

**'N ONDERSOEK NA OUDITIEWE DOMINANSIE
BY 'N GROEP HAKKELAARS**

deur

Elizabeth M. van Wyk

*'n Verhandeling voorgelê ter vervulling van 'n
deel van die vereistes vir die graad*

MAGISTER ARTIUM

in die

DEPARTEMENT SIELKUNDE

aan die

**POTCHEFSTROOMSE UNIVERSITEIT
VIR CHRISTELIKE HOËR ONDERWYS**

Potchefstroom 1974

DANKBETUIGINGS

My opregte dank en waardering aan
Mnr. P. van Jaarsveld wat onder groot
druk van werksaamhede bereid was om as
promotor op te tree. Baie dankie aan
Mnre. Myburgh en Conradie vir hulp met
die maak van die eksperimentele band,
Dr. D. Wissing vir die taalkundige ver=
sorging en Mev. J. Cloete vir die tik van
die verhandeling. My dank aan Mev. Marié
Wissing, Mej. Elana Swanepoel en
Mnr. Andries Venter vir hulle hulp en
aanmoediging. Aan my ouers en aan my man
my innige dank vir hul opofferings en
belangstelling.

INHOUDSOPGAWE

		<u>Bladisy</u>
INLEIDING		1
<u>HOOFSTUK 1</u>	LITERATUUROORSIG	
1.1.	Spraak en die gehoor	4
1.1.1.	Die gehoor van die hakkelaar	5
1.1.1.1.	Vroeë waarnemings oor die verband tussen die gehoor en hakkel	5
1.1.1.2.	Ouditiewe maskering	8
1.1.1.3.	Vertraagde akoestiese terug= voering	13
1.1.1.4.	Die teorieë van Tomatis	27
1.1.1.5.	Die digotiese stimulering van hakkelaars	34
1.2.	Hakkel en lateraliteit	43
1.3.	Ouditiewe dominansie en spraak	
1.3.1.	Ontstaan en uitbouing van die begrip ouditiewe dominansie	57

1.3.2.	Funksionele verskille tussen die hemisfere met betrekking tot spraaklokalisering	66
1.3.2.1.	Spraaklokalisering in die linkerhemisfeer	68
1.3.2.2.	Spraak en die regterhemisfeer	76
1.3.2.3.	Moontlike meganismes onderliggend aan spraaklateralisasie	82
1.3.3.	Spraaklateralisasie en hand= voorkeur	92
.4.	Die vasstelling van ouditiwe dominansie	
1.4.1.	Die digotiese stimuleringsstegniek	97
1.4.1.1.	Volgorde van rapportering	98
1.4.1.2.	Soorte stimulusmateriaal	99
1.4.1.3.	Kompetisie	100
1.4.1.4.	Die betekenisvolheid van 'n stimulus	102
1.4.1.5.	Struktuur en intonasie	103
1.4.1.6.	Intensiteit	105

		<u>Bladsy</u>
1.4.1.7.	Ouderdom en geslag	106
1.4.2.	Die oudiolaterometer van Tomatis	110
1.5.	Samevatting en algemene hipotese	112
<u>HOOFSTUK 2</u>	<u>OPSET VAN DIE EKSPERIMENT</u>	119
2.1.	Die steekproef	119
2.1.1.	Lateraliteitstoetsing vir handdominansie	120
2.1.2.	Oudiometriese toetsing	121
2.1.2.1.	Afneem van die oudiogramme	122
2.2.	Samestelling van die eksperimentele band	123
2.2.1.	Die syferpare	123
2.2.2.	Die band self	124
2.3.	Die apparaat	129
2.4.	Toetsprosedure	130

2.4.1.	Toepassing van die digotiese stimuleringsstoets	131
2.4.2.	Toetsing met behulp van die oudiolaterometer van Tomatis	133
2.4.2.1.	Instelling van die apparaat	133
2.4.2.2.	Toepassing van die audio=laterometer	134
2.5.	Nasien van die roumateriaal	135
2.5.1.	Nasien van die digotiese materiaal	135
2.5.2.	Nasien van die materiaal verkry deur middel van toetsing met die oudiolaterometer	136
2.6.	Statistiese ontwerp en hipotese	137
<u>HOOFSTUK 3</u>	<u>RESULTATE VAN DIE EKSPERIMENT</u>	<u>144</u>
3.1.	Ontleding van die gegewens verkry deur middel van die digotiese stimuleringsstoets van Kimura	144

- 3.2. Resultate van oudiola=
terometriese toetsing 155
- 3.3. Vergelyking van die re=
sultate van die digotiese
stimuleringstoets en
oudiolaterometriese toetsing 156

HOOFSTUK 4

BESPREKING VAN DIE GEGEWENS

- 4.1. Die gegewens verkry deur
middel van die digotiese
stimuleringstoets van
Kimura 159
- 4.1.1. Verskille in die aantal
persone wat in elke groep
as regsdominant, linksdomi=
nant of van gelyke gehoor
aangedui is 163
- 4.1.2. Verskille in die gemiddelde
tellings van die twee groepe
proefpersone 164
- 4.1.3. Verskille tussen die ore van
die normaalsprekendes 164

4.1.4.	Verskille tussen die ore van die hakkelaars	165
4.1.5.	Verskille in die algehele of globale doeltreffendheid van die ore van die groep hakke=laars en die groep normaal=sprekendes	166
4.1.6.	Die gemiddelde absolute verskil=le tussen die ore van die groep normaalsprekendes en die groep hakkelaars	166
4.2.	Die resultate van oudiolatero=metriese toetsing	168
4.3.	Vergelyking van die resultate van die digotiese stimulerings=toets en oudiolaterometriese toetsing	169
4.3.1.	Vergelyking van die resultate na toetsing van die groep normaal=sprekendes met die twee tegnieke	169
4.3.2.	Vergelyking van die resultate na toetsing van die hakkelaars met die twee tegnieke	171

OPSOMMING, GEVOLGTREKKINGS EN AANBEVELINGS	173
SUMMARY	177
BIBLIOGRAFIE	179

LYS VAN TABELLE

		<u>Bladsy</u>
Tabel	I	
	Linker- en regteroortellings van die groep hakkelaars en die groep normaalsprekendes	145
	II	
	Aantal persone wat in elke groep as regsdominant, links= dominant of van gelyke gehoor aangedui is	146
	III	
	Gemiddelde tellings van die ore van hakkelaars en normaal= sprekendes soos verkry met die digotiese stimuleringsstoets	148
	IV	
	Aangepaste linker- en regter= oortellings van die groep nor= maalsprekendes en die groep hakkelaars	150
	V	
	Algehele of globale doeltref= fendheid van die ore van die groep normaalsprekendes en die groep hakkelaars	153

abel VI	Resultate van oudiolatero= metriese toetsing	155
VII	Resultate van oudiolatero= metriese en digotiese toetsing	157

INLEIDING

Die wye omvang van navorsing oor lateraliteitsprobleme as moontlike etiologiese faktor by hinkel het konflikterende resultate gelewer. In die literatuur heers daar byvoorbeeld verwarring oor die verband tussen handvoorkeur en hinkel.

Navorsing oor die rol van die gehoorsfunksie in die spraakproses het wye eksperimentele aandag geniet, maar relatief min aandag is gegee aan ouditiwe dominansie as etiologiese faktor by hinkel.

In die afdeling Psigofonologie van die Instituut vir Sielkundige en Opvoedkundige Dienste en Navorsing aan die Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys word daar tans intensief gebruik gemaak van die Aurelle-apparaat van Tomatis vir die behandeling van hinkelaars. In Tomatis se tegniek neem ouditiwe dominansie 'n sentrale plek in beide diagnose en terapie in. Vir die bepaling van ouditiwe dominansie het Tomatis 'n apparaat ontwerp, genoem die audio-laterometer. Oor hierdie apparaat is daar egter nog

2/....

nie enige betroubaarheids- of geldigheidsgegewens bekend nie en die resultate kan nie sonder meer aanvaar word nie.

Kimura was die eerste persoon om die digotiese stimuleringsstoets te gebruik vir die bepaling van oorasimetrie.

Sy toon die superioriteit van die regteroor vir die verwerking van verbale materiaal en die superioriteit van die linkeroor vir die verwerking van nie-verbale materiaal aan, en word in haar bevindinge ondersteun deur verskeie navorsers.

Die tegniek kan dus beskou word as redelik geldig en betroubaar in die aanwysing van die dominante oor. Ondersoeke na ouditiële dominansie by harkelaars met behulp van hierdie tegniek het egter teenstellende resultate gelewer en dit is duidelik dat verdere navorsing in hierdie verband nodig is.

Die doel van hierdie ondersoek is dan om met behulp van Kimura se tegniek van digotiese stimulerings en met behulp van die oudiolaterometer van Tomatis ouditiële dominansie by 'n groep harkelaars en 'n groep normaalspreekendes te ondersoek. Daar word gehipotetiseer dat

daar geen verskil sal wees tussen die ouditiwe dominansies van 'n groep hakkelaars en 'n groep normaalspreekendes nie.

Hoofstuk 1 word gewy aan die literatuuroorsig waar die begrip ouditiwe dominansie, soos uitgebou deur middel van die digotiese stimuleringsstoets, en die verband tussen die gehoor en spraak, met spesiale aandag aan die gehoor van die hakkelaar, oorsigtelik verken sal word. Die twee tegnieke wat gebruik is, naamlik die digotiese stimuleringsstegniek en die oudiolaterometer, sal ook bespreek word. Hierdie hoofstuk word afgesluit met 'n samevatting en die stel van die hipotese.

In Hoofstuk 2 word die opset van hierdie eksperiment uiteengesit. Die steekproef, samestelling van die eksperimentele band, die apparaat, toetsprosedure, nasien van die gegewens en die statistiese ontwerp sal bespreek word.

Hoofstukke 3 en 4 is 'n weergawe van die resultate en die bespreking en interpretering daarvan.

HOOFSTUK 1LITERATUUROORSIG1.1. SPRAAK EN DIE GEHOOR

Spraak dien as 'n medium vir kommunikasie, help met ons denkprosesse en met die uitdrukking van die innerlike self (Luchsinger, 1970, p. 216). Volgens Penfield en Roberts (1959, p. 188) leer die kind praat deur verskeie nabootsings van klanke wat hy hoor en die waarneming van die effekte van sy vokalisering op sy luisteraars. Begrip van spraak kom voor na die ontvangs van ouditiwe impulse in beide hemisfere en in die hoër breinstam en met die interaksie van impulse tussen die hoër breinstam en die linkertempero-pariëto-oksipitale streek. Impulse geproduseer na interaksie tussen die hoër breinstam en die linkerhemisfeer mag oorgedra word na die motoriese korteks van enige hemisfeer en gaan dan met die finale algemene baan na die spiere wat gebruik word vir spraak. Interaksie mag tussen Broca se area en die hoër breinstam voorkom voordat die oordrag van impulse na enige motoriese korteks plaasvind (Ibid, p. 190).

Spraak is dieselfde as om jouself te hoor (Tomatis, 1963, p. 87). Die persoon wat praat

is ook die eerste wat hoor. Hy is die informasie= verskaffer sowel as die informasie-ontvanger. Hierdie informasie stel hom in staat om die sterkte van sy woordevloed te herken en te peil en dit verskaf aan hom al die elemente wat eie aan hom is, wat inherent is aan sy gehoor en die kwaliteit van sy stem. Die betrokke informasie verseker die kontinuïteit van sy spraak en bepaal ook die semantiese inhoud daarvan. Die oor word dan die hoofkontrole-orgaan van ons taal (Ibid, p. 88). Elke stemvorming is van die gehoor afhanklik en die gehoor benodig gedeeltelik die stemvorming as funksionele ondersteuning (Ibid, p. 92). Die oor reguleer die tempo, intensiteit en kwaliteit van spraak en vervul ook die funksie van aandagseleksie (Van Jaarsveld, 1973, p. 2).

1.1.1. DIE GEHOOR VAN DIE HAKKELAAR

1.1.1.1. VROEE^{..} WAARNEMINGS OOR DIE VERBAND TUSSEN DIE GEHOOR EN HAKKEL

In 1913 word Bluemel die eerste persoon wat daarop wys dat die gehoor 'n rol moet speel by hakkell (Wingate, 1970, p. 861). Ter ondersteuning van sy standpunt dat hakkell

'n ouditiewe versteuring is, wys hy op die stelling van Gutzmann (1912) dat dit welbekend is dat die doofgebore persoon nie hakes nie. Volgens Bluemel sou die dowe persoon nie vatbaar wees vir hakes nie, omdat hy nie ouditiewe beelde het nie en dus nie onderworpe is aan versteuringe in die ouditiewe breinsentrum wat sy spraak kan aantast nie (Ibid, p. 861). Baie ondersoekers is later oor die voorkoms van hakes by dowe en hardhorende persone gedoen. Die bevindinge beklemtoon die feit dat hakes heelwat minder by hierdie persone as by normaalspreekendes voorkom (Ibid, p. 861). Backus (1938) vind byvoorbeeld met behulp van 'n vraelys wat hy na 206 skole vir dowes gestuur het, dat die onderwysers slegs 55 hakes uit 'n populasie van 13 691 kinders rapporteer (Ibid, p. 861). Die onderwysers het as redes vir hierdie lae voorkoms van hakes onder andere die verminderde sosiale druk op dowe kinders, die gekontroleerde metode waarvolgens spraak aangeleer word en die onvermoë van die dowe en hardhorende kind om vinniger te dink as wat hy praat aangegee (Ibid, p. 862).

Harms en Malone (1939, p. 364) vind 'n voor-

koms van slegs 0,29 persent hakkelaars tydens 'n nasionale ondersoek in die Verenigde State van Amerika in 209 skole vir dowes en hardhorendes. Van die 14 458 gevalle wat ondersoek is, was slegs agt hakkelaars. Vier van hierdie persone het gehakkel voordat hulle doof geword het. Harms en Malone kom tot die gevolgtrekking dat die voorkoms van hakkel by dowes ignoreerbaar is. Onder dié gevalle waar daar wel bruikbare gehoor was, was daar 34 hakkelaars. Die mate van gehoorsverlies by hierdie laasgenoemde groep het gevarieer van 22 tot 80 persent met 46 persent as die gemiddelde gehoorsverlies. Waar daar dus bruikbare gehoor was, het hakkel voorgekom (Ibid, p. 364). In hul eie kliniek toets hulle 62 hakkelaars en vind by almal 'n gehoorsverlies van 10 tot 22 persent (Ibid, p. 365). Gehoorsverlies gedurende die periode van taalvorming kan 'n etiologiese faktor by hakkel wees (Ibid, p. 367).

Die bevindinge van Harms en Malone (1939) en Backus (1938) is 'n aanduiding dat hak-

kel in 'n direkte, positiewe verhouding tot die gehoor staan en dat 'n vermindering in die gehoorskerpte op die een of ander manier ook verantwoordelik is vir die vermindering van hakkel (Wingate, 1970, p. 862).

Hierdie besef dat die gehoor en hakkel verband moet hou, het vroeg reeds 'n invloed gehad op die behandeling van artikulasie=steurings. Volgens Van Riper (1939, p. 141) stem baie handleidings ooreen dat die eerste stap in die behandeling van artikulasie=steurings, gehoorsopvoeding moet wees. Die korrekte en foutiewe klanke moet duidelik geïsoleer word en elkeen moet vir die hakkelaar 'n eie individualiteit en identiteit verkry. Die persoon moet sterk met die korrekte klank gestimuleer word en hy moet herhaaldelik die geleentheid gebied word om 'n baie duidelike onderskeiding tussen die korrekte en foutiewe klanke te maak (Ibid, p. 142).

1.1.1.2. OUDITIEWE MASKERING

Op hierdie waarnemings van die verband tussen die gehoor en hakkel, het 'n tydperk gevolg waarin die gehoor van proefpersone

wat hinkel, eksperimenteel verswak of verminder is. Shane (1946) het byvoorbeeld 'n binourale maskeringsgeruis van 25 en 90 desibel gebruik om die effek daarvan op die hinkelverskynsel na te gaan. Sy vind 'n beduidende vermindering van hinkel in dié geval waar 90 desibel vir maskering gebruik word, maar op die 25-desibelvlak word geen verandering gevind nie (Wingate, 1970, p. 863). Sy kom tot die gevolgtrekking dat, wanneer die hinkelaar homself nie kan hoor praat nie, soos in hierdie eksperimentele toestand, hy vry is van die angs wat hy ervaar wanneer hy homself wel hoor hinkel (Ibid, p. 863).

Cherry en Sayers (1956) vind 'n byna algehele uitwissing van hinkel wanneer hulle gebruik maak van 'n baie hoë-toonintensiteit vir bilaterale maskering (Webster en Lubker, 1968, p. 221; Yates, 1963, p. 104).

Deur van 'n filter gebruik te maak is die lae-frekwensie-komponente van die terugvoering uitgeskakel en dit het gelei tot die totale onderdrukking van hinkel (Yates, /10....

1963, p. 104). Hulle toon ook aan dat die gehakkel onderdruk word wanneer die proefpersoon fluister tydens maskering. Hiermee skakel hulle die moontlikheid uit dat die hakkel onderdruk word slegs omdat die hakkelaar tydens maskering harder praat (Ibid, pp. 104 - 105).

Ham en Steer (1967) voorsien verdere bewyse dat veranderinge aan die laer frekwensies van die terugvoering 'n groter effek het op die vlotheid van die hakkelaars se spraak as veranderinge aan die hoër frekwensies. Hulle vind 'n beduidende vermindering in hakkel wanneer maskeringsgeruis frekwensies onder 800 hz uit die terugvoering uitskakel (Soderberg, 1968, p. 261; Wingate, 1970, p. 865).

Maraist en Hutton (1957) maak ook gebruik van ouditiwe maskering om die veranderinge in die spraak van hakkelaars te bestudeer. Hulle gebruik verskillende vlakke van ouditiwe maskering, naamlik 30, 50, 70 en 90 desibel. Hulle vind dat, soos die intensiteit van die maskeringsgeruis verhoog, daar

ook 'n progressiewe vermindering in die hakkel van die proefpersoon is (Wingate, 1970, p. 863).

In al hierdie genoemde eksperimente is die maskeringsgeruis deurlopend aangebied. Sutton en Chase (1961) verander hierdie prosedure en vergelyk die effek van 'n deurlopende maskeringsgeruis met dié effek wat gevind word tydens toestande van kontingente of voorwaardelike maskering (Wingate, 1970, p. 864). Nege hakkelaars is naamlik aan elk van die volgende eksperimentele toestande onderwerp:

- (i) lees onder normale toestande;
- (ii) lees onder normale toestande maar met oorfone aan;
- (iii) lees in die teenwoordigheid van deurlopende witruis;
- (iv) lees tydens witruis wat teenwoordig was slegs terwyl daar gepraat word;
- (v) lees tydens witruis wat teenwoordig was slegs terwyl die proefpersoon stil is (Yates, 1963, p. 105).

Spraakvlotheid het tydens alle toestande van maskering verbeter. (Webster en Lubker, 1968, p. 222; Wingate, 1970, p. 864). Hulle vind dus dat ruis gedurende die stilte voor die aanvang van spraak, en die dra van oorfone sonder ruis ook die spraak verbeter. (Sheehan, 1970, p. 216). Hierdie feit laat hulle tot die gevolgtrekking kom dat die witruis nie die spraak van hakkelaars verbeter omdat die spreker nie sy eie stem kan hoor nie (Yates, 1963, p. 105). Curlee (1964) verwar die prentjie deur te bevind dat die hakkel van vier uit sy vyf proefpersone nie merkbaar geaffekteer word deur 'n ruis van 90 desibel nie, of die ruis nou aangebied is 30 sekondes voor, 10 sekondes voor, gedurende die aanvang, of 10 sekondes ná die aanvang van lees (Sheehan, 1970, p. 216).

Murray (1967) se resultate stem ooreen met die van Sutton en Chase (1961). Hy vergelyk die effek van deurlopende witruis met verskeie toestande van onderbroke maskering. Deurlopende maskering was duidelik die effektiefste vir die vermindering van hakkel, maar selfs toevallige maskering lei tot 'n ver-

minderings (Wingate, 1970, p. 864). Wanneer die maskering aangebied is nádat harkel begin het, het dit geen effek gehad nie.

Om effektief te wees moet die maskering dus reeds in werking wees wanneer daar gepoog word om 'n woord uit te spreek (Ibid, p. 864).

Proefpersone neig om harder te praat tydens maskering. So vind Stromsta (1967) dat progressiewe vermindering van die frekwensies van die maskeringsgeruis onder 500 hz lei tot 'n progressiewe verhoging van die stemtoon en 'n vermindering in harkel (Wingate, 1970, p. 865; Soderberg, 1968, p. 261).

1.1.1.3. VERTRAAGDE AKOESTIESE TERUGVOERING (VAT)

Die aanvanklike navorsing oor die effek van maskering op harkel, byvoorbeeld die werk van Shane (1946), het daartoe gelei dat 'n gunstige klimaat geskep is vir die positiewe ontvangs wat Lee se werk oor vertraagde akoestiese terugvoering gehad het.

Om vertraagde spraakterugvoering te bewerkstellig is dit nodig om die spreker se spraak na sy eie ore terug te lei en wel ongeveer 0,25 sekonde nadat hy gepraat het (Lee, 1951, p. 53). Die vertraging kan van 0,50 tot 0,10 sekonde duur (Tomatis, 1953, p. 7). Dit word die beste bewerkstellig deur gebruik te maak van 'n magnetiese bandmasjien met onafhanklike stroombane en magnetes. Oorfone moet gebruik word, omdat dit die vertraagde spraak oordra en die normale, luggeleide, onvertraagde klank uitskakel. Die volume van die vertraagde terugvoering moet sterk genoeg wees om die klank van die proefpersoon se stem, wat hy deur beengeleiding gaan hoor te domineer (Lee, 1951, p. 53). Die afstand tussen die opnamekop en die beweeglike weergawekop kan gevarieer word. Deur van hierdie veranderbare afstand en die spoed waarmee die band loop gebruik te maak, kan die tydstip waarop die proefpersoon die vertraagde weergawe van sy stem deur die oorfone sal hoor, bereken word (Tomatis, 1963, pp. 139 - 140).

Lee kon met sy apparaat vertragings van 0,04,

0,08, 0,14 en 0,28 sekonde bewerkstellig (Lee, 1951, p. 54).

Die reaksie van die proefpersoon is gewoonlik een van twee tipes:

- (i) die proefpersoon praat stadiger en verhoog die intensiteit van sy stem, of
- (ii) hy stop of herhaal lettergrepe en aaneenlopende klanke.

Die herhaling van lettergrepe is onwillekeurig of refleks, en volgens Lee is dit op hierdie stadium dat "kunsmatige hinkel"intree (Ibid, p. 54).

Daar moet eers onderskeid gemaak word tussen hierdie "kunsmatige hinkel" wat deur middel van VAT bewerkstellig word en werklike hinkel:

- (i) Lee (1951, p. 54) rapporteer byvoorbeeld dat die woord "aluminum" met VAT "aluminum-num" en "lum-lum" "lum-lum-lum" word. Wanneer daar terugwaarts getel moet word, doen die

proefpersoon dit byvoorbeeld so:
 10, 9, 9, 8, 7 ensovoorts. Lee
 beskou dit dan as 'n voorbeeld van
 lettergriepherhaling en hakeel=
 foute. Dit is egter so dat werklike
 hakeel net op die eerste lettergriep
 van 'n woord of op 'n beklemtoonde
 lettergriep voorkom, terwyl dit by
 die gedemonstreerde geval van Lee op
 die vierde lettergriep voorkom (Win=
 gate, 1970, p. 866). Lee (1951, p.
 54) vind ook geen gevalle van foneem=
 herhalings nie.

- (ii) 'n Tweede verskilpunt is die feit dat
 die invloed van die vertraging slegs
 kan voorkom nadat spraak begin het,
 terwyl die werklike hakeelaar gewoon=
 lik moeite ondervind wanneer hy begin
 praat (Wingate, 1970, p. 867).
- (iii) Neelly (1961) vergelyk die gewone
 spraak van hakeelaars met die van nor=
 maalsprekendes onder VAT. Hy vind dat
 luisteraars maklik kon onderskei tus=
 sen die gewone spraak van die hake=
 laars en dié van die normaalsprekendes

onder VAT. Die hakkelaars kon self ook verskille in die spraak van die twee groepe vind. Neelly kom dan tot die volgende gevolgtrekking:

"The hypothesis that stuttering may be somehow related to a delay in auditory feedback, on the ground that speech produced under conditions of delayed auditory feedback appears to behave like stuttering, to sound like stuttering, and to be an experience like stuttering, is not supported by the findings of this experiment". (Ibid, p. 867; Yates, 1963, p. 116).

Twee belangrike swakplekke in Neelly se studie veroorsaak egter dat sy gevolgtrekking onaanvaarbaar is. In die eerste plek het hy slegs een vertragingstyd, naamlik 0,14 sekonde en een intensiteitsvlak, naamlik 75 desibel gebruik. Die vertragingstyd wat deur Neelly gebruik is, was

nie die optimale vertragingstyd wat nodig is om alle normaalsprekendes tydens VAT te laat hakkel nie (Yates, 1963, p. 116). Sy bevinding dat hakkelers en nie-hakkelers nie tydens VAT verskil nie, kan dus moontlik die gevolg wees van die feit dat hy 'n vertragingstyd gebruik het wat baie normaalsprekendes glad nie sou beïnvloed nie. In die tweede plek is die twee groepe proefpersone eintlik nie vergelykbaar nie, omdat die hakkelers moontlik reeds baie jare al met hul defek saamleef en maniere uitgewerk het om dit te hanteer, terwyl die normaalsprekendes vir die eerste keer aan VAT onderwerp is (Ibid, p. 116).

Ook Tomatis (1963, p. 140) voel dat Lee se "kunsmatige hakkel" nie die naam "hakkel" verdien nie. Ons kan egter nie ontken dat daar wel 'n steuring in die ritme asook spraakontwrigting plaasvind nie.

Die effek van VAT

- (i) Die algemene effek van die vertraging
/19....

van klanke is die stadiger spraak= tempo wat intree (Lee, 1951, p. 54; Black, 1951, p. 57; Wingate, 1970, p. 868). Black (1951, p. 58) vind dat selfs die kleinste vertraging, naamlik 0,03 sekonde , 'n beduidende vertraging in leesspoed tot gevolg het. Met langer periodes van vertraging het die leesspoed progressief vermeerder (Ibid, p. 58). Die vinnigste leestye het saamgeval met vertragings van 0,18 sekonde. Dit kan moontlik 'n aanduiding wees dat die duur van lettergrepe 'n belangrike invloed op die effekte van VAT kan hê, want as daar normaalweg gelees word, is die gemiddelde duur van 'n Engelse lettergreep ongeveer 0,22 sekonde.

Rawnsley en Harris (1954) het 'n spektografiese analise uitgevoer van frases wat normaalweg gepraat word en frases wat onder VAT gepraat word. In laasgenoemde toestand is 'n patroon van langer duur, beklemtoning van die

meeste klanke en vokaalverwringing gevind (Wingate, 1970, p. 868).

- (ii) 'n Ander algemene effek is die verhoging van vokale intensiteit (Ibid, p. 869). Black (1951, p. 59) vind dat die stemtone van sy lesers al hoër word met dat die vertragingstyd tot 0,27 sekonde vermeerder het. Normalsprekendes verhoog die basiese frekwensie van die stem tydens VAT. Fairbanks (1955) en Soderberg (1959) vind hierdie effek ook by hakkelaars (Wingate, 1970, p. 869).

Stromsta (1957) vind dat die stemtoon progressief verhoog en dat hakkel verminder soos hy die frekwensie van die maskeringsgeruis vanaf 500 tot 300 en tot 100 hz verminder (Soderberg, 1968, p. 261). Hy beskou dit as 'n bewys dat daar 'n verband bestaan tussen vokale toon en hakkel. Van sy werk kan afgelei word dat hakkel voorkom weens 'n somatiese afwyking (Sheehan, 1970, p. 192). Laasgenoemde kan 'n defek van die stembande wees.

Soderberg (1968, p. 260) probeer die rede vir die verbetering van hakkel tydens VAT vind en hiervoor beskou hy hakkel eerstens as 'n perseptuele defek en tweedens as aangeleerde gedrag.

- (i) Wanneer hakkel beskou word as 'n perseptuele defek is die primêre aanname onderliggend aan die teorie dat hakkelaars 'n versteurde spraakgehoorterugvoeringskringloop vertoon of dat hulle 'n ouditiewe perseptuele defek het. Die reeds genoemde eksperimentele bevindinge ondersteun hierdie aanname. Omdat hakkelaars 'n verhoogde stemtoon openbaar met VAT, kan ons hipotetiseer dat daar minder gestotter word met VAT, omdat die verhoging in die stemtoon 'n terugvoeringskorreksie tot gevolg het (Soderberg, 1968, pp. 261 - 262).

'n Tweede interpretasie kan met betrekking tot die werk van Stromsta (1956) gemaak word. Hy vind naamlik dat hakkelaars neig om 'n groter interoor-diskrepans as normaalsprekendes vir

beengeleide terugvoering te hê (Ibid, p. 261). As die beengeleidingsterugvoering van hakkelaars dan nie in ooreenstemming met die luggeleiding is nie, is dit moontlik dat hierdie toestand deur VAT herstel word (Ibid, p. 262).

Die eksperimentele bevindinge met betrekking tot hakkel en VAT gee egter nog net beperkte ondersteuning aan die hipotese van 'n ouditiewe terugvoeringskorreksie (Ibid, p. 262).

- (ii) Talle navorsers het gepoog om die positiewe effekte van VAT op die spraak van hakkelaars binne die raamwerk van aangeleerde gedrag te verklaar. So hipotetiseer Goldiamond (1965) dat VAT vlotheid van spraak bevorder omdat dit tot 'n nuwe spraakpatroon lei. Vir Goldiamond is hakkel 'n manipuleerbare operante gedragpatroon en in die laboratorium toon hy aan dat as die nuwe spraakpatroon soos gevorm deur VAT, eers gevestig is, die VAT uitge-

skakel kan word en die patroon tot 'n meer aanvaarbare gevorm word (Ibid, p. 263). Nessel (1958) beskou VAT as 'n middel om die aandag van die hakekelaar van sy spraak af te trek (Ibid, p. 263).

Die kliniese implikasies van VAT is die volgende:

- (i) Vertraagde akoestiese terugvoering maak dit vir 'n mens maklik om wysiginge in hakekel aan te bring. Dit lyk asof byna enige vertragingstyd help om goed gevestigde, sekondêre hakekelpatrone te verbreek (Ibid, p. 263).
 - (ii) Dit help om 'n stadige spraakpatroon te vestig. Volgens Lotzmann (1961) reageer ernstige hakekelaars gunstig op enige vertraging, terwyl matige hakekelaars gewoonlik op twee of drie vertraginge positief reageer en op ander negatief (Ibid, p. 264).
 - (iii) Vlotheid kan tot 'n normaler patroon
- 24/....

omvorm word (Ibid, p. 264).

- (iv) Hardhorendes kan deur middel van VAT van normaalhorendes onderskei word as die terugvoering op 'n matige intensiteitsvlak geskied (Butler en Galloway, 1959, p. 90). Die mate van gehoorsverlies kan egter nie met doeltreffende akkuraatheid vir sekere kliniese doeleindes bepaal word nie (Ibid, p. 89).

Uit die voorafgaande bespreking is dit dan duidelik dat daar 'n verband tussen die gehoor en hakkel bestaan. Vroeëre gegewens oor die direkte verhouding van hakkel tot die gehoor was veral gegrond op waarnemings oor die lae voorkoms van hakkel by dowe persone. Die algemene gevolgtrekking wat uit hierdie gegewens gemaak is, is dat die voorkoms van hakkel verminder indien daar 'n vermindering in gehoorskerpte voorkom. 'n Logiese uitvloeisel van hierdie waarnemings was dat eksperimente uitgevoer is waartydens die gehoor van die proefpersoon eksperimenteel verswak is om die effek daar=

van op die spraak van die hakkelaar na te gaan. Daar is gewoonlik van witrui gebruik gemaak en van die belangrikste bevindinge was dat veral veranderings aan die laer frekwensies van die terugvoering 'n groter effek op die spraakvlotheid van die hakkelaar het as veranderinge aan die hoër frekwensies. Daar is ook gevind dat deurlopende maskering meer effektief is as onderbroke maskering, alhoewel laasgenoemde ook spraakvlotheid verbeter.

Die aanvanklike navorsing oor die effek van witrui op die spraak van die hakkelaar is gevolg deur die navorsing oor vertraagde akoestiese terugvoering waarvan Lee die grondlegger was.

Tydens VAT praat die proefpersoon gewoonlik stadiger en verhoog die intensiteit van sy stem of hy stop of herhaal lettergrepe en aaneenlopende klanke. Die verskille tussen werklike hakkel en die kunsmatige hakkel wat deur VAT veroorsaak word, is aangetoon.

Om 'n verklaring te vind vir die verbeter=

ing van die spraakvlotheid van hakkelaars tydens VAT kan hakkel eerstens as 'n perseptuele defek en tweedens as aangeleerde gedrag beskou word. Indien die aanname gemaak word dat hakkelaars 'n ouditiewe perseptuele defek het of 'n versteuring in die spraak-gehoorterugvoeringskringloop vertoon, kan die positiewe effek van VAT te danke wees aan 'n ouditiewe terugvoeringskorreksie wat tydens VAT plaasvind. Hakkel kan ook beskou word as aangeleerde gedrag en in hierdie verband kan die aanname gemaak word dat die spraak van hakkelaars tydens VAT verbeter, omdat 'n nuwe spraakpatroon gevorm word.

Ook Tomatis vind bewyse vir 'n direkte verband tussen spraak en die gehoor. Soos later aangetoon sal word, vind hy byvoorbeeld dat negentig persent van die hakkelaars wat hy aan oudiometriese toetsing onderwerp, 'n hipo-akoestiese leidende oor vertoon. Hierdie hakkelaars het dus 'n effense verswakking in die gehoorskerpte van die leidende oor ondervind.

Hy vind ook dat die verlies van die leidende

oor 'n deurslaggewende faktor was vir die verlies van ritmekontrolle. Die verband tussen spraak en die gehoor vorm dan as gevolg van sy bevindinge die grondbeginsel van sy teorieë en hierdie teorieë van Tomatis sal vervolgens bespreek word.

1.1.1.4. DIE TEORIEË VAN TOMATIS

Tomatis stel drie fundamentele wette met betrekking tot die gehoor en die taal:

- (i) Die stem produseer slegs dit wat die oor hoor.
- (ii) Indien die defektiewe oor sodanig herstel word dat dit weer die frekwensies wat versteur was, korrek kan hoor, word hierdie frekwensies onmiddellik en onbewus in die vokale uitinge deur die persoon herstel.
- (iii) Gedwonge verandering van die gehoor= spektrum verander beide die gehoor en die spraak op 'n definitiewe wyse (Le Gall, 1961, pp. 8 - 10).

Uit sy navorsing op beroemde sangers kom Tomatis (1963, pp. 133 - 134) tot die gevolgtrekking dat daar 'n voorkeuroor is wat daartoe bestem is om besondere en presiese kontrolefunksies uit te oefen. Hierdie funksioneel-dominante oor noem hy dan die leidende of direkte oor. 'n Mens het dus 'n leidende oor, net soos jy 'n leidende oog, hand en voet het. Tomatis vind dat een van die twee ore by voorkeur gekies word om die gesproke stem te reguleer (Tomatis, 1963, p. 136), en dat die verlies van die leidende oor die deurslaggewende faktor is wanneer daar 'n verlies van ritmekontrolle voorkom (Ibid, p. 139).

Wanneer hierdie direkte oor onderdruk word, word daar onmiddellik 'n versteuring van ritme opgemerk wat varieer met elke individu wat ondersoek word maar spesifiek en altyd identies is vir dieselfde persoon. 'n Wye omvang van ritmesteurings kan gesien word, naamlik vanaf 'n eenvoudige gestruikel oor woorde tot 'n ernstige gehakkel (Tomatis, 1957, p. 9).

Die apparaat wat vir die onderdrukking van die direkte oor gebruik word, bestaan uit 'n mikrofoon, 'n versterker en oorfone. Die inset na die twee ore kan afsonderlik gevarieer word deur middel van 'n stroom=breker wat een van die twee oorfone buite die stroombaan plaas (Tomatis, 1957, p. 8).

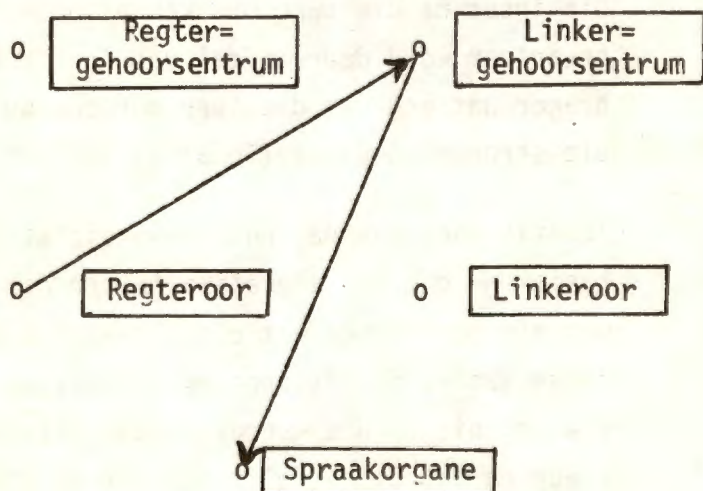
Tomatis toon aan dat ouditiewe dislateralisasie — dit is lateralisasie van die oor wat nie ooreenstem met die algemene organiese lateralisasie soos gemanifesteer deur die oog nie — die gehoor-spraaksiklus versteur en dat dit veral steuringe in die spraakritme, dus hakkel, veroorsaak (Le Gall, 1961, p. 10).

Hierdie gehoor-spraaksiklus volg normaalweg die volgende roete:

- (i) Direktiewe oor, byvoorbeeld regteroor;
- (ii) linkergehoorsentrum;
- (iii) laringeale motoriese sentrum;
- (iv) spraakspiere;
- (v) deurgang by mond, regteroor (Ibid,

p. 11).

Skematies kan ons dit soos volg voorstel:



(Tomatis, 1957, p. 27).

Figuur 1: Skematiese voorstelling van die normale gehoor-spraaksiklus.

Indien die direkte oor defektief is en as gevolg daarvan uit die normale spraak-gehoorsiklus gelaat word, word die ander oor die beginpunt van 'n nuwe, gedislateraliseerde baan wat uit die volgende stadiums sal bestaan:

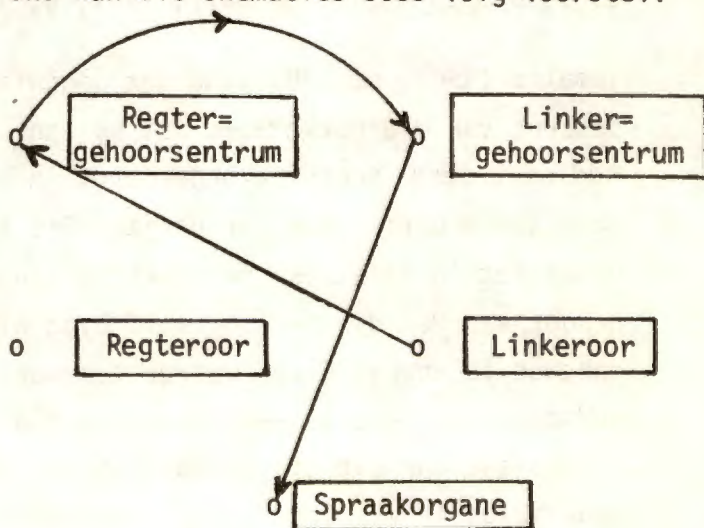
(i) Linkeroor;

31/....

- (ii) regtergehoorsentrum;
- (iii) oordrag na linkerserebrale sentrum (weens algemene lateralisasie);
- (iv) linkerlaringeale motoriese sentrum;
- (v) spraakspiere;
- (vi) deurgang by mond; linkeroor.

(Le Gall, 1961, p. 11).

Ons kan dit skematies soos volg voorstel:



(Tomatis, 1957, p. 27).

Figuur 2: Skematiese voorstelling van die gedislateraliseerde spraak-gehoorsiklus.

In hierdie laasgenoemde baan is daar dus 'n element van vertraging wat Tomatis "transserebrale oordrag" noem. Hierdie vertraging kan in tydsduur varieer van een vyfde tot een veertigste van 'n sekonde. Wanneer die duur van hierdie transserebrale oordrag 'n tiende tot 'n twintigste van 'n sekonde is, afhangende van die gemiddelde lettergreepduur van die taal waarin die persoon praat, is die persoon altyd 'n hakkelaar (Tomatis, 1957, pp. 10 - 11; Le Gall, 1961, p. 11).

Tomatis (1963, p. 139) vind dat negentig persent van die hakkelaars wat hy aan oudiometriesse toetsing onderwerp, 'n hipokoestiese direkteur oor besit. Dit is egter net 'n relatiewe verswakking van die gehoor waarvan die persoon self byna altyd onbewus is en wat slegs waargeneem word deur oudiometrie. Dit is wel genoeg om die direkteur oor uit die normale spraak-gehoorsiklus te elimineer. Die teenoorgestelde oor neem dan die leiding en in hierdie duidelike verandering in die spraak-gehoorsiklus probeer Tomatis dan die oorsaak vind vir

versteurings in ritme.

Alle persone van wie die direkte oor aangetas is, is egter nie noodwendig hakelaars nie. Twee toestande is noodsaaklik, naamlik die verlies van direkte gehoor en 'n transserebrale oordrag met 'n duur van gemiddeld 'n vyftiende van 'n sekonde (Tomatis, 1957, p. 10).

Tomatis (1957, p. 11 ; 1963, p. 139) vind 'n byna onmiddellike verdwyning van alle spraaksteuringe vanaf die oomblik dat die normale roete van die gehoor-spraaksiklus heringestel word en hy gebruik dan ook gereeld hierdie metode vir die behandeling van hakelaars.

Uit die voorafgaande gedeelte het dit geblyk dat Tomatis se teorie oor die oorsprong van hinkel gebaseer is op die aanname dat 'n verswakking in die gehoorskerpte van die leidende oor tot gevolg het dat laasgenoemde uit die normale spraak-gehoorsiklus geelimineer word. Hierdie toestand veroorsaak veral steuringe in die spraakritme en indien transserebrale oordrag vir 'n ge-

middelste duur van 'n vyftiende van 'n sekonde plaasvind, kan hakkel ontstaan.

'n Volledige uiteensetting van Tomatis se teorieë soos veral vergestalt in sy vier jongste werke (1972a, 1972b, 1974a en 1974b), val buite die omvang van die huidige ondersoek en geen verdere aandag is daaraan gegee nie. Vir gegewens hieroor word verwys na die bibliografie.

In 'n poging om die oorsaak van hakkel te vind is ook die digotiese stimuleringsstoets van Kimura gebruik. Die resultate van hierdie navorsing sal vervolgens bespreek word.

1.1.1.5. DIE DIGOTIESE STIMULERING VAN HAKKELAARS

Curry en Gregory (1969) gebruik die digotiese stimuleringsstoets van Kimura om die prestasies van hakkelaars en normaalspreekendes op hierdie toets te vergelyk. Die toets bestaan daaruit dat twee stimuli gelyktydig op albei ore van die proefpersoon aangebied word. Curry en Gregory maak gebruik van vier luistertake, naamlik 'n digotiese

35/....

woordtoets, 'n digotiese omgewingsklanke=toets, 'n digotiese toononderskeidings=toets en 'n eenwoord-geheuetoets (Ibid, p. 74). Verskille tussen die normaalsprekendes en die hakkelaars het slegs met die digotiese woordtoets voorgekom (Ibid, p. 80). Die ondersoekers vind dat die regteroorsuperioriteit van die hakkelaars vir die digotiese woordtoets nie so hoog is soos die van die normaalsprekendes nie (Ibid, p. 78). In werklikheid het 55 per sent van die hakkelaars hoër linkeroortellings gehad (Ibid, p. 78). Die tellings van die gemiddelde absolute verskille tussen die ore, met ander woorde, die verskil=le ongeag rigting van oorvoorkeur, was by die normaalsprekendes twee keer so hoog as by die hakkelaars (Ibid, p. 79). Die grootte van die verskil tussen die ore mag, volgens Curry en Gregory, bepaal word deur die verskillende oordragsvermoëns van die ipsilaterale en kontralaterale ouditiwe bane. Dit kan dus moontlik die geval wees dat daar 'n kleiner verskil tussen die ipsilaterale en kontralaterale ouditiwe bane van die hakkelaars is as tussen die bane

van die normaalsprekendes. Die omvang van die tussen-oorverskille het egter nie op enige van die ander toetse tussen die twee eksperimentele groepe verskil nie. Dit is moeilik om te verklaar waarom verskille tussen die twee groepe slegs met verbale materiaal waarneembaar is (Ibid, p. 79). Daar mag serebrale meganismes bō die vlak van die ouditiewe bane wees wat kan bydra tot die grootte of omvang van die tussen-oorverskille (Ibid, p. 79).

'n Ander interessante bevinding van Curry en Gregory is dat daar geen verskil tussen die hakkelaars en normaalsprekendes was in die vermoë om verbale stimuli wat op die linkeroor aangebied is te rapporteer nie, terwyl daar wel 'n verskil was in die rapportering van verbale stimuli op die regteroor (Ibid, p. 80). Moontlik is die onderliggende meganisme wat verantwoordelik is vir die digotiese verskille op een of ander manier verwant aan die skeuring of ontwrigting van baie belangrike terugvoeringsprosesse wat die ononderbroke vloei van spraak moontlik maak. Indien hierdie

versteurde terugvoering gemaskeer word, sal vlotheid van spraak verbeter (Ibid, p. 81). (Kyk in hierdie verband p. 9).

Aangesien die oudiologiese verskille soos deur die digotiese stimuleringstoets waar= geneem is 'n aanduiding van 'n verband tussen oorvoorkeur en serebrale dominansie kan wees, en aangesien die oorsaak van hak= kel moontlik geleë is daarin dat hakkelaars 'n omgekeerde of gemengde dominansie vir spraak het, beskou Perrin (1970, p. 5736) die digotiese stimuleringstoets as 'n maklike manier om te probeer bepaal of hak= kelaars wel neuro-fisiologies verskillend van normaalsprekendes is. Hy maak dan ge= bruik van vyf digotiese toetse om te bepaal of oudiologiese verskille in 'n hakkel= populasie gevind kan word.

Uit die resultate van hierdie eksperiment blyk dit dat hakkelaars as 'n groep wel deur middel van digotiese stimuli van normaal= sprekendes onderskei kan word. Hy vind by geeneen van die twee groepe 'n oorvoorkeur vir vokale nie en hy beskou dit as 'n aan=

duiding dat hierdie klanke bilateraal in die brein verteenwoordig word (Ibid, pp. 5736 - 5737). Terwyl die normaalspreekendes 'n sterk regteroorvoorkeur op die letter=greeptoets getoon het, het die hakkelaars ook hier geen oorvoorkeur getoon nie. By hakkelaars mag konsonante dus moontlik ook bilateraal verteenwoordig wees (Ibid, p. 5737). Soos later aangetoon sal word (kyk p. 71) vind ook Studdert-Kennedy en Shankweiler (1967a, 1967b) dat vokale en konsonante by normaalspreekendes verskillend verwerk word. Indien dieselfde nie by hakkelaars gebeur nie, ontstaan die vraag of hierdie toestand nie dalk aanleiding gee tot verwarring in die spraakverwerkingsfunksie van hakkelaars nie.

By dié deel van Perrin se toets waar twee-lettergrepige woorde as stimuli gebruik is, het hakkelaars 'n linkeroorvoorkeur getoon, terwyl die normaalspreekendes steeds aan die regteroor voorkeur verleen het (Ibid, p.5737). Ook by dié gedeelte van die toets waar woorde binne die raamwerk van 'n sin as stimulus gebruik is, het die hakkelaars steeds die

linkeroorvoorkeur getoon. Die feit dat hakkelaars dan geen oorvoorkeur toon op aparte klanke soos konsonante en vokale nie maar wel by tweelettergrepige woorde en woorde binne die raamwerk van 'n sin, kan 'n aanduiding wees dat hakkelaars ver=skillende en meer inligting nodig het voor=dat hulle 'n oorvoorkeur vertoon. Normaal=sprekendes benodig skynbaar 'n minimum informasie betreffende klankstruktuur om 'n oorvoorkeur te vertoon (Ibid, p. 5737).

Dit blyk dus uit bogenoemde resultate dat die tipe verbale materiaal wat gebruik word die deurslaggewende faktor is vir die verkryging van 'n oorvoorkeur by die hakkelaar. Indien daar by die hakkelaar wel hemisferiese kontrole oor die spraak=funksie uitgeoefen word, is dit gewoonlik die regterhemisfeer wat hierdie kontrole uitoefen (aangedui deur 'n linkeroordominansie), terwyl dit by normaalsprekendes net andersom is (Ibid, p. 5737). Die resultate van Perrin se studie kan dus 'n aanduiding wees dat hakkelaars neurologies van normaalsprekendes verskil en dat hul

kortikale organisasie minder doeltreffend is. Baie navorsing in hierdie verband is egter nog nodig.

Die resultate van navorsing in verband met digotiese stimuleringsstoetse wat op hakke=laars gedoen is, stem nie altyd ooreen nie. So vind Hinkle (1972, p. 5511) dat hy wel deur middel van digotiese stimulering betekenisvolle subgroepe binne die hakkelaarspopulasie kan onderskei, maar hy vind geen beduidende verskille tussen die digotiese tellings van hakkelaars en normaalspreekendes nie. Dit is dus duidelik dat daar 'n behoefte aan verdere navorsing oor die response van hakkelaars op die digotiese stimuleringsstoets bestaan.

Oor die algemeen beklemtoon die resultate van die navorsing wat met die digotiese stimuleringsstoets uitgevoer is, die verskille wat daar tussen die regterore van hakkelaars en normaalspreekendes voorkom wanneer sekere soorte verbale materiaal aangebied word. Dit blyk dat hakkelaars en normaalspreekendes wel neurologies van mekaar ver=

skil. Terwyl normaalsprekendes 'n minimum inligting nodig om 'n oorvoordeur te vertoon nodig hakeelaars meer en verskillende informasie en is hul kortikale organisasie minder doeltreffend.

In sy verklaring vir die digotiese verskilte wat daar tussen normaalsprekendes en hakeelaars voorkom, sluit Curry in 'n mate aan by die verklaring wat vir die positiewe effek van VAT op die spraakvlotheid van hakeelaars gegee word. Daar is naamlik aangetoon dat hierdie positiewe effek as 'n terugvoeringskorreksie beskou word. Curry beskou ook die digotiese verskille as verwant aan die ontwrigting van baie belangrike terugvoeringsprosesse wat noodsaaklik is vir spraakvlotheid. Navorsing met die digotiese stimuleringsstoets kan dus moontlik ook bewyse lewer ter ondersteuning van die teorie dat hakeelaars 'n versteuring in hul spraakterugvoering ondervind.

Sowel Curry en Gregory as Tomatis poog om die oorsaak van hakeel te vind in die baan wat die stimulus na die dominante spraaksentrum volg. Soos reeds verduidelik, vind daar volgens Tomatis by die hakeelaar trans=

serebrale oordrag plaas en is die baan wat die stimulus na die gehoorsentrum volg, gevolglik langer as by die normaalspreekende. Volgens Curry en Gregory kan die verskil wat deur middel van digotiese stimulering tussen die ore van normaalspreekendes aange-
toon word, toe te skryf wees aan die verskil-
lende oordragsvermoëns van die kontralate-
rale en ipsilaterale ouditiewe bane. Omdat die verskil tussen die ore van hakkelaars kleiner is as die van normaalspreekendes, be-
staan die moontlikheid dat die verskil in oordragsvermoëns van die kontralaterale en ipsilaterale bane by die hakkelaar ook kleiner is. Ons kan uit hierdie stelling van Curry en Gregory die afleiding maak dat indien daar by die hakkelaar wel 'n domi-
nante spraakhemisfeer is, laasgenoemde van-
af albei ore 'n gelyke hoeveelheid stimuli ontvang. Curry se teorie is dan in teen-
stelling met dié van Tomatis, aangesien laasgenoemde se teorie van transserebrale oordrag veronderstel dat daar kontralate-
rale oordrag vanaf byvoorbeeld die linkeroor na die regterhemisfeer en vandaar na die linkerhemisfeer plaasvind. Aangesien na=

vorsing met die digotiese stimuleringsstoets nog in 'n beginstadium is en op teenstrydig-hede dui, kan geen geldige gevolgtrekking oor die verskille tussen die teorieë van Curry en Gregory aan die een kant en Tomatis aan die ander kant gemaak word nie.

Die bespreking van die gehoor van die hakkelaar is net tot 'n deel van die laterali-teit van die hakkelaar, naamlik dominante gehoor, beperk. Aangesien die lateraliteit van die hakkelaar soveel aandag geniet het in die navorsing oor hinkel, is dit van pas om nou eers die algemene lateraliteit van die hakkelaar te beskou.

1.2. HAKKEL EN LATERALITEIT

Dit lyk asof die mens reeds baie lank gela-teraliseer is. Toe die mens op aarde verskyn het, het hy 'n regssydige dominante laterali-teit gehad. Lateralisering is een van die sleutels tot die mens se humanisering en geen taal kan daarsonder bestaan nie, want die verwerwing van lateraliteit gaan gepaard met die verwerwing van taal. Volgens Tomatis (1963,

p. 151) is die nie-verwerwing van 'n verbale taal grootliks terug te voer na 'n nie-uit-gewerkte en nie-gestruktureerde lateraliteit. Die een ontstaan sekerlik nie sonder die ander nie (Ibid, p. 152).

Vroeë waarnemings oor die kontralaterale verhouding tussen die brein en die liggaam was hoofsaaklik klinies van aard. Die Hippokratiese skool het byvoorbeeld reeds waarnemings gerapporteer oor die verband tussen unilaterale kopwonde en kontralaterale konvulsies asook oor die verband tussen temporale wonde en kontralaterale hemiplegie en selfs tussen regse hemiplegie en afasie (Giannitrapani, 1967, p. 354). Verlies van spraak na beskadiging van die brein is voor die negentiende eeu enkele kere beskrywe, maar die werklike studie van sulke gevalle begin by Paul Broca, 'n Fransman, wat in 1861 die eerste van 'n aantal geskifte gepubliseer het oor die taal en die brein (Geschwind, 1972, p. 76). Broca was die eerste persoon wat 'n asimmetrie van funksies in die derde frontale girus (nou bekend as Broca se area) gepostuleer en gesuggereer het dat die beheer van die

spraakfunksies beperk mag wees tot die linkerkant van die brein (Giannitrapani, 1967, p. 361; Tomatis, 1963, p. 155). In 1865 lewer hy 'n tweede groot bydrae tot die studie van die taal en die brein toe hy rapporteer dat beskadiging aan spesifieke dele van die linkerhelfte van die brein lei tot 'n versteuring van spraak, maar dat beskadiging aan ooreenstemmende dele aan die regterkant nie die taalvermoëns aantast nie. Ter bevestiging van hierdie waarnemings is later voldoende bewyse gelewer. Dit is baie selde dat beskadiging aan die regterhemisfeer van die brein tot 'n taalversteuring lei; uit 100 mense met permanente taalversteurings veroorsaak deur breinbeskadiging sal ongeveer 97 beskadiging aan die linkerkant hê. Hierdie unilaterale kontrole van sekere funksies staan dan bekend as serebrale dominansie (Geschwind, 1972, p. 76).

Toe hierdie idee van asimmetriese breinfunksies eers inslag gevind het, het dit met groot momentum gevorder. Daar is pogings aangewend om alle breinfunksies volgens dieselfde beginsel te verklaar en die begrip van kontra=

laterale hemisferiese dominansie het binne 'n paar jaar goed gevestig geraak.

In 1871 postuleer Hughlings Jackson die bestaan van 'n "meerdere" en 'n "mindere" hemisfeer. In 1874 aanvaar Brown-Sequard die asimmetrie van die twee hemisfere vir spraakfunksies en maak hy die stelling dat die linkerhemisfeer ook met intelligensie die leidende rol neem (Giannitrapani, 1967, p. 363).

Carl Wernicke beskryf in 1874 'n beskadiging aan die linkerhemisfeer (buite Broca se area) wat lei tot 'n taalversteuring verskillend van die wat Broca beskryf het (Geschwind, 1972, p. 76). Sy belangrikste bydrae was moontlik sy model van die verbindings tussen die taalareas in die brein. Hy maak die aanname dat Broca se area en Wernicke se area verbind moet wees. Vandag weet ons dat hulle wel verbind word deur 'n boogvormige veselbundel, genoem die arkuat-fassikulus (Geschwind, 1972, p. 78). Met behulp van sy model kan ons op grond van die tipe taalversteuring bepaal waar die breinbeskadiging is (Ibid, p. 79).

Vandag nog is neurochirurgiese navorsing steeds

een van die belangrikste bronne van inligting oor die probleem van lateralisasie. Bydraes van Penfield en Rasmussen (1950), Penfield en Roberts (1959) en Hécaen en andere (1956) het aangetoon dat ongeveer twee-derdes van linkshandige individue spraakverteenvoording in die linkerhemisfeer het en Bingley (1958) vind 'n baie hoë mate van voorspelling van laterale breindominansie vir die regshandige maar nie vir die linkshandige nie (Gianni-trapani, 1967, p. 364).

Die neurofisiologiese faktore wat in werking is by die bepaling van lateraliteit word nog nie ten volle verstaan nie. Volgens Critchley (1964) mag lateraliteit bepaal word deur 'n veelvoud van faktore: "Handedness, verbal and manipulative skill, hemispheric dominance, crossed laterality, etc., can all be considered components of the same construct, a construct which attempts to deal with the basic left-right asymmetry of man." (Gianni-trapani, 1967, p. 364).

Daar word dikwels gepoog om hakeel neurofisiologies te verklaar. Travis (1931) het byvoorbeeld geglo dat hakeel 'n neurofisiologiese

basis het, moontlik in die vorm van bilaterale serebrale spraakverteenvoording (Jones, 1966, p. 192). Hakkel is, volgens Travis, die gevolg van 'n algemene vermindering in kortikale kontrole. Hierdie vermindering in leidende kortikale kontrole kom voor weens die gesamentlike inhiberende aktiwiteite van die linker- en regterserebrale hemisfere. In die hakkelaar het ons, in plaas van senuwee-energie gemobiliseer deur een sentrum met die grootste potensiaal, 'n mobilisering deur twee sentrums van vergelykbare potensiaal. Wanneer hierdie twee sentrums afsonderlik werk, funksioneer hulle in reaksiepatrone van teenoorgestelde motoriese oriëntasie en konfigurasie. Daar word dus kompetisie tussen die spierbewegings veroorsaak. Die simptome van hakkel is dan hoofsaaklik die oppervlakkige tekens van die kompetisie tussen die twee kante van die brein (Travis, 1931, p. 96). Ook die verskillende dele van die spraakmeganisme funksioneer nie as 'n geheel nie maar as 'n som van die dele wat onafhanklik van mekaar werk om die simptome na vore te bring. Elke individuele eenheid van die spraakmeganisme mag relatief normaal

funksioneer maar nie in harmonie met sy "maats" nie (Ibid, p. 133). Omdat die hakkelaar nie hierdie hoër tipe senuwee-integrasie het nie, is dit vir hom moeilik en dikwels selfs onmoontlik om met 'n normale, vloeiende ritme te praat (Bryngelson, 1935, p. 205).

Aangesien handvoorkeur as 'n aanduiding van breindominansie beskou word, is daar baie navorsing gedoen oor die verband tussen handvoorkeur en hakkel en baie verwarring bestaan hieroor. Bryngelson (1935, p. 213) vind byvoorbeeld dat hakkelaars neig om in links-handige groepe te val. In sy kliniek sien hy baie gevalle waar die etiologie van hakkel van die begin af in die vertraging van die natuurlike sydigheid en gevolglik van die spraakontwikkeling lê, deurdat die hand waarvan die duim gesuig is, vasgebind is. In dié gevalle waar handvoorkeur verander is, vind hy 'n taamlike hoë persentasie van lees-, spel- en skryfgebreke tesame met hakkel (Ibid, p. 214).

Volgens Bloodstein (1969, p. 117) word baie meer dubbelhandigheid by hakkelaars as by normaalsprekendes gevind maar nie eintlik

linkshandigheid nie. Van Dusen (1939, p. 265) vind dat beduidende verskille in die lateraliteit van hakkelaars en normaalsprekendes slegs voorkom in sterkte en gebruik. Verskille in sterkte toon aan dat die normaalsprekendes definitief meer regshandig is as die hakkelaars. Verskille in gebruik toon aan dat die hakkelaars in hierdie geval definitief meer regshandig is as die normaalsprekendes. Geen beduidende verskille betrefende spoed en akkuraatheid word tussen die twee groepe gevind nie. Van Dusen kom tot die algemene gevolgtrekking dat sy bevindinge nie die aanname dat daar 'n gebrek aan serebrale dominansie by die hakkelaar is, ondersteun nie (Ibid, p. 265). Ook Bryngelson (1939, p. 233) moet toegee dat daar nie so 'n groot verskil tussen hakkelaars en normaalsprekendes is wat betref familiegeskiedenis en linkshandigheid soos wat eers gemeen is nie. Volgens Bluemel (1960, p. 25) vind baie navorsers egter dat links- en dubbelhandigheid algemeen is onder hakkelaars. Die rede vir hierdie teenstrydige resultate was die verskillende definisies wat daar vir links- en dubbelhandigheid bestaan het.

Serebrale dominansie word versteur wanneer 'n kind deur sy ouers of onderwysers gedwing word om regs te skryf (Bluemel, 1960, p. 25). Teoreties versteur die verandering in hand= voorkeur die funksionele balans tussen die twee helftes van die brein en so word hinkel bevorder. Daar is frustrasie en spanning wanneer die ongeoefende hand die werk van die geoefende hand moet oorneem. Wanneer linkshandigheid onder druk van die ouers verander word, is die hinkelbaar noodwendig onderworpe aan herhaaldelike korreksies. Daar is dus ook emosionele druk wat die spraakfunksie tesame met die fisiologiese druk kan aantast (Ibid, p. 25).

Navorsing oor die breinpotensiale van links- en regshandiges werp ook meer lig op lateraliteit. Lindsley (1940, pp. 222 - 223) vind byvoorbeeld dat daar by individue met 'n gemengde of onsekere lateraliteit 'n hoër graad van asinchronisme van die alfa golwe in die oksipitale streke van die twee hemisfere bestaan as by individue met 'n definitiewe en algehele lateraliteit. Sy resultate toon dat daar ook by twee hinkelars 'n graad van asinchronisme van die alfa golwe was wat ver=

52/....

gelykbaar is met die asinchronisme gevind by die dubbele of gemengde lateraliteitsgroepe. Met elke hakkelperiode is hierdie bilaterale onreëlmatige alfagolwe waargeneem. Dit kan 'n aanduiding wees dat die wanverhoudinge van die alfagolwe in die twee serebrale hemisfere in= meng met die formulering en uitdrukking van spraak en dat hierdie inmenging groter is by persone met 'n gebrek aan definitiewe lateraliteit (Ibid, p. 223). Lindsley (1940, p. 223) vind ook 'n unilaterale blokkering van die alfaritme by die hakkelaars. Wat hierdie twee toestande van onreëlmatige alfagolwe en unilaterale blokkering met hinkel te doen het, is nie duidelik nie, maar Lindsley (1940, p. 223 - 224) bied die volgende hipotese aan: Indien die bilateraal-gepaarde spraakspiere op 'n goed-gesinchroniseerde manier in die vorming van goed-gereguleerde spraakklanke wil werk, moet motoriese impulse vanaf die onderskeie kontralaterale hemisfere die spraakspiere gelyktydig bereik. Die impulse moet dus gelyktydig in die betrokke motoriese areas ontstaan. Dit veronderstel 'n algemene toestand van gereedheid tot aksie in die motoriese areas van die twee hemisfere. Die

asinchronisme van die alfagolwe impliseer dat impulse nie gelyktydig in die motoriese areas kan ontstaan nie. Die hoër graad van asinchronisme en blokkering by individue sonder 'n definitiewe en algehele laterali-teit maak hierdie mense meer vatbaar vir spraaksteuringe (Ibid, p. 225).

Resente navorsing oor serebrale spraakdomi-nansie sentreer hoofsaaklik om die natrium-amitaltegniek van Wada en Rasmussen (1960). Hiervolgens word natriumamital in die nek-slagjaar ingespuut terwyl die pasiënt besig is om te tel. Teen die einde van die in-sputing hou die pasiënt gewoonlik op om te tel maar sal weer binne vyf tot twintig sekondes voortgaan indien dit die nie-dominante spraakhemisfeer is wat ingespuut is. Indien die dominante hemisfeer ingespuut word, kan die pasiënt nie voortgaan om te tel nie (Jones, 1966, p. 192). Jones (1966) gebruik hierdie tegniek om vier hakkelaars met intra-kraniale beserings in die omgewing van die spraakareas, pre- en postoperatief te onder-soek. Sy resultate toon 'n bilaterale ver-teenwoordiging van die spraakmeganisme by sy

vier pasiënte aan. Dit kan ondersteuning verleen aan Travis se teorie dat bilaterale kortikale verteenwoordiging 'n faktor by hakesel kan wees (Ibid, p. 195). Volgens hierdie resultate kan hakesel geassosieer word met die inmenging van een hemisfeer in die spraakprestasies van die ander. Hy vind dat die natriumamitaltoets gedoen aan die kant van besering nā operasie nie langer inmeng in die spraak soos voor die operasie (vir temporale lob-epilepsie) nie. Dit is 'n aanduiding dat die dominansie nou oorgedra is na een hemisfeer. Laasgenoemde stelling is 'n nuwe bevinding en kan die moontlike plastisiteit en veranderinge wat in die interhemisferiese verhouding kan voorkom, aantoon (Ibid, p. 195).

In die voorafgaande gedeeltes is die aandag gevestig op die omvangryke navorsing oor die gehoor en handvoorkeur van die hakeselaar. In die navorsing het die klem veral geval op die effek van VAT op die spraak van die hakeselaar en daarom moet hierdie werk, wat betref die gehoor van die hakeselaar, as van die belangrikste en omvangrykste beskou word. Vir die huidige ondersoek is die werk van Tomatis en

Curry en Gregory egter die belangrikste en daarom het dit meer aandag ontvang.

Soos blyk uit die literatuur, is baie navorsing gedoen oor die handvoorkeur van die hakkelaar, maar soos reeds genoem, is daar geen ooreenstemming in die resultate nie en die verwarring in hierdie verband bly groot. Die oorvoorkeur van die hakkelaar is deur Tomatis en onder andere Curry en Gregory nagevors, maar die veld en behoefte aan verdere navorsing is ook in hierdie opsig groot omdat relatief min navorsing nog gedoen is en die resultate dus onvoldoende is. Teenstrydighede kom soms voor.

Alhoewel die resultate soms teenstrydig is, kan die gevolgtrekking nogtans gemaak word dat lateralisasie noodsaaklik is vir die verwerwing van taal. Reeds in die tyd van Hippokrates het hierdie besef begin deurdring en in die jare daarna is die begrip serebrale dominansie deur verskeie navorsers ondersoek en uitgebou. Die belangrikste bevinding was dat die linkerhemisfeer by die meeste mense dominant is in die verwerking van spraak.

Die stelling is gemaak dat hakkelaars 'n gebrek aan serebrale dominansie sou hê en die oorsprong van hinkel is gevolglik toegeskryf aan kompetisie tussen die twee kante van die brein. 'n Ander goed-gekontroleerde gevolgtrekking aangaande die oorsprong van hinkel word egter uit die werk van Lindsley (1940) gemaak. Hiervolgens kan die wanverhoudinge wat soms tussen die alfagolwe in die twee serebrale hemisfere van hakkelaars voorkom, inmeng met die spraakfunksie.

Verdere bewyse dat hinkel sy oorsprong moontlik in neurofisiologiese faktore vind, word gelewer deur Jones (1966) wat deur middel van die natriumamitaltegniek bilaterale spraakverteenvoordinging by vier hakkelaars aantoon.

Uit die navorsing oor die gehoor, serebrale dominansie en handvoorkeur van die hakkelaar wil dit voorkom asof hinkel meesal 'n neurofisiologiese basis het wat gereflekteer kan word in of 'n gebrek aan gehoorsdominansie of 'n gebrek aan serebrale dominansie. Die vraag ontstaan of die ontwikkeling van serebrale dominansie nie op 'n vroeë leeftyd deur 'n

gebrek aan gehoorsdominansie benadeel word nie. Soos later aangetoon sal word, is die kontralaterale ouditiewe bane sterker as die ipsilaterale bane en indien daar nie op 'n vroeë stadium genoeg sterk stimuli vanaf die regteroor ontvang word nie, kan die ontwikkeling van linkshemisferiese spraakdominansie moontlik benadeel word.

In die volgende gedeelte sal daar aandag gegee word aan die begrip ouditiewe dominansie, met spesiale aandag aan die wyse waarop hierdie begrip deur middel van die digotiese stimuleringstegniek van Kimura uitgebou is. Die digotiese stimuleringstoets sal veral beklemtoning geniet, aangesien hierdie toets die belangrikste tegniek was wat vir hierdie ondersoek gebruik is.

1.3. UDITIEWE DOMINANSIE EN SPRAAK

1.3.1. ONTSTAAN EN UITBOUING VAN DIE BEGRIP UDITIEWE DOMINANSIE

Bocca et al (1955) was die eerste van baie navorsers wat die asimmetrie in die prestasie van die twee ore onder komplekse

ouditiëwe stimulerings bespreek het. Hulle demonstreer dat die herkenning van woorde wat op die oor kontralateraal tot 'n temporale kwab-gewas aangebied word, versteur word wanneer sommige van die frekwensies uitgefiltreer is (Schulhoff en Goodglass, (1969, p. 149). Die resultate van Calero en Antonelli (1963) voorsien bewyse vir 'n nouer funksionele verwantskap tussen elke oor en die kontralaterale ouditiëwe korteks as dié tussen elke oor en die ipsilaterale ouditiëwe korteks. Die verskille in prestasie tussen die twee ore word toegeskryf aan onder andere die teenwoordigheid van 'n unilaterale breinbesering en indien daar nie so 'n besering voorkom nie, word dit toegeskryf aan die effek van die onderliggende serebrale dominansie (Ibid, p. 150).

Die gedagte dat die verskille wat daar tussen die ore tydens digotiese stimulerings gevind word, moontlik toegeskryf kan word aan serebrale dominansie, is die eerste keer deur Kimura aangeroe. Sy vind naamlik dat pasiënte wat 'n unilaterale temporale lobektomie ondergaan het, dit moeilik vind

om syfers aangebied op die oor kontra= lateraal tot die verwyderde kwab te herken. Hierdie bevinding is in ooreenstemming met die vroeëre bevindinge van Jerger en Mier (1960) en Sinha (1950). Algehele doel= treffendheid, soos gemeet deur die totale aantal syfers wat korrek deur beide ore gerapporteer is, word beïnvloed deur 'n linkertemporale lobektomie maar nie deur 'n regtertemporale lobektomie nie (Kimura, 1961b, p. 166).

Volgens Kimura (1961b, p. 166) is die gekruiste bane by die mens meer en sterker as die ongekreuste bane en speel die linker= temporale lob 'n belangriker rol as die regtertemporale lob in die persepsie van verbale materiaal. Die regteroor het dan sterker verbindings met die linkerhemisfeer as die linkeroor en verbale materiaal aangebied op die regteroor het 'n voordeel in sy toegang tot die linkerhemisfeer.

Die feit dat die kontralaterale of gekruiste verbindings vanaf die oor na die korteks sterker en veelvuldiger is as die ipsi= laterale verbindings, is in die literatuur

oor diere algemeen bekend. Bremer rapporteer byvoorbeeld in 1943 dat die kontralaterale respons by die kat drie keer groter is as die ipsilaterale respons. Tunturi (1946) vind die kontralaterale respons by die hond "effens" groter. Woolsey en Walzl (1942) vind in hul navorsing met katte wel verskille tussen die kontralaterale en ipsilaterale response, maar hierdie verskille was nie beduidend nie (Rosenzweig, 1951, p. 155). Rosenzweig (1951, p. 147) voorsien kwantitatiewe bewyse dat by beide hemisfere die respons van die kontralaterale oor beduidend groter is as die van die ipsilaterale oor. Volgens Rosenzweig (1951, p. 157) word elke oor by die ouditiewe korteks van beide serebrale hemisfere deur "'n populasie van kortikale eenhede" verteenwoordig. Die populasie wat die kontralaterale oor verteenwoordig is groter as die populasie wat die ipsilaterale oor verteenwoordig. Die twee populasies oorvleuel, met ander woorde sommige eenhede behoort aan beide populasies. Hall en Goldstein (1968, p. 456) vind dat, by katte, beide

ore in elke hemisfeer verteenwoordig is, terwyl die kontralaterale oor die meer uitgebreide verteenwoordiging het. Volgens Kimura (1961a, p. 164) is daar by die mens op 'n sekere punt van die ouditiewe baan na die korteks 'n oorvleueling tussen die ipsilaterale en kontralaterale bane na een korteks en by hierdie punt van oorvleueling domineer die kontralaterale die ipsilaterale baan. Die kontralaterale baan kan by die punt van oorvleueling die impulse wat langs die ipsilaterale baan arriveer, afsluit (Kimura, 1967, p. 171). Wanneer verskillende stimuli gelyktydig op die twee ore aangebied word, sal die impulse wat langs die ipsilaterale baan arriveer, gedeeltelik afgesluit word en sal die voordeel van die kontralaterale baan oor die ipsilaterale baan versterk word. Ons kan moontlik hier ook 'n geval van sentrale okklusie hê. Wanneer twee spraakklanke dus vir oorvleuelende bane in die dominante hemisfeer moet kompeteer, kan die effense voordeel van die kontralaterale inset oor die ipsilaterale inset verder deur hierdie sentrale kompetisie aangehelp word (Ibid,

p. 171).

Kimura se resultate word ondersteun deur verskeie navorsers. Chaney en Webster (1966, p. 452) vind byvoorbeeld dat die regteroor meer akkuraat is en vinniger reageer op spraakklanke as die linkeroor. Bryden (1963, p. 105) demonstreer dat die regteroor meer dikwels korrek rapporteer met digotiese stimulerings as die linkeroor. Hy kom tot die gevolgtrekking dat die superioriteit van die regteroor die gevolg is van 'n ware perseptuele verskil wat moontlik spesifiek is vir verbale materiaal. Vergelyk ook die gevolgtrekking van Springer, p. 74. Die regteroor superioriteit hou verband met die voorkeur om die materiaal wat vir die regteroor aangebied is, eerste te rapporteer. In 'n sekere mate is die akkuraatheid van die linkeroor in die identifisering van verbale materiaal minder as die van die regteroor, omdat daar meer geleentheid was om hierdie materiaal te vergeet. Nogtans bestaan regteroor dominansie, selfs wanneer die volgorde van rapportering gekontroleer word (Bryden, 1963, p.

105). Soortgelyke bevindinge word deur Satz et al (1965), Bartz et al (1967b) en Cooper et al (1967) aangegee.

Broadbent (1954, p. 194) vind dat byna alle korrekte response na binourale stimulerings in so 'n volgorde neergeskryf word dat alle syfers wat op die een oor aangebied is voor syfers aangebied op die ander oor, geplaas is. Hy stel voor dat twee geheuesisteme betrokke is by die digotiese luister=situasie. Die eerste, die P-sisteem (persepsie), is verantwoordelik vir die suksesvolle oordrag van informasie terwyl die tweede, die S-sisteem (storing), oormatige informasie stoor. Die informasie in die S-sisteem gaan binne sekondes verlore en hierdie verlies noem hy "trace-decay" (Wilson et al, 1968, p. 510).

Inglis sluit gedeeltelik hierby aan en stel dit dat individue in 'n digotiese luister=situasie dikwels eers op materiaal reageer wat op die regteroor aangebied is en dan op die materiaal wat op die linkeroor is. Hy kom tot die gevolgtrekking dat materiaal wat op die linkeroor is aan groter "trace-

decay" onderworpe is as materiaal wat op die regteroor aangebied is. Dit verklaar dan die superioriteit van die regteroor (Ibid, p. 510).

Treisman en Geffen (1968, p. 139) ondersteun die standpunt dat regteroorsuperioriteit hoofsaaklik die gevolg is van 'n kwantitatiewe verskil in die verspreiding van aandag van die linker- en regteroor= informasie wat die linkerhemisferiese spraak= areas bereik. Hierdie kwantitatiewe verskil oefen 'n invloed uit op die doeltreffendheid van spraakpersepsie, asook op die graad van kompetisie tussen twee gelyktydige verbale en handresponse.

In die wye omvang van navorsing oor ouditiewe dominansie is ook ander digotiese stimuli as syfers gebruik om te bepaal of sekere tipes verbale materiaal beter op die een oor as op die ander oor herken sal word. Dirks (1964, p. 78) se resultate met beide die gelyktydige aanbieding van syfers en die gelyktydige aanbieding van gefiltreerde woorde demonstreer dat beduidend meer woorde deur die

regteroor herken word. Wanneer die gefiltreerde woorde monouraal aangebied is, was die resultate van die twee ore identies. Dit is dus herhaaldelik deur verskeie ondersoekers, byvoorbeeld Kimura, Bryden, Dirks, Satz et al, Bartz et al en Cooper et al aangetoon dat die regteroor dominant is vir verbale stimuli. Pogings om hierdie verskynsel toe te skryf aan geheue, aandag of verskeie ander response faktore is onvoldoende gevind. Kimura se stellings, naamlik dat die regteroor dominant is in die waarneming van verbale stimuli, omdat dit beter verbindings het met die linkerdominante spraakhemisfeer, blyk dus vanuit verskeie bronne (soos reeds genoem) ondersteuning te geniet en skyn met reg aanspraak op aanvaarbaarheid te kan maak. Haar digotiese luistertegniek vind dan ook vandag allerweë erkenning as metode in die navorsing oor spraak.

Daar is nou aangetoon dat taalfunksies unilateraal verteenwoordig word in een van die twee serebrale hemisfere, gewoonlik die linkerkantste hemisfeer en dat hierdie

unilaterale verteenwoordiging deur 'n regteroor superioriteit aangedui word. Die bewyse vir serebrale lateralisasie en lokalisasie dui sterk op die bestaan van 'n neurale masjinerie gespesialiseer vir taal, maar die presiese aard van die taal-funksie en die kenmerke van die neurale meganismes wat dit bedien, bly nog ongespesifiseer (Studdert-Kennedy en Shankweiler, 1970, p. 579).

Daar is dus funksionele verskille tussen die hemisfere met betrekking tot spraaklokalisering en hierdie aspek sal nou aandag geniet.

1.3.2. FUNKSIONELE VERSKILLE TUSSEN DIE HEMISFERE MET BETREKKING TOT SPRAAKLOKALISERING

Die twee serebrale hemisfere van die mens is funksioneel asimmetries met betrekking tot die analise van ouditiwe inset.

Hierdie feit word afgelei uit navorsing wat deur Milner (1962) en Shankweiler (1967) gedoen is op pasiënte wat temporale lobektomies ondergaan het. Hul resultate toon dat die linker- en regtertemporale

lobbe komplementêre funksies verrig. Die linkertemporale streek is naamlik hoofsaaklik verantwoordelik vir die persepsie van spraakklanke en die regtertemporale streek is hoofsaaklik verantwoordelik vir die identifikasie van nie-verbale kenmerke, byvoorbeeld toonkwaliteit (Kimura, 1967, p. 173).

Volgens King en Kimura (1972, p. 111) word die asimmetriese funksionering van die linker- en regtertemporale streke gereflekteer deur die oorsuperioriteit wat waargeneem word met digotiese luistertake. Ons kry 'n duidelike dissosiasie van ouditiwe asimmetrieë, want dieselfde groep proefpersone vertoon 'n linkeroorsuperioriteit vir die identifikasie van gelyktydig-aangebode melodieë, maar 'n regteroor=superioriteit word met die digotiese aanbieding van syfers gevind (Kimura, 1967, p. 173). Die dissosiasie hang dus af van die tipe stimulus wat aangebied word en die asimmetrieë reflekteer weer op hulle beurt verskille in funksie tussen die linker- en regterhemisfere (Ibid, p. 173).

1.3.2.1. SPRAAKLOKALISERING IN DIE LINKERHEMISFEER

Taal- en spraakfunksies word oorwegend toegeskryf aan die linkerhemisfeer. Penfield en Roberts (1959) het met behulp van die natriumamitaltegniek van Wada waardevolle navorsing gedoen om hierdie aanspraak te bevestig. Met behulp van hierdie tegniek bepaal Penfield en Roberts die teenwoordigheid of afwesigheid van afasie by 522 pasiënte op wie daar geopereer is in 'n poging om hulle van epilepsie te genees. Uit hul navorsing is dit duidelik dat die linkerhemisfeer gewoonlik dominant is vir spraak, ongeag die handvoorkeur (Ibid, p. 102). Omdat spraak kan herstel na 'n beskadiging aan 'n gedeelte van die linkerhemisfeer, is dit nie 'n aanduiding dat die regterhemisfeer gewoonlik die funksie van die ooreenstemmende area aan die linkerkant oorneem nie. Afasie kom gewoonlik voor na 'n tweede besering aan die linkerhelfte. Dit lyk asof ander areas aan die linkerkant die spraakfunksie sal oorneem indien hulle daartoe in staat is. Na algehele verwy-

dering van die linkerhemisfeer sal die regterhemisfeer gebruik word. Indien hierdie verwydering vroeg reeds voorkom, is herstel heelwat gouer as tydens volwassenheid (Ibid, p. 102).

Data wat deur middel van elektriese stimulering van die brein verkry is, ondersteun die standpunt dat die linkerhemisfeer gewoonlik dominant is vir spraak, ongeag die handvoorkeur van die individu en met uitsluiting van die individue wat reeds vroeg in hul lewens serebrale beserings opgedoen het (Ibid, p. 137).

Kimura (1961) maak gebruik van die tegniek van digotiese stimulering op beide normale persone en pasiënte wat kortikale insnydings vir die behandeling van epilepsie ondergaan het. Sy toon 'n superioriteit van die regteroor oor die linkeroor in die rapportering van gelyktydig-aangebode stimuli by normale persone aan. Daar is vooraf met behulp van die Wada-natriumamitaltoets vasgestel dat die linkerhemisfeer by hierdie groep proefpersone dominant is vir spraak. Na linkertempora=
70/....

le uitsnydings vertoon pasiënte 'n beduidende graad van uitwissing van die regterooreffek (Kimura, 1961a, p. 162). Hierdie regteroorsuperioriteit is later deur navorsing op normale regshandige persone en kinders vir wie die moontlikheid van linkerhemisferiese spraakdominansie hoog is, bevestig. Die regteroorsuperioriteit kom slegs voor met die aanbieding van verbale materiaal (Dirks, 1964; Bartz et al, 1967b; Satz et al, 1965; Bryden, 1963).

Navorsing is gedoen om die asimmetrie in die verwerking van nie-betekenisvolle materiaal te ondersoek. 'n Voorbeeld van die nie-betekenisvolle materiaal wat gebruik kan word, is die sogenaamde betekenislose of "nonsense"-lettergreep. Hierdie lettergreep bevat wel elemente wat gebruik word in betekenisvolle spraak, maar die lettergrepe is so saamgestel dat dit op sigself geen betekenis het nie (Kimura, 1967, p. 176). Daar is gevind dat die verwerking van gesproke betekenislose lettergrepe ook, net soos gesproke betekenisvolle materiaal, deur die linkerhemisfeer uitgevoer word (Ibid, p. 176). Studdert-Kennedy en Shankweiler (1967b, p.

59) ondersoek die vraag of alle fonetiese elemente of kenmerke van fonetiese elemente op dieselfde manier verwerk word. Hulle vind relatief groot en stabiele lateraliteitseffekte met die digotiese aanbieding van betekenislose lettergrepe wat fonemiese kontraste vertoon. Dit is 'n sterk aanduiding dat die linkerhemisfeer tydens spraakpersepsie op die vlak van spraakklankstruktuur werk. Hulle vind geen beduidende regteroorsuperioriteit in die waarneming van geïsoleerde vokale nie, maar wel so 'n effek in die waarneming van konsonant-vokaallettergrepe (Ibid, p. 62). Shankweiler en Studdert-Kennedy (1967a, p. 1581) maak ook gebruik van "regte" spraak met vokale in lettergreepvorm. Hulle verkry dieselfde resultate as in vorige eksperimente waar sintetiese spraak gebruik is, naamlik dat konsonante beter deur die regteroor as die linkeroor gerapporteer word, terwyl daar geen verskil in die rapportering van vokale was nie. Hierdie resultate kan dui op 'n werklike verskil in die wyse waarop konsonante en vokale

in die brein verwerk word.

In teenstelling met die resultate van Shankweiler en Studdert-Kennedy kom Weiss en House (1973, p. 57) tot die slotsom dat, wanneer luistertoestande moeilik genoeg is, sommige luisteraars 'n voorkeur vir die regteroor en dus linkerhemisferiese dominansie, vir die verwerking van vokale vertoon. Hulle bemoeilik die luistertoestande deur gebruik te maak van maskeringsruis wat die algemene verstaanbaarheid van die vokale verminder het. Wanneer die maskeringsvlak hoog was, dus wanneer dit moeilik was om te luister, het die luisteraars daartoe geneig om slegs een stimulus te rapporteer en wanneer hulle wel twee stimuli gerapporteer het, was een van die twee gewoonlik verkeerd. Aangesien daar in hierdie eksperiment van maskeringsgeruis gebruik gemaak is, sal dit interessant wees om die resultate te verkry van 'n soortgelyke eksperiment uitgevoer op hakkelaars.

'n Resente ontleding oor spraak en die linkerhemisfeer (Serafetinides, 1969, pp. 25 - 26) toon aan dat daar na 'n anterior-tempo=73/....

rale lobektomie, uitgevoer aan die dominante kant vir spraak, newe-effekte voorkom in die vorm van geheueversteuring vir woorde maar nie vir syfers nie. Alledaagse dinge kon nie benoem word nie maar daar was geen versteuring in die geheue vir syfers nie. Dit kan 'n aanduiding wees dat die dominante temporale lob nie primêr betrokke is in rekenkundige prosesse nie.

Volgens Springer (1971, p. 239; 1972, p. 6089) word die spraakverwerkingsfunksie en die verbale uitsetfunksie van die linkerehemisfeer in die standaard-digotiese luistersituasie, dit wil sê wanneer 'n verbale respons van die proefpersoon verwag word, verwar. Om hierdie rede word die basiese vraag met betrekking tot digotiese luister, naamlik waarom voorkeurtoegang tot die dominante hemisfeer (gewoonlik die linkerkantste een) tot 'n groter prestasie van die regteroor lei, nie deur die standaard-eksperimente beantwoord nie.

Sally Springer verander nou die gewone responstegnieke (skryf of praat) wat gewoonlik met digotiese luistertake gebruik

word, ten einde die verwerkings- en verbale uitsetfunksies te skei. Proefpersone moes in haar eksperiment as respons 'n knoppie druk. Die gebruik van die handrespons laat die proefpersoon reageer sonder om die verbale uitsetsentrum van die linkerhemisfeer te gebruik. Aangesien enige van die twee hemisfere die vermoë besit om 'n handrespons te inisieer, sal enige verskil wat waargeneem word, toegeskryf kan word aan 'n ware verwerkingsasimmetrie tussen die twee hemisfere op die vlak van fonologiese analise en nie uitsluitlik aan 'n asimmetrie in die vermoë tot verbale ekspressie nie. Die data vertoon 'n sterk regteroorsuperioriteit vir die reaksietyd sowel as vir die hoeveelheid materiaal wat korrek gerapporteer is.

Springer kom tot die slotsom dat die regteroorsuperioriteit 'n asimmetrie in perseptuele vermoëns tussen die twee hemisfere reflekteer (kyk p. 62). Dit lyk asof die linkerhemisfeer nie net meer doeltreffend is in die verwerking van spraakstimuli nie maar dat dit ook ander verwerkingsfunksies bevat wat nie deur die regterhemisfeer gedeel word nie (Springer, 1972, p. 6090).

Kimura vra, na aanleiding van die werk van Studdert-Kennedy en Shankweiler (1967) waarom vokale, wat simboliese waarde kan hê, ewe goed deur beide hemisfere verwerk kan word, terwyl betekenislose klanke, soos spraak wat terugwaarts gespeel word (Kimura en Folb, 1968) en nie simboliese waarde het nie, blykbaar primêr deur die linkerhemisfeer verwerk word. Sy kom tot die konklusie dat die linkerhemisfeer in ouditiewe waarneming gespesialiseerd is vir die waarneming van sekere soorte klank soos opgewek deur die menslike stembande en stemkanaal (Kimura, 1973, p. 71). Hierdie afleiding van Kimura kan egter bevraagteken word, want Shankweiler en Studdert-Kennedy (1967a, p. 1581; 1967b, p. 62) vind wel 'n beduidende regteroorsuperioriteit vir sinteties-kunsmatig gevormde konsonantlettergrepe. Sintetiese spraak ontlok dus ook regteroorsdominansie.

Ons het nou gesien dat die verband tussen oorasimmetrie en serebrale dominansie deur eksperimente bevestig word. Studies met mense van wie die serebrale dominansie be-

kend is, vertoon 'n hoë korrelasie tussen die hemisferiese lokalisering van die spraaksentrum in die brein en oorasimmetrie soos deur die digotiese luistertaak gedemonstreer. Dit is aangetoon dat linkerhemisferiese serebrale dominansie gepaard gaan met 'n regteroorsuperioriteit, terwyl 'n linkeroorsuperioriteit gevind sal word by daardie persone met regterhemisferiese dominansie (Kimura, 1961b, p. 168). Spraaklokalisering is hoofsaaklik in die linkerhemisfeer gesetel. Hierdie aanname word ondersteun deur waarnemings van pasiënte wat geopereer is vir epilepsie asook proefnemings deur middel van elektriese stimulering van die brein en digotiese stimulering. Daar is bevind dat beide betekenisvolle en betekenislose materiaal deur die linkerhemisfeer verwerk word.

1.3.2.2. SPRAAK EN DIE REGTERHEMISFEER

Die tradisionele mening dat spraak uitsluitlik in een hemisfeer geleë is, word vandag bevraagteken. Daar is bewyse dat ook die nie-dominante hemisfeer betrokke is

by spraak. Studies van pasiënte van wie die dominante hemisfeer in die volwasse lewe chirurgies verwyder is, toon dat, alhoewel hulle aanvanklik stom is, hul begrip van gesproke taal tog herstel, asook dat hulle 'n beperkte vermoë tot spraak ontwikkel (Hillier 1954 en Smith 1966, soos aangegee deur die British Medical Journal, 1972, p. 245). Die reeds genoemde elektriese stimulering van die brein deur Penfield en Roberts (1959, p. 126) toon dat die aanwending daarvan op streke in die regterhemisfeer onderbreking van spraak en vokalisering produseer. Vokalisering word beskryf as 'n volgehoue of afgebroke vokaaluitroep wat soms ook 'n konsonant-komponent het. Distorsie van woorde en vokale kom ook voor.

Chirurgiese verdeling van die interhemisferiese verbindings vir die behandeling van epilepsie voorsien verdere bewyse dat spraak wel in die regterhemisfeer gevind word. Na die operasie kan geen interhemisferiese oordrag van ingewikkelde informasie meer plaasvind nie en elke serebrale hemisfeer is dus aangewese op sy eie primêre bane (British

Medical Journal, 1972, p. 245). Gazzaniga en Sperry (1967, p. 146) toon aan dat ook die nie-dominante hemisfeer by verbale begrip betrokke is. Gazzaniga en Hillyard (1971, p. 277) analiseer die regterhemisferiese taal- en spraakvermoëns van breinverdeelde pasiënte en vind 'n beperkte kapasiteit vir taal in die regterhemisfeer van regshandige pasiënte. Die regterhemisfeer bevat egter min of geen kapasiteit vir sintaksis nie en hulle glo dat daar geen definitiewe bewyse is dat die regterhemisfeer die gesproke taal dien nie.

Levy, Nebes en Sperry (1971) is van mening dat die regterhemisfeer rudimentêre gesproke en geskrewe taal kan dien. Hulle aanvaar dat die beperkte verbale ekspressie van die regterhemisfeer veroorsaak word deur die predominansie van die linkerhemisfeer in die kontrole van neuromuskulêre meganismes betrokke by spraak (British Medical Journal, 1972, p. 245). Halperin et al (1973, p. 49) sê dat Nachson (1970) aantoon dat spraakklanke onder sekere omstandighede deur die regterhemisfeer verwerk kan word.

Pettit (1969, p. 5278) vind by 25 afasiese pasiënte 'n verandering in die dominansie vanaf die linker- na die regterhemisfeer nā serebrale beserings. Soos taalherstel vorder, is daar bewyse dat serebrale dominansie beter in die regterhemisfeer gevestig word. Die nie-verbale digotiese toetsresultate toon aan dat daar nie so 'n verskuiwing in die verwerking van nie-verbale stimuli plaasvind nie. Volgens Obrador (1964) is dit eintlik die reël dat, na serebrale beserings, oordrag van die taalfunksie vanaf die linker- na die regterhemisfeer plaasvind tot die ouderdom van vyftien jaar (Smith, 1966, p. 467). Dit lyk egter asof die nie-dominante regterhemisfeer 'n taamlike kapasiteit het om selfs by die volwassene, taal en ander nie-taalmeganismes te organiseer. Dit is die slotsom waartoe Smith (1966, p. 470) kom nadat hy die geval van 'n 47-jarige regshandige man waarvan die linkerhemisfeer verwyder is, bestudeer het. Tien weke na sy operasie kon hierdie pasiënt weer kommunikeer, alhoewel hy meesal nie willekeurig kon praat nie. Sy spraak het tog

later verbeter en hy kon langer sinne suksesvol herhaal (Ibid, p. 468). Na sewe maande kon hy weer sing en het sy verbale begrip steeds verbeter (Ibid, p. 469).

King en Kimura (1972) ondersoek die vraag of digoties-aangebode nie-spraakklanke gevorm deur die spraakspiere deur die linkerhemisfeer verwerk sou word soos spraakklanke. Twee digotiese take is toegepas op normale proefpersone, naamlik geneuriede melodiese patrone en vokaltiese nie-spraakklanke soos lag, huil, sing, ensovoorts. Die menslike stem is vir die produksie van beide take gebruik. In beide gevalle is 'n linkeroorsuperioriteit gevind (Ibid, p. 114). Die afleiding is gemaak dat die regterhemisfeer verantwoordelik is vir die waarneming van hierdie nie-spraakklanke. Die bevindinge is belangrik wanneer ons in ag neem dat dieselfde spiere wat vir hierdie klanke gebruik word, ook gebruik word by spraak. Baie van hierdie klanke verskil van vokale daarin dat hulle vinnige akoestiese veranderinge vertoon. Die regterhemisfeer kan dus ouditiwe stimuli wat vinnig verander, verwerk.

Volgens Kimura (1967, p. 172) word sekere nie-verbale ouditiewe stimuli deur die regterhemisfeer verwerk. Milner (1962, pp. 181 - 187) toon byvoorbeeld met behulp van die "Seashore Measures of Musical Talents"-toets dat 'n regtertemporale lobektomie sekere tipes ouditiewe diskriminasie bemoeilik. Wanneer verskillende melodieë digoties aangebied word, word 'n beduidende aantal meer korrekte identifiserings met die linkeroor gevind as met die regteroor. Die dominansie van die regtertemporale lob in die verwerking van melodieëse patrone word dus in die linkeroorsuperioriteit gereflekteer (Kimura, 1967, p. 173).

Alhoewel die funksie van spraakverwerking hoofsaaklik aan die linkerhemisfeer toegesken word, is daar nou aangetoon dat die regterhemisfeer ook betrokke is by spraak. Die regterhemisfeer het egter net 'n beperkte kapasiteit vir taal. Dit blyk uit die genoemde navorsing dat die regterhemisfeer die taal eers dien nadat daar beskadiging aan of verwydering van die linkerhemisfeer plaasgevind het. Die regter-

82/....

hemisfeer is dus gewoonlik in die eerste plek nie gerig op die verwerking van spraak= klanke nie maar is moontlik eerder verant= woordelik vir die waarneming van nie-verbale ouditiwe stimuli, byvoorbeeld melodieë.

1.3.2.3. MOONTLIKE MEGANISMES ONDERLIGGEND AAN SPRAAKLATERALISASIE

Verskeie verklarings word vir spraaklatera= lisasie aangebied en die bekendstes sal nou bespreek word.

Volgens Kimura (1973, p. 70) is daar verskeie studies wat aantoon dat die linker- en regterore nie in hul basiese vermoëns om klanke op te vang verskil nie, en sy kom as gevolg hiervan tot die gevolgtrekking dat die perseptuele superioriteit van die regteroor vir verbale materiaal verwant is aan die oor se verbindings met die brein. Haar verklaring vir regteroorssuperioriteit is reeds bespreek (kyk p.59).

Die dominansie van die kontralaterale oor die ipsilaterale ouditiwe projeksiesisteen

word ook aangetoon deur Milner, Taylor en Sperry (1968, p. 184). Hulle vind dat breinverdeelde regshandige persone, met ander woorde pasiënte by wie die hoofverbindinge tussen die twee serebrale hemisfere deurgesny is, nie verbale inset op die linkeroor kon rapporteer indien daar tegelykertyd stimuli op die regteroor aangebied word nie. Elke oor word bilateraal verteenwoordig op elke stadium van die afferente baan en inset kan dus nie beperk word tot een hemisfeer nie. Elke hemisfeer kan stimuli van beide ore ontvang. Tog, wanneer verskillende verbale stimuli tegelykertyd op die twee ore aangebied word, word 'n algehele onderdrukking van inset vanaf die linkeroor na die linkerhemisfeer by breinverdeelde pasiënte gevind. Onder gewone omstandighede mag die ipsilaterale bane na die dominante hemisfeer voldoende wees, maar hulle word sterk geïnhipeer wanneer hulle in kompetisie met kontralaterale bane is (Dobie, 1971, p. 80).

Inset vanaf een oor kan die ipsilaterale lob deur middel van twee bane bereik. Een roete is direk, naamlik via die ipsi-
/84....

laterale ouditiewe baan. 'n Ander roete is langer en volg die sterker kontralaterale baan na die teenoorgestelde lob en dan via die corpus callosum na die ipsilaterale temporale lob. Die corpus callosumbaan moet dus in enige teorie oor digotiese verbale take in ag geneem word (Sparks en Geschwind, 1968, p. 15). Normale proefpersone van wie die linkerhemisfeer dominant is vir spraak, neem tydens digotiese stimulering die linkeroorinset korrek waar. Hierna beweeg die stimulus oor die kontralaterale baan na die regterhemisfeer. Die stimulus word dan oor die corpus callosum na die linkerhemisfeer oorgedra vir verwerking. Die regteroorvoordeel wat ons in digotiese luistertake vind, ontstaan dus as gevolg van die langer, indirekte baan wat die linkeroorinset na die linkerhemisfeer volg (Studdert-Kennedy en Shankweiler, 1970, p. 588). Die meer direkte verbindings tussen die regteroor en die linkertemporale lob verminder die transmissietyd vir boodskappe wat langs hierdie weg vervoer word (Satz et al, 1970, p. 374). Hierdie teorie

stem in 'n groot mate ooreen met Tomatis se teorie van transserebrale oordrag. Sowel Tomatis as Studdert-Kennedy en Shankweiler wys op die indirekte baan wat stimuli wat op die linkeroor aangebied word, moet volg voordat dit verwerk kan word. Die linkeroorinset neem volgens Tomatis langer om verwerk te word, omdat daar 'n element van vertraging, naamlik transserebrale oordrag, voorkom. Volgens Studdert-Kennedy en Shankweiler benodig hierdie langer roete meer transmissietyd. Dit is moontlik dat daar gedurende hierdie oordragsperiode 'n verswakking van die linkeroorinset plaasvind. Hierdie verswakking lei dan weer tot verswakte linkeroor-rapportering. Sowel die teorie van Tomatis as die van Studdert-Kennedy en Shankweiler beklemtoon die tydsfaktor. Ons kan hieruit die afleiding maak dat hierdie resultate wat met digotiese stimulering verkry is, Tomatis se teorie van transserebrale oordrag ondersteun.

Daar is reeds aangetoon dat breinverdeelde pasiënte nie daarin kan slaag om materiaal

wat op die oor ipsilateraal tot die dominante spraakhemisfeer aangebied word korrek te rapporteer nie. Dit word toegeskryf aan die feit dat hierdie pasiënte geen verbindings tussende twee hemisfere het nie en gevolglik kan stimuli wat op die linkeroor aangebied is en wat dan kontralateraal na die regterhemisfeer reis, nie die spraakhemisfeer bereik nie. Linkeroorinset wat die direkte baan na die linkerhemisfeer volg, word deur die sterker kontralaterale inset vanaf die regteroor onderdruk (Bryden en Zurif, 1970, p. 371).

Bryden en Zurif (1970, p. 371) ondersoek 'n geval van agenese van die corpus callosum om te bepaal of die afsluiting van die ipsilaterale baan deur die kontralaterale baan wel die hooforsaak is vir die onvermoë van breinverdeelde pasiënte om ipsilaterale stimuli korrek te rapporteer. Agenese van die corpus callosum, met ander woorde die nie-ontwikkeling of ontwikkelingstuiting daarvan, het veroorsaak dat die proefpersoon nooit van verbindings tussende hemisfere gebruik kon maak nie. Die resultaat van hul ondersoek is verbasend. Hulle

/87....

vind naamlik by hierdie proefpersoon geen onderdrukking van ipsilaterale stimuli nie (Ibid, p. 373). Sy prestasies op die digotiese stimulerings=toets het in werklikheid baie ooreenkoms getoon met die prestasies van 'n normale kontrolegroep (Ibid, p. 376). Die ondersoekers maak hieruit die afleiding dat die lateraliteitseffek meer afhang van kortikale kompetisie as van sub-kortikale afsluiting (Ibid, 376).

Volgens Studdert-Kennedy en Shankweiler (1970, p. 588) moet die digotiese inset vanaf die twee ore op 'n sekere punt op 'n finale algemene baan saamsmelt, omdat die twee stimuli wat aangebied word uiteindelik 'n enkele artikulatoriese responsmeganisme, naamlik 'n woord, aktiveer. Die vraag is hoe vroeg hierdie samesmelting van die inset vanaf die twee ore plaasvind. Is die samesmelting byvoorbeeld vóórdat enige taalanalise van die stimulus plaasgevind het, is dit na gedeeltelike analise of is dit na algehele analise van die stimulus en onmiddellik

voor die respons?

Die skrywers kom uit hul resultate tot die slotsom dat die twee stimuli vanaf die twee ore in die dominante hemisfeer saamsmelt voordat enige analise van die linguistiese kenmerke plaasvind en dat dit vir hierdie analise van kenmerke is waarvoor die dominante hemisfeer gespesialiseerd is. Hulle ken dus aan die dominante hemisfeer daardie deel van die perseptuele proses toe wat waarlik linguisties is: die verdeling en uitsortering van 'n kompleks van auditiewe stimuli tot fonologiese kenmerke (Ibid, p. 590). Die dominante hemisfeer vervul dus sy spesifieke rol weens die besit van 'n spesiale linguistiese apparaat, eerder as weens 'n buitengewone vermoë tot auditiewe analise. Die lateraliteitseffek sal die gevolg wees van 'n verlies aan auditiewe informasie weens die interhemisferiese oordrag van die ipsilaterale stimulus na die dominante hemisfeer voordat linguistiese verwerking kan plaasvind. (Ibid, p. 593).

Berlin et al (1973, p. 704) bied die volgende verklarings vir regteroorsuperioriteit:

- (i) Die linkerposterior tempero-pariëtale lob is mees waarskynlik dominant vir spraak- en taalfunksies.
- (ii) Beide die linker- en regtertemporale lobbe moet aan 'n vorm van spraakverwerking deelneem, anders sal daar geen na-operatiewe lateraliteitseffekte wees met temporale lobbeseeringsne.
- (iii) Die regteroorvoorkeur word by normaalhorendes waargeneem omdat die linker-anterior temporale lob nader aan die linkerprimêre spraakareas is as die regteranterior temporale lob. Daarom postuleer hulle minder "transmissieverlies" na die linkerposterior tempero-pariëtale lob op die basis van "proksimiteit". (Proksimiteit van sekere areas van die brein tot mekaar voorveronderstel 'n meer doeltreffende interaksie weens eenvoudiger, korter bane). Lang, komplekse bane is gepredisponeer tot diskonneksies of inmenging. Die oordrag van informasie vanaf die

linkeranterior korteks na die linker-posterior temporale korteks mag deur hul proksimiteit gefasiliteer word; informasie wat geforseer is om die ompad vanaf die regtertemporale lob te volg vereis oordrag oor die corpus callosumbaan en mag onderworpe wees aan verswakking. Hulle kom tot die slotsom dat beide temporale lobbe spraakmateriaal verwerk en dat verskillende maar gemeenskaplike interaktiewe bane hierdie informasie (inset) na die linkerposterior tempero-pariëtale areas oordra.

Dit blyk uit die voorafgaande dat die linker- en regterore nie verskil in hul basiese vermoëns om klanke op te vang nie. Die verklaring vir regteroor superioriteit moet dus gesoek word in die oor se bindings met die brein.

Verklarings vir die regteroor superioriteit stem in 'n groot mate ooreen. Die resultate van die navorsing wat aangetoon is, dui daarop dat dit wel die langer, indi-

rekte baan wat deur die linkeroorinset gevolg word, is wat veroorsaak dat hierdie inset deur die regteroorinset oorheers word. Navorsers stem saam dat serebrale oordrag van die stimulus vanaf die regterna die linkerhemisfeer plaasvind en dat hierdie oordrag lei tot 'n vertraging en moontlike verswakking van die linkeroorinset. Daar is egter tog aanduidings dat die subkortikale oorheersing van die kontralaterale oor die ipsilaterale ouditiewe baan nie die enigste verklaring vir regteroorsuperioriteit is nie. Kortikale kompetisie tussen die linker- en regteroorinset kan moontlik ook verband hou met die verskynsel van regteroorsuperioriteit.

Linkshemisferiese spraakkontrolle gaan gewoonlik gepaard met regshandigheid en alhoewel die verband tussen spraaklateralisasie en handvoorkeur nie perfek is nie, maak die hoë voorkoms daarvan dit nodig dat ook hieraan aandag gegee word.

1.3.3. SPRAAKLATERALISASIE EN HANDVOORKEUR

Die meeste mense gebruik hul regterhande vir sekere tegnieke en die linkerhemisfeer moet dus oor sommige aspekte van handbewegings kontrole uitoefen (Kimura, 1973, p. 76). Daar is gevind dat, nadat doofstomes beskadiging aan die linkerhemisfeer opgedoen het, die handbewegings wat hulle as 'n metode van kommunikasie gebruik aangetas is (Ibid, p. 76). Indien spraak deur die linkerhemisfeer beheer word, soos by die meeste mense, is dit die regterhand wat die meeste vrye bewegings maak tydens spraak.

Ook oor die verband tussen handvoorkeur en spraaklateralisasie was daar, net soos oor die verband tussen hakkels en handvoorkeur, groot verwarring in die literatuur. Stier (1911) het byvoorbeeld geglo dat 'n byna perfekte kontralaterale verband bestaan tussen spraaklateralisasie en handvoorkeur. Goodglass en Quadfasel (1954) verwerp weer die moontlikheid van 'n verband en sê dat die neiging tot linkerhemisferiese domi-

nansie vir spraak tot 'n groot mate onafhanklik van handvoorkeur is. Penfield en Roberts suggereer dat breinfunksie en handvoorkeur onafhanklik is behalwe in gevalle van siekte (Satz et al, 1967, pp. 295 - 296).

Met die bekendstelling van die natriumamitaltoets van Wada kon die verband tussen handvoorkeur en spraaklateralisasie meer wetenskaplik ondersoek word en kon sommige van die teenstrydighede uitgeskakel word. Branch, Milner en Rasmussen (1964) bepaal deur middel van die amitaltegniek dat 90 persent van normale regshandiges en 60 persent van normale linkshandiges spraakverteening in die linkerhemisfeer het (Kimura, 1967, p. 166). Vyftien persent van die linkshandiges het bilaterale spraakverteening getoon (Satz et al, 1967, p. 296).

Satz et al (1967, p. 295) ondersoek die verband tussen handvoorkeur en spraaklateralisasie by twee groepe selfgeklassifiseerde links- en regshandiges. Handlate=

raliteit is noukeurig vasgestel deur middel van 'n vraelys en drie toetse vir die bepaling van handprestasie, naamlik greepsterkte, spoed waarmee die vingers tik en handvaardigheid (Ibid, pp. 298 - 299).

Spraakverteenwoordiging is vasgestel volgens tellings wat deur middel van 'n digotiese luistertaak verkry is (Ibid, p. 298), en is voorspel vir die kant kontralateraal tot die meer doeltreffende oor (Ibid, p. 308). Die ondersoekers bevind dat indien linkshandigheid deur die proefpersoon self gerapporteer is, dit 'n onbetroubare aanduiding van die werklike handlateraliteit was. In teenstelling hiermee was daar 'n hoë korrelasie tussen die regshandiges se verbale rapportering van hul handvoorkeur en werklike handlateraliteit soos deur die reeds genoemde toetse bepaal is. Die selfgeklassifiseerde linkshandiges het baie gevarieer in hul hand- en spraaklateraliteit, terwyl die regshandiges as 'n groep meer homogeen was met betrekking tot handlateraliteit (regs) en spraaklateraliteit (links) (Ibid, p. 308). Wanneer die proefpersone verdeel is in groepe volgens handlateraliteit soos bepaal deur toetsing,

kon 'n beduidende verband tussen spraak- en handlateraliteit aangetoon word (Ibid, p. 308). Die hipotese dat daar 'n verband is tussen handlateraliteit en spraaklateraliteit is dus deur die meerderheid toetsgeklassifiseerde regshandiges en linkshandiges wat kontralaterale spraakverteenwoordiging getoon het, ondersteun (Ibid, p. 306). Hoër tellings word gewoonlik deur die regteroor van beide links- en regshandige persone behaal wanneer die materiaal digoties aangebied word, maar meer linkshandiges as regshandiges verkry hoër tellings op hul linkerore. Die meeste regshandiges en baie linkshandiges is van die linkerhemisfeer vir die verwerking van verbale stimuli afhanklik, maar linkshandige persone mag 'n groter neiging tot hemisferiese ekwipotensialiteit vir taalfunksies vertoon as regshandiges (Curry en Rutherford, 1967, p. 125).

Linkshandiges wat uit 'n familie gekenmerk deur linkshandigheid stam, neig om verbale materiaal wat op die linkeroor aangebied is, meer akkuraat te identifiseer (Zurif en Bryden, 1969, p. 179). Wanneer die ge-

96/....

toetste kant vir motoriese funksie (hand en voetlateraliteit) 'n duidelike en uitsluitlike unilateraliteit vertoon, is daar 'n beduidende neiging tot ipsilaterale oorvoorkes wanneer die digotiese luistertake moeilik gemaak word. Dit is 'n aanduiding van 'n sterk verband tussen sydigheid en serebrale dominansie vir taal en spraak (Knox en Boone, 1970, p. 172).

Daar is nou aangetoon dat die aanvanklike navorsing oor die verband tussen handvoorkes en spraaklateraliteit teenstrydige resultate gelewer het. Na die bekendstelling van die natriumamitaltegniek is die verwarring egter nie meer so groot nie, omdat die navorsing op 'n meer wetenskaplike basis geplaas is. Dit blyk uit die genoemde navorsing dat daar vir regshandiges met 'n redelike mate van sekerheid linkshemisferiese dominansie vir spraak voorspel kan word, maar by linkshandiges is die saak aansienlik ingewikkelder. Dit blyk dat linkshandiges varieer in hul hand- en spraaklateraliteit. Alhoewel baie linkshandiges van die linkerhemisfeer afhanklik is vir hul spraakverwerking, lyk

dit asof hulle neig tot 'n hemisferiese ekwipotensialiteit vir hul taalfunksies. Alhoewel teenstrydige resultate in die geval van linkshandiges gevind word, is die moontlikheid van 'n verband tussen sydigheid en spraaklateralisasie groot.

1.4. DIE VASSTELLING VAN OUDITIEWE DOMINANSIE

1.4.1. DIE DIGOTIESE STIMULERINGSTEGNIEK

Die toets is oorspronklik deur Broadbent (1954) gebruik en behels die volgende: Twee verskillende stimuli word gelyktydig deur oorfone op die twee ore aangebied, een syfer op die linkeroor, die ander op die regteroor. Gewoonlik word drie sulke pare vinnig na mekaar aangebied en aan die einde van die ses syfers word die proefpersoon gevra om die syfers wat hy gehoor het te rapporteer. Die term "digoties" word gebruik om hierdie gelyktydige aanbieding van verskillende stimuli op die twee ore te beskryf (Kimura, 1967, p. 163).

Faktore wat die lateraliteitsondersoek mag beïnvloed, is onder andere die volgende:

1.4.1.1. VOLGORDE VAN RAPPORTERING

Die begrip van "oorasimmetrie" is soms met die begrip "oorvolgorde" verwar - 'n begrip van Broadbent (1954). (Kyk p. 63). Bryden (1962) varieer die spoed van aanbieding en die hoeveelheid materiaal en vind dat die oorvolgorde-effek afhanklik is van 'n vinnige spoed van aanbieding en van groter hoeveelhede materiaal. Akkuraatheid verminder soos die materiaal vermeerder. Volgens hom is volgorde van rapportering 'n heel natuurlike proses.

Volgens Inglis (1965) is die verskynsel van oorasimmetrie net 'n artefak van volgorde van rapportering. Die beter prestasie van die regteroor met verbale materiaal is slegs die gevolg van die neiging by proefpersone om materiaal wat op die regteroor aangebied is, eerste te rapporteer (kyk p.63). Die oorvolgorde-effek word verkeerdelik as 'n lateraliteitseffek geïnterpreteer (Ibid, p. 236). Verskeie navorsers bewys hierdie stelling egter as onwaar, want indien volgorde van rapportering gekontroleer word, word daar nog steeds 'n

standhoudende regteroorsuperioriteit gevind (Satz et al, 1965; Bartz et al, 1967b; Cooper et al, 1967). Gerber en Goldman (1970, p. 1164) gebruik drie rapporterings=toestande, naamlik vrye herroep (rappor=teer stimuli in enige volgorde), voorafbe=paalde volgorde (die proefpersoon ontvang instruksies oor watter oor eerste gerappor=teer moet word) en na-bepaalde volgorde (instruksies oor watter oor eerste gerap=porteer moet word, word na die aanbieding van die stimuli gegee). 'n Beduidende regterooreffek is gevind ongeag die rap=porteringstrategie wat gebruik is (Ibid, p. 1165). Wanneer die proefpersoon aan slegs een kant moet aandag gee, is daar beduidend beter prestasies van beide ore. Ten spyte van hierdie verhoging in pres=tasie van beide kante kan daar nog steeds 'n lateraliteitseffek aangetoon word (Mainka en Hörmann, 1971, p. 295).

1.4.1.2. SOORTE STIMULUSMATERIAAL

Oorasimmetrie word beïnvloed deur varia=sies in die soorte stimulus-materiaal wat gebruik word. Daar is reeds aangetoon

(sien pp. 66 - 67.) dat 'n regteroorsuperioriteit aangetoon kan word vir verskeie tipes verbale materiaal, byvoorbeeld syfers, woorde, betekenislose lettergrepe en konsonante (Bryden, 1967; Bartz et al, 1967a), maar by die aanbieding van nie-verbale stimuli soos melodieë, word 'n omkering van die oorasimmetrie gevind (Kimura, 1973; Shankweiler, 1966).

1.4.1.3. KOMPETISIE

Kimura (1967, p. 171) vind dat sy normale ouditiwe asimetrie slegs kan demonstreeer met digotiese aanbieding, met ander woorde, wanneer verskillende syfers die ore gelyktydig bereik.

Verskeie eksperimente (Calearo en Antonelli, 1963; Dirks, 1964; Kimura, 1967 en Palmer, 1964) wat ontwerp is om die lateralityseffek met monourale stimulering aan te toon het misluk. Kompetisie tussen die ore is dus noodsaaklik om die lateralityseffek aan te toon. Bryden (1969, p. 110) toon dat kompetisie beide voldoende en noodsaaklik is vir die produksie van 'n

lateraliteitseffek en dat die vereiste dat daar aan beide ore aandag gegee moet word, baie min invloed het op die lateraliteitseffek.

Meer resente navorsing oor die rol van kompetisie in digotiese stimulering bied egter teenstrydige resultate. Doehring (1972, p. 108) voorsien bewyse dat die oorassimetrie by normale luisteraars ook met monourale stimulering aangetoon kan word. Die kontralaterale verbindings tussen die ore en die hemisfere blyk sterk genoeg te wees om selfs in die afwesigheid van kompeterende stimuli die ipsilaterale bane te oorheers. Die aard en graad van oorassimetrie soos aangetoon deur monourale stimulering is afhanklik van die hoeveelheid van die aangebode materiaal (Bakker, 1970, p. 116). Soos die akoestiese eenersheid van die kompeterende materiaal verminder, verminder ook die gemanifesteerde oorassimetrie (Schwartz, 1970, p. 5677).

Die sogenaamde "vertragingseffek" (lag-effect) hang af van kompetisie tussen die ore en moontlik ook van kompetisie vir 'n

spesifieke perseptuele verwerker. Hierdie vertragungseffek behels perseptuele asimetrie wat verband hou met die volgorde waarin die stimuli by die twee ore arriveer en is nie 'n algemene ouditiwe verskynsel nie. Indien daar verskille van 10 tot 120 millisekondes tussen die aanvangstyd van aanbieding van stimuli op die twee ore is, word die latere ("lagging") stimuli gewoonlik meer akkuraat gerapporteer as die leidende stimuli (Kirstein, 1971, p. 3035).

1.4.1.4. DIE BETEKENISVOLHEID VAN 'N STIMULUS

Betekenisvolheid word hier beskou as die gemiddelde aantal assosiasies wat binne 'n sekere tyd deur die betrokke woord by proefpersone opgewek word (Dodwell, 1964, p. 77). Daar is vroeër aanvaar dat betekenisvolheid 'n belangrike rol speel in die verwerking van digotiese materiaal. Dodwell (1964, p. 78) vind byvoorbeeld dat meer betekenisvolle woorde makliker waargeneem word as die minder betekenisvolle woorde. Ook Emmerich et al (1965, p. 435) vind dat betekenisvolheid proefpersone in die digo-

tiese luistersituasie help om beter te onderskei. Bevindinge van Bartz et al (1967a, p. 208) bevraagteken egter die bevindinge van Emmerich et al. Bartz et al vind naamlik dat 'n regteroorsuperioriteit vir alle stimulusmateriaal bestaan. Ook Whitmore (1972, p. 207) betwyfel die bevindinge van Emmerich et al en verskil van laasgenoemde in die definisie wat aan "betekenisvolheid" gegee word. Volgens Whitmore is "betekenis" nie 'n inherente herkenbare eienskap van 'n groep stimuluswoorde in so 'n situasie nie, maar dit is meer afhanklik van die inhoud (Ibid, p. 207). Resente bevindinge dui dus aan dat betekenisvolheid van 'n stimulus nie noodsaaklik is vir 'n regteroorsuperioriteit nie (Kimura, 1967; Kimura en Folb, 1968; Shankweiler en Studdert-Kennedy, 1967; Curry en Rutherford, 1967; Zurif en Mendelsohn, 1972).

1.4.1.5. STRUKTUUR EN INTONASIE

Aanduidings van die struktuur van 'n stimulus kan 'n invloed hê op die lateraaliteitseffek in die verwerking van foneme

(Zurif en Mendelsohn, 1972, p. 329). Vir hul navorsing oor die effek van die struktuur van 'n stimulus op die lateraliteits-effek kombineer Zurif en Sait (1970, pp. 240 - 241) twee reekse gestruktureerde en ongestruktureerde "woorde" wat bestaan uit betekenislose lettergrepe, gebonde morfeme en werkwoorde. 'n Voorbeeld van die gestruktureerde toestand is: "The wak jud shendily" en van die ongestruktureerde: "Mag gug ing niff doos" (Ibid, p. 241). In die gestruktureerde toestand is die reeks sô opgestel dat, indien die betekenislose stam van die stimulus deur 'n Engelse stam vervang sou word, 'n grammatikaal-korrekte sin die gevolg sou wees. Die ongestruktureerde reekse is willekeurig saamgestel en is monotonies aangebied. Die proefpersone het 'n groter regteroor-superioriteit met die gestruktureerde toestand getoon as met die ongestruktureerde toestand (Ibid, p. 242). Zurif en Mendelsohn (1972, p. 330) probeer om die aanduidings van die struktuur van die woord wat grammatikaal en deur middel van intonasie aan die proefpersoon oorgedra word uit te skakel, en hulle gebruik

hiervoor 'n semigestruktureerde digotiese luistertaak. Laasgenoemde het bestaan uit gebonde morfeme en werkwoorde maar is op een toonhoogte aangebied. Hulle vind dat die aanwesigheid van aanduidings van die struktuur van 'n woord deur duidelike spraakritme tesame met gebonde morfeme en werkwoorde tot 'n groter regteroor superioriteit in die verwerking van betekenislose reekse lei as wanneer die aanduidings van struktuur slegs deur die werkwoorde en gebonde morfeme voorsien is (Ibid, p. 330).

1.4.1.6. INTENSITEIT

Taamlike groot verskille in die intensiteitsvlak van twee gelyktydig-aangebode stimuli produseer nie noodwendig beduidende verskille in resultate nie. Nogtans moet versigtige kontrole uitgeoefen word (Spreen en Boucher, 1970, p. 49). Spreen et al (1970, p. 246) voer 'n eksperiment uit om onder andere te bepaal of intensiteitsvlak 'n beduidende effek het op die regteroor superioriteit wattydens digotiese stimulering gevind word. Digotiese stimuli is op twee

intensiteitsvlakke aangebied, naamlik 70 en 50 desibel. Alhoewel die resultate daarop dui dat die aanbieding van digotiese syfers op 'n lae intensiteitsvlak groter verskille tussen die ore produseer, kon dit nie as statisties beduidend aangetoon word nie (Ibid, p. 247).

Intensiteitsvlak oefen dus nie 'n beduidende effek uit op die lateraliteitseffek wat tydens digotiese stimulering gevind word nie.

1.4.1.7. OUDERDOM EN GESLAG

'n Beduidende regteroorsuperioriteit wat by vierjariges gevind word, suggereer dat linkerserebrale spraakdominansie reeds op hierdie ouderdom gevestig is (Visich, 1970; Carr, 1969; Kimura, 1967). Vyfjarige dogters vertoon die regterooreffek vir verbale materiaal maar vyfjarige seuns nie. Laasgenoemde toon wel 'n neiging tot regteroor=superioriteit, maar dit is nie beduidend nie. 'n Geslagsverskil in die ontwikkeling van serebrale dominansie kan dus aangetoon

word (Kimura, 1967, p. 169; Nagafuchi, 1970, p. 411). Tussen volwassenes word daar egter geen geslagsverskille met die digotiese luistertaak gevind nie (Carr, 1969, p. 66). Sesjarige kinders en jong volwassenes toon byna identiese resultate (Nagafuchi, 1970, p. 409). 'n Verlagting in prestasie word by mense in hul veertigerjare gevind. Beduidende verskille in die digotiese luisterprestasies van 'n jong en 'n groep ouer mense is aangetoon (Inglis en Tansey, 1967, p. 331). Die dominansie van die linkeroor vir nie-verbale materiaal verminder soos die ouderdom vermeerder (Bakker, 1967, p. 336).

Uit die voorafgaande bespreking oor die vasstelling van ouditiewe dominansie blyk dit dat verskeie faktore in ag geneem moet word. Baie van hierdie faktore is eers as belangrik beskou en later as onbelangrik bewys. Aangesien soveel navorsing daaroor gedoen is, was dit nodig om ook hierdie faktore te bespreek.

Die eerste faktor wat bespreek is, is die effek van volgorde van rapportering op die

/108....

vind van 'n regteroorsuperioriteit. Daar is aangetoon dat volgorde van rapportering 'n natuurlike proses is en dat 'n regteroorsuperioriteit aangetoon kan word selfs al is volgorde van rapportering gekontroleer.

Oorasimmetrie word egter wel beïnvloed deur die soort stimulusmateriaal wat vir digotiese stimulering gebruik word. Regteroor=superioriteit word veral met die aanbieding van verbale materiaal gevind, terwyl linker=oor=superioriteit met die aanbieding van nie=verbale materiaal gevind word.

Daar is aanvanklik deur navorsing aangetoon dat kompetisie tussen die ore noodsaaklik is om die lateraliteitseffek te verkry, maar later is bevind dat monourale stimulering ook hierdie effek kan hê. Dit lyk dus asof die kontralaterale bane selfs in die afwesigheid van kompeterende stimuli die ipsilaterale bane onderdruk.

Ook wat betref die betekenisvolheid van 'n stimulus het latere ondersoeke vroeëre resultate weerspreek en dit wil nou voorkom

asof die betekenisvolheid van 'n stimulus nie noodsaaklik is om 'n regteroorsuperioriteit aan te toon nie. Wanneer die struktuur van 'n stimulus deur 'n duidelike spraakritme aangedui word, lei dit tot 'n groter regteroorsuperioriteit. Wanneer gestruktureerde en ongestruktureerde toestande vergelyk word, word 'n groter regteroorsuperioriteit in eersgenoemde geval gevind.

Alhoewel 'n mens geneig sou wees om te aanvaar dat verskille in intensiteitsvlak die lateraliteitseffek sou beïnvloed, blyk dit tog nie die geval te wees nie. Ook ouderdom en geslag oefen nie 'n belangrike invloed uit nie. Wanneer klein kinders egter getoets word, moet geslag in aanmerking geneem word, aangesien daar wel 'n geslagsverskil tydens die ontwikkeling van serebrale dominansie aangetoon is.

Die digotiese stimuleringstegniek is nie die enigste manier waarvolgens ouditiewe dominansie vasgestel kan word nie. 'n Ander tegniek wat gebruik word is die oudiolatometer van Tomatis, wat nou kortliks bespreek sal word.

1.4.2. DIE OUDIOLATEROMETER VAN TOMATIS

Die oudiolaterometer is 'n apparaat wat gebruik word om die oor wat dominant is in die gehoorskontrolle van spraak te identifiseer. Dit is dus 'n toets binne die raamwerk van daardie toetse wat die algemene lateraliteit van die persoon bepaal.

Die oudiolaterometer is 'n elektroniese apparaat wat aan 'n versterker met twee kanale gekoppel kan word, of aan twee identiese versterkers of aan die Elektroniese Oor. Dit is essensieel dat die uitset vanaf die twee versterkers en die inset op die oudiolaterometer dieselfde energieverspreiding het. Hierdie energie word tussen die twee oorfone verdeel sodat elkeen dieselfde hoeveelheid energie ontvang. Twee potensiometers dui die energie-verspreiding op die twee oorfone aan.

Wanneer die intensiteit aan die linkerkant verminder word, tree die regtergehoor vir die kontrolle van die klankwêreld in werking. Volgens Tomatis kan diepgaande

veranderinge in die geëksamineerde persoon opgemerk word. Die gesigspel verander en die gesig verhelder, 'n glimlag verskyn dikwels en die persoon se gesig skep die algemene indruk van ontspanning. Die stem word helder en gemoduleerd, die asemhaling word sterker en die liggaamshouding verander. Die linkeroor is soms so sensitief dat tot dertig desibel van die intensiteit aan die linkerkant verminder moet word voordat die regtergehoor in werking tree. Hierdie toets is baie waardevol vir die aanduiding van gehoorsdominansie (Tomatis, 1972, p. 120).

Wanneer die digotiese stimuleringsstoets en die oudiolaterometer vergelyk word, lyk dit asof dit makliker is om die digotiese stimuleringsstegniek toe te pas aangesien subjektiewe waarneming by laasgenoemde nie 'n rol speel nie (Sidlauskas, 1972, p. 62). Met hierdie stelling stem Tomatis egter nie saam nie (Ibid, p. 63). Volgens hom is die data aangaande die oudiolaterometer slegs ingewikkeld vir mense wat nie die toets bemeester het nie. Die ondersoeker moet

dus baie ervaring in die toepassing van die toets hê voordat hy die toets behoorlik kan gebruik. Die oudiolaterometer is nie dieselfde soort toets as die digotiese stimuleringsstegniek nie, want eersgenoemde stel die ondersoeker ook in staat om deur waarneming van die proefpersoon se gesig, stem en liggaamshouding tydens toetsing, gegewens aangaande die proefpersoon te verkry.

1.5. SAMEVATTING EN ALGEMENE HIPOTESE

Uit die literatuuroorsig blyk dit dat spraak en die gehoor baie nou verwant is en dat die een in werklikheid nie sonder die ander kan klaarkom nie. Die oor kan as die hoofkontrole-orgaan van ons taal beskou word. Dieselfde geld natuurlik vir die hakkelaar en dit is dan ook nie uitsonderlik dat die gehoor van die hakkelaar soveel aandag geniet het in die navorsing oor die etiologie van hakkel nie. Dit blyk dat hakkel baie selde by dowe mense voorkom en, indien 'n gehoorsverlies gedurende die periode van taalvorming voorkom, kan dit 'n etiologiese faktor by hakkel wees. Ons kan hieruit aflei dat hakkel in 'n direkte en positiewe verhouding tot die gehoor staan. Verskeie eksperimente is uitgevoer in 'n

poging om hierdie afleiding te regverdig, onder andere eksperimente met maskeringsgeruis wat aantoon dat hinkel gewoonlik verminder in die teenwoordigheid van hoë-toonmaskering. Hierdie navorsing het uitloop op die intensiewe en uitgebreide navorsing oor die effekte van vertraagde akoestiese terugvoering op die mens. Die belangrikste effekte wat aangetoon word, is dat 'n stadiger spraaktempo intree onder VAT en die verhoging in stemtoon. Vertraagde akoestiese terugvoering verbeter die spraakvlotheid van die hinkelaar en hiervoor word twee verklarings aangebied, naamlik dat hinkel 'n perseptuele defek is en dat die verhoging van die stemtoon 'n terugvoeringskorreksie tot gevolg het of dat hinkel aangeleerde gedrag is en vertraagde akoestiese terugvoering dan kan help in die vorming van 'n nuwe spraakpatroon.

Die navorsing van Tomatis oor die gehoor van die hinkelaar is ook in die literatuuroorsig bespreek. Volgens Tomatis het die normale mens 'n leidende of direkte oor wat besondere en presiese kontrolefunksies uitoefen. Indien 'n persoon se gehoorslateraliteit nie ooreenstem met sy algemene lateraliteit nie, ontstaan 'n toestand van ouditiewe dislateralisasie wat tot 'n ver-

steuring in die normale spraak-gehoorsiklus lei. Die spraak-gehoorsiklus volg dan 'n nuwe, gedislateraliseerde baan wat 'n element van vertraging bevat en deur Tomatis "transserebrale oordrag" genoem word. Volgens Tomatis het negentig persent van die hakkelaars wat hy aan oudiometriesse toetsing onderwerp het, 'n hipo-akoestiese direkte oor besit wat daartoe gelei het dat die direkte oor uit die normale spraak-gehoorsiklus geelimineer is. Hierin probeer Tomatis dan een van die oorsake soek vir versteurings in spraakritme.

Die digotiese stimulerings-tegniek van Kimura is ook gebruik in die navorsing oor die gehoor van die hakkelaar, alhoewel nog in 'n baie beperkte mate. Oor die algemeen word gevind dat die regteroor=superioriteit van die hakkelaar nie so sterk is soos die van die normaalsprekende nie en dat die meerderheid hakkelaars in werklikheid hoër tellings met die linkeroor behaal het. Die resultate in hierdie verband is egter teenstrydig. Dit blyk uit die navorsing van Perrin dat hakkelaars geen oorvoordeurtoon op aparte klanke soos konsonante en vokale nie maar wel op tweelettergrepe woorde en woorde binne die raamwerk van 'n sin en dit kan 'n aanduiding wees dat hakkelaars meer inligting benodig

voordat hulle 'n oorvoordeur vertoon.

Die algemene lateraliteit van die hakeelaar, wat in die navorsing oor hakeel soveel aandag geniet het, is ook bespreek. Neurochirurgiese navorsing is een van die belangrikste bronne van inligting oor die probleem van lateraliteit maar die neurofisiologiese faktore wat in werking is by die bepaling van lateraliteit word nog nie ten volle verstaan nie. Daar is ook gepoog om hakeel neurofisiologies te verklaar en die bekendste teorie in hierdie verband is seker die van Travis, naamlik dat hakeel die gevolg is van bilaterale serebrale spraakverteenwoordiging. Resente navorsing deur Jones (1966) met behulp van die natriumamital-tegniek, verleen ondersteuning aan hierdie teorie van Travis. Oor die handvoordeur van die hakeelaar bestaan daar groot verwarring, maar baie navorsers vind 'n hoë mate van links- en dubbelhandigheid by hakeelaars.

Die begrip "ouditiewe dominansie" soos uitgebou deur middel van die digotiese stimuleringstegniek het in die literatuuroorsig aandag ontvang. Die gedagte dat serebrale dominansie 'n hooffaktor is by laterale asimmetrie in die waarneming van digotiese stimuli, is die eerste keer deur Kimura

aangeroer. Volgens haar is die gekruiste bane by die mens meer en sterker as die ongekuiste bane, en aangesien die linkertemporale lob 'n belangriker rol as die regtertemporale lob in die verwerking van verbale stimuli speel, is dit aanvaarbaar dat 'n regteroorsuperioriteit gevind sal word tydens die digotiese aanbieding van verbale stimuli.

Die aanname dat taalfunksies hoofsaaklik deur die linkerhemisfeer behartig word, dui daarop dat daar funksionele verskille tussen die hemisfeer met betrekking tot spraaklokalisering bestaan. Dit lyk asof die linker- en regtertemporale lobbe komplementêre funksies verrig. Die linkerhemisfeer is naamlik hoofsaaklik verantwoordelik vir die persepsie van spraakklanke en die regterhemisfeer vir nie-verbale stimuli, byvoorbeeld toonkwaliteit. Spraak is egter nie uitsluitlik in een hemisfeer geleë nie, aangesien daar vandag bewyse is dat ook die nie-dominante hemisfeer betrokke is by spraak. Daar word gevind dat die regterhemisfeer na beserings aan die linkerhemisfeer die taalfunksie kan oorneem. Die rede vir spraaklateralisasie word toegeskryf aan die dominansie van die kontralaterale oor die ipsilaterale ouditiewe projeksiesisteen, aangesien serebrale oordrag van

die ipsilaterale inset moet plaasvind. Die dominante hemisfeer vervul sy spesifieke rol, omdat dit 'n spesiale linguistiese apparaat besit en nie 'n buitengewone vermoë tot ouditiewe analise nie.

Dit blyk dat daar 'n hoë korrelasie tussen hand= voorkeur en spraaklateralisasie bestaan en ons kan met 'n redelike mate van sekerheid voorspel dat 'n regshandige persoon 'n linkerdominante spraakhemisfeer sal hê.

Om ouditiewe dominansie te bepaal kan daar gebruik gemaak word van die digotiese stimule= ringstegniek van Kimura en die oudiolaterometer van Tomatis. Wanneer die digotiese stimulerings= tegniek gebruik word, moet die volgorde van rapportering, soort stimulusmateriaal, betekenis= volheid van 'n stimulus, struktuur, intonasie en intensiteit in aanmerking geneem word, aangesien hierdie faktore die lateraliteitsondersoek kan beïnvloed. By die toetsing van klein kindertjies moet geslag ook in aanmerking geneem word.

Die hoofdoel van die ondersoek is om te bepaal of daar wel verskille aangetoon kan word in die ouditiewe dominansies van hakkelaars en nie=

hakkelaars. Die tegniek wat gebruik sal word, is die digotiese stimuleringstegniek van Kimura, naamlik die gelyktydige aanbieding van verskillende stimuli op die twee ore, en hierdie resultate sal vergelyk word met die resultate wat met behulp van die oudiolaterometer van Tomatis verkry is.

Die algemene hipotese is dat daar geen verskil tussen die ouditiewe dominansies van 'n groep hakkelaars en 'n groep normaalsprekendes sal wees nie.

HOOFSTUK 2

OPSET VAN DIE EKSPERIMENT

In die hoofstuk wat nou volg, sal gepoog word om die steekproef, die samestelling van die eksperimentele band, die apparaat wat gebruik is, die toetsprosedure en die nasien van die roumateriaal te beskryf. Die statistiese ontwerp en die hipotese wat getoets moet word, sal ook gestel word.

2.1. DIE STEEKPROEF

Die steekproef het uit twee groepe van 20 hakkelaars en 20 normaalsprekendes elk bestaan. Die steekproef is grotendeels uit 'n studentepopulasie geneem. Twee hakkelaars was militêre dienspligtes en nie studente nie. Die studente het almal vrywillig aangemeld vir toetsing nadat 'n beroep op vrywilligers by wyse van 'n kennisgewing gedoen is. Al die hakkelaars wat hulself vir toetsing aangemeld het, is dus deur hulself as hakkelaars beskou. Die ouderdomme van die proefpersone het gewissel van 17 tot 25 jaar vir beide groepe. Aangesien die ouderdomsverskille

nie so groot was nie, en aangesien ouderdom vir die doel van hierdie navorsing nie as belangrik beskou is nie, is dit nie vir die twee groepe volkome geëkwileer nie. Die twee groepe het bestaan uit vyf dames en 15 mans elk. Daar is aangenem dat almal van normale intelligensie is omdat al die proefpersone reeds matriek geslaag het. Die proefpersone is gevra of hulle bewus is van enige vroeë breinbeserings. Indien dit wel die geval was, is die betrokke persone uitgeskakel en twee hakkelaars wat hulle vir toetsing aangemeld het, is nie in die monster opgeneem nie. Van die hakkelaars het sewe persone reeds gehoorsopleiding met behulp van die Elektroniese Oor van Tomatis ontvang.

2.1.1. LATERALITEITSTOETSING VIR HANDDOMINANSIE

Al die proefpersone was regshandig soos vasgestel volgens 'n modifikasie van die Harris-toets. Die lateraliteitstoetse wat vir die bepaling van handdominansie uitgevoer is, het bestaan uit vier subtoetse, naamlik die bepaling van handvoorkeur, getyktydige skrywe, handskrif (Harris, 1958, pp. 6 - 7) en vrae in verband met sy handvoorkeur wat aan die proefpersoon gestel is.

Die ondersoekster het elke proefpersoon gevra of hy homself as regshandig beskou en of hy altyd 'n konstante handvoorkeur gehad het. Indien die proefpersoon op beide hierdie vrae bevestigend kon antwoord, en indien dit ook uit die reeds genoemde drie toetse geblyk het dat hy regshandig is, is daar met die toetsing voortgegaan.

2.1.2. UDIOMETRIESE TOETSING

Die prestasie op 'n ouditiewe persepsietoets kan beïnvloed word as die gehoorskerpte van die een oor baie beter is as die van die ander oor. Daarom is audiogramme van al die proefpersone geneem om vas te stel of daar 'n gehoorsverlies op enige oor is en of daar nie dalk 'n te groot verskil in die gehoorskerpte van die linker- en regteroor is nie. Die ondersoekster wou dus deur middel van udiometriese toetsing seker maak dat die proefpersone wel al die syfers van die digotiese luistertoets sou kon hoor en wou ook vasstel of daar nie 'n betekenis=

volle verskil in die gehoorsvermoëns van die linker- en regterore van dieselfde persoon is nie. Berlin et al (1973, p. 704) vind dat, selfs wanneer die intensiteit op die linkeroor met 10 desibel verhoog word, daar nog steeds 'n regteroor superioriteit met digotiese luistertake gevind word. Wanneer die proefpersoon dus 'n gemiddelde verskil van meer as 10 desibel tussen die twee ore gehad het, is hy uitgeskakel.

2.1.2.1. AFNEEM VAN DIE OUDIOGRAMME

Die toetsing het geskied in 'n klankwerende vertrek met 'n Maico-model MA-10-oudiometer. Net die luggeleidingstoets is gedoen, en wel volgens standaardprosedure (Visser, 1966, p. 130). Beide die dalende en stygende metode is vir die bepaling van die volgende frekwensies gevolg: 1 500, 2 000, 3 000, 4 000, 6 000, 8 000, 750, 500 en 250 siklusse per sekonde.

Die seleksiekriteria vir die proefpersone op grond van die audiogram was die volgende:

- (i) Op geen frekwensie binne die spektrum van 500 tot 4 000 siklusse per sekonde

mag die proefpersoon 'n gehoorsverlies van meer as 20 desibel gehad het nie, anders is hy uitgeskakel.

- (ii) Die linker- en regterore mag nie meer as 10 desibel gemiddeld oor al die frekwensies van mekaar verskil het nie, anders is die proefpersoon uitgeskakel.

2.2. SAMESTELLING VAN DIE EKSPERIMENTELE BAND

2.2.1. DIE SYFERPAAR

Sestig groepe van drie syfers elk is saamgestel uit die syfers van 0 tot 9. Daarna is die groepe gerangskik in 30 pare. Elke paar het dus bestaan uit twee groepe van drie syfers elk, dus ses syfers in totaal. Die pare is so gerangskik dat geen herhaling van dieselfde syfer in 'n spesifieke paar voorgekom het nie. Die syfers 9 en 7, wat elk twee lettergroepe bevat, het elke keer gelyktydig voorgekom. Dit is egter so gevarieer en versprei, en het so min voorgekom, dat die proefpersone dit nie

deur leer sou agterkom nie. Op die een oor hoor die proefpersoon dus byvoorbeeld 287 en gelyktydig op die ander oor 359.

2.2.2. DIE BAND SELF

Daar is eerstens 'n meesterband gemaak waar 'n omroeper van die S.A.U.K. gevra is om die syfers van 0 tot 9 te lees en te poog om die syfers so eenders as moontlik uit te spreek.

Vanaf hierdie meesterband is oorgegaan tot die maak van twee monobande. Op Kanaal I van een monoband is die een groep syfers van 'n paar opgeneem, byvoorbeeld 236, en op Kanaal II van 'n ander band, die ander groep van die paar, byvoorbeeld 824. Op elke kanaal is 30 groepe syfers van 3 elk opgeneem. Vir elke monoband is dus van dieselfde syfers vanaf die meesterband gebruik gemaak. Die "2" op kanaal I van band I was dus dieselfde 2 wat in 'n ander groep syfers op kanaal II van band II opgeneem is. Met hierdie prosedure is gepoog om die twee bande so eenders moontlik te maak.

Die bande wat gebruik is, is BASF DP 26= magnetiese bande, 360 meter lank en 'n spoed van 19 sentimeter per sekonde is gebruik.

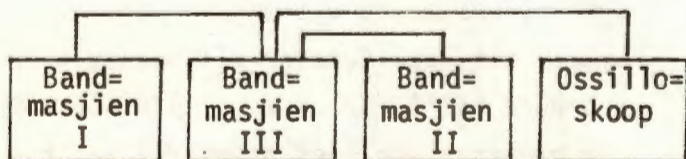
Daar is vervolgens oorgegaan tot die maak van die finale band, band III. Eerstens is merkies op die band gemaak om die artikulasie en tydsverloop van die syfers op die twee kanale presies te sinchroniseer. Aan die begin van die band is daar drie merkies 19 sentimeter van mekaar gemaak en dan 'n merkie 190 sentimeter vanaf die laaste van die drie merkies. Teenoor die eerste drie merkies sou elke keer 'n paar syfers opgeneem word en die 190-sentimeter=spasie sou toelaat vir reaksietyd. Die band is dus so saamgestel dat een paar syfers, bestaande uit twee groepe van drie syfers elk, een sekonde uit mekaar gehoor sou word met 10 sekondes stilte waartydens die proefpersoon moes neerskryf wat hy gehoor het. Die proses van merkies maak is dertig keer herhaal.

Vir die maak van die finale band is die apparaat soos volg opgestel: Die drie band=

masjiene is sō met mekaar verbind dat kanaal I van bandmasjien I verbind was met kanaal I van bandmasjien III en kanaal II van bandmasjien II met kanaal II van bandmasjien III. Die finale band sou dus met bandmasjien III opgeneem word. Aan bandmasjien III was 'n ossillokoop gekoppel sodat elke twee syfers wat teenoor mekaar opgeneem is, getoets kon word vir gelyktydigheid en intensiteit.

Deur middel van 'n eenpunt-afstandsbeheerskakelaar kon al drie bandmasjiene gelyktydig aan- of afgeskakel word.

Skematies het die opstelling van die apparaat vir die maak van die finale band soos volg daar uitgesien:



Figuur 3: Blokdiagram vir die opstelling van die apparaat vir die samestelling van die eksperimentele band.

Die opstelling van die apparaat is deur die Afdeling Elektronika van die Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys behartig.

Die ondersoekster het nou, deur middel van oorfone en in 'n vertrek met klankwering, die syfergroepe wat gelyktydig aan gebied moes word, op bandmasjiene I en II gelokaliseer. Elke band is afsonderlik met die hand gedraai totdat die begin van 'n syferreeks met behulp van oorfone waargeneem kon word. Die band is dan baie effens teruggedraai tot net voor die begin van die syfer. Deur oefening was die ondersoekster later in staat om die band tot presies net voor die begin van die syfer te draai. Op bandmasjien III is die band so gedraai dat 'n merkie, wat reeds beskryf is, op die band op 'n bepaalde posisie op die bandmasjien was. Die uitset van bandmasjiene I en II is met behulp van hierdie opstelling na bandmasjien III gevoer waar die produk op die twee kanale op een band geregistreer is.

Sinchronisering van die drie bandmasjiene

is moontlik gemaak deur 'n eenpuntafstand= beheerskakelaar. Sodoende kon een syfer van 'n spesifieke groep van drie, byvoorbeeld 2, vanaf kanaal I op band I en 'n ander syfer, byvoorbeeld 6, van 'n ander groep van drie, vanaf kanaal II op band II, gelyktydig op die twee kanale van band III opgeneem word.

Elke twee syfers wat so opgeneem is, is te= ruggespeel sodat die ondersoekster kon hoor of die betrokke syfers duidelik genoeg gehoor kon word en of die begin van 'n spesifieke syfer nie dalk afgesny was omdat die onder= soekster per abuis die band op bandmasjiene I of II te ver gedraai het nie. Indien dit wel die geval was, is die twee syfers uit= gegee en is daar weer van vooraf begin.

Elke twee syfers wat gelyktydig opgeneem is, is dan met 'n ossilloskoop getoets. Die ossilloskoop was gekoppel aan bandmasjiene III en was sō gestel dat elke blokkie op die skerm 50 millisekondes verteenwoordig het. As die ossilloskoop aangeskakel was, kon die beginpunte van die twee syfers op die skerm gesien word en indien die betrokke

beginpunte nie albei binne dieselfde blok=kie was nie, is die syfers doodgevee en is die opname gekorrigeer. Daar is ook op gelet of die pieke van die syfers op die skerm ongeveer van dieselfde intensiteit was. Indien verskille opgemerk is, is die syfers uitgevee en die opname herhaal nadat die sein van die een bandmasjien aangepas is om presies dieselfde intensiteitsuitset te lewer.

By elk van die drie merkies op die finale band is daar dan op hierdie manier 2 syfers gelyktydig opgeneem totdat die betrokke paar syfers voltooi is. Daarna is die band verby die 190-sentimetermerkie gedraai tot by die volgende drie merkies. Die proses is nog 30 keer herhaal.

Aan die begin van die band is 'n paar syfers ingevoeg wat as voorbeeld sou dien.

2.3. DIE APPARAAT

2.3.1. Vir die eksperiment is eerstens 3 eenderse bandmasjiene benodig en hiervoor is drie Revox hoëtrou-bandmasjiene, tipe A77

gebruik. Dit was nodig om drie eenderse bandmasjiene te gebruik omdat die drie bande by die maak van die finale band teen dieselfde spoed moes loop.

2.3.2. Een paar tweekanaalloorfone AKC K60.

2.3.3. 'n Tipe 564 "Storage"-Ossilloskoop.

2.3.4. Die oudiolaterometer van Tomatis (kyk p. 110 en pp. 133 - 134.)

2.4. TOETSPROSEDURE

Die oudiometriesse toetsing, die afneem van die digotiese luistertaak en toetsing met die oudio=laterometer is in 'n vertrek met klankwering gedoen.

Nadat die voorsorgmaatreëls soos beskryf op pp. 120 - 123 getref is, is oorgegaan tot die toetsing vir gehoorsdominansie.

Ter motivering van die proefpersone is die doel van die eksperiment en die eksperimentele prosedure in breë trekke met die proefpersoon bespreek.

2.4.1. TOEPASSING VAN DIE DIGOTIESE STIMULERINGS= TOETS

Prosedure:

Elke proefpersoon het die volgende aanwysings ontvang: "U gaan nou tegelyk op albei ore twee syfers hoor wat in groepe van drie sal voorkom. Op die een oor gaan u dus drie syfers, byvoorbeeld 267, een sekonde uit mekaar hoor, en terselfdertyd op die ander oor byvoorbeeld 359. Hierna sal daar 10 sekondes stilte wees en in dié tyd moet u neerskryf watter syfers u op die regteroor en watter syfers u op die linkeroor gehoor het. Indien u nie elke keer al ses syfers kan onthou nie, moet u nie gefrustreerd raak nie, omdat baie min mense in staat is om almal te onthou. U moet met albei ore luister en u moet wag totdat die item klaar gesê is voordat u neerskryf wat u gehoor het."

Ter uitvoering van die aanwysings is elke proefpersoon voorsien van 'n potlood
/132....

en 'n vel papier, genommer van 1 tot 30 en "links" en "regs" gemerk. Daar is op 'n nie-verbale reaksie-metode besluit omdat 'n verbale metode dalk die hakkelaar kon benadeel.

Met behulp van die oorfone het die proefpersoon eers na 'n oefenvoorbeeld geluister om bekend te raak met die situasie en om seker te maak dat hy goed en duidelik kon hoor. Die bandmasjien is na die oefenvoorbeeld gestop en die proefpersoon is gevra of dit vir hom duidelik is wat van hom verwag word. Die oorfone is weer gemaklik op die proefpersoon se ore geplaas en die werklike toetsing het dan begin.

Om die effek van moontlike onreëlmatighede op die band of van die apparaat uit die skakel is die oorfone vir die helfte van die hakkelaars en die helfte van die normaalsprekendes omgeruil. Die helfte van elke groep proefpersone het dus die syfers op kanaal II van die eksperimentele band op die regteroor gehoor en die syfers op kanaal I op die linkeroor. Vir die ander

helfte van elke groep proefpersone was die twee kanale omgekeerd.

2.4.2. TOETSING MET BEHULP VAN DIE OUDIOLATERO= METER VAN TOMATIS

Nadat toetsing met die digotiese stimulerings-tegniek voltooi is en die proefpersoon toegelaat is om 'n rukkie te rus, is oorgegaan tot oudiolaterometriese toetsing met behulp van die oudiolaterometer van Tomatis.

Daar is aan die proefpersoon verduidelik dat daar ook deur middel van hierdie apparaat gepoog word om die dominante oor te bepaal.

2.4.2.1. INSTELLING VAN DIE APPARAAT

Die oudiolaterometer bestaan uit 'n metaalkassie met twee stelknoppe wat elk 'n gekalibreerde skaal in desibel van 0 tot 100 bevat. Onder die stelknoppe is twee kontakte waaraan twee stopkontakte aangebring kan word. Een van die stopkontakte word

met die oorfoonuitgang van die Elektroniese Oor (EO) verbind. Die ander stopkontak word met die oorfone verbind. Ten einde die boonste kanaal van die EO uit te skakel, word die hekbeheerstelknop van die EO op 10 geplaas. Om die onderste filtersisteem uit te skakel word albei die stelknoppe op 0 geplaas. Die mikrofoonversterker en die oorfoonversterker van die EO word nou s6 ingestel dat die proefpersoon 'n duidelike sein met behulp van die oorfone kan ontvang wanneer hy op 'n afstand van 30 sentimeter in die mikrofoon praat. Met behulp van hierdie opstelling kan die ondersoeker spraakseine vanaf die mikrofoon deur die EO en die oudiolaterometer na die proefpersoon se ore stuur. Die EO dien in hierdie geval slegs as klankversterker.

2.4.2.2. TOEPASSING VAN DIE OUDIOLATERO= METER

Die oorfone word so op die proefpersoon se ore geplaas dat die regteroorfoonkanaal ooreenstem met die regterpotensiometer.

Die regterpotensiometer is op 50 desibel gestel en die linkerpotensiometer op 0. Die volume op die regteroor bly dwarsdeur die toetsing konstant.

Die proefpersoon is nou gevra om hardop in die mikrofoon te tel. Deur middel van ossillasies, met ander woorde deur die linkerpotensiometer vanaf 0 tot 100 te draai, word dié stand op die linkerpotensiometer gesoek waar 'n gelyke intensiteitswaarneming deur die proefpersoon gerapporteer word. Hierdie stand op die potensiometer is dan aangeteken en hiervolgens is bepaal of die proefpersoon linker- of regtergehoorsdominansie het.

2.5. NASIEN VAN DIE ROUMATERIAAL

2.5.1. NASIEN VAN DIE DIGOTIESE MATERIAAL

Regter- en linkeroortellings is vir elke proefpersoon in die twee eksperimentele groepe wat met die digotiese stimulerings-tegniek getoets is, bereken. Een punt is toegeken indien 'n syfer op 'n bepaalde oor korrek geïdentifiseer is, ongeag of

dit in die regte posisie op die bepaalde oor weergegee is of nie. Die maksimumtelling wat elke oor met hierdie merkmetode kon bepaal was 90.

Volgens Kimura (1961, p. 166) kan die algehele of totale doeltreffendheid van die twee ore van 'n proefpersoon aangetoon word deur die totale aantal syfers wat korrek geïdentifiseer is, dus ongeag of dit op die regte oor korrek geïdentifiseer is. Om dus vir algehele doeltreffendheid van die ore te toets, is tellings aan elke proefpersoon toegeken wat daaruit bestaan het dat een punt toegeken is indien 'n syfer uit 'n bepaalde paar syfers korrek geïdentifiseer is. Die maksimumtelling wat volgens hierdie merkmetode behaal kon word, was 180.

2.5.2. NASIEN VAN DIE MATERIAAL VERKRY DEUR MIDDEL VAN TOETSING MET DIE OUDIOLATEROMETER

Volgens die stand op die potensiometer waar die proefpersoon met albei ore ewe goed kon hoor, is bepaal of die proefpersoon linker- of regtergehoorsdominansie het. Indien die linkerpotensiometer byvoorbeeld op 30 'n

/137....

ewewigstand verteenwoordig het, is aanvaar dat sy linkeroor dominant is omdat die linkeroor minder energie nodig gehad het om dieselfde intensiteitsvlak as die regteroor waar te neem. Indien die linker= potensiometer byvoorbeeld op 80 gestaan het, is die regteroor as dominant beskou, want laasgenoemde het dan net 50 desibel nodig gehad om dieselfde intensiteitsvlak as die linkeroor waar te neem.

2.6. STATISTIESE ONTWERP EN HIPOTESE

Die doel van hierdie navorsing was om vas te stel of daar beduidende verskille aangetoon kon word tussen die regter- en linkeroorprestasies van 'n groep hakkelaars en 'n groep normaalsprekendes. Die algemene statistiese benadering was dus die toetsing vir betekenisvolle verskille.

'n Frekwensieverspreiding vir al die gegewens is opgestel om met behulp van Chi-kwadraat vas te stel of die waargenome verspreidingsfrekwensies ook dié is wat met 'n normaalverspreiding verwag sou kon word. Deur middel van die Normaalkurwe-Pastoets is vasgestel dat dit nie die geval is nie en daarom is besluit om vir die verwerking

van die gegewens van nie-parametriese tegnieke gebruik te maak.

In die verwerking van die gegewens is gepoog om al die belangrikste verskille tussen die gehoorsdominansies van normaalsprekendes en hakkelaars te ondersoek om die ondersoek so deeglik moontlik te maak. Daar is eerstens aandag gegee aan die aantal hakkelaars en normaalsprekendes wat deur elke toets as van regsdominante, linksdominante of van gelyke gehoor aangedui is. Ook die gemiddelde tellings van elke groep is vergelyk en die interoordiskrepancies is nagegaan. Daar is ook gepoog om verskille in die algehele of globale doeltreffendheid van hakkelaars en normaalsprekendes aan te toon. Hierna is aandag gegee aan die gegewens wat met oudiolaterometriese toetsing verkry is.

Om die beduidendheid van die verskille tussen die gehoorsdominansies van die groep hakkelaars en die groep normaalsprekendes te toets, word die volgende subhipoteses gestel:

Hipotese 1

Daar is geen beduidende verskille in die aantal

hakkelaars en normaalsprekendes wat deur die digotiese stimuleringsstoets as van regsdominante, linksdominante of gelyke gehoor aangedui is nie. Om te toets vir beduidendheid is daar besluit om van die Chi-kwadraattoets vir onafhanklike steekproewe gebruik te maak, omdat ons hier te doen het met frekwensies in diskrete kategorieë. Die toegepaste formule is:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

waar O_i die waargenome tellings is en E_i die tellings wat onder die nulhipotese verwag kan word (Siegel, 1956, p. 105).

Hipotese 2

Daar is geen beduidende verskille in die gemiddelde tellings van die groep hakkelaars en die groep normaalsprekendes soos verkry op die digotiese stimuleringsstoets nie. Om hierdie gegewens te toets vir betekenisvolheid is van die Mann-Whitney U-toets gebruik gemaak, omdat die gegewens op ordinale vlak is en die gemiddelde tellings van twee onafhanklike groepe

ondersoek word. Die toegepaste formule is:

$$U = n_1 n_2 + \frac{n(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

waar R_1 die som van die range is wat toegeken is aan dié groep waarvan die monstergrootte n_1 is (Siegel, 1956, p. 120).

Hipotese 3

Daar is geen beduidende verskille tussen die ore van normaalsprekendes nie. Om te toets vir die beduidendheid van interoordiskrepanse by normaalsprekendes is van die Wilcoxon teken-rangetoets vir gepaarde groepe gebruik gemaak, omdat ons hier te doen het met verwante gegewens op ordinale vlak. Die gegewens is afhanklik en in pare omdat dieselfde persoon se ore elke keer getoets is.

Wanneer die Wilcoxon teken-rangetoets vir klein groepe ($N \leq 25$) gebruik word, word geen formule toegepas nie. Die verskille tussen die twee tellings van elke paar (d) word bloot bereken en aan elke "d" word 'n rang toegeken, asook die teken van die verskil, naamlik positief of

negatief. T is dan óf die som van die positiewe range óf die som van die negatiewe range, afhange van watter van die twee die kleinste is (Siegel, 1956, p. 77). Indien die waargenome T gelyk aan of kleiner is as die waarde wat in Tabel G (Ibid, p. 254) onder 'n spesifieke beduidendheidsvlak vir die waardes van N (die aantal pare) aangegee word, kan die nulhipotese op daardie vlak van beduidendheid verwerp word.

Hipotese 4

Daar is geen beduidende verskille tussen die ore van hakkelaars nie. Ook in hierdie geval is van die Wilcoxon teken-rangetoets gebruik gemaak om dieselfde redes as dié genoem onder Hipotese 3.

Hipotese 5

Daar is geen beduidende verskille in die algehele of globale doeltreffendheid van die ore van hakkelaars of normaalsprekendes nie. In hierdie geval is weer eens van die Mann-Whitney U-toets gebruik gemaak om te toets vir die beduidendheid van verskille.

Hipotese 7

Daar is geen beduidende verskille in die aantal hakkelaars en normaalsprekendes wat deur die oudiolaterometer as van regsdominante, links= dominante of gelyke gehoor aangetoon is nie. Om dieselfde rede as dié gestel onder Hipotese 1, is ook hier van die Chi-kwadraattoets vir onafhanklike steekproewe gebruik gemaak.

Hipotese 8

Daar is geen beduidende verskille in die aantal hakkelaars en normaalsprekendes wat deur die oudiolaterometer aan die een kant, en die digotiese stimuleringstoets aan die ander kant, as regs= dominant, linksdominant of van gelyke gehoor aangedui is nie.

Die algemene statistiese hipotese wat dus getoets is, was dat die populasies se gemiddelde verskil nul is, dus dat daar geen betekenisvolle verskille is tussen die linker- en regteroorprestasies van 'n groep hakkelaars en 'n groep normaal= sprekendes nie.

Vir die aanvaarding of verwerping van die nul= hipoteses is die 0,01 of 1% – of die 0,05 of

5%-vlak van waarschijnlijkheid aanvaar.

HOOFSTUK 3RESULTATE VAN DIE EKSPERIMENT

Die resultate van die eksperiment sal onder drie hoofde bespreek word. Daar sal eerstens aandag gegee word aan die resultate soos verkry deur middel van die digotiese stimuleringsstoets van Kimura. Interoordiskrepanse, dit wil sê die verskille tussen die linker- en regteroortellings wat by die groep hakkelaars en die groep normaalspreekendes verkry is, sal ontleed word, asook die verskille in algehele of globale doeltreffendheid wat tussen die ore van normaalspreekendes en hakkelaars aangetref word. Hipoteses 1 tot 6 sal in hierdie gedeelte bespreek word. Tweedens sal die resultate van die oudiolaterometriese toetsing weergegee word. Hipotese 7 sal in hierdie gedeelte bespreek word. Derdens sal die resultate van oudiolaterometriese toetsing en digotiese toetsing vergelyk word om vas te stel of die twee genoemde tegnieke wat gebruik is om gehoorsdominansie te bepaal, in hierdie navorsing dieselfde veranderlike gemeet het. In hierdie deel sal hipotese 8 ondersoek word.

3.1. ONTLEDING VAN DIE GEGEWENS VERKRY DEUR MIDDEL
VAN DIE DIGOTIESE STIMULERINGSSTOETS VAN KIMURA

Die volgende linker- en regteroortellings is

vir die groep hakkelaars en die groep normaal=
sprekendes verkry:

TABEL 1

	HAKKELAARS		NORMAALSPREKENDES	
	Linkeroor= tellings	Regteroor= tellings	Linkeroor= tellings	Regteroor= tellings
1.	70	71	65	58
2.	49	55	67	78
3.	55	75	80	75
4.	36	40	74	82
5.	44	48	58	59
6.	62	50	71	76
7.	60	60	79	85
8.	69	81	64	66
9.	37	57	56	61
10.	47	55	65	49
11.	59	37	65	58
12.	67	65	68	73
13.	70	67	76	74
14.	73	61	50	53
15.	61	68	79	81
16.	57	65	37	63
17.	89	87	66	73
18.	75	74	63	68
19.	81	80	62	67
20.	68	68	65	60

3.1.1. Wanneer die gegewens op sigwaarde beoordeel

word, blyk dit dat daar verskille is in die gehoorsprestasies van die normaalsprekendes en die hakkelaars wat vir hierdie ondersoek getoets is. Daar is naamlik gevind dat van die normaalsprekendes 14 uit die 20 proefpersone beter regteroortellings behaal het (kyk Tabel II). Ons kan dus sê dat 70 persent van die normaalsprekendes die stimuli wat op die regteroor aangebied is beter gerapporteer het. Daarenteen het net 10 proefpersone uit die groep van 20 hakkelaars, met ander woorde slegs 50 persent, beter regteroortellings gehad. Twee hakkelaars het gelyke tellings vir albei ore gehad, iets wat glad nie by die normaalsprekendes voorgekom het nie.

TABEL II: Aantal persone wat in elke groep as regsdominant, linksdominant of van gelyke gehoor aangedui is

	Normaalsprekendes	Hakkelaars
Regsdominant	14	10
Linksdominant	6	8
Gelyke gehoor	0	2

Om hierdie gegewens te toets vir beduidendheid van die verskille is Chi-kwadraat vir onafhanklike steekproewe gebruik en 'n waarde van 2,09 is verkry.

Die nulhipotese, naamlik dat daar geen beduidende verskille sou wees in die aantal hakkelaars en normaalsprekendes wat deur die digotiese stimuleringsstoets as regsdominant, linksdominant of van gelyke gehoor aangedui is nie, moes in hierdie geval aanvaar word.

- 3.1.2. Wanneer die gemiddelde tellings (uit 'n totaal van 90) van die twee ore van hakkelaars en normaalsprekendes vergelyk word, blyk dit dat daar ook hier verskille tussen die hakkelaars en die normaalsprekendes is. In Tabel III word hierdie gegewens weergegee.

Tabel III: Gemiddelde tellings van die ore van hakkelaars en normaalsprekendes soos verkry met die digotiese stimuleringstoets

	Linkeroor= tellings	Regteroer= tellings	Ver= skil
Normaal= sprekendes	64,5	67,95	3,45
Hakkelaars	61,45	63,20	1,75
Verskil	3,05	4,75	

Uit Tabel III is dit duidelik dat beide die normaalsprekendes en die hakkelaars gemiddeld beter regteroortellings behaal het. Die verskil in die gemiddelde tellings van die twee ore by die hakkelaars was egter kleiner as by die normaalsprekendes. Die verskil tussen die ore van hakkelaars is byna die helfte kleiner as die verskil tussen die ore van die normaalsprekendes.

Om te toets of hierdie verskille betekenisvol is, is die Mann-Whitney U-toets gebruik.

Om die verskille te bepaal is die linker-oortellings van die regteroortellings afgetrek. 'n Konstante waarde van 50 is by elke telling getel om die negatiewe tekens wat ontstaan het wanneer die linkeroortelling hoër was as die regteroortelling uit te skakel. In Tabel IV word hierdie aangepaste tellings weergegee. 'n Telling van 50 beteken dus dat 'n proefpersoon geen verskil tussen sy ore vertoon het nie, terwyl 'n telling bo 50 regteroorsuperioriteit en 'n telling onder 50 linkeroorsuperioriteit reflekteer.

Tabel IV: Aangepaste linker- en rechteroor=
tellings van die groep normaalsprekendes
en die groep hakkelaars

	Hakkelaars	Normaalsprekendes
1.	51	43
2.	56	61
3.	70	45
4.	54	58
5.	54	51
6.	42	55
7.	50	56
8.	62	52
9.	70	55
10.	58	34
11.	28	43
12.	48	55
13.	47	48
14.	38	53
15.	57	52
16.	58	76
17.	48	57
18.	49	55
19.	49	75
20.	50	45

'n U-waarde van 185,5 is verkry en die gegewens kon dus nie as statisties beduidend aangetoon word nie.

Dit blyk ook uit Tabel III dat die verskil in die gemiddelde tellings wat normaal=sprekendes en hakkelaars op hul regterore behaal het, meer is as die verskil in die gemiddelde tellings wat die normaalsprekendes en die hakkelaars op hul linkerore behaal het. Daar is dus groter verskille in die prestasies van die regterore van hakkelaars en normaalsprekendes as in die prestasies van die linkerore van hier= die groep hakkelaars en normaalsprekendes.

- 3.1.3. Om te bepaal of die verskille tussen die ore van normaalsprekendes statisties beduidend is, is van die Wilcoxon teken=rangetoets gebruik gemaak. Die gegewens van die normaalsprekendes is verwerk en 'n T-waarde van 70 is verkry. Die nulhipotese, naamlik dat daar geen beduidende verskil tussen die ore van normaalsprekendes sou wees nie, kon dus nie op die 0,05 en 0,01 beduidendheidsvlakke verwerp word nie.

Alhoewel dit dan op sigwaarde gelyk het asof daar betekenisvolle verskille tussen die ore van die normaalsprekendes bestaan, kon dit nie as statisties beduidend bewys word nie.

3.1.4. Om te bepaal of die verskille tussen die ore van die groep hakkelaars statisties beduidend is, is weer eens van die Wilcoxon teken-rangetoets gebruik gemaak. In hierdie geval is 'n T-waarde van 65 verkry. Die nulhipotese dat daar geen beduidende verskille tussen die ore van hakkelaars sou wees nie, moes dus aanvaar word.

3.1.5. Om die algehele of globale doeltreffendheid van die ore van hakkelaars en normaalsprekendes te vergelyk is die totale aantal syfers wat deur elke proefpersoon as korrek geïdentifiseer is, ongeag of dit op die regte oor korrek geïdentifiseer is of nie, by die groep hakkelaars en die groep normaalsprekendes verkry. Die resultate word in Tabel V weergegee.

Tabel V: Algehele of globale doeltreffend=
heid van die ore van die groep normaal=
sprekendes en die groep hakkelaars

	Hakkelaars	Normaalsprekendes
1.	109	149
2.	153	158
3.	148	167
4.	145	166
5.	137	158
6.	129	159
7.	144	167
8.	158	139
9.	128	154
10.	154	134
11.	124	150
12.	152	161
13.	160	159
14.	146	136
15.	151	166
16.	141	126
17.	176	151
18.	170	155
19.	175	129
20.	148	146

Wanneer die gemiddelde tellings hiervoor bereken word, behaal die groep hakkelaars 'n gemiddelde telling van 147,4 en die groep normaalsprekendes 'n gemiddelde telling van 151,5. Wanneer hierdie gemiddeldes vergelyk word, blyk dit dat die normaalsprekendes ook in hierdie geval beter tellings as die hakkelaars behaal het.

Om te bepaal of hierdie verskille in die algehele doeltreffendheid van die ore tussen die hakkelaars en die normaalsprekendes statisties beduidend is, is die Mann-Whitney U-toets gebruik. 'n U-waarde van 161 is verkry en die nulhipotese dat daar geen beduidende verskille tussen die ore van normaalsprekendes en hakkelaars is wat betref algehele doeltreffendheid nie, kon ook in hierdie geval nie verwerp word nie.

- 3.1.6. Wanneer die gemiddelde absolute verskille, met ander woorde die grootte van die tussenoor-verskille ongeag rigting van oorsuperioriteit vergelyk word, blyk dit dat die gemiddelde absolute verskil tussen die ore van normaalsprekendes kleiner is as die

gemiddelde absolute verskil tussen die ore van die hakkelaars. Eersgenoemde behaal naamlik in hierdie geval 'n telling van 6,65 en laasgenoemde 'n telling van 7,25. Om hierdie verskille te toets vir beduidendheid is ook van die Mann-Whitney U-toets gebruik gemaak en ook in hierdie geval kon die nulhipotese, naamlik dat daar geen beduidende verskille tussen die gegewens sou wees nie, nie verwerp word nie ($U = 192$).

3.2. RESULTATE VAN OUDIOLATEROMETRIESE TOETSING

Die resultate wat met oudiolaterometriese toetsing verkry is, word in Tabel VI uiteengesit.

Tabel VI: Resultate van oudiolaterometriese toetsing

	Normaal= sprekendes	Hakkelaars
Regsdominant	13	3
Linksdominant	5	8
Gelyke Gehoor	2	9

Wanneer hierdie gegewens met behulp van Chi-kwa=draat vir die aantoon van 'n verband getoets word, word 'n waarde van 11,36 verkry. Dit stel ons dan in staat om die nulhipotese, naamlik dat daar geen beduidende verskille is in die aantal hakkelaars en normaalsprekendes wat deur die oudiolaterometer as regsdominant, linksdominant of van gelyke gehoor aangedui is nie op die 0,01 beduidendheidsvlak te verwerp. Dit is duidelik dat daar met die oudiolaterometer beduidende verskille tussen die gehoorsdominansies van hierdie twee groepe hakkelaars en normaalsprekendes aangetoon word.

3.3. VERGELYKING VAN DIE RESULTATE VAN DIE DIGOTIESE STIMULERINGSTOETS EN OUDIOLATEROMETRIESE TOETSING

Aangesien die tellings van die twee toetse self nie vergelykbaar is nie, is daar besluit om die aantal persone wat deur elke toets as regsdominant, linksdominant of van gelyke gehoor aangetoon is te vergelyk. Dit blyk dat daar groot verskille is in die twee stelle resultate.

'n Samevattende vergelyking van die resultate word in Tabel VII uiteengesit.

Tabel VII: Resultate van oudiolaterometriese en digotiese toetsing

	NORMAALSPREKENDES		HAKKELAARS	
	Digotiese Toetsing	Oudiola= terometriese Toetsing	Digotiese Toetsing	Oudiola= terometriese Toetsing
Regsdominant	14	13	10	3
Linksdominant	6	5	8	8
Gelyke gehoor	0	2	2	9

In 3.1 en 3.2 is die resultate van die twee stelle gewens reeds verwerk. Daar is aangetoon dat daar met oudiolaterometriese toetsing wel beduidende verskille in die gehoorsdominansies van die hakkelaars en normaalsprekendes aangetoon is, terwyl daar met digotiese toetsing geen beduidende verskille aangetoon kon word nie. Dit wil dus voorkom asof hierdie twee meettegnieke by hierdie groep hakkelaars en normaalsprekendes nie dieselfde eienskap gemeet het nie.

HOOFSTUK 4

BESPREKING VAN DIE GEGEWENS

Die belangrikste bevindinge wat in hoofstuk 3 aangegee is, sal in hierdie hoofstuk bespreek word. Die hoofdoel van die ondersoek was om te bepaal of daar enige verskille tussen die hakkelaars en normaalsprekendes ten opsigte van gehoorsdominansie bestaan en in die bespreking van die gegewens sal die klem dan hoofsaaklik hierop val.

Die gegewens sal onder dieselfde drie hoofde as in hoofstuk 3 bespreek word, naamlik die resultate van die eksperiment soos verkry deur middel van digotiese stimulering, dan die resultate van oudiolaterometriese toetsing en laastens sal daar 'n vergelyking wees van die resultate soos verkry deur die twee genoemde metingstegnieke.

4.1. DIE GEGEWENS VERKRY DEUR MIDDEL VAN DIE DIGOTIESE STIMULERINGSTOETS VAN KIMURA

'n Belangrike bevinding van hierdie ondersoek was dat daar wel verskille in die gehoorsdominansies van 'n groep hakkelaars en normaalsprekendes aangetoon is, maar dat hierdie verskille nie

beduidend was nie. Die normaalsprekendes het byvoorbeeld 'n sterker neiging tot regteroordominansie getoon. In die literatuuronderzoek is navorsing gerapporteer waar daar wel beduidende verskille gevind is. 'n Tweede bevinding van hierdie ondersoek dien waarskynlik as belangrikste verklaring vir bogenoemde. Geen betekenisvolle regteroorsuperioriteit kon naamlik vir die groep regshandige normaalsprekendes aangetoon word nie. Weer eens ondersteun die meeste navorsing 'n regteroorvoorkeur vir regshandige normaalsprekendes. Die vraag ontstaan of die gebrek aan beduidende regteroorsuperioriteit nie aan steekproeffoute toegeskryf kan word nie, daar die aantal proefpersone relatief klein was, asook of die gebrek aan regteroorsuperioriteit nie die verskille tussen hakkelaars en normaalsprekendes in 'n spesifieke rigting beïnvloed het nie.

'n Verdere verklaring mag gesoek word in die samestelling van die eksperimentele band. Alhoewel daar getrag is om die eksperimentele band so saam te stel dat dit aan al die vereistes vir digotiese stimulering voldoen, kon die samestelling van die band tegniese gebreke inhou. Die band is so saamgestel dat die aanvangstye van twee stimuli met

tot 50 millisekondes van mekaar kon verskil. Kirstein (1971, p. 3035) het in sy ondersoek aangetoon dat verskille van 10 tot 120 millisekondes tussen die aanvangstye van die stimuli veroorsaak dat normaalsprekendes die "latere stimuli" gewoonlik meer akkuraat rapporteer as die "leidende stimuli". Navorsing is, sover bekend, nog nie oor hierdie sogenaamde "lagging-effect" op hakkelaars uitgevoer nie en daar kan dus op hierdie stadium nog slegs gespekuleer word oor die invloed daarvan op die resultate van hierdie ondersoek.

In die literatuuroorsig is 'n ondersoek aangehaal wat daarop dui dat intensiteitsverskille tussen die stimuli nie 'n baie belangrike faktor in digotiese stimulering is nie. Tog poog die meeste navorsers om intensiteitsverskille uit te skakel wanneer 'n band vir digotiese stimulering saamgestel word. Alhoewel daar getrag is om intensiteitsverskille in hierdie ondersoek noukeurig met behulp van 'n ossilloskoop te kontroleer, ontstaan die vraag of die verskille wat nieteenstaande hierdie voorsorgmaatreëls ingetree het, nie vir die gebrek aan 'n beduidende regteroor superioriteit verantwoordelik gehou kan word nie.

Die resultate kon ook beïnvloed wees deurdat van 'n mansstem gebruik gemaak is om die band saam te stel. Geen navorsing is egter nog oor die verskillende effekte van 'n mans- of vrouestem tydens digotiese stimulering gedoen nie. Daar is aangetoon dat veral die lae frekwensies deur beengleiding hakeel bevorder. Dit is nie bekend of die hoër frekwensies van 'n vrouestem die resultate kan beïnvloed nie.

Baie van die navorsing oor digotiese stimulering kan as ongeldig beskou word omdat die tegniek wat vir die maak van die eksperimentele band gebruik is, nie bevredigend was nie. In meer resente navorsing (Yates, 1972, p. 5) word die band met behulp van 'n komper gemaak en word gepoog om die band op hierdie manier so na moontlik aan perfeksie te bring. Die probleme van gelyke aanvang van die stimuli en gelyke intensiteitsvlakke word met hierdie metode opgelos en maak die deur wyd oop vir eksperimente wat sonder die komper as onekonomies beskou sou word.

Alhoewel die ouditiwe lateraliteitsverskille van die groep hakeelaars en normaalsprekendes nie statisties-beduidend was nie, dui die resultate van hierdie ondersoek tog in die rigting van die

resultate van die navorsing wat reeds oor hierdie onderwerp gedoen is, naamlik dat daar by die normaalsprekendes beter regteroortellings as by die hakkelaars aangetref word.

4.1.1. VERSKILLE IN DIE AANTAL PERSONE WAT IN ELKE GROEP AS REGSDOMINANT, LINKSDOMINANT OF VAN GELYKE GEHOOR AANGEDUI IS

Soos reeds in hoofstuk 3 aangetoon, is daar in hierdie ondersoek gevind dat 70 persent van die normaalsprekendes beter regter= oortellings behaal het, terwyl dit by die hakkelaars slegs 50 persent was. Van die normaalsprekendes was 30 persent links= dominant wat betref die gehoorsfunksie. Veertig persent van die hakkelaars was linksdominant en 10 persent het geen gehoorsdominansie gehad nie.

Wat die regteroortellings betref, stem die resultate in 'n groot mate ooreen met die werk van Curry en Gregory (1969). Hulle vind naamlik dat 75 persent van die normaalsprekendes beter regteroortellings behaal, terwyl dit by 45 persent van die hakkelaars die geval was.

Beide ondersoeke kan dus ondersteuning bied aan die teorie dat hakkelaars en normaal=sprekendes neurologies moontlik van mekaar verskil.

4.1.2. VERSKILLE IN DIE GEMIDDELDE TELLINGS VAN DIE TWEE GROEPE PROEFPERSONE

Wanneer die gemiddelde tellings van die twee groepe proefpersone vergelyk word, blyk dit dat die gemiddelde verskil tussen die ore van die hakkelaars (1,75) byna die helfte kleiner is as die gemiddelde verskil tussen die ore van die normaalsprekendes (3,45). Albei groepe het gemiddeld beter regteroor=tellings behaal, maar wanneer die gemiddelde tellings vergelyk word, is dit duidelik dat die regteroorprestasies van die hakkelaars swakker is as die van die normaalsprekendes.

4.1.3. VERSKILLE TUSSEN DIE ORE VAN DIE NORMAAL=SPREKENDES

Die verskille tussen die ore van die normaalsprekendes was nie beduidend nie en die moontlike redes hiervoor is reeds in die eerste gedeelte van hierdie hoofstuk bespreek.

Die resultate dui egter wel op regteroor=superioriteit en toon dus 'n neiging om die resultate van Kimura, Bryden, Dirks, Satz et al, Bartz et al en Cooper et al te ondersteun.

4.1.4. VERSKILLE TUSSEN DIE ORE VAN DIE HAKKELAARS

Vorige navorsing van Tomatis, Curry en Gregory en Perrin het geen beduidende regteroor=superioriteit by hakkelaars gevind nie. Hierdie ondersoek stem in dié opsig ooreen met die genoemde navorsers se resultate. Die afleiding skyn regverdig te wees dat, alhoewel nie ondersteun deur statisties-beduidende verskille nie, die groep hakkelaars swakker presteer het ten opsigte van gehoorsdominansie as die groep normaalsprekendes.

In terme van Perrin se navorsing kan die vraag gestel word of hakkelaars nie dalk beide vokale en konsonante bilateraal verwerk nie; ook of hakkelaars nie moontlik verskillende en meer informasie benodig voordat hulle 'n beduidende regteroor=superioriteit vertoon nie.

4.1.5. VERSKILLE IN DIE ALGEHELE OF GLOBALE DOEL=
TREFFENDHEID VAN DIE ORE VAN DIE GROEP
HAKKELAARS EN DIE GROEP NORMAALSPREKENDES

Dit blyk uit die resultate dat die groep normaalsprekendes ten opsigte van globale doeltreffendheid 'n gemiddelde telling van 151,5 uit 'n moontlike 180 behaal het, terwyl die gemiddelde telling van die hakkelaars 147,4 was. Ook hierdie verskille tussen die twee groepe proefpersone is nie statisties-beduidend nie, maar die gegewens is nogtans insiggewend. Die normaalsprekendes kon die stimuli moontlik beter verwerk, waarskynlik omdat hul taalmeganisme meer gespesialiseerd en georganiseerd was as die groep hakkelaars wat moontlik nie hierdie georganiseerde taalmeganisme besit nie, of omdat een of ander ontwrigtende invloed in die neurale prosesse werkzaam is.

4.1.6. DIE GEMIDDELDE ABSOLUTE VERSKILLE TUSSEN DIE
ORE VAN DIE GROEP NORMAALSPREKENDES EN DIE
GROEP HAKKELAARS

Die gemiddelde absolute verskil tussen die ore van die normaalsprekendes (6,65), met

167/....

ander woorde die grootte van die verskil tussen die ore ongeag die rigting van oorsuperioriteit, is kleiner as die gemiddelde absolute verskil tussen die ore van die hakkelaars (7,25). Die verskille is nie beduidend nie en in teenstelling met die resultate van Curry en Gregory. Laasgenoemde vind naamlik dat die gemiddelde absolute verskil tussen die ore van die normaalsprekendes twee keer so hoog is as by die hakkelaars. Die verskille in resultate kan moonlik ook toegeskryf word aan defekte in die eksperimentele band.

Die onderliggende meganisme wat verantwoordelik is vir die verskille wat tussen hakkelaars en normaalsprekendes aangetref word, is nog onbekend. Hierdie meganisme kan moontlik verband hou met van die onderwerpe wat in die literatuuroorsig bespreek is, byvoorbeeld terugkoppeling en serebrale dominansie. Alle stellings wat hieroor gemaak word, is egter bloot spekulatief en verdere navorsing blyk nodig te wees vir die opklaring van huidige teenstrydighede.

4.2. DIE RESULTATE VAN OUDIOLATEROMETRIESE TOETSING

Daar is in hierdie ondersoek met behulp van die oudiolaterometer beduidende verskille tussen die gehoorsdominansies van die groep hakkelaars en die groep normaalsprekendes gevind. Verskille is gevind in die aantal persone wat uit elke proefgroep deur die oudiolaterometer as regsdominant, linksdominant of van gelyke of gebrekkige gehoorsdominansie aangedui is.

Die resultate van oudiolaterometriese toetsing verleen ondersteuning aan die teorie van gebrekkige serebrale dominansie by hakkelaars aangesien nege uit die groep van 20 hakkelaars as van gelyke gehoor aangedui is. Agt van die hakkelaars was linksdominant wat die gehoorsfunksie aanbetref en dit onderskryf die navorsing van Perrin en Tomatis wat vind dat hakkelaars dikwels 'n linkeroor= voorkeur vertoon.

In die literatuurondersoek is aangedui dat Tomatis die oorsprong van hinkel onder andere in 'n geringe afname in die gehoorskerpte van die regteroor vind. Aangesien die oudiolaterometer in hierdie studie slegs drie hakkelaars as regsdominant betreffende die gehoorsfunksie aangewys het, kan dit onder=

steuning bied aan die teorie van Tomatis.

Gehoorsdominansie is by die groep normaalsprekendes aangetoon soos verwag is, naamlik die meerderheid proefpersone as regsdominant (13) en 'n paar (vyf) as linksdominant.

Tomatis het die tegniek van oudiolaterometriese toetsing na jarelange toepassing aansienlik verfyn, onder andere deur sekere waarnemings van die fisiognomie van die kliënt. Hierdie verfyning vereis dat die toetsafnemer 'n besonder ge oefende waarnemer van veral die gesigsmotoriek moet wees. In hierdie ondersoek is hierdie faktore nie in ag geneem nie maar is die tellings slegs gegrond op die verbale response van die proefpersoon.

4.3. VERGELYKING VAN DIE RESULTATE VAN DIE DIGOTIESE STIMULERINGSTOETS EN OUDIOLATEROMETRIESE TOETSING

4.3.1. VERGELYKING VAN DIE RESULTATE NA TOETSING VAN DIE GROEP NORMAALSPREKENDES MET DIE TWEE TEGNIEKE

'n Vergelyking van die resultate toon by die normaalsprekendes groot ooreenkoms.

Die digotiese toets het naamlik 14 normaalsprekendes as regsdominant betreffende die gehoorsfunksie aangewys en die oudiolaterometer 13. Verder het die digotiese stimuleringsstoets ses normaalsprekendes en die oudiolaterometer vyf as linksdominant aangedui.

In die literatuur oor Tomatis se tegniek vir die bepaling van gehoorsdominansie met behulp van die oudiolaterometer kon geen geldigheidsondersoek opgespoor word nie. Indien die digotiese tegniek wel as 'n geldige maatstaf vir die bepaling van ouditiewe lateraliteit aanvaar kon word, bied die sterk positiewe verband tussen die tellings van hierdie twee tegnieke by normaalsprekendes minstens 'n sterk aanduiding dat Tomatis se metode wel gehoorsdominansie meet. 'n Geldigheidsondersoek van Tomatis se tegniek was egter nie die hoofdoelstelling van hierdie studie nie en dit word aanbeveel dat so 'n ondersoek op 'n groter groep uitgevoer word.

4.3.2. VERGELYKING VAN DIE RESULTATE NA TOETSING VAN DIE HAKKELAARS MET DIE TWEE TEGNIEKE

By 'n evaluering van die twee tegnieke ten opsigte van die gehoorsdominansie van hakkelaars blyk dit dat daar groot verskille is. Terwyl die digotiese stimuleringsstoets 10 uit die 20 hakkelaars as van regsdominante gehoor aangewys het, was dit met oudiolaterometriese toetsing slegs by drie die geval. Beide tegnieke het agt persone as linksdominant aangetoon. Net twee hakkelaars is deur die digotiese stimuleringsstoets as van gebrekkige gehoorsdominansie aangedui, terwyl die oudiolaterometer nege hakkelaars so aangewys het. Die resultate van oudiolaterometriese toetsing bied dus sterker ondersteuning aan die teorie van Tomatis as die digotiese stimuleringsstoets.

Uit 'n vergelyking van die resultate blyk dit nou dat 'n gedeelte van hierdie studie ook gekenmerk word deur dit wat vorige navorsing oor hakkel kenmerk, naamlik teenstrydige resultate. Die rede vir teenstrydige resultate en verwarrende

literatuur kan gewoonlik toegeskryf word aan 'n baie belangrike faktor wat meesal deur navorsers verwaarloos word. Dit is naamlik dat navorsing gewoonlik toegespits is op sekere organiese of psigologiese aspekte van die hakkelaar, terwyl die hakkelaar in sy totaliteit bestudeer behoort te word.

OPSOMMING, GEVOLGTREKKINGS EN AANBEVELINGS

Gehoor speel 'n belangrike rol in die spraakproses en die oor kan as die hoofkontrole-orgaan van taal beskou word. Ook harkel staan in 'n direkte verhouding tot die gehoor. Laasgenoemde blyk duidelik uit die eksperimente met VAT, die waarnemings van Tomatis en navorsing met behulp van die digotiese stimuleringsstegniek.

Weens die noue verband tussen spraak en die gehoor, is daar in die literatuuroorsig aangetoon dat die taalfunksies hoofsaaklik deur die linkerhemisfeer behartig word en dat laasgenoemde deur 'n regteroor=superioriteit tydens digotiese stimulerings gereflekteer word. Die oor kontralateraal tot die dominante spraakhemisfeer is vanweë die aard van die verbindings tussen die oor en die brein meer doeltreffend in die herkenning van verbale stimuli as die ipsilaterale oor. Daar kan met 'n redelike mate van sekerheid voorspel word dat 'n regshandige persoon 'n linksdominante spraakhemisfeer sal hê.

Die hoofdoel van hierdie ondersoek was om die gehoorsdominansie van 'n groep harkelaars en 'n groep normaalspreekendes deur middel van digotiese stimulerings en die oudiolaterometer te bepaal en die

resultate dan te vergelyk vir moontlike verskille in die gehoorsdominansie van die twee proefgroepe.

Al die proefpersone was regshandig, sodat linkshemisferiese spraakdominansie by die groep normaalsprekendes veronderstel is. Oudiometriese toetsing is gedoen om min of meer gelyke gehoorskerpte by elke proefpersoon te verseker en om moontlike gehoorsverlies vas te stel.

'n Eksperimentele band is saamgestel wat bestaan het uit 60 groepe van drie syfers elk, gerangskik in 30 pare. In elke groepie van drie syfers was die syfers een sekonde uit mekaar met 10 sekondes tussen-in toegelaat vir reaksietyd. Die aanvangstye van die stimuli en die intensiteitsvlakke is met 'n ossilloskoop gekontroleer. Tydens die toepassing van die band is die oorfone vir die helfte van elke proefgroep omgeruil in 'n poging om die effek van moontlike defekte in die band uit te skakel.

Alhoewel die gegewens van die digotiese stimulering op verskeie maniere verwerk is, kon geen beduidende verskille tussen die gehoorsdominansies van hierdie groep hakelaars en normaalsprekendes gevind word nie. Al die resultate dui egter in die rigting van beter regterooreprestaties by die normaalsprekendes.

Met die oudiolaterometer is wel beduidende verskille in

die gehoorsdominansies van die groep hakkelaars en normaalsprekendes gevind.

Uit 'n vergelyking van die resultate blyk dit dat daar groot ooreenstemming was in die aanduiding van die gehoorsdominansie van die groep normaalsprekendes en die resultate kan beskou word as bevestiging van die geldigheid van Tomatis se apparaat as meetmiddel van ouditiewe dominansie. Wat die hakkelaars betref, is daar egter verskille in die resultate en verdere navorsing is nodig om hierdie teenstrydighede op te helder.

Gevolgtrekkings en aanbevelings:

- (i) Daar bestaan geen beduidende verskille tussen die gehoorsdominansies van die groep hakkelaars en normaalsprekendes nie.
- (ii) Die oudiolaterometer van Tomatis skyn geldig te wees in die aanduiding van gehoorsdominansie by normaalsprekendes, maar verdere navorsing is nodig voordat dieselfde gevolgtrekking ten opsigte van hakkelaars gemaak kan word.
- (iii) Die uitwerking van die sogenaamde "lag-effect" op hakkelaars tydens digotiese stimulering moet ondersoek word om vas te stel of dieselfde tydsbeperking ten opsigte van die aanvang van stimuli as by normaalsprekendes geld.
- (iv) Die verskillende effekte van 'n mans- of vrouestem moet ondersoek word, sodat die eksperimentele band nie deur hierdie faktor beïnvloed kan word nie.
- (v) Die mees moderne en akkurate metode moet vir die maak van die eksperimentele band gebruik word, sodat die resultate as aanvaarbaar beskou kan word. Die gebruik van 'n rekenaar vir hierdie doel is waarskynlik onontbeerlik.

SUMMARY

Audition plays an important part in the process of speech and the ear can be regarded as the main organ of control over speech. Stuttering too, is directly in relation to audition. The latter is obvious from experiments with delayed auditory feedback, the observations of Tomatis and research with the dichotic stimulation technique. Speech functions are mainly coped with by the left hemisphere and is reflected through a right ear superiority during dichotic stimulation.

The main object of this study was to determine the auditive dominance of a group of stutterers and a group of normal speakers by means of dichotic stimuli and the audiolaterometer of Tomatis and to compare the results for possible differences in the auditive dominance of the two test groups. All experimental subjects were right-handed and audiometric testing was carried out. An experimental tape was composed and consisted of 60 groups of three figures each, arranged in 30 pairs. The time of commencement and intensity levels were controlled with an oscilloscope. The earphones were exchanged for half of each test group during testing.

No significant differences could be found in the auditory dominance of this group of stutterers and the group of normal speakers with dichotic stimulation. All the results however, point to better right ear achievement by the normal group. With the audiometer significant differences were found between the two groups. In comparing the results it was found that a high degree of correspondence existed in the indication of the auditory dominance of the normal group and the results can be regarded as supporting the validity of Tomatis's apparatus as an instrument for measuring auditory dominance. As far as the stutterers are concerned, differences in the results exist and further experiments are necessary to clear up these contradictions.

BIBLIOGRAFIE

- Bakker, D. Left-right differences in auditory perception of verbal and non-verbal material by children.
Quarterly Journal of Experimental Psychology, 19(4), 334 - 336, 1967.
- Bakker, D. Ear-asymmetry with monaural stimulation : Relations to lateral dominance and lateral awareness.
Neuropsychologia, 8(1), 103 - 117, 1970.
- Bartz, W.H., Satz, P., Fennell, E. en Lally, J.R. Meaningfulness and laterality in dichotic listening.
Journal of Experimental Psychology, 73(2), 204 - 210, 1967a.
- Bartz, W.H., Satz, P. en Fennell, E. Grouping strategies in dichotic listening; the effects of instructions, rate and ear asymmetry.
Journal of Experimental Psychology, 74(1), 132 - 136, 1967b.

Berlin. C.I., Lowe-Bell, S.S., Cullen, J.K., Thompson, C.L. en Loovis, C.F.

Dichotic speech perception : An interpretation of right-ear advantage and temporal offset effects.

The Journal of the Acoustical Society of America, 53(3), 699 - 709, 1973.

Black, J.W. The effects of delayed side-tone upon vocal rate and intensity.

Journal of Speech and Hearing Disorders, 16, 56 - 60, 1951.

Bloodstein, O. A Handbook on Stuttering. Chicago, National Society for Crippled Children and Adults, 1969.

Bluemel, C.S. Concepts of Stammering : A century in review.

Journal of Speech and Hearing Disorders, 25, 24 - 32, 1960.

Broadbent, D.E. The role of auditory localization in attention and memory span.

Journal of Experimental Psychology, 47, 191 - 196, 1954.

Brunt, M. en Goetzinger, C.P.

A study of three tests of central function with normal hearing subjects.

Cortex, 4(3), 288 - 297, 1968.

Bryden, M.P.

Order of report in dichotic listening.

Canadian Journal of Psychology, 16(4), 291 - 299, 1962.

Bryden, M.P.

Ear preference in auditory perception.

Journal of Experimental Psychology, 65(1), 103 - 105, 1963.

Bryden, M.P.

An evaluation of some models of laterality effects in dichotic listening.

Acta Oto-laryngologica, 63, 595 - 604, 1967.

Bryden, M.P.

Binaural competition and division of attention as determinants of the laterality effect in dichotic listening.

Canadian Journal of Psychology, 23(2), 101 - 113, 1969.

Bryden, M.P. en Zurif, E.B.

Dichotic listening performance in a case of agenesis of the corpus callosum.

Neuropsychologia, 8(3), 371 - 377, 1970.

Bryngelson, B.

Sidedness as an etiological factor in stuttering.

Pedagogical Seminary and Journal of Genetic Psychology, 47(5), 204 - 217, 1935.

Bryngelson, B.

A study of laterality of stutterers and normal speakers.

Journal of Speech Disorders, 4(3), 231 - 234, 1939.

Butler, R.A. en Galloway, F.T.

Performances of normal-hearing and hard-of-hearing persons on the delayed feedback task.

Journal of Speech and Hearing Research 2(1), 84 - 90, 1959.

Calearo, C. en Antonelli, A.R.

"Cortical" hearing tests and
cerebral dominance.

Acta Oto-laryngologica, 56, 17 - 26,
1963.

Carr, B.M.

Ear effect variables and order of
report in dichotic listening.

Cortex, 5(1), 63 - 68, 1969.

Chaney, R.D. en Webster, J.C.

Information in certain multi=
dimensional sounds.

The Journal of the Acoustical
Society of America, 40, 447 - 455,
1966.

Chase, R.A. en Sutton, S.

Reply to: "Masking of auditory
feedback in stutterers' speech."

Journal of Speech and Hearing
Research, 11, 222 - 223, 1968.

Cooper, A., Achenbach, K., Satz, P. en Levy, C.M.

Order of report and ear asymmetry

in dichotic listening.

Psychonomic Science, 9(2), 97 - 98,
1967.

Curry, F.K.W. en Gregory, H.H.

The performance of stutterers on
dichotic listening tasks thought to
reflect cerebral dominance.

Journal of Speech and Hearing Research,
12, 73 - 82, 1969.

Curry, F.K.W. en Rutherford, D.R.

Recognition and recall of dichotically
presented verbal stimuli by right
and left-handed persons.

Neuropsychologia, 5, 119 - 126, 1967.

Dobie, R.A. en Simmons, F.B.

A dichotic threshold test : Normal and
brain-damaged subjects.

Journal of Speech and Hearing Research,
14(1), 71 - 81, 1971.

Dodwell, P.C.

Some factors affecting the hearing of
words presented dichotically.

Canadian Journal of Psychology,
18(1), 72 - 91, 1964.

Doehring, D.G. Ear asymmetry in the discrimination
of monaural tonal sequences.

Canadian Journal of Psychology,
26(1), 106 - 110, 1972.

Dirks, D. Perception of dichotic and monaural
verbal material and cerebral
dominance for speech.

Acta Oto-laryngologica, 58(1),
73 - 80, 1964.

Efron, R. The effect of stimulus intensity on
the perception of simultaneity in
right- and left-handed subjects.

Brain, 86, 285 - 294, 1963b.

Emmerich, D.S., Goldenbaum, D.M., Hayden, D.L., Hoff=
man, L.S. en Trefftts, J.L.

Meaningfulness as a variable in
dichotic hearing.

Journal of Experimental Psychology,
69(4), 433 - 436, 1965.

Gazzaniga, M.S. en Hillyard, S.A.

Language and speech capacity of the right hemisphere.

Neuropsychologia, 9(3), 273 - 280, 1971.

Gazzaniga, M.S. en Sperry, R.W.

Language after section of the cerebral commissures.

Brain, 90, 131 - 148, 1967.

Gerber, S.E. en Goldman, P.

Ear preference for dichotically presented verbal stimuli as a function of report strategies.

The Journal of the Acoustical Society of America, 49(4), 1163 - 1168, 1971.

Geschwind, H.

Language and the brain.

Scientific American, 4, 76 - 82, 1972.

Giannitrapani, D. Developing concepts of lateralization of cerebral functions.

Cortex, 3(3), 353 - 370, 1967.

Hall, J.L. en Goldstein, M.A.

Representation of binaural stimuli
by single units in primary auditory
cortex of unanesthetized cats.

The Journal of the Acoustical Society
of America, 43, 456 - 461, 1968.

Halperin, Y., Nachshon, I. en Carmon, A.

Shift of ear superiority in dichotic
listening to temporally patterned
nonverbal stimuli.

The Journal of the Acoustical Society
of America, 53(1), 49 - 50, 1973.

Harms, M.A. en Malone, J.Y.

The relationship of hearing acuity
to stammering.

Journal of Speech Disorders, 4,
363 - 368, 1939.

Harris, A.J.

Harris tests of lateral dominance.
New York, The Psychological Corpo=
ration, 1958.

Hinkle, W.J.

A study of subgroups within in
the stuttering population.

Dissertation Abstracts International,
32 (9-B), 5511 - 5512, Maart 1972.

- Inglis, J. Dichotic listening and cerebral dominance.

Acta Oto-laryngologica, 60, 231 - 238, 1965.
- Inglis, J. en Tansey, C.L. Age differences and scoring differences in dichotic listening performance.

The Journal of Psychology, 66(2), 325 - 332, 1967.
- Jerger, J.F., Carhart, R., Tillman, T.W. en Peterson, J.L. Some relations between normal hearing for pure tones and for speech.

Journal of Speech and Hearing Research, (2)2, 126 - 140, 1959.
- Jones, R.K. Observations on stammering after localized cerebral injury.

Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry, 29 (3), 192 - 195, 1966.

- Kimura, D. Some effects of temporal-lobe damage on auditory perception.
Canadian Journal of Psychology, 15(3), 156 - 165, 1961a.
- Kimura, D. Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli.
Canadian Journal of Psychology, 15(3), 166 - 171, 1961b.
- Kimura, D. Functional asymmetry of the brain in dichotic listening.
Cortex, 3, 163 - 178, 1967.
- Kimura, D. The asymmetry of the human brain.
Scientific American, 70 - 78, Maart 1973.
- Kimura, D. en Folb, S. Neural processing of backwards-speech sounds.
Science, 161 (3839), 395 - 396, 1968.

King, F.L. en Kimura, D.

Left-ear superiority in dichotic perception of vocal nonverbal sounds.

Canadian Journal of Psychology,
26(2), 111 - 116, 1972.

Kirstein, E.F.

Temporal factors in perception of dichotically presented stop consonants and vowels.

Dissertation Abstracts International,
32 (5-B), 3035, 1971.

Knox, A.W. en Boone, D.R.

Auditory laterality and tested handedness.

Cortex, 6, 164 - 173, 1970.

Lee, B.S.

Effects of delayed feedback.

The Journal of the Acoustical Society of America, 22, 824 - 826, 1950.

Lee, B.S.

Artificial Stutter.

Journal of Speech and Hearing Disorders, 16, 53 - 55, 1951.

- Le Gall, A. Le redressement de certaines
deficiences Psychologiques et
Psychopedagogues; Par l'appareil a
effet Tomatis.
Parys, Couderc, 1961, 39 p.
- Lindsley, D.B. Bilateral differences in brain
potentials.
Journal of Experimental Psychology,
26, 211 - 225, 1940.
- Luchsinger, R. Inheritance of speech defects.
Folia Phoniatica,
22(3), 216 - 230, 1970.
- Mainka, G. en Hörmann, H.
Genügt der Begriff "Aufmerksamkeit"
zur Erklärung des sogenannten Latera-
litätseffekts? Eine experimentelle
Untersuchung.
Psychologische Forschung, 34(4),
295 - 311, 1971.

- Milner, B. Laterality effects in audition.
In: V.B. Mountcastle, red.
Interhemispheric relations and cerebral dominance, pp. 177 - 195.
Baltimore, John Hopkins Press, 1962.
- Milner, B., Taylor, L. en Sperry, R.W.
Lateralized suppression of dichotically presented digits after commissural section in man.
Science, 161 (3837), 184 - 185, 1968.
- Nagafuchi, M. Development of dichotic and monaural hearing abilities in young children.
Acta Oto-laryngologica, 69(6), 409 - 414, 1970.
- Palmer, R.D. Cerebral dominance and auditory asymmetry.
The Journal of Psychology, 58, 157 - 167, 1964.
- Penfield, W. en Roberts, L.
Speech and Brain Mechanisms. New Jersey, Princeton University Press, 1959.

- Perrin, K.L. An examination of ear preference for speech and non-speech stimuli in a stuttering population.
Dissertation Abstracts International, 30 (12-B), 5736 - 5737, Junie 1970.
- Pettit, J.M. Cerebral dominance and the process of language recovery in aphasia.
Dissertation Abstracts International, 30 (11-B), 5278, Mei 1970.
- Rosenzweig, M.R. Representation of the two ears at the auditory cortex.
The American Journal of Physiology, 167, 147 - 158, 1951.
- Satz, P. Laterality effects in dichotic listening : A reply.
Nature, 218, 277 - 278, 1968.
- Satz, P., Achenbach, K. en Fennell, E.
Correlations between assessed manual laterality and predicted speech laterality in a normal population.
Neuropsychologia, 5(4), 295 - 310, 1967.

Satz, P., Pattishall, E. en Fennell, E.

Order of report, ear asymmetry and handedness in dichotic listening.

Cortex, 1, 377 - 396, 1965.

Satz, P., Levy, C.M. en Tyson, M.

Effects of temporal delays on the ear asymmetry in dichotic listening.

Journal of Experimental Psychology, 84(2), 372 - 374, 1970.

Schulhoff, C.L. en Goodglass, H.

Dichotic listening, side of brain injury and cerebral dominance.

Neuropsychologia, 7(2), 149 - 160, 1969.

Schwartz, M.

Competition in dichotic listening.

Dissertation Abstracts International, 31 (9-B), 5677 - 5678, Maart 1971.

Serafetinides, E.A.

Memory for words and memory for numbers.

Journal of Learning Disabilities, 2(3), 142 - 143, Maart 1969.

Shankweiler, D.P.

Effects of temporal-lobe damage on perception of dichotically presented melodies.

Journal of Comparative and Physiological Psychology, 62, 115 - 119, 1966.

Shankweiler, D.P. en Studdert-Kennedy, M.

An analysis of perceptual confusions in identification of dichotically presented CVC syllables.

The Journal of the Acoustical Society of America, 41, 1581, 1967a.

Shankweiler, D.P. en Studdert-Kennedy, M.

Identification of consonants and vowels presented to left and right ears.

Quarterly Journal of Experimental Psychology, 19, 59 - 63, 1967b.

Sheehan, I.G.

Stuttering : Research and Therapy.
New York, Harper en Row, 1970,

Sidlauskas, A.E. Actes du 2^{eme} Congres International de la Secrap. Parys, Mei 1972.

- Siegel, S. Nonparametric Statistics.
New York, Mc Graw-Hill Book Company, 1956.
- Smith, A. Speech and other functions after left
(dominant) hemispherectomy.
Journal of Neurology, Neurosurgery and
Psychiatry, 29, 467 - 471, 1966.
- Soderberg, G.A. Delayed auditory feedback and stuttering.
Journal of Speech and Hearing Disorders,
33(3), 260 - 267, 1968.
- Soderberg, G.A. Delayed auditory feedback and the speech
of stutterers : A review of studies.
Journal of Speech and Hearing Disorders,
34(1), 20 - 29, 1969.
- Speech on both sides,
British Medical Journal, 2 (5808)
244 - 245, 1972.
- Sparks, R. en Geschwind, N.
Dichotic listening in man after section
of neocortical commissures.

Cortex, 4(1), 3 - 16, 1968.

Spreen, O. en Boucher, A.R.

Effects of low pass filtering on ear asymmetry in dichotic listening and some uncontrolled error sources.

Journal of Auditory Research, 10(1), 45 - 51, 1970.

Spreen, O., Spellacy, F.J. en Reid, J.R.

The effect of interstimulus interval and intensity on ear asymmetry for nonverbal stimuli in dichotic listening.

Neuropsychologia, 8, 245 - 250, 1970.

Springer, S.P. Lateralization of phonological processing in a dichotic detection task.

Dissertation Abstracts International, 32 (10-B), 6089 - 6090, 1972.

Springer, S.P. Ear asymmetry in a dichotic detection task.

Perception and Psychophysics, 10 (4-19), 239 - 241, 1971.

Studdert-Kennedy, M. en Shankweiler, D.

Hemispheric specialization for speech perception.

The Journal of the Acoustical Society of America, 48, 579 - 594, 1970.

Tomatis, A.

Le Bégaiement : Bulletin du centre d'études et de recherches médicales de la S.F.E.C.M.A.S., Junie, 1953, 21 p.

Tomatis, A.

Les nuisances du bruit.

Revue Le Médecine d'Usine no. 9 - Revue protique de Médecine et Hygiène du Travail, 605 - 624, November 1957.

Tomatis, A.

L'Oreille et le Langage.

Parys, Le Rayon de la Science, Editions du Sevil, 1963.

Tomatis, A.

Education et Dyslexia.

Parys, Les Editions ESF, 1972a.

Tomatis, A.

La libération d'Oedipe.

Parys, Les Editions ESF, 1972b.

- Tomatis, A. Vers l'ecoute humaine. Deel I,
Parys, Les Editions ESF, 1974a.
- Tomatis, A. Vers l'ecoute humaine. Deel 2,
Parys, Les Editions ESF, 1974b.
- Travis, L.E. Speech Pathology.
New York en Londen, D. Appleton-century
Company, Inc., 1931.
- Treisman, A.M. en Geffen, G.
Selective attention and cerebral
dominance in perceiving and responding
to speech messages.
Quarterly Journal of Experimental
Psychology, 20, 139 - 150, 1968.
- Tunturi, A.R. A study on the pathway from the
medial geniculate body to the acoustic
cortex in the dog.
The American Journal of Physiology,
147, 311 - 319, 1946.
- Van Dusen, C.R. A laterality study of non-stutterers
and stutterers.
Journal of Speech Disorders, 4, 261 -
265, 1939.

Van Jaarsveld, P.E.

Die terapeutiese effek van die Elektroniese Oor van Tomatis op 'n groep hakkelaars : 'n opvolgondersoek.

Monografieë van die Sielkundige Instituut van die Republiek van S.A.

No. 130, Junie 1973.

Van Riper, C.

Ear training in the treatment of articulation disorders.

Journal of Speech Disorders, 4,
141 - 142, 1939.

Visich, E.C.

A developmental study of dichotic listening.

Dissertation Abstracts International,
31 (10-B), 6270, 1971.

Visser, G.M.

Oudiologie : 'n krities-gefundeerde handleiding vir die student.

Ongepubliseerde M.A.-verhandeling,
Universiteit van Pretoria, 1966.

Webster, R.L. en Lubker, B.B.

Masking of auditory feedback in stutterers' speech.

Journal of Speech and Hearing Research,
11(1), 221 - 222, 1968.

Weiss, M.S. en House, A.S.

Perception of dichotically presented
vowels.

The Journal of the Acoustical Society
of America, 53 (1), 51 - 58, 1973.

Whitmore, M.G. Stimulus meaning as a variable in
dichotic listening.

Psychonomic Science, 26(4), 207 - 208,
1972.

Wilson, R.H., Dirks, D.O. en Carterette, E.C.

Effects of ear preference and order bias
on the reception of verbal materials.

Journal of Speech and Hearing Research,
11(3), 509 - 522, 1968.

Wingate, M.E.

Effect on stuttering of changes in
audition.

Journal of Speech and Hearing Research,
13(4), 861 - 873, 1970.

- Wissing, M.P. Ouditiewe dominansie met betrekking tot verbale stimuli.
Ongepubliseerde M.A.-verhandeling, P.U. vir C.H.O., 1967.
- Yates, A.J. Recent empirical and theoretical approaches to the experimental manipulation of speech in normal subjects and in stammerers.
Behaviour Research and Therapy, 1, 95 - 119, 1963.
- Yates, A.J. Technical, methodological and theoretical problems in dichotic stimulation research.
Australian Psychologist, 7(1), 2 - 19, 1972.
- Zurif, E.B. en Bryden, M.P. Familial handedness and left-right differences in audition and visual perception.
Neuropsychologia, 7, 179 - 187, 1969.

Zurif, E.B. en Mendelsohn, M.

Hemispheric specialization for the
perception of speech sounds : The
influence of intonation and structure.

Perception and Psychophysics, 11(5),
329 - 332, 1972.

Zurif, E.B. en Sait, P.E.

The role of syntax in dichotic
listening.

Neuropsychologia, 8(2), 239 - 244,
1970.