



# **De invloed van muziek of muziektherapie op het geheugen van mensen met de ziekte van Alzheimer**

Suzanne Janssen

S245945

Bachelor thesis cognitieve neurowetenschap

Departement Psychologie en Gezondheid, Sectie Cognitieve Neurowetenschap

Universiteit van Tilburg

Begeleider: R.E. Mark

Maart, 2011

## **Samenvatting**

Muziek heeft een sterke invloed op het functioneren van mensen. Er zijn studies die aantonen dat muziektherapie voor mensen met de ziekte van Alzheimer effectief is in het verbeteren van sociale vaardigheden en de emotionele toestand, en in het verminderen van gedragsproblemen. De vraag in dit onderzoek is of muziek of muziektherapie ook effectief is in het constant houden of het verbeteren van het geheugen bij mensen met de ziekte van Alzheimer.

Dit is onderzocht met behulp van een literatuurstudie. De gebruikte zoekmachines zijn 'Pubmed', 'PsychInfo' en 'ScienceDirect'. Er zijn 16 geschikte studies gevonden. Verschillende soorten muzikaal geheugen, het effect van muziek op het autobiografisch geheugen, en als toevoeging het emotionele aspect van muziek en de invloed hiervan op het geheugen bij mensen met de ziekte van Alzheimer worden beschreven in dit onderzoek.

Het expliciete muzikale geheugen is beperkt bij mensen met de ziekte van Alzheimer, hoewel de herkenning van bekende melodieën relatief intact is. Het impliciete geheugen bij mensen met de ziekte van Alzheimer blijft gespaard. Door een intact procedureel geheugen wordt gesuggereerd dat muzikale vaardigheden ook behouden blijven. Verder kan muziek het autobiografische geheugen verbeteren. Emotie is hierbij een belangrijke mediator.

Het effect van het emotionele aspect van muziek op het geheugen van mensen met de ziekte van Alzheimer is echter nog niet goed onderzocht, daarom is op dit gebied nog verder onderzoek nodig. Bovendien is toekomstig onderzoek nodig om uit te wijzen of een intact muzikaal geheugen positieve effecten heeft op andere vormen van geheugen.

Keywords: Alzheimer, music, music therapy, memory, emotions

## Inhoudsopgave

<b>Inleiding</b>	3
<i>Muziektherapie</i>	3
<i>De ziekte van Alzheimer</i>	4
<i>Muziektherapie bij de ziekte van Alzheimer</i>	4
<i>Soorten muziektherapie</i>	5
• Actieve versus Passieve muziektherapie	5
• Individuele studies versus Groepsstudies	6
<i>Soorten geheugen</i>	6
• Expliciete geheugen	6
• Impliciete geheugen	6
• Autobiografische geheugen	6
<i>Soorten melodieën</i>	7
• Bekende versus Onbekende melodieën	7
<i>Muzikant of geen muzikant</i>	7
<b>Methode</b>	8
<b>Resultaten</b>	9
<i>Expliciet geheugen</i>	9
• Case studies	9
• Groepsstudies	13
<i>Impliciet geheugen</i>	15
<i>De invloed van muziek op het autobiografisch geheugen</i>	18
<i>Kan muziektherapie het geheugen verbeteren?</i>	20
• Case studies	20
• Groepsstudies	21
<i>Het emotionele aspect van muziek</i>	23
<i>Kunnen mensen met de ziekte van Alzheimer dit emotionele aspect herkennen?</i>	25
<i>De invloed van het emotionele aspect van muziek op het geheugen van mensen met de ziekte van Alzheimer</i>	26
<b>Conclusie</b>	27
<b>Discussie</b>	29
<i>Doel</i>	29
<i>Problemen</i>	29
<i>Vervolgonderzoek</i>	30
<b>Referenties</b>	32

## **Inleiding**

Muziek heeft een sterke invloed op het functioneren van mensen. Een aantal studies hebben aangetoond dat muziek emoties, stemmingstoestanden en prestatie beïnvloedt (Koelsch & Siebel, 2005; Palmer, 1997; Thompson, Graham & Russo, 2005). De opwekkende of animerende kracht van muziek brengt zowel emotionele als motorische opwinding met zich mee. Bovendien is muziek in staat om gevoelens op te roepen bij mensen met autisme of het frontaalkwabsyndroom, terwijl deze mensen vaak weinig toegang hebben tot sterke emotionele toestanden (Sacks, 2006).

Een andere studie laat het positieve effect van muziek zien op fysieke maten als galvanische huidreactie, vasoconstrictie, spierspanning, werking van het immuunsysteem, ademhalingsfrequentie, hartslag en bloeddruk (McCarty, Barrios-Choplin, Atkinson & Tomasino, 1998). Zo kan muziek bijvoorbeeld een positief effect hebben op mensen met een bewegingsstoornis, zoals Parkinson.

En de ontlokkende kracht van muziek kan ook een significante rol spelen voor mensen met de ziekte van Alzheimer en andere vormen van dementie (Sacks, 2006).

## **Muziektherapie**

Zoals de voorgaande onderzoeken reeds aantoonde, heeft muziek een therapeutische werking. Bruscia (1998) definieert muziektherapie als: “a systematic process of intervention wherein the therapist helps the client to promote health, using music experiences and the relationships developing through them as dynamic forces of change” (p. 20).

In muziektherapie vindt een vertaling plaats van de rol die muziek in ons leven speelt naar de hulpverlening. Muziek is door haar aard therapeutisch toepasbaar, en het feit dat muziek voor veel mensen betekenis heeft helpt daarbij.

## **De ziekte van Alzheimer**

De ziekte van Alzheimer is de meest voorkomende vorm van dementie. Tussen de 60 en 70% van het totaal aantal patiënten met dementie lijdt aan de ziekte van Alzheimer (Alzheimer Nederland, 2010). In de vroege stadia van de ziekte zijn de neuropathologische en atrofische veranderingen relatief focaal, en worden voornamelijk de temporaalkwabben aangetast. Dit leidt tot een beperkt episodisch en semantisch geheugen. Bij verder verloop van de ziekte breiden deze veranderingen zich verder uit, wat resulteert in een diffuus disfunctioneren van de hersenen.

De ziekte wordt gekarakteriseerd door een algemene, progressieve afname in het cognitieve functioneren. Het begin en de snelheid van deze afname varieert tussen de cognitieve domeinen, en sommige functies worden preferentieel gespaard bij mensen met de ziekte van Alzheimer. Muziek – of de mogelijkheid tot het spelen en leren van muziek – behoort volgens Simmons-Stern, Budson en Ally (2010) tot een van deze zeldzame gevallen waarin de kennis en het geheugen bij veel mensen met Alzheimer gespaard blijven. Daarom zou muziek bij mensen met de ziekte van Alzheimer als therapie gebruikt kunnen worden.

## **Muziektherapie bij de ziekte van Alzheimer**

Muziektherapie voor mensen met de ziekte van Alzheimer is effectief in het verbeteren van sociale vaardigheden en de emotionele toestand, en in het verminderen van gedragsproblemen (Koger, 1999). Bovendien zijn er veel studies die positieve effecten laten zien van muziektherapie voor gedrag, zelfvertrouwen, en depressieve symptomen (Cooke, Moyle, Shum, Harrison, & Murfield, 2009). Simmons-Stern, Budson en Brandon (2010) suggereren dat de gebieden in de hersenen die muziek verwerken bij Alzheimer patiënten gespaard zouden kunnen blijven.

Het is belangrijk om de positieve effecten van muziek op het geheugen van mensen met Alzheimer te ontdekken, omdat de kennis van deze effecten gebruikt kan worden bij muziektherapie (Foster, 2001).

Het doel van deze literatuurstudie is het ontdekken van de effecten van muziek op het geheugen van mensen met de ziekte van Alzheimer. Gegeven het feit dat de pathologie van de ziekte van Alzheimer vooral de temporaalkwabben aantast, kan verwacht worden dat zowel het semantische en episodische muzikale geheugen vanaf de vroege stadia beperkt is. In tegenstelling hiermee blijven de hersengebieden die bemiddelen tussen vormen van impliciet muzikaal geheugen, specifiek het procedurele muzikale geheugen, relatief gespaard tot de late stadia (Carlesimo en Oscar-Berman, 1992). Daarom kan op basis hiervan verwacht worden dat deze vorm van muzikaal geheugen behouden blijft, vooral bij muzikanten.

### ***Soorten muziektherapie***

#### *Actieve versus passieve muziektherapie*

Er kan onderscheid gemaakt worden tussen actieve muziektherapie en passieve muziektherapie. Actieve muziektherapie is de vorm waarbij een patiënt, of een groep van patiënten, instrumenten bespeelt of zingt met de therapeut. Passieve of receptieve muziektherapie is de andere vorm, waarbij een patiënt, of een groep van patiënten, luistert naar de therapeut die live muziek speelt of opgenomen muziek laat horen. Bij actieve muziektherapie is de muziek vaak geïmproviseerd, verschillend en aangepast voor iedere individuele patiënt. Bij passieve muziektherapie wordt de muziek vaak gekozen afhankelijk van de problematiek van de patiënt. Actieve en passieve muziektherapie kunnen ook gecombineerd worden toegepast in een behandeling.

### *Case studie versus groepsstudie*

Er zijn onderzoeken die gebruik maken van een case studie, terwijl andere gebruik maken van een groepsstudie. Dit kan leiden tot verschillende uitkomsten. Er moet rekening worden gehouden met de verschillen die hierdoor kunnen ontstaan.

### ***Soorten geheugen***

In de onderzoeken worden verschillende soorten geheugen onderzocht. Deze worden hier kort uitgelegd. Het muzikale langetermijngeheugen bestaat uit twee verschillende vormen, het expliciete muzikale geheugen en het impliciete muzikale geheugen.

#### *Expliciete geheugen*

Het expliciete geheugen is het bewust ophalen van eerder opgeslagen informatie, het 'herinneren'. Hierbij hoort het zich bewust herinneren van gebeurtenissen en feiten. In het niet-muzikale domein heeft het expliciete geheugen twee divisies, het episodisch en semantisch geheugen.

#### *Impliciete geheugen*

Het impliciete geheugen bestaat uit onbewuste processen, zoals priming, het procedurele geheugen, of het leren van motorische vaardigheden. Dit geheugen is dus erg belangrijk voor het bespelen van een muziekinstrument.

#### *Autobiografisch geheugen*

Verder zijn er nog studies die het effect van muziek op het autobiografisch geheugen beschrijven. Het autobiografisch geheugen is het kunnen herinneren van de eigen,

persoonlijke geschiedenis. Mensen met dementie kunnen zich vaak gebeurtenissen van vroeger nog herinneren, terwijl ze gebeurtenissen die pas gebeurd zijn weer snel vergeten.

### ***Soorten melodieën***

#### *Bekende versus onbekende melodieën*

Bekende en onbekende melodieën worden op een verschillende manier verwerkt. Het classificeren van een melodie als bekend of onbekend roept activiteit op in de mediale en orbitale frontale cortex bilateraal, de linker angular gyrus en voornamelijk het linker anterior deel van de middelste temporale gyri en de mediale temporaalkwab (Platel, 2003).

Taken die episodisch muzikaal geheugen gebruiken stimuleren onder andere een bilaterale activatie van de middelste en superieure frontale gyri en precuneus, dit is meer prominent aan de rechter kant (Platel, 2003). Het episodisch geheugen is beter voor bekende melodieën (Platel, 2003), en herkenning van nieuwe melodieën is meer gebaseerd op een algemeen gevoel van bekendheid dan op een specifiek episodisch geheugen (McAuley, 2004). Bekende melodieën zijn geassocieerd met belangrijke levensgebeurtenissen ‘achter’ de muziek die herkenning makkelijker maken.

Gebaseerd op deze bevindingen, kan worden verwacht dat mensen met de ziekte van Alzheimer beter scoren op het herkennen van bekende melodieën, vergeleken met onbekende melodieën.

### ***Muzikant of geen muzikant***

Er is bewezen dat er structurele en functionele neuro-anatomische verschillen zijn tussen muzikanten en niet-muzikanten (Munte et al., 2002). Studies hebben anatomische verschillen aangetoond tussen muzikanten en niet-muzikanten in de motor cortex, het cerebellum en het corpus callosum. Verder is er aangetoond dat verschillende auditieve



hersengebieden variëren tussen deze twee groepen. Volgens Peretz en Zatorre (2005), hebben muzikanten meer neuraal weefsel, of ze gebruiken dit weefsel efficiënter dan niet-muzikanten.

Omdat deze verschillen bestaan moet er dus op gelet worden bij het vergelijken van de resultaten tussen deze twee groepen. Toch bestaan er meer structurele en functionele neuro-anatomische overeenkomsten dan verschillen tussen de muzikanten en niet-muzikanten (Peretz en Zatorre, 2005). Waarschijnlijk komt dit omdat ook niet-muzikanten kennis verwerven over muziek, doordat ze in het dagelijkse leven muziek luisteren (Bigand, 2006).

## **Methode**

Deze studie is gebaseerd op eerder uitgevoerde onderzoeken. Door middel van een literatuurstudie zijn artikelen gezocht die onderzoeken beschrijven naar de invloed van muziektherapie op het geheugen bij mensen met de ziekte van Alzheimer. Zoekmachines die hiervoor zijn gebruikt zijn 'Pubmed', 'PsychInfo' en 'ScienceDirect'. Voor het vinden van de juiste artikelen zijn de volgende zoektermen gebruikt: 'Alzheimer's disease', 'music', 'music therapy', 'cognition', 'memory', 'emotions', 'musicians' en combinaties hiervan.

De onderzoeken die de effecten van muziektherapie op het geheugen aangeven zijn geselecteerd. Bovendien zijn alleen artikelen geselecteerd die gaan over mensen met de ziekte van Alzheimer.

In totaal zijn er 16 Engelstalige studies gevonden die de invloed van muziek op het geheugen bij mensen met de ziekte van Alzheimer onderzoeken. Deze studies dateren van 1989 tot en met 2010. Ze variëren van elkaar in onderzoeksopzet, aantal personen en ze onderzoeken verschillende soorten geheugen.

Deze verschillen tussen de onderzoeken kunnen de uitkomsten beïnvloeden. Sommige onderzoeken maakten gebruik van een individuele studie, terwijl andere onderzoeken groepsstudies gebruikten. Verder worden in sommige onderzoeken personen onderzocht die in het vroege stadium van de ziekte van Alzheimer zitten, terwijl aan andere onderzoeken

mensen deelnemen die al in een vergevorderd stadium verkeren. In sommige studies is het stadium zelfs helemaal niet aangegeven. Bovendien worden in de verschillende onderzoeken verschillende melodieën gebruikt. Zo worden er in een aantal onderzoeken bekende melodieën gebruikt, terwijl andere onderzoeken onbekende melodieën gebruiken. Met al deze verschillen moet rekening worden gehouden.

In tabel 1 is een overzicht van deze studies weergegeven (zie pagina 37-39).

## **Resultaten**

### **Expliciet geheugen**

#### *Case studies*

Er zijn zes case studies gevonden die het expliciete geheugen voor bekende melodieën hebben onderzocht (Beatty, 1999; Cowles, 2003; Crystal, 1989; Cuddy, 2005; Polk, 1993). Alle deelnemers aan deze onderzoeken waren muzikanten en hadden een lage score op de 'Mini Mental State Exam' (MMSE). De MMSE is een korte en objectieve screening test voor cognitieve beperkingen. Bij een score van 27-30 is het cognitief functioneren normaal, bij een score van 21-26 mild beperkt, bij een score van 11-20 matig beperkt en bij een score van 0-10 ernstig beperkt (Crum, 1993).

Het expliciete geheugen werd op verschillende manieren beoordeeld. De eerste manier was een 'herinneringstest'. Hierbij moet de persoon de titel van het muziekstuk of de naam van de componist van de melodie benoemen. Een andere manier was een 'herkenningstest'. Hierbij krijgt de deelnemer een meerkeuzetest met titels van de melodie waaruit de persoon kan kiezen. Een herinneringstest is moeilijker, omdat hierbij opgeslagen informatie door de persoon moet worden opgehaald. Bij een herkenningstest wordt de persoon 'geholpen' bij het herinneren door middel van cues. De laatste methode om het expliciete geheugen te beoordelen was een 'bekendheid beslissingstest', waarbij zowel bekende als onbekende

melodieën worden afgespeeld en de persoon moet aangeven welke melodieën bekend zijn en welke niet. Er waren slechts twee individuele studies die een behouden geheugen voor bekende melodieën lieten zien (Cuddy, 2005; Polk, 1993).

De Alzheimer patiënte in de studie van Cuddy (2005) was een 84-jarige amateur muzikante met een ernstige vorm van dementie, ze had een MMSE score van 8. Er werden drie testen gebruikt die bekende liedjes en instrumentale stukken includeerden om het muzikale geheugen te onderzoeken. Eén test was de bekendheid beslissingstest, een andere test was de bekende melodieën test, en de laatste was de ‘verwongen melodieën herkenningstest’. Ze kreeg bekende en onbekende melodieën te horen, er is niet vermeld hoe vaak deze melodieën werden herhaald. Haar score werd gemeten door observatie van haar responsen, die bestonden uit meezingen met de bekende liedjes en veranderingen in haar gezichtsuitdrukkingen. Haar scores waren perfect in de bekendheid beslissingstest en dicht bij de normale range in de bekende melodieën test. Beide resultaten lieten zien dat het expliciete muzikale geheugen bewaard was gebleven. Dit was in groot contrast met haar lage score op de MMSE. Gegeven het behoud van haar geheugen voor bekende muziek, voorspelden de auteurs dat haar semantische muzikale geheugen relatief intact is. Bij deze studie moet wel vermeld worden dat het moeilijk is om de responsen van de deelnemster objectief te evalueren.

De tweede studie waarin een intact geheugen voor bekende muziek werd aangetoond was Case 2 van Polk et al. (1993). In deze case was de deelnemster een voormalige pianolerares, de mate van ernst van de dementie is niet vermeld. Zij was in staat om alle bekende melodieën correct te benoemen, dit toonde aan dat haar semantische muzikale geheugen nog intact was. Bovendien kon zij de laatste noot zingen van alle bekende melodieën die ze te horen kreeg, en ze kon alle bekende melodieën benoemen die geschreven stonden in een sol sleutel, op basis hiervan kan een behouden episodisch muzikaal geheugen

gesuggereerd worden. Dit was allemaal in contrast met het niet meer kunnen bespelen van de piano. In deze studie was er geen controlegroep aanwezig, en bovendien waren er geen details vermeld over de aard van de stimuli. In beide studies die hier zijn beschreven kan het behoud van het semantische muzikale geheugen verklaard worden door de afwezigheid van een disfunctie van de temporaalkwab (Baird, 2009).

In twee andere studies werd geconcludeerd dat het expliciete muzikale geheugen mild beperkt was. Eén van deze studies was Case 1 van Polk et al. (1993). De deelnemer, een gitaarleraar, had afasie en kon geen melodieën benoemen. Wel kon hij door middel van fluiten een gepresenteerde melodie afmaken. Dit gaf een aanwijzing voor melodie herkenning. In dit geval was hij in staat om elf van de vijftien melodieën te herkennen en hieruit suggereerde men dat zijn expliciete muzikale geheugen relatief bewaard was gebleven. Bij deze studie werd dezelfde methode gebruikt als bij Case 2 van Polk et al. (1993). Het verschil zou hier misschien toegeschreven kunnen worden aan een verschil in de ernst van de dementie. Maar omdat in Case 2 geen MMSE score vermeld is, kan dat niet geconcludeerd worden.

Cowles et al. (2003) gebruikten een test met kerstliedjes van Beatty (1999) om het expliciete geheugen van een muzikant met de ziekte van Alzheimer te beoordelen. Deze muzikant had een MMSE score van 14. Hij kon zich met succes veertien van de twintig kerstliedjes herinneren en hij herkende zeventien van de 20 melodieën. Dit toonde een milde beperking van het expliciete geheugen voor melodieën aan. Deze performance was in contrast met zijn lage score op andere geheugentesten. Hij was ernstig beperkt in het herinneren en herkennen van foto's van bekende mensen en in het herinneren van persoonlijke semantische informatie uit zijn kindertijd en zijn vroege volwassene jaren. Bovendien kon hij zich niets herinneren van het recente verleden.

Verder waren er nog twee studies die aantoonde dat het expliciete muzikale geheugen ernstig beperkt was. Crystal et al. (1989) maakten gebruik van de herinneringstest en de herkenningstest om het expliciete muzikale geheugen te beoordelen. De deelnemer was niet in staat om zich de titel of componist te herinneren van een van de zes populaire klassieke melodieën die werden afgespeeld. Bovendien koos hij slechts één correct antwoord bij de zes meerkeuzevragen die hem werden voorgelegd. Deze beperkte performance was in overeenkomst met zijn lage scores op verbale geheugentesten, die een erg beperkt declaratief geheugen aantoonde. De ernst van de dementie is in dit onderzoek niet vermeld.

In de studie van Beatty et al. (1999) werd de deelnemster getest gedurende drie jaar. Het expliciete muzikale geheugen werd gemeten met een herinneringstest en een herkenningstest. Vocale versies van twintig bekende kerstliedjes werden afgespeeld en de deelnemer moest de naam van de liedjes benoemen. Als het lied niet juist werd benoemd, kreeg de deelnemster een kaart te zien waarop vier titels stonden, waarvan één de correcte titel was. De deelnemster scoorde slecht op het herinneren van de kerstliedjes in alle drie de jaren, maar ze scoorde wel goed op de herkenningstest in jaar 1 en 2. In jaar 3 werd ook de herkenning van de bekende kerstliedjes erg beperkt. De mate van dementie was ernstig, de MMSE score ging in de drie jaar omlaag van 13 naar 5.

Volgens neuropsychologisch onderzoek dat de integrale rol van de temporaalkwabben bij muziekherkenning toont, lieten vier van de vijf patiënten met een beperkte herkenning van bekende muziek een cerebrale atrofie zien op MRI scannen. Bij de patiënten van Beatty (1994) en Cowles (2003) was deze atrofie specifiek erkend aan de temporale regio's (Baird, 2009).

Alle beschreven onderzoeken zijn passief, maken gebruik van bekende melodieën, en er worden alleen muzikanten onderzocht. De verschillen in bovenstaande studies zouden dus kunnen worden toegeschreven aan atrofieën in de hersenen. Verder zouden de verschillen

veroorzaakt kunnen worden door verschillen in de mate van ernst van de dementie, maar dat is hier niet met zekerheid te zeggen, omdat niet bij alle onderzoeken de ernst van dementie is vermeld. Bovendien is het hier opvallend dat de deelnemer aan de studie van Cuddy (2005) met een score van 8 op de MMSE een beter behouden geheugen dan de deelnemer aan de studie van Cowles et al. (2003) met een score van 14 op de MMSE.

### *Groepsstudies*

Er zijn drie groepsstudies gevonden die het expliciete muzikale geheugen beoordelen van mensen met milde tot matige Alzheimer. Eén studie onderzocht het geheugen voor zowel bekende als onbekende melodieën met behulp van een coderingstaak (Bartlett et al., 1995), en twee studies beoordelen alleen onbekende melodieën met behulp van een incidentele coderingstaak (Halpern, 2000; Quoniam, 2003). De muzikale achtergrond varieert van geen muzikale ervaring tot een paar jaar van training.

De volgende testen werden gebruikt in het experiment van Bartlett et al. (1995): een 'bekendheidbeoordelingstest', een 'herinneringstest', en een 'oud/nieuw herkenningstest'. Allereerst kregen de deelnemers acht traditionele, bekende melodieën te horen met een expliciete instructie deze te herinneren (inhoudelijke codering). Hierna werd een mix van zestien traditionele melodieën gepresenteerd, die bestaat uit de acht melodieën die in de eerste taak werden gebruikt en acht melodieën die niet eerder werden afgespeeld. Er is niet vermeld hoe vaak deze melodieën herhaald werden. De deelnemers moesten nu aangeven of ze de melodie al eerder hadden gehoord of nog niet. Deze zelfde procedure werd herhaald met onbekende melodieën, met dezelfde muzikale karakteristieken als de traditionele melodieën. Om mogelijke verwarring bij de deelnemers te voorkomen, werd de test met traditionele melodieën altijd als eerste gepresenteerd. Na de voltooiing van de tweede test, werden alle melodieën willekeurig afgespeeld in een gemixte lijst, gevolgd door een bekendheidstest en

een titel-herinnerings test. Deelnemers moesten met ‘ja’ of ‘nee’ aangeven of de melodie voor hen bekend was vóór dit experiment. Verder moesten ze voor de melodieën die ze als bekend beschouwden, proberen de titel te benoemen en de tekst te zeggen. De mensen met de ziekte van Alzheimer hadden een MMSE score van 15-25 (mild tot matig). Ze waren slechts licht beperkt, vergeleken met de gezonde controlegroep, in de bekendheidstest. Dit verschil was niet significant. Ze scoorden wel slechter dan de controlegroep bij het herinneren van de titel, tekst of categorie van de melodie. Dit zou veroorzaakt kunnen worden door een beperking in het benoemen van dingen. Verder scoorden ze slechter dan de controlegroep op oud/nieuw beoordelingstesten voor bekende melodieën. Beide groepen hadden een slecht geheugen voor onbekende melodieën. De controlegroep identificeerde meer melodieën correct, maar ze produceerden vaker een ‘vals alarm’ dan de patiënten. Hieruit werd een aantal dingen gesuggereerd: de moeilijkheid in het herkennen van nieuwe melodieën is grotendeels gerelateerd aan leeftijd, hoewel zelfs de auteurs een verschil in strategie tussen de twee groepen observeerden. De controlegroep toonde het ‘spiegeleffect’; ze lieten meer goede antwoorden zien en minder valse alarmen voor de bekende melodieën dan voor minder bekende melodieën. In contrast hiermee, lieten de mensen met de ziekte van Alzheimer meer valse alarmen zien voor de bekende melodieën. Dit suggereert een meer liberale criterium bias voor de traditionele melodieën dan voor de nieuwe melodieën in deze groep. Bartlett et al. (1995) concludeerden dat mensen met de ziekte van Alzheimer in staat zijn om hun kennis van vroeger te gebruiken, maar ze gebruiken slechts één strategie. Ze baseren namelijk oud/nieuw beoordelingen op algemene bekendheid.

De twee studies die onbekende melodieën gebruikten (Halpern, 2000; Quoniam, 2003) beoordeelden het expliciete muzikale geheugen met een herkenningstest. De deelnemers werden in het begin van het onderzoek niet geïnformeerd over het echte doel van de studie, omdat de studies gebruik maakten van incidenteel coderen.

In het experiment van Halpern et al. (2000) luisterden Alzheimer patiënten, oudere volwassenen en jonge volwassenen twee keer naar acht melodieën. Dit waren dezelfde melodieën die ook gebruikt werden in het onderzoek van Bartlett. Acht ‘oude’ en acht ‘nieuwe’ melodieën werden gepresenteerd, gevolgd door een oud/nieuw herkenningstest, en de deelnemers moesten proberen de vooraf bestudeerde melodieën te onderscheiden van de ‘nieuwe’ melodieën. De mensen met de ziekte van Alzheimer hadden een score van 15-25 op de MMSE (mild). Zowel de personen met de ziekte van Alzheimer als de controlegroep van gelijkwaardige leeftijd scoorden slecht, terwijl de jonge volwassenen redelijk goed scoorden.

Quoniam et al. (2003) lieten de deelnemers vijf of tien keer onbekende, maar conventionele melodieën horen, die één keer werden afgespeeld. Mensen met de ziekte van Alzheimer demonstreerden een ernstige beperking in de daaropvolgende oud/nieuw herkenningstest, vergeleken met de controle groep. In dit geval hielp herhaling niet voor de Alzheimer patiënten. De mate van de ernst van de dementie is hier niet vermeld. Ook hier zou het verschil in resultaten tussen de verschillende onderzoeken veroorzaakt kunnen zijn door een verschil in de ernst van de dementie. Maar omdat niet bij alle onderzoeken de ernst is vermeld, kan dat ook hier niet met zekerheid gezegd worden.

### **Impliciet geheugen**

In vergelijking tot het expliciete geheugen, is het impliciete geheugen nog niet zo goed onderzocht. Er zijn twee manieren om het impliciete geheugen te beoordelen.

De eerste is ‘the mere exposure effect’ (Halpern, 2000; Quoniam, 2003), dit effect verwijst naar de voorkeur die mensen laten zien voor vroeger onbekende melodieën, die één of meer keren zijn gepresenteerd. In de studie van Halpern (2000) worden melodieën twee keer gepresenteerd, in de studie van Quoniam (2003) worden de melodieën willekeurig één, vijf of tien keer afgespeeld. In de studie van Halpern (2000) lieten de mensen met een milde



tot matige vorm van de ziekte van Alzheimer geen ‘mere exposure effect’ zien. Dit in tegenstelling tot de studie van Quiniam (2003). In deze studie lieten de mensen met een milde vorm van de ziekte van Alzheimer wel het ‘mere exposure effect’ zien, hierbij correspondeert de mate van voorkeur positief met het aantal keer dat de melodie wordt afgespeeld. In de studie van Quoniam (2003) worden de melodieën vaker aan de personen gepresenteerd dan in de studie van Halpern (2000). Baird (2009) concludeerde dat methodologische verschillen zoals het aantal keren afspelen van de melodieën en de ernst van de dementie de inconsistente resultaten van de twee studies kunnen verklaren. Verder concludeerde zij dat ‘the mere exposure effect’ bij mensen met de ziekte van Alzheimer alleen bestaat onder de conditie dat de melodieën vaker worden afgespeeld dan één keer, en alleen in de vroege stadia van de ziekte.

Een andere methode voor het onderzoeken van het impliciete geheugen is met behulp van het procedurele muzikale geheugen, ofwel het spelen van een muziekinstrument. Er zijn zes individuele studies die de mogelijkheid tot het bespelen van een muziekinstrument door patiënten met de ziekte van Alzheimer onderzoeken. De ernst van dementie varieert in deze studies van matig (Cowles, 2003) tot ernstig (Beatty, 1999; Fornazzari, 2006; Polk, 1993). In één onderzoek is de mate van dementie niet vermeld (Crystal, 1989).

Crystal et al. (1989) beschreven een pianist met de ziekte van Alzheimer. De ernst van de ziekte is hier niet vermeld. Als een stuk van een melodie op de piano werd voorgespeeld, kon deze man de melodie verder afspelen, maar hij was niet in staat om de componist of de titel van het muziekstuk te benoemen of te herkennen. De behouden mogelijkheid tot het bespelen van de piano werd hier toegeschreven aan een intact procedureel muzikaal geheugen.

In de studie van Cowles (2003) kon de persoon met een matige dementie (MMSE score van 14) bekende melodieën spelen op aanvraag, zowel op de piano als op de viool.

Tijdens een longitudinale studie van Beatty (1999) demonstreerde een vrouwelijke amateuristische muzikant met de ziekte van Alzheimer een significante en progressieve verslechtering in cognitief functioneren op verschillende gebieden, inclusief de gebieden die gerelateerd zijn aan muziek. Ondanks deze verslechtering was de mogelijkheid tot het spelen van de piano slechts mild geaffecteerd. Ze was zelfs in staat om haar vaardigheden van de piano over te brengen op de xylofoon. Deze vrouw had een MMSE score van 13 in jaar 1, die achteruit ging tot 5 in jaar 3.

Polk et al. (1993) bestudeerden twee muzikleraren met de ziekte van Alzheimer. In één patiënt, met een ernstige vorm van dementie (MMSE score van 3) waren de expressieve muzikale functies gespaard gebleven. Dit was te zien aan hoe hij gitaar kon spelen, in de aanwezigheid van een progressieve afasie. De tweede patiënt, vroeger een pianolerares, was niet in staat om piano te spelen, terwijl haar semantisch muzikaal geheugen wel intact was.

Fornazzari et al. (2006) bestudeerden een vrouwelijke pianist met de ziekte van Alzheimer. Ze merkten op dat de vrouw een jaar later nog steeds bekende melodieën kon spelen. Dit was sterk in contrast met haar lage score van 5 op de MMSE.

Al deze studies, in uitzondering van Case 2 van Polk et al. (1993), laten een behouden procedureel muzikaal geheugen zien, terwijl het expliciet geheugen voor bekende muziek beperkt was. De studies maken gebruik van bekende melodieën, en ze hanteren een actieve methode, het spelen van een muziekinstrument. Er worden hier wel alleen muzikanten onderzocht, het is niet duidelijk of het procedurele muzikale geheugen ook behouden blijft bij niet-muzikanten.

Er bestaat dus een dissociatie tussen het expliciete (semantische) en het impliciete (procedurele) muzikale geheugen. Dit ondersteunt de hypothese dat gegeven het feit dat de pathologie van de ziekte van Alzheimer vooral de temporaalkwabben aantast, zowel het semantische en episodische muzikale geheugen vanaf de vroege stadia beperkt is, en dat de

hersengebieden die bemiddelen tussen vormen van impliciet muzikaal geheugen, specifiek het procedurele muzikale geheugen, relatief gespaard blijven tot de late stadia.

### **De invloed van muziek op het autobiografisch geheugen**

De meeste studies die tot nu toe zijn besproken, gaan over het muzikale geheugen. Dit houdt het geheugen in voor attributen van de muzikale stukken, zoals de titel van het lied of de artiest. Er zijn ook drie groepsstudies die een versterkt effect van muziek op het autobiografisch geheugen bij personen met de ziekte van Alzheimer beschrijven (Foster, 2001; Irish, 2006 en Lord, 1993).

Bij Foster et al. (2001) en Lord et al. (1993) richt het onderzoek zich alleen op het semantisch autobiografisch geheugen, en bij Irish richt het zich op zowel het semantisch autobiografisch geheugen als op het episodisch autobiografisch geheugen. De ernst van de dementie is licht tot matig (Foster, 2001), licht (Irish, 2006), of niet vermeld (Lord, 1993). De muzikale achtergrond van de deelnemers is bij deze studies niet vermeld.

In de studie van Lord (1993) worden 60 personen met de ziekte van Alzheimer in drie groepen verdeeld: een muziekgroep die luistert naar Big band muziek uit de jaren 20 en 30, een groep die puzzels maakt, en een recreatieve groep die tekent of televisie kijkt. Deze studie duurde 6 maanden. Voor en na de interventie werd een mondelinge vragenlijst afgenomen. Hierin werd aan de patiënten gevraagd om zich gegevens uit het verleden te herinneren, zoals de geboorteplaats en de naam van hun moeder. De stemming van de personen werd beoordeeld door middel van dagelijkse observaties. Na zes maanden lieten de patiënten uit de muziekgroep een significante toename zien in het herinneren op het gebied van semantisch autobiografisch geheugen, vergeleken met de andere groepen zonder muziek. Bovendien waren de patiënten meer alert en gelukkiger dan voor de behandeling. Bij deze studie zijn

geen MMSE scores vermeld, en bovendien moet er rekening mee worden gehouden dat de observatie niet geheel objectief kan worden uitgevoerd.

Foster (2001) beoordeelde het semantische autobiografische geheugen in een groep van drieëntwintig mensen met de ziekte van Alzheimer. Hiervan waren zeven deelnemers gediagnostiseerd met lichte dementie, en zestien met matige dementie (met behulp van de MEAMS: Middlesex Elderly Assessment of Mental State). In vier verschillende sessies beantwoordden de deelnemers autobiografische vragen over drie levensperioden: remote, medium-remote en recent. Tijdens deze sessies werden alle deelnemers blootgesteld aan vier verschillende condities: bekende klassieke muziek, onbekende muziek, geluid uit een café, of helemaal geen geluid. Foster et al. (2001) toonden hierbij aan dat de herinnering significant beter is met geluid dan in de conditie zonder geluid. De personen scoorden wel enigszins beter in de condities met muziek dan bij het geluid uit een café, maar dit verschil was niet significant. Daardoor kon niet geconcludeerd worden dat muziek een speciale auditieve stimuli is. Tussen de bekende en onbekende muziek condities was er geen verschil in geheugen performance. Het tekort in dit verschil tussen bekende en onbekende muziek werd door de auteurs op verschillende manieren geïnterpreteerd. Ze suggereren drie mogelijke mechanismen voor het effect van muziek op het autobiografisch geheugen: de toenemende algemene opwinding, angstreductie, en toenemende aandacht (Foster, 2001).

Irish et al. (2006) bestudeerden de drie mechanismen die Foster et al. suggereerden door hun studie met een paar aanpassingen te repliceren. In deze studie werd maar één niveau van dementie bestudeerd, namelijk het milde niveau, en de controle groep bestond uit gezonde personen van dezelfde leeftijd. Er waren maar twee condities: muziek en stilte.

Opwinding werd gemeten met een 'galvanic skin response technique', angst werd gemeten met de 'state trait anxiety inventory', en aandacht werd gemeten met de 'sustained attention to response task'. Foster et al. gebruikten de MMSE om het semantische autobiografisch

geheugen te beoordelen, Irish et al. (2006) gebruikten de gestandaardiseerde en gevalideerde 'Autobiographical Memory Interview' (AMI) om zowel semantisch als episodisch autobiografisch geheugen te beoordelen. De performance op de 'AMI' was significant verschillend voor mensen met de ziekte van Alzheimer in de muziek conditie vergeleken met de stilte conditie. Bovendien presteerden de personen van de controlegroep in beide condities beter. Er waren voor beide groepen geen verschillen tussen de beide condities in de niveaus van opwinding, hoewel een reductie in angst wel in beide groepen werd gevonden, deze reductie was alleen significant voor de mensen met de ziekte van Alzheimer. De auteurs concludeerden dat muzikale stimulatie en verbetering van het autobiografisch geheugen geassocieerd zijn met reducties in de niveaus van angst (Irish, 2006).

De resultaten van de studies suggereren dat luisteren naar muziek de herinnering van autobiografisch geheugen in de ziekte van Alzheimer kan verbeteren, maar de onderliggende mechanismen hiervan zijn nog niet duidelijk.

## **Kan muziek het geheugen van mensen met de ziekte van Alzheimer verbeteren?**

### *Case studies*

Er zijn twee case studies van patiënten met de ziekte van Alzheimer die het herinneren en het leren van nieuwe dingen laten zien, in de vorm van het spelen van nieuwe muzikale stukken (Cowles et al. 2003; Fornazzari et al. 2006). Bij één patiënt was de ernst van de dementie volgens de MMSE matig (Cowles et al. 2003) en bij de andere patiënt was dit ernstig (Fornazzari et al. 2006).

In de studie van Cowles et al. (2003) leerde een 80 jaar oude mannelijke violist, met een MMSE score van 14 (matig) om een nieuw muziekstuk te spelen dat was gepubliceerd nadat hij de diagnose Alzheimer kreeg. Bij de derde training was hij in staat om het nieuwe stuk te spelen, ook na het verwijderen van het papier. Hij kon dit tot twintig minuten

volhouden, maar drie dagen later was hij niet in staat zich het stuk te herinneren. Hieruit werd gesuggereerd dat het leren van nieuw materiaal niet meer sterker wordt na twintig minuten.

Fornazzari (2006) onderzocht een 63 jaar oude vrouwelijke pianiste. Zij had een MMSE score van 5 tot 10. De pianiste was niet in staat om zich verbaal materiaal, geschreven of auditief, te herinneren. In zeven dagen leerde ze een nieuwe melodie te spelen, die haar één week elke dag werd aangeboden in aurale en geschreven vorm. Tijdens de studie periode, liet de vrouw een verlaagde mate van depressie en onrust zien, zoals werd gemeten met de 'Geriatric Depression Scale' en de 'Neuropsychiatric Inventory'. Dit benadrukt een belangrijke rol voor muziek in het verbeteren van emotioneel welzijn bij patiënten met de ziekte van Alzheimer.

Deze studies laten zien dat muziek een speciale stimulus is, omdat in beide gevallen de muzikale performance in scherp contrast is met de scores op de MMSE. De beide personen waren in dit geval wel muzikanten, dus om een conclusie te kunnen trekken zal er eerst nog onderzoek naar niet-muzikanten gedaan moeten worden. Een andere opmerking die hierbij geplaatst kan worden is dat het niet is bewezen dat ook andere vormen dan muzikaal geheugen hierdoor verbeterd kunnen worden.

### ***Groepsstudies***

Er zijn drie groepsstudies die laten zien dat door niet-muzikanten met de ziekte van Alzheimer nieuwe melodieën geleerd kunnen worden door de tekst te zingen in plaats van een instrument te spelen (Bannan, 2008; Prickett, 1991; Simmons-Stern, 2010). Bij geen van deze studies is de mate van de ernst van de dementie vermeld.

Prickett (1991) ontdekte het gebruik van muziek om mensen met de ziekte van Alzheimer te helpen met hun geheugen. Hij gebruikte drie individuele sessies, die elk twintig minuten duurden. Alle sessies hadden dezelfde inhoud, het oefenen van bekend en nieuw

verbaal materiaal, met of zonder muziek. De patiënten waren beter in het herinneren van de woorden van de muziek, vergeleken met het gesproken materiaal. Hieruit werd geconcludeerd dat een muzikale context het eenvoudiger maakt om dingen te herinneren. Hoewel bekende liedjes beter herinnerd werden dan de nieuwe liedjes, reageerde 75% van de patiënten met zingen, neuriën, of ritme houden, als de therapeut een van de nieuwe liedjes zong. Bovendien waren ze in staat om een- tot twee-derde van de woorden te herhalen. Uit dit onderzoek werd geconcludeerd dat tot een zekere mate het leren van nieuwe liedjes mogelijk is bij personen met de ziekte van Alzheimer. De mate van dementie van de personen die deelnamen aan deze studie is niet bekend.

In het onderzoek van Bannan (2008) werd met een groep van 25 personen met de ziekte van Alzheimer en hun verzorgers, tijdens drie sessies een aantal bekende liedjes geoefend en werd er één nieuw liedje geïntroduceerd. De data lieten zien dat de mogelijkheid bestaat voor mensen met de ziekte van Alzheimer om een nieuw lied te leren. Er werd in dit onderzoek niet vermeld in welke mate het nieuwe lied herinnerd werd door de personen. Bovendien waren in dit onderzoek de mate van de ernst van de dementie en de muzikale achtergrond van de personen niet vermeld.

Simmons-Stern, Budson en Ally (2010) onderzochten bij 13 personen met de ziekte van Alzheimer en 14 gezonde personen de mate waarin ze zich gezongen en gesproken teksten konden herinneren. De deelnemers kregen steeds 4 regels tekst voor zich van 40 verschillende liedjes. Twintig van de teksten gingen gepaard met hun corresponderende zang, en bij de andere twintig werd de tekst gesproken. Personen met de ziekte van Alzheimer demonstreerden een betere herkenning voor de gezongen teksten dan voor de gesproken teksten, terwijl de gezonde personen geen significant verschil tussen de twee condities lieten zien. Hiervoor worden in dit onderzoek twee verklaringen gegeven: de eerste is dat bij de personen met de ziekte van Alzheimer de hersengebieden voor de verwerking van muziek

blijven gespaard, en de tweede verklaring is dat muziek de opwinding verhoogt in patiënten met de ziekte van Alzheimer, waardoor de aandacht beter wordt en het geheugen ook wordt verbeterd.

Deze onderzoeken suggereren dat zingen kan helpen bij het leren van verbaal materiaal. Dit ondersteunt het idee dat muziek een speciale stimulus is, en dat actieve koppeling aan muziek het geheugen bij personen met de ziekte van Alzheimer kan stimuleren.

### **Het emotionele aspect van muziek**

Bij de meeste mensen kan muziek emoties en stemming sterk affecteren. Dit effect van muziek is een van de belangrijkste redenen voor het produceren van en luisteren naar muziek (Koelsch, 2010). Er is slechts één studie van de bovenstaande dat het emotionele aspect van muziek bij het onderzoek betreft (Irish, 2006), maar in deze studie werd de relatie tussen dit emotionele aspect van muziek en het geheugen van mensen met de ziekte van Alzheimer niet verder onderzocht. Om deze relatie te verduidelijken is er nog een literatuurstudie gedaan naar het emotionele aspect van muziek en de invloed hiervan op het geheugen van mensen met de ziekte van Alzheimer.

Veel theorieën over het emotionele aspect van muziek spreken elkaar tegen, en ze kunnen de mechanismen in de hersenen die ten grondslag liggen aan muzikale emoties niet verklaren. De suggestie dat muziek en emoties gelinkt zijn aan elkaar roept meer vragen op dan antwoorden: hoe uit of creëert muziek emoties, zijn deze emoties gelijk of anders dan andere emoties, en wat is hun functie? (Perlovsky, 2010)

Sommige auteurs stellen dat emoties die worden opgeroepen door muziek verschillen in soort of intensiteit van de emoties die worden veroorzaakt door niet-muzikale echte levensgebeurtenissen (Konecni & Brown, 2008; Zentner, 2008). Hoewel er geen overeenstemming is, vindt de meerderheid van de onderzoekers dat muziek ten minste



basisemoties zoals blijheid, verdriet en angst kan oproepen, en dat de perceptie van deze basisemoties natuurlijk, moeiteloos en universeel is (Peretz, 2009).

Volgens Juslin et al. (2008) kunnen deze verschillen in mening zijn ontstaan doordat de onderzoekers de mechanismen die ervoor zorgen dat emoties worden opgeroepen door muziek, hebben genegeerd. Hij suggereerde dat muziek ‘echte’ basis emoties en complexe emoties kan oproepen en hij ontwikkelde een theoretisch kader gekenmerkt door zes psychologische mechanismen onderliggend aan de inductie van emoties door muziek. Deze mechanismen zijn de hersenstam reflex, evaluatief conditioneren, emotionele besmetting, visuele beelden, episodisch geheugen, en muzikale verwachting. Hoewel deze theorie wordt bekritiseerd om het feit dat alleen basis emoties kunnen worden opgeroepen (Peretz, 2008) en muziek alleen indirect ‘echte’ emoties kan oproepen (Konecni, 2008), kan deze theorie erg bruikbaar zijn bij het begrijpen van de relatie tussen emoties en muziek.

Met het zicht op muziektherapie, zal toekomstig onderzoek moeten vaststellen welke types van muziek het meest geschikt zijn om specifieke limbische en paralimbische hersenstructuren te stimuleren. Een beter inzicht in de neurale basis van emoties die worden opgeroepen door muziek zal leiden tot een beter begrip van hoe muziek het best kan worden gebruikt in de therapie (Koelsch, 2010).

Muziek is in het bijzonder geschikt voor de studie van menselijke emoties, maar verrassend weinig functionele imaging studies hebben dit tot nu toe onderzocht. Gerelateerd aan dit gebied zijn de studies naar effecten van muziekperceptie en productie op zowel het autonome zenuwstelsel als het immuunsysteem. Ondanks de effecten van muziek op het immuunsysteem en de menselijke gezondheid, is er weinig bekend over de cognitieve invloeden en de onderliggende neurale correlaties van deze effecten. Onderzoek op dit gebied kan informatie bieden voor fysiologische effecten van muziektherapie, daarom is het belangrijk dat dit verder wordt onderzocht (Koelsch, 2010).

## **Kunnen mensen met de ziekte van Alzheimer dit emotionele aspect te herkennen?**

In de vroege stadia van de ziekte van Alzheimer, raken een aantal van de meest belangrijke cerebrale structuren geassocieerd met emotionele verwerking beschadigd, zoals de hippocampus, de amygdala, en de posterior associatiegebieden. Hierdoor ontstaat de vraag of de emotionele herkenning in muziek van mensen met de ziekte van Alzheimer nog intact is. De meeste studies die de emotionele verwerking bij mensen met de ziekte van Alzheimer hebben onderzocht, hebben geconcludeerd dat de emotionele herkenning van zowel gezicht als stem beperkt was. Deze studies tonen verschillende maten van beperking, overeenkomstig met het type van emotie dat werd onderzocht (Hargrave, 2002; Kolher, 2005; Testa, 2001).

Twee studies over muziektherapie tonen verschillende resultaten aan. Allen et al. (1993) lieten zien dat herkenning van blijheid, verdriet en boosheid in de muziek beperkt was bij mensen met de ziekte van Alzheimer, terwijl Gagnon et al. (2009) aantoonde dat herkenning van verdriet en blijheid in muziek gespaard was gebleven bij mensen met een milde vorm van de ziekte van Alzheimer. Hierbij is het belangrijk om op te merken dat bij de studie van Allen (1993) geen onderscheid werd gemaakt in de ernst van dementie van de deelnemers.

Drapeau et al. (2009) onderzochten zeven personen met een milde vorm van de ziekte van Alzheimer en een controlegroep van 16 bijpassende personen. De deelnemers kregen een gezichtsuitdrukkingstest, een prosodietest en een muzikale test. Er was geen significant verschil tussen de mensen met de ziekte van Alzheimer en de controlegroep voor de emotionele verwerking van muziek. Dit was in overeenstemming met de resultaten van een recent onderzoek dat liet zien dat bij mensen met een milde vorm van Alzheimer de emotionele herkenning gespaard was gebleven (Gagnon et al. 2009).

Deze resultaten steunen het gebruik van muziektherapie om een adequate assistentie te verzekeren voor mensen met de ziekte van Alzheimer op het gebied van gedrag, op

psychosociaal gebied, en op emotioneel gebied. De conclusie van dit onderzoek is dat dynamische auditieve emoties, vergeleken met statische visuele emoties, blijven gespaard bij mensen met de ziekte van Alzheimer (Drapeau et al. 2009).

### **De invloed van het emotionele aspect van muziek op het geheugen van mensen met de ziekte van Alzheimer**

In het niet-muzikale domein suggereren veel studies dat emotie het geheugen moduleert: stimuli die emoties opwekken worden beter herinnerd dan neutrale stimuli of stimuli die minder emoties opwekken (Bradley, 1992; Buchanan, 2001; Hamann, 1999). Er zijn ook studies uitgevoerd in het muzikale domein die ook aantonen dat emoties het geheugen voor muziek beïnvloeden. De studies die dit aantonen hebben het effect van emoties in muziek op het autobiografisch geheugen onderzocht (Bartlett, 1980; Janata, 2007; Schulkind, 1999).

Uit het onderzoek van Lord (1993) werd geconcludeerd dat mensen met de ziekte van Alzheimer meer alert worden bij het horen van muziek. Bovendien kwam uit de studies van Foster (2001), Irish (2006) en Lord (1993) dat de performance op het autobiografisch geheugen verbetert bij het luisteren naar muziek. De meeste studies toonden aan dat het expliciete muzikale geheugen bij mensen met de ziekte van Alzheimer beperkt is. Dit is in contrast met deze verbeterde performance op het autobiografisch geheugen.

Men gaat er van uit dat muziek vooral geassocieerd is met autobiografisch geheugen en minder met het geheugen voor informatie over de muziek, zoals de titel van het liedje. Daarom is het makkelijker om emoties gerelateerd aan mensen, plaatsen en gebeurtenissen te herinneren die geassocieerd zijn met de muziek, zonder de naam van het liedje te weten (Janata, 2007). Hieruit kan men suggereren dat het emotionele aspect van muziek de inconsistente resultaten van de geheugenperformance kan verklaren.

De hypothese dat er een relatie is tussen muziek, emotie en het autobiografische geheugen werd recent ondersteund door Janata (2009). Hij identificeerde een regio, de mediale prefrontale cortex, waarin emoties, muziek en het autobiografisch geheugen geïntegreerd zijn. Deze regio spoort relaties op tussen individuele toonhoogten en groepen van toonhoogten. Elke melodie heeft een specifiek patroon dat dient als een signatuur voor dat stuk muziek. Een klein fragment van een melodie kan dienen als een aanwijzing voor het autobiografisch geheugen (Janata, 2009).

Deze bevinding is ook significant voor mensen met de ziekte van Alzheimer. Dit gebied is bij mensen met de ziekte van Alzheimer namelijk ook actief tijdens het luisteren naar bekende muziek (Platel, 2003) en mensen met de ziekte van Alzheimer demonstreren daarom een behouden geheugen voor bekende muziek (Bartlett, 1995; Beatty, 1999; Cuddy, 2005; Polk, 1993; Prickett, 1991). Bovendien blijft dit gebied relatief lang intact bij mensen met de ziekte van Alzheimer.

## **Conclusie**

Er kan geconcludeerd worden dat de herkenning van bekende melodieën relatief gespaard lijkt te zijn bij mensen met de ziekte van Alzheimer, omdat de meerderheid van de deelnemers redelijk hoge scores op de bekendheidstest demonstreerden. Hoe dan ook, met uitzondering van twee individuele studies (Cuddy, 2005; Polk, 1993), is het expliciete semantische muzikale geheugen beperkt bij Alzheimer patiënten. In de meeste gevallen was de performance bij het herinneren van de naam of andere attributen van de melodieën laag, hoewel in sommige gevallen een meerkeuze test wel hielp (Beatty, 1999; Cowles, 2003). Deze lage performance zou een gevolg kunnen zijn van een beperking in het benoemen van dingen. Het episodisch muzikale geheugen is ernstig beperkt voor zowel bekende als onbekende melodieën bij mensen met de ziekte van Alzheimer. Waarschijnlijk heeft de mate

van beperking iets te maken met atrofieën in de hersenen, en de plaats ervan. Bovendien zou het kunnen dat de mate van beperking afhangt van het stadium van de ziekte van Alzheimer. Maar dit kan hier niet geconcludeerd worden, omdat niet bij alle studies het stadium vermeld is. Hoewel het herkennen van nieuwe melodieën gerelateerd lijkt aan leeftijd, gebruiken mensen met de ziekte van Alzheimer hiervoor slechts één strategie (Bartlett, 1995). Verder scoren oudere volwassenen beter op een intentionele coderingstest, vergeleken met een incidentele coderingstest, terwijl mensen met de ziekte van Alzheimer op beide testen even slecht presteren.

Het impliciete geheugen voor melodieën blijft bij mensen met de ziekte van Alzheimer gespaard. Deze melodieën moeten dan echter wel meerdere keren worden afgespeeld (Baird, 2009). Muzikale vaardigheden blijven intact, dit komt doordat het procedurele geheugen gespaard blijft. In sommige gevallen is het zelfs mogelijk om een nieuwe melodie te leren door deze te zingen of te spelen met een muziekinstrument. Hieruit wordt geconcludeerd dat het actief bezig zijn met muziek een positief effect heeft op het muzikale geheugen bij mensen met de ziekte van Alzheimer. Er is echter niet aangetoond dat deze positieve effecten op het muzikale geheugen ook kunnen worden overgebracht op andere vormen van geheugen.

Wel zijn er studies die aantonen dat het autobiografisch geheugen verbeterd kan worden door middel van muziek. De verwachting dat muziek vooral geassocieerd is met het autobiografische geheugen en in mindere mate met het geheugen voor informatie over de muziek, wordt ondersteund door de bevinding van Janata (2009), dat muziek, emoties en autobiografische herinneringen in de mediale prefrontale cortex geïntegreerd zijn.

Volgens Juslin (2008) roept muziek emoties op door verschillende psychologische mechanismen. Deze mechanismen intensiveren de geheugenperformance op verschillende manieren, zoals de reductie van angst en stemmingsverbeteringen. Bovendien ontketenen de

emoties die door muziek worden opgeroepen autobiografische herinneringen met betrekking tot gelijkwaardige gevoelens.

## **Discussie**

### **Doel**

Het doel van deze literatuurstudie was het effect van muziek op het geheugen van mensen met de ziekte van Alzheimer te verhelderen. Hierbij zijn het expliciete geheugen, het impliciete geheugen, en het autobiografische geheugen bestudeerd.

Verder is in deze literatuurstudie het emotionele aspect van muziek meegenomen, met als doel de invloed hiervan op het geheugen van mensen met de ziekte van Alzheimer duidelijk te maken.

### **Problemen**

Tussen de studies die het muzikale geheugen bij mensen met de ziekte van Alzheimer hebben onderzocht bestaan veel verschillen. Bovendien kan men spreken van bias bij veel studies. De bovenstaande conclusies zijn namelijk bijna allemaal gebaseerd op studies met een klein aantal deelnemers. Verder zijn er verschillen in de criteria die gebruikt zijn om de ziekte van Alzheimer te definiëren en de ernst hiervan. Ook zijn de taken en stimuli die werden gebruikt voor het beoordelen van het muzikale geheugen, bij veel onderzoeken verschillend. Er zijn verschillende taken die vertrouwen op benoemingsreacties, terwijl deze juist vaak beperkt zijn door anomie bij mensen met de ziekte van Alzheimer. Ook bestaan er verschillen tussen de groepsstudies en de individuele studies. De sparing van verschillende vormen van muzikaal geheugen is alleen geobserveerd in individuele studies over muzikanten met de ziekte van Alzheimer. Deze observaties zijn moeilijk te relateren aan de gehele populatie van patiënten met de ziekte van Alzheimer, doordat er structurele en functionele

neuro-anatomische verschillen bestaan tussen muzikanten en niet-muzikanten. Bovendien mist er vaak een controlegroep en methodologische striktheid.

Daarom kunnen deze conclusies het best gebruikt worden als basis voor verder onderzoek.

Emotie blijkt hier een belangrijke mediator, maar de precieze rol ervan bij het effect van muziek op het geheugen van mensen met de ziekte van Alzheimer is nog niet goed onderzocht. Ook hier zal dus verder onderzoek naar gedaan moeten worden.

### **Vervolgonderzoek**

Vervolgonderzoek naar het effect van muziek op het geheugen van mensen met de ziekte van Alzheimer zal de methodologische zwakheden aan moeten pakken die bestaan in de huidige literatuur. Er zullen studies moeten worden uitgevoerd op grote schaal. Hierbij is het belangrijk dat er controlegegevens aanwezig zijn. Ook is het belangrijk om te weten wat nu precies de rol van muziek is. Dit kan onderzocht worden door muzikale condities af te wisselen met condities zonder muziek. Als muziek werkelijk een effect heeft op het geheugen, is het ook belangrijk welk soort muziek er gekozen wordt en welk soort taken zijn gebruikt om het geheugen te kunnen meten. Bovendien zal er onderzocht moeten worden of het positieve effect van muziek op het muzikale geheugen ook overgedragen kan worden op andere vormen van geheugen. Er moet onderzocht worden of er, behalve op geheugentesten voor muziek, ook op andere geheugentesten beter wordt gescoord. Mocht dit niet zo zijn, dan kan het nut van verbetering van het muzikale geheugen in relatie tot bevordering van de dagelijkse bezigheden ter discussie worden gesteld.

Verder zal toekomstig onderzoek dat de neurale correlaties van het muzikale geheugen onderzoekt, onderscheid moeten aanbrengen in de verschillende vormen van het muzikale geheugen en de specifieke structuren in de temporaalkwab en de frontaalkwab die hiermee mediëren moeten ontdekken. Het zou wellicht ook interessant zijn om eventuele

geslachtsverschillen te onderzoeken bij het effect van muziek op het muzikale geheugen. Een onderzoek van Beinhoff (2007) toonde aan dat vrouwen met de ziekte van Alzheimer beter scoorden op verbale episodische geheugentesten dan mannen, en dat mannen juist beter scoorden op visuospatiele episodische geheugentesten dan vrouwen. Voor het muzikale geheugen zijn deze verschillen nog niet eerder onderzocht.

Het is belangrijk dat de precieze rol van emoties bij het effect van muziek op het geheugen goed onderzocht wordt, omdat een eventueel positief effect gebruikt zou kunnen worden in therapie. Dit kan bijvoorbeeld gedaan worden door de emotionele uitdrukkingen in de muziek te veranderen, of de bekendheid van de melodieën. Er kan dan bij deze verschillende condities onderzocht worden wat de emotionele respons en de geheugenperformance is bij mensen met de ziekte van Alzheimer.



## Referenties

- Aldridge, D. (1993). Music-therapy research.1. A review of the medical-research literature within a general context of music-therapy research. *Arts In Psychotherapy, 20*(1), 11-35.
- Allen, R., & Brosgole, L. (1993). Facial and auditory affect recognition in senile geriatrics, the normal elderly and young adults. *International Journal of Neuroscience, 68*, 33-42.
- Baird, A., & Samson, S. (2009). Memory for music in Alzheimer's disease: unforgettable? *Neuropsychological Review, 19*(1), 85-101.
- Bannan, N., & Montgomery-Smith, C. (2008). 'singing for the brain': Reflections on the human capacity for music arising from a pilot study of group singing with Alzheimer's patients. *Journal Of The Royal Society For The Promotion Of Health, 128*(2), 73-78.
- Bartlett, J. C., Halpern, A. R., & Dowling, W. J. (1995). Recognition of familiar and unfamiliar melodies in normal aging and Alzheimer's disease. *Memory & Cognition, 23*(5), 531-546.
- Bartlett, J.C., & Snelus, P. (1980). Lifespan memory for popular songs. *American Journal of Psychology, 93*(3), 551-560.
- Beatty, W. W., Rogers, C. L., Rogers, R. L., English, S., Testa, J. A., & Orbelo, D. M. (1999). Piano playing in Alzheimer's disease: Longitudinal study of a single case. *Neurocase, 5*(5), 459-469.
- Bradley, M. M. (1992). Remembering pictures: pleasure and arousal in memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 18*(2), 379-390.
- Bruscia, K. E. (1998). *Defining music therapy* (2nd ed.). Gilsum, NH: Barcelona Publishers.
- Buchanan, T. W., & Lovallo, W. R. (2001). Enhanced memor for emotional material

- following stress-level cortisol treatment in humans. *Psychoneuroendocrinology*, 26, 307-317.
- Cooke, M., Moyle, W., Shum, D., Harrison, S. & Murfield, J. (2009). The effect of music on quality of life and depression in older people with dementia: A randomized control trial. *Alzheimer's and dementia*, 5(5), 11.
- Cowles, A., Beatty, W. W., Nixon, S. J., Lutz, L. J., Paulk, J., & Paulk, K. (2003). Musical skill in dementia: A violinist presumed to have Alzheimer's disease learns to play a new song. *Neurocase*, 9(6), 493-503.
- Crum, R. M., Anthony, J. C., Bassett, S. S., & Folstein, M. F. (1993). Population-Based Norms for the Mini-Mental State Examination by Age and Education Level, *Journal of the American Medical Association*, 269(18), 2389.
- Crystal, H. A., Grober, E., & Masur, D. (1989). Preservation of musical memory in Alzheimers-disease. *Journal Of Neurology Neurosurgery And Psychiatry*, 52(12), 1415-1416.
- Cuddy, L. L., & Duffin, J. (2005). Music, memory, and Alzheimer's disease: Is music recognition spared in dementia, and how can it be assessed? *Medical Hypotheses*, 64(2), 229-235.
- Drapeau, J., Gosselin, N., Gagnon, L., Peretz, I., & Lorrain, D. (2009). Emotional Recognition from Face, Voice, and Music in Dementia of the Alzheimer Type. Implications for Music Therapy. *The Neurosciences and Music III Disorders and Plasticity*, 1169, 342-345.
- Fornazzari, L., Castle, T., Nadkarni, S., Ambrose, M., Miranda, D., & Apanasiewicz, N. (2006). Preservations of episodic musical memory in a pianist with Alzheimer disease. *Neurology*, 66, 610-611.
- Foster, N. A., & Valentine, E. R. (2001). The effect of auditory stimulation on

- autobiographical recall in dementia. *Experimental Aging Research*, 27(3), 215-228.
- Gagnon, L., Peretz, I., & Fulop, T. (2009). Musical structural determinants of emotional judgments in dementia of the Alzheimer type. *Neuropsychology*, 23(1), 90-97.
- Halpern, A. R., & O'Connor, M. G. (2000). Implicit memory for music in Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, 14(3), 391-397.
- Hamann, S. B. (1999). Amygdala activity related to enhanced memory for pleasant and aversive stimuli. *Nature Neuroscience*, 2, 289-293.
- Hargrave, R., Maddock, R. J., & Stone, V. (2002). Impaired recognition of facial expressions of emotion in Alzheimer's disease. *J. Neuropsychiatry Clinical Neuroscience*, 14, 64-71.
- Irish, M., Cunningham, C. J., Walsh, J. B., Coakley, D., Lawlor, B. A., & Robertson, I. H. (2006). Investigating the enhancing effect of music on autobiographical memory in mild alzheimer's disease. *Dementia And Geriatric Cognitive Disorders*, 22(1), 108-120.
- Janata, P. (2009). The neural architecture of music-evoked autobiographical memories. *Cerebral Cortex*, advance access, February 24.
- Janata, P., Tomic, S. T., & Rakowski, S. K. (2007). Characterisation of music-evoked autobiographical memories. *Memory*, 15(8), 845-860.
- Koelsch, S. (2010). Towards a neural basis of music-evoked emotions, *Trends in Cognitive Science*, 3(14), 131-7.
- Koelsch, S., & Siebel, W. A. (2005). Towards a neural basis of music perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(12), 578-584.
- Koger, S. M., Chapin, K., & Brotons, M. (1999). Is music therapy an effective intervention for dementia? A meta-analytic review of literature. *Journal Of Music*

- Therapy*, 36(1), 2-15.
- Kolher, C.G. (2005). Emotion-discrimination deficits in mild Alzheimer disease. *American Journal of Geriatric Psychiatry*, 13, 926–933.
- Kolb, B., & Whishaw, I.Q. (2003). *Fundamentals of Human Neuropsychology*. New York: Worth Publishers.
- Lord, T. R., & Garner, J. E. (1993). Effects of music on Alzheimer patients. *Perceptual And Motor Skills*, 76(2), 451-455.
- McAuley, J. D., Stevens, C., & Humphreys, M. S. (2004). Play it again: Did this melody occur more frequently or was it heard more recently? The role of stimulus familiarity in episodic recognition of music. *Acta Psychologica*, 116(1), 93-108.
- McCraty, R., Barrios-Choplin, B., Atkinson, M., & Tomasino, D. (1998). The effects of different types of music on mood, tension, and mental clarity. *Alternative therapies in health and medicine*, 4(1), 75-84.
- Ménard, M., & Belleville, S. (2009). Musical and verbal memory in Alzheimer's disease: A study of long-term and short-term memory. *Brain and Cognition*, 71(1), 38-45.
- Peretz, I., & Zatorre, R. J. (2005). Brain organization for music processing. *Annual Review Of Psychology*, 56, 89-114.
- Perlovsky, L. (2010). Musical emotions: Functions, origins, evolution. *Physics of Life Reviews*, 7, 2-27.
- Platel, H., Baron, J. C., Desgranges, B., Bernard, F., & Eustache, F. (2003). Semantic and episodic memory of music are subserved by distinct neural networks. *Neuroimage*, 20(1), 244-256.
- Polk, M., & Kertesz, A. (1993). Music and language in degenerative disease of the brain. *Brain And Cognition*, 22(1), 98-117.
- Prickett, C. A., & Moore, R. S. (1991). The use of music to aid memory of Alzheimers

- patients. *Journal Of Music Therapy*, 28(2), 101-110.
- Quoniam, N., Ergis, A. M., Fossati, P., Peretz, I., Samson, S., & Sarazin, M. (2003).  
Implicit and explicit emotional memory for melodies in Alzheimer's disease and  
depression. *Neurosciences And Music*, 999, 381-384.
- Sacks, O. (2006). The power of music. *Brain*, 129, 2528-2532.
- Schulkind, M. D., Hennis, L. K., & Rubin, D. C. (1999). Music, emotion, and  
autobiographical memory: they're playing your song. *Memory and Cognition*, 27(6),  
948-955.
- Simmons-Stern, N. R., Budson, A. E., & Ally, B. A. (2010). Music as a memory enhancer in  
patients with Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 48, 3164–3167.
- Skoog, I., & Blennow, K. (2001). Alzheimer's disease. In A. Hofman & R. Mayeux (Eds.),  
*Investigating neurological disease. Epidemiology for clinical neurology*. Cambridge  
University Press.
- Testa, J.A. (2001). Impaired affective prosody in AD: relationship to aphasic deficits and  
emotional behaviors. *Neurology*, 57, 1474–1481.

Tabel 1: Samenvatting van de studies die het effect van muziek op het geheugen van mensen met de ziekte van Alzheimer onderzoeken.

## Case studies

### Expliciet muzikaal geheugen/procedureel muzikaal geheugen

Referenties	Ziekte van Alzheimer?	N	Controlegroep aanwezig?	Ernst van de ziekte van Alzheimer	Passief/actief	Methode	Soort muziek	Muzikale achtergrond
Beatty (1999)	Ja	1	Nee	MMSE: Jaar 1: 13 Jaar 2: 9 Jaar 3: 5 (ernstig)	Passief en actief	Herinnering/herkenningstest Spelen van piano/xylofoon	kerstliedjes, kerklidjes, volksmuziek gospelmuziek	Amateur muzikant
Cowles (2003)	Ja	1	Nee	MMSE: 14 (matig)	Passief en actief	Herinnering/herkenningstest Spelen van viool/piano	kerstliedjes en nieuwe instrumentale compositie zonder tekst	Amateur muzikant
Crystal (1989)	Ja	1	Nee	Niet vermeld	Passief en actief	Herinnering/herkenningstest Piano spelen	klassieke muziek	Muzikant
Cuddy (2005)	Ja	1	Nee	MMSE: 8 (ernstig)	Passief	Bekendheid beslissingstest, bekende melodieën test en verwongen melodieën herkenningstest	Bekende melodieën: klassieke muziek, kinderliedjes Onbekende melodieën	Amateur muzikant
Fornazarri (2006)	Ja	1	Nee	MMSE: 10 tot 5 (ernstig)	Actief	Piano spelen	Onbekende melodieën	Muzikant
Polk (1993) Case 1	Ja	1	Nee	MMSE: 3 (ernstig)	Passief en actief	Herkenningstest + gitaar spelen	Bekende melodieën	Gitaarleraar
Polk (1993) Case 2	Ja	1	Nee	Niet vermeld	Passief en actief	Herinneringstest + piano spelen	Bekende melodieën	Pianoleraar

# Groepsstudies

## Expliciet muzikaal geheugen

Referenties	Ziekte van Alzheimer?	N	Controlegroep aanwezig?	Ernst van de ziekte van Alzheimer	Passief/actief	Methode	Soort muziek	Muzikale achtergrond
Bartlett (1995)	Ja	14	Ja (N=14)	MMSE: 15-25 (mild tot matig)	Passief	Beoordelen op bekendheid, benoemen van melodieën, oud/nieuw herkenning	Bekende melodieën: kerstliedjes, kinderliedjes, volksmuziek, patriotische tunes Onbekende melodieën: melodieën met zelfde muzikale karakteristieken	Geen professionele muzikanten, wel aantal personen met training

## Expliciet en impliciet muzikaal geheugen

Referenties	Ziekte van Alzheimer?	N	Controlegroep aanwezig?	Ernst van de ziekte van Alzheimer	Passief/actief	Methode	Soort muziek	Muzikale achtergrond
Halpern (2000)	Ja	15	Ja (N=17 van gelijke leeftijd, N=26 studenten)	MMSE: 15-25 (mild) 1 patient: DRS 128/40 (mild)	Passief	ja/nee herkenningstest 'Mere exposure effect' door classificatie van meest leuk naar minst leuk	Onbekende melodieën: dezelfde als bij Bartlett et al.	De meesten hadden enkele muzikale training gehad, met uitzondering van 6 Alzheimer patiënten, 4 studenten en 4 gezonde ouderen
Quoniam (2003)	Ja	10	Ja (N=9 oudere depressieve mensen, N=16 controlegroep)	Niet vermeld	Passief	oud/nieuw herkenningstest 'Mere exposure effect' door voorkeurstest	nieuwe maar conventionele melodieën	Niet vermeld

## Verbeteren van geheugen

Referenties	Ziekte van Alzheimer?	N	Controlegroep aanwezig?	Ernst van de ziekte van Alzheimer	Passief/actief	Methode	Soort muziek	Muzikale achtergrond
Bannan (2008)	Ja	Sessie 1: 25 Sessie 2: 21 Sessie 3: 22	Nee	Niet vermeld	Actief	Het observeren van drie groepsessies met zingen Mondelinge vragenlijst	Bekende melodieën: filmmelodieën, patriotic tunes, kinderliedjes 1 Onbekende melodie	Niet vermeld
Prickett (1991)	Ja	10	Nee	Niet vermeld	Actief	Observatie van individueel zingen	Bekende melodieën: kerklidjes, gospel, kinderliedjes 1 onbekende melodie: disneyliedje	Niet vermeld
Simmons-Stern (2010)	Ja	13	Ja (N=14)	Niet vermeld	Passief	Herinneringstest van gezongen en gesproken teksten	Niet vermeld	Niet vermeld

## Autobiografisch geheugen

Referenties	Ziekte van Alzheimer?	N	Controlegroep aanwezig?	Ernst van de ziekte van Alzheimer	Passief/actief	Methode	Soort muziek	Muzikale achtergrond
Foster (2001)	Ja	23	Nee	MEAMS: mild tot matig	Passief	Aangepast MMSE interview met semantische autobiografische vragen	Vivaldi's Four Seasons: Winter	Niet vermeld
Irish (2006)	Ja	10	Ja (N=10)	MMSE: 18-26 (mild)	Passief	AMI interview	Vivaldi's Four Seasons: Spring	Niet vermeld
Lord (1993)	Ja	20	Ja (N=40)	Niet vermeld	Actief	Mondelinge vragenlijst met semantische autobiografische vragen	Big band muziek uit de jaren '20 en '30	Niet vermeld