

Vloeiendheid bij verworven kinderafasie: analyse van spontane conversationele taal van 25 patiënten

F. Paemelaire¹, E. Poppe², Ph.F. Paquier^{3,4}, W.L. Creten⁵, J. van Borsel⁶ en H.R. van Dongen⁷

¹Dienst Logopedie en Afasiologie, Algemeen Ziekenhuis Maria Middelaers, Gent, ²Revalidatiecentrum Grotenberge, Zottegem, ³Eenheid Toegepaste Neurolinguïstiek, Dienst Neus-, Keel- en Oorziekten, Departement Geneeskunde, Universiteit Antwerpen (UIA), ⁴Dienst Neurologie, Universitair Ziekenhuis Erasmus ULB, Brussel, ⁵Laboratorium voor Biomedische Fysica, Universiteit Antwerpen (RUCA), België, ⁶Centrum voor Gehoor- en Spraakrevalidatie, Universitair Ziekenhuis Gent en Universiteit Gent en ⁷Afdeling Kinderneurologie, Academisch Kinderziekenhuis Sophia, Rotterdam

Traditioneel wordt verworven kinderafasie (VKA) beschreven als niet vloeiend, niet zelden het gevolg van een rechterhemisfeerlaesie en met een goede prognose. De spontane conversationele taal van 25 kinderen (leeftijd tussen 4.11 en 14.5 jaar) met VKA werd geanalyseerd volgens de methode die Kerschesteiner et al. (1972) gebruikten bij volwassen afasiepatiënten. Het doel van deze studie was uit te maken of twee afzonderlijke groepen (vloeiend en niet vloeiend) konden onderscheiden worden via die methode. Een K-means clustering kon het bestaan van 2 afzonderlijke groepen met verschillende klinische beelden identificeren. De bevindingen van dit onderzoek gaan dus in tegen de traditionele beschrijving van het klinisch beeld en tonen aan dat die traditionele beschrijving voorbijgestreefd is. Bovendien zetten onze bevindingen duidelijk vraagtekens bij de hypothesen van equipotentialiteit en progressieve lateralisatie van taalfuncties.

Inleiding

Verworven kinderafasie (VKA) kan gedefinieerd worden als "een taalstoornis die het gevolg is van een cerebrale laesie die het kind oploopt op het ogenblik dat het taalvermogen al begonnen is zich te ontwikkelen" (Goorhuis-Brouwer, 1993). Het onderscheid met gestoorde taal- en spraakontwikkeling kan men maken door de afasie te beschouwen als een symptoom of restverschijnsel dat kan voorkomen bij een aantal neurologische ziektebeelden die optreden in de kindertijd (tot 15 jaar). De kenmerken die traditioneel aan VKA werden toegeschreven, werden reeds in de vorige eeuw geformuleerd (Bernhardt, 1885; Freud, 1897) en hebben het denken over VKA tot ver in

deze eeuw bepaald. VKA zou van het motorische (Broca, niet vloeiende) type zijn, frequent voorkomen na een rechter hemisfeerlaesie en een gunstige prognose hebben. De studie van Guttman (1942) wordt als een mijlpaal beschouwd in de geschiedenis van VKA-onderzoek: uitgebreide beschrijvingen van de symptomatologie en de evolutie van de aandoening werden vanaf dan gepubliceerd (Alajouanine en Lhermitte, 1965; Basser, 1962). Een keerpunt in het denken over VKA was de studie van Woods en Teuber (1978) waarin voor het eerst een 5-jarige jongen met een vloeiende (jargon-) afasie ("an unexpected observation") werd beschreven. Een eerste gedetailleerde beschrijving van vloeiende afasie bij Nederlandssprekende kinderen vinden we bij Van Dongen et al. (1985). Recente literatuur (Dennis, 1997; Paquier en Van Dongen, 1996; Rapin, 1995) bevestigt het feit dat de verschillende afasiesyndromen die voorkomen bij volwassenen ook geobserveerd kunnen worden bij kinderen. Naar aanleiding van de publicaties van meerdere gevalbesprekingen die de traditionele beschrijving tegenspreken, wordt aan de standaarddoctrine getwijfeld. Grotere patiëntenreeksen zijn zeldzaam (Van Dongen et al., 1994) wat maakt dat deze tegenvoorbeelden eerder anekdotisch blijven.

Wat de vloeiendheid bij afasie betreft, kent het onderzoek bij volwassen afatici een lange geschiedenis (onder andere: Benson, 1967; Goodglass et al., 1964; Jackson, 1915; Wernicke, 1874). Kerschensteiner et al. (1972) analyseerden de spontane taal

Tabel 1 Beoordelingsvariabelen (en afkorting) met hun 3 scoresleutels (naar kerschensteiner et al., 1972)

Woordkeuze (WK)	Pauzes (PA)
- 1.agrammatisme, nominale spraak	1. veel
0.normale woordkeuze	2. medium
+1.empty speech, clichés	3. normaal
Snelheid van spreken (SS)	Prosodie (PR)
1. zeer traag: 0-50 woorden per minuut	1. ernstige stoornis
2. traag: 51-90 woorden per minuut	2. lichte stoornis
3. normaal: > 90 woorden per minuut	3. normaal
Articulatie (AR)	Verbale parafasieën (VP)
1. ernstige dysarthrie	1. veel
2. milde dysarthrie	2. enkele
3. normale articulatie	3. geen
Zinslengte (ZL)	Literale parafasieën (LP)
1. voornamelijk 1-2 woordzinnen	1. veel
2. voornamelijk 3-4 woordzinnen	2. enkele
3. voornamelijk > 4 woordzinnen	3. geen
Inspanning (IN)	Perseveratie (PE)
1. opvallend	1. ernstige
2. mild	2. mild
3. normaal	3. geen

van 47 rechtshandige volwassenen, met een afasie ten gevolge van een linker hemisfeerlaesie, aan de hand van 10 variabelen. Deze 10 variabelen zijn, samen met hun scoresleutels, opgenomen in tabel 1. De patiënten in hun studie werden niet geselecteerd op leeftijd, geslacht, etiologie of ernst van de afasie. Er werd een clusteranalyse toegepast, waardoor twee duidelijk verschillende groepen verkregen werden. De eerste (niet vloeiende) groep had volgende kenmerken: hoofdzakelijk nominale woordkeuze (telegramstijl), zeer trage spreeknelheid, slechte articulatie, merendeel van de uitingen bestaande uit minder dan 4 woorden, opvallende inspanning bij het spreken, veel pauzes, gestoorde prosodie en veelvuldig voorkomen van literale parafasieën en perseveraties. De tweede (vloeiende) groep had volgende kenmerken: gebruik van veel relationele woorden en clichés (empty speech), hogere spreeknelheid, relatief goed bewaarde articulatie, merendeel van de uitingen bestaande uit meer dan 4 woorden, geen of minimale inspanning bij het spreken, normaal aantal pauzes, een melodieuze en ritmische spraak, veel verbale parafasieën en weinig perseveraties. Vervolgens werden aan de hand van een statistische analyse de 10 variabelen gerangschikt volgens hun discriminerende waarde. Kerschensteiner et al. (1972) besloten dat de dichotomie vloeiend-niet vloeiend natuurlijk optredende verschillen in taalgedrag weerspiegelt die kunnen worden bevestigd door mathematische analyses.

De doelstelling van dit onderzoek is uit de maken of de indeling in vloeiend en niet vloeiend, die Kerschensteiner et al. (1972) maakten aan de hand van 10 variabelen bij volwassen afatici, doorgetrokken kan worden naar VKA (jonger dan 15 jaar). Met andere woorden: kunnen twee distinctieve groepen kinderen met VKA onderscheiden worden die dezelfde taalkarakteristieken vertonen als de volwassen groepen?

Methodologie

Populatie

De studiepopulatie bestond uit 25 kinderen (11 jongens en 14 meisjes) met een leeftijd tussen 4.11 en 15.4 jaar (gemiddelde: 9.10 jaar). De patiënten werden niet geselecteerd op leeftijd, geslacht, etiologie of ernst van de afasie. Alle kinderen waren rechtshandig, Nederlandsprekend en hadden tot het begin van de afasie een normale psychomotorische- en taalontwikkeling. Geen van de kinderen had een neurologische voorgeschiedenis en allen volgden normaal onderwijs. Tot de onderzoeksgroep behoorden 4 kinderen met het Landau-Kleffner syndroom (LKS) (Landau en Kleffner, 1957). De hersenbeschadiging werd bevestigd door CT-scan, MRI of EEG.

Op basis van een klinische diagnose werden de kinderen verdeeld in twee groepen: een vloeiende (n=13) en een niet vloeiende (n=12) groep. In tabel 2 zijn de voornaamste gegevens van de patiënten weergegeven.

Gevolgte procedure voor de beoordeling van de spontane taal

Van alle kinderen werd binnen de drie weken na het ontstaan van de afasie (peri-acute periode) spontane taal opgenomen op audioband. De taal van de kinderen met het Landau-Kleffner syndroom werd opgenomen op het moment van een duidelijke exacer-

Tabel 2 Geslacht, leeftijd bij begin van de afasie, etiologie en lokalisatie van de laesie van de 25 patiënten

Groep	Patiënt/ Geslacht	Onset leeftijd (j/m)	Etiologie	Lokalisatie laesie (CT, MRI, EEG)
niet vloeiende groep	1/V	13.8	vasculair	li - temporo - pariëtaal
	2/M	13.4	vasculair	li - frontaal
	3/M	12.8	infectieus	li - fronto - pariëto - temporaal
	4/M	11.2	infectieus	li - temporaal
	5/M	7.6	traumatisch	li - temporaal
	6/M	9.9	infectieus	li - fronto - temporaal
	7/V	10.4	vasculair	negatief (migraine)
	8/M	6.7	vasculair	li - lenticulair
	9/V	10.8	LKS (*)	bilaterale trage onregelmatige background activity
	10/V	7.4	LKS	multifocale E (**) activiteit vnl. li - centro - temporaal
	11/V	6.9	vasculair	li - fronto - temporaal
	12/M	14.5	vasculair	li - frontaal
		Gem.: 10.4 (SD : 2.1)		
vloeiende groep	1/M	12.1	vasculair	li - temporaal
	2/V	10.11	oedeem (***)	li - occipito - temporaal
	3/M	4.11	infectieus	li - hemisfeer / re - paraventriculair
	4/V	9.5	vasculair	li - temporaal
	5/V	10.5	traumatisch	li - temporaal
	6/V	11.2	traumatisch	li - temporaal
	7/V	6.6	LKS	multifocale E activiteit li - frontaal, re - temporaal
	8/V	13.6	tumoraal	li - fronto - temporaal
	9/M	8.1	traumatisch	li - fronto - temporaal
	10/V	10.11	traumatisch	li - fronto - temporaal
	11/V	7.5	LKS	piek golf complexen re>li vnl. centro-temporaal
	12/M	10.0	infectieus	li - temporaal
	13/V	9.4	tumoraal	li - pariëto - temporaal
		Gem.: 9.4 (SD : 2.4)		

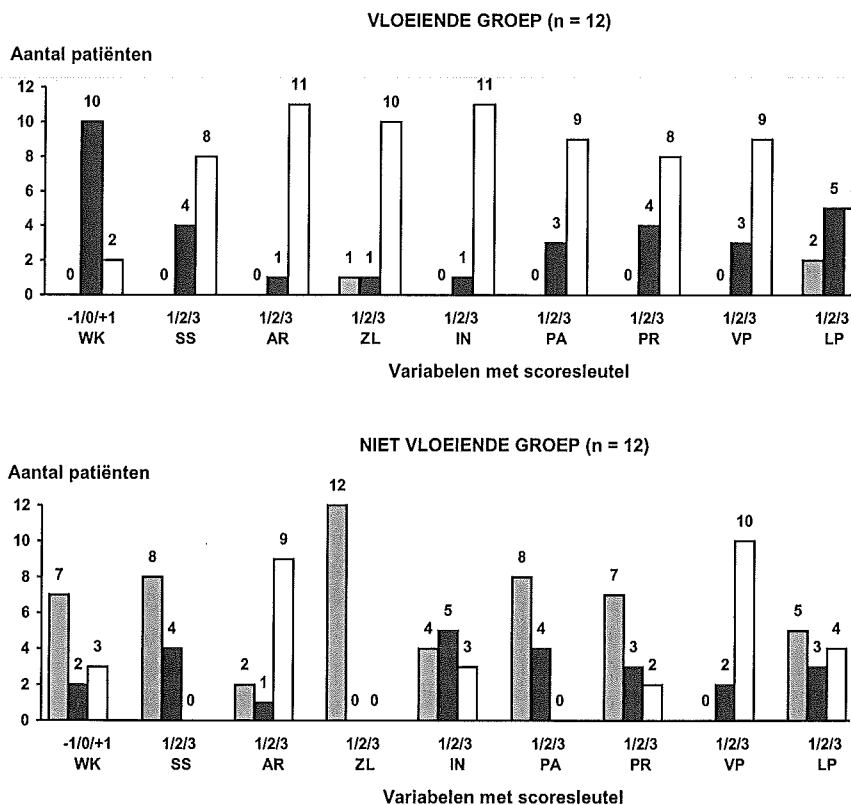
(*) LKS: Landau-Kleffner Syndroom, (**) E: Epilepsie, (***) Acut veralgemeend cerebraal oedeem, li: links, re: rechts

batie van de afasie (acute afatische periode). De spontane taal werd uitgelokt in een vrije interviewsituatie aan de hand van standaardvragen die betrekking hadden op de interessesfeer van de kinderen (TV, huisdier, hobby en dergelijke). Twee onafhankelijke beoordelaars transcribeerden individueel het volledige bandmateriaal in normaal schrift, waar noodzakelijk werden de spraakuitingen fonetisch weergegeven. Twee weken later werd het bandmateriaal door beide onderzoekers integraal herbeluisterd en waar nodig werden de eigen oorspronkelijke transcripties aangepast. Vervolgens – na 3 weken – werden de transcripties van beide beoordelaars vergeleken. Meer dan 80% van de transcripties kwam overeen. De verschillen tussen de transcripties werden weggewerkt door het samen herbeluisteren van het bandmateriaal en het opmaken van een consensustranscriptie. Op dezelfde manier werd te werk gegaan voor het beoordelen van de 10 variabelen. Voor 9 variabelen werd een lineaire scoresleutel gebruikt, met scores 1, 2 en 3 overeenkomstig met ernstig gestoord, matig tot licht gestoord en normaal. Deze scoring kon bij de variabele "woordkeuze" niet gehanteerd worden daar normale woordkeuze zich tussen telegramstijl en empty speech situeert. Vandaar dat hier gopteerd werd voor de niet-lineaire scoresleutel -1 (telegramstijl), 0 (normale woordkeuze) en +1 (empty speech). Het aantal woorden per minuut werd bepaald volgens de methode van Van Dongen et al. (1994). Alle uitingen en pauzes van de onderzoeker werden uit de bandopnames via een geluidsmontage weggelaten. Vervolgens werd in de geluidsmontage het aantal woorden van de patiënt geteld. Dit cijfer werd gedeeld door de totale duur van zijn uitingen en vermenigvuldigd met 60.

Ook bij het toekennen van de scores aan de variabelen werd een consensus bekomen. De consensustranscripties en -beoordeling werden als basis voor de verdere analyse gebruikt.

Statistische analyse

Het doel van de statistische analyse was uit te maken of bij kinderen ook twee distinctieve groepen met gedifferentieerde taalkarakteristieken onderscheiden kunnen worden. Voor de statistische verwerking werd gebruik gemaakt van de werkwijze die Kerschesteiner et al. (1972) eerder toepasten op een populatie van volwassen afatici. Een persoonlijke identificatiecode werd aan ieder kind toegekend. Deze code werd niet in de berekeningen betrokken maar diende voor post-hoc identificatie van de individuen in de clusters. De resultaten van één patiënt, namelijk patiënt 3 uit de vloeiende groep, werden niet meegerekend daar, door de aanwezigheid van fonematisch jargon, niet aan alle criteria een score kon toegekend worden. Een "naiëve" statisticus bracht de scores, die door de beoordelaars via consensus aan de variabelen werden toegekend, in. Op deze scores werd een "K-means clustering" toegepast. De clusteranalyse had tot doel twee groepen te onderscheiden met een zo klein mogelijke variabiliteit binnen elke groep en een zo groot mogelijke variabiliteit tussen beide groepen. De clustering gebeurde volgens proefpersonen. Een Mann-Whitney U test rangschikte de variabelen volgens hun discriminerende kracht tussen de 2 clusters. De statistische bewerkingen gebeurden met het programma CSS Statistica (Letchworth: StatSoft, 1991).



Figuur 1 Distributie van de resultaten per groep op de 10 variabelen. Op de horizontale as zijn de 10 variabelen weergegeven met hun respectievelijke scoresleutel (zie tabel 1). De verticale as toont het aantal patiënten dat een bepaalde score behaalde.

Resultaten

Resultaten van de vloeiende en niet vloeiende groep

In figuur 1 zijn de resultaten van de patiënten op de variabelen weergegeven. De horizontale as toont de 10 variabelen met hun 3 respectievelijke scoresleutels, die toegelicht werden in tabel 1. De verticale as toont het aantal patiënten met een bepaalde score.

Statistische vergelijking van de twee groepen

Voor de clusteranalyse werden de 10 variabelen gebruikt. Twee duidelijke groepen werden gevonden, deze corresponderden evenwel niet volledig met de klinische indeling in vloeiend en niet vloeiend. Er viel namelijk een patiënt uit de niet vloeiende groep in het ander cluster. De bekomen rangorde van de variabelen op basis van de res-

Tabel 3 De rangorde van de 10 variabelen volgens hun discriminerende kracht tussen beide clusters, berekend met een Mann-Whitney U test.

Variabele	P-waarde
Pauzes	.000056
Zinslengte	.000065
Snelheid van het spreken	.000085
Prosodie	.000430
Inspanning	.003210
Woordkeuze	.015106
Literale parafasieën	.157104
Articulatie	.180390
Verbale parafasieën	.202126
Perseveratie	.780052

pectievelijke P-waarden is opgenomen in tabel 3. Hieruit blijkt dat 4 van de 10 variabelen (“verbale” en “literale parafasieën”, “articulatie” en “perseveratie”) niet significant discrimineren tussen beide clusters. Er werd een tweede clusteranalyse uitgevoerd om te zien of die vier niet significante variabelen de eerste classificatie niet verstoren. Voor de tweede analyse werden dus alleen de 6 significant discriminerende variabelen gebruikt zijnde : “pauzes”, “zinslengte”, “snelheid van spreken”, “prosodie”, “inspanning” en “woordkeuze”. Deze analyse leverde 2 clusters op waarbij het niet vloeiende kind dat eerst in de vloeiende groep was terecht gekomen, deze keer in de niet vloeiende groep geïnclassificeerd werd, wat overeenkwam met de eerder gestelde klinische diagnose.

Discussie en conclusies

De resultaten van dit onderzoek weerleggen de geldigheid van de standaarddoctrine namelijk dat VKA onveranderlijk niet vloeiend is (Benson, 1979). Een clusteranalyse toont aan dat een tweede distinctieve groep kan gecreëerd worden die totaal los staat van de kinderen die niet vloeiend zijn. De taalkarakteristieken van deze tweede groep zijn verschillend van de niet vloeiende groep en vertonen een patroon dat overeenkomt met dat van vloeiende taal (zoals bij volwassenen afatici). Dat we twee distinctieve clusters gevonden hebben betekent niet dat VKA hiermee volledig omschreven is. De methode van Kerschensteiner et al. (1972) laat niet toe alle taalkarakteristieken te operationaliseren. Zo moest in onze studie een vierjarige jongen met een jargonafasie uitgesloten worden uit de analyse omdat hij een niet te scoren fonematisch jargon zonder duidelijke morfematische begrenzingen vertoonde. Jargon is als variabele niet opgenomen in de gevolgde methode, hoewel jargonafasie beschouwd wordt als de meest vloeiende van alle afasievormen. Eveneens is het algemeen bekend in de klinische afasiologie dat een niet te verwaarlozen aantal patiënten moeilijk te classificeren valt in een vloeiende of niet vloeiende groep (Benson, 1979). Dit weerspiegelt zich

ook in deze analysemethode waarbij sommige variabelen een grotere discriminatiekracht blijken te bezitten om te differentiëren tussen vloeiende en niet vloeiende taal. Een voorbeeld hiervan is dat variabelen zoals “zinslengte” en “pauzes” een sterkere discriminatiekracht bezitten dan andere variabelen zoals “perseveratie” of “parafasieën”. Bovendien bestaan er voor sommige variabelen zoals “snelheid van spreken” een duidelijke grens waarboven of waaronder men eenduidig behoort tot de ene of de andere groep, terwijl voor andere variabelen zoals “prosodie” duidelijke criteria voor kwantitatieve evaluatie ontbreken. Hoe subtiel die bovenvermelde punten een rol kunnen spelen in de classificatie van VKA demonstreert de tweede clusteranalyse, beperkt tot de in de resultaten genoemde zes significante spraakvariabelen. Het ene niet vloeiende kind dat in de vloeiende groep geïnclassificeerd werd door de eerste clusteranalyse komt nu in de niet vloeiende groep terecht, hetgeen ook overeenkomt met de eerder gestelde klinische diagnose. De bekomen rangorde van de variabelen in deze studie is niet volledig identiek aan deze die Kerschensteiner et al. (1972) vonden bij hun volwassen populatie afatici. Er is wel een zelfde trend merkbaar: de criteria “verbale en literale parafasieën” en “perseveratie” hebben in beide studies een zeer lage discriminatieve waarde. Zeer hoge discriminerende waarden worden in beide studies gevonden voor de criteria “pauzes”, “zinslengte” en “snelheid van spreken”.

Onze studie heeft niet alleen aangetoond dat er naast niet vloeiende afasie nog een andere groep van kinderen bestaat die alle karakteristieken van vloeiende afasie vertoont maar zet ook vraagtekens bij de theorie van de equipotentialiteit en de progressieve lateralisatie van taalfuncties (Basser, 1962; Lenneberg, 1967). In ons onderzoek is aangetoond ten aanzien van laatst genoemde theorieën dat de meest vloeiende afasie – met name jargonafasie – al op vierjarige leeftijd kan optreden. Deze observatie stemt trouwens overeen met de “unexpected observation” van Woods en Teuber (1978). In onze studie kan het onderscheid in klinisch beeld niet verklaard worden door een leeftijdseffect vermits er geen significant leeftijdsverschil bestaat tussen de vloeiende en niet vloeiende groep (zie tabel 2). Onze bevindingen steunen dus de hypothese dat een aangeboren rol bij het mediëren van taalfuncties is weggelegd voor de linkerhemisfeer bij rechtshandige individuen (Woods, 1983).

Graag hadden wij ook iets gezegd over de betekenis van de lokalisatie van het hersenletsel in de dichotomie vloeiend - niet vloeiend. Onze serie kinderen wordt grotendeels gekenmerkt door grote letsels die zowel de anterieure als de posterieure gebieden bestrijken. Bovendien zijn er vier kinderen opgenomen met het Landau-Kleffner syndroom, waarbij bilaterale (frontale en temporale) multifocale epileptische activiteit voorkomt. Op basis van dergelijke gegevens kunnen geen uitspraken gedaan worden met betrekking tot de rol van de lokalisatie. In de toekomst zullen resultaten van PET, SPECT en functionele MRI de betekenis van de lokalisatie voor de diverse vormen van afasie kunnen verduidelijken.

Onderzoek bij een groter aantal kinderen bevestigt dus een eerdere studie naar fluency (Van Dongen et al., 1994). Met name werd hier duidelijk aangetoond dat naast het gekende en klassiek beschreven niet vloeiend beeld ook kinderen met VKA bestaan die een vloeiende spraak vertonen en dat het gezien de spreiding van de resultaten zelfs binnen de vloeiende groep het aannemelijk is dat er verschillende klinische

beelden van vloeiende kinderafasie bestaan. Het bestaan van die verschillende vormen van vloeiende kinderafasie (jargonafasie, Wernicke afasie, transcorticaal sensorische afasie, conductieafasie, anomische afasie) is eerder aangetoond door verscheidene gevalsbesprekingen in de literatuur (Paquier en Van Dongen, 1996). Concluderend kan worden gesteld dat de diversiteit in het klinisch beeld van VKA veel gelijkenissen blijkt te vertonen met de typologie bij volwassen afatici.

Ook in de studie van VKA wijzen recente bevindingen erop dat de hypothesen van equipotentialiteit en progressieve lateralisatie niet langer houdbaar zijn. Ook recente klinische gegevens steunen het feit dat de linker hemisfeer een gepredestineerde rol bezit in het mediëren van taalfuncties.

Summary

Acquired aphasia in children has traditionally been described as non fluent, occurring frequently after a right hemisphere lesion and having a favourable outcome. The spontaneous conversational language of 25 children with acquired aphasia (aged 4.11 to 14.5 year) was analysed, according to the method used by Kerschensteiner et al. (1972) used in adult aphasics. The main purpose of this study was to determine whether two clearcut groups (fluent and non fluent) could be differentiated using this method. A K-means clustering identified the existence of 2 separate groups with different clinical pictures. The results of this study show that the traditional description of the clinical picture is hard to defend. Our results question the hypothesis of equipotentiality and progressive lateralisation of language functions.

Dankwoord

Onze oprechte dank gaat uit naar alle kinderen en hun ouders.

Referenties

- Alajouanine, T. and Lhermitte, F. (1965). Acquired aphasia in children. *Brain*, 88, 653-662.
- Basser, L. S. (1962). Hemiplegia of early onset and the faculty of speech with special reference to the effects of hemispherectomy. *Brain*, 85, 427-460.
- Benson, D.F. (1967). Fluency in aphasia, correlation with radio-active scan localisation. *Cortex*, 3, 373-394.
- Benson, D.F. (1979). *Aphasia, Alexia and Agraphia*. New York: Churchill Livingstone.
- Bernhardt, M. (1885). Ueber die spastische Cerebralparalyse im Kindesalter (Hemiplegia spastica infantilis), nebst einem Excurse über 'Aphasie bei Kindern'. *Virchow's Archiv für Pathologische Anatomie und Physiologie und für Klinische Medicin*, 102, 26-80.
- Dennis, M. (1997). Acquired disorders of language in children. In T.E. Feinberg and M.J. Farah (Eds.), *Behavioral Neurology and Neuropsychology* (pp. 737-734). New York: McGraw-Hill.
- Freud, S. (1897). *Die Infantile Cerebrallähmung*. Wien: Alfred Hölder.

- Goodglass, H., Quadfasel, F.A., Timberlake, W.H. (1964). Phrase length and the type and severity of aphasia. *Cortex*, 1, 135-153.
- Goorhuis-Brouwer, S.M. (1993). Verworven afasie bij kinderen. *Logopedie en Foniatrie*, 65, 146-150.
- Guttmann, E. (1942). Aphasia in children. *Brain*, 65, 205-219.
- Jackson, H. (1915). On the physiology of language. *Brain*, 38, 59-64.
- Kerschensteiner, M., Poeck, K., Brunner, E. (1972). The fluency – non fluency dimension in the classification of aphasic speech. *Cortex*, 8, 233-247.
- Landau, W.M. and Kleffner, F.R. (1957). Syndrome of acquired aphasia with convulsive disorder in children. *Neurology*, 7, 523-530.
- Lenneberg, E. (1967). Biological foundations of language. New York: John Wiley.
- Paquier, P.F. and Van Dongen, H.R. (1996). Review of research on the clinical presentation of acquired childhood aphasia. *Acta Neurologica Scandinavica*, 93: 428-436.
- Rapin, I. (1995). Acquired aphasia in children. *Journal of Child Neurology*, 10, 267-270.
- Van Dongen, H.R., Loonen, M.C.B., Van Dongen, K.J. (1985). Anatomical basis for acquired fluent aphasia in children. *Annals of Neurology*, 17, 306-309.
- Van Dongen, H.R., Paquier, P.F., Raes, J., Creten, W.L. (1994). An analysis of spontaneous conversational speech fluency in children with acquired aphasia. *Cortex*, 30, 619-633.
- Wernicke, C. (1874). Der aphasische Symptomencomplex. Breslau : Cohn und Weigert.
- Woods, B.T. and Teuber, H.L. (1978). Changings patterns of childhood aphasia. *Annals of Neurology*, 3, 273-280.
- Woods, B.T. (1983). Is the left hemisphere specialized for language at birth? *Trends in Neurosciences*, 6, 115-7.