

Fonologische Codering en Afasie

Dirk-Bart den Ouden & Roelien Bastiaanse

Rijksuniversiteit Groningen

Graduate School for Behavioural and Cognitive Neurosciences

De fonematische parafasieën van vloeiende afasiepatiënten worden in het algemeen geweten aan een fonologische stoornis, terwijl de parafasieën van niet-vloeiende patiënten, met verbale apraxie, het gevolg zouden zijn van een meer fonetische stoornis. De scheiding tussen vloeiende en niet-vloeiende patiënten stelt ons in staat om meer te weten te komen over het onderscheid tussen fonologisch (abstract) bepaalde structuren en fonetisch (fysiek) bepaalde structuren.

Het eerste experiment dat in dit artikel besproken wordt, richt zich op de structuur van de lettergreep, waarbij de vraag is of deze mogelijk een rol speelt tijdens het proces van fonologische codering, of dat het domein lettergreep wellicht puur fonetisch van aard is. Uit de resultaten van dit experiment blijkt dat de parafasieën van vloeiende en niet-vloeiende patiëntgroepen wat betreft het effect van positionele gemarkeerdheid binnen lettergrepen zeer vergelijkbaar zijn. Dit heeft gevolgen voor de differentiatie van patiënten met een fonologisch deficiet (vloeiend) en patiënten met een fonetisch deficiet (niet-vloeiend). Na dit eerste experiment wordt een experiment besproken waarbij door middel van een benoem-, een herhaal- en een productieve foneemdetectietaak drie verschillende profielen onderscheiden werden bij drie verschillende afasiepatiënten, terwijl alledrie de patiënten fonematische parafasieën produceerden. Deze resultaten wijzen erop dat vergelijkbare parafasieën gegenereerd kunnen worden tijdens verschillende stadia in het spraakproductieproces.

Inleiding

De fonematische parafasieën van vloeiende afasiepatiënten worden in het algemeen geweten aan een fonologische stoornis, terwijl de parafasieën van niet-vloeiende patiënten, met verbale apraxie, het gevolg zouden zijn van een meer fonetische stoornis (o.a. Code 1998). Aangezien in de gangbare spraakproductiemodellen (bijv. Levelt 1989) het laatste postlexicale fonologische niveau dat van de fonologische codering is, betekent dit dat we door middel van analyse van de versprekingen van vloeiende afasiepatiënten iets moeten kunnen leren over de fonologische structuren die tot op dit psycholinguïstische niveau een rol spelen. De scheiding tussen vloeiende en niet-vloeiende patiënten stelt ons in staat om meer te weten te komen over

Correspondentieadres:

D.B. den Ouden, Afdeling Nederlands, Fries en Nedersaksisch, Faculteit der Letteren
Rijksuniversiteit Groningen, Postbus 716, 9700 AS Groningen
Tel. 050 - 3635862, Email: denouden@let.rug.nl

het onderscheid tussen fonologisch (abstract) bepaalde structuren en fonetisch (fysiek) bepaalde structuren.

Het eerste experiment dat in dit artikel besproken wordt, richt zich op de structuur van de lettergreep, waarbij de vraag is of deze mogelijk een rol speelt tijdens het proces van fonologische codering, of dat het domein lettergreep wellicht puur fonetisch van aard is. Uit de resultaten van dit experiment blijkt dat de parafasieën van vloeiende en niet-vloeiende patiëntgroepen wat betreft het effect van positionele gemarkeerdheid binnen lettergrepen zeer vergelijkbaar zijn. Dit heeft gevolgen voor de differentiatie van patiënten met een fonologisch deficiet (vloeiend) en patiënten met een fonetisch deficiet (niet-vloeiend). Na dit eerste experiment wordt een experiment besproken waarbij door middel van een benoem-, een herhaal- en een productieve fonemdetectietaak drie verschillende profielen onderscheiden werden bij drie verschillende afasiepatiënten, terwijl alledrie de patiënten fonematische parafasieën produceerden. Deze resultaten wijzen erop dat vergelijkbare parafasieën gegenereerd kunnen worden tijdens verschillende stadia in het spraakproductieproces.

Fonologische codering

Tijdens de productie van een woord is de 'fonologische codering' het samenvoegen van twee typen fonologische informatie die uit het mentale lexicon gehaald kunnen worden (Wheeldon & Levelt 1995). In het lexicon bevindt zich een (prosodisch) raamwerk van de structuur van het woord, dat de posities waar fonemen (spraakklanken) aan gekoppeld kunnen worden vastlegt. Ook deze fonemen bevinden zich in het lexicon. Door middel van de koppeling aan een prosodisch raamwerk worden de fonemen dus in de juiste volgorde geplaatst, met het juiste accentpatroon, waarna fonologische processen die werken op de domeinen 'woord', 'lettergreep' en 'morfeem' plaats kunnen vinden.

Verschillende dingen kunnen in dit stadium misgaan, met fouten in de gerealiiseerde klankstructuur als gevolg. Zo kan een segment op de verkeerde plaats in het raamwerk geplaatst worden, wat een *transpositie* oplevert (park → prak). Ook kan er een segment uit een ander woord in de plaats van een ander segment gevoegd worden, hetgeen we een *substitutie* noemen (park → palk). Een positie in het raamwerk kan om een of andere reden ongevuld blijven: een *deletie* (park → pak). Tot slot is het mogelijk dat een positie in het raamwerk gevuld wordt, terwijl dit niet de bedoeling is, of dat er een foutieve positie wordt gecreëerd en opgevuld, wat een *additie* oplevert (park → spark). Dit zijn de vier typen fonematische parafasieën die we onderscheiden.

Hoewel we het hier steeds hebben over 'fonematische parafasieën', dient wel opgemerkt te worden dat deze benaming wat ongelukkig gekozen is, daar zij doelt op de manier waarop wij dergelijke fouten waarnemen, namelijk in termen van wegge laten, verwisselde of toegevoegde klanken uit onze taal (fonemen). Het is goed mogelijk dat het foutieve element niet zozeer het in de fonologische theorie gehanteer-

de 'foneem' is, zo dit al psychologische realiteit heeft, maar bijvoorbeeld een onderdeel hiervan, een fonologisch kenmerk (*feature*) of een aantal van zulke kenmerken (Harris 1998). De term 'fonematische parafasie' voldoet echter als beschrijvend.

Een belangrijke vraag betreft de vorm van de prosodische raamwerken waar de segmenten ingepast worden. In de fonologische analyse van prosodie is de syllabe een belangrijke bouwsteen. We weten daarmee echter nog niet of syllaben een rol spelen in het taalproductieproces, en zo ja, op welke wijze en op welk niveau van verwerking. Volgens Meijer (1996), is CV-structuur (het verschil tussen klinkers (vocalen) en medeklinkers (consonanten) en de groepering van deze klanken in lettergrepen) opgeslagen in het mentale lexicon en wordt deze structuur opgehaald tijdens fonologische codering. Schiller (1997) concludeert echter dat de lettergreep geen enkele functionele rol speelt in fonologische codering, althans in het Nederlands. Ook bevindingen van Roelofs (1996) wijzen erop dat het lexicon geen informatie bevat over de positie van segmenten binnen lettergrepen, maar alleen over hun seriële positie binnen morfemen. Volgens Wheeler en Touretzky (1997) zijn syllaben niet opgeslagen (in het lexicon), maar vindt er tijdens de fonologische codering syllabificatie plaats, waarbij de tot dan toe slechts serieel gespecificeerde losse segmenten geordend worden in lettergrepen.

Met behulp van het hieronder beschreven experiment wordt deze vraag behandeld op basis van het onderscheid tussen fonologisch en fonetisch gestoorde afasiepatiënten. Op welk psycholinguïstisch niveau tijdens de spraakproductie begint de structuur van de lettergreep een rol te spelen?

Experiment 1

Positionele gemarkeerdheid

Afasiepatiënten die fouten maakten in de klankpatronen van hun taal worden ingedeeld in vloeiend-sprekenden tegenover niet-vloeiend-sprekenden. De niet-vloeiende sprekers hebben problemen met de timing en de coördinatie van articulatorische bewegingen (Blumstein 1991). De stoornis bevindt zich dus op een niveau na de fonologische codering. Het kan gezien worden als een cognitief fonetische stoornis. De vloeiende sprekers articuleren normaal en hebben een probleem in de *planning* van klankreeksen, in plaats van in de uitvoering. De fonematische parafasieën van deze patiënten kunnen zowel het gevolg zijn van een stoornis in de lexicale toegang, als van een post-lexicale stoornis in de fonologische codering zelf. Belangrijk is dat de stoornis fonologisch van aard is, en niet fonetisch (Kohn 1988). De indeling in vloeiende en niet-vloeiende afasiepatiënten maakt het mogelijk om te onderzoeken of bepaalde factoren die met spraakklanken te maken hebben fonetisch of fonologisch van aard zijn.

Uiteraard is er een grijs gebied op de scheiding tussen vloeiende en niet-vloeiende afasie. Niet-vloeiende afasiepatiënten kunnen ook een stoornis hebben in de selectie van fonemen, welke dan gemaskeerd wordt door de problemen met articulatie

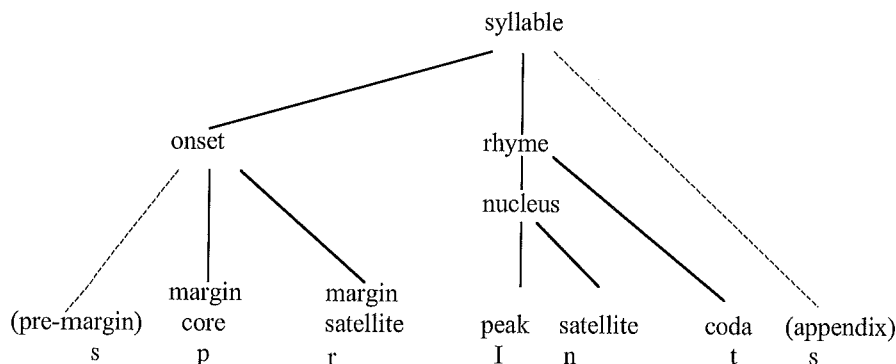
(Blumstein 1991; Price et al. 1996). Ook is de neurolinguïstische status van Verbale Apraxie, waar de niet-vloeiende patiënten in dit experiment aan lijden, momenteel onderwerp van discussie (Code 1998; Dogil & Mayer 1998). Desalniettemin is er in de afwezigheid van articulatie-moeilijkheden geen enkele reden *a priori* om aan te nemen dat de fonologische stoornis van vloeiende afatici direct beïnvloed wordt door fonetische, articulatorische factoren.

In dit deelonderzoek werd gekeken naar de interne structuur van de lettergreep. Er werd gekeken naar de invloed van fonologische gemarkeerdheid van lettergreepstructuur op de parafasieën van beide groepen afasiepatiënten, om erachter te komen op welk niveau in het spraakproductieproces deze gemarkeerdheid, dus deze structuur, een rol gaat spelen.

Om te bepalen hoe gemarkeerd bepaalde structuren zijn, kijken taalkundigen naar de verspreiding van zulke structuren in de talen van de wereld. Hoe hoger de frequentie van het voorkomen van een bepaalde structuur, hoe minder gemarkeerd (problematisch, ongewenst) hij zal zijn. Ook wordt gekeken naar het gedrag van bepaalde structuren in natuurlijke taalprocessen. Gaat een verandering van een structuur vaak in een bepaalde richting, dan zal het eindpunt van zo'n verandering de minder gemarkeerde vorm zijn. Concreet heeft dit wat betreft lettergreepstructuur geleid tot het inzicht dat niet alle posities binnen lettergrepen even sterk zijn. Er zijn bijvoorbeeld geen talen zonder *onsets* (medeklinkers voor de klinker), maar er zijn wel talen zonder *coda's* (medeklinkers volgend op de klinker) in de lettergreep. Blijkbaar zijn *coda's* gemarkeerder ('zwakker') dan *onsets* en heeft een lettergreep met een consonant (C) gevolgd door een vocaal (V), zoals "ta", universeel de minst gemarkeerde structuur.

Ook binnen delen van de lettergreep, zoals *onsets* en *coda's*, zijn sommige posities sterker dan andere, en over het algemeen beter bestand tegen processen die lettergreepstructuur versimpelen. Deze onderlinge krachtsverhoudingen zijn weergegeven in afbeelding 1, waarin de meer ingebedde posities relatief het zwakst zijn. De posities aan de stippellijnen staan voor posities die zeer gemarkeerd zijn en minder aan de lettergreep verbonden lijken te zijn dan de andere posities.

Het model is gesubcategoriseerd, wat inhoudt dat niet ieder type klank op willekeurig welke positie kan staan. *Satelliet*-posities kunnen alleen gevuld worden door glijders (/w/, /j/), liquiden (/l/, /r/) of nasalen (/n/, /m/, /ŋ/). In de *premargin* kan alleen een /s/ voorkomen, en in de *appendix* alleen /s/ of /t/, en bij hoge uitzondering /k/ of /p/. Posities die afhankelijk zijn van andere posities, zoals de *premargin* en de *margin satelliet* beide afhankelijk zijn van de *margin core*, worden alleen gevuld als deze hoofdpositie ook gevuld is. In dit model hangt alles af van de *peak*, de klinker in de lettergreep; een syllabe zonder *peak* bestaat niet.



Afbeelding 1 Lettergreepemplaat (Van Zonneveld 1988, gebaseerd op Cairns & Feinstein 1982 en Van der Hulst 1984)

De vraag is hier dus of deze gemarkeerdheids hiërarchie bepaald wordt door fonetische (fysieke) factoren, of door fonologische (abstracte) factoren. Daarbij is het ook nog mogelijk dat fonetiek en fonologie zozeer met elkaar verweven zijn en van elkaar afhankelijk, dat beide domeinen toch niet onafhankelijk te bestuderen zijn. Voor de onderlinge verbondenheid van fonetiek en fonologie is de term *phonetology* bedacht (Bailey 1985; Code & Ball 1988).

Onderzocht werd of in de spraakproductie van vloeiende en niet-vloeiende afasiepatiënten effecten zichtbaar zijn van positionele gemarkeerdheid binnen lettergrepen, en of eventuele effecten van elkaar verschillen of vergelijkbaar zijn bij beide groepen patiënten. Een verschil is te verwachten als aan twee voorwaarden voldaan is. (1) Er is een onderscheid tussen fonetische gemarkeerdheid en fonologische gemarkeerdheid. (2) Vloeiende afasiepatiënten hebben een fonologische stoornis, terwijl niet-vloeiende afasiepatiënten een stoornis hebben op een fonetisch niveau.

Proefpersonen

We hebben met twee groepen gewerkt. De eerste groep bestond uit acht niet-vloeiende sprekers, drie mannen en vijf vrouwen, met verbale apraxie in hun diagnose. Geen van de hier besproken patiënten had een dysarthrie. De gemiddelde leeftijd van deze groep was 62 (bereik: 50-79). De tweede groep bestond uit negen vloeiende sprekers, zeven mannen en twee vrouwen, zonder verbale apraxie. De gemiddelde leeftijd in deze groep was 58 (bereik: 38-84). Alle sprekers produceerden fonematische parafasieën. Allen spraken Nederlands als moedertaal en waren afatisch ten gevolge van een enkelvoudig linkshemisferisch cerebraal vaataccident.

Materiaal

Het testmateriaal bestond uit een herhaaltaak van 114 monosyllabische Nederlandse woorden, variërend in structuur van foneemclusters in onsets en coda's. De itemlijst bestond uit de hieronder gegeven categorieën, waarbij [+/- son] de sonorantie van de betreffende consonant aangeeft. Sonorantie is hier een binair fonologisch kenmerk dat de relatieve prominentie of luidheid van een klank uitdrukt. Segmenten die niet in alle testitems binnen een categorie voorkomen zijn tussen haakjes geplaatst.:

		<i>voorbeeld:</i>
Onset singletons:	C[-son]VC	<u>t</u> ak
	C[+son]VC	<u>l</u> ak
	sVC	<u>s</u> ik
Onset clusters:	CCVC	<u>t</u> rap
	sC[-son]VC	<u>st</u> ap
	sC[+son]VC	<u>sm</u> ak
	sCCVC	<u>str</u> ik
Coda singletons:	CVC[-son]	pa <u>k</u>
	CVC[+son]	pa <u>n</u>
	CVs	ka <u>s</u>
Coda cluster:	CVC[+son]C	pa <u>r</u> k
	CVC[+son]s	ha <u>r</u> s
	CVC[-son]s	fi <u>et</u> s
	CVsC	ma <u>st</u>
	CVC[-son]C	pa <u>ct</u>
	(C)VC(C)CC	he <u>rf</u> st

Score

Per lettergreeppositie, gebaseerd op het templaar in afbeelding 1, werd gescoord of deze aanwezig was in het doelwoord en in de uiting van de patiënt. Alleen deleties werden gescoord, omdat zij de enige parafasieën vormen die lettergreepstructuur kwantitatief versimpelen (cf. Moen 1993; Béland & Paradis 1997). Gekeken werd of de *kwantitatieve* vereenvoudigingen (vermindering van het aantal klanken) ook systematisch waren in *kwantitatief* opzicht. Deleties leveren namelijk geenszins automatisch een minder gemarkeerde structuur op. Wanneer bijvoorbeeld in een CVC lettergreep de eerste consonant gedeleerd wordt, resulteert dit in een zeer gemarkeerde VC-lettergreepstructuur.

Substituties werden niet meegenomen in deze analyse, omdat de mogelijkheden voor substitutie niet gelijk zijn in elke lettergreeppositie. Er is bijvoorbeeld

geen kandidaat-segment dat de /r/ in *trein* kan vervangen, zonder de fonotaxis (de woordvormingsregels) van het Nederlands te schenden, terwijl de /t/ in dit woord vervangen kan worden door /p/, /b/, /d/, /k/, /x/en /f/. Het is dus niet juist om de ruwe aantallen of de proporties van substituties binnen bepaalde lettergreesposities met elkaar te vergelijken.

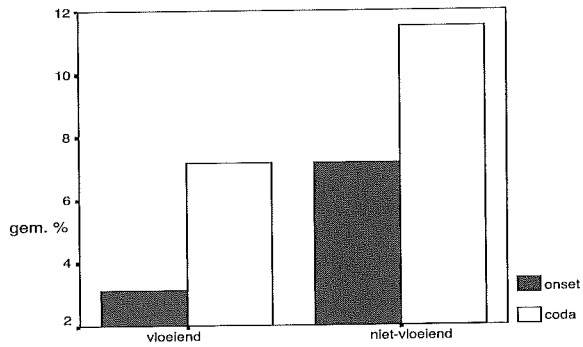
Voor addities geldt in een dergelijke vergelijking het probleem dat deze niet goed te koppelen zijn aan bepaalde lettergreesposities. In het woord *rein* bevindt de /r/ zich in het hoofd van de onset, de *margin core*. Als aan dit woord een /t/ wordt gevoegd, resulterend in *trein*, dan lijkt het echter vrij omslachtig om dit te interpreteren als een additie van de structurele positie *margin satellite*, gevolgd door een transpositie van /r/ naar deze nieuwe positie. Een andere mogelijkheid is uiteraard dat we een dergelijk voorbeeld scoren als de additie van een *margin core*, maar dat betekent dat /r/ zich in het doelwoord al in de margin satellite moet hebben bevonden, wat niet strookt met de theorie achter het hier gehanteerde lettergreepmodel (afb. 1). Dit model werkt dus niet eenduidig voor de beschrijving van addities. Net als voor substituties, overigens, geldt ook voor addities dat deze niet in elke positie even goed mogelijk zijn. De onset van het woord *rein* biedt veel mogelijkheden voor additie (zie hierboven), terwijl in de onset van het woord *pijn* veel minder gevoegd kan worden (*spijn*, *prijn* en *plijn* zijn de enige vormen die de fonotaxis van het Nederlands niet schenden). Tenslotte zou voor het verzamelen van per lettergreespositie vergelijkbare addities de itemlijst moeten worden aangepast, door toevoeging van de categorieën VC(C) en C(C)V. Om al deze redenen zijn in dit experiment de addities niet geanalyseerd.

Analyse

De statistische analyse van de resultaten bestond uit tweezijdige Wilcoxon-testen over de proporties van deleties in verschillende lettergreesposities, gemeten per afasiegroep. Het significantieniveau werd vastgesteld op $p = .05$.

Resultaten

In de vergelijking van deleties binnen onsets en coda's werden alleen de structuren gebruikt met de hierboven vetgedrukte segmenten. Dit zijn de enige lettergreepstructuren die spiegelsgewijs in zowel onsets als coda's voorkomen. Afbeelding 2 toont de resultaten van de vergelijking. Beide groepen patiënten laten meer klanken weg in coda-positie dan in onset-positie. Voor de vloeiende sprekers is dit effect significant ($z = -2.240$; $p = 0.025$). Bij de niet-vloeienden is sprake van grotere variatie en is het totale verschil dus niet significant ($z = -0.524$; $p = 0.6$).

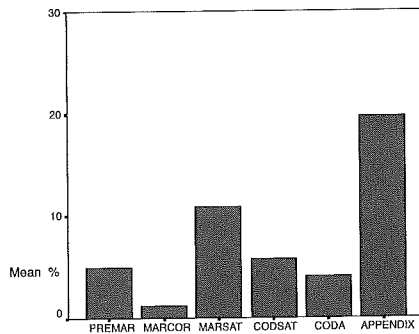


Afbeelding 2 Deleties in onsets en coda's van vloeiende en niet-vloeiende sprekers

Binnen de lettergreep werden voor de vloeiende afasiepatiënten de volgende effecten gevonden (afb. 3):

- meer deleties van de margin satelliet dan van de margin core
- meer deleties van de appendix dan van de coda
- meer deleties van de appendix dan van de coda satelliet

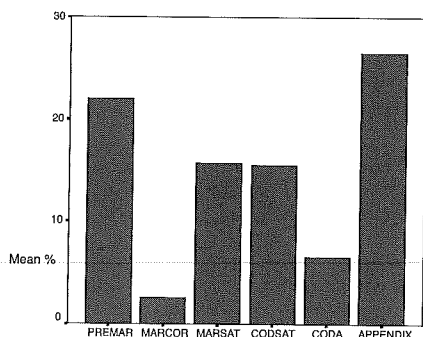
Andere effecten waren niet significant.



Afbeelding 3 Positionele gemarkeerdheid bij vloeiende patiënten: deleties

De parafasieën van de niet-vloeiende sprekers vertoonden de volgende significante effecten (afb. 4):

- meer deleties van de margin satelliet dan van de margin core
- meer deleties van de appendix dan van de coda



Afbeelding 4 Positionele gemarkeerdheid bij niet-vloeiende sprekers: deleties

Discussie

Het verschil tussen het relatieve aantal deleties in onsets en coda's van niet-vloeiende patiënten was niet significant (afb. 2). Dit is mogelijk het resultaat van vermenging van twee effecten. Patiënten met apraxie kunnen specifiek moeite hebben met de initiatie van handelingen (Code 1998). Voor verbale apraxie betekent dit dat er met name moeilijkheden ontstaan bij het begin van woorden, bijvoorbeeld in de vorm van deleties. Aangezien alle lettergreep-onsets in de monosyllabische itemlijst tevens samenvallen met woord-onsets, is het zeer waarschijnlijk dat dit woord-onset effect het coda-effect, verwacht op basis van lettergreepgemarkeerdheid, maskeert. Om het pure onset/coda-effect te kunnen meten, is het dus nodig om meerlettergrepige test-items toe te voegen, zodat lettergrepen niet samenvallen met woorden.

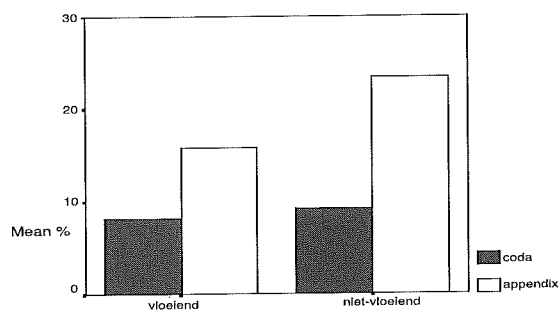
Dit domeinprobleem geldt wat betreft posities binnen onsets en coda's van lettergrepen alleen voor de premargin en de appendix, welke altijd aan het begin of het eind van een woord staan. De andere posities kunnen zonder problemen relatief ten opzichte van elkaar bestudeerd worden. Er zijn hierbij geen aanwijzingen dat patiënten met een vloeiende afasie zich met betrekking tot deleties in bepaalde lettergreepposities anders gedragen dan patiënten met een niet-vloeiende afasie. De patronen van deleties in de fonematische parafasieën van beide groepen patiënten vertonen de invloed van positionele gemarkeerdheid.

Uiteraard is het zo dat de verschillende posities binnen het hier gebruikte lettergreeptemplaet (afb. 1) gesubcategoriseerd zijn, zodat niet elk type segment zich in

iedere positie kan bevinden. Toch kunnen de gevonden resultaten op zijn minst niet geheel geweten worden aan segmentele gemarkeerdheid, zoals blijkt uit het volgende voorbeeld.

Tussen de items die de patiënten herhaalden, zaten zowel woorden met C[-son]s-coda's (*muts*) als woorden met sC-coda's (*mast*), welke dezelfde typen medeklinkers bevatten, in verschillende lettergreepposities. In *muts* bevindt de /t/ zich in de coda-positie, terwijl de /s/ de appendix vormt. Dit is omgekeerd in het woord *mast*, waar de coda gevuld wordt met /s/ en de appendix met /t/. In afbeeldingen 5 en 6 is te zien dat het in beide groepen woorden steeds de appendix is die het vaakst gedeeld wordt, en dus de zwakste positie vormt. Dit is ongeacht het segment dat de appendix vult.

Voor C[-son]s coda clusters (afb. 5) is geen van de verschillen significant en voor sC coda clusters (afb. 6) is alleen het effect bij de vloeiende patiënten significant ($z = -2.588$; $p = 0.01$).



Afbeelding 5 C[-son]s coda clusters: deleties



Afbeelding 6 sC coda clusters: deleties

Het lijkt erop dat segmentele gemarkeerdheid, als het al een rol speelt, niet sterk genoeg is om de positionele gemarkeerdheid van de appendix op te heffen. Wel is het mogelijk dat segmentele gemarkeerdheid de positionele gemarkeerdheid versterkt, daar waar een gemarkeerd segment zich ook nog eens in een gemarkeerde letter-greeppositie bevindt.

Deze resultaten kunnen twee betekenissen hebben:

1. Verbale apraxie, waaraan alle niet-vloeiende afasiepatiënten in deze studie leden, is inderdaad meer een fonologische, of abstracte stoornis dan vaak verondersteld.

of

2. Het fonologische en het fonetische niveau zijn dermate van elkaar afhankelijk, of zelfs niet van elkaar te onderscheiden, dat het simpelweg niet mogelijk is om afatische syndromen te relateren aan een van deze taalkundige niveaus.

Daarnaast kan gesteld worden dat als de vloeiende afasiepatiënten inderdaad problemen hebben op of voor het psycholinguïstische niveau van fonologische codering, dit betekent dat de interne structuur van lettergrepen op dit niveau in het spraakproductieproces reeds een rol speelt.

Een probleem waar deze studie mee kampt is dat het een groepsstudie is, met de daaraan inherente problemen betreffende classificatie in afasie-syndromen. De groepsstudie was in dit geval nodig vanwege de grote hoeveelheid data die in dit geval nodig zijn om patronen te ontdekken in alle variatie. Voor één patiënt kan een herhaallijst van 114 items reeds behoorlijk lang zijn, dus het is niet wenselijk om deze lijst te zeer te vergroten. Daarbij komt nog dat het aantal voor deze test bruikbare Nederlandse eenlettergrepige woorden uiteraard beperkt is. Om echter het nadeel van een groepsstudie zoveel mogelijk te beperken, zijn de patiënten specifiek geselecteerd op de productie van fonematische parafasieën, in de aan- of afwezigheid van Verbale Apraxie.

Samenvatting

De resultaten van deze studie wijzen erop dat de vaak voorgestelde strenge scheidslijn tussen vloeiende en niet-vloeiende afasiepatiënten, of fonologisch en fonetisch gestoorde patiënten, niet weerspiegeld wordt in deletiepatronen met betrekking tot syllabische positionele gemarkeerdheid. Lettergreepstructuur is een factor van invloed op het niveau van fonologische codering.

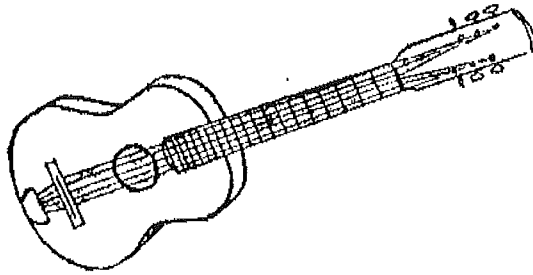
Experiment 2

De functionele plaats van een laesie

We hebben gezien dat, met betrekking tot deleties in het herhalen van eenlettergrepige woorden, vloeiende en niet-vloeiende afasiepatiënten dezelfde patronen vertonen. Toch gaan we er nog steeds van uit dat deze groepen patiënten verschillende stoornissen hebben. Het is dus mogelijk dat stoornissen die onderliggend verschillend zijn, of zich op een andere plaats in een functioneel taalproductiemodel bevinden, toch dezelfde patronen opleveren in productie.

In theorie kunnen de eerder besproken fonematische parafasieën ontstaan door een stoornis op een van drie psycholinguïstische niveaus. Ten eerste kan er verstoring ontstaan tijdens het ophalen van onderliggende woordvormen uit het lexicon. Ten tweede kunnen fouten ontstaan tijdens de fonologische codering, en ten derde is het mogelijk dat er een verspreking ontstaat tijdens de uitvoering van het fonetische plan. Om nu stoornissen op deze drie niveaus beter van elkaar te kunnen onderscheiden, werden drie testen gebruikt: een benoemtaak, een herhaaltaak en een (output-) foneemdetectietaak. De combinatie van resultaten op deze drie testen, waarbij dezelfde testitems gebruikt worden, kan een beeld geven van de functionele plaats van de laesie in een individuele afasiepatiënt die fonematische parafasieën produceert. Voor uitvoering van de benoemtaak moet de patiënt de volledige woordvorm ophalen uit het lexicon, deze fonologisch coderen en vervolgens articuleren. Bij de herhaaltaak hoeft de patiënt het woord niet zelf uit het lexicon te halen, terwijl bij de foneemdetectietaak het stadium van articulatie wordt omzeild. In hoeverre het proces van fonologische codering bij de laatste twee taken een rol speelt is niet geheel duidelijk. Voor foneemdetectie is het bijvoorbeeld niet nodig dat de patiënt zich bewust is van de volgorde van de fonemen.

Voor de benoemtaak worden getekende afbeeldingen gebruikt van woorden die ook gebruikt worden in de herhaaltaak. Bij de foneemdetectietaak krijgt de patiënt een afbeelding te zien met daaronder de grafemische representaties van twee klanken, waarvan er een in het woord voorkomt en de ander niet. In het voorbeeld van afbeelding (7) is het doelwoord *gitaar*. De eerste keer dat de patiënt de afbeelding te zien krijgt gaat deze gepaard met de mondeling gestelde vraag: "Zit er in dit woord een *g* of een *f*?" De klanken worden uitgesproken met een volgende schwa-klank, dus als /xə/ en /fə/. De volgende keer dat de patiënt de gitaar te zien krijgt, zijn er twee andere klanken onder afgebeeld, bijvoorbeeld *d* en *t*, waarvan er weer een in het woord voorkomt en de ander niet. Nu luidt de vraag: "Zit er in dit woord een /də/ of een /tə/?" De patiënt mag de woorden niet uitspreken, maar hoeft slechts te wijzen naar de correcte klank. Op deze manier kunnen we erachter komen of de patiënt kennis heeft van de onderliggende vorm van een woord, ook al worden er klanken gedeleerd in de productie. Er worden klanken in verschillende lettergroepposities getest, waardoor het mogelijk wordt om te kijken of bepaalde posities ook onderliggend gemakkelijker 'tegankelijk' blijken.



g f

Afbeelding 7 (Output-)foneemdetectietaak

Gebruikte items moesten aan een aantal voorwaarden voldoen. De woorden moesten onder andere afbeeldbaar zijn en de geteste fonemen mochten slechts één keer in het woord voorkomen. *Konijn* valt dus af, omdat /n/ er twee maal in voorkomt, wat zou betekenen dat het onduidelijk is welke /n/ de patiënt bedoelt en dat het geteste foneem in dit woord sterker gerepresenteerd is (namelijk dubbel) dan in een woord waarin een getest foneem slechts één keer voorkomt. In totaal werden 62 items gebruikt, verdeeld in de onderstaande categorieën. In iedere categorie zijn de geteste lettergreepposities vetgedrukt. In de drielettergrepige woorden met verschillende accentpatronen werden fonemen in verschillende lettergrepen getest.

twee lettergrepen	'CV.CV(C)	voorbeeld
	CV. 'CV(C)	<i>vader</i>
	CCV(C).CV(C)	<i>piloot</i>
	'CVC.CV(C)	<i>prinses</i>
	CVC. 'CV(C)	<i>circus</i>
	CV.CCV(C)	<i>kompas</i>
drie lettergrepen		<i>citroen</i>
	1 0 0	<i>tovenaar</i>
	0 1 0	<i>kabouter</i>
	0 0 1	<i>schilderij</i>

Proefpersonen

Drie patiënten werden getest, allen met Nederlands als moedertaal en afatisch als gevolg van een CVA in de linkerhemisfeer. Patiënt 1 had een afasie van Broca, welke gepaard ging met verbale apraxie. Patiënt 2 had als diagnose conductie-afasie. Patiënt 3 had een afasie van Wernicke. Deze diagnoses kwamen tot stand met behulp

van onder andere de Akense Afasie Test (AAT), afgenomen door de behandelende logopedisten.

Score

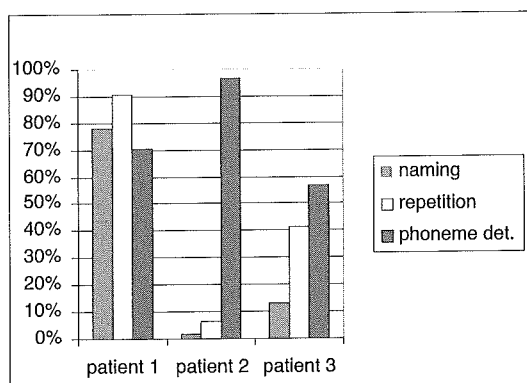
In de benoem- en de herhaaltaken werden fonematische parafasieën, neologismen en 'geen respons' als fouten gerekend. Semantische parafasieën als reactie op de benoemtaak werden in het geheel niet meer meegeteld. In de foneemdetectietaak werden alleen items geanalyseerd die ook meegeteld werden in de andere taken. Items waarbij de patiënt toch het woord articuleerde werden niet meegeteld.

Analyse

Op de resultaten van de foneemdetectietaak werd een correctie voor kans toegepast. De resultaten werden met behulp van Chi²-testen met elkaar vergeleken, waarbij het niveau van significantie vastgesteld werd op $p = .05$.

Resultaten en discussie

Zoals te zien in afbeelding (8), vertoonden de patiënten drie verschillende patronen.



Afbeelding 8 Resultaten op benoem-, herhaal- en foneemdetectietaak

Patiënt 1 presteert significant beter op de herhaaltaak dan op de benoemtaak of op de foneemdetectietaak. Zij is dus in staat om een woord correct te produceren, mits het haar eerst aangeboden wordt. De stoornis van patiënt 1 moet gezocht worden in het ophalen van woordvormen uit het lexicon. Als de patiënt dit niet zelf hoeft te doen, voltrekt de rest van het spraakproductieproces zich met relatief weinig problemen. Bij het herhalen van bestaande woorden is het weliswaar *mogelijk* dat de patiënt ook

het lexicon inschakelt, maar zeker niet noodzakelijk. Dat deze patiënt gediagnosticeerd werd met een afasie van Broca toont weer eens aan dat de gebruikte afasie-syndromen in de klinische praktijk geenszins homogeen zijn en dat voorzichtigheid geboden is bij het generaliseren over groepen patiënten die als diagnose hetzelfde syndroom hebben. Afasie van Broca wordt doorgaans niet geassocieerd met grote lexicale problemen.

Bij patiënt 2 vormt de foneemdetectietaak nauwelijks een probleem, terwijl benoemen en herhalen ernstig gestoord zijn. Zijn stoornis moet zich dus wel op een psycholinguïstisch niveau *na* het ophalen van de woordvormen uit het lexicon bevinden, want hij is goed in staat om aan te geven welke klanken wel en welke klanken niet in de gevraagde woorden voorkomen. Op basis van de ruwe resultaten op de drie testen is het niet mogelijk om uit te maken of de stoornis zich op het niveau van fonologische codering bevindt, of op een nog lager niveau van articulatorische planning. De klinische diagnose conductie-afasie zou echter moeten betekenen dat de stoornis zich op het niveau van de fonologische codering moest bevinden, wat dus overeen kan komen met de resultaten op de drie afzonderlijke testen.

Patiënt 3 vertoont het meest opmerkelijke patroon. Hij is significant beter in foneemdetectie en herhalen dan in het benoemen. Gezien zijn relatief goede prestaties op de foneemdetectietaak moet zijn stoornis gezocht worden op een postlexicaal niveau, na het ophalen van de woordvormen. Toch is hij niet goed in staat om de gevonden woordvormen ook zelfstandig correct te produceren, hoewel hij deze wel goed kan produceren als ze hem eerst aangeboden worden, in de herhaaltaak. Dit kan betekenen dat het herhalen geen grote belasting vormt voor de fonologische codering en dat dit het niveau is waarop de fonologische stoornis van patiënt 3, met een afasie van Wernicke, zich bevindt.

Samenvatting

In bovenbeschreven studie hebben we gezien dat drie patiënten, met vergelijkbare fonologische productiestoornissen waarin de fonematische parafasieën het meest opvallend waren, toch verschillende functionele stoornissen bleken te hebben. Dit werd duidelijk door het maken van een vergelijking tussen drie verschillende taken, waarbij dezelfde items op verschillende manieren aangeboden werden.

Conclusie

Uit het eerste experiment is gebleken dat lettergrepen en hun interne structuur reeds een rol spelen in een vroeg stadium van fonologische verwerking. De invloed van lettergreepstructuur blijft echter ook gelden in latere fasen van het spraakproductieproces. Dit wijst erop dat de lettergreep niet beschouwd kan worden als een zuiver fonologische structuur, maar zeker ook niet als enkel het natuurlijk gevolg van articulatorische beperkingen. Hoe meer de wederzijdse invloed van fonologie en fone-

tiek echter aangetoond wordt, hoe moeilijker het blijft om patiënten met een vloeiende afasie als fonologisch gestoord, en patiënten met een niet-vloeiende afasie als fonetisch, of articulatorisch gestoord te beschouwen.

Verder is door middel van het tweede experiment aangetoond dat productiestoornissen die vergelijkbaar zijn aan de oppervlakte, toch het gevolg kunnen zijn van stoornissen op verschillende psycholinguïstische niveaus.

Phonological encoding and aphasia

Summary

Phonemic paraphasias of fluent aphasics are generally assumed to be caused by a phonological deficit, whereas the paraphasias of nonfluent patients with apraxia of speech are treated as resulting from a (cognitive) phonetic deficit. The division into these two groups of patients may give us better insight into the difference between phonologically determined sound structure and phonetically, or physically determined sound structure.

The first experiment that is discussed in this paper deals with the question whether syllable structure plays a role in the process of phonological encoding, or whether syllables are purely phonetic entities. The results of both fluent and nonfluent aphasics on a repetition task show quite comparable effects of syllable internal positional markedness on deletion patterns. This means that the influence of syllable structure cannot be limited to one psycholinguistic level of processing during speech production. The results also have consequences for the differentiation between aphasics with a phonological deficit and aphasics with a phonetic deficit.

Next, we discuss an experiment in which a naming, a repetition and a phoneme detection task are used to distinguish different profiles in three aphasic patients who produce phonemic paraphasias. Results indicate that similar paraphasias may be the result of impairments in different psycholinguistic stages during the speech production process.

Noot

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het Aandachtsgebied Fonologische Codering en Monitoring, gefinancierd door NWO (575-21-001). Dank aan Rob Hartsuiker en Frank Wijnen voor hun uitvoerige commentaar op een eerdere versie van dit artikel en voor hun suggesties ter verbetering.

Literatuur

Bailey, C.-J.N. (1985) *English Phonetic Transcription* (University of Texas, and Summer Institute of Linguistics, Arlington).

- Béland, R. & Paradis, C. (1997) Principled syllabic dissolution in a primary progressive aphasia case. *Aphasiology*, 11, 12, 1171-1196.
- Blumstein, S.E. (1991) Phonological aspects of aphasia. In: M.T. Sarno (Ed.), *Acquired Aphasia* (San Diego: Academic Press)
- Cairns, C. & Feinstein, M. (1982) Markedness and the theory of syllable structure. *Linguistic Inquiry*, 13, 193-226.
- Code, C. (1998) Models, theories and heuristics in apraxia of speech. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 12, 1, 47-65.
- Code, C. & Ball, M.J. (1988) Apraxia of speech: the case for a cognitive phonetics. In: M.J. Ball (Ed.), *Theoretical Linguistics and Disordered Language* (London & Sydney: Croom Helm), 152-67.
- Dogil, G. & Mayer, J. (1998) Selective phonological impairment: a case of apraxia of speech. *Phonology*, 15, 2.
- Harris, J. (1998) Phonological universals and phonological disorders. In: E.G. Visch-Brink & R. Bastiaanse (Eds.), *Linguistic Levels in Aphasia* (San Diego: Singular Publishing Group), 91-117.
- Hulst, H. van der (1984) *Syllable Structure and Stress in Dutch* (Dordrecht: Foris).
- Kohn, S.E. (1988) Phonological production deficits in aphasia. In: H.A. Whitaker (Ed.), *Phonological Processes and Brain Mechanisms* (New York etc.: Springer-Verlag).
- Levelt, W.J.M. (1989) *Speaking: From Intention to Articulation* (Cambridge, Massachusetts: MIT Press).
- Meijer, P.J.A. (1996) Suprasegmental structures in phonological encoding: The CV structure. *Journal of Memory and Language*, 35, 840-853.
- Moen, I. (1993) Phonological deviations in Norwegian conduction aphasia: Testing a model of non-linear phonology. *Nordic Journal of Linguistics*, 16, 99-109.
- Price, C.J., Wise, R.J.S., Warburton, E.A., Moore, C.J., Howard, D., Patterson, K., Frackowiak, R.S.J. & Friston, K.J. (1996) Hearing and saying: The functional neuro-anatomy of auditory word processing. *Brain*, 119, 919-31.
- Roelofs, A. (1996) Serial order in planning the production of successive morphemes of a word. *Journal of Memory and Language*, 35, 854-876.
- Schiller, N.O. (1997) *The Role of the Syllable in Speech Production*. PhD thesis, Nijmegen University.
- Wheeldon, L.R. & Levelt, W.J.M. (1995) Monitoring the time course of phonological encoding. *Journal of Memory and Language*, 34, 311-334.
- Wheeler, D. W. & Touretzky, D. S. (1997) A parallel licensing model of normal slips and phonemic paraphasias. *Brain & Language*, 59, 147-201.
- Zonneveld, R. van (1988) Two level phonology: structural stability and segmental variation in Dutch child language. In: F. Van Besien (Ed.), *First Language Acquisition*, ABLA Papers, no. 12, 129-162