and cognitive therapy in the treatment of dysphoric moods. *Cognitive Therapy and Research*, 11 (2), 241-251.

Goodwin, R.D. (2003). Association between physical activity and mental disorders among adults in the United States. *Preventive Medicine*, 36, 698-703.

Hassmen, P., Koivula, N., & Uutela, A. (2000). Physical exercise and psychological well-being: a population study in Finland. *Preventive Medicine, 30* (1), 17-25.

Kemper, H.G.C., Ooijendijk, W.T.M., & Stiggelbout M. (2000). Consensus over de Nederlandse Norm voor Gezond Bewegen. *Tijdschrift voor Sociale Gezondheidszorg, 78*, 180-183.

King, A.C, Barr, T.C., & Haskell, W.L. (1993). Effects of differing intensities and formats of 12 months of exercise training on psychological outcomes in older adults. *Health Psychological Association, 12*, 292-300.

Lampinen, P., Heikkinen, R., & Ruoppila, I. (2000). Changes in intensity of physical exercise as predictors of depressive symptoms among older adults: an eight year follow-up. *Preventive Medicine, 30*, 371–380.

Larun, L., Nordheim, L.V., Ekeland, E., Hagen, K.B., & Heina, F. (2006). Exercise in prevention and treatment of anxiety and depression among children and young people (Review). *Cochrane Data base of Systematic Reviews, 3*, Art. No.: CD004691. DOI:10.1002/14651858.CD004691.pub2.

Lawler, D.A., & Hopker, S.W. (2001). The effectiveness of exercise as an intervention in the management of depression: systematic review and meta-regression analysis of randomised controlled trials. *BMJ, 322*, 1-8.

Lee, C., & Russel, A. (2003). Effects of physical activity on emotional well-being among older Australian women: cross-sectional and longitudinal analyses. *Journal of Psychosomatic Research, 54*, 155–160.

Lemmers, L., Smit, F., & Riper, H. (2007). Factsheet preventie. Preventie van depressieve. Utrecht: Trimbos-insituut.

Marais, L., Stein, D. J., & Daniels, W. M. U. (2009). Exercise increases BDNF levels in the striatum and decreases depressive-like behavior in chronically stressed rats. *Metabolic Brain Disorders, 24*, 587-597.

Martinsen, E.W. (2008). Physical activity in the prevention and treatment of anxiety and depression. *Nordic Journal of Psychiatry, 62*, 25-29.

Mather, A.S., Rodriguez, C., Guthrie, M.F., McHarg, A.M, Reid, I.C. & McMurdi, M.E. (2002). Effects of exercise on depressive symptoms in older adults with poorly responsive depressive disorder: randomized trial. *British Journal of Psychiatry, 180*, 411-415.

McAuley E., Blissmer B. & Katula J. (2000). Physical activity, self-esteem, and self-efficacy relationships in older adults: a randomized controlled trial. *Annals of Behavioral Medicine, 22* (2), 131-9.

- Medical College of Georgia. *Nintendo Wii May Enhance Parkinson's Treatment*. <<http://www.sciencedaily.com/releases/2009/06/090611120744.htm>.
- Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (2003). *Langer gezond leven, ook een kwestie van gezond gedrag*. The Hague, The Netherlands.
- Oeland, A.M., Laessoe, U., Olesen, A.V., & Munk-Jorgensen, P. (2009). Impact of exercise on patients with depression and anxiety. *Nordic Journal of Psychiatry*, *published online*.
- Olson, A. K., Eadie, B.D., Ernst, C., & Christie, B.R. (2006). Environmental enrichment and voluntary exercise massively increase neurogenesis in the adult hippocampus via dissociable pathways. *Hippocampus*, *16*, 250-260.
- Overzier, P., & Wansink, H. (in press). *Liever bewegen dan moe; een preventieve training tegen depressie*. Rotterdam: Context.
- Paluska, S. A., & Schwenk, T. L. (2000). Physical activity and mental health: current concepts. *Sports Medicine* *29*(3), 167-80.
- Peluso, M. A. M., & De Andrade, L. H. S. G. (2005). Physical activity and mental health: the association between exercise and mood. *Clinics*, *60*, 61-70.
- Praag, H. van. (2008). Neurogenesis and exercise: past and future directions. *Neuromolecular Medicine*, *10*, 128-140.
- Rosenberg, D.M.P.H., Depp, C.A., Vahia, I.V., Reichstadt, J.M.S., Palmer, B.W., Kerr, J., Greg, N., & Jeste, D.V. (2010). Exergames for Subsyndromal Depression in Older Adults: A Pilot Study of a Novel Intervention. *The American Journal of Geriatric Psychiatry* *18*, 221-226.
- Scully, D., Kremer, J., Meade, M.M., Graham, R., & Dudgeon, K. (1998). Physical exercise and psychological well being: a critical review. *British Journal of Sports Medicine*, *32*, 111-120.
- Seime, R.J., & Vickers K.S. (2006). The challenges of treating depression with exercise: from evidence to practice. *Clinical Psychology: Science and Practice* *13*, 194-197.
- Singh, N.A., Clements, K.M., & Fiatarone Singh, M.A. (2001). The efficacy of exercise as a Long-term anti-depressant in elderly subjects: a randomized controlled trial. *Journal of Gerontology: Medical sciences*, *56A* (8), M497-M504.
- Smits, 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*, 689-699.
- Stammes, R., & Spijker, J. (2009). Fysieke training bij depressie: een overzicht. *Tijdschrift voor de Psychiatrie*, *51* (11), 821-830.

Strawbridge, W.J., Deleger, S., Roberts, R.E., & Kaplan, G.A. (2002). Physical activity reduces the risk of subsequent depression for older adults. *American Journal of Epidemiology*, 156 (4), 328-334.

Ströhle, A. (2008). Physical activity, exercise, depression and anxiety disorders. *Journal of Neural Transmission*, Augustus 23.

Sui, X., Laditka, J. N., Church, T. S., Hardin, J. W., Chase, N., Davis, K., & Blair, S. N. (2007). Protective study of cardiorespiratory fitness and depressive symptoms in women and men. *Journal of Psychiatric Research*, 43, 546-552.

Ten Have, M., De Graaf, R., & Monshouwer, K. (2009). *Sporten en psychische gezondheid. Resultaten van de 'Netherlands Mental Health Survey and Incidence Study' (NEMESIS)*. Utrecht: Trimbos-instituut.

Teychenne, M., Ball, K., & Salmon, J. (2008). Physical activity and likelihood of depression in adults: A review. *Preventive medicine*, 46, 397-411.

Teychenne, M., Ball, K., & Salmon, J. (2010). Sedentary behavior and depression among adults: A review. *International Journal of Behavioral Medicine*, **published online**.

Trimbos-instituut (2005). *Multidisciplinaire richtlijn depressie. Richtlijn voor de diagnostiek en behandeling van volwassen cliënten met een depressie*. Utrecht: Trimbos Instituut.

Van Citters, A.D., Pratt, S.I., Jue, K., Williams, G., Miller, P.T., Xie, H., & Bartels, S.J. (2009). A pilot evaluation of the In SHAPE individualized health promotion intervention for adults with mental illness. *Community Mental Health Journal*, **published online**.

WHO (World Health Organisation). (2009). Benefits of Physical Activity; Health benefits of physical activity.

http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_benefits/en/index.html

WHO (World Health Organisation). (2010). Cluster Strategy: Noncommunicable Diseases and Mental Health 2008-2013.

Wittert, G.A., Livesey, J.H., & Espiner, E.A. (1996). Adaptation of the hypothalamopituitary adrenal axis to chronic exercise stress in humans. *Medical Science of Sports Exercise*, 28 (8), 1015-9.