

Consonant-Vocaal relaties in (Broca-)Afasie: Een beschrijving van patiënt CH

M. Kunneman¹, L.W. Boyce-van der Wal², A. Rietveld³, N.O. Schiller^{4,5}

¹*Leids Universitair Medisch Centrum, Leiden*

²*Rijnlands Revalidatiecentrum, Leiden*

³*Radboud Universiteit, Nijmegen*

⁴*Leiden University Centre for Linguistics, Leiden University*

⁵*Leiden Institute for Brain and Cognition, Leiden University*

Samenvatting

Hoewel al geruime tijd duidelijk is dat er een onderscheid kan bestaan tussen de hoeveelheid fouten die afasiepatiënten maken bij consonanten en vocalen, zijn er nog maar weinig patiënten beschreven waarbij er meer schade is aan de verwerking van vocalen dan aan de verwerking van consonanten. Voor zover bekend zijn deze patiënten geclassificeerd als conductie-afasiepatiënten, die gekenmerkt worden door een vloeiende taalproductie. Theorieën die een mogelijke consonant-vocaal dissociatie proberen te verklaren richten zich dan ook met name op het hoger foutenpercentage bij consonanten bij een niet-vloeiende productie.

CH is geclassificeerd als een patiënt met afasie van Broca. Haar taalproductie wordt gekenmerkt door zoekgedrag en het spreken in telegramstijl, en ze vertoont een opvallend hoog foutenpercentage in de productie van vocalen. Deze laatste observatie is niet te generaliseren naar de perceptie van taal, waar juist de consonanten meer problemen opleveren. Op basis van een theorie zoals voorgesteld door Goldsmith (1990), zou door middel van onderliggende representatieve niveaus verklaard kunnen worden waarom deze dissociatie optreedt en er zelfs sprake kan zijn van een dubbele dissociatie binnen één patiënt.

Summary

Aphasic patients may present with a dissociation between the error rate for consonants and for vowels in their speech production. Nonetheless, only a few patients have been reported for whom the processing of vowels is more damaged than that of consonants. As far as we know, all these patients were classified as suffering from conduction aphasia, in which there is no problem of producing fluent speech. Thus, most present

theories developed to explain this consonant-vowel dissociation have focused on a higher error rate for consonants in non-fluent patients.

Since her CVA in December 2008, CH suffers from Broca's aphasia. She frequently shows typical word-seeking behaviour and her utterances are short and in telegraphic style. Her high error rate in the production of vowels is remarkable. The opposite was observed in her speech perception, in which the processing of consonants is more error-prone than that of vowels.

The theory proposed by Goldsmith (1990) provides a possible account for this dissociation - or even a double dissociation within one patient - by adding an additional underlying representation level of consonants and vowels, independent of sonority values or phonological features.

Inleiding

Geruime tijd is het bekend dat afatische patiënten een dissociatie kunnen vertonen tussen de hoeveelheid fouten die zij maken bij consonanten en bij vocalen. Hoewel Fry in 1959 de eerste was die een concrete beschrijving maakte van het verschillende effect dat afasie op consonanten en vocalen heeft, werd dit verschil al twee decennia eerder gesuggereerd door Alajouanine, Ombredane en Durand (1939; Ferreres, López & China, 2003; Ryalls, 1987). Er zijn zowel patiënten bekend waarbij de verwerking van consonanten meer is aangedaan, als patiënten waarbij de verwerking van vocalen meer is aangedaan, waardoor er sprake is van een dubbele dissociatie. Dit wekt het vermoeden dat consonanten en vocalen als aparte categorieën in de taalverwerking functioneren.

De consonant-vocaal dissociatie is vooral onderzocht voor de mondelinge taalproductie; in mindere mate is ook de schriftelijke taalproductie en het taalbegrip (auditieve en visuele discriminatie) onderzocht (Ferreres, López & China, 2003). In de meeste onderzoeksrapporten wordt de mondelinge productie van niet-vloeiend sprekende afasiepatiënten beschreven, waarbij in vrijwel alle gevallen de consonanten relatief meer onderworpen zijn aan fonetische parafasieën dan de vocalen, zoals onder andere beschreven door Blumstein (1978). Uit een uitgebreid onderzoek onder 20 afasiepatiënten (Canter, Trost & Burns, 1985) bleek dat patiënten met een afasie van Broca, Wernicke of conductie fouten maken bij zowel consonanten als vocalen. Echter, in alle drie de groepen zijn de fouten bij consonanten of consonantclusters overheersend. Dit was ook het geval in een onderzoek beschreven door Monoi en collega's (Monoi, Fukusako, Itoh & Sasanuma, 1983), al voegen zij de noot toe dat het verschil tussen het aantal fouten bij consonanten en vocalen kleiner is bij patiënten met conductie-afasie dan bij patiënten met Broca-afasie.

Inmiddels is de consonant-vocaal dissociatie geobserveerd in verschillende talen, zoals in het Engels, Frans, Duits, Spaans, Fins en Turks (voor verwijzingen zie Béland, Caplan & Nespoulous, 1990; Ryalls, 1987).

Verschillende theorieën

Met name sinds de jaren '80 van de vorige eeuw, proberen onderzoekers theorieën te ontwikkelen die een verklaring kunnen geven voor de geobserveerde dissociatie. Men concentreert zich hierbij vaak op het verklaren van de grotere schade aan consonanten dan aan vocalen en in de meeste gevallen wordt deze toegeschreven aan de veronderstelde hogere moeilijkheidsgraad van consonantarticulatie (Monaghan & Shillcock, 2003; Ryalls, 1987). Fowler (1983) probeert de consonant-vocaal dissociatie te verklaren aan de hand van de ritmische bewegingen van de kaak tijdens spraak. Deze vereisen een andere, minder abrupte representatie bij vocalen dan bij consonanten, waardoor vocalen minder getroffen worden in geval van afasie.

Theorieën als deze zoeken de oorzaak van de dissociatie dus vooral op articulatie-niveau. Een dissociatie in de perceptie van fonemen, in de schriftelijke productie of bij afasiepatiënten met een vloeiende productie zou aan de hand van deze theorieën niet verklaard kunnen worden (Ferrerres 1989; Ferreres, López & China, 2003). Hieruit volgt dat zowel de theorie van Fowler, als van Monaghan en Shillcock en van Ryalls niet kunnen verklaren waarom deze fonetische desintegratie optreedt, en dat een verklaring wellicht op een hoger niveau in de taalverwerking gezocht zou moeten worden.

Kaye, Lowenstamm en Vergnaud (1985) bespreken de zogenaamde 'Charm and Government'-theorie. In deze theorie wordt er van uitgegaan dat vocalen een onderliggende en elementaire oorsprong hebben, waardoor ze minder gevoelig zijn voor de gevolgen van neurologische schade; het zogenaamd 'first in, last out'-principe. Deze theorie kan in twijfel worden getrokken door ontwikkelingen in onderzoek naar afasie bij meertalige patiënten. Ook hier werd voorheen geclaimd dat de onderliggende of meest voorkomende component, de moedertaal, minder gevoelig zou zijn voor het optreden van fonetische parafasieën. Echter, Fabbro (1999) toonde in zijn onderzoek aan dat dit in slechts 32% van alle meertalige patiënten het geval is. Bij 28% is de moedertaal zelfs meer aangedaan dan de tweede taal, en in maar liefst 40% is er geen verschil gevonden tussen de schade aan de moedertaal en aan de tweede taal. Als fylogenetische en ontogenetische factoren inderdaad niet van invloed zijn op de mate waarin informatie wordt gespaard of getroffen door een laesie, dan kan ook de 'Charm and Government'-theorie niet het verschil in schade tussen vocalen en consonanten verklaren.

Een derde mogelijke verklaring wordt aangedragen door Goldsmith (1990). Hij claimt dat een dissociatie het gevolg is van de verschillende onderliggende representatieve niveaus van de consonanten en vocalen, waarin de vocalen zich onafhankelijk gedragen van de reeks consonanten waardoor ze worden afgewisseld. Hersenletsel kan in meer of mindere mate schade toebrengen aan één of beide van deze onderliggende representatieve niveaus. Hier valt op te merken dat een theorie zoals door Goldsmith aangedragen ook de dubbele dissociatie kan ondersteunen, waarbij zowel de vocalen als de consonanten meer kunnen zijn aangedaan. Bovendien zoekt deze theorie de oorzaak van de dissociatie op een hoger niveau in de taalverwerking dan de articulatie.

Dubbele dissociatie

Een dubbele dissociatie tussen vocalen en consonanten houdt in dat de dissociatie zich in twee richtingen kan voordoen, namelijk zowel in een verhoogd foutenpercentage bij consonanten, als in een verhoogd foutenpercentage bij vocalen. Tot zover hebben wij alleen het verschijnsel besproken waarbij consonanten meer zijn aangedaan. Hoewel er ook patiënten zijn gedocumenteerd die meer moeite ervaren met vocalen, is deze documentatie minder uitgebreid. In de meeste gevallen zijn de beschreven patiënten gediagnosticeerd als - vloeiende - conductie-afasiepatiënten (Caramazza, Chialant, Capasso & Miceli, 2000; Romani, Graná & Semenza, 1996).

Caramazza et al. (2000) beschreven in hun onderzoek twee conductie-afasiepatiënten, waarvan er één meer problemen ondervond met het produceren van consonanten, en de ander meer met vocalen. Een dergelijke dubbele dissociatie is duidelijk in tegenspraak met de suggestie dat vocalen minder gevoelig zouden zijn voor neurologische schade, door hun eenvoudigere articulatie of elementaire oorsprong. Bovendien konden Caramazza et al. (2000) de geobserveerde fouten bij vocalen en consonanten niet verklaren aan de hand van de sonoriteitswaarden van de fonemen. Dit duidt erop dat het onderscheid tussen vocalen en consonanten niet uitsluitend berust op de sonoriteitswaarden, en dat een op sonoriteit gebaseerd verwerkingssysteem niet ten grondslag kan liggen aan de dubbele dissociatie. Evenmin konden de fouten verklaard worden aan de hand van een op fonetische eigenschappen gebaseerd systeem. De auteurs concludeerden daarom dat hoewel consonanten en vocalen op een bepaald representatief niveau verschillende categoriale objecten zijn, ze op fonetisch niveau niet discreet of categoriaal van elkaar onderscheiden kunnen worden, waarmee ze steun lijken te geven aan de theorie van Goldsmith (1990).

Ook Ferreres en collega's beschreven een patiënt die meer problemen ondervond met vocalen dan met consonanten (Ferreres, Politis, Bonafina, Gruz, Jacobovich & Dobrowsky, 1989; Ferreres, López & China, 2003). Deze, overigens vloeiend sprekende, afasiepatiënt vertoonde zowel problemen met vocalen in mondelinge taken (herhalen, hardop lezen en spontane spraak), als in schriftelijke taken (spontaan schrijven en schrijven op dictaat). Ook deze patiëntbeschrijving lijkt steun te geven aan de theorie van Goldsmith (1990).

Consonant-Vocaal relaties in andere taken

Zoals eerder kort aangehaald kan een laesie aan de dominante hemisfeer, in de meeste gevallen de linker, niet alleen in de verbale productie, maar ook in de auditieve discriminatie een consonant-vocaaldissociatie tot gevolg hebben. Bijvoorbeeld bij pure woorddoofheid (Ellis & Young, 1988; Franklin, 1989) ervaren patiënten meer problemen met de analyse van consonanten dan van vocalen. Ellis en Young stellen dat deze dysfunctie als gevolg van een laesie aan de dominante linker hemisfeer kan worden toegeschreven aan een groter vermogen van deze hemisfeer om snelle akoestische variaties te verwerken, die karakteristiek zijn voor consonanten. Vocalen zouden, samenhangend met de prosodie en intonatie die zij dragen, in hun verwerking meer afhankelijk zijn van de niet-dominante rechter hemisfeer. Voor zover bekend zijn er geen patiënten beschreven die in de auditieve analyse meer problemen verto-

nen met de verwerking van vocalen. Met deze claim dragen Ellis en Young een theorie aan die de consonant-vocaal dissociatie bij de auditieve verwerking - en eventueel bij de verbale productie - zou kunnen verklaren. Echter, in de huidige staat zou deze theorie een hoger foutenpercentage bij vocalen of een dergelijke dissociatie in visuele discriminatie of schriftelijke productie bij afasiepatiënten met een laesie in de dominante linker hemisfeer niet kunnen verklaren.

Boatman, Hall, Goldstein, Lesser en Gordon (1997) ondersteunen de visie van Ellis en Young (1988) dat vocalen minder leunen op de linker hemisfeer. Zij gebruikten directe corticale stimulatie door middel van geïmplanteerde elektrodes in de linker superieure temporale gyrus om laesies bij niet-taalgestoorde patiënten te simuleren. Hoewel de exacte positie per patiënt verschillend was, leidde stimulatie door een van de elektrodes bij de patiënten tot een gestoorde perceptie van consonanten. De vocalen en prosodie waren op alle onderzochte posities slechts licht aangedaan.

Op het gebied van de visuele discriminatie en de schriftelijke productie is het verschil tussen de verwerking van consonanten en vocalen minder goed bestudeerd. Cubelli (1991) rapporteerde twee patiënten met verworven dysgrafie na neurologisch letsel, die vooral problemen vertoonden met de schriftelijke productie van vocalen. Dit onderscheid tussen de consonanten en vocalen kon niet worden aangetoond op het gebied van visuele discriminatie of verbale productie.

Later observeerden Cotelli, Abutalebi, Zorzi en Cappa, (2003) een vergelijkbare patiënt (LiB) met verworven dysgrafie. Deze patiënt vertoonde met name problemen met vocalen bij alle spellingstaken, maar eenzelfde - hoewel milder - foutenpatroon kon ook geobserveerd worden in leestaken. Oorspronkelijk was LiB geclassificeerd als een patiënt met een stoornis in de 'grafemische output buffer', een schakel tussen het grafemische output lexicon, de klank-naar-letter conversie en de motoriek van geschreven taal (ook wel 'orthografische output buffer' genoemd; Bastiaanse, Bosje & Visch-Brink, 1995). Doordat de patiënt niet alleen problemen had in de schriftelijke productie, maar ook in de visuele perceptie, suggereren Cotelli en collega's dat de dysfunctie te lokaliseren valt in een verwerkingsniveau dat gedeeld wordt door zowel de lees- als de schrijfprocessen. Een concrete versie van een dergelijk gedeeld niveau is echter nog niet opgenomen in een bestaand taalverwerkingsmodel.

Ook Miceli, Capasso, Benvegnù en Caramazza (2004) rapporteerden een patiënt met een stoornis in de grafemische outputbuffer. Echter, deze patiënt maakte vrijwel uitsluitend fouten bij consonanten, namelijk in 98,2% van de gevallen. Dit laat zien dat er ook bij schriftelijke productie een dubbele dissociatie te vinden is tussen de verwerking van consonanten en vocalen, wat het vermoeden versterkt dat consonanten en vocalen in de gehele taalverwerking gescheiden en categoriaal vertegenwoordigd zijn.

In de huidige rapportage wordt patiënt CH beschreven, een 59-jarige vrouw met Broca-afasie en een opvallend hoog foutenpercentage in de productie van vocalen. De spontane taalproductie wordt gekenmerkt door zoekgedrag en een telegramstijl, en vertoont aanzienlijk minder fouten dan de niet-spontane taal. Met name het herhalen en hardop voorlezen van niet-bestaande woorden zorgen voor veel problemen op vocaalniveau. Ook de schriftelijke productie is ernstig aangedaan, al betreft dit in de meeste gevallen fouten op woord- of syllabeniveau en niet op foneem- of grafeemniveau.

Deze casus is vooral interessant vanwege de mogelijk aparte onderliggende representatieve niveaus van consonanten en vocalen, aangezien CH in enkele modaliteiten van de taalverwerking aanzienlijk meer moeite vertoont met één van deze twee categorieën.

Case rapportage: CH

CH is een 59-jarige, linkshandige vrouw, opgegroeid en woonachtig in de Randstad. Ze heeft het Lager Huishoud- en Nijverheidsonderwijs (huidig vmbo-niveau) afgerond en is werkzaam geweest als telefoniste. Afgezien van het Nederlands beschikte ze over een goede beheersing van de Engelse taal en kon zij gesproken Italiaans begrijpen.

Op 58-jarige leeftijd kreeg CH in de linker hersenhelft een ischemisch CVA in het stroomgebied van de middelste Arteria Cerebri. Als gevolg hiervan was er sprake van een hemiparese aan de rechterzijde van het lichaam en gelaat, en van afwezige taalproductie. Het begrip voor eenvoudige Nederlandse zinnen was relatief intact en CH communiceerde door middel van gebaren en aanwijzing, eventueel met hulp van haar partner.

Anderhalve maand post-onset werd CH geclassificeerd als een patiënt met Broca-afasie. Ze toonde weinig initiatief tot spreken en antwoordde verbaal voornamelijk slechts met 'ja' en 'nee', wat over het algemeen adequaat was. Haar stem was zacht en hees en CH leek weinig vertrouwen te hebben in haar taalproductie. Het begrip van korte gesproken woorden en zinnen en korte geschreven woorden leek intact. Ze was in staat om, eventueel na een fonologische cue, op woordniveau aanvulzinnen af te maken.

De spraak- en taalvaardigheden van CH werden voor het eerst drie weken post-onset uitvoerig onderzocht, en vervolgens gedurende 6,5 maand gevolgd en beschreven. Deze gehele periode was CH opgenomen in een revalidatiecentrum en volgde zij een dagvullend revalidatieprogramma.

Voor het onderzoeken van de spraak- en taalvaardigheden van CH is met name gebruik gemaakt van de Nederlandse versie van de PALPA (Psycholinguistic Assessments of Language Processing in Aphasia; Bastiaanse, Bosje & Visch-Brink, 1995), de WEZT (Werkwoorden-En Zinnen Test; Bastiaanse, Maas & Rispens, 2000) en de BBT (Boston BenoemingsTaak; van Loon-Vervoorn & Stumpel, 1995). Tevens zijn een aantal onderdelen van de PALPA aangepast aangeboden, daar dit hopelijk de validiteit ten goede komt.

Resultaten

Semantisch systeem

CH's semantische systeem is getest met behulp van de Semantische Associatietest (SAT, Visch-Brink, Stronks & Denes, 2005), waarvan het onderdeel 'SAT-visueel' is afgenomen. Met een score van 90%, namelijk 3 fout in 30 stimuli, wees deze test uit dat het semantisch systeem redelijk intact was.

Auditieve perceptie

De auditieve perceptie op woordniveau is getest met behulp van de PALPA (taak 5)¹. Hoewel CH onder de gemiddelde score van de controlegroep scoorde, bleef ze met haar score wel binnen één standaardafwijking van het gemiddelde. De auditieve fijmbeoordeling (PALPA 14) was voor CH dermate frustrerend dat zij niet aan deze taak wilde meewerken. Het gedeelte van de test dat ze had afgerond scoorde ze onder kansniveau.

Schriftelijke perceptie

De schriftelijke perceptie op letter- en woordniveau is eveneens getest met behulp van de PALPA. CH was in staat om foutloos bestaande woorden van fonologisch illegale woorden te onderscheiden (PALPA 23). Ook bij de visuele lexicale decisietaak naar klank/spellingovereenkomst (PALPA 26) scoorde CH binnen één standaardafwijking van het gemiddelde. Opvallend was dat een visuele decisietaak met alleen bestaande en - fonologisch legale - niet-bestaande woorden voor problemen zorgde. Hoewel CH hier maximaal scoorde bij de bestaande woorden, scoorde ze bijna op kansniveau bij de niet-bestaande woorden. Ook bij een letteridentificatietaak met gespiegelde letters (PALPA 14) en met bestaande en niet-bestaande woorden in hoofd- en kleine letters (PALPA 20) presteerde CH meer dan 2,5 standaardafwijkingen onder het gemiddelde.

Mondeling benoemen

Het mondeling benoemen van afbeeldingen is getest met behulp van de Boston Benoemings-Taak (BBT; van Loon-Vervoorn & Stumpel, 1995; Nederlandse versie van de Boston Naming Task) en de PALPA (taak 52). In beide taken ondervond CH problemen met de woordvinding. In veel gevallen was een fonologische of semantische cue nodig om haar naar het goede woord te leiden, en een enkele keer bleef ook na een cue de reactie geheel uit. Incorrecte reacties betroffen vaak fonologische of semantisch gerelateerde woorden waardoor het ophalen van het juiste woord geblokkeerd leek te worden (Damian, Vigliocco & Levelt, 2001; Wheelon & Monsell, 1994). Enkele voorbeelden hiervan zijn /do:mine:ste:nə/ bij een afbeelding van het spelletje 'domino', of /hɛk hɪk ne: hɛk ne: hɛk/ voor een afbeelding van een bijl.

Herhalen

Alle gestandaardiseerde testen die gebruikt zijn om het herhalen van woorden te onderzoeken (PALPA 8, 10 en 11), wezen uit dat dit aspect van de taalverwerking bij CH zwaar is aangedaan. Ook het herhalen van klanken in de AAT (Akense Afasie Test; Graetz, De Bleser & Willmes, 1992) leverde CH problemen op. Zo benoemt ze vaak grafemen (/pe:/) in plaats van fonemen (/p/) en heeft ze moeite met het geïsoleerd uitspreken van klanken (/s/ wordt /sxe:vənɪjə/).

¹Voor een volledig overzicht van de testen en resultaten, zie Bijlage.

Hardop lezen

Het hardop lezen van woorden werd onderzocht met behulp van de PALPA (taken 8, 28, 30, 31, 33 en 34). Uit deze testen bleek dat het hardop lezen van woorden flink is aangedaan. Op alle gestandaardiseerde testen scoorde CH meer dan 2,5 standaardafwijkingen onder het gemiddelde van de controlegroep.

Spontane spraak

Een goede analyse van de spontane spraak bleek niet mogelijk bij CH. Volgens de regels van de ASTA (Analyse voor Spontane Taal bij Afasie; Boxum & Zwaga, 2007) is een spraaksample nodig van minimaal 300 woorden om een betrouwbare analyse te maken (Prins & Bastiaanse, 2004; Vermeulen, Bastiaanse & Van Wageningen, 1989). Dit aantal haalde CH niet in één van de onderzoekssessies. Hoewel ze afwisselend in kortere en langere zinnen spreekt, spreekt ze vaak slechts één zin over hetzelfde onderwerp, waarna ze de beurt weer aan de gesprekspartner geeft. Opvallend is dat CH in haar spontane spraak weinig fonologische fouten maakt. Een enkele keer worden fonemen stemloos uitgesproken waar deze stemhebbend hadden moeten zijn.

In de WEZT (Werkwoorden- En Zinnen Test; Bastiaanse, Maas & Rispens, 2000) werd CH gevraagd om in één zin te zeggen wat er op een afbeelding te zien was. CH heeft met name moeite met lidwoorden en werkwoorden, waarbij de werkwoorden een aantal keer in het geheel worden weggelaten. CH is innovatief als ze niet op bepaalde woorden kan komen, zoals bij *bloemetjes uit de voortuin kiezen* (doelzin van de afbeelding: 'het meisje plukt bloemen') en ze is in staat om lange zinnen te maken, waarbij ze oog heeft voor detail: *een keeper staat in het doel bal te vangen* (doelzin van de afbeelding: 'de jongen vangt de bal').

Schrijven op dictaat

Het schrijven op dictaat is getest met behulp van de PALPA (taken 38, 42 en 44). Op al deze testen scoorde CH anderhalve standaardafwijking of meer onder de gemiddelde score van de controlegroep. De fouten die zij in deze testen maakte waren zeer divers, en hoewel ze vaak zag dat hetgeen ze opschreef niet correct was, was ze niet in staat verbeteringen aan te brengen. Enkele voorbeelden zijn *aardolie* voor aardgas, *palk* voor plak, *sighaas* voor signaal en *crackers* voor cracker. In enkele gevallen lukt het CH om het gevraagde woord op te schrijven door opnieuw met het woord te beginnen.

Spontaan schrift

Het spontaan schrift van CH gaat erg moeizaam en ze twijfelt veel. Ze maakt semantisch adequate zinnen waarbij ze afwisselt tussen een SVO en VSO-structuur, hoewel niet altijd foutloos. Hierbij maakt ze opvallend veel fouten met preposities en vermijdt ze passieve zinnen. Een voorbeeld van een beschrijving van CH's ochtendritueel in het weekend is te vinden in figuur 1.

Om 10 uur wakker (Lig) geworden.
 Ik ga belten, en ik moet plassen
 Dan ik ga naar boven, om (mee) douchen.
 Dan gaan ik mijn kleren aan trekken.
 Dan ga ik naar de keuken, een boterham pakken.
 Dan ga ik woonmaker.

Figuur 1: CH's beschrijving van haar ochtendritueel in het weekend.

Schriftelijke productie op zinsniveau

De schriftelijke productie op zinsniveau is getest met behulp van de WEZT (Bastiaanse, Maas & Rispens, 2000), waarbij gebruik is gemaakt van de onderdelen 'zinsanagrammen met plaatje' en 'zinanagrammen zonder plaatje'. In deze taken wordt gevraagd drie zinsdelen, al dan niet aan de hand van een afbeelding, in de goede volgorde te leggen. In de meeste gevallen was CH in staat een semantisch correcte zin te maken. De zinnen waarbij dit niet lukte waren vaak passieve zinnen waarbij ze de thematische rollen omdraaide.

Niet-gestandaardiseerde taken

Na een analyse van de gebruikte stimuli in de letteridentificatietaak is er besloten om een nieuw experiment op te zetten met meer stimuli, zowel door meer grafemen op te nemen als door de grafemen - daar waar mogelijk - behalve gespiegeld ook op kop aan te bieden. Tevens werden de stimuli op kaarten afgebeeld en op aparte kaarten aan CH aangeboden. Op deze manier kon CH zelf haar tempo bepalen en is het zeker dat ze haar aandacht aan alle stimuli gegeven heeft. Op deze taak presteerde CH beter dan op de originele taak, ze maakte echter wel 3 fouten in de 102 stimuli.

Ook PALPA 5, 9, 24 en 30, met bestaande en niet-bestaande woorden, werd onder handen genomen. De makers van de test geven aan dat "De niet-bestaande woorden zijn afgeleid van de bestaande woorden, waarbij een of meerdere grafemen veranderd zijn." (Bastiaanse, Bosje & Visch-Brink, 1995, blz. 207). Waar echter geen rekening mee was gehouden was het type verandering (substitutie of reversie), de plaats van verandering (initiaal, mediaal of finaal in het woord), de zwaarte van de verandering (één, twee of drie distinctieve fonologische kenmerken) en het grafeem/foneem dat veranderd werd (consonant, consonantcluster, vocaal, diftong). Bij het samenstellen van de nieuwe stimuli is met al deze variabelen rekening gehouden. Omdat de stimuli voor meerdere onderdelen worden gebruikt - namelijk bij herhalen, hardop lezen, visuele en auditieve lexicale decisie - is ervoor gezorgd dat de veranderingen zowel visueel als auditief even groot zijn. Ook hier werd ervoor gekozen de stimuli afzonderlijk op kaarten aan te bieden.

Op de nieuwe visuele lexicale decisietaak presteerde CH aanzienlijk beter dan op het ori-

gineel, met vier fouten in de bestaande woorden (160 stimuli), en slechts één in de niet-bestaande woorden (160 stimuli). Ook voor het herhalen van woorden zijn de stimuli aangeboden; in meer dan de helft van de stimuli was CH niet in staat de niet-bestaande woorden correct te herhalen (78/160 correct). Bij het hardop lezen was CH in ruim tweederde van de stimuli niet in staat de woorden correct voor te lezen (50/160 correct).

Onderscheid tussen verschillende onderdelen van de taalverwerking

Wanneer de testresultaten worden onderverdeeld naar de verschillende modaliteiten van de taalverwerking, of naar de taken die CH heeft gedaan, valt op dat ze het meest moeite heeft met het herhalen en hardop lezen van niet-bestaande woorden. In meer dan de helft van deze stimuli was CH niet in staat om het niet-bestaande woord correct te herhalen of hardop voor te lezen. Ook bij het mondeling benoemen van afbeeldingen en het schrijven van woorden op dictaat is een opvallend hoog foutenpercentage te vinden. Hoewel er bij het hardop lezen en herhalen van bestaande woorden en de visuele lexicale decisie van niet-bestaande woorden relatief gezien redelijk wordt gescoord, is een foutenpercentage van 8-11% hier ook veel hoger dan wenselijk. Op de onderdelen die de auditieve lexicale decisie toetsen en die de visuele lexicale decisie van bestaande woorden toetsen, scoort CH het best. Een overzicht is te vinden in tabel 1.

Tabel 1: Totaal aantal fouten per onderdeel van de taalverwerking.

	Woorden		Non-woorden	
Aud. lexicale decisie	3/80	3,8%	1/80	1,3%
Vis. lexicale decisie	3/190	1,6%	34/300	11,3%
Herhalen	12/150	8,0%	96/190	50,5%
Hardop lezen	26/314	8,3%	129/190	67,9%
Mondeling benoemen	36/120	30,0%	–	–
Schrijven op dictaat	21/97	21,7%	–	–
<i>Totaal</i>	<i>101/951</i>	<i>10,6%</i>	<i>260/760</i>	<i>34,2%</i>

Onderscheid tussen eigenschappen van woorden

Verschillende testen zijn expliciet bedoeld om de invloed van één of meerdere eigenschappen van woorden te onderzoeken, zoals de gebruiksfrequentie, de abstractheid, de regelmatigheid of de lengte van woorden. De resultaten in tabel 2 laten zien dat er sprake is van een lengte-effect, waarbij in langere woorden vaker fouten optreden. Pearson's Chi-kwadraat wees uit dat dit lengte-effect significant is op het 1% level voor het aantal syllaben van een woord ($\chi^2 = 24,96$; $p < 0,01$ ($N = 1681$)), de Contingentiecoefficient als maat voor de effectgrootte was 0.121^2 en het aantal fonemen van een woord ($\chi^2 = 14,4$; $p < 0,01$ ($N = 597$)), de Contingen-

²De contingentiecoefficient als maat voor effectgrootte heeft een waarde tussen 0 en 1, waarbij 0 volledige onafhankelijkheid aangeeft.

tiecoefficient als maat voor de effectgrootte was 0,154). Ook vonden we een significant effect van woordfrequentie ($\chi^2 = 14,48$; $p < 0,01$ ($N = 460$)), de Contingentiecoefficient als maat voor de effectgrootte was 0,175), waarbij er meer fouten werden gemaakt bij laagfrequente woorden, en een significant effect van abstractheid ($\chi^2 = 7,65$; $p < 0,01$ ($N = 460$)), de Contingentiecoefficient als maat voor de effectgrootte was 0,128), waarbij abstracte woorden meer zijn aangedaan dan concrete woorden. Het effect van de klank-spellingsovereenkomst benaderde significantie ($\chi^2 = 3,57$; $p < 0,06$ ($N = 190$)), de Contingentiecoefficient als maat voor de effectgrootte was 0,136).

Tabel 2: Foutenanalyse naar de eigenschappen van de stimuli.

		Aantal fout		Aantal goed	
Korte items	1 Syllabe	133/760	17,5%	627/760	82,5%
	2 Syllabes	141/649	21,7%	508/649	78,3%
Lange items	3-4 Syllabes	87/272	32,0%	185/272	68,0%
Korte items	3-4 Grafemen (visueel)	46/286	16,1%	240/286	83,9%
	5-7 Grafemen (visueel)	113/536	21,1%	423/536	79,9%
Lange items	8-11 Grafemen (visueel)	32/142	22,5%	110/142	77,5%
Korte items	2-3 Fonemen (auditief)	12/83	14,5%	71/83	85,5%
	4-5 Fonemen (auditief)	66/343	19,2%	277/343	80,8%
Lange items	6-9 Fonemen (auditief)	55/171	32,2%	116/171	67,8%
Concreet		11/232	4,7%	221/232	95,3%
Abstract		27/228	11,8%	201/228	88,2%
Hoogfrequent		6/208	2,9%	202/208	87,1%
Laagfrequent		32/252	12,7%	220/252	87,3%
Regelmatig	(klank-spelling)	6/95	6,3%	89/95	93,7%
Onregelmatig	(klank-spelling)	14/95	14,7%	81/95	85,3%
<i>Totaal</i>		<i>361/1711</i>	<i>21,1%</i>	<i>1350/1711</i>	<i>78,9%</i>

Consonant-Vocaal relaties

Zoals eerder aangegeven blijken vooral het herhalen en hardop lezen voor veel problemen te zorgen. Er is een foutenanalyse uitgevoerd waarbij er een onderscheid is gemaakt tussen fouten met betrekking tot consonanten en met betrekking tot vocalen. Alle andere fouten, zoals fouten op syllabeniveau en semantische fouten, zijn in een restcategorie samengebracht. Bij enkele stimuli was het niet duidelijk welke factoren de oorzaak waren voor een fout, bijvoorbeeld bij de visuele lexicale decisie waarbij bestaande woorden niet als bestaand werden herkend. Deze stimuli zijn uitgesloten van de analyse.

In tabel 3 is te zien dat de fouten in de lexicale decisietaken grotendeels, namelijk in bijna drie vierde van de gevallen, gemaakt werden op het consonantniveau. Dat wil zeggen, een bestaand woord dat door verandering van één consonant niet-bestaand werd gemaakt, werd significant minder vaak als zodanig herkend dan wanneer deze verandering op het vocaalniveau had plaatsgevonden ($\chi^2 = 8,76$; $p < 0,01$ ($N = 33$)). Bij het herhalen en hardop lezen van

bestaande woorden, worden juist meer fouten gemaakt op vocaalniveau ($\chi^2 = 11,65$; $p < 0,01$ (N = 31)). In het mondeling benoemen en schrijven op dictaat zijn opvallend veel fouten gemaakt op een niveau dat niet direct aan consonanten of vocalen gekoppeld kan worden. Deze betroffen onder andere semantische fouten (*aardolie* in plaats van 'aardgas'), morfologische fouten (*crackers* in plaats van 'cracker'), metatheses (*palk* in plaats van 'plak') of andere fouten (*papa* in plaats van 'paraplu'). Wanneer deze restcategorie wordt uitgesloten van de analyse zien we dat in totaal bij bestaande woorden ruim tweederde van de fouten op het vocaalniveau worden gemaakt ($\chi^2 = 8,1$; $p < 0,05$ (N = 42)). Bij de niet-bestaande woorden zijn deze cijfers omgekeerd. Hier zijn vooral de fouten op consonantniveau overheersend, al zitten de percentages bij het herhalen en hardop lezen erg dicht op elkaar. Wanneer de restcategorie niet wordt meegenomen in de analyse, zien we dat er een fractie meer fouten wordt gemaakt bij consonanten dan bij vocalen.

Tabel 3: Foutenanalyse naar de verschillende onderdelen van de taalverwerking.

	Woorden						Totaal	
	Consonant-niveau		Vocaal-niveau		Anders			
Aud. Lexicale Decisie	-	-	-	-	-	-	-	-
Vis. Lexicale Decisie	-	-	-	-	-	-	-	-
Herhalen	3	25%	9	75%	0	0%	12	100%
Hardop lezen	3	10,0%	16	53,3%	11	36,6%	30	100%
Mondeling Benoemen	2	5,2%	2	5,2%	34	89,6%	38	100%
Schrijven op dictaat	5	20,8%	2	8,3%	17	70,9%	24	100%
<i>Totaal</i>	13	12,5%	29	27,8%	62	59,6%	106	100%
<i>Totaal C-V</i>	13	30,9%	29	69,1%	-	-	42	100%

	Non-woorden						Totaal	
	Consonant-niveau		Vocaal-niveau		Anders			
Aud. Lexicale Decisie	1	100%	0	0%	0	0%	1	100%
Vis. Lexicale Decisie	24	70,6%	8	23,5%	2	5,9%	34	100%
Herhalen	42	43,7%	44	45,8%	10	10,5%	96	100%
Hardop lezen	56	43,4%	53	41,1%	20	15,5%	129	100%
Mondeling Benoemen	-	-	-	-	-	-	-	-
Schrijven op dictaat	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Totaal</i>	123	47,3%	105	40,4%	32	12,3%	260	100%
<i>Totaal C-V</i>	123	53,9%	105	46,1%	-	-	128	100%

Discussie

De huidige rapportage laat een dissociatie zien tussen de verwerking van consonanten en vocalen bij een patiënt met Broca-afasie. In het herhalen of hardop lezen is er meer schade aan de vocalen dan aan de consonanten. Dit effect is niet te generaliseren naar de visuele lexicale

decisie of het schrijven op dictaat, waar juist de consonanten meer problemen leveren. Deze casus laat zien dat er een tendens is in de richting van een dubbele dissociatie, met duidelijke verschillen tussen verschillende modaliteiten.

Uit het onderzoek van Caramazza en collega's (Caramazza, Chialant, Capasso & Miceli, 2000) kwam naar voren dat de dubbele dissociatie tussen consonanten en vocalen niet kan voortkomen uit een op sonoriteitswaarden of fonetische eigenschappen gebaseerd systeem. Het is dus van belang dat de onderliggende representatieve niveaus los gezien worden van een niveau waarin deze kenmerken gerepresenteerd zijn. Deze casus toont aan dat consonanten en vocalen in verschillende modaliteiten van de taalverwerking meer of minder aangedaan kunnen zijn. Een theorie die zich richt op de onderliggende representatieve niveaus van consonanten en vocalen, zou deze niveaus niet behoren te koppelen aan één van de modaliteiten in de taalverwerking.

Een belangrijke beperking van onze studie is de tijd die over het onderzoek heen ging. De testen zijn in de loop van 6 maanden afgenomen, mede omdat CH vanwege een dagvullend revalidatieprogramma drukbezet was, maar ook omdat nieuwe taken ontwikkeld zijn daar waar de bestaande en gestandaardiseerde taken onvoldoende of onvolledig leken te zijn om de taalproblemen van CH in kaart te brengen. Het is denkbaar dat er gedurende deze tijd sprake was van herstel, ofwel spontaan, ofwel dankzij haar begeleiding door de logopedisten en de klinisch linguïst in het revalidatieprogramma.

Alhoewel er, deze studie inclusief, diverse patiënten bekend zijn bij wie er een dissociatie lijkt te bestaan tussen het aantal fouten bij consonanten of vocalen, zou het wenselijk zijn dat er meer onderzoek wordt gedaan naar dergelijke taal- en spraakstoornissen. Tevens zou er aandacht kunnen worden besteed aan het ontwikkelen, danwel aanpassen, van een theorie die een dergelijke dissociatie zou kunnen verklaren, daar er op dit moment nog geen geschikte theorie beschikbaar is. Op deze manier kunnen we leren over de mentale representatie van consonanten en vocalen in afasie.

Referenties

- Alajouanine, T., Ombredane, A., & Durend, M. (1939). *Le syndrome de désintégration phonétique dans l'aphasie*. Paris: Mason.
- Bastiaanse, R., Bosje, M., & Visch-Brink, E. (1995). *Psycholinguïstische testbatterij voor de taalverwerking van afasiepatiënten (PALPA)*. Hove (Great Britain): Psychology Press.
- Bastiaanse, R., Maas, E., & Rispens, J. (2000). *Werkwoorden- en Zinnentest*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Béland, R., Caplan, D., & Nespoulous, J. (1990). The role of abstract phonological representations in word production: Evidence from phonemic paraphasias. *Journal of Neurolinguistics*, 5, 125-164.
- Blumstein, S.E. (1978) Segment structure and the syllable in aphasia. In A. Bell & J.B. Hooper (Eds.), *Syllables and segments* (pp. 189-200). Amsterdam: North-Holland.
- Boatman, D., Hall, C., Goldstein, M.H., Lesser, R., & Gordon, B. (1997). Neuroperceptual differences in consonant and vowel discrimination: as revealed by direct cortical electrical

- interference. *Cortex*, 33, 83-98.
- Boxum, E., & Zwaga, M. (2007). *ASTA: Analyse voor Spontane Taal bij Afasie*. Standaard volgens de VKL.
- Canter, G.J., Trost, J.E., & Burns, M.S. (1985). Contrasting speech patterns in apraxia of speech and phonemic paraphasia. *Brain and Language*, 24, 204-222.
- Caramazza, A., Chialant, D., Capasso, R., & Micell, G. (2000). Separable processing of consonants and vowels. *Nature*, 403, 228-230.
- Cotelli, M., Abutalebi, J., Zorzi, M., & Cappa, S.F. (2003). Vowels in the buffer: A case study of acquired dysgraphia with selective vowel substitutions. *Cognitive Neuropsychology*, 20, 99-114.
- Cubelli, R. (1991). A selective deficit for writing vowels in acquired dysgraphia. *Nature*, 353, 258-260.
- Damian, M.F., Vigliocco, G., & Levelt, W. (2001). Effects of semantic context in the naming of pictures and words. *Cognition: International Journal of Cognitive Science*, 81, B77-B86.
- Ellis, A.W., & Young, A.W. (1988). *Human Cognitive Neuropsychology. A Textbook with Readings*. Hove (UK): Psychology Press, augmented edition.
- Fabbro, F. (1999). *The neurolinguistics of bilingualism: An introduction*. Hove (UK): Psychology Press.
- Ferreres, A.R., Politis, D., Bonafina, M., Gruz, J., Jacobovich, S., & Dobrowsky, S. (1989). *Afasia cruzada, análisis neurolingüístico*, (Resumen). Anuario de Investigaciones. Fac. de Psicología. UBA.
- Ferreres, A.R., López, C.V., & China, N.N. (2003). Phonological alexia with vowel-consonant dissociation in non-word reading. *Brain and Language*, 84, 399-413.
- Fowler, C.A. (1983). Converging sources of evidence on spoken and perceived rhythms of speech: Cyclic production of vowels in monosyllabic stress feet. *Journal of Experimental Psychology: General*, 112, 386-412.
- Franklin, S. (1989). Dissociations in auditory word comprehension - evidence from nine fluent aphasic patients. *Aphasiology*, 3, 189-207.
- Fry, D. (1959). Phonemic substitution in an aphasic patient. *Language and Speech*, 2, 52-60.
- Goldsmith, J. (1990). *Autosegmental and metrical phonology*. New York: Garland, 1st edition.
- Graetz, P., de Bleser, R., & Willmes, R. (1992). *Akense Afasietest*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Kaye, J., Lowenstamm, J., & Vergnaud, J.-R. (1985). The internal structure of phonological elements: A theory of charm and government. *Phonology Yearbook*, 2, 305-328.
- Kunneman, M. (2010). *Consonant-Vocaal relaties in (Broca-)Afasie*. MA scriptie Radboud Universiteit.
- Loon-Vervoorn, W.A. van, Stumpel, H.J. (1995). *Boston BenoemingsTaak: Een test voor woordvinding bij afasie*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Miceli, G., Capasso, R., Benvegnù, B., & Caramazza, A. (2004). The categorical distinction of vowel and consonant representations: Evidence from Dysgraphia. *Neurocase*, 10, 109-121.
- Monaghan, P., & Shillcock, R. (2003). Connectionist modelling of the separable processing of consonants and vowels. *Brain and Language*, 86, 83-98.
- Monoï, H., Fukusako, Y., Itoh, M., & Sasanuma, S. (1983). Speech sound errors in patients

- with conduction and Broca's aphasia. *Brain and Language*, 20, 175-194.
- Prins, R., & Bastiaanse, R. (2004). Review. Analysing the spontaneous speech of aphasic speakers. *Aphasiology* 18, 1075-1091.
- Romani, C., Granà, A., & Semenza, C. (1995). More errors on vowels than on consonants: An unusual case of conduction aphasia. *Brain and Language*, 55, 144-146.
- Ryalls, J.H. (1987). *Phonetic approaches to speech production in aphasia and related disorders*. Boston (USA): College-Hill Press, by Little, Brown and Company (Inc.).
- Vermeulen, J., Bastiaanse, R., & Van Wageningen, B. (1989). Spontaneous speech in aphasia: A correlation study. *Brain and Language*, 36, 252-274.
- Visch-Brink, E.G., Stronks, D.L., & Denes, G. (2005). *Semantische Associatietest*. Amsterdam: Harcourt Test Publishers.
- Wheeldon, L.R., & Monsell, S. (1994). Inhibition of spoken word production by priming a semantic competitor. *Journal of Memory and Language*, 33, 332-356.

Bijlage: Overzicht testen en resultaten.

PALPA 5: Auditieve lexicale decisie: Voorstelbaarheid en frequentie						
	<i>Controle (N=40)</i>				<i>CH</i>	
	Max	M	SD	Range	Score	%
Totaal	160	158,25	2,27	152-160	156	97,5
PALPA 8: Herhalen en hardop lezen: Niet bestaande woorden						
	<i>Controle (N=40)</i>				<i>CH</i>	
	Max	M	SD	Range	Score	%
Totaal Herhalen	30	29,25	1,30	24-30	16	53,33
Totaal Hardop lezen	30	29,73	0,67	27-30	12	40
PALPA 10: Herhalen: Grammaticale Klasse						
	<i>Controle (N=40)</i>				<i>CH</i>	
	Max	M	SD	Range	Score	%
Totaal	60	59,78	0,65	57-60	55	91,6
PALPA 11: Herhalen: Morfologie						
	<i>Controle (N=40)</i>				<i>CH</i>	
	Max	M	SD	Range	Score	%
Totaal	90	89,22	1,80	82-90	83	92,22
PALPA 17: Gespiegelde reversie						
	<i>Controle (N=40)</i>				<i>CH</i>	
	Max	M	SD	Range	Score	%
Totaal	36	35,63	0,62	33-36	34	94,44
PALPA 20: Letterdiscriminatie in bestaande en niet-bestaande woorden						
	<i>Controle (N=40)</i>				<i>CH</i>	
	Max	M	SD	Range	Score	%
Totaal	60	59,53	0,87	56-60	51	85
PALPA 23: Visuele lexicale decisie: Illegale niet-bestaande woorden						
	<i>Controle (N=40)</i>				<i>CH</i>	
	Max	M	SD	Range	Score	%
Totaal	60	59,85	0,53	57-60	60	100
PALPA 24: Visuele lexicale decisie: Voorstelbaarheid en frequentie						
	<i>Controle (N=40)</i>				<i>CH</i>	
	Max	M	SD	Range	Score	%
Totaal	160	158,72	1,78	156-160	130	81,25
PALPA 26: Visuele lexicale decisie: Spelling/klankovereenkomst						
	<i>Controle (N=40)</i>				<i>CH</i>	
	Max	M	SD	Range	Score	%
Totaal	60	59,13	1,87	52-60	58	96,66

Bijlage: (vervolg)

PALPA 28: Hardop lezen: Woordlengte (Grafemen)						
	<i>Controle (N=40)</i>				<i>CH</i>	
	Max	M	SD	Range	Score	%
Totaal	24	24	-	-	23	95,80

PALPA 30: Hardop lezen: Voorstelbaarheid en frequentie						
	<i>Controle (N=40)</i>				<i>CH</i>	
	Max	M	SD	Range	Score	%
Totaal	80	79,95	0,22	79-80	71	88,75

PALPA 31: Hardop lezen: Grammaticale Klasse						
	<i>Controle (N=40)</i>				<i>CH</i>	
	Max	M	SD	Range	Score	%
Totaal	60	59,95	0,22	59-60	57	95

PALPA 33: Hardop lezen: Morfologie						
	<i>Controle (N=40)</i>				<i>CH</i>	
	Max	M	SD	Range	Score	%
Totaal	90	89,63	0,73	86-90	84	93,33

PALPA 34: Hardop lezen: Spelling						
	<i>Controle (N=40)</i>				<i>CH</i>	
	Max	M	SD	Range	Score	%
Totaal	60	59,68	0,75	57-60	54	90

PALPA 38: Schrijven op dictaat: Voorstelbaarheid en frequentie						
	<i>Controle (N=40)</i>				<i>CH</i>	
	Max	M	SD	Range	Score	%
Totaal	40	39,30	1,42	33-40	33	82,50

PALPA 42: Schrijven op dictaat: Klank/spellingovereenkomst						
	<i>Controle (N=40)</i>				<i>CH</i>	
	Max	M	SD	Range	Score	%
Totaal	40	37,38	3,53	26-40	31	77,50

PALPA 44: Schrijven op dictaat: Homofonen						
	<i>Controle (N=40)</i>				<i>CH</i>	
	Max	M	SD	Range	Score	%
Totaal	17	16,42	1,24	10-17	11	64,70

PALPA 52: Mondeling benoemen: Frequentie						
	<i>Controle (N=40)</i>				<i>CH</i>	
	Max	M	SD	Range	Score	%
Totaal	60	58,8	1,85	52-60	50	83,33