

Verwerking van tijd in productie en begrip bij afasiepatiënten

Annelies de Bruin¹, Roel Jonkers²

¹*Woonzorgconcern IJsselheem, locatie verpleeg- en revalidatiecentrum Myosotis;*

²*Afdeling Taalwetenschap, Rijksuniversiteit Groningen*

Samenvatting

In de afasieliteratuur is voor patiënten met een afasie van Broca veel verslag gedaan van inflectieproblemen bij verplaatste werkwoorden. Hierbij blijkt onder andere dat tijdsinflectie een probleem is. Als oorzaak voor deze problemen zijn onder meer syntactische stoornissen genoemd. Onlangs toonde Bastiaanse (2008) echter aan, dat de inflectieproblemen in de productie ook voorkomen als werkwoorden in de basispositie van de zin geproduceerd worden. De problemen zijn groter bij de productie van verleden-tijdsvormen dan bij de productie van tegenwoordige-tijdsvormen.

In het huidige onderzoek wordt aangetoond dat er sprake is van een stoornis op het gebied van tijdsmarkering in zowel de productie als het begrip van regelmatige werkwoorden. Dit komt voor bij zowel patiënten met een afasie van Broca als bij patiënten met een afasie van Wernicke. De resultaten van een zinsaanvul-taak voor de productie en een zinsbegripstaak voor het begrip worden besproken. Onderzochte werkwoordstijden zijn de onvoltooid tegenwoordige tijd en de onvoltooid verleden tijd, waarbij in de productie het werkwoord in de basispositie van de zin staat.

De resultaten wijzen erop dat de verwerking van de onvoltooid verleden tijd in het algemeen moeilijker is dan de verwerking van de onvoltooid tegenwoordige tijd. Er zijn aanwijzingen voor de aanwezigheid van een centrale tijdsstoornis, waarbij de moeilijkheidsgraad van de betekenis van een werkwoordsvorm een rol lijkt te spelen. Het is daarom aan te raden om tijdsproductie en -begrip tijdens de behandeling van afasiepatiënten te trainen.

Summary

Many studies report problems with the inflection of moved verbs in subjects suffering from Broca's aphasia. It is assumed that these problems are due to an underlying syntactic deficit. Recently, Bastiaanse (2008) has shown that problems with inflection in production also occur when verbs are produced in base position and that problems become worse if past tense forms have to be produced in comparison to the production of present tense forms.

The current study demonstrates that problems with tense exist in the production and comprehension of regular (unmoved) verbs in Broca's aphasic speakers, but also in speakers suffering from Wernicke's aphasia. The results of a sentence completion task and a sentence comprehension task are analyzed, with present tense and past tense as crucial conditions.

The results suggest that processing of past tense forms is more difficult in general in comparison to the processing of present tense forms. There is evidence for the existence of a more central problem with tense relating to the meaning of tense forms. It is therefore recommended that the production and comprehension of tense will be trained in therapy.

Introductie

De afgelopen jaren is er in de afasiologie veel onderzoek gedaan naar tijdsinflectie op het werkwoord (Friedmann & Grodzinsky, 1997; Penke, Janssen & Krause, 1999; Friedmann, 2001; Wenzlaff & Clahsen, 2005; Burchert, Swoboda-Moll & De Bleser, 2005; Druks & Carroll, 2005). Uit deze onderzoeken blijkt dat patiënten met een afasie van Broca veel moeite hebben met het toepassen van tijdsinflectie op het lexicale werkwoord. Het betreft in dit geval steeds de productie van regelmatig, oftewel zwakke, werkwoorden.

Ook uit Nederlands onderzoek (Bastiaanse & van Zonneveld, 1998; Bastiaanse, Hugen, Kos & van Zonneveld, 2002; Bastiaanse, Koekkoek & van Zonneveld, 2003; Bastiaanse, Sikkema & van Zonneveld, 2004; Bastiaanse & van Zonneveld, 2005; Kok, van Doorn & Kolk, 2005; Bastiaanse, 2008) blijkt dat de verwerking van tijdsinflectie problematisch is voor patiënten met een afasie van Broca.

Er zijn verschillende verklaringen aangedragen voor de gevonden problemen bij de patiënten met een afasie van Broca. Vaak wordt hierbij een syntactische stoornis als oorzaak genoemd voor de moeilijkheden met vervoeging die er bij deze patiënten bestaan. Veel onderzoekers gaan uit van problemen met de *tense phrase* (TP) in de syntactische boom, waardoor verplaatsing van het lexicale werkwoord naar de TP niet meer (goed) mogelijk is. Hierdoor wordt de inflectie van het werkwoord voor tijd een probleem. De Tree Pruning Hypothesis (TPH) gaat ervan uit dat de syntactische boom gesnoeid is, waardoor knopen boven de snoeiplek niet meer (goed) toegankelijk

zijn. Hierdoor ontstaan er onder andere problemen met tijdsinfectie. (Friedman & Grodzinsky, 1997; Friedman, 2001). Wenzlaff & Clahsen (2005) stellen in de Tense Underspecification Hypothesis (TUH) dat de TP-knoop in subknopen (onderliggende knopen die geregeerd worden door de TP-knoop) opgedeeld is, waarbij tijd ondergespecificeerd is en geïsoleerd gestoord kan zijn. De TAUH (de Tense-Agr Underspecification Hypothesis) gaat ervan uit dat tempusinfectie en *agreement*-infectie los van elkaar of tegelijk gestoord kunnen zijn (Burchert et al., 2005).

Bij onderzoek naar het Nederlands wordt er vanuit gegaan dat het Nederlands een hoofdfinale SOV taal is (Koster, 1975). Dit betekent dat de basispositie van het werkwoord (het hoofd van de werkwoordsgroep) in de zin achter het object is, in de finale positie van de zin zoals in een bijzin het geval is (Ik zie, dat de man op straat *loopt*). Het hoofd van de werkwoordsgroep staat dus op de finale plaats. Dit maakt dat het Nederlands hoofdfinaal is. Om een verklarende Nederlandse hoofdzin met een finiet werkwoord te produceren, is het noodzakelijk om een transformatie toe te passen, 'Verb Second' genoemd. Dit houdt in dat het werkwoord naar de tweede positie in de zin wordt verplaatst. Een verklarende Nederlandse zin heeft namelijk een SVO structuur (De man *loopt* op straat).

Bastiaanse en van Zonneveld (1998) en Bastiaanse et al. (2002) stellen dat een syntactisch verplaatsingsprobleem de oorzaak is van de problemen met infectie. Bastiaanse en van Zonneveld (1998) hebben bij 10 patiënten met een afasie van Broca een zinscompletietaak afgenomen. Hierbij dienden infinitie en finiete werkwoordsvormen in hoofdzinnen en ingebedde zinnen aangevuld te worden. De onderzochte afasiepatiënten hadden in hoofdzinnen significant meer problemen met het produceren van finiete werkwoordsvormen (De boer *melkt* de koe) dan met infinitie vormen (De boer wil de koe *melken*). In de ingebedde zinnen was dit verschil niet aanwezig ((Ik denk) dat de boer de koe *melkt* versus (Ik denk) dat de boer de koe wil *melken*). Bastiaanse en van Zonneveld wijten dit verschil aan het feit dat in hoofdzinnen bij productie van het finiete werkwoord verplaatsing nodig is vanaf de basispositie achteraan in de zin naar de tweede plaats in de zin en dat is problematisch voor patiënten met een afasie van Broca.

Bastiaanse (2008) komt echter met een nieuwe theorie voor de gevonden problemen bij de productie van tempusvormen. In haar onderzoek bij 10 patiënten met een afasie van Broca worden namelijk ook van werkwoorden in de basispositie van de zin tijdsvormen niet goed geproduceerd. In een zinsaanvultraak is de productie van 6 infectievormen van werkwoorden onderzocht, waaronder de onvoltooid tegenwoordige tijd en onvoltooid verleden tijd. Alle vormen dienden in een bijzin in de basispositie van de zin geproduceerd te worden. Het blijkt dat finiete werkwoordsvormen ook dan moeilijker te produceren zijn dan de infinitie vormen. De productie van onvoltooid verleden-tijdsvormen is daarbij significant moeilijker dan de productie van onvoltooid tegenwoordige-tijdsvormen. Bastiaanse concludeert daarom dat voor patiënten met een afasie van Broca de referentie naar de verleden tijd problematisch is.

Kok et al. (2005) hebben bij 9 patiënten met een afasie van Broca een hardopleestaak, een inflectietaak en een sorteer- en inflectietaak afgenomen, waarbij de moeilijkheidsgraad van de tests toenam. Op deze manier wordt er een groter beroep gedaan op de verwerkingscapaciteit. Er werden meer fouten gemaakt naarmate de taken moeilijker waren. Daarom concluderen Kok et al. (2005) dat een verwerkingsprobleem een verklaring is voor de problemen in tijdsproductie bij patiënten met een afasie van Broca. De productie van tijdsvormen vraagt namelijk meer verwerkingscapaciteit omdat er semantisch-conceptuele informatie en syntactische informatie gecombineerd moet worden. In het onderzoek wordt aangetoond dat kennis van tijdsinflectie wel aanwezig is, aangezien in een makkelijker taak minder fouten worden gemaakt.

Hoewel er veel onderzoek is gedaan naar productieproblemen op het gebied van tijd, is het begrip van tijdsinflectie niet of nauwelijks onderzocht. Penke et al. (1999) tonen aan dat patiënten met een afasie van Broca naast productieproblemen ook begripsproblemen hebben met tijd bij onregelmatige werkwoorden. Voor zover bekend zijn er evenwel voor regelmatige werkwoorden geen onderzoeken verricht naar begripsproblemen op het gebied van tijdsmarkering, hoewel tijdsmarkering in de productie bij dit type werkwoord dus veel problemen oplevert. Dit betekent dat het voor zowel Broca-afasiepatiënten als Wernicke-afasiepatiënten niet bekend is of zij problemen ervaren met het begrip van tijdsmarkering op regelmatige werkwoorden. Wenzlaff & Clahsen (2005) vermelden echter wel problemen met tijd bij het beoordelen van grammaticaliteit in hun onderzoek bij de onderzochte patiënten met een afasie van Broca. De gevalstudie van Druks & Carroll (2005) is een van de weinige bekende onderzoeken waarin zowel de productie als het begrip van tijds-morfologie bij regelmatige werkwoorden is onderzocht. Deze gevalstudie betreft afasiepatiënt DOR, die als gevolg van een CVA een afasie heeft met zowel kenmerken van een afasie van Broca als ook van een afasie van Wernicke. Als gevolg van een uitgebreide laesie die zowel het gebied van Broca als het gebied van Wernicke beslaat, is er geen classificatie van de afasievorm mogelijk volgens de auteurs. Zij concluderen dat DOR een centraal probleem heeft met tijd. Hij heeft namelijk zowel in de productie als het begrip problemen met tijdsinflectie voor onder andere het benoemen van werkwoorden, zinsproductie, het herhalen en het sorteren van tijdsvormen.

Wanneer er naar bovengenoemde onderzoeken gekeken wordt, worden er problemen beschreven op verschillende niveaus van de taal. Wanneer er een probleem bestaat op het niveau van de semantische codering, kan de juiste betekenis van een zin niet goed gecodeerd worden, of de koppeling van semantisch-conceptuele informatie met syntactische informatie is niet goed mogelijk. Dit lijkt dan het gevolg te zijn van een gebrek aan verwerkingscapaciteit (Kok et al., 2005). Indien er problemen zijn in het oproepen van de juiste lemma's of woordvormen, dan zal de stoornis gelokaliseerd zijn in het lexicon. Penke (1999) toont een frequentie-effect aan voor onregelmatige werkwoorden, wat duidt op een probleem in het lexicon. Dit frequentie-effect is echter tot nu toe niet gevonden voor regelmatige werkwoorden. Bestaan er problemen met het

genereren van een correcte oppervlaktestructuur, dan ligt het probleem op het niveau van de syntactische codering. De meeste van de verklaringen die tot op heden zijn gegeven voor de problemen in tijdsinflectie bij regelmatige werkwoorden, spelen zich op dit niveau af (Friedman & Grodzinsky; 1997, Wenzlaff & Clahsen; 2004, Burchert et al.; 2005, Bastiaanse; 2008). Doordat de syntactische codering dus gestoord is kan er geen correcte oppervlaktestructuur gegenereerd worden. De tempusstoornis ligt op het niveau van de fonologische codering indien een tempusmorfeem niet opgehaald kan worden uit het fonologische woordvormengedeelte.

Doordat er nauwelijks onderzoek gedaan is naar het begrip van tijd, valt er nog geen uitspraak te doen over lokalisatie van begripsproblemen met tijd. Hiervoor is er immers geen bruikbare informatie beschikbaar.

De gevalstudie van Druks & Carroll laat zien dat er ook voor patiënten met kenmerken van een afasie van Wernicke problemen met tijd kunnen ontstaan, hoewel dit wellicht door een andere probleem veroorzaakt wordt als bij patiënten met een afasie van Broca het geval is. Verdere aanwijzingen voor problemen op tijdsgebied bij deze groep afasiepatiënten worden bijvoorbeeld gevonden in het onderzoek van Tyler, Stamatakis, Post, Randall, en Marslen-Wilson (2005). Zij doen verslag van fMRI onderzoek bij gezonde jong-volwassen proefpersonen. De onderzoekers concludeerden dat een uitgebreid fronto-temporaal netwerk, waaronder de gyrus cinguli anterior, de linker frontale cortex inferior en bilateraal de gyrus temporalis superior, geactiveerd wordt tijdens de verwerking van de tijdsinflecties van verleden-tijdsvormen van regelmatige werkwoorden. Dit geeft aanwijzingen dat zowel gebieden in de frontaalkwab als in de temporaalkwab geactiveerd worden tijdens de verwerking van onvoltooid verleden-tijdsvormen. Problemen met de verwerking van onvoltooid verleden-tijdsvormen kunnen dus veroorzaakt worden door laesies in deze beide hersengebieden.

Daarom worden in de huidige studie het begrip en de productie van tijdsvormen van regelmatige (zwakke) werkwoorden onderzocht bij zowel patiënten met een afasie van Broca als met een afasie van Wernicke. Bekeken wordt of er naast de gevonden problemen met tijdsinflectie in de basispositie van de zin voor patiënten met een afasie van Broca (zoals gevonden door Bastiaanse, 2008) ook problemen met tijdsinflectie bestaan voor patiënten met een afasie van Wernicke, en of deze problemen ook voorkomen bij het begrip van zinnen voor beide groepen afasiepatiënten.

Methode

Proefpersonen

In het onderzoek zijn onder meer een productietest en begripstest afgenomen bij 7 Broca-afasiepatiënten (gemiddelde leeftijd 62,6 jaar, 2 vrouwen en 5 mannen) en 5 Wernicke afasiepatiënten (gemiddelde leeftijd 57,8 jaar, 5 mannen). Alle afasiepatiënten hebben een afasie als gevolg van een CVA in de linkerhemisfeer, behalve

proefpersoon W1, bij wie de afasie veroorzaakt is door micro-angiopathie (ziekte van de kleine bloed- of lymfevaten). Alle afasiepatiënten zijn onderzocht met de Akense Afasie Test (Graetz, De Bleser & Wilmes, 1992). De afasiesyndromen zijn middels de bijbehorende ALLOC scores geïnclassificeerd. Geen van de proefpersonen heeft auditieve of visuele problemen van dien aard dat het belemmerend heeft gewerkt tijdens het onderzoek. In Tabel 1 staat de relevante informatie van de afasiepatiënten.

Tabel 1. Overzicht gegevens Broca en Wernicke afasiepatiënten.

Patiënt	Sexe	Leeftijd	Syndroom	Duur afasie	Voorkeurshand
B1.	M	80 jaar	Broca	26 mnd	Rechts
B2.	M	70 jaar	Broca	12 mnd	Rechts
B3.	V	41 jaar	Broca	4 mnd	Rechts
B4.	M	55 jaar	Broca	3 mnd	Rechts
B5.	M	41 jaar	Broca	49 mnd	Rechts
B6.	V	41 jaar	Broca	4 mnd	Rechts
B7.	M	78 jaar	Broca	42 mnd	Rechts
W1.	M	68 jaar	Wernicke	19 mnd	Links
W2.	M	49 jaar	Wernicke	8 mnd	Rechts
W3.	M	56 jaar	Wernicke	10 mnd	Rechts
W4.	M	55 jaar	Wernicke	5 mnd	Rechts
W5.	M	59 jaar	Wernicke	2.5 mnd	Rechts

Ter vergelijking zijn de productietest en de begripstest tevens afgenomen bij een groep van 20 niet-afatische personen (gemiddelde leeftijd 47,7 jaar, 8 mannen, 12 vrouwen).

Materiaal

Er zijn drie tests afgenomen, te weten een productietest, een begripstest en het onderdeel 'Invullen van de persoonsvorm' van de Werkwoorden en Zinnen Test ,WEZT (Bastiaanse, Maas, & Rispens, 2000).

De productietest bestaat uit een zinsaanvultraak, waarbij een foto met daaronder een aanvulzin wordt aangeboden op een computerscherm. De aanvulzin bestaat uit een hoofdzin met een relatieve bijzin, die aangevuld dient te worden met het werkwoord in de juiste finiete vorm, te weten de onvoltooid tegenwoordige tijd of de onvoltooid verleden tijd. Het juiste antwoord is afhankelijk van het feit of de handeling, die door een persoon is uitgebeeld op de foto, nog plaatsvindt of heeft plaatsgevonden. Onder de afbeelding is het bijbehorende werkwoord in de infinitiefvorm weergegeven om woordvindingsproblemen uit te sluiten. De aanvulzinnen zijn tegelijkertijd auditief en visueel aangeboden, evenals het bijbehorende werkwoord in de infinitiefvorm. Er zijn twee sets semantische tijdsbepalers gebruikt in de aanvulzinnen, die ieder voorkomen

in de helft van de items; te weten comma's used for 'op dit moment' of 'een uur geleden'.

De begripstest bestaat uit een test waarbij elk item bestaat uit twee foto's, die tegelijk worden aangeboden op een computerscherm. Op de linkerfoto wordt altijd een handeling door een persoon uitgevoerd, terwijl op de rechterfoto de handeling is afgesloten (zie Figuur 1). De foto die past bij een doelzin dient te worden aangewezen. De doelzinnen zijn tegelijkertijd auditief en visueel aangeboden.

In de eindversie van de beide tests zijn 40 testitems en 8 oefenitems opgenomen. In beide tests zijn dezelfde foto's gebruikt. De items zijn gecontroleerd voor frequentie. Daarom komen dezelfde 10 hoogfrequente en 10 laagfrequente werkwoorden in twee condities voor, te weten in de onvoltooid tegenwoordige tijd en de onvoltooid verleden tijd. De frequenties zijn gebaseerd op de CELEX-frequentielijst voor het Nederlands (Burnage, 1990). Werkwoorden met een frequentie van 400/42000 of hoger worden gezien als hoogfrequent, werkwoorden met een lagere frequentie zijn laagfrequent. Alle gebruikte werkwoorden zijn zwak en transitief. Er zijn twee gerandomiseerde testversies vervaardigd voor zowel productie als begrip. In appendix 1 staat een overzicht van de werkwoorden en items die in de uiteindelijke testversies zijn opgenomen.

Als laatste is het onderdeel 'Invullen van de persoonsvorm' afgenomen van de Werkwoorden en Zinnen Test, WEZT (Bastiaanse et al., 2000). Bij deze test moet de patiënt bij een afbeelding de juiste persoonsvorm invullen in een gegeven zin (Opa *rookt* een pijp). Dit onderdeel bevat 10 testitems en 2 oefenitems. De testitems bevatten 5 transitieve en 5 intransitieve werkwoorden. In deze test is de helft van de werkwoorden hoogfrequent, terwijl de andere helft laagfrequent is (zie Bastiaanse et al., 2000). Het WEZT-onderdeel werd afgenomen, om na te gaan of verplaatsing van invloed is op de productie van verschillende finiete werkwoordsvormen.



De man strikt zijn stropdas

Figuur 1. Item uit begripstest.

Procedure

Achtereenvolgens zijn eerst de productietest en daarna de begripstest afgenomen, om zo eventuele leereffecten te voorkomen. Vervolgens is het WEZT-onderdeel afgenomen.

Tijdens de afname van de oefenitems van alle drie de tests is de patiënt net zo lang geholpen tot de bedoeling van de tests duidelijk was. Daarna werd begonnen met het officiële testgedeelte. Bij de afname van de productietest is vooraf vastgesteld dat het begrip van de semantische tijdsbepalers goed was, door na te gaan of de patiënten wisten welke tijdsvormen bij de verschillende tijdsbepalers pasten.

Bij afname van de productietest is de instructie gegeven om de aanvulzin onder de foto aan te vullen met de juiste vorm van het gegeven werkwoord. Hierbij is aangegeven dat de tegenwoordige tijd of de verleden tijd gebruikt kunnen worden. Daarbij is specifiek gezegd dat het niet de bedoeling is om andere tijdsvormen, zoals de voltooid tegenwoordige tijd, te gebruiken. Bij afname van de begripstest is de instructie gegeven om het plaatje aan te wijzen dat het beste bij de doelzin past. De instructie bij afname van het WEZT-onderdeel houdt in dat de patiënt is gevraagd om het ontbrekende werkwoord in te vullen in een zin die wordt voorgelezen. Hierbij wordt een afbeelding aangeboden waarop een handeling wordt uitgebeeld.

Scoring

Bij de productietest behoort het doelwerkwoord in de juiste tijdsvorm met de juiste inflectie geproduceerd te worden. Alle andere reacties, zoals morfologische afwijkingen, zijn fout gerekend. De eerste reactie is gescoord, tenzij de proefpersoon zichzelf verbeterd heeft. Bij de begripstest dient de juiste foto aangewezen te worden. Alle overige reacties zijn fout gescoord. Bij het WEZT-onderdeel geschiedt de scoring volgens de testinstructie. Hierbij is het de bedoeling dat een werkwoord met de juiste inflectie geproduceerd wordt.

Om het foutenpatroon verder te onderzoeken is er niet alleen kwantitatief gescoord, maar er is tevens een kwalitatieve analyse uitgevoerd. De fouten die gemaakt zijn in de productie, zijn ingedeeld in drie categorieën, te weten tijdsfout, infinitief/stamfout en andere fouten. Onder de tijdsfouten vallen alle fouten waarbij het doelwerkwoord is vervangen door een werkwoordsvorm die een andere tijdsvorm aanduidt. Hierbij is er een onderscheid gemaakt tussen substitutiefouten (waarbij een onjuiste tijd is gebruikt maar getal en persoon wel overeenkomen met het doelwerkwoord, zoals *de man strikt* in plaats van *de man strikte*) en andere tijdsfouten (waarbij persoon en getal wederom correct zijn maar een onjuiste tijdsvorm is gebruikt, welke niet in de test voorkomt, zoals *de man heeft gestrikt* in plaats van *de man strikt*). Onder de infinitief/stamfouten vallen alle responsen waarbij de infinitiefvorm is gebruikt, zowel met hulpwerkwoord (*de man is aan het strikken*) als zonder hulpwerkwoord (*de man strikken*) of waarbij de stam van het werkwoord als respons is gegeven. De groep andere fouten bevat die responsen waarbij werkwoorden zijn vervangen door zelfstandig naamwoorden, waarbij er suffixfouten zijn gemaakt op foneemniveau (bijvoorbeeld *leegte* in plaats van *leegde*) of wanneer er geen respons is gegeven.

Resultaten

Kwantitatieve analyse

In dit onderzoek zijn de testresultaten van de twee groepen afasiepatiënten vergeleken met de resultaten van de niet-afatische personen, en tevens zijn de resultaten van de afasiepatiënten onderling vergeleken. In Tabel 2 is een overzicht weergegeven van het aantal fouten per proefpersoon, ingedeeld naar onderzoeksgroep, conditie en test. De scores van de niet-afatische personen zijn bijna 100% en worden daarom niet verder geanalyseerd, terwijl de foutscores van de afasiepatiënten uiteenlopen.

Tabel 2. Individuele foutenverdeling per afasiepatiënt per test en conditie.

	Productietest			Begripstest			WEZT
	Tt	vt	Totaal	Tt	Vt	Totaal	Totaal N = 7
B1	6 (15)	4 (10)	10 (25)	1 (2,5)	7 (17,5)	8 (20)	3 (30)
B2	4 (10)	18 (45)	22 (55)	0 (0)	18 (45)	18 (45)	8 (80)
B3	1 (2,5)	10 (25)	11 (27,5)	0 (0)	4 (10)	4 (10)	8 (80)
B4	1 (2,5)	1 (2,5)	2 (5)	0 (0)	5 (12,5)	5 (12,5)	0 (0)
B5	18 (45)	15 (37,5)	33 (82,5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	10 (100)
B6	0 (0)	9 (22,5)	9 (22,5)	0 (0)	1 (2,5)	1 (2,5)	1 (10)
B7	7 (17,5)	4 (10)	11 (27,5)	0 (0)	2 (5)	2 (5)	10 (100)
Gem	5,29 (13,2)	8,71 (21,8)	14,0 (35)	0,14 (0,35)	5,29 (13,2)	5,43 (13,6)	5,71 (57,1)

	Productietest			Begripstest			WEZT
	Tt	vt	Totaal	Tt	Vt	Totaal	Totaal N = 5
W1	6 (15)	13 (32,5)	19 (47,5)	3 (7,5)	15 (37,5)	18 (45)	3 (30)
W2	0 (0)	6 (15)	6 (15)	0 (0)	6 (15)	6 (15)	9 (90)
W3	2 (5)	6 (15)	8 (20)	2 (5)	8 (20)	10 (25)	5 (50)
W4	12 (30)	11 (27,5)	23 (57,5)	4 (10)	19 (47,5)	23 (57,5)	2 (20)
W5	1 (2,5)	19 (47,5)	20 (50)	0 (0)	19 (47,5)	19 (47,5)	1 (10)
Gem	4,20 (10,5)	11,00 (27,5)	15,20 (38)	1,80 (4,5)	13,40 (33,5)	15,20 (38)	4,00 (40)

Noot: (B= Broca afasiepatiënten, W= Wernicke afasiepatiënten). De betreffende tests zijn de productietest, de begripstest en het WEZT onderdeel 'invullen van de persoonsvorm' (Bastiaanse et al., 2000). Van de productie en begripstest zijn de scores onderverdeeld naar onvoltooid tegenwoordige tijd en onvoltooid verleden tijd weergegeven en staan de percentages van de scores ten opzichte van de maximaal te halen score op de test weergegeven tussen haakjes.

Om te achterhalen of er sprake is van een tijdsstoornis bij de patiënten met een afasie van Broca en een afasie van Wernicke is het gemiddeld aantal fouten op de tests onderzocht. Vanwege de beperkte groepsgrootte is er non-parametrisch getest. De hieronder weergegeven resultaten van de beide groepen afasiepatiënten zijn weergegeven in Figuur 2 en Tabel 2.

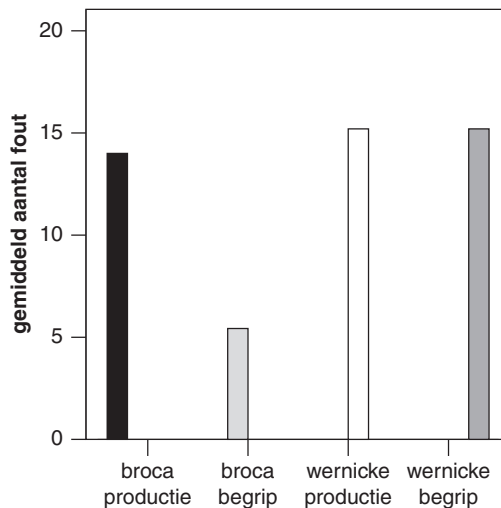
Bij de productie wordt er lager gescoord door beide groepen afasiepatiënten ten opzichte van de niet-afatische personen. Een of meer groepen behalen lagere scores in de productie (Kruskal Wallis: $X_2 = 16,453$, $p \leq 0,0001$). De gemiddelde foutscores van de groep niet-afatische personen liggen significant lager dan de scores van zowel

de patiënten met een afasie van Broca (Mann Whitney: $Z = -3,409$, $p \leq 0,001$) als de patiënten met een afasie van Wernicke (Mann Whitney: $Z = -3,243$, $p \leq 0,001$). De productiestoornis is voor de beide groepen afasiepatiënten gelijk in ernst (Mann Whitney: $Z = -0,081$, $p = 0,935$).

Ook bij het begrip van tempus wordt er door beide groepen afasiepatiënten lager gescoord dan door de niet-afatische personen. Eén of meer groepen behalen lagere scores in het begrip (Kruskal Wallis: $X_2 = 13,334$, $p = 0,001$). De gemiddelde fout-scores van de groep niet-afatische personen liggen significant lager dan de scores van zowel de patiënten met een afasie van Broca (Mann Whitney: $Z = -2,122$, $p = 0,034$) als de patiënten met een afasie van Wernicke (Mann Whitney: $Z = -3,218$, $p \leq 0,001$). Het begrip van de patiënten met een afasie van Wernicke is ernstiger gestoord dan het begrip van de patiënten met een afasie van Broca (Mann Whitney: $Z = -2,278$, $p = 0,023$).

Binnen de groep patiënten met een afasie van Broca wordt er een betere score gehaald in het begrip dan in de productie (Wilcoxon Sign Rank Toets: $Z = -2,028$, $p = 0,043$). Dit verschil bestaat niet voor de patiënten met een afasie van Wernicke (Wilcoxon Sign Rank Toets: $Z = 0,000$, $p = 1,000$).

De productiescores op de tegenwoordige-tijdsvormen en verleden-tijdsvormen verschillen niet significant voor zowel de patiënten met een afasie van Broca (Wilcoxon Sign Rank Toets: $Z = -0,949$, $p = 0,343$) als de patiënten met een afasie van Wernicke (Wilcoxon Sign Rank Toets: $Z = -1,753$, $p = 0,080$). Voor deze laatste groep is echter wel een, zij het niet-significante, trend te ontdekken dat de productie van onvoltooid tegenwoordige-tijdsvormen minder moeite kost in vergelijking met onvoltooid

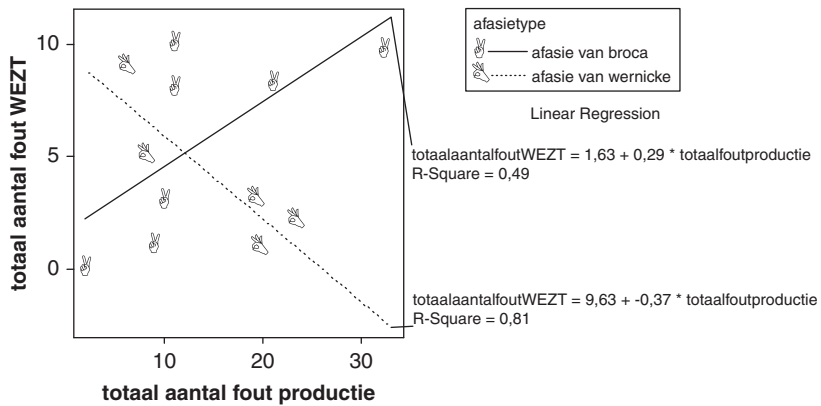


Figuur 2. Gemiddeld aantal fout in productie en begrip voor Broca en Wernicke afasiepatiënten.

verleden-tijdsvormen, aangezien er met de onvoltooid verleden tijd meer fouten worden gemaakt. Het begrip van de onvoltooid verleden-tijdsvormen is voor beide groepen afasiepatiënten slechter dan het begrip van de onvoltooid tegenwoordige-tijdsvormen. Er bestaat een significant verschil tussen de scores op de onvoltooid tegenwoordige-tijdsvormen en onvoltooid verleden-tijdsvormen voor zowel de patiënten met een afasie van Broca (Wilcoxon Sign Rank Toets: $Z = -2,201$, $p = 0,028$) als de patiënten met een afasie van Wernicke (Wilcoxon Sign Rank Toets: $Z = -2,032$, $p = 0,042$).

Er is geen sprake van een frequentie-effect op het foutenpatroon bij zowel de productie als het begrip. Er bestaan namelijk geen significante verschillen tussen de fout-scores op hoog- en laagfrequente woorden in de productie voor de patiënten met een afasie van Broca (Wilcoxon Sign Rank Toets: $Z = -0,065$, $p = 1,000$) en de patiënten met een afasie van Wernicke (Wilcoxon Sign Rank Toets: $Z = -0,422$, $p = 0,690$), en ook niet in het begrip voor de patiënten met een afasie van Broca (Wilcoxon Sign Rank Toets: $Z = -0,520$, $p = 0,620$) en de patiënten met een afasie van Wernicke (Wilcoxon Sign Rank Toets: $Z = -1,051$, $p = 0,310$).¹

Er is onderzocht of er een verband bestaat tussen de tijdsproblemen in de productie van werkwoordsvormen en syntactische problemen, blijkend uit de lage scores op

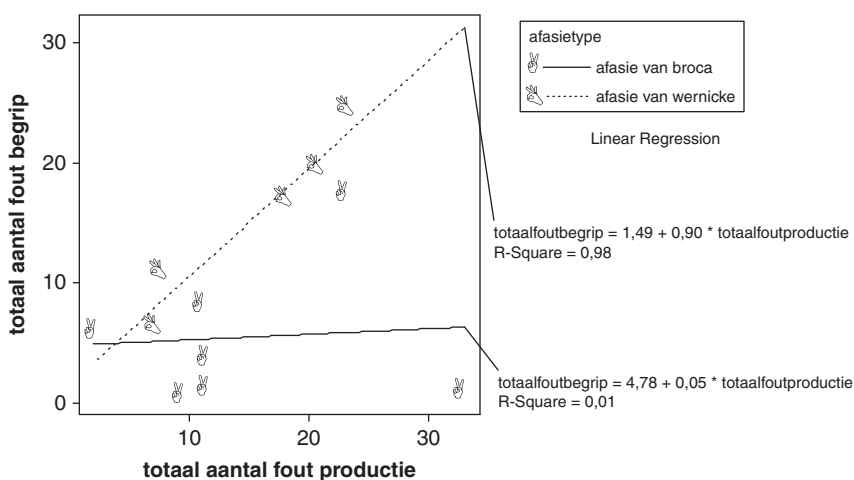


Figuur 3. Scatterplot samenhang WEZT en productietest voor Broca en Wernicke afasiepatiënten.

¹ Een van de reviewers van dit artikel vroeg zich af of behalve de frequentie van de werkwoorden ook de frequentie van voorkomen van de verschillende tijdsvormen een rol zou kunnen spelen. Hoewel wij niet op de hoogte zijn van deze frequenties, denken wij niet dat deze frequenties de resultaten uit het huidige onderzoek kunnen verklaren. Ook al zou een bepaalde vorm vaker in een taal voorkomen, dan wil dit niet zeggen dat een patiënt deze zou kiezen wanneer deze keuze tot een duidelijke fout zou leiden. Bovendien hebben Bastiaanse, Bouma & Post (2009) laten zien dat in ieder geval patiënten met een afasie van Broca bij een keuze tussen twee werkwoordsvormen een voorkeur kunnen hebben voor de vorm die een duidelijk lagere frequentie van voorkomen heeft.

de subtest van de WEZT ‘invullen van de persoonsvorm’ (Bastiaanse et al., 2000). De foutenverdeling op de subtest ‘Invullen van de persoonsvorm’ van de WEZT (Bastiaanse et al., 2000) is, ingedeeld naar afasiegroep, terug te vinden in Tabel 2. Om een eventueel verband tussen de scores te onderzoeken zijn per afasiegroep de correlaties uitgerekend van de foutcores op de productietest en op de subtest ‘invullen van de persoonsvorm’. Deze correlaties zijn weergegeven in een scatterplot (Figuur 3). Er bestaat voor zowel de patiënten met een afasie van Broca als ook voor de patiënten met een afasie van Wernicke een significante correlatie tussen de foutscore van de productietest en het WEZT onderdeel (Broca: Spearman: $r = 0,881$, $p = 0,009$), (Wernicke: Spearman: $r = 0,900$, $p = 0,037$). Er lijkt voor de patiënten met een afasie van Broca een positieve samenhang te bestaan tussen de beide foutcores en een negatieve samenhang voor de patiënten met een afasie van Wernicke.

Tevens is er onderzocht of er een samenhang is tussen de foutcores bij de productie en het begrip, door middel van het uitrekenen van de correlaties tussen deze beide foutcores. In Figuur 4 wordt de scatterplot van de verschillende scores gegeven. Hieruit blijkt dat er tussen de foutcores bij de productie en het begrip van de patiënten met een afasie van Broca geen samenhang bestaat, terwijl er tussen de foutcores van de patiënten met een afasie van Wernicke een sterk verband lijkt te bestaan. Dit blijkt ook uit de correlaties. Voor de patiënten met een afasie van Broca bestaat er geen verband tussen de fouten bij de productie en het begrip (Spearman: $r = -0,162$, $p = 0,728$), terwijl er voor de patiënten met een afasie van Wernicke een significante correlatie bestaat tussen de foutcores op de beide tensetests (Spearman: $r = 0,000$, $p = 1,000$).



Figuur 4. Scatterplot samenhang scores op productie en begripstest voor Broca en Wernicke afasiepatiënten.

Kwalitatieve analyse

Hoewel er in de productie geen significante verschillen te ontdekken zijn tussen de foutcores van de beide groepen afasiepatiënten in de kwantitatieve analyse, zijn er wel duidelijke kwalitatieve verschillen. In Tabel 3 staat de verdeling van de soorten fouten voor beide groepen afasiepatiënten op de productietest.

Voor de patiënten met een afasie van Broca bestaat 42% van de fouten uit de productie van een infinitiefvorm of de stam van het werkwoord. Verder is er bij 48% van de fouten een verkeerd tijdsomorfeem geproduceerd. Van de 7 patiënten met een afasie van Broca maken 4 patiënten vooral substitutiefouten op het gebied van tijd waarbij de onvoltooid tegenwoordige tijd voor de onvoltooid verleden tijd gebruikt is en omgekeerd. Hierbij zijn de inflectie voor getal en persoon wel goed (Tabel 3). Er komt echter geen duidelijk patroon uit naar voren wat betreft de richting van deze fouten (meer onvoltooid verleden-tijdfouten dan onvoltooid tegenwoordige-tijdfouten of vice versa). Verder maakt één afasiepatiënt, B6, veel suffixfouten op morfeemniveau (56%). Op de productietest maken 3 patiënten meer fouten in de onvoltooid tegenwoordige tijd, 3 patiënten maken meer fouten in de onvoltooid verleden tijd en bij 1 patiënt is er geen verschil (Tabel 2). Twee afasiepatiënten maken substitutiefouten waarbij een andere tijdsvorm, zoals de voltooid tegenwoordige tijd, is gebruikt. Eén afasiepatiënt maakt slechts twee fouten (Tabel 3). Vijf patiënten maken procentueel gezien minder fouten op de productietest, waarbij het werkwoord niet verplaatst hoeft te worden, dan op het WEZT onderdeel. 6 van de 7 patiënten maken daarnaast procentueel

Tabel 3. Individuele foutenanalyse in percentages voor de productiescores.

	%		
	Tijd	Infinitief/stam	Anders
B1	60 (33)	40	0
B2	68 (38)	32	0
B3	55 (100)	36	9
B4	100 (50)	0	0
B5	24 (100)	70	6
B6	44 (75)	0	56
B7	36 (100)	64	0
Gemiddelde	48/ (71)	42	10
	%		
	Tijd	Infinitief	Anders
W1	89 (47)	11	0
W2	17 (17)	0	83
W3	88 (88)	13	0
W4	87 (30)	4	9
W5	95 (85)	5	0
Gemiddelde	75/ (53)	7	18

Noot: (B = Broca afasiepatiënten, W= Wernicke afasiepatiënten). Van de tijdsfouten is tussen haken aangegeven welk percentage hiervan substitutiefouten zijn.

gezien minder fouten op de tegenwoordige-tijdsvormen van de productietest dan op de verplaatste tegenwoordige-tijdsvormen van het WEZT-onderdeel (Tabel 2).

In de groep patiënten met een afasie van Wernicke is maar liefst 75% van de fouten veroorzaakt door de productie van een verkeerd tijdsmorfeem, terwijl maar 7% van de fouten infinitiefvormen zijn. Terwijl twee afasiepatiënten geen duidelijk foutenpatroon tonen in de productie, maken twee afasiepatiënten vooral substitutiefouten van de onvoltooid verleden tijd naar de onvoltooid tegenwoordige tijd. Eén afasiepatiënt, W2, maakt vooral suffixfouten op morfeemniveau (83%) (Tabel 3). Vier van de 5 patiënten maken op de productietest meer fouten op de onvoltooid verleden tijd dan op de onvoltooid tegenwoordige tijd. Twee patiënten maken procentueel gezien minder fouten op de productietest dan op het WEZT onderdeel, terwijl 4 patiënten procentueel gezien minder fouten maken op de tegenwoordige tijdsvormen van de productietest dan op de tegenwoordige tijdsvormen van het WEZT onderdeel (Tabel 2).

Discussie

De resultaten van dit onderzoek tonen aan dat er bij zowel de patiënten met een afasie van Broca als patiënten met een afasie van Wernicke problemen bestaan op het gebied van tijd. De gevonden resultaten sluiten aan bij de uitkomsten van zowel Bastiaanse (2008) als van Druks & Carroll (2005). Bastiaanse (2008) toont aan dat zelfs wanneer werkwoorden in de basispositie van de zin geproduceerd moeten worden, patiënten met een afasie van Broca significant meer moeite hebben met de onvoltooid verleden tijd in vergelijking tot de onvoltooid tegenwoordige tijd. In de huidige studie wordt dit patroon niet in de productie gevonden bij alle patiënten met een afasie van Broca, enkel 3 van de 7 patiënten laten dit patroon zien. Wel blijkt dat dit patroon in het begrip te vinden is en dat dit patroon tevens voorkomt bij patiënten met een afasie van Wernicke. Verder blijkt dat de patiënten met een afasie van Broca in het begrip veel minder problemen hebben dan in de productie, terwijl de problemen voor de patiënten met een afasie van Wernicke bij de productie en het begrip gelijk zijn. Daarnaast is de ernst van de problemen voor de beide groepen afasiepatiënten bij de productie gelijk, terwijl de stoornis van de patiënten met een afasie van Wernicke bij het begrip significant ernstiger is. De resultaten passen bij de conclusie van Druks & Carroll (2005), die spraken van een centraal tempusprobleem bij DOR. Ook in het huidige onderzoek is er zowel bij sommige patiënten met een afasie van Wernicke als bij enkele patiënten met een afasie van Broca sprake van een probleem in zowel productie als begrip, zodat in die gevallen gesproken kan worden van een centraal probleem. De significante correlatie tussen de scores van de patiënten met een afasie van Wernicke op de productietest en de begripstest en het foutenpatroon in de productie wijzen eveneens op problemen met tijd bij deze groep patiënten op een centraal niveau. Deze problemen blijken ook uit het feit dat vrijwel alle fouten van de patiënten met een afasie

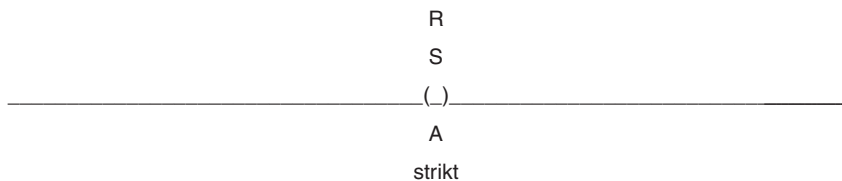
van Wernicke tijdsfouten zijn, terwijl de patiënten met een afasie van Broca zowel infinitieffouten als tijdsfouten maken.

Uit dit onderzoek blijkt dat finietheid voor patiënten met een afasie van Broca een probleem is, zelfs in de basispositie van de zin. De correlatie tussen de foutscores op de tenseproductietest en het WEZT onderdeel: ‘invullen van de persoonsvorm’ (Bastiaanse et al., 2000) duidt erop dat er hierbij een relatie ligt met de aanwezigheid van syntactische problemen. Het foutenpatroon van deze groep afasiepatiënten wijst echter op zowel syntactische problemen als ook morfologische problemen, terwijl dat voor patiënten met een afasie van Wernicke anders is. In eerdere onderzoeken (Friedmann & Grodzinsky, 1997; Bastiaanse & Van Zonneveld, 1998; Wenzlaff & Clahsen, 2005; Burchert et al., 2005) zijn de gevonden problemen op het gebied van tijd toegeschreven aan problemen met verplaatsing. De onderzoekers concluderen dat er enkel problemen met tijd voorkomen bij patiënten met een afasie van Broca als werkwoorden verplaatst zijn. Bastiaanse (2008) vond echter problemen met de inflectie van werkwoorden in zowel de onvoltooid verleden tijd als de onvoltooid tegenwoordige tijd, terwijl in haar onderzoek de werkwoorden niet verplaatst hoefden te worden. Ook in het huidige onderzoek komen problemen voor bij de productie van werkwoordsvormen in de onvoltooid tegenwoordige tijd en onvoltooid verleden tijd, hoewel verplaatsing van de werkwoorden ook nu niet plaatsvond. De significante correlatie tussen de foutscores in de productie en op het WEZT-onderdeel wijst erop dat syntactische problemen ten grondslag liggen aan het probleem met de tijdsinflectie van werkwoorden. Daarnaast blijkt uit Tabel 2 dat 6 van de 7 de patiënten met een afasie van Broca procentueel gezien meer fouten in de tegenwoordige tijd maken als het werkwoord verplaatst moet worden (Tabel 2). Het foutenpatroon wijst echter ook op morfologische problemen, aangezien in de basispositie van de zin in plaats van de juiste tijdsvorm regelmatig de infinitiefvorm zonder inflectie wordt geproduceerd. Daarnaast maken afasiepatiënten B6 en W2 ook veel suffixfouten op morfeemniveau.

De beide groepen afasiepatiënten maken zoals hierboven besproken is zowel in de productie als in het begrip meer fouten op onvoltooid verleden-tijdsvormen, hoewel dit verschil alleen in het begrip significant is. In de productie is er enkel voor de patiënten met een afasie van Wernicke een trend te zien, wat ook terug is te zien in Tabel 2, omdat 4 van de 5 patiënten meer fouten maken op de onvoltooid verleden tijd dan op de onvoltooid tegenwoordige tijd. Aan de hand van deze gegevens kan afgeleid worden, dat de onvoltooid verleden tijd meer problemen lijkt op te leveren dan de onvoltooid tegenwoordige tijd. Kok et al. (2005) concluderen dat een verwerkingsprobleem tijdsproblemen kan verklaren bij de zinsproductie van patiënten met een afasie van Broca, aangezien er meer fouten worden gemaakt wanneer de moeilijkheidsgraad toeneemt. In dat geval wordt er een groter beroep gedaan op de verwerkingscapaciteit. Wanneer deze capaciteit niet voorhanden is treedt overbelasting op. Ook dit onderzoek geeft aanwijzingen voor een verschil in moeilijkheidsgraad tussen de onvoltooid tegenwoordige-tijdsvormen en de onvoltooid verleden-tijdsvormen. Onze aanname is dat de moeilijkheidsgraad van de onvoltooid verleden-tijdsvormen ervoor zorgt dat

er een te groot beroep gedaan wordt op de semantisch-conceptuele verwerking, zoals eerder door Druks & Carroll (2005) is aangevoerd. Hiervoor lijkt de benodigde verwerkingscapaciteit niet beschikbaar te zijn. Dit zou verder onderzocht moeten worden, omdat daar geen nu geen verdere bewijzen, verkregen uit wetenschappelijk onderzoek, voor beschikbaar zijn. De betekenis van de tijdsvormen lijkt dus van invloed te zijn. Deze stelling verdient enige toelichting. In een werkwoordsvorm wordt de tijd waarin de activiteit van het werkwoord plaats heeft, uitgedrukt ten opzichte van het moment waarop een zin wordt uitgesproken. Daarbij wordt er gesproken vanuit een bepaald referentiepunt. De werkwoordsvorm drukt namelijk de verhouding uit tussen de activiteit en het spreekmoment (Haeseryn et al., 1997). In de onvoltooid tegenwoordige tijd vallen de activiteit, het spreekmoment en het referentiepunt samen. In de onvoltooid verleden tijd en de voltooid tegenwoordige tijd ligt dit echter anders. Dit is weergegeven in Figuur 5 (voorbeelden naar de ANS; Haeseryn et al., 1997).

De man strikt de das (nu) (PRAESENS)



De man strikte de das (toen) (IMPERFECTUM)



Figuur 5. Weergave verhouding activiteit en spreekmoment in onvoltooid tegenwoordige tijd en onvoltooid verleden tijd (R = referentiepunt, S = moment van spreken, A = activiteit).

Het lijkt erop dat er minder verwerkingscapaciteit nodig is bij de verwerking van de onvoltooid tegenwoordige-tijdsvorm dan bij de verwerking van de onvoltooid verleden-tijdsvorm, omdat in het eerste geval de drie entiteiten samenvallen. Dit kan een verklaring zijn voor het feit dat de afasiepatiënten regelmatig een onvoltooid tegenwoordige-tijdsvorm in plaats van een onvoltooid verleden-tijdsvorm produceerden.

Uit bovenstaande figuren kan afgeleid worden dat de betekenis van de onvoltooid verleden tijd moeilijker is dan die van de onvoltooid tegenwoordige tijd. Om te achterhalen of de betekenis van de tijdsvormen inderdaad het probleem vormt, kan verder onderzoek gedaan worden naar prestaties op aanvultaken waarin naast

onvoltooid tegenwoordige-tijdsvormen en onvoltooid verleden-tijdsvormen ook voltooid tegenwoordige-tijdsvormen en onvoltooid toekomstige-tijdsvormen worden onderzocht. In laatstgenoemde tijdsvormen vallen de drie entiteiten net als in de onvoltooid verleden tijd niet samen, maar er is sprake van een andere volgorde dan in de onvoltooid verleden tijd.

Het is de vraag wat de impact van de productiestoornis en begripsstoornis in de praktijk is bij beide groepen afasiepatiënten. Training in de productie in de inflectie van werkwoorden voor tijd met behulp van afasietherapie, en van het begrip ervan lijkt echter aan te bevelen. Hiervoor kan gebruikt worden gemaakt van therapieprogramma's zoals *Werkboek voor Afasie* (Howell- Brubaker, 1993), *Logotherapie* (Engl, Kotten, Ohlendorf & Poser, 1993) en het *Werkwoordproductie op woord- en zinsniveau programma*, WWZ (Bastiaanse, Jonkers, Quak & Varela Put, 1996). Daarnaast kan de afasiepatiënt functioneel geholpen worden door aan te leren in de productie semantische tijdsbepalers te gebruiken. Deze kunnen aangeven in welke tijd de besproken handeling plaatsvindt. Gesprekspartners kunnen aan de hand van semantische tijdsbepalers duidelijk maken in welke tijd de handeling plaatsvindt. Dit kan het begrip van de afasiepatiënt met een tempusstoornis vergroten, omdat hij aan de hand van deze informatie beter begrijpt in welke tijd gesproken wordt. De afasietherapeut kan daarom ook in een communicatieadvies adviseren om semantische tijdsbepalers te gebruiken tijdens een gesprek met een afasiepatiënt.

Literatuur

- Bastiaanse, R., Jonkers, R., Quak, C. & Varela Put, M. (1996). *Werkwoordproductie op woord- en zinsniveau (WWZ)*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Bastiaanse, R. & Van Zonneveld, R. (1998). On the relation between verb inflection and verb position in Dutch agrammatic aphasics. *Brain and Language*, 64, 165–181.
- Bastiaanse, R., Maas, E. & Rispens, J. (2000). *Werkwoorden- en Zinnentest (WEZT)*. Lisse: Swets Test Publishers.
- Bastiaanse, R., Huguen, J., Kos, M. & van Zonneveld, R. (2002). Lexical, Morphological, and Syntactic Aspects of Verb Production in Agrammatic Aphasics. *Brain and Language*, 80, 142–159.
- Bastiaanse, R., Koekkoek, J. & van Zonneveld, R. (2003). Object Scrambling in Dutch Broca's aphasia. *Brain and Language* 86, 287–299.
- Bastiaanse, R. & van Zonneveld, R. (2005) Sentence production with verbs of alternating transitivity in agrammatic Broca's aphasia. *Journal of Neurolinguistics*, 18, 57–66.
- Bastiaanse, R., Sikkema, A. & van Zonneveld, R., (2004) Verb inflection in Broca's aphasia: Influence of movement, finiteness, tense and regularity. *Brain and Language*, 91, 128–129.
- Bastiaanse, R. (2008). Production of verbs in base position by Dutch agrammatic speakers: Inflection versus finiteness. *Journal of Neurolinguistics*, 21–2, 104–119.
- Bastiaanse, R., Bouma, G. & Post, W., (2009). Linguistic complexity and frequency in agrammatic speech production. *Brain and Language*, 109, 18–28.

- Burchert, F., Swoboda-Moll, M. & De Bleser, R. (2005). Tense and Agreement dissociations in German agrammatic speakers: Underspecification vs. hierarchy. *Brain and Language*, 94, 188–199.
- Burnage, G. (1990). *A guide for users*. Nijmegen: CELEX, Centre for Lexical Information.
- Druks, J. & Carroll, E. (2005) The crucial role of tense for verb production. *Brain and Language*, 94, 1–18.
- Engl, E.M., Kotten, A., Ohlendorf, I. & Poser, E. (1993). *Logotherapie taaltherapie voor afasiepatiënten. Een linguïstisch oefenprogramma*. Amsterdam/ Lisse, Swets & Zeitlinger B.V.
- Friedmann, N. & Grodzinsky, Y. (1997). Tense and agreement in agrammatic production: pruning the syntactic tree. *Brain and Language*, 56, 397–425.
- Friedmann, N. (2001). Agrammatism and the psychological reality of the syntactic tree. *Journal of Psycholinguistic Research*, 30, 71–90.
- Graetz, P., De Bleser, R. & Wilmes, K. (1992). *Akense Afasie Test (AAT)*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Haeseryn, W., Romijn, K., Geerts, G., de Rooij, J. & van den Toorn, M.C. (1997). *Algemene Nederlandse Spraakkunst*. Groningen/Deurne: Martinus Nijhoff uitgevers/Wolters Plantyn.
- Howell- Brubaker, S., (1993). *Werkboek voor Afasie*. Leuven/ Apeldoorn: Garant.
- Kok, P., van Doorn, A. & Kolk, H. (2005). Effects of task complexity on agrammatic production of tense and agreement inflection in Dutch. *Brain and Language* 95, 80–81.
- Koster, J. (1975). Dutch as an SOV language. *Linguistic Analysis*, 1, 111–136.
- Penke, M., Janssen, U. & Krause, M. (1999). The representation of inflectional morphology: Evidence from Broca's aphasia. *Brain and Language*, 68, 225–232.
- Tyler, L.K., Stamatakis, E.A., Post, B., Randall, B., and Marslen-Wilson, W. (2005). Temporal and frontal systems in speech comprehension: An fMRI study of past tense processing. *Neuropsychologia*, 43, 1963–1974.
- Wenzlaff, M. & Clahsen, H., (2005) Finiteness and Verb – second in German agrammatism. *Brain and Language*, 92, 33–45.

Appendix 1: Overzicht werkwoorden en items in productietest en begripstest

Overzicht items productietest

Oefenitems

Dit is de man die nu de bal	schopt
Dit is de vrouw die zonet het haar	kamde
Dit is de vrouw die een uur geleden de aardappels	schilde
Dit is de vrouw die op dit moment de kleren	wast
Dit is de vrouw die op dit moment de aardappels	schilt
Dit is de vrouw die een uur geleden de kleren	waste
Dit is de man die zonet de bal	schopte
Dit is de vrouw die nu het haar	kamt

Testitems

Dit is de man die een uur geleden het gras	maaide
Dit is de vrouw die zonet het papier	knipte
Dit is de vrouw die op dit moment de kamer	stoft
Dit is de vrouw die zonet in het tijdschrift	bladerde
Dit is de man die een uur geleden de kruiwagen	duwde
Dit is de man die op dit moment zijn stropdas	strikt
Dit is de man die nu een cirkel	tekent
Dit is de vrouw die nu het vergiet	pakt
Dit is de vrouw die een uur geleden het kleedje	borduurde
Dit is de man die zonet de prullenbak	leegde
Dit is de vrouw die op dit moment het eten	kookt
Dit is het meisje dat zonet de bloemen	plukte
Dit is de man die nu de struik	snoeit
Dit is de man die op dit moment de tuin	harkt
Dit is de man die op dit moment de borden	stapelt
Dit is de man die op dit moment de rug	masseert
Dit is de man die op dit moment een krat	vult
Dit is de man die nu de kaarsen	dooft
Dit is de vrouw die een uur geleden haar nagels	vijlde
Dit is de vrouw die op dit moment het terras	veegt
Dit is de man die op dit moment de kruiwagen	duwt
Dit is de man die een uur geleden de tuin	harkte
Dit is de man die zonet de struik	snoeide
Dit is de vrouw die nu in het tijdschrift	bladert

Dit is de man die zonet de borden	stapelde
Dit is de vrouw die een uur geleden de kamer	stofte
Dit is de vrouw die op dit moment het kleedje	borduurt
Dit is de man die zonet de cirkel	tekende
Dit is de man die zonet de kaarsen	doofde
Dit is de vrouw die een uur geleden het terras	veegde
Dit is de vrouw die een uur geleden haar nagels	vijlde
Dit is het meisje dat nu de bloemen	plukt
Dit is de man die nu de prullenbak	leegt
Dit is de vrouw die nu het papier	knipt
Dit is de man die zonet de stropdas	strikte
Dit is de man die op dit moment het gras	maait
Dit is de man die een uur geleden de rug	masseerde
Dit is de vrouw die zonet het vergiet	pakte
Dit is de vrouw die een uur geleden het eten	kookte
Dit is de man die een uur geleden een krat	vulde

Overzicht items begripstest

Oefenitems

De vrouw waste de kleren
 Het meisje plukte de bloemen
 De man schopte de bal
 De vrouw bladert in het tijdschrift
 Het meisje plukt de bloemen
 De vrouw wast de kleren
 De vrouw bladerde in het tijdschrift
 De man schopt de bal

Testitems

De vrouw veegt het terras
 De vrouw stoft de kamer
 De vrouw knipte het papier
 De vrouw kookt de groente
 De man snoeit de struik
 De man leegde de prullenbak
 De man strikt zijn stropdas
 De man stapelt de borden
 De vrouw vijlde haar nagels
 De man duwde de kruiwagen
 De man dooft de kaarsen

De man maaide het gras
De man vult een krat
De vrouw pakt het vergiet
De vrouw borduurde het kleedje
De man tekende de cirkel
De man masseert de rug
De man harkt de tuin
De vrouw schilt de aardappels
De vrouw kamt het haar
De man masseerde de rug
De vrouw borduurt het kleedje
De vrouw schildte de aardappels
De vrouw stofte de kamer
De vrouw kookte de groente
De man tekent de cirkel
De vrouw vijlt haar nagels
De man harkte de tuin
De man duwt de kruiwagen
De man snoeide de struik
De vrouw kamde het haar
De man maait het gras
De vrouw pakte het vergiet
De vrouw veegde het terras
De vrouw knipt het papier
De man vulde een krat
De man doofde de kaarsen
De man leegt de prullenbak
De man stapelde de borden
De man strikte zijn stropdas