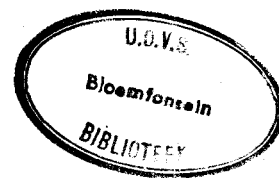


1982059069



U.O.V.S. - BIBLIOTEK

198205906901220000019



HIERDIE EKSEMPLAAR MAG ONDER
GEEN OMSTANDEGE UIT DIE
BIBLIOTEK VERWYDER WORD NIE

HIPOKSIE AS ETIOLOGIESE FAKTOR
VAN LINKSHANDIGHEID

deur

ANDA LE ROUX
(gebore Van den Heever)

Proefskrif ingedien ter vervulling
van die vereistes vir die
graad

DOCTOR PHILOSOPHIAE

in die Fakulteit van Lettere en Wysbegeerte
(Departement Sielkunde)

aan die Universiteit van die Oranje-Vrystaat

BLOEMFONTEIN

PROMOTOR: J J GROBLER, D. LITT. ET PHIL. (UNISA)

JUNIE 1981

Aan U die eer

Mag ek nooit strewe

na rykdom of faam nie;

Of rye van titels

tot roem van my naam nie;

Mag ek veg teen die tydelikheid

van aardse begeerlikheid,

En werk vir U Koninkryk,

met U Krag tot Ewige Heerlikheid!

('n Wysiging van 'n inspirerende
gebed deur Helen Steiner Rice)

DANKBETUIGINGS

My innige dank en opregte waardering word teenoor die hoofde en personeel van die volgende instansies, asook individue, wat hierdie studie bemoontlik het, uitgespreek:

- * Die Nasionale en Universitas-hospitaal in Bloemfontein vir die beskikbaarstelling van die data. My besondere dank aan die personeel van die lêerafdeling wat ten spyte van baie drukke werksaamhede, so entoesiasties-gewillig die nodige inligting verskaf het;
- * Alle skole in die Bloemfontein-stadsgebied wat ondanks baie verpligtinge, bereid was om die adresse van die proefpersone aan my te verstrek;
- * Die ouers en hul proefpersoon-kindere, wat so vriendelik en gewillig was om mee te doen;
- * Rita en Jurie vir hul gewaardeerde hulp;
- * Prof. Maas by wie ek so baie kon leer;
- * Dr. Grobler, my promotor, wat in nood bereid was om my by te staan. Baie dankie vir u welwillendheid, u leiding en kennis waaruit ek kon put;
- * My kollegas vir die baie vrugbare besprekings wat gevoer is;

- * Hester en Veronica vir die voortreflike tikwerk;

- * Kobus de Wet vir sy statistiese vernuf en vriendelike bereidwilligheid om sommige van hierdie kennis met my te deel;

- * Gert Huysamen vir sy medewerking en belangstelling;

- * Dewet vir sy baie geduld en vriendelike hulp met die statistiese verwerkings;

- * Coen vir sy bystand met die taalversorging;

- * Louis en Veronica vir hul hoogsuaardeerde hulp met en deeglikheid ten opsigte van die proefleeswerk;

- * Otto, my man, en Alfi en Lea, my dogters, vir hul geduld, baie opofferings, begrip en liefde;

- * My familie en vriende vir hul belangstelling en aanmoediging.

A LE ROUX
BLOEMFONTEIN
JUNIE 1981

Met liefde opgedra aan:

My mammië

INHOUDSOPGAWEBLADSYHOOFSTUK 1

PROBLEEMSTELLING EN DOEL VAN DIE ONDERSOEK	1 - 10
1.1 Algemene inleiding	1
1.2 Probleemstelling	3
1.3 Doel van die ondersoek	9

HOOFSTUK 2

DIE AARD VAN HIPOKSIE	11 - 65
2.1 Historiese perspektief	11
2.2 Definisies van hipoksie	14
2.3 Klassifikasie van hipoksies	17
2.3.1 Hipoksiese hipoksie	18
2.3.2 Anemiese hipoksie	20
2.3.3 Stagnante hipoksie	20
2.3.4 Histotoksiese hipoksie	21
2.4 Prenatale hipoksie	24
2.4.1 Inleiding	24
2.4.2 Die oorsake van fetale hipoksie	24
2.4.3 Simptome van prenatale hipoksie	27
2.4.4 Fetale voorbereiding vir respiratoriese krisis	27
2.4.4.1 Die geringe suurstofbehoefte van die fetus	27
2.4.4.2 Die ontwikkeling van die fetale respiratoriese sentrum	28
2.4.4.3 Die verhoogde toleransie ten op= sigte van hipoksemie	28

2.5	Hipoksie tydens parturisie	30
2.5.1	Inleiding	30
2.5.2	Die inisiëring van spontane respirasie .	30
2.5.3	Vorbereiding vir moontlike resus= sitatie	34
2.5.4	Die oorsake van perinatale hipoksie ...	37
2.5.4.1	Prematuriteit	37
2.5.4.2	Geboorterangorde	37
2.5.4.3	Manlike geslag	38
2.5.4.4	Geboortes by ouer moeders ...	38
2.5.4.5	Meervoudige swangerskappe ...	38
2.5.4.6	Verlengde baring	38
2.5.4.7	Versnelde baring	39
2.5.4.8	Stuitverlossing	39
2.5.4.9	Verdowingsmiddels	39
2.5.5	Grade van hipoksie	39
2.5.6	Fisiese trauma tydens geboorte	40
2.6	Die gevolge van hipoksie	42
2.6.1	Inleiding	42
2.6.2	Verandering in serebrale bloedvloei ...	43
2.6.3	Strukturele veranderinge in die brein as gevolg van hipoksie	45
2.6.4	Die neurologiese gevolge van hipoksie .	49
2.6.4.1	Pre- en perinatale sterftes .	50
2.6.4.2	Serebrale verlamming	51
2.6.4.3	Epilepsie	52
2.6.4.4	Verstandelike of geestelike vertraging	53
2.6.4.5	Ander neurologiese afwykings .	53

2.7	Samevatting	63
-----	-------------------	----

HOOFSTUK 3

DIE AARD VAN HANDVOORKEUR	66 - 148
3.1 Algemene inleiding	66
3.2 Historiese perspektief	68
3.2.1 Verouderde teorieë oor handvoorkeur ...	69
3.2.1.1 Die primitiewe krygskuns=teorie	69
3.2.1.2 Die meganiese of swaartepunt=teorie	69
3.2.1.3 Die dominante oog-teorie	70
3.2.1.4 Die sosiale teorie	72
3.3 Definisies van handvoorkeur	75
3.4 Die voorkoms van linkshandigheid	76
3.4.1 Die voorkoms onder die algemene populasie	76
3.4.1.1 Linkshandigheid en enkelgeboortes	76
3.4.1.2 Linkshandigheid en meervoudige geboortes	81
3.4.1.3 Linkshandigheid en geboortearangorde	83
3.4.1.4 Geslagsverskille	90
3.4.1.5 Suiwerheid van handvoorkeur .	92
3.4.2 Linkshandigheid in kliniese groepe	95
3.5 Resente teorieë oor handvoorkeur	101
3.5.1 Die genetiese teorie	101
3.5.2 Die neurologiese teorieë	112
3.5.2.1 Serebrale dominansie	112

3.5.2.2	Spraak en handvoorkeur	116
A.	Bilaterale spraakverteenvoordi= ging en linkshandigheid	125
3.5.2.3	Die Corpus Callosum	127
3.5.2.4	Delacato se neurologiese organi= sasie-teorie	128
A.	Algemene Inleiding	128
B.	Die ontwikkeling van neurologiese organisasie op verskillende vlak= ke	130
	a. Die Spinale en Medulla Ob= longata-vlak	130
	b. Die Pons-vlak	130
	c. Die Midbrein-vlak	132
	d. Die Sub-Kortikale-vlak ...	135
	e. Die Kortikale vlak	136
3.5.3	Die patologiese model	140
3.5.4	Samevatting	144

HOOFSTUK 4

DIE EMPIRIESE PROSEDURE	149 - 190
4.1 Die insameling van data	149
4.1.1 Die verkryging van inligting uit die kraam= registers	149
4.1.2 Die naslaan van lêernommers	150
4.1.2.1 Probleme met betrekking tot die naslaan van lêernommers	150
4.1.3 Die insameling van data uit die kraam- en babarekords	151
4.1.3.1 Probleme met betrekking tot die insameling van data uit die kraam- en babarekords	152

4.1.4	Die insameling van data ten opsigte van handvoorkeur	153
4.1.4.1	Probleme met betrekking tot die insameling van data ten opsigte van handvoorkeur	156
4.2	Die steekproef	156
4.2.1	Kriteria vir die samestelling van die toetsgroep	157
4.3	Die meetinstrumente	159
4.3.1	Die Apgar-telling	159
4.3.1.1	Samestelling	159
A.	Die subtoetse	160
a.	Hartklop	160
b.	Respiratoriese pogings .	161
c.	Refleksprikkelbaarheid .	161
d.	Spiertonus	161
e.	Kleur	161
f.	Totale evaluasie	162
4.3.1.2	Die interpretasie van die tellings	162
4.3.1.3	Geldigheid	164
4.3.1.4	Betroubaarheid	168
4.3.1.5	Rasionaal vir insluiting	171
4.3.2	Die Harris-toets vir laterale dominansie.	171
4.3.2.1	Samestelling	171
A.	Die handvoorkeursubtoetse ...	172
a.	Toetsbenodigdhede	172
b.	Die onderafdelings	172
4.3.2.2	Interpretasie van die gege= wens	176

A.	Interpretasie van toets 2 : Handvoorkeure	177
	a. Bespreking	178
B.	Interpretasie van toets 3 : Gelyktydige skryf met albei hande	178
	a. Bespreking	179
C.	Interpretasie van toets 4 : Handskrif	180
	a. Bespreking	181
D.	Interpretasie van toets 5 : Kolletjies maak	181
	a. Bespreking	182
E.	Interpretasie van toets 6 : Die uitdeel van speelkaarte ...	182
	a. Bespreking	183
F.	Beoordeling van totale hand= dominansie	183
	a. Bespreking	184
4.3.2.3	Betroubaarheid	185
4.3.2.4	Geldigheid	185
4.3.2.5	Rasionaal vir insluiting	187
4.4	Hipotese	188

HOOFSTUK 5

DATA, VERWERKING VAN DATA, RESULTATE, BESPREKING

VAN RESULTATE, GEVOLGTREKKINGS EN AANBEVELINGS	191 - 329
5.1 Algemene inleiding	191
5.2 Frekwensies en persentasies in die verskillende ka= tegorieë van die Apgar-telling	192

5.2.1	Verwerking van data	192
5.2.2	Resultate	192
5.2.3	Bespreking van resultate	201
5.2.4	Gevolgtrekkings	205
5.3	Frekwensies in die verskillende kategorieë van handvoorkeur	209
5.3.1	Verwerking van data	209
5.3.2	Resultate	209
5.3.3	Bespreking van resultate	212
5.3.4	Gevolgtrekkings	214
5.4	Die verband tussen die Apgar-telling, ander voor= spellerveranderlikes en linkshandigheid	215
5.4.1	Verwerking van data	215
5.4.2	Resultate	217
5.4.2.1	Gemiddeldes en standaardafwy= kings	217
5.4.2.2	Interkorrelasiematriks	219
5.4.2.3	Stapsgewyse meervoudige regres= sie-analise	221
5.4.2.4	Chi-kwadraattoets ten opsigte van die beduidendheid van ver= skille in frekwensies	293
5.4.3	Bespreking van resultate	305
5.4.3.1	Hipotese 4.4.1	305
5.4.3.2	Hipotese 4.4.2	307
5.4.3.3	Hipotese 4.4.3	314
5.4.4	Gevolgtrekkings	319
5.4.5	Aanbevelings	327

HOOFSTUK 6

SAMEVATTING	330 - 340
6.1 Probleemstelling en doel van die ondersoek	330
6.2 Die aard van hipoksie	332
6.3 Die aard van handvoorkeur	333
6.4 Die empiriese prosedure	333
6.4.1 Die insameling van data	333
6.4.2 Die steekproef	334
6.4.3 Die meetinstrumente	334
6.4.3.1 Die Apgar-telling	334
6.4.3.2 Die Harris-toets vir laterale dominansie	335
6.4.4 Hipoteses	336
6.5 Resultate	336
6.6 Gevolgtrekkings	337
6.7 Aanbevelings	338
 BIBLIOGRAFIE	 341 - 370
 BYLAES: 1 - 3	 371 - 373

TABELLE

<u>TABEL</u>	<u>BLADSY</u>
1 Die voorkoms van linkshandigheid	79
2 Die frekwensies van linkshandigheid by tweeling .	82
3 Handvoorkeur en geboortearangorde	84
4 Die verband tussen geboortespanning en handvoor= keur	86
5 Saamgevoegde data van vyf studies wat die verband tussen geboortearangorde en handvoorkeur ondersoek het	89
6 Persentasies ten opsigte van suiwer handvoorkeur .	94
7 Oorerflikheid en handvoorkeur	107
8 Die neonatale sterftesyfer binne die kategorieë van die Apgar-telling	164
9 'n Vergelyking tussen twee projekte se oorlewings= persentasies op 28 dae na geboorte binne elke af= sonderlike telling op die Apgar-skaal	169
10 'n Vergelyking tussen die handvoorkeur van leesge= stremdes en ongeselekteerde skoolkinders	186
11 Frekwensies en persentasies in die verskillende kategorieë van die totale Apgar-telling	193
12 Die resultate van 8 projekte se persentasies in die verskillende kategorieë van die 1-minuut Apgar= telling	194
13 Die gemiddelde persentasies van 8 projekte in die verskillende kategorieë van die 1-minuut Apgar= telling	196
14 Chi-kwadraattoets t.o.v. die beduidendheid van ver= skille tussen die verspreiding van Apgar-tellings van die huidige projek en oorsese navorsing	197
15 Frekwensies en persentasies t.o.v. die vyf tekens van die Apgar-telling	200
16 Frekwensies en persentasies t.o.v. geslag	201
17 Frekwensies en persentasies in die verskillende kategorieë van die totale telling vir handvoor= keur	210
18 Frekwensies en persentasies t.o.v. die afsonderlike handvoorkeur-subtoetse	211

<u>TABEL</u>	<u>BLADSY</u>
19 Gemiddeldes en standaardafwykings van al die veranderlikes	218
20 Interkorrelasiematriks van al die veranderlikes .	220
21 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op Apgar-veranderlikes ($X_5 - X_{10}$) met Y_{26} as afhanklike veranderlike	222
22 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op die Apgar-veranderlikes met Y_{26} as afhanklike veranderlike	224
23 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op die Apgar-veranderlikes ($X_5 - X_{10}$) met Y_{27} as afhanklike veranderlike	226
24 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op die Apgar-veranderlikes met Y_{27} as afhanklike veranderlike	228
25 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op Apgar-veranderlikes ($X_5 - X_{10}$) met Y_{28} as afhanklike veranderlike	230
26 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op Apgar-veranderlikes met Y_{28} as afhanklike veranderlike ..	232
27 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op Apgar-veranderlikes ($X_5 - X_{10}$) met Y_{29} as afhanklike veranderlike	234
28 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op Apgar-veranderlikes met Y_{29} as afhanklike veranderlike	236
29 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op Apgar-veranderlikes ($X_5 - X_{10}$) met Y_{30} as afhanklike veranderlike	238
30 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op Apgar-veranderlikes met Y_{30} as afhanklike veranderlike	240
31 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op Apgar-veranderlikes ($X_5 - X_{10}$) met Y_{31} as afhanklike veranderlike	242
32 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op Apgar-veranderlikes met Y_{31} as afhanklike veranderlike	244
33 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op alle veranderlikes, behalwe Apgar-veranderlikes, met Y_{26} as afhanklike veranderlike	246

<u>TABEL</u>	<u>BLADSY</u>
34 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op alle veranderlikes, behalwe Apgar-veranderlikes, met Y_{26} as afhanklike veranderlike	248
35 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op alle veranderlikes, behalwe Apgar-veranderlikes, met Y_{27} as afhanklike veranderlike	250
36 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op alle veranderlikes, behalwe Apgar-veranderlikes, met Y_{27} as afhanklike veranderlike	252
37 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op alle veranderlikes, behalwe Apgar-veranderlikes, met Y_{28} as afhanklike veranderlike	254
38 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op alle veranderlikes, behalwe Apgar-veranderlikes, met Y_{28} as afhanklike veranderlike	256
39 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op alle veranderlikes, behalwe Apgar-veranderlikes, met Y_{29} as afhanklike veranderlike	258
40 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op alle veranderlikes, behalwe Apgar-veranderlikes, met Y_{29} as afhanklike veranderlike	260
41 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op alle veranderlikes, behalwe Apgar-veranderlikes, met Y_{30} as afhanklike veranderlike	262
42 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op alle veranderlikes, behalwe Apgar-veranderlikes, met Y_{30} as afhanklike veranderlike	264
43 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op alle veranderlikes, behalwe Apgar-veranderlikes, met Y_{31} as afhanklike veranderlike	266
44 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op alle veranderlikes, behalwe Apgar-veranderlikes, met Y_{31} as afhanklike veranderlike	268
45 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op al die veranderlikes met Y_{26} as afhanklike veranderlike	270
46 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op alle veranderlikes met betrekking tot Y_{26} as afhanklike veranderlike	272
47 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op al die veranderlikes met Y_{27} as afhanklike veranderlike	274

TABELBLADSY

48	Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op alle veranderlikes met betrekking tot Y_{27} as afhanklike veranderlike	276
49	Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op al die veranderlikes met Y_{28} as afhanklike veranderlike ..	278
50	Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op alle veranderlikes met betrekking tot Y_{28} as afhanklike veranderlike	280
51	Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op al die veranderlikes met Y_{29} as afhanklike veranderlike ..	282
52	Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op alle veranderlikes met betrekking tot Y_{29} as afhanklike veranderlike	284
53	Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op al die veranderlikes met Y_{30} as afhanklike veranderlike ..	286
54	Stapsgewyse regressie-analise op alle veranderlikes met betrekking tot Y_{30} as afhanklike veranderlike	288
55	Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op al die veranderlikes met Y_{31} as afhanklike veranderlike ..	290
56	Stapsgewyse meervoudige regressie-analise op alle veranderlikes met betrekking tot Y_{31} as afhanklike veranderlike	292
57	Chi-kwadraattoetse ten opsigte van die beduidendheid van verskille in frekwensies tussen die selle van X_{21} en Y_{27}	294
58	Chi-kwadraattoetse ten opsigte van die beduidendheid van verskille in frekwensies tussen die selle van X_{18} en Y_{28}	296
59	Chi-kwadraattoetse ten opsigte van die beduidendheid van verskille in frekwensies tussen die selle van X_{18} en Y_{29}	297
60	Chi-kwadraattoetse ten opsigte van die beduidendheid van verskille in frekwensies tussen die selle van X_{14} en Y_{29}	299
61	Chi-kwadraattoetse ten opsigte van die beduidendheid van verskille in frekwensies tussen die selle van X_1 en Y_{31}	301
62	Chi-kwadraattoetse ten opsigte van die beduidendheid van verskille in frekwensies tussen die selle van X_2 en Y_{26}	303

TABELBLADSY

63	Chi-kwadraattoetse ten opsigte van die beduidendheid van verskille in frekwensies tussen die selle van X_2 en Y_{29}	304
----	--	-----

FIGURE

<u>FIGUUR</u>		<u>BLADSY</u>
1	Die meganisme van serebrale hipoksie	23
2	Die neurologiese ontwikkeling van handvoorkeur ..	139
3	Die sterftesyfer by neonate tot op 27 dae na geboorte	166
4	Die verspreiding van tellings by verskillende ge= boortemassagroepe	167
5	'n Grafiese voorstelling van persentasies in die verskillende kategorieë van die totale Apgar- telling	199

HOOFSTUK 1PROBLEEMSTELLING EN DOEL VAN DIE ONDERSOEK1.1 ALGEMENE INLEIDING

Die geboorteproses word beskou as die vermoeiendste en mees risikante belewenis wat enige lewende wese vanaf konsepsie tot die dood die hoof moet bied (Robinson, 1978; Courville, 1977; Potter en Craig, 1975; Schwartz, 1971 en Towbin, 1970). Tydens hierdie proses word die fetus onderwerp aan snelle, en dikwels onstuimige, veranderinge in sy omgewing (Towbin, 1970). Om te kan oorleef, moet die aanpassing vanaf die fisiologies-veilige baarmoeder na die eksterne wêreld, tesame met ingewikkelde veranderinge ten opsigte van sirkulatoriese, respiratoriese en ander sistemiese funksies, binne enkele minute gemaak word (Courville, 1977; Towbin, 1970 en Montagu, 1962).

Volgens Courville (1977), Beischer en Mackay (1976), Towbin (1970), Rudolph, Desmond et al. (1966), Montagu (1962) en Cavanagh (1961) is die verandering van suurstofbron die mees vitale en gevaarlikste oorskakeling waarby elke pasgeborene moet aanpas. Waar die fetus voorheen van die moeder-sirkulasie, via die plasenta en naelstring, vir sy suurstofvoorraad afhanklik was, moet dit voortaan uit eie omgewing, deur sy eie respiratoriese apparatus, nl. die longe, en geassosieerde beheermeganismes aangevul word (Courville, 1977; Potter en Craig, 1975; Avery, 1972; Rudolph, Desmond et al., 1966 en Cavanagh, 1961).

Die eerste ademdeug en die gemak waarmee spontane, ritmiese

asemhaling ná oorskakeling geskied, word baie sterk deur medici beklemtoon, omdat dit van wesenlike belang vir die toekomstige ontwikkeling van die neonaat is (Kaluger en Kaluger, 1979; Courville, 1977; Potter en Craig, 1975; Greenhill en Friedman, 1974; Beischer en Mackay, 1976; Avery, 1972; Morison, 1970; James, 1966; Towell, 1966; Montagu, 1962 en Cavanagh, 1961). Indien respirasie nie vinnig plaasvind sodat suurstof die brein kan bereik nie, sal ramspoedige gevolge vir die individu hieruit ontwikkel, omdat die senuweeweefsel van die korteks die kwesbaarste is sover dit suurstofdeprivasie of hipoksie betref (Kaluger en Kaluger, 1979; Courville, 1977; Van Selm, 1977; Meyer, 1976; Delacato, 1971; Van Liere en Stickney, 1963 en Montagu, 1962).

Die graad van breinskade en die permanente gevolge daarvan, hang dus grootliks af van hoe gou na geboorte die baba begin om asem te haal (Kaluger en Kaluger, 1979). Volgens Craig (1979), Kaluger en Kaluger (1979), Robinson (1978), Courville (1977), Volpe (1974), Schwartz (1971), Towbin (1970), Towell (1966), Courville (1962), Eastman, Kohl et al. (1962), Montagu (1962), Cavanagh (1961), Towbin (1960), Pasamanick en Knobloch (1960), Courville (1952) en Fender (1949) kan 'n verskeidenheid gevolge uit hipoksie of verswakte oksigenering ontwikkel, wat mag wissel van die dood, serebrale verlamming, epilepsie, verstandelike vertraging, gedragsafwykings, versteuring van kognitiewe funksies (soos gemanifesteer in geestesprosesse wat verband hou met verbale, konseptuele en perseptuele ontwikkeling), tot geringer beskadiging wat onder andere visio/motoriese koördinasie mag afekteer.

Uit die voorgenoemde ontstaan nou die vraag in hoeverre

perinatale hipoksie daarvoor verantwoordelik kan wees dat ongeveer 9% van die mensdom linkshandig is, terwyl die oorgrote meerderheid regterhandvaardigheid vertoon.

1.2 PROBLEEMSTELLING

Die vakliteratuur bevat verskeie teorieë oor handvoorkeur. Veral twee hiervan, t.w. die genetiese teorie en die patologiese teorie, geniet besondere aandag, omdat baie navorsers probeer om linkshandigheid binne een van hierdie modelle te klassifiseer. Volgens die genetiese model word linkshandigheid oorgeërf (Annett, 1975; Barnes, 1975; Hudson, 1975; Annett, 1973(a), 1973(b), 1972, 1967, 1964; Falek, 1959; Trankell, 1955, 1950; Rife, 1950, 1940; Newman, 1931; Chamberlain, 1928). Die model word versterk deur die feit dat linkshandige ouers meer daartoe geneig is om linkshandige kinders te hê en ook omdat die aantal linkshandiges in 'n gesin die grootste is wanneer albei ouers linkshandig is (Bakan, 1975; Annett, 1975; Chamberlain, 1928). Alle gevalle van linkshandigheid kan egter nie binne hierdie model akkommodeer word nie, omdat dit geen verklaring bied waarom die grootste persentasie van alle linkshandiges, nl. 84% (Annett, 1975; Bakan, 1975; Seligman, 1975), regshandige ouers het nie. Die genetiese model verklaar ook nie waarom die voorkomssyfer van linkshandigheid 1,5 keer hoër onder die manlike as vroulike geslag is nie (Le Roux, 1979(b); Clark, 1970; Wold, 1969; Pringle, Butler et al., 1966; Enstrom, 1962; Clark, 1960). Onder tweelinge word ook 'n hoër voorkomssyfer van linkshandigheid as onder enkelgeboortes aangetref, nl. 20 - 40% teenoor 8 - 10% (Le Roux, 1979(a); Hardyck en Petrinovich, 1977; Horne, 1973; Wold, 1969; Brain, 1965; Rife, 1951), maar dit geld vir

mono-, sowel as dipsigotiese tweeling, wat weer eens dui op die invloed van nie-genetiese faktore (Bakan, 1975).

Volgens die patologiese model vir handvoorkeur is enige afwyking vanaf regshandigheid die resultaat van vroeë breinskade, wat toegeskryf kan word aan neuropatologiese invloede tydens swangerskap en/of geboortebesering (Fincher, 1979; Bakan, 1978, 1977, 1975; Seligman, 1975; Bakan, Dibb et al., 1973; Satz, 1973, 1972; Bakan, 1971; Sedgwick, 1968; Brain, 1965). Volgens Delacato (1974), Goldberg en Schiffman (1972) en Delacato (1971) is swak lateraliteit ook die resultaat van vroeë breinbesering. Links- en dubbelhandiges beskik nie altyd in dieselfde mate as regshandiges oor 'n sterk handvoorkeur nie, wat daarop dui dat serebrale dominansie minder sterk by hierdie groepe ontwikkel is (Le Roux, 1976; Delacato, 1974; Bakwin en Bakwin, 1972; Delacato, 1971). Die onvermoë om 'n dominante serebrale hemisfeer te ontwikkel, is dus die resultaat en nie die oorsaak nie van kongenitale abnormaliteite van breinfunksie (Goldberg en Schiffman, 1972; Brain, 1965). Sedgwick (1968) stel dit soos volg:

"Thus, delay in the establishment of manual preference in apparently normal or healthy children may be a manifestation of early cerebral insult" (p. 71).

Volgens Courville (1977) is die primêre oorsaak van breinskade die deprivasie van vitale suurstof. Behalwe vir toestande met 'n herkenbare etiologie, soos byvoorbeeld toxoplasmose en ander toevallige infeksies, soos kernicterus, asook sekere metaboliese afwykings, wat bykomstig is tot, maar nie nou betrokke is by die geboorteproses nie, is hierdie skrywer van mening dat die meeste deformatiewe letsels van die brein die resultaat is van afwykings in sirkulasie van die fetale brein, òf vóór òf gedurende die

geboorteproses. Vanweë die minimale motoriese aktiwiteit, as ook lae metaboliese vlak, beskik die fetus oor 'n geringe suurstofbehoefte en leef dit voort in 'n konstante staat van gedeeltelike hipoksie wat onhoudbaar vir die pasgeborene sou wees (Courville, 1977; Stevenson, 1977 en Montagu, 1962). Die grootste risiko wat dus tydens parturisie bestaan en deur die baba oorkom moet word, is respiratories van aard (Courville, 1977; Beischer en Mackay, 1976; Towbin, 1970; Delacato, 1971; Rudolph, Desmond et al., 1966; Montagu, 1962 en Cavanagh, 1961). Die mees vitale verandering behels dus 'n wysiging ten opsigte van die bron van suurstof: eers is dit verkry vanaf die moedersirkulasie, terwyl dit voortaan uit eie omgewing aangevul moet word. Die suksesvolle oorskakeling vanaf die hematogene suurstoftoevoer via die plasenta, tot die outomatiese aksie van die eie respiratoriese apparatus, moet dus geskied tussen die deursny van die naelstringsirkulasie en die eerste effektiewe respiratoriese bewegings van die baba (Courville, 1977). Onderbreking van hierdie proses hou ramspoedige gevolge vir die neonaat in, omdat senuweefsel die kwesbaarste van alle weefsel in die liggaam is sover dit hipoksie betref (Courville, 1977; Van Selm, 1977; Meyer, 1976; Delacato, 1971; Van Liere en Stickney, 1963 en Montagu, 1962). Op die mees sensitiewe vlak kan daar ernstige gevolge wees na 'n suurstoftekort van 90 sekondes, terwyl sellulêre sterfte mag voorkom ná drie minute en langer (Courville, 1977; Van Selm, 1977; Delacato, 1971; Montagu, 1962; Cavanagh, 1961 en Fender, 1949). Volgens Delacato (1971) veroorsaak hipoksie dat die jongste breinselle maklik beskadig word, wat die mens reduceer tot 'n lewende, maar totaal intellektueel-onbevoegde organisme. Volgens hom is veral die korteksselle wat met assosiasie en taal te doen het, die kwesbaarste. 'n

Suurstoftekort van slegs èèn minuut is voldoende om 'n massa motoriese en intellektuele onvermoëns tot gevolg te hê, aldus Delacato (1971). Besondere klem word derhalwe deur medici geplaas op die voorkoming van pre- en paranatale hipoksie, vanweë die skadelike gevolge wat dit vir die individu inhou (Slabber, Brummer et al., 1980; Robinson, 1978; Courville, 1977; Van Selm, 1977; Meyer, 1976; Delacato, 1971; Montagu, 1962 en Cavanagh, 1961).

Volgens Craig (1979), Kaluger en Kaluger (1979), Courville (1977), Montagu (1962) en Pasamanick en Knobloch (1960) kan die gevolge van hipoksie tydens die pre- en paranatale periode op 'n kontinuum voorgestel word, wat wissel van die dood, serebrale verleming, epilepsie en verstandelike vertraging, tot minder ernstige neurologiese skade. Laasgenoemde manifesteer gewoonlik in verskeie gedragsafwykings en versteurings in kognitiewe funksies, wat verband hou met verbale, konseptuele en perseptuele ontwikkeling. Geringe beskadiging van funksies wat onder andere die visio/motoriese koördinasie mag affekteer, kan op die ander uiterste van die kontinuum geplaas word.

Links- en dubbelhandigheid word in variërende persentasies in die bogenoemde groepe aangetref. Die voorkomssyfer van links-handigheid in kliniese groepe soos serebraal verlamdes, epileptici en verstandelik-vertraagdes, is die hoogste en wissel van 40 tot 20%, teenoor die 8 - 10% linkshandiges in die algemene populasie (Le Roux, 1979a; Silva en Satz, 1979; Hardyck en Petrinovich, 1977; Hicks en Barton, 1975; Bakan, 1973; Satz, 1973; Sedgwick, 1968; Brain, 1965; Subirana, 1964 en Roberts, 1951). Linkshandigheid vertoon ook 'n hoër persentasie onder

psigopate, alkoholiste, jeugmisdadigers, stotteraars, leerge=
stremdes en kinders met afwykende gedrag (Blau, 1977; Herron,
1976; Seligman, 1975; Bakan, 1973; Satz, 1973; Bakwin en
Bakwin, 1972; Clark, 1970; Sedgwick, 1968 en Burt, 1958).

Sedgwick (1968) verklaar dit soos volg:

".... early brain lesions may interfere with normal cere=
bral maturational processes reflected in the preference
for the right hand by 90% of adults. Thus, clinical po=
pulations will often include varying proportions with
pathological left-handedness" (p. 71).

Uit die voorgenoemde wil dit blyk asof linkshandigheid soms in
kombinasie met ander patologiese toestande voorkom, maar oënskyn=
lik ook alleen, sonder enige duidelike patologiese afwyking wat
dit vergesel, vandaar die voorkomssyfer van 8 - 10% onder die
algemene populasie. Die vraag wat hieruit ontstaan is of hier=
die groep linkshandiges nie ook tot die kontinuum van gevolge
van hipoksie behoort nie. Die moontlikheid bestaan dat die pe=
riode van suurstofdeprivasie tydens die pre- en paranatale peri=
ode redelik kort was en 'n ligte graad van hipoksie tot gevolg
gehad het, wat slegs geringe skade in 'n gelokaliseerde gebied
veroorzaak het.

Volgens afdeling 2.6.2 word suurstof deur bemiddeling van die
sirkulatoriese sisteem na al die organe en in besonder na die
kwesbare brein, met sy digte kapillêre netwerk, vervoer. Hier=
volgens kan hipoksie ernstige, sowel as minder ernstige, afwy=
kings in sirkulasie veroorsaak, deurdat die serebrale arteries
verlies aan tonus en reaktiwiteit as gevolg van verswakte ener=
gie-metabolisme vertoon. Die letsels wat hieruit ontwikkel
kan in twee subgroepe verdeel word: Dié wat beide nekslagaar=
sirkulasies betrek, of dié wat een of meer individuele serebrale

arteries affekteer. Die eersgenoemde groep veroorsaak wydverspreide en bilaterale aantasting van die arteriële sirkulasie. Die tweede subgroep vertoon 'n meer gelokaliseerde karakter, wat die resultaat van verskeie grade van okklusie of sluiting van een of meer geïsoleerde arteries behels.

Uit hierdie bespreking wil dit vir die navorser voorkom asof alle vorme van linkshandigheid as resultaat van breinskade beskou moet word en dat die kombinasie, al dan nie, met ander patologiese toestande, bloot afhang van hoe ernstig die serebrale sirkulasie deur die hipoksiese toestand affekteer is. Dit wil ook verder voorkom asof die 8 - 10% gevalle van linkshandigheid wat in die algemene populاسie aanwesig is, deur 'n geringe verandering in bloedsirkulasie (vanweë die okklusie of sluiting van 'n klein arterie in die motoriese korteks van die linkerhemisfeer), veroorsaak kon gewees het. As verder in ag geneem word, soos reeds gemeld is, dat die jongste selle in die korteks, en veral die Betz-selle in die motoriese korteks (sien par. 3.5.3), besonder kwesbaar is, is dit nie onbegryplik dat 'n ligte graad van hipoksie geringe neurale beskadiging in hierdie area kan meebring nie, wat mag veroorsaak dat 'n reorganisasie van handvoorkeur ten gunste van die linkerhand sal plaasvind nie (Bakan, 1978). Dit is verder ook moontlik dat die neurone in die aangrensende areas, glad nie of slegs tot 'n geringe mate deur die hipoksiese toestand beskadig kon gewees het, sodat die afwyking of suiwer gelokaliseerd is, of, vanweë ietwat wyere aantasting, ander geringe probleme veroorsaak het, wat nie maklik of duidelik in die gedrag van die kind waarneembaar is nie en dus nie suiwer gedefinieer kan word nie.

Vanuit hierdie gesigspunt is die patologiese teorie van linkshandigheid, wat later in besonderhede behandel sal word, vir die navorser baie aanvaarbaar.

1.3 DOEL VAN DIE ONDERSOEK

Soos in paragraaf 1.1 en 1.2 aangetoon is, is die geboorteproses die mees riskante belewenis wat die baba die hoof moet bied, omdat die oorskakeling vanaf een bron van suurstof na 'n ander, 'n noodlottige verandering kan wees of ramspoedige gevolge vir die individu kan inhou. Cavanagh (1961) stel dit soos volg:

"Most babies who die within the first 48 hours of delivery do so because of inability to establish adequate respiration. Furthermore, many of the babies who survive this neonatal asphyxia do so at the expense of residual brain damage. The salvaging of a baby which later shows evidence of cerebral palsy, epilepsy, or mental deficiency can scarcely be regarded as a therapeutic triumph" (p. 223).

Omdat die gevolge van hipoksie op 'n kontinuum voorgestel word, wat wissel van die dood, serebrale verlamming, epilepsie, geestelike vertraging, tot ligter grade van patologie, terwyl hierdie groepe ook variërende persentasies van linkshandigheid bevat (verwys par. 1.2), is die doel van hierdie ondersoek om te bepaal of linkshandigheid, soos dit in die algemene populasie voorkom, ook deel van die kontinuum van gevolge van hipoksie uitmaak. Daar sal dus probeer bepaal word of pre- en perinatale hipoksie, soos met behulp van die Apgar-telling (sien par. 4.3.1.) gemeet, enige verband met die handvoorkeur van die kind toon. Meer spesifiek sal gepoog word om 'n korrelasie te probeer vind tussen 'n lae telling (0 - 7) op hierdie skaal, wat daarop dui dat die baba tot 'n meerdere of mindere mate apneës is en resussitasiehulp benodig, en linkshandigheid. Verder sal

die navorser probeer vasstel watter ander voorspeller veranderli=
kes, wat as predisponerende faktore van perinatale hipoksie be=
skou word, positief met linkshandigheid korreleer.

HOOFSTUK 2

DIE AARD VAN HIPOKSIE

2.1 HISTORIESE PERSPEKTIEF

Wetenskaplike navorsing in verband met die suurstofbehoefte van lewende organismes, het in 1977-78 met die dierestudies van die Franse chemikus, Lavoisier, begin (Gillen, 1977; Van Liere en Stickney, 1963). Suurstof is eintlik in 1772 deur Priestly ontdek maar onwetend geïsoleer, omdat hy bang was dat dit moontlik skadelike gevolge vir die mens kon inhou (Gillen, 1977; Stern, 1973; Klaus en Meyer, 1966; Van Liere en Stickney, 1963). Volgens hierdie skrywers het Lavoisier die belangrikheid daarvan vir die dierelewe gedemonstreer en dit dus werklik ontdek, waarna belangstelling in ander gasse in die asemhalingsomgewing begin ontwikkel het.

Die noodsaaklikheid van suurstof vir die mens is verder ondersoek: vroeë studies het aan die lig gebring dat hoë hoogtes oor onvoldoende suurstofdruk beskik, wat die mens aantas (Gillen, 1977). Eksperimente met ballonvlugte wat in 1783 begin is, het dieselfde resultate illustreer, "... and represented the first mechanical transportation system that contained a specific occupational-environmental hazard: hypoxia" (Gillen, 1977, p. 529). Op hoogtes van 7 500 meter is simptome soos versteurings in gehoor en visie, asook verlamming in die arms en bene ervaar, terwyl hoogtes van 8 000 meter en hoër veroorsaak het dat die harttempo baie versnel het, spraak opgehef is, bewussynsverlies

voorgekom het, waarna die dood in sommige gevalle ingetree het (Gillen, 1977; Van Liere en Stickney, 1963).

Hierdie waarnemings het wyd uitgekring en navorsing op 'n wye reeks terreine inisieer. Eksperimente met diere, wat aan verskillende grade van suurstofdruk onderwerp is, is uitgevoer en die gevolge wat dit op verskillende organe het, is ondersoek (Van Liere en Stickney, 1963). Hipoksie was ook van besondere belang vir die neurologie, want dit het mettertyd duidelik geword dat die perifêre senuweestelsel meer verdraagsaam teenoor 'n hipoksiese toestand was as die sentrale senuweestelsel (Courville, 1977; Gillen, 1977; Van Selm, 1977; Montagu, 1962 en Courville, 1952).

Die eerste ongeformuleerde historiese konsep, wat paranatale asfiksie as moontlike oorsaak van fisiese kreupeling en serebrale verlamming beskou het, word in die Bybel (1974) aangetref. Ons lees byvoorbeeld in Handeling 3, vers 2, dat toe Petrus en Johannes na die tempel in Jerusalem gegaan het om te aanbid, hulle om aalmoese geyra is deur 'n man wat sedert geboorte kreupel was. Lukas, die outeur van Handeling 3, was 'n medikus, en hy stel hierdie feit aan die leser asof dit algemene kennis is dat sommige mense ongetwyfeld sedert geboorte kreupel is (Courville, 1962). Die verband wat hierdie kreupeltoestand egter met respiratoriese of kardiëse probleme, tesame met geboortekomplikasies gehad het, was toe skynbaar nog nie begryp nie (Courville, 1962). Lukas suggereer egter dat die bedelaar deur spastiese diplegie geteister was (Courville, 1962), 'n toestand wat vir die eerste keer deur Little (1853) geformuleer is, toe hy suggereer het dat anoksie tydens geboorte vir hierdie toestand verantwoordelik is.

Volgens Courville (1962) was Little ook die eerste om duidelik te verklaar dat respiratoriese probleme tydens geboorte die oorsaak van serebrale verlamming is.

Die literatuur oor serebrale patologie in die negentiende eeu en eerste dekades van die twintigste eeu, illustreer ook 'n verskeidenheid gevalle van individue met erg beskadigde breine, wat sedert geboorte neurologies kreupel was (Courville, 1977; 1962). Hierdie gevalle, wat 'n groot verskeidenheid deformasies van die brein verteenwoordig, het aanleiding gegee tot 'n hele aantal teorieë in verband met die oorsaak daarvan (Courville, 1977).

Sedertdien is baie pogings aangewend om die etiologiese faktore van kinders met serebrale verlamming, epilepsie en verstandelike vertraging te evalueer. Volgens Courville (1977; 1962; 1952) was anoksie slegs genoem as een van 'n aantal moontlikhede wat vir die abnormale letsels, wat in die breine van hierdie drie kliniese sindroomgroepe teenwoordig was, verantwoordelik kon wees. Die kliniese kennis van serebrale anoksie het baie stadig ontwikkel en is soms lank vertraag deur foutiewe waarneming (Courville, 1977). Dit is eers die afgelope paar dekades wat beter begrip vir die gevolge van serebrale anoksie ingetree het (Courville, 1977; Towbin, 1960; Courville, 1952). Volgens hierdie skrywers was dit sedertdien moontlik om voort te bou op paranatale, sowel as prenatale, anoksie as oorsaak van ernstige en minder ernstige breinskade. Maar, sê Courville (1977), selfs resente navorsing wat handel oor die gevolge van "geboortebesering", argumenteer teen enige poging van navorsers wat 'n spesifieke meganisme as oorsaak van heelwat duidelike tipes letselkomplekse beskou en uitsonder. Hy vervolg:

"This is true even when obstetricians are usually able to know what went wrong at the time of delivery, and pathologists familiar with the acute lesions are now able to distinguish between hemorrhages incident to distortions of the head (producing a traumatic lesion) and those resulting from paranatal anoxia" (Courville, 1977, p. 49).

2.2 DEFINISIES VAN HIPOKSIE

Uit die literatuur wil dit voorkom asof die terme anoksemie, anoksie, apnee, asfiksie en hipoksie soms as gelykwaardig en ekwivalent in betekenis beskou word om 'n tekort aan suurstof in die bloed en weefsels te beskryf. Volgens Van Liere en Stickney (1963) is die term anoksemie vir baie jare gebruik om die toestand van suurstofbehoefte in die liggaam uit te druk. Volgens hulle is dit afkomstig van die Grieks: an (gebrek) + oxygen + emia, wat dui op 'n tekort (gebrek) aan suurstof in die bloed. Dorland (1974) definieer hierdie term as 'n verlaging in die suurstofinhoud van die bloed onder die fisiologiese vlakke.

Eweneens word die konsep anoksie deur Montagu (1962) beskryf as 'n verlaging in die normale vlakke van suurstofversadiging in die weefsels. Volgens hom is anoksie ontleen aan die Grieks: an (onvoldoende, gebrek) + oxygen. Dorland (1974) heg die volgende betekenis aan hierdie term: die afwesigheid van suurstof; die gebrek aan suurstof en die verlaging van suurstof in die liggaamsweefsels onder die fisiologiese vlakke. Critchley (1978) en Van Liere en Stickney (1963) definieer anoksie as 'n totale gebrek aan suurstof in die bloed en weefsel. Die eersgenoemde skrywer is van mening dat dit foutief is om hierdie term te gebruik wanneer onvoldoende

oksigenasie bedoel word. Potter en Craig (1975) het die volgende definisie saamgestel:

"Anoxia is the term used to indicate a reduction below physiologic levels of the amount of oxygen present in body tissue" (p. 93).

Wanneer na die term asfiksie gekyk word, word bemerk dat daar oorspronklik geen duidelike onderskeid getref is tussen die konsepte hipoksie en asfiksie nie (Van Liere en Stickney, 1963). Volgens hierdie skrywers is die term asfiksie stewig in die literatuur gevestig en word dit soms gebruik wanneer 'n suurstofgebrek bedoel word: Byvoorbeeld hipoksie wat deur koolstofmonoksied veroorsaak word, word dikwels koolstofmonoksied-asfiksie genoem. Hierdie skrywers, sowel as Dorland (1974), definieer asfiksie as 'n toestand sonder polsslag, vanweë 'n gebrek aan suurstof in die gerespireerde lug. Volgens Critchley (1978) word asfiksie beskou as 'n onvermoë om asem te haal, as gevolg van obstruksie in die mond en neus wat die deurvloei van lug verhoed. Towell (1966) omskryf asfiksie soos volg:

"Asphyxia is the term used to describe the simultaneous occurrence of hypoxia and hypercaphia found in suffocation" (p. 579).

Van Liere en Stickney (1963) wil ook onderskeid maak tussen anoksie en asfiksie, omdat "..... under the clear-cut conditions of physiological experimentation the effects of asphyxia may be fundamentally different from those of anoxia" (p. 5). Wat die term apnee betref, word dit in Critchley (1978) en Dorland (1974) as die staking van asemhaling beskryf, wat sinoniem met die konsep asfiksie gebruik word.

Wanneer na die betekenis van die term hipoksie gekyk word, wil dit egter voorkom asof dit meer korrek is om hierdie konsep te gebruik wanneer na 'n suurstoftekort in die arteriële bloed en weefsels verwys word. Volgens Montagu (1962) ontstaan hipoksie wanneer die beskikbare suurstof daal tot onderkant die fisiologiese behoeftevlak van die organisme, terwyl Gillen (1977) hipoksie beskryf as 'n onvermoë van die liggaamstelsels om die fisiologies-benodigde suurstof aan die weefsel te voorsien. Die term is eweneens afgelei uit die Grieks: hypo (onder of sub) + oxygen (Montagu, 1962; Van Liere en Stickney, 1963), wat dui op 'n afname in suurstoftoevoer na die weefsels. Volgens Van Liere en Stickney (1963) kom asfiksie voor wanneer daar nie alleen hipoksie aanwesig is nie, maar ook verhoogde koolstofdiksiedspanning in die bloed en weefsels. Derhalwe is asfiksie dikwels die gevolg van hipoksie en kan misverstande met betrekking tot dié term só uit die weg geruim word. Volgens Siesjö, Nilsson et al. (1971) moet hipoksie beskou word as 'n suurstofvoorraad wat 'n tekort vertoon "... of that required by the tissue at any particular moment" (p. 80). Siesjö, Nordström et al. (1977) omskryf hipoksie soos volg:

"Arterial hypoxia occurs when there is either a decrease in arterial P_{O_2} (hypoxic hypoxia) or in hemoglobin concentration (anemic hypoxia)" (p. 261).

Meyer (1976) definieer die term soos volg:

"Hipoksie kan gedefinieer word as suurstofgebrek in die weefsel" (p. 45.3).

Volgens Critchley (1978) kan hipoksie soos volg omskryf word:

"A supply of O_2 to the tissues which is inadequate to maintain normal tissue respiration" (p. 859).

Dorland (1974) bied die volgende betekenis vir hipoksie: 'n Lae suurstof-inhoud of -spanning en 'n gebrek aan suurstof in die ingeasemde lug.

Uit die voorgenoemde is dit duidelik dat daar groot oorvleueling, asook foutiewe gebruik, van die verskillende terme is om 'n suurstoftekort in die arteriële bloed en weefsel aan te dui. Ten einde onsekerheid in hierdie verband uit die weg te ruim, sal vir die doeleindes van die huidige studie, die term hipoksie gebruik word om 'n suurstoftekort in die bloed en weefsels te beskryf en vereenselwig die navorser haar met die definisies van Critchley (1978) en Meyer (1976) soos hierbo uiteengesit.

Om verdere duidelikheid oor die aard van hipoksie te verkry, asook aansluiting by die voorgenoemde gedeeltes te vind, word 'n klassifikasie van die verskillende tipes van hipoksies vervolgens bespreek.

2.3 KLASSIFIKASIE VAN HIPOKSIES

In Van Liere en Stickney (1963) word 'n omvattende uiteensetting van die fisiologiese klassifikasie van hipoksies gegee. Vir die doeleindes van hierdie studie is dit te uitgebreid, omdat die mediese aspekte sterk beklemtoon word. Wat egter duidelik hieruit blyk, is dat daar basies vier breë kategorieë van hipoksies bestaan, t.w. hipoksiese, anemiese, stagnante en histotoksiese hipoksie. Critchley (1978), Courville (1977), Meyer (1976), Potter en Craig (1975), Van Liere en Stickney (1963) en Montagu (1962) bespreek dit soos volg:

2.3.1 Hipoksiese hipoksie

Die P_{O_2} in die arteriële bloed is verlaag, gevolglik is die hemo= globien nie tot die normale vlakke met suurstof versadig nie. Hierdie toestand word ook soms arteriële hipoksie of hipoksemie genoem.

Hipoksiese hipoksie is een van die ernstigste vorms van hipoksie, omdat die hele liggaam daardeur affekteer word. Dit kom gewoon= lik onder die volgende omstandighede voor:

- * By normale persone op groot hoogtes bo seevlak;
- * As komplikasie van lugwegobstruksie weens brongiale asma of ander oorsake;
- * As 'n komplikasie van pneumonie of ander siektetoe= stande;
- * By enige proses wat inmeng met die suurstof wat die bloed binnegaan.

Onder normale atmosferiese druk van 760 mm. Hg. oefen suurstof 'n gedeeltelike druk uit van 159 mm. Hg. Die gedeeltelike suurstof= stofdruk in die arteriële bloed is dan omtrent 100 mm. Hg., ter= wyl die hemoglobien in die arteriële bloed 95% versadig is met suurstof. Anders gestel: die hoeveelheid suurstof wat met he= moglobien verbind is, beloop 19 volumes/persent. Wanneer die bloed deur die kappilêres beweeg, word ongeveer 5 volumes/persent van die suurstof-inhoud verwyder. Die gemengde veneuse bloed bevat nou slegs 14 volumes/persent suurstof of 'n hemoglobien= versadiging van 70%. Hierdie 70% suurstofversadiging korres= pondeer rofweg met 'n druk van 40 - 50 mm. Hg.

Die suurstof word dus teen 'n relatief hoë druk na die weefsels vervoer, wat veroorsaak dat daar 'n hoë drukgradiënt tussen die bloedkappilêres en die weefsels bestaan.

Tydens hipoksiese hipoksie is die gedeeltelike suurstofdruk en die hemoglobienversadiging albei verlaag, afhangende van hoe ernstig die hipoksie is. Gevolglik is die hoë drukgradiënt tussen die bloed in die kappilêres en weefsel verlaag, sodat die kappilêre bloed minder effektief raak in die voorsiening van suurstof aan die weefsel.

Die verlaging van gedeeltelike druk van suurstof in die arteriële bloed, is 'n beter kenmerk vir die aanvang van hipoksie as die verandering in suurstofversadiging. Dit is ook bekend dat onder 'n minimum suurstofspanning die snelheid van oksidasieprosesse in die weefsel proporsioneel is tot die gedeeltelike druk wat die suurstof uitoefen.

Ten slotte verwyder die verhoogde of versnelde respirasie wat deur die hipoksie veroorsaak word, koolstofdiksied uit die longe. Gevolglik daal die koolstofdiksied se arteriële druk. Die hemoglobien stel dus nie maklik suurstof vry nie, sodat die weefsels swaar kry vanweë suurstofbehoefte, hoewel daar genoegsame suurstof in die bloed aanwesig is. Die weefsels word dus as volg benadeel:

- (a) Die tempo van oksidasie word verminder, as gevolg van die lae suurstofspanning in die bloed;
- (b) Daar is minder suurstof in die bloed as normaalweg;

- (c) Die lae koolstofdiodsiedspanning benadeel die dissosiasie of afskeiding van oksihemoglobien.

2.3.2 Anemiese hipoksie

Die arteriële P_{O_2} is normaal, maar die hoeveelheid hemoglobien wat vir die vervoer van O_2 beskikbaar is, is te min. Soms word hierdie toestand ook hemiese hipoksie genoem.

Anemiese hipoksie is minder ernstig van aard as hipoksiese hipoksie, dog affekteer ook die hele liggaam. Die hemoglobien in die arteriële bloed is normaalweg versadig met suurstof, gevolglik is daar weinige inmenging met oksidasie van die weefsel. Die oorsaak van anemiese hipoksie is die gevolg van 'n afname in die volume suurstof na die weefsels. In minder ernstige gevalle ly die liggaam nie vanweë die suurstofbehoefte nie, solank die persoon net rus. Daar is egter geen suurstofreserwes in die bloed nie, sodat die persoon se werkvermoë grootliks afneem.

Akute hemiese hipoksie ontstaan wanneer relatief groot hoeveelhede bloed uit die liggaam verwyder word. Chroniese hemiese hipoksie word tot stand gebring wanneer bloed met periodieke intervalle uit die liggaam verwyder word. Dit is bevind dat indien 'n afname van omtrent 20% in die hemoglobien voorkom, 'n verhoogde pols- en respiratoriese tempo sal ontstaan.

2.3.3 Stagnante hipoksie

Die bloedtoevoer na 'n weefsel of orgaan is baie laag, sodat die O_2 wat daarheen gelewer word, onvoldoende is. Afgesien hiervan

is die P_{O_2} en die Hb-konsentrasie normaal. Hierdie toestand word ook ischemiese hipoksie genoem.

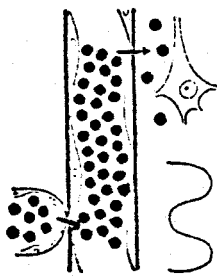
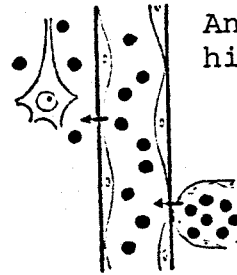
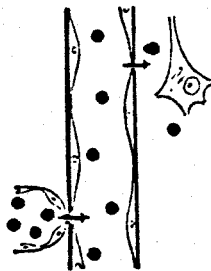
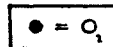
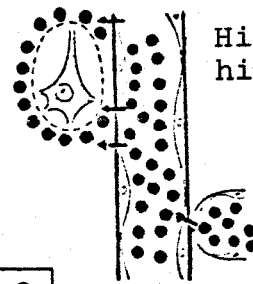
Hierdie tipe hipoksie word deur trae sirkulasie veroorsaak en kan lokale areas, sowel as die hele liggaam, betrek. Normaalweg is die bloed versadig met suurstof en die suurstoflading, sowel as die spanning waaronder dit gehou word, kan ook normaal wees. Stagnante hipoksie word veroorsaak wanneer die hoeveelheid suurstof wat die weefsel bereik, nie voldoende is nie. Die trae sirkulasie bring mee dat 'n groter persentasie suurstof deur die bloed prysgegee word. Die trae sirkulasie veroorsaak ook akkumulering van koolstofdiksied in die weefsel, wat die dissosiasie van suurstof uit die hemoglobien vergemaklik. Die suurstof kan dus onder lae druk vrygestel word. Enige maatreël wat die sirkulasie verbeter, sal die hipoksiese toestand verlig.

2.3.4 Histotoksiese hipoksie

Die hoeveelheid O_2 wat gelewer word, is voldoende, maar die selle kan nie die O_2 gebruik nie, omdat een of ander toksiese middel selmetabolisme onderdruk.

By hierdie tipe hipoksie is die selle nie in staat om die suurstof te benut nie, hoewel die hoeveelheid suurstof in die bloed heeltemal normaal kan wees. Hierdie toestand is kenmerkend van sianiedvergiftiging. Dit kan egter teoreties deur enige stof wat sellulêre respirasie onderdruk, veroorsaak word. Die meganisme wat werksaam is by histotoksiese hipoksie, word nou geassosieer met die vraag na sellulêre oksidasie.

Ten einde die meganisme van serebrale hipoksie beter te begryp, word 'n illustrasie van die verskillende tipes hipoksies in figuur 1 hieronder aangetref:

FIGUUR 1DIE MEGANISME VAN SEREBRALE HIPOKSIEStagnante
hipoksieAnemiese
hipoksieHipoksiese
hipoksieHistotoksiese
hipoksie

(Direk oorgeneem uit Birth and brain damage deur C.B. Courville, 1977, p. 17. By stagnante hipoksie veroorsaak die stadige bloedstroom dat 'n verminderde hoeveelheid suurstof aan die senuweeselle gelewer word. By anemiese en hipoksiese hipoksie is daar minder suurstof in die bloedstroom beskikbaar, gevolglik bereik minder suurstof die senuweeselle. By histotoksiese hipoksie is 'n oorfloed suurstof beskikbaar, maar die selle kan dit nie benut nie, omdat 'n toksiese toestand die metaboliese funksie onderdruk.)

Volgens Courville (1952) kan breinweefsel tot 'n verskeidenheid grade deur enige van hierdie vier tipes hipoksies beskadig word. Omdat dit meer suurstof benodig as enige ander orgaan in die liggaam en ook 'n baie aktiewer metabolisme het, is breinselle uiters sensitief en baie meer kwesbaar tydens 'n suurstoftekort en word dit eerste aangetas (Cohen, 1976; Meyer, 1976; Logue, 1972; Romanul, 1971; Van Liere en Stickney, 1963; Montagu, 1962 en Courville, 1952). As gevolg hiervan plaas medici baie klem op die voorkoming van pre- en paranatale hipoksie, vanweë die skadelike gevolge wat dit vir die individu inhou (Van Selm, 1977 en Cavanagh, 1961). In die volgende afdelings volg derhalwe 'n bespreking van hipoksie tydens hierdie periodes, asook die faktore wat daarvoor verantwoordelik is.

2.4 PRENATALE HIPOKSIE

2.4.1 Inleiding

Die voorsiening van suurstof aan die fetus, is een van die belangrikste funksies wat die moeder dwarsdeur die swangerskapsperiode moet vervul (Stevenson, 1977). Volgens Potter en Craig (1975) word hierdie suurstofvoorraad via die plasenta en naelstring na die fetus vervoer en enige inmenging met die funksie van elkeen, sal hipoksie tot gevolg hê. Die skrywers vervolg:

"Because of the multiplicity of factors that may interfere with delivery of oxygen to the fetus before birth, or with normal function of the lungs after birth, anoxia is responsible for greater loss of life in the fetal and neonatal period than is any other known agent" (p. 93).

2.4.2 Die oorsake van fetale hipoksie

Morison (1970) onderskei tussen 'n intrinsieke en 'n ekstrinsieke

basis vir hipoksie tydens die fetale lewe. Wanneer hipoksie intrinsiek van aard is "... interest must centre on that inborn or acquired defect, and not on the secondary and often terminal anoxia. In the dead foetus these intrinsic lesions do not assume the importance they do during adaptation to extra-uterine life" (Ibid., p. 169). Wanneer hipoksiese skade gevind is, maar sonder intrinsieke oorsaak, moet die patoloog ekstrinsieke oorsake oorweeg. Die oorsaak van ekstrinsieke hipoksie lê, volgens Morison (1970), by die bloedvate van die naelstring, die plasenta of die moeder. Volgens hierdie skrywer versteur 'n verskeidenheid komplikasies die fetale of moedersirkulasie, wat veroorsaak dat die fetus as gevolg van hipoksie beswyk. Hipoksie (intrinsiek en ekstrinsiek) word primêr deur die onderstaande faktore in die hand gewerk, wat weer op hul beurt deur 'n reeks ander faktore beïnvloed word (Morison, 1980; Kaluger en Kaluger, 1979; Courville, 1977; Cohen, 1976; Potter en Craig, 1975; Greenhill en Friedman, 1974; Morison, 1970 en Towbin, 1970):

Hipoksie

Intrinsiek

Kongenitaal
 Traumaties
 Inflammatories
 Oorerflik
 Veelsoortig

Ekstrinsiek

Moeder
 Obstetries
 Plasenta:
 Veroudering
 Skielike afbreking
 Verstoppings
 Naelstring
 Ander

Courville (1977) is van mening dat die letsels wat voorgeboortelik deur 'n verskeidenheid van die bogenoemde faktore veroorsaak word, dikwels verwar word met letsels wat tydens die geboorteproses ontstaan het:

"This is particularly true in the brains of infants and young children afflicted with cerebral palsy, mental deficiency and epilepsy as exposed at autopsy" (p. 2).

Volgens Towell (1966) kom fetale hipoksie voor wanneer probleme met suurstofoordraging by die moeder of haar omgewing, òf by die plasenta òf by die fetus, ontstaan.

Courville (1977, 1962) onderskei tussen predisponerende en presipiterende faktore wat hipoksie in die hand kan werk. Laasgenoemde word gewoonlik deur die moeder veroorsaak, vanweë probleme wat by haar ontstaan en hipoksiese gevolge vir die fetus inhou. Hierdie faktore is die volgende:

- * Skielike afname in bloeddruk;
- * Anemie;
- * Hartstilstand;
- * Maternale asfiksie;
- * Skok;
- * Toksiese swangerskap;
- * Bloeding van die plasenta;
- * Oormatige sedasie of anestesie.

Die predisponerende faktore wat paranatale hipoksie veroorsaak, is onder andere prematuriteit, geboorterangorde, die manlike geslag, geboortes by ouer moeders, meervoudige swangerskappe, verlengde baring, en so meer (Craig, 1979; Robinson, 1978; Courville, 1977; 1962). Omdat hierdie faktore meer verband hou met die

geboorteproses as sulks, sal dit in afdeling 2.5.4: bespreek word.

2.4.3 Simptome van prenatale hipoksie

Volgens Potter en Craig (1975), Towell (1966) en Montagu (1962) is die primêre simptome van voorgeboortelike hipoksie 'n onreëlmatige, asook afname in, fetale hartklop (wat gewoonlik tussen 130 en 160 slae per minuut is), wat nie verband hou met kontraksies van die baarmoeder nie. Tydens hipoksie mag 'n tydelike toename in hartklop die verstadiging of onreëlmatigheid voorafgaan, terwyl dit ook assosieer mag word met 'n kort periode van toenemende fetale aktiwiteit (Potter en Craig, 1975).

2.4.4 Fetale voorbereiding vir respiratoriese krisis

Volgens Courville (1977), Stevenson (1977), Cohen (1976), Montagu (1962) en Fazekas, Alexander et al. (1941) is daar 'n aantal faktore wat die fetus voorberei vir die respiratoriese krisis wat tydens geboorte voorkom:

2.4.4.1 Die geringe suurstofbehoefte van die fetus

Vanweë die minimale motoriese aktiwiteit, sowel as lae metaboliese vlak, het die fetus 'n geringe suurstofbehoefte en oorleef dit in 'n toestand van gedeeltelike hipoksie wat onhoudbaar vir die pasgeborene sou wees. Hierdie toestand is moontlik omdat die meeste energie aan die groeiproses, eerder as motoriese aktiwiteit, bestee word. Die bloedvate van die fetus is ook so saamgestel dat die grootste hoeveelheid bloed na die brein gaan, vanweë die behoefte aan die vroeë komplekse ontwikkeling daarvan.

2.4.4.2 Die ontwikkeling van die fetale respiratoriese sentrum

Hierdie ontwikkeling vind gelyktydig met ander outomatiese meganismes van die breinstam plaas, hoewel dit moontlik is dat die kardiële stelsel vroeër ontwikkel, omdat versnelling van fetale hartklop reeds op 'n vroeë leeftyd 'n aanduiding van verandering in suurstofspanning gee. Die vroegste teken dat die respiratoriese stelsel funksioneer, is teen die twaalfde week van swangerskap waarneembaar. Teen die sewende fetale maand is dié stelsel gewoonlik gereed om oor te neem, indien die baba as prematuur gebore sou word.

2.4.4.3 Die verhoogde toleransie ten opsigte van hipoksemie

Hierdie potensiële gevaar neig om gedurende die laaste weke van swangerskap te verhoog. Die fetus se toleransie vir hierdie toestand progresseer tot 'n merkwaardige vlak indien dit vergelyk sou word met dié van die volwassene. Die fetus het die vermoë om tydens so 'n toestand onmiddellik alle beskikbare suurstof in die bloedstroom van die moeder te benut en kan, deur middel van 'n sogenaamde anaërobiese metabolisme, oorleef vir periodes so lank as 30 minute, indien 'n voldoende hoeveelheid glukose beskikbaar is. Die groot hoeveelheid rooibloedselle in die fetale sirkulasie is behulpsaam met hierdie fasiliteit, omdat hierdie selle dien as stoorders van 'n suurstofvoorraad vir 'n moontlike krisissituasie.

Volgens Montagu (1962) is daar tydens die geboorteproses 'n skielike afname in die baba se temperatuur. Hierdie vermindering in temperatuur, verlaag die metaboliese tempo, wat op sy

beurt lei tot vermindering van die neonaat se normale suurstofbehoefte, om aan te pas by die geringe suurstofbehoefte van die fetus in die baarmoeder en tydens baring (Lugo en Hershey, 1979; Courville, 1977; Montagu, 1962). Dié lae oksigenasie van die weefsel help waarskynlik om die waarneming of ervaring van pyn te verminder (Montagu, 1962). As resultaat hiervan is 'n seker hoeveelheid biochemiese asfiksie normaal vir alle pasgeborenes, maar die eerste aanpassing wat die liggaam so gou moontlik moet maak, is om die suurstofvoorraad aan te vul (Cohen, 1976; Montagu, 1962). Dit geskied langs die weg van die eerste ademing. Die stelselmatige styging in suurstofversadiging van die bloed, is verantwoordelik vir die inisiëring van die ritmiese aktiwiteit van die respiratoriese sentrum in die breinstam (Meyer, 1976; Montagu, 1962). Hierdie sentrum bestaan uit 'n groot aantal neurone wat bilateraal en wydverspreid in die RAS van die medulla en pons voorkom (Meyer, 1976). Die akkummulering van koolstofdiksied in die bloed, met resulterende asedose, is ook 'n natuurlike stimulant vir die nuutfunksionerende respiratoriese sentrum (Courville, 1977).

Uit die voorgenoemde blyk duidelik dat baie meganismes bestaan om die fetus voorgeboortelik en tydens parturisie teen hipoksie te beskerm. Courville (1977) stel dit as volg:

"All these remarkable provisions for a danger which arises only in a occasional case imply a wise foresight of Nature not easily explainable on the basis of chance" (p. 6).

2.5 HIPOKSIE TYDENS PARTURISIE

2.5.1 Inleiding

Geboorte is die gevaarlikste stadium van lewe en die oorlewing van alle spesies hang af van die suksesvolle voltooiing daarvan (Robinson, 1978; Courville, 1977; Potter en Craig, 1975 en Towbin, 1970). Volgens Montagu (1962) geskied die gevaarlikste tog wat enige individu kan onderneem, deur die tien sentimeter lengte van die geboortekanaal. Schwartz (1971) beskou die geboorteproses as 'n vermoeiende en uiters riskante belewenis, wat die lewe van die moeder, sowel as dié van haar kind, in gevaar stel. Hy stel dit soos volg:

"Passage through the narrow and rigid birth canal, exposure to noxious intrauterine pressures in addition to the absolute necessity for a smooth and rapid transition from placental to pulmonary gas exchange, and from the intrauterine (umbilicoplacental) to the extrauterine (cardiopulmonary) type of circulation, are features of the birth process laden with deadly perils, unparalleled in other periods of life" (p. 1775).

Vanweë die voorgenoemde is besering of skade wat tydens parturisie opgedoen word, die veelsydigste etiologiese en patogeniese faktore in menslike patologie, wat in staat is om 'n kontinuum van veranderings in feitlik elke orgaan te weeg te bring, sowel as gestelsveranderinge in die organisme as geheel (Schwartz, 1971).

2.5.2 Die inisiëring van spontane respirasie

Die belangrikheid van die eerste ademdeug en spontane, ritmiese asemhaling na geboorte word deur baie skrywers beklemtoon (Courville, 1977; Potter en Craig, 1975; Greenhill en Friedman

1974; Beischer en Mackay, 1976; Avery, 1972; Morison, 1970; James, 1966; Towell, 1966; Montagu, 1962 en Cavanagh, 1961). Towell (1966) stel dit soos volg:

"Birth imposes the necessity of exercising certain homeostatic functions which were dormant during intrauterine life. During extrauterine life the first breath and spontaneous rhythmic breathing thereafter are essential to the continuation of gaseous exchange which had previously taken place across the placenta. Thus factors interfering with the onset of respiration in the newly born infant lead to asphyxia" (p. 585).

Courville (1977) en Montagu (1962) is van mening dat die dramatiese aspek van geboorte skielike veranderinge ten opsigte van ekstrasieke en intrinsieke faktore meebring wat meestal die brein affekteer, vanweë veranderinge in die respiratoriese en sirkulatoriese meganismes. Wanneer die kompleksiteit van hierdie meganismes bestudeer word, is dit merkwaardig dat funksionele probleme van die respiro-sirkulatoriese sisteme nie meer dikwels voorkom nie, grootliks as gevolg van die beperkte tyd wat betrokke is (Courville, 1977 en Schwartz, 1971).

Volgens Courville (1977), Avery (1972), Rudolph, Desmond et al. (1966) en Cavanagh (1961) hang die suksesvolle inisiëring van asemhaling af van die integriteit van die respiratoriese sentre en geassosieerde beheermeganismes. Daar is geen twyfel nie dat die afname in suurstofdruk tydens geboorte, met die gepaardgaande toename in koolstofdiksied, verantwoordelik is vir die snak na asem tydens geboorte (Avery, 1972; James, 1966). Die onvermoë om die eerste ademteug te neem, moet beskou word as die ernstigste afwyking by die regulering van respirasie (Avery, 1972). Waar die fetus voorheen van die plasenta en naelstring afhanklik was vir sy suurstofvoorraad, is die neonaat op 'n substituuat, naamlik die longe, hiervoor aangewese, "..... whose

immediate function must be completely adequate if anoxia is to be prevented" (Potter en Craig, 1975, p. 93).

Volgens Morison (1970) en Cavanagh (1961) verteenwoordig alle sterftes wat binne die eerste twee of drie dae na geboorte voorkom, op een of ander wyse 'n gebrek van die respiratoriese stelsel om by die veranderde omstandighede buite die baarmoeder aan te pas.

Courville (1977), Beischer en Mackay (1976), Towbin (1970), Rudolph, Desmond et al. (1966), Montagu (1962) en Cavanagh (1961) is ook van mening dat die grootste risiko wat tydens parturisie bestaan, respiratories van aard is. Volgens Courville (1977) behels die mees vitale verandering die bron van suurstof, omdat dit eers vanaf die moeder-sirkulasie verkry is, maar voortaan uit eie omgewing aangevul moet word. Die suksesvolle oorskakeling vanaf die hematogene suurstoefoer via die plasenta en naelstring tot die outomatiese aksie van die eie respiratoriese apparatus, moet dus geskied tussen die deursny van die naelstringsirkulasie en die eerste effektiewe asemhalingsbewegings van die neonaat (Courville, 1977; Towbin, 1970 en James, 1966). Indien die oorskakeling nie volkome is nie, funksioneer die brein in 'n volgehoue staat van verswakte oksigenering, soos gemanifesteer word deur 'n verskeidenheid grade van sianose (Courville, 1977). Sou die toestand lank aanhou, ontstaan 'n staat van geestelike subnormaliteit, aldus die skrywer. Die oorskakeling vanaf fetale respirasie word egter aangehelp deur die normaalweg vinnige spoed van die kardiiese pols, wat 'n aktiewe suurstoefoer verseker (Courville, 1977). Volgens hierdie skrywer word die noodsaaklikheid van 'n konstante bloedvloei benadruk deur die toenemende risiko van breinskade by

asfiksie pallida, waar die sirkulasie gefaal het, teenoor asfiksie livida, waar slegs tydelike respiratoriese probleme plaasgevind het.

Die gemak of moeite waarmee die pasgebore baba begin om asem te haal, is belangrik vir sy toekomstige ontwikkeling (Kaluger en Kaluger, 1979). Indien respirasie nie vinnig plaasvind sodat suurstof die brein kan bereik nie, sal ernstige gevolge ontstaan (Kaluger en Kaluger, 1979). Volgens Courville (1977), Van Selm (1977), Du Toit (1976), Delacato (1971), Van Liere en Stickney (1963) en Montagu (1962) hou dit ramspoedige gevolge vir die individu in, omdat die brein se senuweeweefsel die kwesbaarste is sover dit hipoksie betref. Kaluger en Kaluger (1979) stel dit as volg:

"The degree of brain damage and the permanence of its effects will depend largely on how quickly the infant can start breathing" (p. 90).

In aansluiting hierby sê Papalia en Olds (1978) en Cavanagh (1961) dat die meeste babas binne sekondes na geboorte begin om asem te haal. 'n Klein persentasie benodig 'n ligte klappie, terwyl dié wat nie na 2 minute asemhaal nie, in ernstige moeilikheid verkeer en permanente breinskade mag opdoen (Craig, 1979; Papalia en Olds, 1978; Cavanagh, 1961). Indien die baba nie binne 5 minute asemhaal nie, "... the baby may suffer to a greater or lesser degree the results of permanent brain injury caused by anoxia, or a lack of oxygen" (Papalia en Olds, 1978, p. 62). Volgens Courville (1977), James (1966) en Towell (1966) verteenwoordig neonatale asfiksie dikwels die voortsetting van intrapartum asfiksie, terwyl 'n ernstig-gedeprimeerde baba 'n erger graad van respiratoriese en metaboliese asedose vertoon as

dié neonaat wat 'n paar sekondes na geboorte begin om ritmies asem te haal. Barnes (1975), James (1966) en Towell (1966) is ook van mening dat ligte grade van asfiksie die respiratoriese pogings tydens geboorte mag stimuleer. Ernstiger hipoksie onderdruk egter die respiratoriese senter, sodat genoegsame oksigenasie nodig is voordat spontane respirasie tot stand kan kom (James, 1966 en Towell, 1966). Intrapartum hipoksie mag ook hyging na asem in die baarmoeder inisieer, wat veroorsaak dat amniotiese vog ingeasem word (Towell, 1966; Montagu, 1962). Volgens Towell (1966) is hierdie babas ernstig gedeprimeerd tydens geboorte en ontstaan probleme met resussitasie, omdat die respiratoriese kanale belemmer is.

Eastman (1940) is van mening dat indien suurstofbepalings op die naelstringbloed gedoen sou word, vasgestel sal word dat die meeste apneïese babas (narkosegevalle uitgesluit) baie lae suurstofvlakke toon en derhalwe hipoksies is. Hierdie hipoksie mag die primêre oorsaak van die apnee wees, òf dit mag sekondêr wees ten opsigte van serebrale bloeding, en 'n aantal ander toestande wat met die fetale sirkulasie inmeng om sodoende behoorlike oksigenasie van die bloed in die plasenta te verhoed (Eastman, 1940).

2.5.3 Voorbereiding vir moontlike resussitasie

Slabber, Brummer et al. (1980) en Greenhill en Friedman (1974) beklemtoon die belangrikheid van en voorbereiding vir resussitasie indien die pasgeborene dit sou benodig. Volgens hierdie skrywers moet alle voorbereidings tydens kraam getref word en

behoort elke kraamsaal as volg toegerus te wees (Slabber, Brummer et al., 1980):

- (a) Twee warm doeke moet beskikbaar wees. Die baba moet nie na geboorte liggaamshitte verloor nie;
- (b) 'n Goeie suigapparaat moet beskikbaar en in goeie werkende toestand wees;
- (c) 'n Suigkateter van sagte rubber of sagte plastiek moet beskikbaar wees. Maak seker dat die kateter goed pas op die suigapparaat;
- (d) Suurstof moet teen 'n gekontroleerde vloeispoed beskikbaar wees;
- (e) 'n Gesigsmasker vir toediening van suurstof aan die baba moet beskikbaar wees;
- (f) 'n Werkende laringoskoop met reserwebatterye en 'n reserwegloeilamp moet gereed wees en vooraf getoets word;
- (g) Steriele neonatale endotracheale buise moet beskikbaar wees (ten minste twee groottes);
- (h) 'n Horlosie, 'n goeie lig en 'n geskikte oppervlak moet gereed gekry word;
- (i) Indien 'n resussitasie-eenheid beskikbaar is, voorsien dit in al die behoeftes;
- (j) Indien 'n hipoksiese of lae geboortemassababa verwag word, moet 'n broeikas vooraf warm gemaak word. Fasiliteite vir binnearse oorgieting moet voorberei word;
- (k) 'n Bekwame verpleegster moet beskikbaar wees om die geneesheer by te staan.

Slabber, Brummer et al. (1980) beklemtoon dat tensy al bogenoemde voorsorgmaatreëls getref word, onnodige en voorkombare

tragedies kan plaasvind. Die neonaat se toestand benodig ook kontinuerende evaluasie vanaf die oomblik van geboorte en die beste metode hiervoor is die Apgar-telling (Slabber, Brummer et al., 1980; Greenhill en Friedman, 1974 en Cavanagh, 1961), wat in paragraaf 4.3.1 bespreek word. Die Apgar-telling moet op een minuut na geboorte bepaal en aangeteken word en weer op 5 minute na geboorte (Slabber, Brummer et al., 1980; Robinson, 1978; Greenhill en Friedman, 1974; Cohen en Olson, 1970; Drage en Berendes, 1966; Apgar, 1966; Desmond, Rudolph et al., 1966 en Apgar, 1953). Die telling moet verkieslik deur die anesthesioloog of verpleegster bepaal word, omdat daar 'n neiging by verloskundiges bestaan om hoër tellings toe te ken (Greenhill en Friedman, 1974; Apgar, 1966).

Die Apgar-telling word beskou as 'n goeie metode om vas te stel of die pasgeborene asfiksies is en resussitasie benodig (Greenhill en Friedman, 1974; Towell, 1966; Cavanagh, 1961). Hiervolgens benodig alle neonate met Apgar-tellings wat minder as 7 is, aktiewe resussitasie-hulp. Papalia en Olds (1979) is van mening dat die Apgar-telling verband hou met fetale lewe en die ontwikkeling van die kind. McLennan en Sandberg (1974) maak die volgende indeling van tellings, om die toestand van die baba te beskryf:

- 0 - 3 : ernstig gedeprimeerd;
- 4 - 6 : matig gedeprimeerd;
- 7 - 8 : effens gedeprimeerd;
- 9 - 10 : goeie toestand.

Greenhill en Friedman (1974) is van mening dat die beginsels van goeie pre- en paranatale sorg van groot belang vir die verloskun-

dige is, sodat hipoksiese toestande, indien moontlik, verhoed of vroegtydig opgespoor kan word "... and treated aggressively when they arise" (p. 705).

2.5.4 Die oorsake van perinatale hipoksie

Hipoksie kom dikwels gedurende die perinatale periode voor (Cohen, 1976 en Montagu, 1962). Volgens Slabber, Brummer et al. (1980) toon ongeveer 13% van alle babas 'n mate van asfiksie by geboorte. Die diagnose word gemaak indien die baba nie spontaan begin asemhaal nie en waar apnee twee minute ná geboorte nog steeds teenwoordig is (Slabber, Brummer et al., 1980 en Cohen, 1976). Verskeie faktore is hiervoor verantwoordelik, wat in sommige gevalle 'n kombinasie van fetale en maternale faktore verteenwoordig tydens die perinatale periodes (Courville, 1962). Die belangrikste etiologiese faktore van paranatale hipoksie wat vir die huidige studie van belang is, is die volgende (Slabber, Brummer et al., 1980; Craig, 1979; Kaluger en Kaluger, 1979; Lugo en Hershey, 1979; Papalia en Olds, 1978; Robinson, 1978; Courville, 1977; Reeves en Anderson, 1977; Vulliamy, 1973; Delacato, 1971; Morison, 1970; Towbin, 1970; Montagu, 1962; Shields en Taylor, 1957; Courville, 1952 en Eastman, 1940):

2.5.4.1 Prematuriteit: Meeste van die organe, waaronder die respiratoriese apparatus, is onvolgroeid en kan gevolglik nie daarin slaag om hul funksies doeltreffend uit te voer nie.

2.5.4.2 Geboorterangorde: Eerste geboortes hou 'n hoë risiko ten opsigte van geboortekomplikasies en sterftes in,

omdat dit fisiese swakhede of genetiese abnormaliteite by die vader of moeder blootlê.

Die vierde en latergeborenes verteenwoordig ook 'n risiko-groep, omdat die voorkomssyfer van maternale sterftes, stilgeboortes en kleuter- en kindersterftes toeneem in hierdie groepe. Tweede en derde geboortes word as die veiligste beskou.

- 2.5.4.3 Manlike geslag: Babaseuntjies het gewoonlik 'n groter massa by geboorte as meisietjies, terwyl hul kopomtrek= ke ook groter is. Dit gee aanleiding tot moeiliker en verlengde baring, wat groter risiko's meebring.
- 2.5.4.4 Geboortes by ouer moeders: Die babas van moeders bō die ouderdom van 30 jaar, is dikwels prematuur, wat veroorsaak dat die sterftesyfer hoër in hierdie groe= pe as by jonger moeders is.
- 2.5.4.5 Meervoudige swangerskappe: Meervoudige swangerskappe word assosieer met 'n hoë risiko ten opsigte van stil= geboortes en neonatale sterftes. Statistieke toon aan dat hierdie groepe drie tot vier keer meer geneig is tot stilgeboorte as enkelgeboortes. Namate die fetusse in getal toeneem, neem hul volgroeidheid af, sodat prematuriteit 'n hoë risiko meebring.
- 2.5.4.6 Verlengde baring: Hierdie toestand gee 'n aanduiding van obstetriese komplikasies en veroorsaak ook uitput= ting by die moeder. Elke gemiddelde baarmoeder-kon= traksie van ongeveer 90 sekondes veroorsaak tydelike fetale hipoksie, wat die fetale hartklop laat afneem. Indien kontraksies nog langer duur, kan die fetus as gevolg van hipoksie sterf of ernstige breinskade op= doen.

- 2.5.4.7 Versnelde baring: Die ongefatsoeneerde kop van die baba gaan die geboortekanaal, wat nog nie genoegsaam ontspan het nie, skielik binne, met 'n hoë risiko van intrakraniale besering.
- 2.5.4.8 Stuitverlossing: Stuitverlossings gaan dikwels gepaard met fisiese abnormaliteite van die geboortekanaal. Hierdie geboortes is gewoonlik moeiliker, met gepaardgaande hoër risiko's ten opsigte van sterftes.
- 2.5.4.9 Verdowingsmiddels: Die toediening van sommige narkotikums of ander verdowingsmiddels aan die moeder, veroorsaak onderdrukking van die respiratoriese funksies van die fetus vanweë verlaging in suurstof-vlak van die bloed, met daaropvolgende apnee en hipoksie.

In aansluiting by die voorgenoemde, vra Courville (1977) die volgende vraag:

"There is reason to wonder whether our vaunted advances in obstetrical science with its variety of complex anesthetic agents and the necessary machinery for their administration have not made birth complications greater in number if not in magnitude than those occurring in primitive cultures" (pp. 10-11).

2.5.5 Grade van hipoksie

Courville (1977) onderskei drie grade van hipoksie tydens die geboorteproses:

- 2.5.5.1 Die fetus slaag nie daarin om op enige tipe resussitasiepoging te reageer nie. Stilgeboorte is die gevolg.
- 2.5.5.2 Die baba reageer tydelik op resussitasiepogings, maar beswyk na 'n paar dae.

2.5.5.3 Tydelike kardio-respiratoriese en neurologiese manifestasies kom voor, maar die baba herstel met geringe simptome wat dikwels misgekyk word. Dit ontwikkel egter tot growwe intellektuele gebreke, konvulsiewe aanvalle en/of neurologiese simptome of tekens.

Uit hierdie groep ontstaan twee rigtings:

- A 'n Progressiewe afwaartse uitbreiding van alle simptome en tekens tot die dood, wat gewoonlik na 'n paar maande of selfs na drie jaar eers kan intree;
- B 'n Verlengde tydperk van oorlewing, wat gekenmerk word deur wisselende grade en patrone van geestelike gebreke en/of neurologiese tekorte (bv. epilepsie) met serebrale verlamming.

2.5.6 Fisiese trauma tydens geboorte

Hoewel hipoksie, wat ontstaan as gevolg van inmenging met sirkulasie tydens geboorte, ook dui op trauma in 'n wyere sin, word die brein ook tydens geboorte aan meganiese besering blootgestel, wat abnormale bloedvloei in die serebrale bloedvate veroorsaak en resulteer in growwe bloeding met daaropvolgende hipoksie (Courville, 1977; Potter en Craig, 1975; Towbin, 1970 en Montagu, 1962). Volgens Potter en Craig (1975) is die deurmaat deur die geboortekanaal die mees riskante belewenis waaraan die individu blootgestel kan word en is dit verbasend dat geboortebesering nie meer dikwels aangetref word nie. Montagu (1962) is van mening dat hipoksie wat op hierdie wyse ontstaan, so ernstig mag wees dat uitgebreide breinskade, sowel as misvorming, mag voorkom, terwyl die grysstof van die brein oor

verskeie konvulsies mag atrofeer.

Volgens Courville (1977) is fisiese trauma van die brein tydens geboorte redelik beperk, omdat die fetale skedel, anders as dié van die volwassene, baie buigsaam van aard is. 'n Meganisme waarmee egter rekening gehou moet word om kraniale besering te voorkom, is oormatige oorvleueling van die plat bene wat die kraniale boog vorm:

"This accounts for the occurrence of intracranial hemorrhage which is the most important physical factor in actual birth damage" (Courville, 1977, p. 27).

Geboortetrauma ontstaan dus as gevolg van oordrywing van normale fisiologiese spanning, wat stelselmatig verhoog tot die graad wat dit breinskade sal veroorsaak (Courville, 1977). Die kop word meer algemeen betrek as enige ander orgaan en die dood kom meer dikwels voor deur inmenging met noodsaaklike funksies as gevolg van verhoogde intrakraniale druk (Potter en Craig, 1975). Die faktore wat dit veroorsaak, kan die volgende wees (Courville, 1977; Volpe, 1974):

- * Strukturele abnormaliteite by die fetus;
- * Abnormaliteite van die baarmoeder;
- * Abnormaliteite van die geboortegange;
- * Trekking aan die fetus se liggaam, terwyl die kop nog nie uit die geboortekanaal bevry is nie. Dit veroorsaak dikwels druk op die medulla of skade aan die spinale koord.

Courville (1977) stel dit as volg:

"The extent of these forces in a given case is known fully only by the obstetrician who delivers the child. He must

therefore assume the responsibility for any breakdown in procedure that would bring about physical birth injury. This is a weighty responsibility, not to be lightly borne by him" (p. 23).

Indien die drukking aanhou sonder 'n periode van verslapping, sal hipoksie voorkom (Courville, 1977).

2.6 DIE GEVOLGE VAN HIPOKSIE

2.6.1 Inleiding

Van al die weefsel in die liggaam, is senuweefsel die kwesbaarste sover dit hipoksie betref (Courville, 1977; Gillen, 1977; Van Selm, 1977; Meyer, 1976; Grossman en Williams, 1971; Van Liere en Stickney, 1963; Montagu, 1962 en Courville, 1952).

Waar sommige liggaamsweefsel suurstofdeprivasie vir etlike ure kan weerstaan "... nervous tissue can withstand deprivation of oxygen for only a few minutes. Since nervous tissue is so sensitive to oxygen want, it is obvious that the effect of hypoxia on the central nervous system of the intact organism is of paramount importance" (Van Liere en Stickney, 1963, p. 276).

Die brein benodig meer suurstof as enige ander orgaan, omdat dit 'n aktiewer metabolisme het (Cohen, 1976; Raichle en Darryl, 1974; Romanul, 1971 en Montagu, 1962). Vanweë sy enorme bloedbevloeiingvlak is die senuweeselle meer gevoelig vir suurstofdeprivasie (Montagu, 1962). Volgens hierdie skrywer het die grysstof van die serebrum en serebellum die hoogste gradiënt van suurstofverbruik, gevolg deur die witstof met 'n effens laer waarde, terwyl die laagste verbruik by die spinale koord voorkom.

Patologiese veranderinge in die breine van honde, wat aan hipoksie blootgestel is, toon dat die grofste veranderinge op die hoër vlakke plaasvind, naamlik die korteks, die thalamus en die corpus striatum (Montagu, 1962).

Courville (1977), wat as 'n wêreldoutoriteit op die gebied van anoksie en hipoksie beskou word, is van mening dat enige toestand wat 'n afname in suurstof in die bloedstroom van die moeder of baba veroorsaak, sal lei tot hipoksie van die fetus of pasgeborene. Hy stel dit as volg:

"Theoretically, the problems of fetal circulation involving abnormalities are found almost completely within the anoxic state" (p. 17).

Serebrale hipoksie is gevolglik in staat om 'n aansienlike verskeidenheid strukturele veranderinge in die brein te veroorsaak, terwyl hierdie letsels die wesenlike kenmerke van baie van die sogenaamde degeneratiewe siektes uitmaak (Courville, 1977; 1952).

2.6.2 Verandering in serebrale bloedvloei

Deur bemiddeling van die sirkulatoriese sisteem word suurstof na die onderskeie liggaamsorgane en in besonder na die kwesbare brein, met sy digte kapillêre netwerk, vervoer (Courville, 1977 en Romanul, 1971). Hierdie stelsel ondergaan 'n verandering tydens die geboorteproses, deurdat die bron van suurstof vanaf die plasenta na die baba se eie longe verplaas word (Courville, 1977 en Beischer en Mackay, 1976). As die oorskakeling nie volkome is nie, funksioneer die brein in 'n volgehoue toestand van verswakte oksigenering. Dit volg dus logies dat abnormaliteite van byvoorbeeld die hart en groot bloedvate, wat voortgaan om probleme in die brein te veroorsaak as gevolg van verswakte

sirkulasie, hipoksie sal meebring, wat letsels op die baie kwesbare breinweefsel sal laat (Courville, 1977).

Volgens Brock (1971) en Courville (1962) is die funksionele respons van serebrale sirkulasie op hipoksie taamlik eenvormig en sal ernstige, sowel as minder ernstige, afwykings in sirkulasie tekens van hipoksie agterlaat. Die serebrale arteries vertoon 'n verlies aan tonus en reaktiwiteit as gevolg van verswakte energie-metabolisme (Cohen, 1976 en Brock, 1971). Die hele spektrum van letsels wat so veroorsaak word, kan basies in twee subgroepe verdeel word, naamlik dié wat beide nekslagaarsirkulasies betrek, asook dié wat een of meer van die individuele serebrale arteries insluit (Courville, 1962). Die eerste is 'n komplekse groep letsels wat aantoon dat die arteriële sirkulasie wydverspreid en bilateraal aangetas is, wat suggereer dat die slagare hoofsaaklik geaffekteer is (Courville, 1962). Hoewel die meeste van hierdie letsels simmetries voorkom, is daar tog gevalle waar een hemisfeer meer aangetas word (Courville, 1962). Volgens die skrywer vertoon die tweede subgroep 'n meer gelokaliseerde karakter, wat die resultaat van verskeie grade van okklusie of sluiting van een of meer geïsoleerde arteries behels.

Volgens Siesjö, Nordström et al. (1977) en Cohen (1976) kom die eerste metaboliese tekens van 'n verlaging in arteriële suurstof voor by 'n arteriële P_{O_2} van omtrent 50 mm. Hg. (die normale arteriële P_{O_2} is ongeveer 90 mm. Hg.), wat gekenmerk word deur 'n akkumulering van melksuur (asedose). Hierdie vlak van hipoksie veroorsaak 'n skerp styging in serebrale bloedvloei (Siesjö, Nordström et al., 1977; Cohen, 1976; Borgström, Jöhanntson et al., 1975; Jöhanntson en Siesjö, 1975; Cohn, Sacks et al.,

1974; Brock, 1971; Kogure, Scheinberg et al., 1970 en Van Liere en Stickney, 1963). Die suurstofspanning in die binne-nekslag-aar (internal jugular) korreleer baie goed met serebrale bloedvloei, wat ontoereikend word sodra die suurstofwaarde in hierdie aar verminder tot tussen 10-15 mm. Hg. (Cohen, 1976). Indien die arteriële suurstofwaarde verder sou daal tot ongeveer 5% suurstof, sal 'n geleidelike stilstand van die hart intree, met 'n daling in bloeddruk (Siesjö, Nordström et al., 1977). Die verlaging in bloeddruk veroorsaak 'n daling in serebrale bloedvloei en bring 'n toestand van relatiewe ischemie mee (Siesjö, Jóhannsson et al., 1974), wat beteken dat 'n verminderde hoeveelheid bloed (oligemia) die brein as geheel of gedeeltelik bereik (Smith en Cavanagh, 1979 en Courville, 1977). Wanneer die serebrale bloedvloei verlaag tot onder 50% van beheer, verander die serebrale metabolisme, wat soortgelyk is aan dié van hipoksie met ischemie, wanneer akkummulasie van melksuur intree (Siesjö, Nordström et al., 1977). Verlaging in serebrale bloedvloei tot baie lae waardes (5 tot 10%), lei tot geleidelike progressiewe melksuur-asedose, aldus hierdie skrywers. Volgens hulle herstel die weefsel nie weer nie, sodat hersirkulasie nie weer plaasvind nie (Greenhill en Friedman, 1974). Slegs besliste, aanhoudende en langdurige melksuur-asedose kom voor (Siesjö, Nordström et al. (1977), met permanente neurale beskadiging (Brierly, 1973).

2.6.3. Strukturele veranderinge in die brein as gevolg van hipoksie

Die bewyse van 'n hipoksiese toestand is nie altyd baie duidelik nie, sodat soms gewag moet word op die geleidelike ontplooiing

van die kliniese beeld voordat dit moontlik sal wees om te weet wat die residuüm en juiste meganisme van hierdie verskynsel sal wees (Morison, 1980; Morison, 1970; Courville, 1962; Montagu, 1962 en Courville, 1952). Wanneer die breine van pasgeborenes wat dood is as gevolg van noodlottige asfiksie, of dié van volwassenes wat 'n paar uur na kardio-respiratoriese mislukking gestorf het, egter ondersoek word, is die primêre bevinding dié van 'n gevorderde graad van bloedstuwing (Courville, 1977; 1952). Die belangrikste verskil tussen die serebrale letsels van die neonaat, wanneer dit vergelyk word met soortgelyke letsels by volwassenes, lê hoofsaaklik in die sagter tekstuur van die fetale en postnatale brein (Courville, 1962). Laasgenoemde se steunstruktuur is onvolgroeid, sodat inmenging met die serebrale sirkulasie sal resulteer in 'n snelle ineenstorting van die geaffekteerde weefsel. Volgens Courville (1962) vertoon hierdie letsels, gepaardgaande met prenatale ischemie en paranatale hipoksie, gevolglik dikwels growwe morfologiese veranderinge. Volgens Montagu (1962) vertoon die breine van neonate wat weens 'n hipoksiese toestand dood is, gewoonlik areas van bloeding, edema, verweking, verharding of die degenerasie van selle.

Die breinskade wat as gevolg van hipoksie deur die neonaat opgedoen word, is soortgelyk aan dié van 'n volwassene na hartarres van vier of vyf minute (Montagu, 1962). Onder sulke omstandighede is die onttrekking van suurstof van die brein gewoonlik genoeg om die groot ganglioniese selle, spesifiek dié in die grysstof, te vernietig. Diegene wat sulke hartarreste oorleef, word binne minute van normale, gesondfunksionerende persone verander tot vegetatiewe, verstandlose wesens, wat simptome van deserebrale rigiditeit vertoon (Montagu, 1962).

Hoewel die mees kenmerkendste morfologiese bevindinge van fetale hipoksie in die longe gelokaliseer is, is die meeste sterftes waarskynlik die resultaat van serebrale beskadiging met daaropvolgende depressie van respiratoriese aktiwiteit (Greenhill en Friedman, 1974). Hulle vervolg:

"Cerebral congestion, scattered subarachnoid hemorrhages and perivascular petechiae may be visualized in the central nervous system, but more specific changes are usually lacking in infants dying as a direct result of fetal anoxia, since death usually occurs before morphologic changes become manifest" (pp. 704-705).

Volgens Morison (1970) veroorsaak hipoksie (intrinsiek of ekstrinsiek) tydens die perinatale periode, morfologiese veranderinge wat varieer met die graad en duur van hipoksie, asook tot 'n mate met die maturiteit van die baba.

Mikroskopiese studies toon aan dat individuele of groepe senuweeselle, nadat 'n hipoksiese toestand vir 24 tot 36 uur oorleef is, verlies aan tigroïed substans vertoon, piknoties mag wees, of degenerasie mag aandui (Courville, 1977; 1952). Volgens hierdie skrywer word sulke verandering meer duidelik na 36 tot 48 uur van oorlewing, wanneer groepe senuweeselle in die korteks of corpus striatum (veral die globus pallidus) tekens van fisiese degenerasie vertoon, wat vergroting van die perisellulêre holtes en 'n gevensterde voorkoms van die steunweefsels behels. Ná 48 uur word hierdie areas groter en duideliker, wat voorkom as areas van fokale nekrose en onegalig oor die hele korteks en corpus striatum versprei mag wees, wat uiteindelik, indien progressief van aard, sal resulteer in fokale letsels van die korteks, of in sommige gevalle in wydverspreide subtotale vernietiging van die serebrale korteks (Courville, 1977; 1952).

Volgens Courville (1977), Schwartz (1971), Corner en Anderson (1958) en Eastman (1940) veroorsaak 'n hipoksiese toestand bloeding in die meningeale bedekkings naaste aan die brein, naamlik die pia mater en die arachnoïd, asook in die ventrikels, witstof en grysstof. Meningeale bloeding by die neonaat is die mees algemene en bekendste letsels van die geboorteproses (Schwartz, 1971). Hierdie bloeding mag ernstige skade aan die brein en sy funksies in die areas waarin dit voorkom, veroorsaak (Schwartz, 1971 en Corner en Anderson, 1958). Struktureel beteken dit dat miljoene senuweeselle permanent vernietig is of sê ernstig beskadig is dat met hul metabolisme ingemeng is, sodat die funksies in sekere areas van die korteks òf onherstelbaar opgehef òf baie verswak is en met verloop van tyd nekroties sal word (Courville, 1977; Brann en Myers, 1975; Volpe, 1974; Schwartz, 1971; Montagu, 1962 en Courville, 1962; 1952). In feitlik alle gevalle is nekrose in sommige dele van die corpus striatum (veral die globus pallidus) die algemene aanwyser van hipoksie (Courville, 1952). Hiervolgens sal subakute residu's van verskillende vorme van hipoksie na oorlewingsperiodes van 6 tot 12 weke of meer, òf fokale letsels òf sistformasies in hierdie strukture meebring (Courville, 1952).

Die gevolge van versteuring in die moedersirkulasie tydens swangerskap, soos veroorsaak deur sekere metaboliese siektes, ernstige anemie of erge vaginale bloeding vertoon 'n ooreenkoms met ander serebrale letsels tydens nadoodse ondersoeke en is waardevol by die bepaling van die basiese ischemiese en hipoksiese gevolge van letsels (Courville, 1977). Ten spyte hiervan is daar 'n groep letsels wat growwe veranderinge in die brein veroorsaak, wat 'n onderwerp van groot misverstand is

sover dit die patogenese van die letsels betref (Courville, 1977). Volgens laasgenoemde is die enigste mate van ooreenkoms in die verskillende opinies, dat die skade tydens die geboorteproses of selfs vroeër veroorsaak is. Die twee antagonistiese teorieë is ten gunste van òf fisiese besering aan die een kant òf serebrale hipoksie aan die anderkant (Courville, 1977). Die skrywer is van mening dat die meeste deformatiewe letsels van die brein, die resultaat is van afwykings in sirkulasie van die fetale brein, òf voor òf tydens parturisie.

2.6.4 Die neurologiese gevolge van hipoksie

Dit word soms aanvaar dat die pasgebore baba as gevolg van 'n anaërobiese metaboliese meganisme, lang periodes van algehele suurstofgebrek kan weerstaan, sonder dat ernstige gevolge daaruit sal voortvloei (Courville, 1977; James, 1966 en Montagu, 1962). Hierdie idee spruit voort uit eksperimente met klein diertjies, asook verslae van babas wat redelik lank nadat die moeder oorlede is, lewendig gebore is, of van babas wat herstel het na suksesvolle resussitasie tydens 'n lang periode van apnee by geboorte (Barnes, 1975; James, 1966 en Van Liere en Stickney, 1963). James (1966) vervolg egter:

"But reports of difficult resuscitation are rarely if ever accompanied by details of long-term follow-up, and a considerable number of liveborn infants in whom the period of asphyxia at birth has not been remarkable, demonstrate neurologic impairment at a later age" (Ibid., p. 631).

Volgens Craig (1979), Kaluger en Kaluger (1979), Robinson (1978), Courville (1977), Cohen (1976) en Montagu (1962) en Pasamanick en Knobloch (1960) hou die deprivasie van vitale suurstof rampspoedige gevolge vir die fetus en pasgeborene in. Afwykings

vanaf die normale bloedsirkulasie, met daaropvolgende hipoksie, kan 'n verskeidenheid gevolge vir die baba meebring, afhange daarvan hoe ernstig die graad van hipoksie is. Volgens die skrywers kan die gevolge op 'n kontinuum voorgestel word, wat wissel van die dood tot geringe neurologiese afwykings, wat soms na maande of jare eers duidelik sal word.

Daar is ook faktore wat reeds voorgeboortelik aan die werk is en fetale hipoksie kan veroorsaak, wat blywende en onuitwisbare veranderinge in die fetale brein kan veroorsaak, wat in baie gevalle eers 'n paar jaar na geboorte waarneembaar sal word (Courville, 1977; Montagu, 1962). Omdat breinselle baie vinniger differensieer gedurende die eerste vier maande van ontwikkeling, is skade tydens hierdie periode baie meer uitgebreid as gedurende enige ander stadium:

"Tissues in process of formation are always more vulnerable than those already formed. A great many fetuses die in utero from anoxia and are aborted or stillborn, others survive" (Montagu, 1962, p. 379).

Dit mag ook wees dat die bogenoemde veranderinge geen abnormale kliniese manifestasies in die onmiddellike postnatale lewe oplewer nie (Courville, 1977). Indien die geboorteproses boonop glad verloop het, sal die logiese afleiding gemaak word dat die baba in 'n normale toestand verkeer (Courville, 1977).

Die volgende toestande word in die literatuur as resultaat van pre- of paranatale hipoksie identifiseer:

2.6.4.1 Pre- en perinatale sterftes

Soos reeds vroeër gemeld is, kan die gevolge van hipoksie op 'n

kontinuum voorgestel word, wat strek van die dood aan die een kant tot geringe neurologiese afwykings aan die ander kant (Kaluger en Kaluger, 1979; Craig, 1979; Towbin, 1970 en Montagu, 1962). Volgens Papalia en Olds (1978) het die pasgeborene baie meer suurstof nodig as tydens die fetale stadium en sterf meer babas as gevolg van respiratoriese probleme as aan enige ander oorsaak. Dit stem ooreen met die opinie van Potter en Craig (1975), naamlik dat hipoksie, voorgeboortelik en tydens parturisie, vir 'n groter persentasie sterftes verantwoordelik is as enige ander faktor. Robinson (1978), Greenhill en Friedman (1974) en Morison (1970) sê dat intrapartum hipoksie vir 20-40% van alle perinatale sterftes verantwoordelik is en vir 'n nog hoër persentasie prenatale sterftes. Beischer en Mackay (1976) is van mening dat meer as 70% van die perinatale sterftes veroorsaak word deur 'n kombinasie van hipoksie en prematuriteit. Volgens Towbin (1970) en Towell (1966) veroorsaak fetale en neonatale hipoksie die meerderheid perinatale sterftes en mag dit 'n reeks gebeurtenisse inisieer, wat sal lei tot ander vorms van morbiditeit en mortaliteit.

2.6.4.2 Serebrale verlamming

Hierdie toestand word as 'n sub-dodelike gevolg van hipoksie beskou en vorm die volgende kategorie op die kontinuum naas die reeds genoemde pre- en perinatale sterftes (Kaluger en Kaluger, 1979; Schwartz, 1971; Towbin, 1970; Towell, 1966 en Montagu, 1962). Hipoksie is vir bykans 50% gevalle van serebrale verlamming verantwoordelik (Robinson, 1978). Volgens Courville (1977), Volpe (1974), Courville (1962), Eastman, Kohl et al. (1962), Cavanagh (1961) en Towbin (1960) is hipoksie tydens

geboorte die hooforsaak van serebrale verlamming, wat gou na geboorte identifiseer kan word. Dikwels word 'n lae perinatale sterftesyfer as bewys van uitstekende prenatale sorg, asook die hantering van die bevalling, beskou, "... but life or death of the infant is a crude and uninformative criterion of standards of care" (Towell, 1966, p. 575). Sy vervolg:

"Of greater significance is the relation between birth asphyxia or other stress and permanent damage to the central nervous system. The latter may range from crippling degrees of cerebral palsy to defects unrecognized until the child reaches school age" (p. 575).

Courville (1977) spreek sy verbasing uit oor die verskil in opinie aangaande die oorsaak en patogenese van letsels wat verantwoordelik is vir serebrale verlamming. Behalwe vir toestande met 'n herkenbare etiologie, is hy van mening dat die meeste deformatiewe letsels van die brein, die resultaat is van sirkulasie-afwykings tydens die pre- en perinatale periode.

2.6.4.3 Epilepsie

Hierdie neurologiese afwyking word ook deur sommige skrywers as 'n nie-dodelike komponent van pre- en perinatale hipoksie beskou en word langs serebrale verlamming op die kontinuum van gevolge van hipoksie geplaas (Kaluger en Kaluger, 1979; Courville, 1977; Yolpe, 1974; Schwartz, 1971; Towbin, 1970; Courville, 1962; Montagu, 1962; Cavanagh, 1961; Lilienfield, Pasamanick et al., 1955; Courville, 1952 en Fender, 1949). Volgens Courville (1977) toon nadoodse ondersoeke op die breine van pasiënte met epilepsie, dat die meeste misvormende letsels veroorsaak word deur afwykings in sirkulasie tydens die pre- en paranatale periode. Dit sluit aan by die studieresultate van Fraser (1959),

wat 'n groep kinders (N = 100) wat hipoksies tydens geboorte was, vergelyk het met 'n kontrole groep kinders wat normale geboortes gehad het (N = 100). 'n Positiewe verband is gevind tussen hipoksie en die ontwikkeling van epilepsie en miokloniese aanvalle.

2.6.4.4 Verstandelike of geestelike vertraging

Volgens sommige navorsers word hierdie afwyking as 'n ernstige gevolg van suurstofdeprivasie tydens die pre- en perinatale periodes beskou (Craig, 1979; Kaluger en Kaluger, 1979; Graham in Potter en Craig, 1975; Volpe, 1974; Towbin, 1970; Courville, 1962; Montagu, 1962 en Pasamanick en Lilienfield, 1956; 1955). Hoewel genetiese faktore as 'n belangrike etiologiese komponent van hierdie toestand beskou word, speel omgewingsfaktore soos onder andere die afwyking in bloedsirkulasie, met gepaardgaande hipoksie, ook 'n belangrike rol by sommige van hierdie gevalle (Courville, 1977; Montagu, 1962). In 'n studie deur Graham (Potter en Craig, 1975) is 'n opvolgondersoek gedoen op kinders wat ernstige respiratoriese probleme of apnee tydens geboorte ondervind het. Van hulle was 40% geestelik vertraag.

2.6.4.5. Ander neurologiese afwykings

Afgesien van die voorgenoemde baie skadelike en ernstige gevolge van pre- en perinatale hipoksie, het suurstofdeprivasie van die brein tydens hierdie periodes, ook minder ernstige en selfs geringe neurologiese skade tot gevolg, wat manifesteer word in 'n verskeidenheid gedragsafwykings by kinders, versteuring van kognitiewe funksies, soos in geestesprosesse wat verband hou met verbale, konseptuele en perseptuele ontwikkeling, asook geringe

beskadiging van funksies wat onder andere die visio/motoriese koördinasie mag affekteer (Craig, 1979; Kaluger en Kaluger, 1979; Courville, 1977; Greenhill en Friedman, 1974; Montagu, 1962; Ernhart, Graham et al., 1960; Fraser, 1959; MacKinney, 1958 en Darke, 1944). Afgesien hiervan word swak lateraliteit, onsuiwer handvoorkeur, linkshandigheid, leesagterstand by kinders, agterstand ten opsigte van perseptuele vaardighede, abstrakte verbale vermoë en ander psigologiese probleme met swangerskaps- en geboortekomplikasies in verband gebring (Bakan, 1978, 1977, 1975; Delacato, 1974; Bakan, Dibb et al., 1973; Goldberg en Schiffman, 1972; Delacato, 1971; Bakan, 1971; Lyle, 1970; Sedgwick, 1968; Bishop, Israel et al., 1965; Corah, Antony et al. 1965), wat moontlik op die ander uiterste van die kontinuum van gevolge van hipoksie geplaas kan word, vanweë die geringe uitwerking wat dit op die funksies van die sentrale sensuweestelsel het.

Delacato (1971) wat baie breinsbeseerde kinders met motoriese disfunksies ondersoek het, het vasgestel dat ernstige trauma wat onder andere deur suurstofdeprivasie of hipoksie veroorsaak word, die jongste breinselle maklik beskadig. Hierdie selle is baie kwesbaar tydens hipoksie en het te doen met aspekte van taal. Volgens hom kan 'n suurstoftekort van een minuut lei tot 'n massa motoriese en intellektuele onvermoëns.

In 'n uitgebreide studie (Drage en Berendes, 1966) waarby 17 221 babas ingesluit was, is 14 115 op ongeveer een jaar (48 tot 60 weke) na geboorte vir neurologiese abnormaliteite ondersoek. Die babas wat tydens geboorte 'n Apgar-telling van 0-3 op 1 minuut na geboorte gehad het, het die hoogste persentasie neu=

rologiese abnormaliteite getoon, terwyl dié met tellings tussen 7 en 10, meer as tweekeer minder afwykings getoon het.

Dweck, Huggins et al. (1974) het 15 asfiksiese babas, met 'n Apgar-telling van 3 en minder tydens geboorte, op 22 en 40 maande vir fisiese, neurologiese en psigologiese ontwikkeling ondersoek. Hulle is vergelyk met 14 gesonde kinders wat Apgar-tellings van tussen 7 en 10 tydens geboorte gehad het en ondersoek is op 15 en 40 maande. Definitiewe neurologiese abnormaliteite en afname in geestelike funksies is by 3 lede van die asfiksiese groep waargeneem.

Die skadelike gevolge wat perinatale hipoksie op die kognitiewe funksies van die kind het, word ook duidelik illustreer in die studie van Ernhart, Graham et al. (1960), wat besonderhede oor 700 babas se geboortes ingesamel het en 'n opvolgstudie op 3-jarige ouderdom uitgevoer het. Die helfte van die groep was hipoksies tydens geboorte, wat as gering, matig en ernstig klassifiseer is. Die ander helfte het geen geskiedenis van hipoksie gehad nie en het as kontrole groep gedien. Na 3 jaar is psigologiese en neurologiese besonderhede van 88 kinders sonder hipoksie en 76 met 'n geskiedenis van hipoksie, ingewin. Die resultate was soos volg:

- * Die kontrole groep se \bar{X} op die Stanford Binet I.K.-toets was 102, teenoor 'n \bar{X} van 95 vir die hipoksiese groep;
- * Die \bar{X} op die woordeskattoets vir die kontrole groep was 110, teenoor die 101 van die hipoksiese groep;
- * Die groep met geringe hipoksie se \bar{X} I.K.-telling op die Stanford Binet was 96, terwyl die gesamentlike telling

vir die matige en ernstig hipoksiese groep 92 was;

- * Die \bar{X} woordeskatting vir die groep met geringe hipoksie was 104, teenoor die 97 van die matige en ernstig-hipoksiese groep tesame.

Die bogenoemde verskille bevestig die verband tussen hipoksie en geestelike gebreke. Montagu (1962) stel dit soos volg:

"Anoxia does not appear to be a major cause of retardation; its importance lies in its association with a slight reduction in functioning capacity in the fairly large proportion of newborns who suffer anoxia" (p. 338).

Die neurologiese bevindinge van die voorgenoemde studie was soos volg:

- * Van die kontrole groep was 58% en van die matige tot ernstige hipoksiese pasgeborenes 17% neurologies normaal op 3 jaar. Die verskillende groepe het die volgende persentasie neurologiese abnormaliteite op 3-jarige ouderdom getoon:

Normale babas	- 4%;
Babas met geringe hipoksie	- 12%;
Babas met matige tot ernstige hipoksie	- 34%.

Ernhart, Graham et al. (1960) kom tot die gevolgtrekking dat hoewel hipoksie vir hierdie probleme verantwoordelik gehou kan word, dit baie moontlik is dat genetiese, kongenitale of vroeë prenatale invloed vir die hipoksie, sowel as die agterstand in intellektuele en neurologiese vermoëns, verantwoordelik gehou kan word.

Hierdie bevindinge is in ooreenstemming met die resultate van Fraser (1959), wat navorsing gedoen het op 100 kinders wat hipoksies tydens geboorte was en vergelyk is met 'n kontrole

groep kinders van dieselfde ouderdom (N = 100), wat geen tekens van hipoksie tydens geboorte getoon het nie en as normale geboortes beskou is. Die resultate was soos volg:

- * Ligte, maar definitiewe persoonlikheidsdefekte is by die hipoksiese groep waargeneem;
- * Die kinders wat hipoksies was, was effens minder vaardig en meer lomp ten opsigte van fyner gekoördineerde bewegings van die ledemate as die kontrole groep.

MacKinney (1958) se navorsing het dieselfde resultate opgelewer. Kinders wat hipoksies was tydens geboorte, se gemiddelde I.K.-telling was 5 punte laer as dié kinders s'n wat tydens geboorte in 'n klinies gesonde toestand was. Hy kom tot die gevolgtrekking dat die onderdrukking van geestelike funksies, assosieer kan word met laer suurstofversadiging van die bloed, asook kliniese nood by die pasgeborene.

Schreiber (1948) het 500 pasiënte met breinbesering se geboorterekords ondersoek. Van hulle het 70% 'n geskiedenis van hipoksie tydens geboorte gehad.

In 'n baie omvattende ondersoek het Darke (1944) 25 261 geboortes oor 'n lang tydperk bestudeer. Uit hierdie groep is babas geselekteer met 'n geskiedenis van ernstige asfiksie tydens geboorte, wat vir 3-4 minute apneïes was. Hulle is vergelyk met 'n kontrole groep wat ondersoek en normaal bevind is. Die ouderdomme tydens die opvolgstudie het gewissel tussen 2 jaar 5 maande en 11 jaar 8 maande. Die resultate het aangetoon dat:

- * Die kinders in hierdie asfiksiese groep 'n \bar{X} I.K.-telling van 88,5 gehad het, teenoor die 100,47 van die kontrole groep;

* Slegs 2 lede van die asfiksiese groep 'n hoër intelligensie as die kontrole groep getoon het.

Hy kom tot die gevolgtrekking dat baie ernstige apneïese (hipoksiese) babas, met geen fisiese getuienis van geboorte- of latere besering nie, beduidend vertraag is ten opsigte van geestelike ontwikkeling. Hy beklemtoon gevolglik die noodsaaklikheid van suurstof-terapie tydens parturisie, om die voorkomssyfer van geestelike gebreke of vertraging te verminder.

In aansluiting hierby het Preston (1945) 'n groep kinders wat moeilike geboortes gehad het (N = 132) ondersoek en vasgestel dat almal sodanige probleme ervaar het dat hul gedrag affekteer is. In teenstelling hiermee kon Keith en Norval (1950) geen verband vind tussen hipoksie en gepaardgaande gedragsafwyking nie. Dit stem ooreen met die opinie van Potter (1952) wat sê dat geringe hipoksie geen merkbare gevolge het nie en dat ontwikkeling normaalweg plaasvind. Volgens dieselfde skrywer kan ernstiger grade van hipoksie veroorsaak dat die baba hipertonies is en alle reflekse kan meer aktief as gewoonlik wees. Namate die kind ontwikkel, is dit moontlik dat koördinasie van beweging swak sal wees en geestelike ontwikkeling vertraag. Gevalle van algehele hipoksie, veroorsaak ernstige breinskade en die baba mag nooit in staat wees om te praat of te loop nie (Potter, 1952). Montagu (1962) is van mening dat baie afwykings in die kinderjare die gevolg is van hipoksie tydens die perinatale periodes. Hy vervolg:

"Minimal and undetected brain injury as a consequence of perinatal anoxia would, in most cases, result in neurological and mental defects" (p. 337).

Volgens Montagu (1962) moet gedragsafwykings by kinders ook tot

die kontinuum van gevolge van hipoksie tydens die pre- en perinatale periodes gevoeg word. Dit volg op 'n ondersoek deur Rogers, Lilienfield et al. (1957) waarin 'n verband gevind is tussen gedragsprobleme en breinskade in die pre- en perinatale periode. Die geboorteprobleme soos pre-eklampsie, eklampsie en bloeding voor die derde trimester, wat beduidend hoër in die gedragsprobleemgroep voorgekom het, het daarop gedui dat hipoksie die belangrikste faktor was wat die breinskade veroorsaak het.

Die laaste groep neurologiese afwykings word aan geringe serebrale skade toegeskryf en behoort deel te vorm van die ander uiterste van die kontinuum, vanweë die geringe effek wat dit op die sentrale senuweestelsel uitoefen. Hierdie teoretici is van mening dat swak lateraliteit en handvoorkeur die resultaat van vroeë breinskade moet wees, wat reeds in die swangerskapsperiode of tydens geboorte opgedoen is (Bakan, 1978, 1977, 1975; Delacato, 1974; Bakan, Dibb et al., 1973; Goldberg en Schiffman, 1972; Delacato, 1971; Bakan, 1971; Sedgwick, 1968).

Bakan (1977) se studie op 'n groep studente van Brits Columbia het aangetoon dat geboorteprobleme meer dikwels onder links- en dubbelhandiges aanwesig is en dat hoë risiko-groepe (eerste en vierde geboortes) groter persentasies links- en dubbelhandiges insluit. Bakan, Dibb et al. (1973) se projek op 'n ander groep universiteitstudente, het ook aangedui dat geboorteprobleme omtrent tweekeer hoër (41%) onder links- en dubbelhandiges as onder regshandiges (22%) voorkom. Hierdie resultate het Bakan

(1977) tot die gevolgtrekking laat kom dat die baie kwesbare Betz-selle in die motoriese korteks vir die disfunksie van die linkerhemisfeer verantwoordelik moet wees. Hy het verder gesuggereer dat hipoksie vir die effense swakheid van die regterhand verantwoordelik moet wees, wat mag lei tot 'n reorganisasie van handvoorkeur ten gunste van die linkerhand. Volgens Bakan (1978) is die Betz-selle baie kwesbaar vir hipoksie, wat tydens beskadiging sal lei tot verminderde effektiwiteit van die regterhandfunksies, met gevolglike groter gebruik van die linkerhand. Hy is verder van mening dat dit 'n baie geringe afwyking is wanneer dit nie in kombinasie met ander faktore voorkom nie, wat nie akademiese talent en toetreding tot 'n universiteit sal belemmer nie.

Goldberg en Schiffman (1972), Delacato (1971), Sedgwick (1968) en Brain (1965) is ook van mening dat swak lateraliteit verband hou met vroeë breinskade. Volgens hulle beskik linkshandiges nie altyd oor sterk handvoorkeur nie, wat daarop dui dat lateraliteit minder sterk by linkshandiges ontwikkel is (Le Roux, 1976). In 'n uitgebreide studie deur Sedgwick (1968), waarin kinders met onsuiwer handvoorkeur vergelyk is met kinders wie oor suiwer handvoorkeur beskik het, is vasgestel dat die groep met onsuiwer handvoorkeur meer geboortekomplikasies ervaar het.

Twee ander navorsers, naamlik Schwartz (1977) en Hubbard (1971) se projekte op universiteitstudente, kon egter geen verband tussen linkshandigheid en swangerskaps- en geboortekomplikasies of tussen hoë risiko-geboortes en linkshandigheid blootlê nie. Net soos by die voorgenoemde ondersoeke, is data ten opsigte van hierdie veranderlikes met behulp van vraelyste ingewin.

Geboortekomplikasies is soos volg identifiseer: meervoudige geboorte, premature geboorte, verlengde baring, keisersnit, stuitverlossing, blou baba, asemhalingsprobleme en ander. 'n Ander vraag wat beantwoord moes word, was soos volg: "Was your birth normal in terms of labour, and no complication during pregnancy or delivery?" (Schwartz, 1977, p. 341).

Na eie mening is die gebruik van vraelyste by die insameling van retrospektiewe data met betrekking tot swangerskaps- en geboortekomplikasies baie riskant en subjektief, veral as die gebeure rondom hierdie periodes na 17 of 18 jaar herroep moet word. Navorsingsresultate sal ongetwyfeld suiwerder wees indien prospektief te werk gegaan kan word. Barnes (1975), 'n mediese navorser, het van hierdie metode gebruik gemaak. Haar steekproef is saamgestel uit 77 babas, waarvan 25% geboorteprobleme ervaar het. In al 77 gevalle is die tyd aangeteken wat die babas neem het voordat hulle normaal begin asemhaal het. Op 3-jarige ouderdom is die kinders se handvoorkeur gemeet. Die groep met geboortekomplikasies het meer links- en dubbelhandiges bevat.

Op p. 62 verskyn 'n uiteensetting van die resultate wat behaal is. Soos bemerk sal word, word slegs inligting oor 45 van die kinders verskaf, terwyl nêrens melding gemaak word van die res van die steekproef nie.

'N VERGELYKING TUSSEN DIE TYD VOORDAT NORMALE ASEMHALING
TOT STAND GEKOM HET EN HANDVOORKEUR OP 3-JARIGE OUDERDOM

TYD	HANDVOORKEUR		
	LINKS= HANDIG	DUBBEL= HANDIG	REGS= HANDIG
Minder as 2 min.	3	3	29
2 min.	2	2	1
2 min. 20 sek.		1	
2 min. 30 sek.	1		
3 min.	1	1	
7 min.	1		
N	8	7	30

Uit die bogenoemde wil dit voorkom asof die tyd wat geneem is voordat normale asemhaling tot stand gekom het, 'n goeie voorspeller vir linkshandigheid is (Barnes, 1975). Volgens haar laat so 'n model egter die kongenitale temperament van die baba buite rekening:

"It may be more rewarding to regard these minor degrees of shock as announcing the arrival of a particular kind of baby rather than a damaged baby. Thus both the tendency to left-handedness and dysfunction at birth will be associated with a particular kind of reactivity in the baby" (Barnes, 1975, p. 203).

Dr Barnes meld nie watter meetmiddel vir handvoorkeur gebruik is nie. Volgens Delacato (1974) se neurologiese organisasie-teorie (verw. par. 3.5.2.4) begin die finale stadium van

neurologiese ontwikkeling, naamlik kortikale hemisferiese domi-
nansie, wat uiterlik sigbaar word in die voorkeur wat die kind
aan een hand begin gee, op 3-jarige ouderdom en is dit normaal-
weg eers voltooi op 7- of 8-jarige ouderdom. Dit beteken dat
'n kind van 3 jaar steeds bilateraal funksioneer en nog nie oor
gevestigde handvoorkeur beskik nie, maar die hande alternerend
gebruik. Die resultate van dr Barnes se studie sou derhalwe
meer betroubaar gewees het indien die kinders na voltooiing van
die finale stadium van neurologiese ontwikkeling op 7- of 8-
jarige ouderdom getoets kon word.

Volgens Seligman (1975) word die moontlikheid van geboortekompli-
kasies by moeders wat hul eerste kind na 30-jarige ouderdom ge-
had het, hoër as toe hulle jonger was. Bakan (1971) se studie
op so 'n groep vroue het aangetoon dat hierdie kinders beduidend
meer afwykings in handvoorkeur openbaar het. In dieselfde stu-
die wys Bakan (1971) daarop dat moeilike geboortes meer dikwels
by seuntjies as meisietjies voorkom. Dit korreleer met bestaan-
de navorsingsresultate in verband met linkshandigheid in hierdie
groepe, wat 1,5 keer meer onder die manlike as vroulike geslag
voorkom (verw. par. 3.4.1.4). Volgens Delacato (1971) is seuns
se koppe groter by geboorte as die van meisies, wat verlengde
baring meebring, met 'n risiko van hipoksie, wat die jongste sel-
le in die korteks eerste sal beskadig.

2.7 SAMEVATTING

In hierdie hoofstuk is aandag geskenk aan die aard van hipoksie.
Die konsep is toegelig met 'n hele aantal definisies, waarna
vier verskillende tipes van hipoksies bespreek is, wat brein=

weefsel tot 'n verskeidenheid grade kan affekteer. As gevolg hiervan word besonder baie klem deur medici geplaas op die voorkoming van pre- en perinatale hipoksie. Derhalwe is ook gelet op die etiologiese faktore wat hierdie toestand kan bewerkstellig. Aandag is ook geskenk aan die fetale voorbereiding vir die respiratoriese krisis tydens geboorte, wat ontstaan deurdat die fetale bron van suurstof wat eers vanaf die plasenta afkomstig was, voortaan uit eie omgewing aangevul moet word. Daar is gelet op die belangrikheid van die eerste ademdeug en die inisiëring van spontane, ritmiese asemhaling, wat genoegsame suurstof aan die baie kwesbare brein sal verseker. Benewens die etiologiese faktore wat perinatale hipoksie veroorsaak, is ook gelet op fisiese trauma tydens geboorte en hoe dit abnormale bloedvloei in die serebrale bloedvate veroorsaak, met growwe bloeding en daaropvolgende hipoksie.

Die gevolge van hierdie toestand is van besondere belang vir die huidige studie. Courville (1977), 'n wêreldkenner op die gebied van anoksie en hipoksie, sê dat enige afwyking in die bloedsirkulasie van die moeder of baba, 'n hipoksiese toestand sal meebring, wat 'n verskeidenheid gevolge sal hê, afhangende daarvan hoe ernstig die afwyking in bloedsirkulasie is. Om aansluiting hierby te vind, is kortliks gelet op die uitwerking wat suurstofdeprivasie op die serebrale bloedvloei het. Die aanvanklike styging in bloedvloei, gaan later oor tot 'n verlagings van bloedvloei met ischemie, wat veroorsaak dat 'n verminderde hoeveelheid bloed (oligemia) die brein as geheel of slegs gedeeltelik bereik. Dit beteken dat die funksies van òf die hoofslagare òf geringer arteries aangetas word, wat metabooliese versteurings veroorsaak. Wanneer die suurstofinhoud te

ver onder die fisiologiese behoeftevlak daal, ontstaan progressiewe melksuur-asedose, wat hersirkulasie in die weefsel ophef, met gevolglike permanente neurale beskadiging. Die strukturele veranderinge wat hieruit resulteer, is vervolgens bespreek.

Die neurologiese gevolge van hipoksie vorm die laaste afdeling van hierdie hoofstuk. Hieruit het duidelik geblyk dat suurstofdeprivasie tydens die pre- en perinatale periodes rampspoedige gevolge vir die fetus inhou, wat op 'n kontinuum voorgestel kan word en wissel van die dood, serebrale verlamming, epilepsie en verstandelike vertraging, tot ligter grade van patologie, soos gedragsafwykings by kinders en versteuring van kognitiewe funksies, wat verband hou met verbale, konseptuele en perseptuele ontwikkeling. In die laaste instansie is gekyk na moontlike geringe gevolge van hipoksie wat op die ander uiterste van die kontinuum geplaas kan word. Daar is navorsers wat linkshandigheid en handvoorkeurafwykings, asook swak lateraliteit beskou as 'n oorsaak van vroeë breinskade, wat moontlik deur 'n hipoksiese toestand tydens swangerskap of geboorte veroorsaak kon gewees het. Uit hierdie suggesties het die doel van die huidige studie ontstaan, naamlik om vas te stel of hipoksie wel vir 'n verandering in regterhandfunksies, soos gemanifesteer in links- en dubbelhandigheid, verantwoordelik is.

In die volgende hoofstuk sal die aard van handvoorkeur, met spesifieke verwysing na linkshandigheid, bespreek word.

HOOFSTUK 3DIE AARD VAN HANDVOORKEUR3.1 ALGEMENE INLEIDING

Vir eeue lank kleef daar reeds 'n stigma van boosheid, minderwaardigheid, negatiwisme, onheil, ontaarding, somberheid en valsheid aan linkshandigheid, terwyl gevoelens van agterdog, skeptisisme en wantroue soms overt of soms subtiel teenoor diesulkes openbaar word (Fincher, 1979; Hardyck & Petrinovich, 1977; Herron, 1976; Le Roux, 1976; Needham, 1973; Ackermann, 1959 en Wile, 1934). Die literatuur bevat 'n magdom voorbeelde om hierdie negatiwiteit en onderskeid wat tussen links- en regs-handigheid gemaak word, te illustreer. Van die treffendste voorbeeld word egter in Die Bybel (1974) aangetref, waarin 80 verwysings na die regterhand as simbool van krag, eer, redding, beskerming, seëninge, waarheid, opregtheid, kennis, liefde, deug en mag voorkom, terwyl geen enkele eerbare aanhaling ten opsigte van linkshandigheid hier of in enige ander literatuur opgespoor kon word nie (Hardyck en Petrinovich, 1977 en Ackermann, 1959). Dit laat die gevoel ontstaan dat God in Sy Almag regshandigheid vir die mensdom bedoel het, want selfs wat Sy finale oordeel betref, profeteer Matthëüs (Die Bybel, 1974) soos volg oor die ewige lewe en die ewige straf:

25:33 "En Hy sal die skape aan sy regterhand en die bokke aan sy linkerhand sit.

:34 Dan sal die Koning vir dié wat aan sy regterhand is, sê: Kom, julle geseëndes van my Vader, beërf die koninkryk wat vir julle berei is van die grondlegging van die wêreld af.

:41 Dan sal Hy ook vir dié aan sy linkerhand sê: Gaan weg van My, julle vervloektes, in die ewige vuur wat berei is vir die duiwel en sy engele" (Ibid., p. 34).

Ten spyte van bogenoemde word gevind dat die moderne samelewing moeisame, maar toenemende, verdraagsaamheid teenoor hierdie verskynsel openbaar (Fincher, 1979; Le Roux, 1976 en Delacato, 1974). In talle sakesentra word implimente en artikels vir linkshandiges aangetref, terwyl veral op die opvoedkundige terrein geweldig baie begrip vir linkshandige kinders ingetree het (Fincher, 1979). In teenstelling met vroeëre jare toe linkshandiges gedwing is om met die regterhand te skryf (Fincher, 1979; Pringle, Butler et al., 1966 en Enstrom, 1962), word hierdie kinders vandag sonder ophef aan die linkerkant van 'n skoolbank, wat met 'n regshandige gedeel word, geplaas, sodat die skryftaak ongehinderd kan geskied. Linkshandige kinders ontvang ook meer individuele aandag om hierdie taak te bemeester, omdat hulle noodwendig móét aanpas by 'n skryf-wyse wat by uitstek vir die regshandige ontwikkel is (Le Roux, 1976; Clark, 1974 en Hécaen en De Ajuriaguerra, 1964). Ook op die sportterrein word hulle toenemend gekonsidereer, omdat hulle as 'n aparte groep beskou word en baie dikwels, indien beskikbaar, deur 'n linkshandige onderrig word, waardeur hulle gelyke geleenthede met regshandiges gebied word.

Die primêre vraag wat egter steeds, met in agneming van die voorgenoemde feite, gevra word, is wat die etiologie van links-handigheid is. Die vraag is veral geregverdig vanweë die groot verskil in die voorkomssyfer tussen links- en regshandigheid, waarop later in besonderhede ingegaan sal word. In 'n poging om dit te probeer beantwoord, sal in die volgende afdelings indringend na die aard van die verskynsel gekyk moet word.

3.2 HISTORIESE PERSPEKTIEF

Volgens Ackermann (1959) word reeds sedert 1351 v.C. van links-handigheid melding gemaak. Dit dateer terug na die dae van Benjamin en beskryf 'n groep van 700 linkshandiges, wat buitengewoon goed kon klipgooi. Volgens Clark (1957) is later hieruit afgelei dat alle linkshandiges afstammeling van dié stam van Benjamin is. Uitgebreide teorieë, wat as verklarings vir hierdie verskynsel voorgehou is, het hierna gevolg en baie navorsing is hierdeur ontlok. Sommige teorieë het linkshandigheid probeer verklaar as resultaat van foutiewe opvoeding, 'n ongeluk, gewoonte of 'n abnormaliteit in liggaamstruktuur (Clark, 1957), terwyl nog andere 'n psigo-analitiese raamwerk gebruik het en linkshandigheid as resultaat van sosiale negatiewe beskou het (Blau, 1946).

Op grond van moderne kennis en navorsing oor hierdie verskynsel, is baie van hierdie teorieë vandag nie meer aanvaarbaar nie en sal dit gevolglik nie breedvoerig bespreek word nie, maar ter wille van agtergrond net kortliks geskets word.

3.2.1 Verouderde teorieë oor handvoorkeur

3.2.1.1 Die primitiewe krygskunsteorie

Die aanhangers van hierdie teorie, waaronder Carlyle, Gould, Pye-Smith, Woodruff (Clark, 1957 en Parson, 1924), was van mening dat die mens in primitiewe oorlogvoering sy stok of swaard in die regterhand gehou het, sodat die linkerhand vry kon wees om die hart te beskerm, wat aan hom 'n beter kans op oorlewing gebied het. As gevolg hiervan het die regterhand vaardiger geword t.o.v. manipulerende bewegings, sodat dit uiteindelik vir al hierdie tipe aktiwiteite gebruik word (Hardyck en Petrinovich, 1977).

Hierdie teorie is om klaarblyklike redes vandag nie meer aanvaarbaar nie, deurdat beskadiging van die lewer aan die regterkant ook noodlottig kan wees. Die teorie verklaar ook nie die klein persentasie linkshandiges, wie se harte ook aan die linkerkant sit, nie (Le Roux, 1976).

3.2.1.2 Die meganiese of swaartepuntteorie

Volgens die voorstanders van hierdie teorie word orgaan-asimmetrie as verklaring vir handvoorkeur voorgehou. Aristotle (Hardyck en Petrinovich, 1977) het geglo dat die organe aan die regterkant van die liggaam sterker is as dié aan die linkerkant, terwyl Sir Frances Bacon, Buchanan en Struthers (Hardyck en Petrinovich, 1977; Clark, 1957 en Parson, 1924) meer spesifiek was en die lokalisasie van die lewer en longe hoofsaaklik aan die regterkant van die liggaam, as die basis van handvoor-

keur beskou het. Hiervolgens veroorsaak hierdie asimmetrie dat die liggaamswaartepunt oorhel na regs, wat meebring dat die persoon homself meer effektief op die linkervoet balanseer. Op hierdie wyse word die mens dus regsvoetig en gevolglik ook regs-handig.

Volgens dieselfde beginsel, maar as gevolg van 'n verskuiwing van die liggaamswaartepunt na links, word linkshandigheid verklaar, terwyl dubbelhandigheid die resultaat is van 'n swaartepunt wat só geleë is dat nóg die linker- nóg die regtervoet bevoordeel word (Clark, 1957 en Parson, 1924).

Vanweë moderne navorsingskennis omtrent die menslike anatomie en anatomiese ontwikkeling, bekend as neurologiese organisasie wat later breedvoerig behandel sal word, asook die interverbondenheid hiervan met die mens se mobiliteits-, visuele, auditiewe en taalontwikkeling, is hierdie teorie nie meer aanvaarbaar nie en het dit hoogstens historiese waarde.

3.2.1.3 Die dominante oog-teorie

Volgens Parson (1924) was Humphrey in 1861 die eerste persoon wat melding gemaak het van 'n moontlike verband tussen die voorkeurhand en -oog. Dieselfde skrywer sê dat LeConte en Callan in 1881 verklaar het dat die mens regsogig en -handig is, asook linksogig en -handig. In 1904 beweer Flint (Wile, 1934 en Parson, 1924) dat die normale mens nie alleen regs-handig is nie, maar dat hy sy regtervoet en -oog eerder gebruik as die linkervoet en -oog. Dr Gould (Wile, 1934) en Parson (1924) was ook van mening dat handvoorkeur afhang van die oog

wat die beste kan sien. Volgens Gould (Wile, 1934) is 96% van alle klein kindertjies se regteroog beter as die linkeroog, wat die regterhand verplig om met die regteroog saam te werk.

Parson (1924) se gevolgtrekking was dat links- en regsogigheid die oorsaak en links- en regshandigheid die gevolg is. In= dien 'n persoon linksogig, maar regshandig is, was Parson (1924) van mening dat die persoon eintlik linkshandig is, maar deur besering of opvoeding regshandig gedwing is. Stevens, Ducasse en Ballard (Wile, 1934) en Jordan (Parson, 1924) het hierdie sienings bevraagteken, omdat dit nie verklaar waarom dieselfde proporsie links-, regs- en dubbelhandiges ook onder blindgeborenes aangetref word nie.

Clark (1957) se besware teen die voorgenoemde is die volgende:

- * Kruisdominansie word dikwels aangetref. Sommige uit=sonderings kan ongetwyfeld verklaar word deur gedwonge verandering in handvoorkeur soos deur Parson genoem is. Maar dit sal dan alleen van toepassing wees op diegene wat linksogig en regshandig is. Daar is egter ook per= sone wat regsogig en linkshandig is.
- * Die voorkomssyfer van linkshandigheid is onder blindge= borenes en die normale bevolking, presies dieselfde.

Volgens resente navorsing is een-derde van alle individue se voorkeurhand en -oog nie aan dieselfde kant nie (Clark, 1974; Goldberg en Schiffman, 1972; Enstrom, 1962), wat Clark se be= swaar geldig maak. Deurdat die teorie ook nie 'n verklaring

bied waarom dieselfde proporsie links-, regs- en dubbelhandiges ook onder blindgeborenes aangetref word nie, word 'n groot leemte blootgelê. Resente kennis ten opsigte van neurologiese ontwikkeling, wat daarop dui dat oogvoorkeur 'n belangrike, maar sekondêre rol ten opsigte van handvoorkeur vertolk by die bereiking van die optimum toestand van finale laterale progressie (Delacato, 1974), maak hierdie teorie verouderd. Desondanks is dit, na eie mening, van groter wetenskaplike waarde as die voorgaande teorieë.

3.2.1.4 Die sosiale teorie

Volgens die aanhangers van hierdie teorie, waaronder Browne (Parson, 1924), Downey (1927), Provins (1928) en Hildreth (1950), is handvoorkeur die resultaat of produk van sosiale aankweking, wat impliseer dat links- of regshandigheid aangeleer en nie aangebore word nie. Sir Thomas Browne (Parson, 1924) het reeds in 1672 hierdie verklaring gedoen, terwyl die ander voorstanders later bygevoeg het dat hierdie sosiale aankweking dwarsdeur die ontwikkelingsjare deur sekere omstandighede beïnvloed word. Ook Humphrey (Parson, 1924) het hom later by hierdie groep gevoeg en hom as volg oor linkshandigheid uitgelaat:

"....there is no anatomical reason for it with which we are acquainted" (p. 3).

Buchanan, Kellogg, Stevens, Dwight en Watson (Parson, 1924) was van dieselfde opinie en het beweer dat handvoorkeur ontwikkel deur herhaling van die toevallige aanvangsmoontlikhede

van handgebruike of ander aangepaste of gekondisioneerde omstandighede. Blau (1946) was ook van mening dat handvoorkeur ontstaan deur oefening en opleiding sodat dit 'n gewoontelike respons word deur sosiale kondisionering. Volgens hom is daar geen inherente basis vir lateraliteit nie en verteenwoordig linkshandigheid 'n psigologiese of sosiologiese afwyking by die mens.

Nog 'n ander idee wat deur Plato, Wilson, Galippe en Broca (Parson, 1924) gehuldig is, is dat handvoorkeur die resultaat van verpleging of vroeë opvoeding is, wat veroorsaak word deur die posisie waarin die baba in die moeder of verpleegster se arms gehou word. Die kind word dikwels op die heup gedra, sodat die een hand vry is om te beweeg, terwyl die ander een gestrem word. Ouers leer ook hul kinders om regshandig te wees wanneer 'n pen, mes, vurk of lepel hanteer word (Parson, 1924).

Volgens Wile (1934) is daar persone wie se handvoorkeur, ongeag alle oordraagbare potensialiteite, deur nie-oorerflike faktore affekteer word. Die oorsake hiervoor spruit uit ongelukke in embriologiese ontwikkeling of geboortebeserings wat die senuwees, spiere en brein, kan affekteer (Wile, 1934). Hiervolgens is daar 'n groep mense wie se handvoorkeur gesosialiseer word. Kinders wat primêr regshandig is, word soms dubbel- of linkshandig, deurdat linkshandige verpleegsters, maats en onderwysers nageboots word.

Clark (1957) is van mening dat dit ongeoorloof is om van abnormale gevalle van linkshandigheid die eienskappe van normale

gevalle van linkshandigheid af te lei. Brain (1945) is ook van opinie dat abnormale gevalle van linkshandigheid 'n heeltemal ander tipe as normale gevalle van linkshandigheid kan wees.

Die navorser vereenselwig haar met die siening van Wile soos hierbo uiteengesit, naamlik dat sosiale faktore wel daarvoor verantwoordelik kan wees dat veral linkshandiges nie daarin kan slaag om 'n sterk handvoorkeur te ontwikkel nie. Maar die sosialisering van hierdie persone se handvoorkeur is egter sekondêr tot die faktore wat vir die verandering in handvoorkeur verantwoordelik is, t.w. die ongelukke in embriologiese ontwikkeling of geboortebeserings wat deur Wile genoem word. Hierdie mening behoort dus eintlik tot die patologiese teorie van linkshandigheid, wat die genoemde faktore as primêre oorsaak van linkshandigheid beskou (verw. par. 3.5.3).

Die volgende leemtes word deur die sosiale teorie identifiseer:

- * Indien handvoorkeur die resultaat van sosiale gewoonte of opvoeding is, verklaar die teorie nie waarom die grootste persentasie linkshandiges in die algemene populasie, nl. 84% (Bakan, 1975; Hudson, 1975; Seligman, 1975 en Annett, 1975, 1973a), regshandige ouers het nie.
- * Die teorie verklaar ook nie hoekom daar in ons regsgeörienteerde samelewing en kultuur steeds linkshandiges voorkom nie (Le Roux, 1976).

Om aansluiting by die voorgenoemde te vind en tot 'n beter begrip van die fenomeen te kom, sal vervolgens na 'n aantal definisies van handvoorkeur gekyk word.

3.3 DEFINISIES VAN HANDVOORKEUR

'n Hele aantal definisies oor links- en regshandigheid word in die vakliteratuur aangetref. Die meeste skrywers omskryf die term "handvoorkeur", terwyl slegs enkeles aandag aan "links-handigheid" gee. S6 byvoorbeeld word handvoorkeur as volg deur White (1969) gedefinieer:

"Handedness refers to the degree to which the subject consistently uses a preferred hand in a variety of tasks and is typically quantified through the index from a paper-and-pencil test" (p. 398).

Uit 'n ontleding van die omskrywings wat deur Stier, Wegener, Bloede, Ludwig en Hildreth formuleer is, stel Horne (1973) die volgende definisie van handvoorkeur saam:

"Handvoorkeur kan omskryf word as die vrye gebruik van een hand om fyn, gekoördineerde bewegings en ander motoriese aktiwiteite meer dikwels, en konstant beter met die een hand as die ander uit te voer" (p. 3).

Badenhorst (1975) se definisie oor handvoorkeur is as volg:

"Vir ons doel word handvoorkeur voorlopig omskryf as die vrye, spontane gebruik van een hand om fyn, gekoördineerde bewegings, moeilike en veeleisende motoriese aktiwiteite, en handbewegings tydens spraak meer dikwels en konstant doeltreffender, vinniger en meer akkuraat met die een hand as die ander uit te voer" (p. 25).

Wat linkshandigheid betref, stel Burt (1937) die volgende definisie saam:

"(Left-handedness is) a consistent tendency (whether congenital, or induced post-natally by accident or by some muscular apparatus) to undertake new dexterities with the left hand rather than with the right" (p. 271).

Die navorser vereenselwig haar met die definisies vir handvoorkeur soos deur Horne en Badenhorst uiteengesit. Omdat linkshandigheid nie as omgekeerde ekwivalent van regshandigheid in die huidige studie gesien word nie, wil die navorser die volgende omskrywing vir hierdie verskynsel daarstel:

Linkshandigheid is die neiging van 'n sekere groep persone om voorkeur te gee aan die gebruik van die linkerhand bo dié van die regterhand by die uitvoering van sekere motoriese aktiwiteite, waar handvaardigheid vereis word.

3.4 DIE VOORKOMS VAN LINKSHANDIGHEID

3.4.1 Die voorkoms onder die algemene populasie

3.4.1.1 Linkshandigheid en enkelgeboortes

Daar bestaan weinig geskrewe bewyse omtrent die voorkomssyfer van linkshandigheid gedurende die vroegste tye. Die eerste syfers waarvan melding gemaak word, verskyn in die Bybelboek Rigters, wat die Benjamitiese leër van 26 700 mans beskryf (Hardyck en Petrinovich, 1977). Soos reeds gemeld is

(par. 3.2), kon 700 van hierdie m^{ans}, wat linkshandig was, buitengewoon goed klipgooi. Persentasiegewys kom dit neer op 'n voorkomssyfer van 2,62% linkshandiges, maar daar bestaan geen bewys dat die oorblywende 26 000 mans almal regshandig was nie. Ander suggesties dui daarop dat vroeëre handvoorkeursyfers nie veel van dié van vandag verskil nie (Hardyck en Petrinovich, 1977). Volgens Barsley (1966) en Wilson en Cushing (Parson, 1924) dui die grottekeninge in die Paleotiese tydperk daarop dat sommige mense linkshandig was, hoewel die rigting van die groewe wat deur klipinstrumente veroorsaak is, aantoon dat die meerderheid prehistoriese vakmanne regshandig was. Barsley (1966) voer verder aan dat gedurende die Steen- en Bronstydperk, handvoorkeur 'n saak van toeval was, deurd^{at} sommige klippe en byle aan die linkerkant en ander weer aan die regterkant skerp gemaak is. Wile, Jordan (Wile, 1934) en Parson (1924) is ook van mening dat die mens oorspronklik dubbelhandig was en dat die linker-, sowel as regterhand, variasies van dubbelhandigheid verteenwoordig.

Wanneer kontemporêre navorsingsyfers ten opsigte van die voorkoms van linkshandigheid nagegaan word, word teenstrydige resultate aangetref (Le Roux, 1979a en Hardyck en Petrinovich, 1977). Volgens Enstrom (1962) wissel hierdie syfer van 2% tot 29,7%, terwyl Wile (1934) en Hécaen en De Ajuriaguerra (1964) syfers aangee wat wissel van 1% tot 30%. Volgens Hardyck en Petrinovich (1977) bring ondersoek na die metodes van meting aan die lig dat baie van hierdie syfers eintlik blote opinies is sonder enige ondersteunende data, asook dat die voorkoms van handvoorkeur noue verband hou met die metingsmetode wat toege-

pas is. Clark (1974), McNeil en Hamre (1974), Johnson, Darley et al. (1963), asook Enstrom (1962) is dit eens dat die metings= tegniek 'n baie belangrike veranderlike is, wat die resultate uitermate kan affekteer. Ter illustrasie hiervan word in tabel 1 'n klassifikasie van die voorkomssyfer van linkshandigheid, gekategoriseer in terme van meetmiddel, weergegee. Dit is deur Hardyck en Petrinovich (1977) saamgestel, maar bevat 'n aantal toevoegings deur die navorser:

TABEL 1

DIE VOORKOMS VAN LINKSHANDIGHEID

TIPE DATA	STUDIES	WYDTE VAN VOORKOMSSYFER %	GEMIDDELDE
VOORKOMSSYFERS SONDER ONDERSTEUNENDE DATA	Hyrtl (1871), Morro (in Ellis, 1890), Baldwin (1901-02), Lombroso (1903), Gould (1908), Songues (in Gordon, 1920), Schiller (1932)	2-8	4,8
INDIREKTE METINGS VAN HANDVOORKEUR	Van Biervliet (1897), W.F. Jones (1918), Parsons (1924), Woo & Pearson (1927), Selzer (1933), Wile (1934), Dennis (1958)	3,9-29,3	12,2
SELFRAPPORT EN VRAE= LYSTE	Ramaley (1912), Wallin (1916), Smith (1917), Wilson & Dolan (1931), Pyle & Drouin (1932), Komai & Fukuoka (1934), Burt (1937), Blau (1946), Carrothers (1947), Clark (1957), Pringle, Butler et al. (1966)	5,5-15,8	8,64
TAAKGEÛRIENTEERDE TOETSE EN GEDRAGS= METINGS	Gordon (1920), Haefner (1929), Ojemann (1930a, 1930b), Quinan (1930), H.E. Jones (1931), Schiller (1932), Updegraff (1932), Durost (1934), Jasper & Raney (1937), Daniels (1940), Hildreth (1949a, 1949b), Enstrom (1962), Clark (1970), Horne (1973), Newcombe & Rat= cliff (1973), Hardyck, Petrino= vich et al. (1976), Le Roux (1976, 1979a).	3,3-11,4	8,58

Wanneer deeglik na die tabel gekyk word, is dit baie duidelik dat syfers wat baie hoog of baie laag is, gebaseer is op òf opinies sonder ondersteunende data, òf indirekte metings van handvoorkeur, soos byvoorbeeld oogvoorkeur of sterkte van greep. Hierdie meetmiddels het 'n positiewe, maar ver van perfekte korrelasie met die voorkeurhand (Hardyck & Petrinovich, 1977). Die voorkomssyfer, soos gemeet deur taakgeöriënteerde toetse, toon baie meer stabiliteit, met die uitsondering van die studie van Newcombe en Ratcliff (1973) wat slegs 3,3% linkshandiges aantoon. Die rede hiervoor kan gewyt word aan die streng kriterium wat toegepas is, wat vereis het dat al sewe die take met die linkerhand uitgevoer moes word. As in gedagte gehou word dat handvoorkeur as 'n kontinue veranderlike beskou word en deur resente navorsing (Le Roux, 1979a) in sewe kategorieë geklassifiseer word, sal hierdie syfer van Newcombe en Ratcliff heelwaarskynlik die kategorie wat sterk linkshandiges bevat, verteenwoordig (verwys par. 3.4.1.5).

Volgens Hardyck en Petrinovich (1977) kan die voorkomssyfer van linkshandigheid op die basis van taakgeöriënteerde meting op tussen 8 en 10% van die bevolking gestel word. Die navorser is dit met hierdie siening eens. In 'n resente taakgeöriënteerde projek waartydens 882 stander vyf-leerlinge, met 'n gemiddelde ouderdom van 13 jaar, van alle Afrikaansmedium skole in Bloemfontein getoets is, is bevind dat 83 leerlinge links-handig was, wat neerkom op 'n persentasie van 9,41% (Le Roux, 1979a). Dit moet deurgaans in gedagte gehou word dat hierdie syfer verskillende grade van sterkte van linkshandigheid verteenwoordig, wat wissel van sterk, redelik sterk tot effens links-handig, en dat dit geen diskrete of absolute syfer weergee nie.

3.4.1.2 Linkshandigheid en meervoudige geboortes

Uit die vakliteratuur wil dit voorkom asof meervoudige geboortes 'n hoër frekwensie van linkshandiges vertoon as enkelgeboortes. Sō byvoorbeeld rapporteer Brain (1965) dat linkshandigheid meer as drie keer hoër onder identiese tweeling as onder enkelgeboortes in die algemene populasie is, terwyl monopsigotiese tweeling ook meer linkshandiges bevat, hoewel hierdie syfer effens laer as by identiese tweeling is. Volgens Roman-Goldzieher (Horne, 1973) is die eihelftes by identiese tweeling spieëlbeelde van mekaar, sodat by enige identiese tweeling die een links- en die ander regshandig sal wees. Sy studie wat 226 identiese tweeling ingesluit het, se resultate het aangetoon dat by 41% van die gevalle die een links- en die ander regshandig was.

Volgens Newman (Wile, 1934) kan die hoë voorkoms van linkshandigheid onder identiese tweeling as volg verklaar word:

"If, as seems often to be the case, the separation takes place relatively late in gastrulation, the right and left half embryos will have had time to have become more or less irreversibly fixed, one in a right and the other in a left-handed direction. Therefore, after separation, the two twin primordia will not be equipotent. One will tend to express its character in a right-handed way, the other in a left-handed way" (p. 100).

Nadat Rife (1951) verskeie navorsers se resultate saamgevoeg het, was sy bevindinge dat 78% van die identiese tweelingpare regshandig was, teenoor 2% linkshandige pare. By 20% van die gevalle was een linkshandig en die ander een regshandig.

In 'n studie wat deur Gordon (1920) onderneem is, is 219 tweelingpare bestudeer. Sy ondersoek wat op laerskoolleerlinge in Engeland gedoen is, het onder andere aan die lig gebring dat wanneer een lid van 'n tweelingpaar regshandig en die ander linkshandig was, laasgenoemde lid een of ander vorm van geestelike abnormaaliteit getoon het. Die onderstaande tabel verskaf die nodige besonderhede:

TABEL 2

DIE FREKWENSIES VAN LINKSHANDIGHEID BY TWEELINGE

GESLAG	GETAL PARE	ALBEI REGS	ALBEI LINKS	EEN LINKS, DIE ANDER REGS
SEUNS	59	47	0	12
DOGTERS	79	69	1	9
SEUN EN DOGTER	81	53	3	25 { 11 : SEUN REGS, DOGTER LINKS 14 DOGTER REGS SEUN LINKS
TOTAAL	219	169	4	46

Volgens Husen (Bakwin en Bakwin, 1972) wat ondersoek ingestel het na die voorkomssyfer van linkshandigheid onder manlike tweelinglinge in die Sweedse leër, is dié syfer effens hoër in hierdie groepe as onder die algemene populasie. Die voorkomssyfer was

egter dieselfde by monopsigotiese en dipsigotiese tweeling. Annett (1975) verklaar ook dat by identiese, sowel as nie-identiese tweeling, baie pare voorkom waar die een regs en die ander linkshandig is.

Wanneer na ander multipara geboortes gekyk word, is die data oor die voorkoms van linkshandigheid in hierdie groepe baie skraal. Die enigste inligting omtrent 'n vyfling (Dionne) is deur Barsley (1966) gerapporteer. Volgens hom was een van hierdie lede linkshandig, wat dui op 'n voorkomssyfer van 20%.

3.4.1.3 Linkshandigheid en geboorterangorde

Volgens Bakan (1977), Schachter (in Bakan, 1977), Leviton en Kilty (1976), Bakan, Dibb et al. (1973) en Bakan (1971) bestaan daar 'n positiewe verband tussen linkshandigheid en geboorterangorde. Hierdie navorsers is van mening dat linkshandigheid meer dikwels by hoë risiko-geboortes, nl. eersgeborenes en vierde- en latergebore kinders aangetref word. Hierdie geboortes word as moeilik beskou, omdat dit gekenmerk word deur langer baring, tesame met 'n hoër frekwensie instrumentale toepassing by eerste geboortes, asook omdat die moeders van vierde en later swangerskappe relatief ouer is, aldus bogenoemde navorsers.

Bakan (1971) het in 1971 sy eerste ondersoek in dié verband onderneem. Die steekproef is saamgestel uit 648 universiteit=

studente, waarvan 95 linkshandig was. Handvoorkeur is d.m.v. die volgende vraag bepaal: "Watter hand gebruik u gewoonlik om mee te skryf?" Die resultate word in die onderstaande tabel (nr. 3) weergegee:

TABEL 3

HANDVOORKEUR EN GEBOORTERANGORDE

GEBOORTE= RANGORDE	HANDVOORKEUR					
	TOTALE GROEP		MANS		DAMES	
	R	L	R	L	R	L
1 en 4 ⁺ (risiko) hoë lae	250	56	117	34	133	22
2 en 3 (risiko)	303	39	145	20	158	19
	$\chi^2 = 6,16$ $p = 0,02$		$\chi^2 = 5,71$ $p = 0,02$		$\chi^2 = 0,91$ $p = 0,50$	

Uit die tabel blyk dat afgesien van 'n statisties-beduidende frekwensie linkshandiges in die totale groep vir hoë risikogeboortes ($p = 0,02$), die frekwensie manlike linkshandiges in hierdie groep ook 'n beduidende Chi-kwadraatwaarde aangetoon het ($\chi^2 = 5,71$, $p = 0,02$). Die frekwensie linkshandige dames wat eerste, vierde of latergebore is, was onbeduidend, sodat die ver-

verskille wat bestaan, aan toevallige faktore gewyt kan word. Hierdie resultate het die navorser tot die gevolgtrekking laat kom dat daar moontlik 'n verband tussen linkshandigheid en neurologiese skade, wat assosieer word met prenatale en geboortefaktore, kan bestaan.

In 'n opvolgstudie, om die hipotese, naamlik dat daar 'n verband bestaan tussen linkshandigheid en geboortespanning, te toets, het Bakan, Dibb et al. (1973) 510 studente gevra om 'n handvoorkuurvraelys te voltooi. Die respondente moes die hand aandui wat vir 12 verskillende take gebruik is. Drie groepe, t.w. links-, dubbel- en regshandig, is hieruit identifiseer. Geboortespanning is ook met behulp van 'n vraelys bepaal, deurdat die studente uit die geboortespanningstoestande wat op 'n lys aangebring is, dié moes merk wat op hulle van toepassing was. Hierdie toestande was as volg: meervoudige geboorte, premature geboorte, verlengde baring, keisersnit, stuitverlossing, blou baba, asemhalingsprobleme en ander. Subjekte wat meer as een van hierdie spanningstoestande ervaar het, is in die geboortespanningsgroep geplaas, terwyl dié wat aangetoon het dat hulle nie weet nie, in die normale groep klassifiseer is. Die resultate was soos volg:

TABEL 4

DIE VERBAND TUSSEN GEBORTESPANNING EN HANDVOORKEUR

GROEP	REGSHANDIG (R)		LINKSHANDIG (L)		DUBBELHANDIG (D)	
	N	%	N	%	N	%
GEBORTESPANNING	62	22	23	40	24	41
NORMAAL	220	78	35	60	34	59
TOTAAL	282	100	58	100	58	100
			$\chi^2 = 6,95$ $p = 0,01$ (L-R)		$\chi^2 = 8,24$ $p = 0,01$ (D-R)	

Hierdie tabel toon aan dat geboortespanning feitlik tweekeer hoër in die links- en dubbelhandige as regshandige groep is. Die Chi-kwadraatwaardes vir die beide hierdie groepe is beduidend op die 1%-peil. Hierbenewens het die studie ook aangetoon dat 17% linkshandige en dubbelhandige subjekte wat eersgeborenes is, se moeders ouer as 30 jaar tydens hul geboorte was. Van die regshandige groep was slegs 8% eerste gebore met moeders ouer as 30 jaar.

In hul bespreking van hierdie resultate, sê die navorsers dat geboorteprobleme met 'n verskeidenheid neuropatologiese toestande assosieer word (Montagu, 1962) en dat linkshandigheid

een van hierdie toestande kan wees. Volgens hulle mag dit gebeur dat sindrome wat assosieer word met geboortespansing, alleen mag manifesteer of soms in kombinasies mag voorkom. Hiervolgens is dit moontlik dat linkshandigheid, wanneer dit alleen en nie in kombinasie met ander neuropatologiese toestande voorkom nie, as 'n geringe effek van geboorteprobleme gesien behoort te word.

Die navorser vereenselwig haar volkome met hierdie suggestie, wat as primêre uitgangspunt vir die huidige ondersoek gedien het. In aansluiting hierby word gevind dat Pasamanick en Knobloch (1960) in 'n artikel verwys na 'n "kontinuum van reprodktiewe ongevallen" wat wissel van die dood tot ligte grade van patologie. Volgens hulle is daar babas wat tydens geboorte nie sterf nie maar, afhangende van die graad en lokalisasie van trauma, voortlewe om 'n reeks afwykings te ontwikkel, wat strek van serebrale verlamming, epilepsie en geestelike vertraging, tot alle tipes gedrags- en leerprobleme wat resulteer na ligte grade van breinskade, maar voldoende is om gedragsontwikkeling te disorganiseer.

Twee ander studies, dié van Hubbard (1971) en Schwartz (1977), kon egter geen verband tussen handvoorkeur en geboorteringorde blootlê nie. Hubbard (1971) se ondersoek is gedoen op studente verbonde aan 'n private universiteit met 'n hoë sosio-ekonomiese status, terwyl Bakan en sy medewerkers se studies uitgevoer is op 'n publieke staatsuniversiteit in die V.S.A., met laer onderrigkoste en variërende sosio-ekonomiese status. Volgens Birch en Gussow (1970) is daar 'n verband tussen sosio-ekonomiese status en swangerskap- en geboorte-

komplikasies, veroorsaak deur faktore soos die gesondheid van die moeder, voeding, mediese sorg, ens.

Schwartz (1977) se steekproef het bestaan uit studente wat verbonde was aan 'n provinsiale Kanadese universiteit. Volgens Bakan (1977) was daar in dié provinsie in 1950, toe hierdie studente gebore is, 'n neonatale sterftesyfer van 40 per 1 000 in vergelyking met 'n syfer van 27 per 1 000 vir Amerikaanse blankes in dieselfde jaar. Hy voer verder aan dat omdat neonatale sterftes meer dikwels by die hoë risikogroepe voorkom, dit mag wees dat daar 'n laer voorkoms van linkshandigheid in hierdie steekproef aanwesig kon gewees het. Dit mag verder ook moontlik wees dat ander patologiese toestande wat assosieer word met linkshandigheid, soos serebrale verlamming, epilepsie en geestelike vertraging, die kans verminder het dat hierdie subjekte in 'n universiteitsteekproef sou voorkom (Bakan, 1977).

Bakan (1977), Leviton en Kilty (1976) en Schachter (in Bakan, 1977) het ook 'n verband tussen linkshandigheid en geboortearangorde blootgelê. Laasgenoemde twee navorsers het verder vasgestel dat die frekwensie linkshandigheid skerp styg tussen rangordes 4-5 en 6 en hoër. In 'n poging om die teenstrydige resultate te kontroleer, het Hicks, Evans et al. (1978) die navorsingsgegevens van 5 studies saamgevoeg, ten einde 'n beter skatting te maak van die verband tussen handvoorkeur en geboortearangorde. Die totale steekproef het uit 3 668 studente

bestaan en die resultate word in tabel 5 weergegee:

TABEL 5

SAAMGEVOEGDE DATA VAN VYF STUDIES WAT DIE VERBAND TUSSEN
GEBOORTERANGORDE EN HANDVOORKEUR ONDERSOEK HET

GEBOORTERANGORDE	REGSHANDIGES FREKWENSIE	LINKSHANDIGES FREKWENSIE
HOË RISIKO (1 en 4 ⁺)	1702	230
LAË RISIKO (2 en 3)	1535	199
$\chi^2 = 0,15$ (onbeduidend)		

Hierdie navorsers kom tot die gevolgtrekking dat daar geen verband tussen die genoemde veranderlikes bestaan nie. Volgens Bakan (1978) is dit alleen geregverdig om verskillende studies se data saam te voeg as die vyf steekproewe uit dieselfde populasie afkomstig is, wat nie hier die geval is nie.

Na eie mening is die grootste beswaar wat teen bestaande navorsingsresultate ingebring kan word, die kriteria wat deur navorsers aangewend word om die nodige data m.b.t. die verskillende veranderlikes te bekom. Soos reeds aangetoon is met die bespreking van die voorkomssyfer van linkshandigheid onder enkelgeboortes in die algemene populasie (verw. par. 3.4.1.1), verskil die voorkomssyfer van indirekte metings van handvoorkeur,

selfrapport en vraelyste van dié van taakgeöriënteerde meetmiddels van handvoorkeur. In laasgenoemde geval is die voorkomssyfer baie meer stabiel (Hardyck en Petrinovich, 1977).

Wat die insameling van data ten opsigte van geboorteprobleme betref, is dit volgens eie opinie redelik riskant en subjektief om retrospektiewe inligting aangaande swangerskap en parturisie deur middel van vraelyste te bekom, veral as die gebeure rondom hierdie periodes, na 17 of 18 jaar weer herroep moet word. Sulke data is noodwendig onderhewig aan heelwat vergissings en onjuisthede. In die huidige studie is ook retrospektief te werk gegaan, maar die voorgenoemde probleme is tot 'n groot mate bekamp, deurdat die mediese geskiedenis van elke proefpersoon uit die hospitaalrekords verkry is.

Afgesien van bogenoemde waarnemings word ook opgemerk dat links-handigheid 'n hoër persentasie onder die manlike as vroulike geslag het. In die onderstaande afdeling word vervolgens daaraan aandag geskenk.

3.4.1.4 Geslagsverskille

Volgens Le Roux (1979b) bly die hoër voorkomssyfer van links-handigheid onder mans 'n gevestigde, maar steeds interessante verskynsel. Studies toon dat hierdie syfer anderhalf keer hoër onder die manlike as vroulike geslag is. Sō byvoorbeeld dui Clark (1960) se navorsing daarop dat 7,84% manlike respon-

dente linkshandig was, teenoor slegs 3,91% linkshandige vroue. In 'n uitgebreide studie deur Enstrom (1962) waarin 48 009 seuns en 44 647 meisies vanaf graad een tot ses betrek is, was 12,5% seuns linkshandig, terwyl slegs 9,7% meisies die linkerhand tydens die skryftaak gebruik het. 'n Ander omvangryke studie deur Pringle, Butler et al. (1966) waarby 11 000 sewejariges betrek is, het 11,30% seuns en 8,80% meisies as linkshandig identifiseer. Nog 'n projek, wat deur Wold (1969) uitgevoer is, dui ook daarop dat die voorkomssyfer van linkshandigheid hoër onder die manlike (14,30%) as vroulike (11,00%) geslag is.

In 'n resente studie deur Le Roux (1979b) was die doelstelling om die voorkomssyfer van linkshandigheid onder blanke skoolkinders, met 'n gemiddelde ouderdom van 13 jaar, te bepaal (N = 882). Die skryftoets, geskoei op die American Handwriting Scale (Clark, 1957), wat as kriterium gebruik is, het die kwaliteit van handvoorkeur op 'n sewepuntskaal gemeet. Die resultate het aangetoon dat 49 seuns en 34 meisies linkshandig was. In terme van persentasie het dit neergekom op 11,13% linkshandige seuns teenoor 7,69% linkshandige meisies. Die ondersoek het dus vorige navorsingsresultate bevestig, naamlik dat linkshandigheid anderhalf keer hoër onder die manlike as vroulike geslag voorkom.

Hierdie verskynsel word ook deur ander navorsers op hierdie terrein bevestig (Annett, 1975; Seligman, 1975; Clark, 1974;

Annett, 1973a; Bakan, 1971; Clark, 1970; Blau, 1946; Rife, 1940; Wile, 1934 en Chamberlain, 1928). Hoewel dit tot redelik onlangs as onverklaarbaar beskou is, verskaf resente studies baie aanvaarbare verklarings hiervoor, wat in 'n volgende afdeling bespreek sal word.

3.4.1.5 Suiwerheid van handvoorkeur

Die vakliteratuur oor handvoorkeur bevat die resultate van 'n hele aantal studies wat aantoon dat suiwer handvoorkeur uiters skaars is. In 'n uitgebreide studie deur Annett (1970) is hierdie onsuiwerheid bevestig, deurdat handvoorkeur, links sowel as regs, in 'n verskeidenheid patrone teenwoordig was. Dit het haar tot die gevolgtrekking laat kom dat handvoorkeur 'n kontinue veranderlike is en nie as 'n diskrete verskynsel gesien moet word nie. Le Roux (1976) het hierdie suggestie as beginsel in 'n navorsingsprojek aanvaar en aangetoon dat handvoorkeur inderdaad 'n kontinue veranderlike is en dat verskillende grade van links- en regshandigheid in die algemene populasie teenwoordig is.

Subirana (1964) het ook die aspek van suiwerheid van handvoorkeur ondersoek. Sy toetsgroep het bestaan uit 316 normale kinders tussen die ouderdom van 6 en 14 jaar. Na die toepassing van verskeie lateraliteitstoetse, het sy resultate aangetoon dat slegs 8% van die kinders suiwer regshandig was. Net een geval was suiwer linkshandig, sodat hy tot die gevolg-

trekking gekom het dat suiwer handvoorkeur uiters skraal is. Goldberg en Schiffman (1972) bevestig hierdie opinie.

In Bakwin en Bakwin (1972) word 'n verdere studie gerapporteer waar die suiwerheid van handvoorkeur bepaal is. 'n Handvaardigheidstoets is op selfverklaarde sterk links- en regshandiges uitgevoer. 'n Klein speldjie moes met 'n haartangetjie opgetel en binne-in 'n gaatjie geplaas word. Vervolgens moes 'n klein metaalkragie bo-op die speld gesit word. Die tyd is vir elke hand gemeet. Die resultate het aangetoon dat die meerderheid regshandiges sterk regshandig was, terwyl 16% geringe regterhandvoorkeur getoon het, terwyl 12% met albei hande ewe vaardig was. Wat die linkshandiges betref, was slegs 55% sterk linkshandig. By 6% was die regterhand vaardiger, terwyl 39% albei hande ewe goed gebruik het.

In 'n artikel deur Fincher (1979) word ook van hierdie verskynsel melding gemaak. Op 20 verskillende take waarop 'n groep linkshandiges moes rapporteer, was nie een respondent suiwer linkshandig nie. Sommige proefpersone het byvoorbeeld rapporteer dat hulle tennis met die een hand en tafeltennis met die ander hand speel; dat 'n bal onder deur met die regter-, maar bo-oor met die linkerhand gegooi word. Annett (1970) skryf van regterhandskrywers wat gooi en kaarte deel met die linkerhand, terwyl linkerhandskrywers gooi, slaan of knip met die regterhand.

Le Roux (1976) het ook in haar studie, waarin 882 standerd

vyfleeerlinge se handvoorkeur met behulp van 'n skryftoets bepaal is, die kwessie van suiwerheid van handvoorkeur ondersoek. Die resultate word in tabel 6 weergegee:

TABEL 6

PERSENTASIES TEN OPSIGTE VAN SUIWER HANDVOORKEUR

	STERK LINKS	MATIG LINKS	EFFENS LINKS	DUBBEL= HANDIG	EFFENS REGS	MATIG REGS	STERK REGS	TOTAAL
SEUNS	4,32	4,09	2,72	5,23	16,14	35,68	31,82	100
MEISIES	2,26	2,94	2,49	11,31	21,72	32,58	26,70	100

Die tabel toon duidelik aan dat handvoorkeur in 'n verskeidenheid grade in die algemene populasie voorkom en dat daar ook verskille tussen die twee geslagte aanwesig is. Dit is in ooreenstemming met die navorsing van Peters en Durding (1978), asook Annett (1975) wat handvoorkeur as 'n kontinue en nie 'n diskrete veranderlike nie, beskou. Dit sluit ook aan by die siening van Zangwill (1960), wat hom soos volg oor die aangeleentheid uitgelaat het:

"Handedness must be regarded as a graded characteristic; left-handedness, in particular, being less clear-cut than right-handedness and less regularly associated with the dominance of either hemisphere" (p. 27).

In teenstelling met die voorgenoemde het Richardson (1978)

in sy projek op 160 voorgraadse studente, wat hul handvoorkeur t.o.v. 7 verskillende take in 'n vraelys moes aandui, bevind dat daar 'n enkele onderliggende dimensie t.o.v. handvoorkeur voorkom.

3.4.2 Linkshandigheid in kliniese groepe

Uit die vakliteratuur wil dit voorkom asof 'n hoë frekwensie links- en dubbelhandiges in kliniese populasies soos kinders met afwykende gedrag, jeugmisdadigers, leer- en leesgestremdes, stotteraars, alkoholiste, psigopate, geestelik-vertraagdes, epileptici en serebraal-verlamdes aanwesig is (Fincher, 1979; Blau, 1977; Herron, 1976; Hicks en Barton, 1975; Bakan, 1973; Bakwin en Bakwin, 1972; Satz, 1972; Delacato, 1971; Clark, 1970; Brain, 1965; Burt, 1958; Harris, 1955 en Blau, 1946). Omdat sommige van hierdie groepe geassosieer word met breinskade, is dit begryplik dat die voorkomssyfer van links- en dubbelhandigheid sal afhang van die graad van trauma (Hicks en Barton, 1975; Sedgwick, 1968).

Hicks en Barton (1975) se studie, wat die verband tussen graad van geestelike vertraging en linkshandigheid ondersoek het, dien as goeie voorbeeld om bogenoemde aspek te illustreer. Hul steekproef is saamgestel uit 550 geïnstitusioneerde geestelik-vertraagdes van die Austin State School in Kanada. Die graad van vertraging is bepaal deur klassifikasie van elke persoon se mediese rekord. Die meeste pasiënte was adolessente, terwyl 'n paar volwassenes ook ingesluit is. Die pasiënte se handvoorkeur is deur die opsigters, wat 'n opname moes maak

van die hand wat die meeste deur elke pasiënt gebruik word, bepaal. Die resultate het aangetoon dat die totale groep 'n voorkomssyfer van 20,7% linkshandiges gehad het. Die geringe en middelmatige vertraagdes het 13% linkshandiges identifiseer, terwyl die voorkomssyfer by ernstige gevalle en algehele vertraagdheid op 28% te staan gekom het, "...showing a positive relationship between degree of retardation (and concomitant brain damage) and incidence of left-handedness" (Hicks & Barton, 1975, p. 324).

In 'n baie resente ondersoek deur Silva en Satz (1979) is ondersoek ingestel na 'n moontlike verband tussen gemanifesteerde handvoorkeur en die lokalisasie van EEG-abnormaliteite by geestelik-vertraagdes (N = 588). Die proefpersone se ouderdomme het gewissel tussen 6 en 66 jaar. Die resultate het aangetoon dat diegene wat abnormale EEG's gehad het, ongeag of die disfunksie bilateraal of asimmetries was, ongeveer tweekeer meer linkshandiges ingesluit het as dié proefpersone wie se EEG's normaal was.

Sedgwick (1968) se bevindinge het die volgende persentasies linkshandiges in verskillende kliniese groepe blootgelê:

Verstandelik-vertraagde en psigopatiese pasiënte:	16-30%;
Serebraal-verlamdes :	34,7%.

Gordon (1920) se bevinding was dat 7,2% linkshandige kinders in normale skole teenwoordig was teenoor 18,2% in geestelik-vertraagde skole.

Volgens Sedgwick (1968) is daar min twyfel dat verskeie kliniese populasies 'n persentasie linkshandiges met vroeë breinbesering insluit, wat veroorsaak dat die persentasie linkshandiges in hierdie groepe hoër as onder die normale bevolking is. Hy verklaar:

"For in addition to the normal incidence of left-handedness in such populations, early brain lesions may interfere with normal cerebral maturational processes reflected in the preference for the right hand by 90% of adults. Thus, clinical populations will often include varying proportions with pathological left-handedness" (Ibid., p. 71).

Volgens Satz (1973, 1972) word linkshandigheid oorverteenvoerdig in kliniese groepe soos stotteraars, leergestremdes, geestelik-versteurdes en epileptici, terwyl Bakan (1973) skryf van 'n toenemende frekwensie links- en dubbelhandiges in hierdie groepe.

Burt (1958) se vergelykende studie tussen gewone en spesiale skole het aan die lig gebring dat laasgenoemde 6% meer links-handiges het.

Volgens Subirana (1964) het Mayet in 1902, Redlich in 1908, Steiner in 1911 en Bloede in 1946 van die hoë frekwensie links-handiges in epileptiese groepe melding gemaak. Volgens Roberts (1951, 1956) se studies was 17% van die traumatiese epileptiese gevalle wat opereer moes word, linkshandig.

Die persentasie linkshandiges in gevalle waar die serebrale letsel voor die ouderdom van 2 jaar opgedoen is, was 41%.

"These neurosurgical statistics aided in emphasizing the existence of pathologic left-handedness due to an early injury of the left hemisphere in naturally right-handed individuals" (Subirana, 1964, p. 221).

Volgens Montagu (1962) is daar ook 'n hoër persentasie mans in kliniese groepe met serebrale verlamming, epilepsie, geestelike vertraging en kinders met gedragsafwykings.

Brain (1965) is ook van mening dat linkshandigheid tweekeer hoër by geestelik-versteurdes as onder die algemene populasie voorkom. 'n Interessante verskynsel waarvan hy melding maak, is dat linkshandigheid 'n hoër frekwensie onder vroue as mans in kliniese groepe vertoon, wat teenoorgesteld is met die situasie in die algemene bevolking. Hy vervolg:

It has been suggested that both the left-handedness and the mental defect are due to damage to the left cerebral hemisphere occurring before or during birth. Congenital abnormalities or injuries of the right hand may necessitate left-handedness though the subjects is naturally right-handed, and so may disease, such as hemiplegia or hemiparkinsonism" (Ibid. p. 24).

'n Hoër persentasie links- en dubbelhandiges word ook in ander kliniese groepe rapporteer. S6 byvoorbeeld het Blau (1977) se studie, waartydens 'n verband tussen linkshandigheid en 'n verskeidenheid van afwykende kindergedrag rapporteer is, 16% links- en dubbelhandigheid in 'n groep van 463 kinders tussen

die ouderdom van 4 en 17 jaar blootgelê.

Linkshandigheid het ook 'n hoër frekwensie onder alkoholiste (Bakan, 1973). Volgens hierdie navorser was 15% gehospitaliseerde manlike alkoholiste in 'n saal van 47 (gemiddelde ouderdom = 44 jaar) linkshandig, terwyl 25% van hulle links- of dubbelhandig was. Bakan (1973) argumenteer in hierdie artikel dat die hoë frekwensie links- en dubbelhandigheid in groepe soos serebraal-verlamdes, epileptici, geestelik vertraagdes en taalprobleme, wat assosieer word met swangerskaps- en geboorteprobleme (Montagu, 1962), ook na alkoholisme uitgebrei kan word, omdat neuropatologiese toestande tydens swangerskap of die geboorteproses alkoholisme kan voorafgaan of inisieer.

Ander kliniese groepe waar linkshandigheid 'n hoër frekwensie vertoon, skyn spraak- en taalprobleemgroepe te wees. Volgens Clark (1970) word leesprobleme meer dikwels by seuns as meisies aangetref. Sy suggereer dat hierdie verskynsel noue verband hou met die groter getal linkshandige seuns in hierdie groepe en voeg by dat hoe ernstiger die leesprobleem, hoe hoër die proporsie seuns in die groep. In 'n ander studie suggereer Clark (1974) die moontlikheid van 'n verband tussen ".... failure to develop dominant handedness and delayed speech possibility associated with later reading difficulties" (p. 27). Sy laat egter ruimte toe vir 'n moontlike fundamentele swakheid wat die stadige ontwikkeling van handvoorkeur, vertraagde spraak en leerprobleme kan veroorsaak. Volgens

Corkin (1974) was gemengde lateraliteit van hand en oog egter ewe algemeen by gemiddelde, sowel as swak lesers.

Harris (1957) en Vernon (1957) is van mening dat die hoë persentasie links- en dubbelhandiges in leer- en leesprobleemgroepe die gevolg is van onvoltooide serebrale dominansie, terwyl Delacato (1971) skryf dat leerprobleme in 'n 4:1-verhouding by seuns en meisies aangetref word. Volgens Ounsted en Taylor (1972) en Ingram (1959) is daar 'n merkbare oormaat van die manlike geslag met spraakdefekte en leesprobleme.

Seligman (1975) is van mening dat die voorkomssyfer van links-handigheid hoog is in groepe waar ernstige, sowel as geringe taal- en leerprobleme aanwesig is. Volgens haar kan kort periodes van verminderde suurstof resulteer in taal- en spraakafwykings soos disleksie of stottering.

Uit die voorafgaande gedeelte wil dit voorkom of links- en dubbelhandigheid 'n hoër voorkomssyfer in kliniese groepe as onder die algemene populasie vertoon. Sommige van hierdie groepe, soos serebraal-gestremdes, epileptici en geestelik-vertraagdes word reeds met neuropatologiese invloede tydens swangerskap en die geboorteproses assosieer, soos in paragraaf 3.4.1.3 gemeld is. As in gedagte gehou word dat hierdie groepe, volgens die Pasamanick- en Knobloch-model (verw. par. 3.4.1.3), aan die een punt van die patologiese kontinuum voorkom en 'n hoë frekwensie links- en dubbelhandiges insluit, is dit daarom nie onaanvaarbaar dat ander kliniese groepe soos psigopate, jeugmisdadigers, alkoholiste, spraak- en taalprobleemgroepe, ook met geringer vorme van neuropatologiese toestande tydens

swangerskap en die geboorteproses assosieer mag word nie en variërende persentasies links- en dubbelhandiges sal bevat nie, wat hoër sal wees as dié onder die algemene populasie, maar laer as dié in die ernstige trauma-groepe.

3.5 RESENTE TEORIEË OOR HANDVOORKEUR

In die historiese oorsig is aandag geskenk aan 'n aantal teorieë oor handvoorkeur wat, met die oog op moderne navorsingstendense en -ontwikkeling op hierdie terrein, nie meer aanvaarbaar is nie en derhalwe as verouderd bestempel moet word. Heelwat navorsing word egter steeds deur 'n paar ander teoretiese modelle ontlok en sal vervolgens bespreek word.

3.5.1 Die genetiese teorie

Volgens hierdie teorie word linkshandigheid oorgeërf en baie pogings word in die literatuur aangetref om 'n genetiese model vir hierdie verskynsel te ontwikkel. S6 byvoorbeeld is vroeëre steun hieraan verleen deur Cunningham, Wilson, Weber, Merkel, Sawyer (Wile, 1934; Parson, 1924), Jordan (1914); Ramaley (1912, 1913); Chamberlain (1928); Rife (1940, 1950); Trankell (1955). Die meerderheid van hierdie teoretici het geglo dat linkshandigheid as Mendeliaanse resessief oorgedra word, maar oor die presiese beginsel het geen duidelikheid bestaan nie.

Jordan (1914) het 3 000 persone uit 78 geslagte ondersoek. Hy kom tot die gevolgtrekking dat linkshandigheid oorgeërf word, maar kan nie vasstel waarom en volgens watter beginsel hierdie oorerwing geskied nie. Ramaley (1912, 1913) se studie van 610 ouers en 1 130 kinders uit 305 families, maak melding van 'n moontlike Mendeliaanse sluimerende faktor van links-handigheid in een-sesde van die mensdom. Hy verklaar ook dat linkshandigheid kan voorkom in families waar geen linkshandige voorvaders vir etlike generasies teenwoordig was nie.

Chamberlain (1928) het 12 068 persone ondersoek en sy bevindinge was dat 17,34% linkshandiges afkomstig is uit familie-groepe waar een of albei ouers linkshandig is, terwyl 2,1% links-handiges ouers gehad het wat albei regshandig was. Ramaley se argument t.o.v. 'n Mendeliaanse sluimerende faktor in een-sesde van die bevolking verklaar dus nie hoekom, in gevalle waar 2 linkshandiges met mekaar trou, al die kinders nie links-handig is nie. Chamberlain (1928) het aangetoon dat Ramaley slegs twee families kon aanhaal waar beide ouers linkshandig was. By een van die gesinne was al die kinders nie links-handig nie. Chamberlain (1928) was egter oortuig dat links-handigheid wel geneties bepaal word, omdat die voorkomssyfer aansienlik groter is in gesinne waar een van die ouers links-handig is:

"There can be no doubt that the trait is inherited, but surely not as a Mendelian recessive" (p. 559).

Dr. William Olge (Parson, 1924) het geglo dat die voorkoms van

linkshandigheid sporadies is en abnormaliteite in liggaam=struktuur bymekaar voeg wanneer dit in families voorkom. Volgens Jackson (Wile, 1934) kan regshandigheid ook nie geneties oorgedra word as linkshandigheid dit nie kan doen nie "... for in it's pronounced form it is an exactly similar irregularity or abnormality only it affects the other hand and is more commonly met with, in the ratio of about five to one" (p. 85). Vir hom was dubbelhandigheid natuurlik en normaal.

Durost (1934) het beweer dat eksperimenteel bewys is dat oorerflikheid 'n bepalende invloed op links- en regshandigheid het en dat linkshandigheid steeds voorkom, ten spyte van al die pogings om dit uit te roei. Burt (1937) se ondersoek het aan die lig gebring dat 14% van die linkshandige kinders 'n links=handige ouer gehad het, terwyl 31% gevalle 'n linkshandige onder die voorgeslagte gehad het. Orton (1937) het ook verklaar dat die oorerflikheidsfaktor, soos deur die Wet van Mendel neergelê, 'n belangrike rol speel by handvoorkeur. Aangesien links- en regshandigheid egter beïnvloed word deur oefening, is die resultaat 'n verbinding tussen die oorerwingsboog en die gevolge van oefening, aldus Orton. Brain (1945) is ook 'n aanhanger van die oorerflikheidsteorie vir linkshandigheid, maar volgens hom hou oefening dit verborge.

Die genetiese basis vir handvoorkeur word baie sterk ondersteun deur die studie van Gesell en Ames (1947). Hiervolgens is die vroegste manifestasie van menslike handvoorkeur op een of ander manier gekoppel aan die toniese nekrefleks. Hierdie refleks is

gesetel in die pons en reeds funksioneel vòòr geboorte op 28 weke en tot op ongeveer 20 weke ná geboorte. Die toniese nekrefleksbeweging word deur die volgende eienskappe gekenmerk:

- * Die kop word gedraai na regs (of links);
- * Die ipsilaterale arm en been word uitgestrek;
- * Die teenoorgestelde arm en been word gebuig.

Die waarneming van een baba het die navorsers ondersoek laat instel na die moontlike rol van hierdie refleks by die ontwikkeling van handvoorkeur. Van die 65 toniese nekrefleksbewegings wat op een dag deur die baba uitgevoer is, was slegs een na die linkerkant. Verdere waarneming van ander babas en primate het onmiskenbare neigings na regs openbaar. Dit het by hulle die vraag laat ontstaan of die toniese nekrefleks as voorspeller van handvoorkeur kan dien. Hul studie van 19 gevalle het besonderhede bevat t.o.v. die toniese nekrefleks en handvoorkeur op die ouderdom van 1, 5 en 10 jaar. Die rigting van die toniese nekrefleks was in 14 van die gevalle definitief voorspelbaar, terwyl dit in vyf gevalle onvoorspelbaar was. Vier van die veertien gevalle was linkshandig. Volgens die navorsers kan hierdie refleks gewoonlik as voorspeller vir latere handvoorkeur dien, hoewel uitsonderings ook aangetref word.

Volgens Clark (1957) het Trankell in 1951 in Stockholm sy

t.o.v. gesinspatrone van handvoorkeur vir etlike jare deur hierdie navorser versamel is, het sy bevind dat die voorkoms= syfer van linkshandigheid in gesinne met twee regshandige ouers ongeveer 10% is. In gesinne waar albei ouers suiwer linkshandig is, styg dit tot bykans 50%. Ander verskynsels wat sy waargeneem het, is dat linkshandigheid by die moeder 'n groter effek op die kinders het as wanneer die vader linkshandig is. Sy het ook bevind dat 44% van die dames= studente wat by die ondersoek betrek was, linkshandige sus= ters gehad het, terwyl net 16% dames linkshandige broers in die gesin gehad het.

Wanneer hierdie navorser se bevindinge met dié van Chamberlain (1928) en Rife (1940) vergelyk word, word soortgelyke tendense waargeneem, hoewel laasgenoemde navorsers nie besonderhede aan= gaande broers en susters in gesinne aandui nie. In tabel 7 word die drie projekte se resultate uiteengesit (Annett, 1973a, p. 98):

TABEL 7

OORERFLIKHEID EN HANDVOORKEUR

LINKSHANDIGES IN GESINNE	NAVORSER		
	CHAMBERLAIN	RIFE	ANNETT
	1928 %	1940 %	1973 %
MANS:			
VADERS	40*	35	17
MOEDERS	49*	21	57*
BROERS	-	-	20
SUSTERS	-	-	21
DAMES:			
VADERS	29	72*	4
MOEDERS	65*	81*	51*
BROERS	-	-	16
SUSTERS	-	-	44*
* p ≤ 0,05			

Uit die tabel blyk dat daar 'n beduidende verskil tussen die handvoorkeur van die dames en hul moeders in al drie die studies bestaan. Daar is ook beduidende verbande tussen die handvoorkeur van die mans en hul moeders in twee van die studies, terwyl die ander studie 'n korrelasie gevind het tussen die handvoorkeur van die dames en hul vader. Die sterkste verbande blyk egter tussen die vroulike lede in gesinne te wees, nl. tussen moeders en dogters en tussen susters.

Volgens Annett (1975) bevestig hierdie bevindinge die hipotese van genetiese invloed op menslike handvoorkeur. Maar die verskil tussen die ouer en kind se handvoorkeur, wanneer een linkshandig is, is meer algemeen as die ooreenkoms in hul handvoorkeur: 84% linkshandige kinders het twee regshandige ouers en 72% van die kinders van linkshandige moeders is regshandig (Hudson, 1975; Seligman, 1975). Sy kom tot die gevolgtrekking dat die soektog na genetiese invloed by handvoorkeur hoofsaaklik geregverdig is as gevolg van bevindinge t.o.v. sererebrale lateraliteit vir spraak en ander hoëre funksies: die spraaksenter is in die linkerhemisfeer en laasgenoemde beheer die regterhand. Sy suggereer dus " ... that it is a bias toward right-handedness which is inherited" (p. 205). Volgens haar is daar geen rede om 'n faktor vir linkshandigheid of dominansie van die regterhemisfeer t.o.v. spraak te hipotetiseer nie. Sy vervolg:

"All that is needed is the possibility that in some individuals the right shift (left hemisphere) factor is weak or absent and in these cases the laterality

of hand and speech depend only on chance" (p. 205).

'n Ander uitgebreide en gedetailleerde genetiese teorie is afkomstig van Levy en Nagylaki (1972). Hierdie model maak voorsiening vir twee gene en vier allele, met een lokus wat verband hou met linker- of regterserebrale dominansie, terwyl die ander geen en twee allele, betrekking het op die kontra- of ipsilaterale hand, wat relatief t.o.v. die dominante hemisfeer is. Hulle het verder gepostuleer dat een alleel van elke paar dominant is en dat volle ontplooiing van die geen wat verantwoordelik is vir hemisferiese dominansie, slegs voorkom met die teenwoordigheid van die dominante allele, enkel of in tweevoud by die twee lokusse of posisies op 'n chromosoom. Hierdie model het dus ook ten doel gehad om bilaterale serebrale spraakverteenvoording by linkshandiges te verklaar. Die steekproef van Rife (1940), wat navorsing oor handvoorkeur in gesinne gedoen het, asook 'n gekombineerde steekproef van die voorkomssyfer van herstelling na afasie in groepe met verskillende handvoorkeur, geneem uit die werk van Zangwill (1960) en Goodglass en Quadfasel (1954), is gebruik om die model te toets. 'n Verband is gevind tussen die waargenome en voorspelde oorerwingsverhoudings, terwyl die pasiënt se herstel nadat afasie teenwoordig was, ook voorspel kon word.

Hierdie model word egter in die werk van Hudson (1975) sterk gekritiseer, vanweë die feit dat dit slegs getoets is op een stel data, nl. dié van Rife (1940). In 'n poging om hierdie leemte uit te skakel, het Hudson ook die data van Annett (1973a)

en 'n herverwerking van Chamberlain (1928) se gegewens, waarin heelwat berekeningsfoute voorgekom het, vir hertoetsing van die model gebruik. Die feit dat verskillende kriteria vir die meting van handvoorkeur in die onderskeie studies gebruik is, was vir hom onbelangrik, solank elke kriterium net konstant vir elke stel data was. Die resultate, soos aangetoon deur die Chi-kwadraatwaardes, dui daarop dat nie een van die drie steekproewe se gegewens die model pas nie. Hy vervolg:

"The sophisticated genetic model proposed by Levy and Nagylaki is unable to predict the distribution of handedness in families and the close fit with the data of Rife and the data for the recovery from aphasia would seem to have been fortuitous. Furthermore there are serious grounds for not accepting the model because it suits several important and central results and because the problems to which it was addressed can be explained more simply, without recourse to assumptions which do not contradict well known findings" (pp. 337-338).

Met inagneming van sommige navorsingsbevindings, asook die uitgebreidheid van sekere van hierdie projekte, bly 'n paar basiese vrae steeds onbeantwoord, ten spyte van vele pogings om bevredigende oplossings daarvoor in bestaande genetiese modelle te probeer bied:

- * Genetiese modelle kan nie verklaar waarom daar so 'n groot verskil tussen die voorkoms van links- en regshandigheid, nl. 8-10% linkshandiges, teenoor \pm 84% regshandiges, in die samelewing voorkom nie;

- * Dit verklaar ook nie waarom die voorkomssyfer van links=
handigheid anderhalf keer hoër onder die manlike as
vroulike geslag is nie;
- * Genetiese modelle kan ook nie sê hoekom linkshandigheid
dieselfde proporsie by monopsigotiese, sowel as di=
psigotiese, tweelinge het nie.

Geen genetiese teorie kon tot nog toe daarin slaag om boge=
noemde verskynsels in een model te akkommodeer nie. Die na=
vorser is egter van mening dat handvoorkeur wel geneties
oordraagbaar is, maar volgens die beginsel wat Annett,
soos dit vroeër in hierdie afdeling bespreek is, voorstaan n1.
dat regshandigheid oorgeërf word, maar nie linkshandigheid nie.
Sommige persone se handvoorkeur word egter deur eksterne
faktore tydens vroeë ontwikkelingsstadia beïnvloed, wat veroor=
saak dat 'n persoon wat normaalweg regshandig sou wees, links=
handig word of êrens 'n posisie op die handvoorkeurkontinuum in=
neem, afhangende daarvan hoe ernstig die graad en omvang
van die eksterne invloed is. Die feit dat die persentasie
linkshandiges drasties toeneem in gesinne waar een of albei
ouers linkshandig is, of waar linkshandigheid in die familie
voorkom, kan verklaar word deurdat die familie oor een of
ander eienskap mag beskik, wat probleme tydens swangerskap of
die geboorteproses kan veroorsaak en tot linkshandigheid aan=
leiding kan gee (Le Roux, 1976). Dit beteken dus dat dit
die eienskap is wat oorgeërf word en nie die linkshandigheid
nie.

3.5.2 Die neurologiese teorieë

Hierdie teorie word baseer op die basiese feit dat die menslike brein uit twee serebrale hemisfere saamgestel is en dat daar 'n moontlike verband tussen die twee hemisfere en die voorkeur of dominansie van een hand bestaan. Die veronderstelling van so 'n verband spruit voort uit die navorsing van Dax (Subirana, 1964; Penfield en Roberts, 1959) wat in 1826 by 40 van sy pasiënte, wie se linkerhemisfere beskadig was, spraaksteurnisse waargeneem het. Broca (Hardyck en Petrinovich, 1977; Subirana, 1964 en Penfield en Roberts, 1959) het in 1861 sy eerste soortgelyke geval gepubliseer en in 1863 nog 19 sulke gevalle. Hierdie waarnemings het wyd uitgekring, deurdat dit talle navorsingsprojekte ten grondslag gelê het en vandag steeds navorsing ontlok wat alle lateraliteitsaspekte insluit, asook die funksionele verskille tussen die twee serebrale hemisfere illustreer. Omdat hierdie onderwerp so geweldig omvattend is, sal dit in 'n paar onderafdelings behandel word.

3.5.2.1 Serebrale dominansie

Hughlings Jackson (Hardyck en Petrinovich, 1977; Zangwill, 1960) het in 1864, na die waarnemings van Dax en Broca, die eerste navorser geword wat van 'n dominante hemisfeer melding gemaak het. Hierdeur het hy die voorloper geword van die konsep serebrale dominansie. Volgens hom is albei hemisfere

by die spraakfunksie betrokke, maar op yerskillende vlakke. Die hoogste vlak verteenwoordig die mees komplekse en hoogsontwikkelde aspekte van taal, naamlik spraak. Hy is van mening dat laasgenoemde unieke verband hou met die ontwikkeling van die dominante hemisfeer, omdat:

"The two brains cannot be mere duplicates if damage to one alone can make a man speechless. For those processes (of speech) of which there are none higher, there must surely be one side which is leading" (Zangwill, 1960, p. 1).

Bouillaud (Penfield en Roberts, 1959) het in 1865 'n verdere afleiding uit die bogenoemde waarnemings gemaak: die spraakprobleme wat by pasiënte met linkerhemisfeerbeskadiging voorgekom het, het hy korreleer met die feit dat die meeste mense regshandig is.

Bogenoemde waarnemings en afleidings het baie ander navorsing tot gevolg gehad wat vandag steeds voortduur. Omdat die konsep serebrale dominansie aanvanklik formuleer is uit steurnisse t.o.v. spraak, volg dit logies dat laasgenoemde 'n baie belangrike aspek van die neurologiese teorie uitmaak. Dit sal in die volgende afdeling behandel word waaruit die verband wat dit met handvoorkeur het, duidelik sal blyk.

Die belangrikheid van serebrale dominansie, ook soms kortikale hemisferiese dominansie (Delacato, 1974) of funksionele serebrale hemisferiese asimmetrie (Badenhorst, 1975) genoem, word duidelik in die definisies van die volgende skrywers waargeneem:

Eisenson: " ... the processing and control of functions by a localized area within one of the hemispheres of the brain .." (1973, p. 32);

Delacato: " ... one side of the cortex takes over most of the skill activity in which man is engaged. This is true for eyedness, footedness and handedness" (1971, p. 16);

Bannatyne: " ... to describe what happens when a particular hemisphere or area of the brain dominates or suppresses the opposite hemisphere or other area of the brain" (1971, p. 212);

Brain: " The term hemisphere dominance is used when the anatomical basis of a certain function is located mainly or exclusively in one cerebral hemisphere" (1965, p. 24).

Vandag word aanvaar dat die twee serebrale hemisfere nie spieëlbeelde van mekaar is nie, omdat belangrike funksionele verskille by albei aangetref word (Wittrock, Beatty et al., 1977; Jordaan, Jordaan et al., 1975; Ornstein, 1973; Kumar, 1973; Goldberg en Schiffman, 1972 en Subirana, 1964).

By regshandige persone word motoriese vaardighede, die spraakfunksies (praat, lees en skryf), sowel as visuele, ouditiwe en voetvaardighede hoofsaaklik deur die linkerserebrale hemisfeer beheer, terwyl die ander hemisfeer 'n subdominante rol vervul en rudimentêr fungeer (Bakwin en Bakwin, 1972 en Haber en Runyon, 1974). Wat sake kompliseer, is dat by die linkshandige persoon die dominante hemisfeer meer dikwels ook links is (Eisenson, 1973 en Bakwin en Bakwin, 1972). Corballis (1978) sê dat lateraliteit by die mens 'n manier van

uitdrukking eie aan die mens is t.o.v. 'n onderliggende en algemene graadverdeling tussen links en regs. Hiervolgens word 'n vinnige en vroeë ontwikkeling van lateraliteit van die linkerhemisfeer begunstig. Omgekeerde lateralisasie mag lei tot verwarring t.o.v. die linker- en regterkant en heel moontlik ook lei tot lees- en skryfprobleme.

Volgens Brock (1953) beskik die twee hemisfere oor gelyke potensiaal by geboorte. Namate vaardighede en funksies ontwikkel wat uiteindelik lei tot die totstandkoming en vestiging van dominansie van een hemisfeer, leer die teenoorgestelde hemisfeer om 'n subdominante rol te vervul. Hy vervolg dat indien die dominante hemisfeer by jong pasiënte beskadig word, die funksies van hierdie hemisfeer oorgeneem word, sodat spraak ná 'n tyd herstel. Dit is egter nie die geval by ouer persone nie. Oor die wyse waarvolgens dit geskied, bestaan nie ooreenstemming nie. Penfield en Roberts (1959) is van mening dat areas in dieselfde beskadigde hemisfeer die funksies oorneem. Hierteenoor het Branch, Milner et al. (1964) en Rasmussen (1964) vasgestel dat beskadiging van die linkerhemisfeer by linkshandiges, tydens geboorte of 'n vroeë lewensstadium, tot gevolg gehad het dat spraakverteenvoording in die meeste gevalle regs was. 'n Sekere persentasie het egter steeds spraakverteenvoording in die linkerhemisfeer gehad.

In die volgende afdeling oor spraak en handvoorkeur sal duidelik gesien word hoe nou die verband tussen spraak en sere-

brale dominansie is. Saam hou beide unieke verband met die voorkeurhand van die mens (Le Roux, 1976).

3.5.2.2 Spraak en handvoorkeur

Na die waarnemings van Dax en Broca (verw. par. 3.5.2) is nog soortgelyke gevalle rapporteer. Russel en Espir (1961) het tydens die Tweede Wêreldoorlog 225 pasiënte met hoofbeserings ondersoek en vasgestel dat behalwe vir buitengewone uitsonderings, beserings aan die linkerhemisfeer feitlik altyd spraaksteurnisse (ook afasie) tot gevolg gehad het. Osgood en Miron (1963), Ettlinger, Jackson et al. (1956) en Goodglass en Quadfasel (1954) het ook bevind dat afasie selde geassosieer word met letsels van die regterhemisfeer.

Verdere bewyse vir linkerhemisfeerdominansie t.o.v. spraak word gevind in studies deur Penfield en Roberts (1959) en Wada en Rasmussen (1960). Eersgenoemde twee navorsers het deur middel van die elektriese stimulasie-tegniek gepoog om die dominante spraakhemisfeer te lokaliseer, om sodoende die spraakareas nader af te baken. Hulle bevinding was 'n deurbraak: hulle het vasgestel dat die linkerserebrale hemisfeer dominant is vir spraak by nagenoeg alle regshandige persone en ongeveer 67% linkshandiges. Hulle ondersoek stel hulle ook in staat om die volgende belangrike areas vir spraak te lokaliseer (Le Roux, 1976):

- (i) Die agter-temporale pariëtale area (begripsarea, soms ook die area van Wernicke genoem). Beskadiging van hierdie area het ernstige afasie tot gevolg (Penfield en Roberts, 1959);
- (ii) Die area van Broca (verklankingsarea). Verwydering of beskadiging lei tot 'n onvermoë om woorde te vorm (Jordaan, Jordaan et al. 1975);
- (iii) Die supplementêre motoriese area (hoofsaaklik vir artikulasie) (Penfield en Roberts, 1959 en Wissing, 1967). Verwydering of beskadiging veroorsaak afasie (Penfield en Roberts, 1959).

Dié omvattende studie bring Penfield en Roberts (1959, p. 102) tot die volgende gevolgtrekking:

"From the standpoint of cerebral dominance, the data from electrical interference support the conclusion that the left hemisphere is usually dominant for speech regardless of the handedness of the individual, with the exclusion of those who have cerebral injuries early in life."

Wada (Wada en Rasmussen, 1960) se natrium-amytal-tegniek op 80 pasiënte in Japan word as 'n verdere deurbraak beskou (Le Roux, 1976). Die tegniek het bestaan uit 'n inspuiting van natrium-amytal wat in die binne-nekslagjaar toegedien word. Dit is aanvanklik gebruik om ondersoek in te stel na die meganisme wat betrokke is by die omvang van epileptiese ontlading tussen die twee serebrale hemisfere van die brein. Die inspuiting is toegedien terwyl die pasiënt op sy rug lê

en tel het, met sy arms in die lug en die bene opgetrek. Binne twee sekondes ná die toediening, het die kontralaterale arm en been op die bed neergeval. As die subdominante spraakhemisfeer betrokke was, kon die pasiënt ná 'n kort pouse dadelik aangaan met tel en korrekte response gee op vrae wat gestel is. Indien die dominante hemisfeer aangetas is, kon die pasiënt nie reageer terwyl die verlamming nog aanwesig was nie. Hy kon egter nie-verbaal reageer, wat bewys het dat die gebrek aan spraak nie veroorsaak is deur bewussynsteurnisse nie (Le Roux, 1976).

Hierdie ondersoek het soortgelyke bevindinge as dié van Penfield en Roberts gehad. Die navorsers het egter nie tot die gevolgtrekking gekom dat die linkerhemisfeer spraakdominant vir alle mense, links of regs, is nie. Hulle het aanvaar dat die regterserebrale hemisfeer ook dominant vir spraak kan wees by sommige linkshandiges (Le Roux, 1976).

Hierdie natrium-amytal-tegniek is uitgebou en ook deur ander navorsers gebruik. In 1964 het Branch, Milner et al. dit op 123 pasiënte, van wie 60% links- en dubbelhandig was, toegepas. Die volgende gevolgtrekkings is hieruit gemaak:

- (i) Die natrium-amytal-tegniek is 'n veilige en betroubare metode om die dominante spraakhemisfeer te lokaliseer;
- (ii) Beskadiging van die linkerhemisfeer by linkshandiges tydens geboortes of op 'n vroeë stadium, het tot ge-

volg gehad dat tweederdes van dié pasiënte spraakverteenwoordiging in die regterhemisfeer gehad het en een derde in die linkerhemisfeer;

Wanneer geen kliniese bewyse vir beskadiging van die linkerhemisfeer voorgekom het nie, het tweederdes van die linkshandiges spraakverteenwoordiging in die linkerhemisfeer gehad, terwyl eenderde links- en dubbelhandiges spraakverteenwoordiging in die regterhemisfeer getoon het;

(iii) Geen bilaterale spraakverteenwoordiging was by regshandiges aanwesig nie, hoewel vyf pasiënte se regterhemisfere dominant vir spraak bevind is;

(iv) Bilaterale spraakverteenwoordiging is by tien linkshandige pasiënte aangetref.

Die natrium-amytal-tegniek is vandag steeds die enigste geverifieerde tegniek om spraakdominansie in die brein te lokaliseer. Die positiewe verband wat daarmee gevind is tussen serebrale spraakdominansie en handvoorkeur word egter steeds deur sommige navorsers beyraagteken (Badenhorst, 1975). Die beswaar is dat die bevindinge op kliniese gevalle gegrond is en nie na die algemene bevolking veralgemeen kan word nie (Wissing, 1967).

'n Belangrike bydrae, wat dui op 'n sterk verband tussen taalontwikkeling en handvoorkeur, is gemaak deur Sedgwick (1968).

Ná jare se deeglike studie is kinders met onsuiwer handvoorkeure vergelyk met kinders wie se handvoorkeure baie suiwer was. Die eersgenoemde groep het 'n beduidend stadiger ontwikkeling van taalfunksies getoon.

Die verband tussen handvoorkeur en spraak word ook deur Delacato (1971) beskryf. Hy het kinders in die ouderdomsgroepe 3, 4 en 5 jaar, wat as nie-praters bestempel is, se subdominante hand in 'n hangverband gesit, sodat die dominante hand vaardiger en sterker kon word. Beduidende verskille in spraak het hierna ingetree.

Luria (1970) het ook 'n belangrike bydrae op hierdie gebied gelewer. As 'n reël word vreemde of onbekende woorde gewoonlik eers uitgespreek voordat dit geskryf word. Artikulasie van die klanke help sodoende om die akoestiese struktuur helder of duidelik te maak. Met hierdie gedagte, het Luria 'n aantal Russiese skoolkinders gevra om hul monde oop te hou of hul tonge met hul tande vas te byt terwyl hulle geskryf het. Omdat hulle nie in staat was om die woorde te artikuleer nie, het hulle seskeer meer spelfoute as normaalweg gemaak.

Sistematiese waarneming van regshandige en linkshandige kinders vanaf 1971, ondersteun die verband wat tussen serebrale spraakdominansie en handvoorkeur bestaan (Le Roux, 1976). Die volgende voorbeeld dien as illustrasie:

Twee sustertjies, die oudste regshandig en die jongste linkshandig, is sistematies waargeneem vanaf geboorte tot op 3 jaar.

Uit die waarnemingsresultate het die volgende geblyk:

Reeds op ongeveer 7 maande was dominansie van die regterhand baie duidelik in die oudste dogter te bespeur. Taalontwikkeling het vinnig en glad verloop en in geen stadium was enige probleem in dié verband ondervind nie. Die "r" was byvoorbeeld dadelik prominent en nooit vervang met 'n "l" nie. Lang, taalkundig-korrekte sinsnedes het reeds op 21 maande voorgekom. Voetvoorkeur was ewe konstant. Wanneer onderkleertjies aange-trek is, is die regterbeen konstant eerste deurgesteek, terwyl die regtervoetjie gebruik is om 'n bal mee te skop.

Daarteenoor was dit op die ouderdom van 18 maande nog nie duidelik watter hand die jongste dogter verkies nie. Taalontwikkeling was skraal en beperk tot enkele woorde. Voetvoorkeur was ewe onduidelik en is alternatiewelik gebruik. Die "r"-klank is vervang met die "l"-klank. Op 24 maande was taalontwikkeling steeds onbevredigend.

Dit het soms voorgekom asof daar 'n groter neiging tot links-handigheid was, hoewel die regterhand steeds vir sekere take gebruik is. Delacato se neurologiese organisasie-teorie, wat aanbevelings bevat t.o.v. die versterking van lateraliteit, is as uitgangspunt vir remediëring gebruik. Positiewe pogings is aangewend om hand- en voetvoorkeur te versterk: eetgerei is in die linkerhand geplaas; die drinkbekertjie is aan die linkerkant van haar bord of in die linkerhand gesit; die linkerkousie en -skoentjie is eerste aangetrek en 'n punt is daarvan gemaak om die linkerbeentjie eerste deur broekies te steek.

Taal het hierna vinnig ontwikkel en sinsnedes het spoedig en snel gevolg. Op 29 maande is die "r" bemeester en op 35 maande, was spraak meer uitdrukkingsvol as by sommige vierjarige kinders in dieselfde kleuterskool.

Dit word vandag deur die meeste skrywers aanvaar dat die linkerhemisfeer spraakdominant is by regshandiges en 'n groot persentasie linkshandiges (Wittrock, Beatty et al., 1977; McNeil en Hamre, 1974; Eisenson, 1973; McKeever, Van Deventer et al., 1973; Goldberg en Schiffman, 1972; Bannatyne, 1971; Brain, 1965; Russel en Espir, 1961 en Brock, 1953). Nash (1970) sê dat 95% van die populasie se linkerhemisfeer dominant is t.o.v. spraak. Dit beteken nie dat die subdominante hemisfeer nie by die taalfunksie betrokke is nie. Volgens Eisenson (1973) en Bannatyne (1971) kan aanvaar word dat die regterhemisfeer gewoonlik dominant is vir nie-verbale gedrag en die linkerhemisfeer vir verbale gedrag.

Die verband tussen serebrale spraakdominansie en handvoorkeur word ook waargeneem wanneer ander laterale voorkeure, t.w. die ouditiewe, visuele en voetvoorkeure ondersoek word. Die grondslag t.o.v. ouditiewe dominansie is in Kanada deur Kimura (1961a) gelê. Die stroom navorsing wat hierop gevolg het, sal die verband duidelik blootlê (Le Roux, 1976).

Met behulp van 'n stereofoniese apparaat is 'n aantal epileptogeniese pasiënte met verskillende tipes breinbeserings vir gehoordominansie getoets. Verskillende nommers is verbaal en gelyktydig aan albei ore gegee. Ná elke reeks van ses moes

die proefpersoon herhaal wat hy gehoor het. Daar is gevind dat persone met beserings van die linkertemporale lob, ongeag watter oor die stimuli ontvang het, 'n algemene onvermoë ondervind het om die stimuli te herken.

In haar tweede studie het Kimura (1961b) weer breinbeseerdes met dieselfde dichotiese stimulasietegniek getoets. Een groep het spraakverteenvoording in die linkerhemisfeer gehad en die ander groep in die regterhemisfeer. Stimuli aan die oor wat kontralateraal met die dominante hemisfeer geleë is, is beduidend beter ontvang as stimuli wat aan die ander oor, wat ipsilateraal met die spraakhemisfeer is, gegee is.

In 1963 het Bryden (1963) dieselfde dichotiese tegniek van Kimura op 32 voorgraadse studente in Kanada toegepas. Stimuli aan die regteroor is beduidend beter herken.

In 1964 bevind Kimura dat by normale volwassenes nie-verbale stimuli, soos melodiese patrone en klikklanke, beter deur die linker- as regteroor waargeneem word. In 1967 het sy dit weer eens bevestig, terwyl Bakker (1967a, 1967b) oorasimmetrie by kinders getoets het d.m.v. afsonderlike stimulasie van die twee ore (monaural stimulation). Daar is bevind dat linkeroordominansie vir nie-verbale materiaal voorkom by normale, sowel as kinders met leerprobleme. Verder word verbale materiaal beter waargeneem en behou deur die regteroor. Dit was ook die bevinding van Bartz, Satz et al. (1967), Bakker (1969), Schulhoff en Goodglass (1969) en Knox en Kimura (1970).

In 1969 sluit Zurif en Bryden aan by Kimura dat regteroordomi-
nansie 'n manifestasie van serebrale spraakdominansie is. Die
kontralaterale verbindings van oor na korteks is meer doeltref=
fend as die ipsilaterale verbindings. Dit was ook die bevin=
dinge van Wada en Rasmussen (1960) en Branch, Milner et al.
(1964).

Satz, Achenbach et al. (1965), Curry (1967), Bakker (1969) en
Bryden (1970) het vir verdere deurbrake gesorg. Terwyl normale
regshandiges beduidend meer akkuraat is om stimuli van die reg=
teroor te herken, vertoon normale linkshandige groepe gemengde
oorvoorkeure. Hierdie gekruisde dominansie (die dominante
hand en oor is aan die teenoorgestelde kant) lei, volgens Bry=
den, tot onvoltooidheid van spraakdominansie. Sulke kinders
ondervind probleme om noodsaaklike leesvaardighede te bemeester,
aldus Bakker en Bryden.

'n Verdere belangrike bydrae is deur Knox en Boone (1970) ge=
lewer. Hulle het 11 linkssydiges uit 'n totaal van 80 selek=
teer, nadat hand- en voetvoorkeur as kriteria gebruik is.
Hulle is vergelyk met 11 regssydiges wat op dieselfde wyse se=
lekter is. Die eksperimentele opset was dieselfde as dié
van Kimura, maar 'n geraas en willekeurige onderbreking is op
die bande aangebring. Onder hierdie moeilike omstandighede
het die linkssydiges 'n buitengewone linkeroorvermoë getoon.
Dit lei die navorsers tot die gevolgtrekking dat wanneer hand-
en voetvoorkeur as toetse vir sydigheid gebruik word, sydigheid
en serebrale spraakdominansie positiewe verband met mekaar hou.

Die bevindinge van studies deur Bryden (1965), Satz, Achenbach et al. (1965) en Curry (1967) t.o.v. visuele dominansie stem ooreen met die bevindinge vir gehoor- en spraakdominansie. Met behulp van 'n tachistoskoop is vasgestel dat wanneer 'n enkele letter aan die linker- of regterkant fikseer word, dit beduidend beter deur regshandiges identifiseer word as dit in die regtervisuele veld verskyn. Daarteenoor vertoon linkshandiges geen konsekwentheid t.o.v. verskille in die linker-, sowel as regtervisuele veld, nie.

In 1969 het Zurif en Bryden (1969) bevind dat stimuli wat deur 'n tachistoskoop gelyktydig op albei visuele velde aangebied word, deur alle proefpersone (uitgesonderd familiële linkshandiges) beter op die regtervisuele veld herken word. In teenstelling hiermee is gevind dat familiële linkshandiges geen konsekwentheid getoon het nie.

Hierdie bevindinge is in 1971 deur Hines en Satz en in 1973 deur Kimura gestaaf. Voorkeur aan regtervisuele stimuli word behou selfs wanneer aanbieding in die linkervisuele veld 20 millisekondes vòòr dié in die regtervisuele veld begin (McKeever en Huling, 1971 en McKeever en Jackson, 1979).

A. Bilaterale spraakverteenvoording en linkshandigheid

Resente navorsing klassifiseer linkshandiges in twee groepe, nl. familiële linkshandiges en patologiese linkshandiges (Hécaen en Sauguet, 1971 en Badenhorst, 1975). Eersgenoemde groep bestaan uit linkshandiges wat linkshandige kinders en

linkshandige verwante het. Patologiese linkshandigheid behels breindisfunksie wat deur sommige in verband gebring word met die disfunksie van serebrale prosesse, serebrale onrypheid en/of breinbeserings (Badenhorst, 1975).

Volgens Hécaen en Sauguet (1971) is bilaterale spraakverteeningwoordiging 'n tipiese eienskap van die serebrale organisasie by familiële linkshandiges. Hierdie groep het ook "... a less marked intrahemispheric localization of the neurological mechanisms underlying higher cortical functions" (Ibid., p. 44). Ten spyte van die verskille word funksionele hemisferiese asimmetrie ook by linkshandiges, net soos by regshandiges, aangetref, hoewel dit swakker en minder konsekwent is (Ibid., p. 45).

Bilaterale spraakverteeningwoordiging by linkshandiges word deur sommige navorsers (Goldberg en Schiffman, 1972 en Subirana, 1964) direk in verband gebring met 'n onvermoë om unilaterale serebrale dominansie te ontwikkel. Eersgenoemde twee navorsers se gevolgtrekking is gegrond op hul jarelange studie van kinders met leesprobleme, terwyl Subirana met behulp van die EEG dikwels asinchroniese alfapatrone by linkshandiges aangetref het.

Bilaterale spraakverteeningwoordiging by linkshandiges is aangetref in die studie van Branch, Milner en Rasmussen (1964). Dit word verder bevestig in ander studies oor afasie wat feitlik altyd gepaard gaan met 'n letsel van die linkerhemisfeer, soos vroeër gemeld is. Afasie kom gewoonlik in 'n ligter graad by linkshandiges voor en linkshandiges herstel ook baie vinniger as

regshandiges (Eisenson, 1973; Goldberg en Schiffman, 1972; Geschwind, 1972 en Hécaen en Sauguet, 1971).

3.5.2.3 Die Corpus Callosum

Die verband tussen serebrale dominansie en handvoorkeur is ook waargeneem in studies oor die Corpus Callosum. Die Corpus Callosum bewerkstellig integrering van linker- en regter- serebrale aktiwiteit sodat dit onnodig is om nie-verbaal te reageer wanneer aan aktiwiteite van die subdominante hemisfeer uitdrukking gegee wil word (Herron, 1976; Jordaan, Jordaan et al., 1975; Kumar, 1973 en Grossman, 1967).

Die asimmetriese verteenwoordiging van die spraak- en skryf-funksie in die dominante hemisfeer kan, volgens Levy, Nebes et al. (1971), baie duidelik waargeneem word by pasiënte van wie die Corpus Callosum deurgesny is. Op hierdie wyse kan in-formasie nie van een hemisfeer na die ander herlei word nie. Wat dus in een hemisfeer plaasvind, is nie bekend aan die ander een nie (Herron, 1976; Jordaan, Jordaan et al., 1975 en Kumar, 1973). Sulke pasiënte is gewoonlik nie daartoe in staat om deur middel van spraak of skrif, enige stimulus te beskryf wat aan die subdominante hemisfeer gegee word nie (Levy, Nebes et al., 1971). Dit dui weer eens op 'n noue verband tussen serebrale dominansie, spraak en handvoorkeur.

Soos duidelik uit die voorgaande blyk, het die oorspronklike waarnemings wat die neurologiese teorie oor handvoorkeur inisieer het, geweldig uitgebrei en ontlok dit steeds navorsing

wat baie lig werp op die aard van handvoorkeur en die unieke verband wat dit met serebrale spraakdominansie en ander lateraliteitsaspekte hou. Dit kan daarom met reg as 'n baie aanvaarbare handvoorkeurteorie beskou word.

3.5.2.4 Delacato se neurologiese organisasie-teorie

A. Algemene Inleiding

Die oorspronklike teorie is nie deur Delacato (1974, 1971) formuleer om as model vir handvoorkeur te dien nie, maar volgens eie opinie, soos reeds in 'n vorige projek (Le Roux, 1976) gemeld is, bied dit 'n baie logiese en sistematiese uiteensetting van hoe handvoorkeur by die mens ontwikkel en vasgelê word.

Delacato het aanvanklik die teorie saamgestel nadat hy vir etlike jare leerprobleme by kinders ondersoek het. In die sewe jaar wat hy daarmee besig was, het hy 600 breinbeskadigde kinders, 500 breinbeskadigde volwassenes, 600 kinders met spraak- en leerprobleme en 800 kinders, sonder lees- of skryfprobleme, ondersoek. Ná verdere studie van drie jaar onder dr. Temple Fay, dekaan in neurochirurgie in Amerika, kom Delacato tot die gevolgtrekking dat baie kinders se leerprobleme neurofisiologies van aard is en dat defekte in die neurofisiologiese sisteem perseptueel-motoriese probleme ten grondslag lê. Sy teorie is hieruit formuleer en sien per definisie soos volg daaruit:

"Neurological organization is that physiologically optimum condition which exists uniquely and most completely in man and is the result of a total and uninterrupted ontogenetic neural development" (Delacato, 1971, p. 19).

Die teorie gee 'n duidelike uiteensetting van die basiese neurofisiologiese strukture en beskryf hoe neurologiese ontwikkeling geleidelik vertikaal in die sentrale senuweestelsel geskied - vanaf die rugmurg, deur die medulla, die pons, midbrein, tot op kortikale vlak. Omdat die huidige navorser slegs in hierdie aspekte van die teorie geïnteresseerd is, word dit nie nodig geag om die meriete al dan nie, van die filogenetiese benadering waaruit Delacato die bouwerk gestruktureer het, te bespreek nie. Die finale teoretiese model sluit nou aan by ander navorsing op hierdie terrein, maar bied 'n baie meer logiese en sistematiese uiteensetting van die ontwikkeling van handvoorkuur en ander laterale funksies.

Volgens Delacato (1974) behels neurologiese ontwikkeling 'n opeenvolgende kontinuum, wat die integrasie van visuele, auditiewe, motoriese en kinestetiese sensasies behels. Hierdie ontwikkelingsproses word, volgens hom, nie alleen geneties bepaal nie, maar is vir die normale ontwikkeling daarvan afhanklik van die nodige stimulasie en 'n hoë mate van miëlinisasie:

"The orderly and sequential myelinization and organization of the sub-cortical areas is prerequisite to the subsequent proper organization at the level of cortex. They are both prerequisite to the establishment of complete hemispheric dominance" (Delacato, 1974, p. 47).

B. Die ontwikkeling van neurologiese organisasie op verskillende vlakke

a. Die Spinale en Medulla Oblongata-Vlak

Volgens Delacato begin neurologiese organisasie gedurende swangerskap. Tot by geboorte is die spinale koord en die medulla oblongata die hoogste vlakke van organisasie. Primitiewe reflekse vervul die basiese funksie van neurologiese organisasie en bestaan uit spiertonus, refleksiwe bewegings en lewensbehoud. Die medulla-funksie is van die uiterste belang by geboorte en voer refleksiwe beheer uit oor kardiovaskulêre-aktiwiteit, gastro-intestinale aktiwiteit en asemhalingsreflekse. Mobiliteit is beperk tot visagtige bewegings, wat ongedifferensieerd is, sonder oriëntasie tot enige objek. Beweging of mobiliteit kom neer op totale refleksiwe sinergie. Visuele, suig- en huilreaksies is onwillekeurig en benodig relatief kort en eenvoudige refleksiwe senuweebane. Hierdie vlak duur voort tot op ongeveer 16 weke.

b. Die Pons-Vlak

Die pons is net bokant die medulla oblongata geleë. Die okkulo-motoriese nukleï strek af van die midbrein tot by die vloer van die vierde ventrikel, wat die boonste gedeelte van die pons vorm. Ouditiewe, sowel as visuele senuweebane, kruis hier, maar eersgenoemde vind op 'n effens laer vlak plaas. Alle ouditiewe en visuele bane kruis egter nie - sommige bly aan dieselfde kant. "We can see that at the level of pons

we have pathway representation for both visual-motor function and for audition" (Delacato, 1974, p. 48).

Die pons is ook die fisiologiese setel van die toniese nekrefleks en is 'n vroeë manifestasie van handvoorkeur (verw. par. 3.5.1). Dié refleks is, volgens Delacato (1974), funksioneel vanaf die 28ste week van konsepsie tot op die 20ste week ná geboorte. Dit behels die gelyktydige draai van die kop en buiging van die arm en been aan die kant waarheen die kop draai. 'n Goed-ontwikkelde toniese nekrefleks is 'n voorvereiste vir normale geboorte sonder beserings. Verloskundiges maak gebruik van die toniese nekrefleks, via die rotasie van die baba se kop tydens die geboorteproses. Sonder die aanwesigheid van hierdie refleks is die geboorteproses baie moeilik. Baie neurologiese disfunksies wat geboortebeserings as etiologie het, is heelwaarskynlik fetusse wat neurologies beseer of onderontwikkeld is vóór geboorte. Die neurologiese beserings is daarom nie die resultaat van geboortetrauma nie, maar die resultaat van foutiewe voorgeboortelike neurologiese ontwikkeling.

Wanneer babas op hul magies geplaas word om te slaap, sonder om die kind in die korrekte toniese nekrefleksposisie te plaas, word sonder twyfel met neurologiese organisasie ingemeng. 'n Goed-ontwikkelde toniese nekrefleks funksioneer baie effektief as die baba op sy ruggie lê. In hierdie posisie kan die kind die ledemate buig of strek aan enige kant deur eenvoudig die kopie te draai.

Die toniese nekrefleks word ook gebruik om mee te seil in 'n homolaterale posisie, m.a.w. die arm en been aan dieselfde kant van die lyf is gebuig en die arm en been aan die teenoorgestelde kant is gestrek. Die reflekskarakter van die toniese nekrefleks kan maklik waargeneem word deur die kind op sy rug te laat lê en sy kop heen en weer te draai. Die baba se arms en bene sal die homolaterale patrone volg, soos hierbo genoem is.

Hierdie seilbeweging is die eerste mobiliteitsfunksie. Dit verdwyn sodra die kind na die midbrein-vlak van ontwikkeling beweeg. Kinders wat goed op pons-vlak organiseer is, sal op hul mae in 'n homolaterale posisie slaap - regshandiges op die regteroor; linkerarm en -been gebuig; regterarm en -been gestrek. By linkshandiges sal dit teenoorgesteld wees.

Visie en gehoor word belangrike reseptiewe modaliteite. Die ore word onafhanklik van mekaar gebruik (bi-oudieel) en visie is bi-okulêr. Hoewel die baba in hierdie stadium nog nie 'n objek in die ruimte kan volg nie, kan die oë sy hand alternerend volg. "The organization at the level of the Pons is typified by the first true reception, both auditory and visual and the generally increased movements" (Delacato, 1974, p. 52).

c. Die Midbrein-Vlak

Op ongeveer ses maande begin die kind beweeg na die midbreinvlak van neurologiese organisasie. Die midbrein is by uit-

stek 'n area van integrasie en organisasie. Volgens Delacato (1974) word sensoriese funksies behartig deur die nuklei van die laterale genikulate liggaam, wat visuele sensuwees ontvang en herlei na die visuele korteks. Die mediële genikulate liggaam ontvang en herlei ouditiewe projeksies na die ouditiewe korteks; die ventrobasale nukliêre kompleks ontvang projeksies vanaf die sensoriese sisteem en projekteer dit na die somatiese korteks, terwyl die laterale ventrale nukleus sensuwees van die serebellum ontvang en na die motoriese areas van die serebrale korteks herlei. Genoemde strukture het belangrike verbindings met die assosiasie-areas van die korteks (frontaal, sowel as oksipitaal), retikulêre formasie en die limbiese sisteem, aldus Delacato (1974).

Op die midbrein-vlak word die derde dimensie van mobiliteit waargeneem, t.w. kruip. Gehoor begin geïntegreerd raak, sodat die ore gesamentlik funksioneer. Visie is binokulêr, terwyl toenemende verfyning van organisasie verdere integrasie bemoontlik tussen visuele, ouditiewe, laberinte, okkulo-motoriese, lig- en houdingsreflekse en sensasies vanaf die nek en romp. Goeie integrasie en organisasie maak dat die kind op 'n kruispatroon kan kruip:

"We note at this level a great smoothness and serialization of function. The child creeping at this level does so with great ease and unexcelled efficiency and smoothness. He never again achieves this smoothness of performance on his path toward adulthood. His walking never is as smooth nor as perfectly serialized as he grows toward adulthood" (Delacato, 1974, p. 53).

Die kind se hande ontwikkel nou 'n prehensiële greep waarmee hy objekte manipuleer. Hy leer om sy hande in die ruimte te volg, terwyl hy kruip of 'n voorwerp vashou. Albei oë volg die bewegings. Die neurofisiologiese basis van hierdie vermoëns is dus perseptueel-motories van aard.

Siektes soos Atetose en Parkinson se siekte, of beserings tydens die midbrein-stadium van ontwikkeling, affekteer die vermoë tot effektiewe bilateraliteit. Gebrekkige neurologiese organisasie lei tot versteurde reseptiewe funksies, waaronder strabisme, probleme met die bemeestering van fonetiese vaardighede by die leesproses, artikulasieprobleme, motoriese gestremdheid en benadeelde ekspressiewe funksies.

Die optimum kwaliteit van neurologiese organisasie kan beïnvloed word wanneer druk op die kind uitgeoefen word om te loop voordat hy neurologies daartoe gereed is. Té vroeë lateralisering, soos die plasing van 'n lepel of speelgoed in 'n spesifieke hand, kan ook nadelig wees.

Wanneer die beweeglikheid van die kind tydens hierdie stadium gestrem word, kan die kwaliteit van neurologiese ontwikkeling ook belemmer word. Kulturele faktore dra by tot dié probleem a.g.v. die vervaardiging van speelhokke, hoë stoele, loopringe, skoene en klere, wat indruis met die natuurlike ontwikkeling van die kind. 'n Kind in die midbrein-stadium van neurologiese ontwikkeling moet vry wees om te beweeg. Voetjies moet sonder skoene wees sodat die tone kan help met die kruipaksie.

d. Die Sub-Kortikale Vlak

Op ongeveer een jaar beweeg die kind van die midbrein-vlak tot die sub-kortikale vlak van neurologiese ontwikkeling. Dit is die stadium waarin toenemende bilaterale vaardighede en kontrole ontwikkel word. Sensasies soos tas, druk, hitte en koue ondergaan verfyning, die diskriminasievermoë neem toe en stereo-agnose ontwikkel vinnig. Visuele senuweebane kruis by die optiese chiasma en op beide kortikale en sub-kortikale vlak. Sommige visuele senuweebane bly egter aan dieselfde kant as die oog waarvandaan dit afkomstig is.

Dieselfde gebeur met gehoor. Die toenemende bilaterale vaardighede laat die kind eksperimenteer met paralaterale vaardigheid. Dit beteken dat die hande en voete onafhanklik van mekaar begin funksioneer, sodat die kind begin loop. Die arms vervul 'n balanserende funksie. Namate hy vaardiger word, gaan die kind oor tot die volle kruispatroon loop. Dié looppatroon sal vloeiend en ritmies plaasvind, mits die neurologiese organisasie tot hier normaal verloop het.

Sub-kortikale ontwikkeling strek tot ongeveer 18 maande. Neurologiese ontwikkeling geskied voortaan pynlik stadig, wat direk teenstellend is met die vinnige groei tot op ongeveer een jaar. Die kind beskik nou oor: "... stereopsis, stereophonic hearing and has developed stereoagnosis" (Delacato, 1974, p. 62). Hy het geleidelik ook 'n ekspressiewe organisme geword.

Die sub-kortikale vlak van neurologiese ontwikkeling verteenwoordig die finale vertikale vlak van ontwikkeling. Die kind moet nou sy aktiewe bilaterale wêreld verlaat en oorgaan tot die volgende stadium van neurologiese organisasie, nl. lateralisasie wat uniek by die mens is. Meer gesofistikeerde taalfunksies moet ook bemeester word.

e. Die Kortikale Vlak

Die finale stadium van neurologiese ontwikkeling begin op ongeveer driejarige ouderdom. Dit behels die ontwikkeling van kortikale hemisferiese dominansie. Tot in hierdie stadium het die twee hemisfere 'n transkortikale verhouding gehandhaaf. Voortaan word die funksies verskillend - die een hemisfeer word die dominante of kontrolerende hemisfeer, terwyl die ander een 'n subdominante rol vervul. Hierdie progressie word geneties bepaal, sodat regshandige ouers geneig is om regshandige kinders te hê. Maar,

"Brain injury or inadequate subcortical organization both result in difficulty in the establishment of hemispheric dominance" (Delacato, 1974, p. 63).

Daar is ook kulturele faktore wat verhoed dat kortikale hemisferiese dominansie sterk vasgelê word. Dit is veral waar t.o.v. linkshandiges wat by 'n regse kultuur moet aanpas.

Kortikale hemisferiese dominansie begin deurdat die kind voorkeur aan een spesifieke hand begin gee. Dit is die eerste teken dat een serebrale hemisfeer gereed is om as dominante

hemisfeer op te tree. Namate dominansie van die hand al duideliker word, raak die kind al vaardiger. Hierdie vaardigheid werk weer versterkend op die vaslegging van dominansie in.

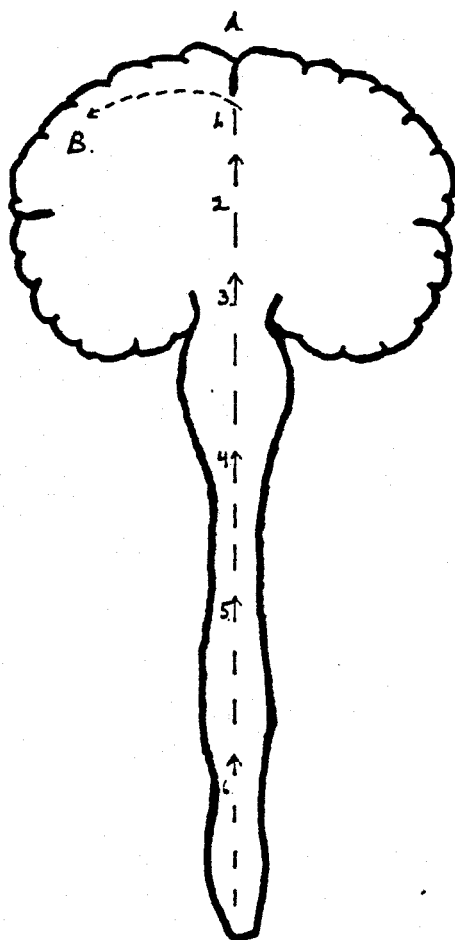
Met herhaaldelike gebruik van die voorkeurhand, ontwikkel die kind ook 'n voorkeuroog. Dit is gewoonlik die een wat aan dieselfde kant as die voorkeurhand geleë is. Dieselfde patroon geld ook vir oor- en voetvoorkeur, sodat die kind volkome sydig raak. Versterking van die voorkeurhand bring ook beduidende verskille t.o.v. spraakfunksies mee (Delacato, 1971). Hierdie finale laterale progressie begin gewoonlik op driejarige ouderdom en is normaalweg voltooi op sewe- of agtjarige ouderdom. Delacato (1974, pp. 64-65) konkludeer:

"This final lateral progression of neurological organization results in a totally-human human being who is right handed, right eyed and right footed with the left hemisphere of the brain controlling the skills, and the right hemisphere of the brain assuming a sub-dominant role and being the seat of tonality; or a left handed, left eyed and left footed human being whose right cortical hemisphere controls the skills and whose left cortical hemisphere becomes sub-dominant and becomes the seat of tonality."

Die navorser aanvaar bogenoemde teorie as model vir handvoorkeur en neem aan dat indien neurologiese ontwikkeling glad verloop, die finale laterale progressie uiteindelik sal resulteer in 'n regs-handige persoon, wat ook regsogig en regsvoetig is, waarvan die funksies onder beheer van 'n dominante linkerserebrale hemisfeer staan. Die navorser vereenselwig haar egter nie daarmee dat linkshandigheid op presies die teenoorgestelde wyse ontwikkel nie en dat sulke individue linksogig

en linksyoetig raak, sodat hierdie funksies onder beheer van 'n dominante regterserebrale hemisfeer staan nie. Soos in par. 3.5.1 gemeld is, is die navorser van mening dat regs-handigheid geneties oorgedra word, maar nie linkshandigheid nie. Hierdie verskil in opinie bring mee dat Delacato se siening t.o.v. neurologiese organisasie in die sentrale senuweestelsel, soos hierbo aangehaal, 'n wysiging ondergaan. Op p. 139 verskyn 'n illustrasie (figuur 2) van die nuwe model, wat geskoei is op die ou model wat oorspronklik deur Delacato (1974, p. 5) voorgestel is:

DIE NEUROLOGIESE ONTWIKKELING VAN HANDVOORKEUR



Die simbole verteenwoordig die volgende:

- A : Die hoogste vlak van neurologiese ontwikkeling wat die mens kan bereik, nl. die kortikale vlak;
- B : Die ontwikkeling van lateraliteit by die regssydige persoon;
- 6, 5 : Die spinale vlak van neurologiese organisasie;
- 4 : Die medulla oblongata-vlak;
- 3 : Die pons-vlak;
- 2 : Die midbrein-vlak;
- 1 : Die subkortikale vlak.

In hierdie afdeling is 'n opsomming van Delacato se neurologiese organisasie-teorie gegee, waartydens sekere wysiginge aangebring is, sodat dit as nuwe model vir handvoorkeur kan dien. Om aansluiting hierby te vind, sal vervolgens aandag aan die patologiese teorie vir handvoorkeur geskenk word.

3.5.3 Die patologiese model

Die teoretici wat hierdie model voorstaan, is van mening dat swak handvoorkeur die resultaat van vroeë breinskade is, wat reeds in die swangerskapsperiode of tydens die geboorteproses opgedoen is (Bakan, 1978; 1977; 1975; Delacato, 1974; Bakan, Dibb et al., 1973; Goldberg en Schiffman, 1972; Delacato, 1971; Bakan, 1971 en Sedgwick, 1968). Sedgwick (1968) stel dit soos volg:

"... delay in the establishment of manual preference in apparently normal or healthy children may be a manifestation of early cerebral insult" (p. 71).

Na 'n uitgebreide studie waarin hierdie skrywer kinders met onsuiwer handvoorkeur vergelyk het met kinders wie se handvoorkeur suiwer was, stel hy vas dat eersgenoemde groep meer geboortekomplikasies ervaar het.

Volgens Goldberg en Schiffman (1972) en Delacato (1971) is daar 'n hoë verband tussen swak lateraliteit en breinbesering. Die eersgenoemde skrywers is van mening dat linkshandiges nie altyd oor 'n sterk handvoorkeur beskik nie, wat daarop dui dat serebrale dominansie minder sterk by diesulkes ontwikkel is

(Le Roux, 1976). Hulle beweer voorts dat 'n onvermoë om 'n dominante serebrale hemisfeer te ontwikkel, die resultaat en nie die oorsaak is nie van kongenitale abnormaliteite van brein-funksie, wat ook uitgedruk word in die vorm van spraak-, lees- en skryfonvermoëns.

Delacato (1971) het baie breinbeseerde kinders met gepaard-gaande motoriese disfunksies en wie as disfasies klassifiseer is, ondersoek. Hiertydens het hy vasgestel dat ernstige trauma, wat byvoorbeeld deur 'n suurstoftekort of hipoksie veroorsaak word, die jongste breinselle maklik beskadig en die mens kan reduceer tot 'n lewende, maar intellektueel-onbevoegde organisme. Hierdie jong selle het te doen met taal en is baie kwesbaar tydens 'n hipoksiese toestand (Delacato, 1971). Volgens hom is 'n suurstoftekort van een minuut voldoende om 'n massa motoriese en intellektuele onvermoëns tot gevolg te hê.

Soos vroeër aangetoon is (verw. par. 3.4.1.4), is die voorkoms-syfer van linkshandigheid anderhalf keer hoër onder die manlike as vroulike geslag. Volgens Seligman (1975), Bakan (1971) is breinbesering hiervoor verantwoordelik, omdat babaseuntjies meer geneig is tot spanningsvolle geboortes as babadogtertjies. In Bakan se studie het die navorser 'n groep vroue, wat hul eerste kind na die ouderdom van 30 jaar gehad het, ondersoek. Hierdie kinders het beduidend meer afwykings t.o.v. handvoorkeur openbaar. Volgens Seligman (1975) word die statistiese waarskynlikheid van geboortekomplikasies deur hierdie ouderdomsgroepe verhoog.

Hierdie navorsing sluit nōu aan by die mening van Delacato (1971), nl. dat seuns se koppe groter is by geboorte as dié van meisies en dat dit daarom logies is dat die geboorteproses moeiliker by seuntjies sal wees, of dat die periode waar tydens afhanklikheid van die moeder verlaat word tot die begin van die eie asemhalingsproses, langer by seuns as meisies sal duur. Indien enige vorm van hipoksie teenwoordig is, sal die selle in die hoogste vlak eerste beskadig word (Delacato, 1971).

In aansluiting hierby het Bakan, Dibb et al. (1973) in 'n projek op universiteitstudiante bevind dat geboorteprobleme omtrent tweekeer hoër (41%) onder links- en dubbelhandiges as onder regshandiges (22%) voorkom. Subjekte wat van geboortekomplikasies melding gemaak het, het ook meer links- en dubbelhandigheid onder hul verwante rapporteer. In 1977 het Bakan (1977) dieselfde ondersoek op 'n steekproef van 895 studente in Brits Columbia herhaal. Die resultate was soortgelyk aan dié van die vorige ondersoek. Hy kom tot die gevolgtrekking dat die baie kwesbare Betz-selle in die motoriese korteks tot die disfunksie van die linkerhemisfeer aanleiding gee. Hy suggereer dat hipoksie "... could lead to slight weakness or awkwardness of the right hand and a reorganization of handedness to favor the left hand. This surely does not imply any deficit that would preclude university enrollment or academic talent" (p. 838). Volgens Bakan (1978) is die genoemde selle buitengewoon kwesbaar vir hipoksie, wat by beskadiging sal resulteer in 'n verminderde effektiwiteit van die regterhandfunksies en mag lei tot

neurale reorganisasie met groter gebruik van die linkerhand.

Hy vervolg:

"Left hemisphere speech areas are quite close to the hand area of the left motor cortex, and it is possible that hypoxia-induced changes resulting in deviations from right-handedness could at the same time affect the speech area and lead to changes that would increase the likelihood of right hemisphere or bilateral mediation of speech, as is found more often among left-handers" (p. 279).

Die patologiese model impliseer ook dat die frekwensie van handvoorkeurafwykings sal varieer met die frekwensie swangerskaps- en geboortekomplikasie (Bakan, 1975). Omdat hierdie toestande meer dikwels voorkom by tweeling- en manlike geboortes, is dit verstaanbaar dat meer handvoorkeurafwykings in hierdie groepe aangetref sal word, aldus hierdie navorser.

In 'n baie resente navorsingsprojek deur Silva en Satz (1979) is gepoog om 'n verband te probeer vind tussen gemanifesteerde handvoorkeur en die lokalisasie van EEG-abnormaliteite (N = 588). Die data van die proefpersone wat asimmetriese breinskade aangetoon het, ondersteun 'n model vir patologiese linkshandigheid, aldus die navorsers. Die linkshandiges in die groep het 'n aansienlike hoër disfunksie van die linkerhemisfeer as die regshandiges getoon.

Afgesien van bogenoemde is ook reeds daarop gewys (verw. par. 3.4.1.3) dat linkshandigheid en handvoorkeurafwykings meer dikwels voorkom by eersgeborenes en vierde of latergebore kinders, asook in kliniese groepe soos serebraal gestremdes,

epileptici, verstandelik-vertraagdes, alkoholiste en taal- en spraakprobleemgroepe. Sommige van hierdie groepe word reeds as neuropatologies beskou en word geassosieer met swangerskaps- en geboortekomplikasies. Volgens die model van Pasamanick en Knobloch (1960) wat verwys na 'n "kontinuum van reproduktiewe ongevallen", is daar babas wat tydens geboorte nie sterf nie maar, afhangende van die graad en lokalisasie van trauma, voortlewe en 'n reeks afwykings ontwikkel, wat strek van serebrale verlamming, epilepsie en geestelike vertraging, tot alle tipes gedrags- en leerprobleme. As bogenoemde voorkomssyfers in gedagte gehou word en bestaande navorsingsresultate t.o.v. sekere aspekte van hierdie fenomeen deeglik observeer word, blyk dit baie duidelik dat linkshandigheid êrens op hierdie kontinuum 'n plek moet inneem. Die navorser is dit eens met die teoretici wat 'n patologiese model vir linkshandigheid voorstaan en steun Bakan (1977) in sy opinie dat dit alleen 'n ligte graad van patologie t.o.v. die regterhand beteken, sodat 'n neurale reorganisasie plaasvind ten gunste van die linkerhand. Hierdie is die enigste model wat alle probleemvrae, soos byvoorbeeld die groot verskil in voorkomssyfer tussen links- en regshandigheid, die verskil in voorkomssyfer tussen die twee geslagte, asook die verskil in voorkomssyfer tussen enkel- en meervoudige geboortes, bevredigend kan verklaar.

3.5.4 Samevatting

Hierdie hoofstuk het gehandel oor die aard van handvoorkeur met spesifieke verwysing na linkshandigheid. In die historiese perspektief is 'n aantal verouderde teorieë oor handvoorkeur ter wille van die nodige agtergrond geskets. Van besondere be-

lang vir die huidige studie is die voorkoms van linkshandigheid onder enkel-, sowel as meervoudige geboortes in die algemene populasie, asook die verskil in voorkomssyfer tussen die manlike en vroulike geslag, omdat dit probleemvrae veroorsaak wat nie maklik deur bestaande genetiese teorieë verklaar kan word nie. In aansluiting hierby is ook aandag geskenk aan linkshandigheid en geboorterangorde, terwyl die suiwerheid van linkshandigheid en handvoorkeur ook onder oë geneem is. Die hoër voorkomssyfer van linkshandigheid in kliniese groepe, waarvan sommige assosieer word met swangerskaps- en geboorte=probleme, is hierna bespreek.

In aansluiting by die voorgenoemde, is gelet op 'n aantal resente teorieë oor handvoorkeur. Omdat kontemporêre navorsing baie pogings bevat om linkshandigheid binne die genetiese model te akkommodeer, is baie aandag hieraan geskenk. Hieruit het geblyk dat daar geen eenvoudige genetiese model bestaan om alle gevalle van linkshandigheid te akkommodeer nie. Dit wil eerder voorkom asof dit 'n gene vir regs=handigheid is wat deur die mensdom oorgeërf word en dat links=handigheid en dubbelhandigheid 'n afwyking vanaf regshandigheid beteken.

Afgesien hiervan is die neurologiese teorieë oor handvoorkeur ook bespreek en is aangetoon dat sedert die formulering van die konsep "serebrale dominansie" in 1864, geweldig baie navorsing hierdeur ontlok is wat vandag steeds voortduur. Dit het navorsing op alle lateraliteitsterreine inisieer en studies oor ouditiewe en visuele dominansie het aangetoon dat handvoor=

keur en serebrale spraakdominansie verband hou met die genoemde lateraliteitsaspekte. Die teorie maak ook melding van bilaterale spraakverteenvoordinging, wat deur sommige navorsers as die tipiese breinorganisasie van familiële linkshandiges beskou word. Dié tipe linkshandiges is hiervolgens meer geneig tot gemengde handvoorkeure, wat impliseer dat hulle nie oor 'n sterk dominante serebrale hemisfeer beskik nie.

Die belangrikheid van die neurologiese teorieë is duidelik illustreer in 'n opsomming van Delacato se neurologiese organisasieteorie, waaruit duidelik geblyk het hoe handvoorkeur by die mens ontwikkel en uiteindelik aanleiding gee tot die vaslegging van serebrale dominansie, wat positief inwerk op die hoëre funksies van die mens, t.w. die verskillende aspekte van taal. Hoewel die teorie nie spesifiek formuleer is om as teorie vir handvoorkeur te dien nie, bied dit volgens die navorser 'n logiese verklaring vir handvoorkeur. Ten einde aansluiting te vind by die reedsgestelde opinie, nl. dat slegs 'n gene vir regshandigheid oorgeërf word, het die navorser Delacato se teorie ietwat gewysig: Kortikale hemisferiese dominansie wat die hoogste vlak van neurologiese organisasie behels en visueel uiting vind in die voorkeur vir 'n spesifieke hand, is slegs op regshandiges van toepassing. Dit beteken dat die finale laterale progressie resulteer in 'n regshandige persoon met 'n dominante regteroor en -voet van wie alle vaardighede onder beheer van die linkerhemisfeer staan en wat geneties bepaal word. Die navorser distansieer haar daarvan dat linkshandigheid op presies die teenoorgestelde wyse ontwikkel, soos dit deur die oorspronklike teorie uitgebeeld word.

Daar is ten slotte aandag geskenk aan die patologiese teorie vir handvoorkeur. Volgens die navorsers op hierdie terrein is daar 'n hoë verband tussen lateraliteitsprobleme en breinbesering. Sommige beweer dat 'n onvermoë om serebrale dominansie te ontwikkel die resultaat is van kongenitale abnormaliteite van breinfunksie, wat ook uitgedruk word in die vorm van spraak-, lees- en skryfonvermoëns. Die hoë voorkomssyfer van linkshandigheid onder die manlike geslag is ook bespreek en daar is aangetoon dat navorsing dit in verband bring met breinbesering. Hiervolgens is seuns se koppe groter by geboorte as dié van meisies, wat veroorsaak dat die geboorteproses meer komplikasies oplewer. Hierbenewens is ook aangetoon dat geboortespanning bykans tweekeer hoër onder links- en dubbelhandiges as regshandiges is, terwyl eersgenoemde groepe ook 'n hoër frekwensie het by meervoudige geboortes, asook in kliniese groepe, waarvan sommige reeds met geboortespanning assosieer word.

In die lig van die voorgenoemde is die navorsers van mening dat linkshandigheid binne die patologiese model akkommodeer moet word. Ten spyte van heelwat teenkating van veral die teoretici wat ten gunste is van 'n genetiese basis vir hierdie verskynsel - hoewel hulle tereg opmerk dat linkshandigheid geen eenvoudige genetiese model pas nie - is die patologiese teorie die enigste model wat verklarings vir al die probleemyrae kan bied. Die navorsers is dit eens met die teoretici op hierdie terrein wat sê dat geringe skade aan die linkermotoriese korteks vir die verskuiwing van regs- na linkshandigheid verantwoordelik kan wees. Die suggestie

dat hipoksie vir hierdie toestand verantwoordelik kan wees, word derhalwe as basiese uitgangspunt in die huidige studie gebruik.

Met die afhandeling van hierdie hoofstuk, is die teoretiese gedeelte van die projek voltooi. Vervolgens sal in die volgende hoofstuk oorgegaan word tot die bespreking van die empiriese prosedure wat gevolg is om die doelstelling van die projek, soos in paragraaf 1.3 uiteengesit is, te bereik.

HOOFSTUK 4DIE EMPIRIESE PROSEDURE4.1 DIE INSAMELING VAN DATA

Skriftelike toestemming is by die hoofsuperintendent van die Universitas-hospitaal in Bloemfontein verkry om die relevante inligting wat vir die projek benodig sou word, uit die hospitaalrekords te verkry. Hierdie besonderhede is op voorafbeplande datavorms (sien voorbeeld op p. 371) ingevul en het 'n aantal stadia behels, naamlik die verkryging van inligting uit die kraamregisters, die naslaan van die rekordnommers en die insameling van data uit die kraam- en babarekords. Die finale fase het bestaan uit die verkryging van data ten opsigte van handvoorkeur.

4.1.1 Die verkryging van inligting uit die kraamregisters

Hierdie registers het die onderstaande besonderhede bevat omtrent alle moeders wat tussen 24 Julie en 31 Desember 1972 (verw. par. 4.2) in die Bloemfonteinse kraaminrigting geboorte geskenk het:

- * Die datum van opname in die kraaminrigting;
- * Die naam, adres en ouderdom van die moeder;
- * Die naam van die dokter;
- * Die geboortedatum, -massa, -lengte en geslag van die baba;
- * Die tipe geboorte;
- * Die datum van ontslag.

Hierdie besonderhede is vir elke moeder op 'n aparte datavorm

ingevul. Dit was veral die inligting aangaande die naam en ouderdom van die moeder wat essensieel was ten opsigte van die insameling van gegewens vir die volgende fase, omdat die moeder se leggenommer slegs met behulp hiervan opgespoor kon word.

4.1.2 Die naslaan van lêernommers

Die liassering van pasiënte se lêers by die Universitas-hospitaal geskied nie in alfabetiese orde nie. Dit word wel numeries gerangskik volgens die geboortedatum van die pasiënt, waarvoor daar 'n volledige indeks bestaan. Só byvoorbeeld sal 'n moeder, wat op 9 Augustus 1950 gebore is, se lêernommer 500809 wees. Die presiese geboortedatum van die moeder word egter nie in die kraamregister aangedui nie - slegs haar ouderdom tydens haar laaste verjaarsdag - sodat dit 'n uiters moeilike taak was om vooraf in die numeriesgeliassende indekskaarte, die korrekte nommer vir die moeder se lêer te vind en op haar datavorm aan te teken. Die onderstaande probleme is tydens hierdie proses identifiseer.

4.1.2.1 Probleme met betrekking tot die naslaan van lêernommers

Met die naslaan van die lêernommers in die indekskaarte, het 'n aantal probleme opgeduik wat veroorsaak het dat sekere pasiënte se data nie bruikbaar was nie en hulle babas gevolglik nie by die projek ingeskakel kon word nie. Hierdie omstandighede was soos volg:

- A. Sommige pasiënte se indekskaarte wat deur toelatings uitgereik is en na die lêerafdeling vir liassering deurgestuur is, is per abuis vernietig. Die lêers is dus na

ontslag van die pasiënt deur die lêerafdeling geliasseer, sonder dat indekse daarvoor bestaan. Hierdie lêers is uiters moeilik opspoorbaar, tensy die pasiënt weer toegelaat word en die geboortedatum verstrek word.

- B. Alle babas van ongehude moeders van die Susannah Coetzee-tehuis in Bloemfontein is ook elimineer. Hierdie kinders word vir aanneming uitgegee, sodat geen besonderhede aangaande die babas in die moeders se lêers gevind kon word nie.
- C. Alle persone wat nie in Bloemfontein woonagtig was nie, maar van elders in die land vir die bevalling gekom het, is nie by die projek betrek nie. Slegs diegene wat tydens die geboorte in Bloemfontein se stadsgebied gewoon en steeds woonagtig is, sou deel van die projek uitmaak. Die rede hiervoor is dat sommige van die moeders van verafgeleë gebiede vir die bevalling gekom het, terwyl ander by hul ouers of vriende vir die geboorte tuisgegaan en daarna weer vertrek het.

Na afhandeling hiervan was die volgende stap om die moeders se lêers in die liasseerkabinette op te spoor, ten einde die inligting aangaande haar en haar baba se toestand tydens die perinatale periode, wat in die kraam- en babarekord in haar lêer verskyn, op die datavorm aan te teken.

4.1.3 Die insameling van data uit die kraam- en babarekords

Die kraamrekord van die moeder bevat inligting aangaande haar

algemene gesondheidstoestand, swangerskapsgeskiedenis, hoeveelste swangerskap, tipe en duur van bevalling, duur van verskillende stadia van geboorte, asook lengte, gewig en geslag van die baba. Uit die babarekords is besonderhede verkry oor die suurstofparameter, naamlik die Apgar-telling (verw. par. 4.3.1), wat bepaal is op een minuut na geboorte en vyf veranderlikes meet, t.w. harts-klop, respiratoriese pogings, spiertonus, refleksreaksie en kleur. Op elk van hierdie veranderlikes kan 'n punt uit 2 behaal word, sodat 'n totale telling uit 10 'n aanduiding gee of die kind apneïes is, met ernstige of middelmatige onderdrukking van die breinsenter; of die baba middelmatige onderdrukking van die breinsenter ondervind met goeie hartkloppings; of die kind swak asemhaal en sianoties is en of die baba normaal is.

Nadat alle inligting wat in die hospitaalrekords beskikbaar was op die datavorms ingevul is, kon begin word met die insameling van gegewens ten opsigte van handvoorkeur. Alvorens dit egter bespreek word, is dit eers nodig om ag te slaan op die probleme wat tydens die insameling van data uit die kraam- en babarekords, ervaar is.

4.1.3.1 Probleme met betrekking tot die insameling van data uit die kraam- en babarekords

- A. Hoewel sommige moeders wel oor indekskaarte beskik het, kon hul leggers nie opgespoor word nie. Moontlike redes hiervoor was die volgende:
- (a) Hul lêers kon foutief liasseer gewees het;
 - (b) Die lêers kon in enigeen van die sale in gebruik ge-

wees het, omdat die moeder weer in die hospitaal opgeneem is;

(c) Die lêers kon òf by die Universitas- òf Nasionale hospitaal vir administratiewe doeleindes benodig ge= wees het.

B. Sommige moeders se lêers het volledige kraamrekordbeson= derhede bevat, terwyl die babarekords òf ontbreek het òf glad nie voltooi is sover dit die Apgar-telling betref nie. Hierdie babas se beskikbare data was dus onvol= doende vir insluiting by die projek.

C. 'n Paar babarekords het Apgar-tellings op 5 en 10 minute na geboorte, maar nie op 1 minuut na geboorte nie, bevat. Omdat die 1-minuut-Apgar algemene gebruik is, kon hierdie babas se data ook nie vir hierdie projek gebruik word nie.

Nadat die insameling van gegewens met betrekking tot die eerste drie fases afgehandel is, kon oorgegaan word tot die verkryging van data ten opsigte van handvoorkeur, wat die finale stadium van dataversameling behels het.

4.1.4 Die insameling van data ten opsigte van handvoorkeur

Die finale fase ten opsigte van die insameling van data vir hier= die projek, het daaruit bestaan dat elkeen van die kinders oor wie volledige geboortedata beskik is, opgesoek en vir handvoor= keur getoets moes word. Hierbenewens moes die moeder ook inlig= ting in verband met die familiegeskiedenis van linkshandigheid verskaf; aandui of die dokter tydens parturisie 'n ginekoloog

of huisarts was en ook besonderhede verstrek aangaande ernstige ongelukke of siektes, wat 'n moontlike verandering in die handvoordeur van die kind tot op 7 jaar kon veroorsaak het.

Ten einde hierdie taak te vergemaklik, is die hoofde van alle primêre skole in Bloemfontein versoek om aan die navorser 'n lys van die name, adresse, telefoonnommers en geboortedatums van die kinders in hul skool, wat tussen 24 Julie en 31 Desember 1972 (verw. par. 4.2) gebore is, te stuur. Die besonderhede op hierdie lys is met die inligting op die voltooide geboortedatalyste vergelyk, ten einde adres- en telefoonnommerveranderinge te kontroleer. Na voltooiing hiervan is afspraak per telefoon met die moeders en hul kinders gemaak. In gevalle waar nie oor telefonie beskikbaar is nie, is na die huise gery om afspraak te maak. 'n Aantal probleme het tydens hierdie proses opgeduik, wat in 'n volgende afdeling bespreek sal word.

Tydens elke besoek het die navorser gepoog om sover moontlik 'n ideale toetsituasie te skep. 'n Steuringsvrye vertrek, toegerus met 'n gemaklike tafel en stoele, het as toetslokaal gedien. Ter aanyang moes die moeder, in die afwesigheid van die kind, die inligting verstrek soos hierbo uiteengesit. Hierna moes die moeder die vertrek verlaat, terwyl die handvoordeur-subtoets van die Harris-toets vir lateraliteit (verw. par. 4.3.2.) op die kind uitgevoer is. Die subtoets bestaan uit 5 verskillende toetse, nl. nabootsing met die voordeurhand van tien verskillende aktiwiteite, die gelyktydige skryf met albei hande, handskrif, kolletjies druk en die uitdeel van speelkaarte. Die volgende voorgeskrewe motiveringsaanwysings (Harris, 1958) is aan die subjek gestel:

"Ek het 'n paar interessante dinge wat jy vir my moet doen" (Ibid., p. 9).

In sommige gevalle is die volgende bewoording gebruik:

"Ek het 'n paar interessante speletjies wat ons twee gaan speel" (Ibid., p. 9).

In gevalle waar die kind 'n opmerking gemaak het wat aangetoon het dat hy/sy weet of vermoed dat die toets verband hou met handvoorkeur, is aan hom/haar bevestig dat dit reg is en dat nie alleen vasgestel wil word watter hand hy/sy verkies om te gebruik nie, maar watter hand die vaardigste is (Harris, 1958).

Die meeste proefpersone het die toetse baie geniet en feitlik geen probleme is ervaar om hul samewerking te verkry nie. Heelwat proefpersone het ontevredenheid uitgespreek ten opsigte van die derde subtoets, naamlik die gelyktydige skryf met albei hande. Dit was egter voldoende om na voltooiing daarvan op te merk dat dit werklik moeilik is om soiets te doen en dat die meeste mense daarmee probleme ervaar. Sommige kinders was ook teleurgesteld oor hul swak vertoning op subtoets vier, naamlik die handskriftoets, waar hul naam eers met die een en dan met die ander hand geskryf moes word. Hier was 'n verklaring dat die meeste mense baie beter met die een as die ander hand skryf, meestal voldoende. Die toets wat deur die meerderheid proefpersone baie geniet is, was subtoets ses, naamlik die uitdeel van speelkaarte.

Tydens die insameling van die handvoorkeurdatabasis, wat etlike maande geduur het, is ook 'n paar probleme wat vervolgens bespreek sal word, ondervind.

4.1.4.1. Probleme met betrekking tot die insameling van data ten opsigte van handvoorkeur

Die volgende probleme is ervaar:

- A Die primêre probleem waarmee die navorser te kampe gehad het, was dat sommige proefpersone se ouers verplaas of geskei is en hulle gevolglik nie meer in die stad woonagtig was nie.
- B 'n Ander probleem was dat sommige kinders, veral dié in die laer sosio-ekonomiese groepe, nie altyd per telefoon bereik kon word nie en moeilik opspoorbaar was. Omdat albei ouers gewoonlik gewerk het, was niemand tuis om inligting te verstrek oor waar die kind gevind kon word nie. In sommige gevalle kon selfs die bure geen informasie gee nie en ten einde die probleem op te los, moes weer by die skool navraag hieromtrent gedoen word.

Na afhandeling van die data-insameling ten opsigte van handvoorkeur, is al die toetse deur die navorser geadministreer, geïnterpreteer en weer gekontroleer met behulp van die advies van twee senior navorsers. Na bevredigende voltooiing hiervan, is al die data deur 'n vakkundige kodeer en vir die rekenaar in gereedheid gebring (verw. Bylaag 2, p. 372).

4.2 DIE STEEKPROEF

Die steekproef het bestaan uit 122 sewejarige kinders, wat tussen 24 Julie en 31 Desember 1972 (verw. par. 4.1.1 en 4.1.4) in

die Bloemfonteinse kraaminrigting gebore is. Alle babas wat in 1972 in hierdie inrigting gebore is, sou oorspronklik deel van die steekproef uitgemaak het, maar kraamregisters vroeër as 24 Julie 1972 is met die ingebruikneming van die Universitas-hospitaal, vernietig. Derhalwe was die navorser slegs aangewese op data van dié moeders wat tussen die bogenoemde datums in die kraaminrigting vir die bevalling opgeneem is.

Soos vroeër uit die bespreking van die insameling van gegewens geblyk het (verw. par. 4.1), het baie inligting verlore gegaan, vanweë faktore waarvoor die navorser geen beheer gehad het nie. Sō byvoorbeeld was daar 75 moeders wie se indekskaarte nie opgespoor kon word nie; 36 ongehude moeders van die Susannah Coetzee-tehuis in Bloemfontein in wie se lêers geen besonderhede oor die baba gevind kon word nie; 231 persone wat van buite Bloemfontein gekom het vir die bevalling; 70 babas van wie geen Apgar-tellings beskikbaar was nie; 73 pasiënte wie se lêers nie opgespoor kon word nie, terwyl 274 kinders se ouers die stad verlaat het. Van die 881 babas wat dus oorspronklik die steekproef sou uitmaak, kon slegs 122 op sewejarige ouderdom opgespoor word, terwyl 759 stelselmatig, namate die projek gevorder en probleme opgeduik het, elimineer moes word.

4.2.1. Kriteria vir die samestelling van die toetsgroep

Die steekproef is om twee redes uit sewejariges saamgestel:

4.2.1.1 Volgens Delacato (1974) se neurologiese organisasieteorie (verw. par. 3.5.2.4) behels die finale stadium van neurologiese organisasie die ontwikkeling van kortikale

hemisferiese dominansie. Die transkortikale verhouding wat tot op hierdie vlak deur die twee serebrale hemisfere gehandhaaf is, verander, sodat die een die dominante of kontrolerende funksie vervul, terwyl die ander een 'n subdominante rol speel. Volgens Delacato (1974) neem hierdie proses 'n aanvang wanneer die kind voorkeur aan een spesifieke hand begin gee. Na mate dominansie van die hand al duideliker word, raak die kind al vaardiger en hierdie vaardigheid werk weer versterkend in op die vaslegging van kortikale hemisferiese dominansie, aldus Delacato (1974). Volgens hom begin hierdie finale laterale progressie op ongeveer drie jaar en is dit gewoonlik voltooi op ongeveer sewe- of agtjarige ouderdom.

In die lig van voorgenoemde was die navorser dus verseker dat die proefpersone in hierdie projek reeds die natuurlike stadium van bilateraliteit (verw. par.

3.5.2.4) verlaat het en derhalwe vir handvoorkeur toetsbaar was.

4.2.1.2 Die Harris-toets is gestandaardiseer (verw. par.

4.3.2.1) vir die meting van lateraliteit vanaf sewejarige ouderdom.

4.3 DIE MEETINSTRUMENTE

4.3.1 Die Apgar-telling

4.3.1.1 Samestelling

Die Apgar-telling is 'n suurstofparameter wat in baie hospitale en kraaminrigtings dwarsoor die wêreld gebruik word om fetale respiratoriese nood èèn minuut na geboorte te diagnoseer (Craig, 1979; Papalia en Olds, 1978; Huddleston, Perlis et al., 1977; Barrie, 1962 en Apgar, 1953). Dit word op roetinebasis op alle pasgeborenes geadministreer en is saam met die DDI (Deceleration Delay Index) die FHR (Fetal Heart Rate)-tegniek wat algemeen gebruik word om sodanige diagnose te maak (Huddleston, Perlis et al., 1977).

Die toets is deur dr. Virginia Apgar (1953), 'n Amerikaanse anesthesioloog, inisieer. Dit evalueer vyf tekens, t.w. hartklop, respiratoriese pogings, spiertonus, refleksprikkelbaarheid en kleur. Die pasgeborene kan 'n telling van 0, 1 of 2 op elk van hierdie tekens behaal en 'n totale maksimumtelling van 10 vir al vyf tellings tesame.

Volgens Apgar (1953) word die resussitasie en behandeling van asfiksiese of apneïese pasgeborenes baie beklemtoon. Die doel van die toets is gevolglik om deur middel van 'n eenvoudige klassifikasie, vyf objektiewe tekens wat maklik meetbaar is, dop te hou en te evalueer, sodat terselfdertyd ook 'n aanduiding van die algehele gesondheidstoestand van die baba gegee kan word (Apgar, 1966; Drage en Berendes, 1966; Apgar en James, 1962 en Apgar, 1953). 'n Telling van 0, 1 of 2 word vir elke teken

toegeken, afhangende of die teken afwesig of teenwoordig is. 'n Telling van 10 is 'n aanduiding dat die baba in die beste moontlike toestand is (Barrie, 1962 en Apgar, 1953), terwyl 'n lae telling (0 - 3) assosieer word "... with a greatly increased threat to the survival of the infant" (Cohen en Olson, 1970); òf aantoon dat die baba in 'n swak toestand is (Drage en Berendes, 1966); òf dat hierdie neonate ernstig asfiksies is (James, 1960; James, Weisbrot et al., 1958); òf dui op 'n hoë risiko-groep ten opsigte van resussitasie en uitkoms (Desmond, Rudolph et al., 1966).

Die mees praktiese tyd vir die evaluering van hierdie tekens is vir 1 minuut, na algehele voltooide geboorte van die baba, bepaal (Apgar, 1966; Apgar, 1953). Die beoordeling is so ver moontlik deur twee navorsers behartig, maar soos die reeks progressieer het, is die tellings soos dit deur die anesthesioloog wat tydens die geboorte teenwoordig was, bepaal is, akkuraat bevind. Op p. 371 verskyn 'n voorbeeld van die Apgar-telling soos dit algemeen in kraaminrigtings in gebruik is (Slabber, Brummer et al., 1980; Greenhill en Friedman, 1974; Drage en Berendes, 1966; Drage, Kennedy et al., 1964 en Apgar, 1953).

A. Die subtoetse

Die vyf tekens waarna opgelet word, is die volgende:

(a) Hartklop

Hierdie teken is die belangrikste diagnostiese en prognostiese van al vyf tekens (Barrie, 1962; Apgar, Holaday et al., 1958 en Apgar, 1953). 'n Harttempo van 100 - 140, waarvoor 'n telling van 2 toegeken word, word as goed beskou. 'n Tempo van onder 100 kry 'n telling van 1 en indien geen hartklop gesien, gevoel of gehoor kan

word nie, is die puntetoekenning 0.

(b) Respiratoriese pogings

Hierdie is ook 'n baie belangrike teken om dop te hou (Barrie, 1962 en Apgar, Holaday et al., 1958). 'n Baba wat apneïes was op 60 sekondes na geboorte, kry 'n telling van 0, terwyl een wat asemhaal en lustig huil 2 punte ontvang. Alle ander tipes respiratoriese pogings, soos onreëlmatige, vlak asemhaling se telling is 1. 'n Baba wat op 30 of 45 sekondes na geboorte eenkeer hyg na asem en dan apneïes word, ontvang 'n telling van 0, omdat hy apneïes was op 60 sekondes na geboorte, wanneer evaluasie gedoen word.

(c) Refleksprikkelbaarheid

Hierdie term verwys na response op sekere vorms van stimulasie (Apgar, 1953). Die gebruiklike metode behels die uitsuig van die oropharynx en neusgate met behulp van 'n sagte rubberkateeter, wat response van gesigstrekking, niesing en hoelsing veroorsaak. Hoewel spontane urinering en ontlasting nie response op 'n bepaalde stimulus is nie, word dit as gunstig beskou indien dit sou voorkom (Apgar, 1953).

(d) Spiertonus

Hierdie is 'n eenvoudige teken om te beoordeel, omdat 'n algehele slap baba 'n telling van 0 ontvang en een met goeie tonus en spontane gebuigde arms en bene met weerstand teen uitstrekking, 2 punte ontvang (Apgar, 1953).

(e) Kleur

Hierdie is 'n baie debatteerbare toets, omdat alle babas duide-

lik sianoties by geboorte is, as gevolg van hul relatief lae suurstofinhoud en -versadiging (Barrie, 1962 en Apgar, 1953). Die verdwyning van sianose by die baba hang direk af van twee tekens, t.w. respiratoriese poging en hartklop. Redelik min pasgeborenes kry 'n telling van 2 op hierdie skaal en baie ontvang 0, ten spyte van uitstekende tellings op die ander subtoetse (Apgar, 1953). 'n Telling van 2 word alleen gegee wanneer die hele kind pienk is. Etlike duisende kinders is op 3 en 5 minute geëvalueer, sowel as op 60 sekondes en in feitlik alle gevalle kon 'n telling van 2 gegee word op die later tye (Apgar, 1953). Volgens Apgar, Holaday et al. (1958) is hierdie teken die onbelangrikste van almal.

(f) Totale evaluasie

Na toekenning van 0, 1 of 2 vir elkeen van bogenoemde tekens, behels die totale evaluasie die somtotaal van hierdie tellings. Die laagste telling wat dus behaal kan word, is 0 en die hoogste 10 (Apgar, 1953).

4.3.1.2 Die interpretasie van die tellings

Afgesien daarvan dat die Apgar-telling die suurstoeftoestand van die pasgeborene, gemeet op 'n driepuntskaal ten opsigte van vyf veranderlikes aandui, verskaf dit ook 'n totale evaluasie, wat 'n opsomming is van die baba se algemene toestand op een minuut na geboorte. Vir hierdie doeleindes word die totale tellings in drie kategorieë gerangskik (Apgar, 1953):

<u>Telling</u>	<u>Beskrywing</u>
10, 9, 8	Goeie toestand
7, 6, 5, 4, 3	Redelike toestand
2, 1, 0	Swak toestand.

By die Nasionale Hospitaal in Bloemfontein is hierdie kategorieë hersien en geld die onderstaande kliniese indeling van pasgeborenes. Die evaluering word gewoonlik deur die kraamsuster wat in beheer van die bevalling is, behartig, hoewel dit soms ook deur die verloskundige of huisarts self gedoen kan word:

<u>Kategorie</u>	<u>Telling</u>
1. Apneïese baba: (a) Ernstige onderdrukking van breinsenter; (b) Middelmatige onderdrukking van breinsenter;	0 - 3
2. Middelmatige onderdrukking van breinsenter met goeie hartkloppings;	4 - 7
3. Baba haal swak asem (swak gaswisseling, baba is sianoties of bleek); oppervlakkige of intermitterende respirasies;	4 - 7
4. Normale baba.	8 - 10

Volgens Craig (1979), Papalia en Olds (1978), Eastman en Hellman (1966) en Greenhill (1966) word 'n telling van 4 en minder as laag beskou, omdat die baba in nood verkeer, terwyl tellings onder 7 daarop dui dat sekere prosesse nie normaal funksioneer nie en aandag verdien. Papalia en Olds (1978) en Drage, Kennedy et al. (1964) is ook van mening dat Apgar-tellings verband hou met fetale lewe en latere ontwikkeling. Normale fetale hartklop voorspel 'n hoë Apgar-telling, terwyl

abnormale hartklop soms lae tellings voorspel. Hierdie siening toon 'n ooreenstemming met die hoofhipotese (verw. par. 4.4) van die navorser, naamlik dat babas met 'n hoë Apgar-telling meer tot regshandigheid geneigd sal wees, terwyl linkshandiges oor 'n lae Apgar-telling sal beskik.

4.3.1.3 Geldigheid

Ten einde die geldigheid van die verskillende tellings te kontroleer, het Apgar (1953) die neonatale sterftesyfer in die drie kategorieë nagegaan en die persentasies binne elke groep bereken. Die resultate verskyn in Tabel 8 (Ibid., p. 267):

TABEL 8

DIE NEONATALE STERFTESYFER BINNE DIE KATEGORIEË VAN DIE APGAR-TELLING

APGAR-TELLING	N	STERFTESYFER	
		N	%
0, 1, 2	65	9	14
3, 4, 5, 6, 7	182	2	1,1
8, 9, 10	774	1	0,13

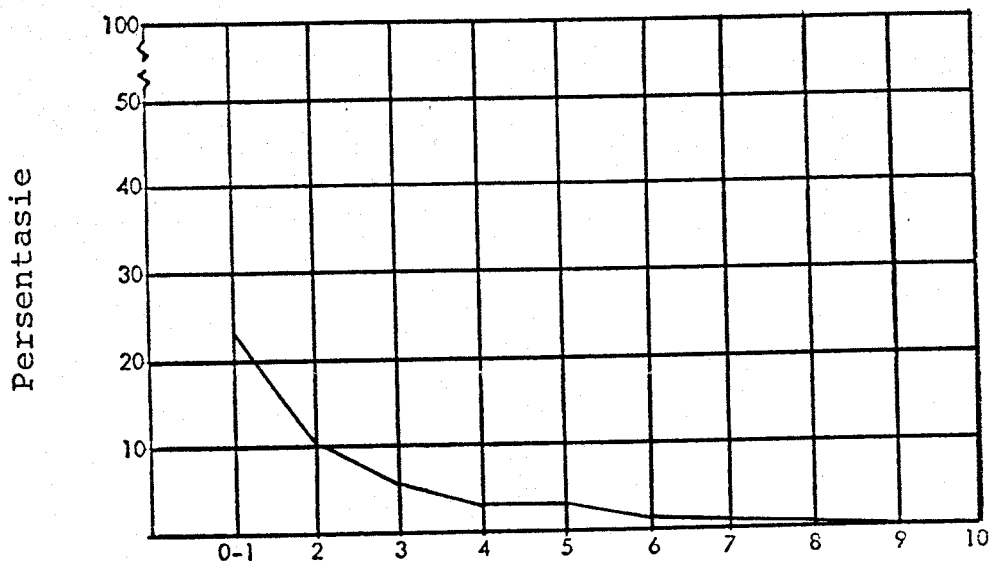
Hieruit word afgelei dat die prognose van 'n pasgeborene uitstekend is wanneer 'n telling van 8, 9 of 10 behaal word, en swak indien die Apgar-telling 0, 1 of 2 is (Apgar, 1953).

'n Tweede verslag oor die evaluasie van die neonaat is deur Apgar, Holaday et al. (1958) vir geldigheids- en betroubaarheids-

doeleindes uitgebring (N = 15 348). Die resultate het nie veel van dié van die vorige ondersoek verskil nie. Ongeveer 6% van die neonate het ernstige probleme ervaar, 24% was taamlik gedeprimeerd, terwyl 70% in 'n uitstekende toestand verkeer het. Die sterftesyfer onder babas met tellings van 0, 1 en 2 was 15%, teenoor 0,13% by neonate met 'n telling van 10. Wanneer die sterftesyfer onderverdeel word in terme van tipe geboorte, is gevind dat vaginale vertex-geboortes 1,4% sterftes verteenwoordig, keisersnitte 3,8% en stuitverlossings 13,3%. Meer as 20% van die babas wat deur middel van stuitpresentasie verlos is, het ernstige probleme ervaar (tellings van 0, 1 of 2), teenoor 12% by keisersnitverlossings en 3% by vertex-verlossings. Die sterftesyfer by die verskillende tipes van geboortes het ook direk verband gehou met prematuriteit (gewig tussen 500 - 2 500 gm): Terwyl 35% van die babas wat stuitpresentasies was, tussen 500 en 2 500 gm. geweeg het, het 90% van alle sterftes by premature voorgekom. Volgens Apgar, Holaday et al. (1958) beklemtoon hierdie bevindinge die belangrikheid van die onmiddellike behandeling van 'n pasgeborene in nood, deur middel van die eenvoudige proses van ventilasie, want "... the more asphyxic the blood values, the lower the score one minute after birth" (p. 1986).

Die verband tussen die Apgar-telling en die neonatale sterftesyfer op 27 dae na geboorte, word ook deur Drage en Berendes (1966) weergegee. Van die neonate wat op 1 minuut 'n Apgar-telling van 0 of 1 behaal het, het 23% gesterf, terwyl die syfer afgeneem het namate die Apgar-telling toegeneem het. 'n Illustrasie hiervan word in figuur 3 verskaf (Ibid., p. 637):

FIGUUR 3

DIE STERFTESYFER BY NEONATE TOT OP 27 DAE NA GEBOORTE

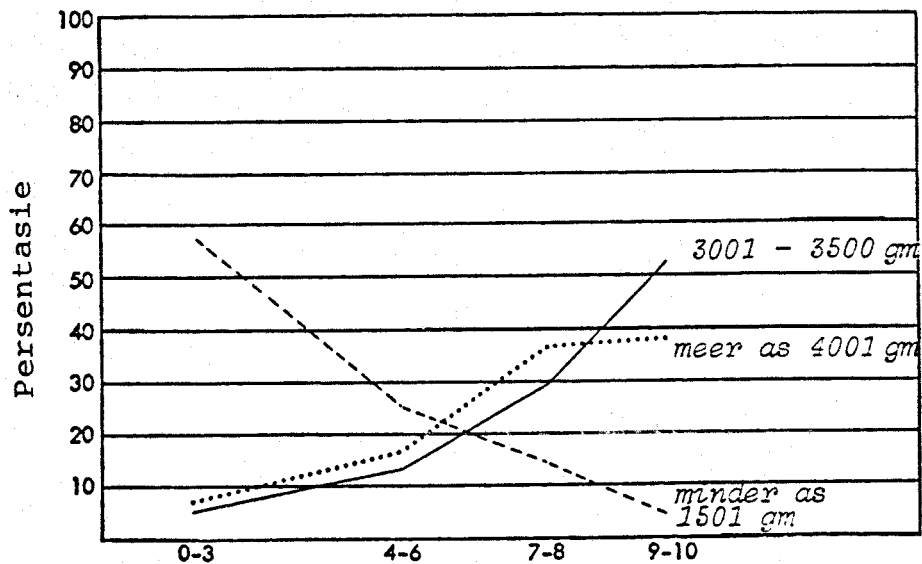
Apgar-telling op 1 minuut

Uit die figuur blyk baie duidelik dat die sterftesyfer die hoogste is wanneer die Apgar-telling 0 - 1 is en geleidelik afneem namate die telling toeneem.

Drage, Kennedy et al. (1964) toon in 'n uitgebreide projek waarby 17 221 babas ingesluit is, dat drie groepe met verskillende geboortemassas, verskille in die verspreiding van Apgar-tellings demonstreer. Figuur 4 verskaf die resultate (Drage en Berendes, 1966, p. 636):

FIGUUR 4

DIE VERSPREIDING VAN TELLINGS BY VERSKILLENDIGE GEBOORTEMASSAGROEPE



Apgar-telling op 1 minuut

Die resultate van hierdie studie toon dat 57,2% van die babas met 'n massa van minder as 1501 gm., tellings van 0 tot 3 op die Apgar-skaal behaal het, terwyl slegs 3,9% tellings van 9 of 10 gehad het. Van die neonate met 'n gewig tussen 3001 en 3500 gm., het 5,3% tellings van 0 tot 3 en 51,9% tellings van 9 of 10 behaal, terwyl in die groep wat 4001 gm. of meer geweeg het, 38,7% Apgar-tellings van 9 of 10 behaal het en 7,2% tellings van 0 tot 3 (Drage en Berendes, 1966 en Drage, Kennedy et al., 1964). Volgens laasgenoemde skrywers bevestig die verkreeë resultate die geldigheid van die toets vanweë die verband wat dit met die neonatale sterftesyfer toon.

4.3.1.4 Betroubaarheid

Volgens Slabber, Brummer et al. (1980) is die Apgar-telling 'n growwe, maar betroubare metode om die toestand van die pasgeborene klinies te evalueer. McLennan en Sandberg (1974) is ook van mening dat hierdie meetmiddel 'n bruikbare, objektiewe hulpmiddel is, terwyl Drage en Berendes (1966) sê dat die waarde van die 1 minuut Apgar by die identifisering van die neonaat wat in nood verkeer lê. Volgens Towell (1966) is die Apgar-telling op 1 minuut 'n vinnige metode om die behoefte aan resussitasie by die pasgeborene te bepaal, wat dien as basis van verwysing by die bestudering van sterftes en siektes in verhouding tot geboorte-asfiksie. Drage en Berendes (1966) stel dit soos volg:

"The categorization by score is crude, but the data confirm that such categories has value. Each of the five signs evaluated is vital, and Dr Apgar's simple system converts these observations to numbers which readily can be analyzed on large numbers of infants" (pp. 640-641).

Daar bestaan groot besorgdheid by medici oor die neonatale sterftesyfer en volgens die voorgenoemde navorsers bied die Apgar-telling die geleentheid om op praktiese en kwantitatiewe wyse reeds vroeg, met verskillende intervalle (gewoonlik 1 minuut na geboorte, maar ook dikwels op 5 en 10 minute), die toestand van die neonaat te kartografeer. Pasgeborenes met lae tellings vereis deeglike observering en behandeling (Drage en Berendes, 1966). Die verskillende intervalle vir evaluering verseker roetine-observering en dit bring mee dat daar 'n groter kans is om probleme by die neonaat vroeg te identifiseer (Drage en Berendes, 1966).

Die betroubaarheid van hierdie meetmiddel word duidelik illustreer in die resultate van twee uitgebreide projekte, naamlik dië van Drage, Kennedy et al. (1964) en Apgar en James (1962). Die onderstaande tabel toon 'n vergelyking tussen die 28 dae oorlewingspersentasies vir elke afsonderlike telling op die Apgar-skaal (Drage en Berendes, 1966, p. 641):

TABEL 9

'N VERGELYKING TUSSEN TWEE PROJEKTE SE OORLEWINGSPERSENTASIES OP 28 DAE NA GEBOORTE BINNE ELKE AFSONDERLIKE TELLING OP DIE APGAR-SKAAL

APGAR-TELLING	OORLEWINGSPERSENTASIES OP 28 DAE NA GEBOORTE		VERSKIL IN PER= SENTASIE
	STUDIE VAN APGAR EN JAMES (1962)	STUDIE VAN DRAGE, KENNEDY ET AL. (1964)	
0 - 1	74,6	76,8	-2,2
2	88,8	89,8	-1,0
3	96,7	94,1	+2,6
4	96,4	97,1	-0,7
5	97,6	97,0	+0,6
6	98,6	98,5	+0,1
7	99,2	99,1	+0,1
8	99,5	99,6	-0,1
9	99,7	99,6	+0,1
10	99,8	99,9	-0,1
N	27 715	17 221	

Uit hierdie tabel is dit duidelik dat die verskil in die persentasie steftes vir elke afsonderlike telling baie laag is. Dit word ook waargeneem dat die persentasie sterftes in die kategorie 0-1 die hoogste is, naamlik 23,2% en 25,4% en dat hierdie syfer afneem namate die Apgar-telling toeneem, sodat die laagste persentasie sterftes, naamlik 0,1% en 0,2%, voorkom by die hoogste telling wat op die skaal behaal kan word.

Volgens Apgar (1966) wat baie verslae van hospitale ontvang en baie hospitale self besoek het, behoort die persoon wat vir die bevalling verantwoordelik is, nie self die baba te evalueer nie. Hy/sy is emosioneel betrokke by die resultaat van die bevalling en die gesin, sodat die tellings onbewustelik nie akkuraat is nie (verw. par. 2.5.3). Sy stel dit soos volg (Apgar, 1966, p. 646):

"I know of no reliable study which compared scores given by various delivery room personnel, but my impression is strong that obstetricians give higher scores than anesthesiologists, nurse anesthetists, pediatricians or delivery room nurses. A number have claimed 'never to have had a baby with a score less than 5'".

Apgar (1966) haal 'n studie aan wat in 1959 in Finland deur Ahvenainen en Verstola uitgevoer is, waarin soveel as 83% van die neonate 'n telling van 10 behaal het, nadat die evaluering deur die kraamverpleegsters self waargeneem is. In 'n uitgebreide studie wat deur die National Institute of Neurological Diseases and Blindness of the National Institutes of Health by 12 verskillende hospitale onderneem is, het die verspreidingswydte vir 'n telling van 10 gewissel van 0,6% tot 31,1% (Apgar, 1966). In feitlik al hierdie gevalle het spesiaal-opgeleide personeel, maar nie die verloskundige self nie, die evaluering van die pasgeborenes waargeneem.

Volgens Chase en Greenberg (1965) en Drage, Kennedy et al. (1964) is die Apgar-telling op 5 minute na geboorte 'n beter voorspeller van oorlewing en neurologiese abnormaliteit as die 1 minuut Apgar. Volgens Apgar (1966) is dit begryplik, want hoe langer die asfiksie duur, hoe hoër die sterftesyfer of hoe groter is die kans dat permanente skade sal voorkom. Sy vervolg egter:

"Nevertheless, if the first observation is made as late as five minutes, an appreciable number of infants will have their asphyxia untreated because of lack of an earlier observation, with subsequent higher mortality and morbidity" (Ibid., p. 648).

4.3.1.5 Rasionaal vir insluiting

Soos vroeër gemeld is (verw. par. 1.3) is die doel van hierdie ondersoek om te bepaal of daar enige verband tussen hipoksie en linkshandigheid bestaan. Die 1972-babas, wie se hospitaalgegewens vir hierdie studie gebruik is, se algemene fisiese toestand is met behulp van die Apgar-telling, 'n suurstofparameter, op 1 minuut na geboorte bepaal. Omdat dit die tegniek is wat in 1972 algemeen in die meeste hospitale en kraaminrigtings in Suid-Afrika en derhalwe ook in die Bloemfonteinse kraaminrigting gebruik is, was die navorser genoodsaak om dit as meetmiddel in die huidige projek te gebruik.

4.3.2 Die Harris-toets vir laterale dominansie

4.3.2.1 Samestelling

Die toets is deur Harris (1958), 'n professor in die Opvoedkunde, saamgestel en bestaan uit elf subtoetse, waarvan een rigting=

gewende verwarring aantoon, ses handvoorkeur meet (een hiervan is opsioneel), drie oogdominansie bepaal (een is opsioneel), terwyl een voetvoorkeur meet. Dit is in Engels gestandaardiseer, hoewel dit maklik in enige ander taal toegepas en op alle ouderdomsgroepe vanaf 7 jaar, gebruik kan word.

Soos in paragraaf 1.3 gemeld is, is die primêre doel van hierdie studie om 'n verband te probeer vind tussen 'n suurstoftekort by geboorte en linkshandigheid. Die navorser is dus slegs geïnteresseerd in die handvoorkeurkomponent van laterale dominansie. Net soos voet- en oogvoorkeur word dit afsonderlik deur die Harris-toets gemeet en geëvalueer, sodat die drie komponente eintlik losstaande eenhede vorm, maar tog gesamentlik gebruik kan word wanneer 'n totale evaluasie van laterale dominansie gegee wil word. Om bogenoemde rede word derhalwe slegs van die handvoorkeursubtoetse gebruik gemaak. Dit sal vervolgens bespreek word.

A. Die handvoorkeursubtoetse

(a) Toetsbenodigdhede

Die volgende materiaal word vir die toetse benodig:

1. Antwoordvelle;
2. 'n Stuk karton van 18 cm x 25,7 cm (7" x 10");
3. 'n Pak speelkaarte;
4. Twee potlode van gelyke lengte;
5. 'n Stophorlosie;
6. 'n Smedley-handdinamometer (opsioneel).

(b) Die onderafdelings

Handvoorkeur word deur die volgende toetse gemeet (Harris, 1958):

Toets 2 : Handvoorkeure

Die toetsling moet die volgende aktiwiteite naboots, terwyl die hand waarmee dit gedoen word, aangeteken word:

1. Gooi 'n bal;
2. Wen 'n horlosie op;
3. Slaan 'n spyker in;
4. Borsel jou tande;
5. Kam jou hare;
6. Maak die deur oop;
7. Gebruik 'n uitveër;
8. Gebruik 'n skêr;
9. Sny met 'n mes;
10. Skryf.

Gebruik 'n R-simbool vir die regterhand, L vir die linkerhand, en B vir beide hande as die toetsling aantoon dat hy 'n aktiwiteit soms met die een en dan weer met die ander hand doen. Ken 10 punte toe vir gebruik van die regterhand, 0 vir die linkerhand en 5 vir beide hande. Skryf die persentasie aktiwiteite wat met die regterhand gedoen word, in die toepaslike ruimte op p. 1 van die antwoordblad.

Toets 3 : Gelyktydige skryf met albei hande

Bladsy twee van die antwoordvel word hiervoor gebruik. Sit dit voor die toetsling neer, plaas 'n potlood in elke hand en vra hom om so goed moontlik, gelyktydig met albei hande en onder mekaar, die syfers 1 tot 12 neer te skryf. Voordat begin word, plaas eers 'n stuk karton sowat 6 duim voor die toetsling se oë om te

verhoed dat gesien word wat geskryf word. Beklemtoon spoed. Die rede hiervoor is om doelbewuste redeneerkontrolle wat natuurlike neigings beperk, te verhoed. Indien die toetsling nie die nommers in vertikale orde kan hou nie, beweeg die papier vir hom. As hy aan die einde van die bladsy kom voordat hy klaar is, beweeg dan sy potlode na die bokant regs en vra hom om voort te gaan. Indien hy glad nie gelyktydig kan skryf nie, laat hom ophou en begin weer voor op p. 4 van die antwoordblad.

Sodra die toets afgehandel is, trek 'n pyl na elke syfer wat ten volle of gedeeltelik in spieëlskrif geskryf is, òf wat deur die proefpersoon in spieëlskrif begin en daarna korrek geskryf is. Teken die getal omkerings met die regter-, sowel as linkerhand aan, asook die hand wat beter koördinasie toon.

Toets 4 : Handskrif

Vra die toetsling om op die eerste reël, bo-aan p. 3 van die antwoordblad, sy volle naam te skryf. Teken die tyd in sekondes aan, asook die hand wat gebruik is. Herhaal die prosedure met die ander hand op die tweede reël. Teken ook aan watter hand beter koördinasie tydens hierdie taak toon.

Indien toets 2, 3 en 4 in ooreenstemming is sover dit dominante handvoorkeur betref, mag toets 5, 6 en 7 weggelaat word.

Toets 5 : Kolletjies maak

Sê: "Ek wil graag sien hoe vinnig jy kolletjies met 'n potlood kan maak, soos volg." Neem dan 'n potlood en maak so vinnig

moontlik 'n ry van 10 kolletjies in die boonste enkel ry vierkan=te, een in elke vierkant. Sê: "Probeer jy nou ook op die vol=gende ry om dieselfde te doen." Laat die toetsling in die twee=de ry vierkante oefen. Sê dan: "Wanneer ek sê: 'Begin', maak een kolletjie in elke vierkant so vinnig as jy kan. As jy aan die einde van 'n reël kom, gaan in die teenoorgestelde rigting terug." Wys die toetsling watter stel vierkante om te gebruik, afhange van daarvan in watter hand hy die potlood het. Wys hom ook presies waar om te begin en hoe om die pyltjies te volg. Be=antwoord alle vrae. Sê dan: "Gereed! Begin!" Laat 30 sekon=des toe en laat hom staak. Vir volwassenes moet slegs 20 sekon=des toegelaat word.

Laat die toetsling nou die potlood in die ander hand neem, in die derde enkel ry vierkante oefen en herhaal die toets soos voorheen beskryf.

Die telling vir elke hand is die aantal vierkante waarin kolle=tjies gedruk is. Teken die telling vir elke hand aan, asook die hand met beter koördinasie.

Indien die toetsling sy metode van kolletjies maak tydens die toets verander, sodat dit 'n vergelyking tussen die twee hande ongeldig maak, moet die toets herhaal en die derde en vierde stel vierkante gebruik word. Gebruik dan die tellings van die meer geldige probeerslag. As albei pogings ongeldig is, dui dit op die antwoordblad aan en verontagsaam die tellings. Dit maak nie saak of die toetsling kolletjies of sirkels maak, of strepies trek nie, solank dieselfde prosedure regdeur gebruik word. Dit is ook beter om die toets te herhaal, indien die

tellings van albei hande met die eerste probeerslag gelyk of byna gelyk is. Gebruik daarna die gemiddelde van die twee tellings vir albei hande as die ware telling.

Toets 6 : Uitdeel van speelkaarte

Deel vooraf 'n pak speelkaarte in twee pakkies van 26 elk en plaas 'n rubberband om elkeen. Oorhandig een pakkie aan die toetsling. Sê: "Maak of ons twee kaart speel. Deel die kaarte uit so vinnig soos jy kan. Gee eers vir my een en dan vir jou een." Voordat die tyd geneem word, laat die toetsling toe om ses kaarte vir oefening uit te deel en plaas dit daarna weer terug in die pak. Sê dan: "Gereed! Begin!"

Teken die tyd wat die proefpersoon neem om die 26 kaarte uit te deel in sekondes aan. Herhaal die prosedure met die ander hand. Teken weer eens die tyd aan, asook die hand wat beter koördinasie toon.

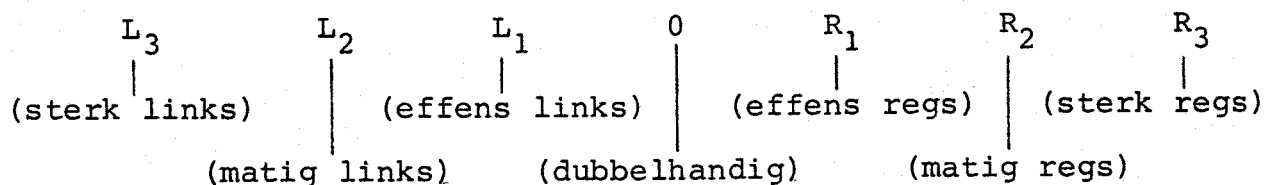
Toets 7 : Sterkte van greep (opsioneel)

Harris (1958) sê dat hierdie toets die onbelangrikste van al die handvoorkeursubtoetse is en weggelaat kan word indien probleme ondervind word om die Smedley-handdinamometer te bekom. Omdat die navorser nie hierdie apparaat kon opspoor nie, is die toets nie toegepas nie.

4.3.2.2. Interpretasie van die gegewens

Die toetse word deur Harris (1958) op 'n vyfpuntskaal beoordeel,

naamlik R (sterk regs), R (matig regs), M (gemeng), L (matig links), L (sterk links). Hy sê egter dat die meeste persone wat in die M-kategorie val, gewoonlik 'n mate van voorkeur vir die linker- of regterkant het. Vir 'n suiwerder analise is dit derhalwe verkieslik om hierdie groep verder te onderverdeel in 'n MR- (gemeng, met 'n geneigdheid na regs), MA- (suiwer dubbelhandig) en ML-groep (gemeng, met 'n geneigdheid na links). Die navorser het hierdie suggestie opgevolg, sodat die sewe kategorieë van beoordeling wat hieruit ontstaan, in ooreenstemming is met vorige navorsing (Le Roux, 1976), waar handvoorkeur met behulp van 'n skryftoets, wat geskoei is op die American Handwriting Scale (Clark, 1957), ook op 'n sewepuntskaal beoordeel is. Ná verandering sien die skaal soos volg daaruit:



Dieselfde beoordelingskema is vir elk van die vyf handvoorkeuroetse in die reeks gebruik, maar die kriteria vir die sewe kategorieë is verskillend vir elke toets en sal vervolgens bespreek word.

A. Interpretasie van toets 2 : Handvoorkeure

Beoordeling het soos volg plaasgevind:

R_3 : tellings van 100%;
 R_2 : tellings van 75 - 95%;

R ₁	:	tellings van 60 - 70%;
0	:	tellings van 45 - 55%;
L ₁	:	tellings van 30 - 40%;
L ₂	:	tellings van 5 - 25%;
L ₃	:	tellings van 0%.

(a) Bespreking

Hierdie reeks vrae toon die voorkeurhand vir tien versigtig-geselekte aktiwiteite aan. Die gooi-aktiwiteit verskyn eerste, omdat dit die een is wat die minste deur pogings van omkering beïnvloed word. Sny met 'n mes en skryf word laaste gelys, omdat dit baie dikwels beïnvloed word. Deur gebruik te maak van nabootsing in plaas van verbale antwoorde, word die kans vir stereotipe response verminder en word geldigheid verhoog. Baie van die jonger kinders snap nie die doel van die toets nie. Baie individue wat tussen 90 en 100% op dié toets behaal, is gevalle van omkering. Sommige egte gevalle van omkering vertoon egter volkome regshandige dominansie, met tellings van 100% op hierdie toets.

B. Interpretasie van toets 3 : Gelyktydige skryf met albei hande

Die gegewens is soos volg beoordeel:

- R₃ : (i) 3 of meer omkerings met die linkerhand, geen omkerings met die regterhand;
- (ii) Kan glad nie gelyktydig skryf nie; die regterhand is dominant;

- (iii) Die syfers met die linkerhand is onleesbaar;
- R₂ : (i) 0-2 omkerings met die linkerhand, geen met die regterhand;
- (ii) Geen omkerings, maar die regterhand toon beter koördinasie;
- R₁ : Geen of een omkering met die linkerhand, geen met die regterhand;
- O : 1 of meer omkerings met elke hand;
- L₁ : Geen of een omkering met die regterhand; geen met die linkerhand;
- L₂ : (i) Geen omkerings, maar die linkerhand toon beter koördinasie;
- (ii) 0-2 omkerings met die regterhand; geen met die linkerhand;
- L₃ : (i) Omkerings slegs met die regterhand;
- (ii) Kan glad nie gelyktydig skryf nie; die linkerhand is dominant;
- (iii) Kan glad nie leesbare syfers met die regterhand skryf nie.

(a) Bespreking

Hierdie toets is die beste in die reeks om rigtingverwarring, asook gemengde en onvoltooide handdominansie aan te toon. Dit is baseer op die beginsel dat wanneer beide hande poog om dieselfde beweging gelyktydig uit te voer, die nie-dominante hand neig om dit in spieëlskrif uit te voer en die links-regs-rigtings om te draai.

In hierdie toets maak die sterk regshandige persoon geen omke-

rings met die regterhand nie. Hy kan tot soveel as tien omkerings met sy linkerhand maak of geen een nie. Die neiging om spieëlskrif met die linkerhand te skryf, word deur baie persone ervaar, maar bewustelik onderdruk. Hulle slaag daarin om die linkerhand die regterhand te laat volg sonder omkering. Die sterk linkshandige maak geen omkerings met die linkerhand nie en mag of mag nie met die regterhand omkerings maak nie. Die mediaan vir omkerings met die nie-dominante hand is drie. Die syfers wat met die dominante hand geskryf word, is baie beter gevorm as dié met die nie-dominante hand.

Wanneer 'n persoon 'n omkering met sy dominante hand maak of met beide hande, kan mens feitlik seker wees dat rigtingverwarring bestaan.

C. Interpretasie van toets 4 : Handskrif

Beoordeling van die gegewens het soos volg plaasgevind:

- R₃ : Die regterhand skryf twee keer of meer as 50% vinniger as die linkerhand;
- R₂ : Die regterhand skryf 25%, maar minder as 50% vinniger as die linkerhand;
- R₁ : Die regterhand skryf 12,5%, maar minder as 25% vinniger as die linkerhand;
- 0 : Die hande skryf ewe vinnig, òf die nie-dominante hand neem minder as 12,5% langer as die dominante hand;
- L₁ : Die linkerhand skryf 12,5%, maar minder as 25% vinniger as die regterhand;

- L₂ : Die linkerhand skryf 25%, maar minder as 50% vinniger as die regterhand;
- L₃ : Die linkerhand skryf twee keer of meer as 50% vinniger as die regterhand.

(a) Bespreking

Spoed en kwaliteit van handskrif word sterk beïnvloed deur oefening. Gevolglik moet by die interpretering van die resultate van hierdie toets ag geslaan word op die ouderdom van die toetsling en die hoeveelheid oefening wat moontlik aan dié taak gegee kon gewees het. Aandag moet gegee word aan kwaliteit, sowel as spoed. Skrif deur die nie-dominante hand wat stadig maar van goeie kwaliteit is, behoort 'n suspisie van moontlike omkering te wek. Ongewone swak skrif met die dominante hand behoort om dieselfde rede verder ondersoek te word.

D. Interpretasie van toets 5 : Kolletjies maak

Die gegewens is soos volg beoordeel:

- R₃ : Die regterhandtellings is ten minste 20% hoër as die linkerhandtellings;
- R₂ : Die regterhandtellings is ten minste 10%, maar minder as 20% hoër as die linkerhandtellings;
- R₁ : Die regterhandtellings is ten minste 5%, maar minder as 10% hoër as die linkerhandtellings;
- 0 : Die tellings is gelyk of minder as 5% minder as die dominante hand se telling;
- L₁ : Die linkerhandtellings is ten minste 5%, maar minder

- as 10% hoër as die regterhandtellings;
- L_2 : Die linkerhandtellings is ten minste 10%, maar minder as 20% hoër as die regterhandtellings;
- L_3 : Die linkerhandtellings is ten minste 20% hoër as die regterhandtellings.

(a) Bespreking

Hierdie toets meet spoed en koördinasie van vinger- en handbeweging deur een hand te gebruik. Dit word deur vorige ervaring ten opsigte van die hou en gebruik van 'n potlood beïnvloed, maar is minder as toets 4 van vorige oefening afhanklik. Die superioriteitskeidslyn van 'n voorkeurhand is dikwels baie klein. Die tydsbeperking van 30 sekondes vir elke hand is lank genoeg om goeie betroubaarheid te verseker en kort genoeg om uitputtingseffekte te voorkom.

E. Interpretasie van toets 6 : Die uitdeel van speelkaarte

Beoordeling van gegewens het soos volg plaasgevind:

- R_3 : Dit neem 50% langer om met die linkerhand uit te deel;
- R_2 : Die linkerhand neem ten minste 4 sekondes langer of ten minste 10% langer om uit te deel, afhangende van watter syfer die langste is;
- R_1 : Die linkerhand neem ten minste 2 sekondes langer of ten minste 5% langer om uit te deel;
- 0 : Die hande neem ewe lank (minder as 2 sekondes of 5%);
- L_1 : Die regterhand neem ten minste 2 sekondes langer of

ten minste 5% langer om uit te deel;

- L₂ : Die regterhand neem ten minste 4 sekondes langer of ten minste 10% langer om uit te deel, afhange van watter syfer die langste is;
- R₃ : Die regterhand neem ten minste 50% langer as die linkerhand.

(a) Bespreking

In teenstelling met toets 4 en 5, waar slegs een hand gebruik word, benodig hierdie taak koördinasie van beide hande, waar een hand die dominante en die ander hand die subdominante rol vervul. Soos ander tweehandige take, word hierdie een deur 'n minderheid regshandiges op linkshandige manier gedoen. Om hierdie rede is 'n 0- of L-beoordeling op hierdie toets, in 'n andersins duidelik regshandige individu, van weinig betekenis. Indien daar ander suggesties van gemengde handvoorkeur is, kan hierdie toets egter verdere bevestigende getuienis verskaf.

F. Beoordeling van totale handdominansie

Nadat die onderskeie handvoorkeurtoetse beoordeel is, moet handvoorkeur in totaal beoordeel word en binne die toepaslike ruimte, bo-aan p. 1 van die antwoordblad, geskryf word. Hierdie beoordeling is 'n saak van kwalitatiewe oordeel, waar alle inligting in aanmerking geneem word. Dit behels nie 'n gemiddelde of mediaan van die aparte tellings nie. Omdat beoordeling ge oefen moet word, is rigiede en vasste reëls nie aanbevelingswaardig nie. Die volgende aanwysings kan egter in die meeste gevalle gevolg word:

- R_3 : Alle tellings is beoordeel as R_3 òf R_3 en R_2 ;
- R_2 : (i) Toets 2 en 3 is op die R-kant en nie meer as een van toets 4, 5, 6 en 7 was 0 of L nie;
(ii) Alle tellings is R_2 ;
(iii) Een of twee is R_1 , die ander is R_2 en R_3 ;
- R_1 : Toets 2 en 3 is op die R-kant en twee van die ander is 0 of L of R_1 ;
- 0 : (i) Beoordeling van toets 2 en 3 is ten gunste van die andersins nie-dominante hand;
(ii) Toets 2 of 3 is 0 en nog een van die ander is ook 0 of L of R;
(iii) Drie of meer van toets 4, 5, 6 en 7 is 0 of ten gunste van die hand wat nie in toets 2 en 3 dominant is nie;
- L_1 : Toets 2 en 3 is op die L-kant en twee van die ander is 0 of R of L_1 ;
- L_2 : (i) Toets 2 en 3 is op die L-kant en nie meer as een van toets 4, 5, 6 en 7 was 0 of R nie;
(ii) Alle tellings is L_2 ;
(iii) Een of twee is L_1 , die ander is R_2 en R_3 ;
- L_3 : Alle tellings is beoordeel as L_3 òf L_3 en L_2 .

(a) Bespreking

In gevalle waar toets 2 of 3 as 0 beoordeel is, terwyl alle ander toetse aan dieselfde kant is, moet dit as 0 beoordeel word indien daar tekens van rigtingverwarring op toets 3 voorkom of as die telling op toets 2 tussen 45% en 55% is. In ander gevalle is dit verkieslik om R_2 of L_2 toe te ken.

4.3.2.3 Betroubaarheid

Volgens Harris (1958) is dit nie maklik om die betroubaarheid van hierdie reeks handvoorkeurtoetse te bepaal nie. 'n Kompliserende faktor is dat die beduidende resultate nie deur die routellings weergegee word nie, maar deur die beoordeling wat daaruit gemaak is. Hierdie beoordelings vind in sewe kategorieë plaas en die verspreidings is merkbaar skeef of J-gefatsoeneer. Om hierdie rede kan korrelasiemetodes wat 'n normale verspreiding van tellings veronderstel, nie toegepas word nie. 'n Skatting van betroubaarheidskoëffisiënte kan verkry word deur die gebruik van C (die toevalligheidskoëffisiënt), wat die verband meet van probleme met veelvuldige kategorieë (Hardyck en Petrinovich, 1975). Op hierdie basis was dit moontlik om betroubaarheidsyfers vir die handvoorkeurtoetse te bereken. Die maksimumwaarde vir C was 0,894.

Die verdeelde helftetegniek is deur Harris (1958) op toets 2 en 3 toegepas. Die toevalligheidskoëffisiënte was 0,74 vir toets 2 en 0,78 vir toets 3. Wanneer die Spearman-Brown-formule toegepas word, is die geskatte betroubaarheidskoëffisiënte 0,85 vir toets 2 en 0,88 vir toets 3. Lieben (1951) het toets 3, 4 en 5 in 'n groepsituasie op kollegestudente toegepas en op 'n toets-hertoets-metode betroubaarheidsyfers bereken. Haar toevalligheidskoëffisiënte was 0,83 vir toets 3, 0,76 vir toets 4 en 0,75 vir toets 5, met 'n 20-sekondes tydsbeperking.

4.3.2.4 Geldigheid

Die geldigheid van die handvoorkeurtoetse kan op drie wyses be=

paal word (Harris, 1958). Eerstens kan die gesigswaarde evalueer word deur te besluit of die inhoud en aard van die items geskik is vir die doeleindes waarvoor die toets benodig word. Op hierdie basis het die huidige reeks duidelike gesigsgeldigheid. Tweedens kan die vraag gestel word of die toetse gunstig vergelyk met ander meetmiddels van dieselfde eienskappe. Hiervolgens is die huidige reeks handdominansietoetse betroubare en diskriminerende meetmiddels, wat meer sensitief is vir gemengde handvoorkeur en rigtingverwarring. Die derde vraag is of die toets bruikbaar is om te differensieer tussen groepe wat verskillend is ten opsigte van relevante eienskappe. 'n Gedetailleerde studie (Harris, 1957) toon aan dat kliniese groepe met leesprobleme, duidelik te onderskei is van ongeselekteerde skoolkinders in die uitvoering van die handdominansietoetse. Die resultate vir negejariges was soos volg:

TABEL 10

'N VERGELYKING TUSSEN DIE HANDVOORKEUR VAN LEESGESTREMDES EN ONGESELEKTEERDE SKOOLKINDERS

HANDVOORKEUR : TOTALE TELLING	ONGESELEK= TEERDE GROEP %	LEESPROBLEEM= GROEP %
Sterk regs	53,2	48,5
Matig regs	29,3	13,3
Dubbelhandig	8,2	25,0
Matig links	7,1	4,4
Sterk links	2,2	8,8
N	184	68
p	< 0,01	

Uit die tabel blyk dat gemengde handvoorkeur en die totale persentasie linkshandiges hoër in die leesprobleemgroepe as ongeselekteerde groepe is, terwyl die totale persentasie regshandiges weer hoër in die ongeselekteerde as leesprobleemgroepe voorkom. Dit dui daarop dat die onderhawige toets duidelik differensieer tussen groepe wat ten opsigte van dieselfde eienskap verskil.

4.3.2.5 Rasionaal vir insluiting

Soos vroeër uit die literatuuoroorsig geblyk het (verw. par. 3.4.1) word groot teenstrydighede ten opsigte van die voorkomssyfer van linkshandigheid aangetref. Dit wil voorkom asof die primêre oorsaak wat hiervoor verantwoordelik is, die meetmiddel is wat as kriterium vir handvoorkeur gebruik is. Dit was baie duidelik dat selfrapport, indirekte metings van handvoorkeur en vraelyste hoër en variërende voorkomssyfers van linkshandigheid lewer as wanneer taakgeöriënteerde meetmiddels gebruik word. Laasgenoemde kriteria lewer meer stabiele persentasies wat rondom 8-10% sentreer.

Die Harris-toets vir laterale dominansie (1958) is 'n gestandaardiseerde taakgeöriënteerde meetmiddel wat van gewone handvoorkeurmiddels verskil in dié sin dat dit 'n aanduiding gee van die totale lateraliteitsfunksies van die individu. Afgesien van handvoorkeur word ander laterale voorkeure, t.w. oog- en voetdominansie ook gemeet, sodat 'n totale beeld van die individu se serebrale organisasie verkry kan word. Elke aspek van lateraliteit kan egter ook as 'n losstaande eenheid gemeet word, deur dat aparte betroubaarheid- en geldigheidsyfers daarvoor bestaan.

'n Verdere belangrike rede waarom hierdie toets as meetmiddel gebruik is, is omdat handvoorkeur as kontinue veranderlike beskou word en vyf kategorieë vir handvoorkeur daarstel, met die nodige ruimte vir verdere differensiëring. Navorsing deur Benton, Meyers et al. (1962) wat die Crawford and Crawford (1956) Small Parts Dexterity Test en twee papier snytake as meetmiddel gebruik het, asook die werk van Satz, Achenbach et al. (1967) waarin die eersgenoemde meetmiddel, asook die Reitan- (1959) vinger-ossilasietoets gebruik is, onderskei slegs drie kategorieë vir handvoorkeur, t.w. oorwegend links, dubbelhandig en oorwegend regs. Navorsing deur Annett (1970) het wel agt klasse vir handvoorkeur daargestel (vyf vir die regterhand en drie vir die linkerhand), maar hierdie inligting is met behulp van 'n vraelys ingesamel, waarin die subjekte moes meld watter hand hulle vir 24 verskillende items sou gebruik.

Resente taakgeöriënteerde navorsing deur Le Roux (1979a) waartydens 882 skoolkinders met 'n gemiddelde ouderdom van 13 jaar 'n skryftaak moes uitvoer, het sewe kategorieë blootgelê. Hierdie differensiëring, tesame met die moontlikheid wat deur die Harris-toets gelaat word om by die bestaande navorsing aan te sluit en ook in sewe groepe te kategoriseer, is as primêre rasionaal vir insluiting van hierdie meetmiddel gebruik.

4.4 HIPOTESSES

Die volgende hoofnavorsingshipotese word vir die huidige projek geformuleer:

4.4.1 Daar bestaan 'n verband tussen hipoksie en linkshandigheid.

Anders gestel:

Kinders wat oor 'n lae Apgar-telling (0 - 7) by geboorte beskik, sal meer daartoe geneig wees om linkshandig te wees.

In paragraaf 2.5.4 word van 'n aantal veranderlikes melding gemaak wat as predisponerende oorsake van perinatale hipoksie beskou word. Die moontlikheid bestaan dus dat elkeen van hierdie veranderlikes 'n verband met linkshandigheid mag toon. Derhalwe word die volgende navorsingshipoteses in hierdie verband gestel:

4.4.2 Die volgende voorspeller veranderlikes word assosieer met linkshandigheid:

- * Geboortemassa;
- * Geslag van baba;
- * Duur van swangerskap;
- * Lengte van baba;
- * Ouderdom van moeder;
- * Pariteit;
- * Primi- of multipara geboortes;
- * Tipe geboorte;
- * Duur van baring;
- * Familiegeskiedenis van linkshandigheid:

Moeder links;

Vader links;

Seuns wat links is;

Dogters wat links is;

Linkshandigheid aan moeder se kant;

Linkshandigheid aan vader se kant;

- * Dokter tydens baring :
 - Verloskundige;
 - Algemene praktisyn;
- * Ernstige ongelukke tot op 7 jaar:
 - Hoofbeserings;
 - Hand- en armbeserings;
- * Ernstige siektes tot op 7 jaar.

4.4.3 Hipoksie-, tesame met die genoemde onafhanklike veranderinglikes in 4.4.2, sal betekenisvol tot die voorspelling van linkshandigheid bydra.

In die volgende hoofstuk sal hierdie hipoteses getoets word en sal die inhoud gevolglik 'n uiteensetting van die data, verwerking van die data, resultate, gevolgtrekkings en aanbevelings bevat.

HOOFSTUK 5

DATA, VERWERKING VAN DATA, RESULTATE, BESPREKING VAN RESULTATE, GEVOLGTREKKINGS EN AANBEVELINGS

5.1 ALGEMENE INLEIDING

Hierdie hoofstuk word uit die volgende drie hoofafdelings saamgestel:

- * Frekwensies en persentasies in die verskillende kategorieë van die Apgar-telling;
- * Frekwensies en persentasies in die verskillende kategorieë van handvoorkeur;
- * Die verband tussen hipoksie, asook ander voorspeller veranderlikes, en linkshandigheid.

Ten einde die relevante inligting met betrekking tot elkeen van hierdie afdelings sistematies oor te dra, sal die onderstaande metode gevolg word:

- * Verwerking van data;
- * Resultate;
- * Bespreking van resultate;
- * Gevolgtrekkings.

5.2 FREKWENSIES EN PERSENTASIES IN DIE VERSKILLEND KATEGORIEË VAN DIE APGAR-TELLING

5.2.1 Verwerking van data

Soos reeds aangetoon is (verw. par. 4.3.1.1), word die Apgar-telling gebruik om fetale respiratoriese nood op 1 minuut na geboorte te diagnoseer. Daar is voorts aangedui dat elke pasgeborene 'n telling van tussen 0 en 10 op hierdie skaal kan behaal. In die huidige projek is die frekwensies en persentasies in die verskillende kategorieë bereken, sodat dit met vorige navorsing vergelyk kan word.

5.2.2 Resultate

Die onderstaande tabel verskaf die frekwensies en persentasies na klassifikasie in die elf kategorieë:

TABEL 12

DIE RESULTATE VAN 8 PROJEKTE SE PERSENTASIES IN DIE VER-
SKILLENDE KATEGORIEË VAN DIE 1-MINUUT APGAR-TELLING

1-MINUUT APGAR- TELLING	PROJEKTE							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
1	2,3	0,9	2,2	1,6	1,2	1,8	4,6	0,6
2	2,2	1,7	3,2	2,0	1,4	2,1	2,1	1,0
3	2,8	2,5	2,4	1,6	2,3	2,3	2,3	1,6
4	3,2	3,4	3,6	2,8	2,7	2,7	3,5	1,8
5	5,0	4,3	7,4	5,1	3,7	3,6	7,0	2,3
6	7,1	6,3	8,9	5,6	6,1	5,3	7,0	4,2
7	8,6	15,8	16,7	5,5	7,1	8,9	7,4	4,6
8	27,2	34,9	33,9	10,4	14,8	21,3	12,8	11,2
9	40,0	28,6	18,5	45,8	41,5	47,8	46,9	41,6
10	1,3	1,1	2,9	19,4	19,2	4,1	6,5	31,1
TOTAAL	99,8	99,7	99,8	99,9	100,1	100,0	100,1	100,0

Die totale persentasies van sommige van hierdie projekte kom nie op 100% te staan nie, maar verskil met 0,1 tot 0,3%. Die gegewens word egter aangetoon net soos dit in die literatuur rapporteer is. Apgar (1966) het oorspronklik 12 studies se resultate in hierdie tabel weergegee, maar omdat die verskille by sommige projekte te groot was, is vier studies se gegewens weggelaat.

Die resultate in tabel 11 en 12 toon oënskynlike verskille t.o.v. die persentasies in die verskillende kategorieë van die Apgar-telling. Ten einde vas te stel of hierdie verskille reël is, is χ^2 -toetse op die gegewens van tabel 11 en elkeen van die 8 projekte in tabel 12 afsonderlik uitgevoer. Die berekende waardes het hoogsbeduidende verskille ($p < 0,001$ en $p < 0,01$) tussen die gegewens van tabel 11 en die eerste 7 projekte in tabel 12 identifiseer. Slegs projek 8 se χ^2 -waarde was onbeduidend. As gevolg hiervan is besluit om die gemiddelde persentasies van die 8 projekte in die verskillende kategorieë te bereken. Die resultate word in tabel 13 weergegee:

TABEL 14

CHIKWADRAATTOETS T.O.V. DIE BEDUIDENDHEID VAN VERSKILLE
TUSSEN DIE VERSPREIDING VAN APGAR-TELLINGS VAN DIE
HUIDIGE PROJEK EN OORSESE NAVORSING

APGAR-TELLING	VERKREE ^{..} FREKWENSIE f	VERWAGTE FREKWENSIE f'	VERSKIL f - f'	(VERSKIL) ² (f - f') ²	$\frac{(f - f')^2}{f'}$
0	0,00	0,10	-0,10	0,01	0,10
1	0,00	1,90	-1,90	3,61	1,90
2	0,00	2,00	-2,00	4,00	2,00
3	0,82	2,20	-1,38	1,90	0,87
4	0,82	3,00	-2,18	4,75	1,58
5	0,82	4,80	-3,98	15,84	3,30
6	4,09	6,30	-2,21	4,88	0,78
7	7,38	9,30	-1,92	3,69	0,40
8	11,48	20,80	-9,32	86,86	4,18
9	33,61	38,80	-5,19	26,94	0,69
10	40,98	10,70	30,28	916,88	85,69

$$\chi^2 = 101,49$$

$$p < 0,001$$

of ,1%

Figuur 5 verskaf 'n illustrasie van die mate waartoe die gegewens in tabel 11 van dié van oorsese navorsing (tabel 13) verskil:

Afgesien van die totale tellings op die Apgar-skaal, word vyf verskillende tekens afsonderlik evalueer, t.w. hartklop, respiratoriese pogings, spiertonus, refleksprikkelbaarheid en kleur. Ten einde 'n volledige beeld van die verskillende veranderlikes te verkry, is die frekwensies en persentasies van elkeen van die vyf tekens afsonderlik bereken. Die resultate word in die onderstaande tabel aangetoon:

TABEL 15

FREKWENSIES EN PERSENTASIES T.O.V. DIE VYF TEKENS VAN DIE APGAR-TELLING

TEKEN	FREKWENSIE	TELLING			TOTAAL
	PERSENTASIE	0	1	2	
HARTKLOP	f	0	2	120	122
	%	0	1,64	98,36	100
RESPIRATORIESE POGINGS	f	2	23	97	122
	%	1,64	18,85	79,51	100
SPIERTONUS	f	1	19	102	122
	%	0,82	15,57	83,61	100
REFLEKSPRIKKE= BAARHEID	f	1	19	102	122
	%	0,82	15,57	83,61	100
KLEUR	f	2	59	61	122
	%	1,64	48,36	50,00	100

Volgens par. 2.5.4.3 word die manlike geslag as 'n predisponerende faktor van perinatale hipoksie beskou. As gevolg hiervan en ook omdat linkshandigheid meer dikwels onder seuns as meisies voorkom (verw. par. 3.4.1.4), was dit belangrik om te kontroleer of die verdeling van items tussen die twee geslagte in die huidige steekproef eweredig is. Die onderstaande tabel verskaf die frekwensies en persentasies wat verkry is:

TABEL 16

FREKWENSIES EN PERSENTASIES T.O.V. GESLAG

	SEUNS	MEISIES	TOTAAL
FREKWENSIES	59	63	122
PERSENTASIES	48,36	51,64	100
$\chi^2 = 0,13$ (onbeduidend) $p > 6,6349$ (1%) $p > 3,8415$ (5%)			

5.2.3 Bespreking van resultate

Tabel 11 toon dat 105 (86,07%) van die neonate in hierdie steekproef 'n totale Apgar-telling van 8, 9 of 10 gehad het. Dit beteken dat hierdie babas geen respiratoriese nood of suurstoftekort ervaar het nie en derhalwe op 1 minuut na geboorte in 'n goeie toestand verkeer het (verw. par. 4.3.1.2). Hierteenoor het 0,82% of 1 baba 'n telling van tussen 0 en 3 gehad. In

par. 4.3.1.2 word gemeld dat sulke babas se toestand swak is, in asemhalingsnood verkeer, ernstig gedepreimeerd is en dringende resussitasiehulp benodig. Die derde groep pasgeborenes, nl. dié met totale Apgar-tellings tussen 4 en 7, het 13,11% of 16 gevalle van die steekproef uitgemaak. Pasgeborenes met tellings in hierdie kategorie, se algemene toestand word gewoonlik as redelik beskryf. Hulle benodig egter ook resussitasiehulp, terwyl respiratoriese nood, met gepaardgaande hipoksie, tot 'n geringe mate by hulle teenwoordig is (verw. par. 4.3.1.2). In totaal het 13,93% (N = 17) neonate in hierdie studie dus 'n mindere of meerdere graad van suurstoftekort ervaar.

Wanneer die bogenoemde persentasies in die verskillende kategorieë vergelyk word met soortgelyke resultate van oorsese navorsingsprojekte (tabel 12 en 13), word groot verskille waargeneem. Volgens tabel 13 het 70,3% neonate tellings tussen 8 en 10 behaal, 6,2% tellings tussen 0-3, terwyl 23,4% se tellings tussen 4 en 7 was. Dit beteken dus dat 70,3% babas in 'n goeie toestand op 1 minuut na geboorte verkeer het, terwyl 29,6% 'n mindere of meerdere graad van hipoksie ervaar het. Dit is meer as tweekeer hoër as die 13,93% wat in die huidige projek identifiseer is.

In tabel 12 en 13 word ook ander verskille blootgelê. Volgens tabel 12 bevat kategorie 9 die hoogste persentasie items, nl. 47,8%, terwyl die verspreiding van tellings van 10 groot variansie vertoon (1,1% tot 31,1%), wat ook heelwat laer as die 40,98% is wat in die huidige projek behaal is. In tabel 13

word waargeneem dat die persentasies vanaf 0 geleidelik styg tot by kategorie 7, dan baie toeneem tot by 9, waarna die persentasie vir kategorie 10 skerp daal. In teenstelling hiermee word in tabel 11 opgemerk dat die persentasies tussen 0 en 5 baie laag is, dan geleidelik styg tussen 6 en 8, waarna dit skerp styg in kategorie 9 en 10.

Vanweë die oënskynlike verskille wat tussen die kategorieë van die huidige studie en vorige navorsingsprojekte voorkom, is 'n reeks χ^2 -toetse, wat hoogsbeduidende verskille ($p < 0,001$ en $0,01$) identifiseer het, uitgevoer. 'n Soortgelyke toets is ook op die gegewens van tabel 11 en 13 toegepas. Soos in tabel 14 opgemerk word, is die χ^2 -waarde = 101,49 ($p < 0,001$), wat daarop dui dat die verskille wat tussen die kategorieë van die projekte bestaan, nie aan toevallige faktore toegeskryf kan word nie, maar reëel en hoogsbeduidend van aard is.

Die grafiese voorstelling in figuur 5 gee 'n verdere duidelike illustrasie van die mate waartoe die gegewens in tabel 11 en 13 van mekaar verskil.

Die vyf verskillende tekens wat saam vir die totale Apgar-telling verantwoordelik is, se frekwensies en persentasies is ook afsonderlik ondersoek. Volgens par. 4.3.1.1 is hartklop en respiratoriese pogings die twee belangrikste tekens om fetale respiratoriese nood by die pasgeborene te identifiseer. In tabel 15 is die frekwensies en persentasies in die kategorieë (0 - 2) vir die vyf tekens afsonderlik bereken. Volgens die gegewens van hartklop het 98,36% ($N = 120$) neonate die maksimum-telling van 2

op hierdie teken behaal, terwyl 0% die minimum-telling van 0 ontvang het. Aan slegs 1,64% of 2 babas is 'n telling van 1 op hierdie skaal toegeken. Hieruit kan afgelei word dat die oorgrote meerderheid babas in hierdie steekproef geen probleme t.o.v. hartklop, wat op 'n hipoksiese toestand by die neonate dui, ervaar het nie. Slegs 1,64% (N = 2) pasgeborenes kon t.o.v. hierdie teken as hipoksies beskou word.

Die gegewens t.o.v. respiratoriese pogings toon dat 'n groter persentasie, nl. 20,49% (N = 25), op 1 minuut na geboorte in nood verkeer het. Van die 122 babas in die steekproef het 2 (1,64%) 'n telling van 0 behaal, 23 (18,85%) 'n telling van 1, terwyl 97 (79,51%) 'n telling van 2 op die skaal behaal het, wat impliseer het dat laasgenoemde groep geen suurstofdepri=vasie ervaar het nie en in 'n goeie toestand t.o.v. hierdie teken verkeer het.

Uit tabel 15 blyk verder dat die frekwensies en persentasies t.o.v. spiertonus en refleksprikkelbaarheid vir elke afsonder=like kategorie (0 - 2) dieselfde is. Hiervolgens het 83,61% (N = 102) neonate 'n telling van 2 op elk van hierdie tekens behaal, 0,82% (N = 1) 'n telling van 0 en 15,57 (N = 19) 'n telling van 1. Derhalwe het 16,39% (N = 20) babas op 1 minuut na geboorte probleme t.o.v. spiertonus en refleksprikkelbaar=heid ondervind. Dit is tot 'n mindere of meerdere mate aan=duidend van 'n hipoksiese toestand by die pasgeborenes, maar word nie van soveel belang as die eersgenoemde twee tekens be=skou nie.

Die gegewens van die laaste teken, nl. kleur, lewer groter verskil t.o.v. frekwensies en persentasies as die voorgenoemde tekens en word net soos spiertonus en refleksprikkelbaarheid as van minder belang beskou by die evaluering van 'n noodsituasie by die pasgeborene. Volgens tabel 15 was 50% (N = 61) babas se hele liggaam rooskleurig op 1 minuut na geboorte, m.a.w. hulle het 'n telling van 2 op die skaal behaal; 48,36% (N = 59) pasgeborenes se lyfies was rooskleurig met die ledemate blou, waarvoor 'n telling van 1 op die skaal toegeken is, terwyl 1,64% (N = 2) neonate blou of wit op 1 minuut na geboorte was en 'n telling van 0 op die skaal behaal het.

Die resultate van tabel 16 toon dat daar geen verskil tussen die frekwensies van die seuns en meisies in die huidige steekproef is nie ($\chi^2 = 0,13$, onbeduidend). Dit is in ooreenstemming met vorige navorsing deur Le Roux (1976), wat ook geen verskil in frekwensies tussen die twee geslagte aangetoon het nie (N = 882: seuns = 440, meisies = 442). Hiervolgens sal die geslag van die proefpersoon waarskynlik geen invloed op die resultate van die ondersoek hê nie.

5.2.4 Geyolgtrekkings

Uit die voorafgaande bespreking van die resultate, is dit baie duidelik dat die hoogsbeduidende verskil wat tussen die persentasies in die verskillende kategorieë van die Apgar-tellings van hierdie studie en oorsese navorsingsprojekte blootgelê is, probleme kan veroorsaak wat die doelstelling van die huidige projek kan beïnvloed. Die moontlikheid om 'n verband tussen

die Apgar-telling en linkshandigheid in hierdie ondersoek aan te toon, hang tot 'n baie groot mate af van die akkurate of doeltreffende wyse waarop 'n krisistoestand, soos weerspieël deur respiratoriese nood en evalueer deur die vyf tekens van die Apgar-telling, by die pasgeborene identifiseer kan word. Die persentasies binne die tellings 0-3, wat dui op ernstige asemhalingsnood en 'n swak toestand wat dringende resussitasiehulp benodig, asook die persentasies tussen 4 en 7, wat op 'n redelike toestand en geringer graad van hipoksie dui, is dus van groot belang wanneer die verband tussen hipoksie en linkshandigheid gemeet wil word.

Soos in tabel 12 aangetoon word, is die persentasies in hierdie kategorieë van die huidige steekproef baie laag. Twee faktore kan hieryoor verantwoordelik wees:

- * Dit is moontlik dat in die gevalle waar die neonate deur die verloskundiges of huisartse self evalueer is, hoër Apgar-tellings as gewoonlik toegeken is, vanweë hul emosionele betrokkenheid by die pasiënte (verw. par. 2.5.3);
- * Die moontlikheid bestaan ook dat die kraamsusters wat gewoonlik by die Universitas- en Nasionale hospitaal in Bloemfontein in beheer van die bevalling staan en vir die evaluering van die neonate verantwoordelik is, eweneens emosioneel by die uitkoms van die geboortes betrokke kan wees. Derhalwe kan dit onbewustelik vir hulle ook moeilik wees om akkurate tellings toe te ken.

Soos in par. 4.3.1.2 gemeld is, beklemtoon die inisieerder van die meetmiddel, dr. Apgar, dat die persone wat verantwoordelikheid vir die bevalling aanvaar, nie die evaluasie van die pasgeborene moet waarneem nie, omdat hulle sonder uitsondering 'n emosionele belegging in die uitkoms van elke geboorte het. Ter illustrasie word melding gemaak van verloskundiges wat beweer dat geen baba wat deur hulle verlos is, se telling laer as 5 op die skaal was nie. In 'n ander voorbeeld, waar kraamsusters vir die bevallings verantwoordelik was, het 83% neonate 'n telling van 10 op die Apgar-skaal behaal (Apgar, 1966).

Wanneer elkeen van die tekens se frekwensies en persentasies afsonderlik ondersoek word, blyk duidelik dat die grootste meerderheid babas tellings van 2 vir die eerste vier tekens, nl. hartklop, respiratoriese pogings, spiertonus en refleksi-prikkelbaarheid behaal het. Die 98,36% (N = 120) babas wat 'n telling van 2 t.o.v. hartklop (tabel 16) behaal het, is besonder hoog, veral as in gedagte gehou word dat hierdie teken as die belangrikste beskou word om fetale respiratoriese nood by die pasgeborene te identifiseer. Slegs die laaste teken, nl. kleur, toon 'n laer persentasie neonate (50%) wie se lyfies heeltemal pienk op 1 minuut na geboorte was, terwyl 1,64% blou of wit en 48,36% se lyfies pienk, maar die ledemate blou was. Volgens par. 4.3.1.1 behaal min babas 'n telling van 2 op hierdie teken, omdat die meeste babas 'n mindere of meerdere graad van sianose net na geboorte vertoon.

Vir die sielkundige, wie se studieterrein rondom die gedrag van die mens sentreer en waarvan afwykende gedrag 'n belangrike

onderafdeling uitmaak, baar die genoemde waarnemings baie kommer. Behalwe vir ernstige gedragsafwykings met 'n herkenbare of onmiskenbare etiologie, word baie probleemgevalle deur medici, opvoedkundiges en private instansies na sielkundiges vir diagnostiese en terapeutiese doeleindes verwys. 'n Goeie persentasie van hierdie pasiënte word gewoonlik suksesvol hanteer. Dog in sekere probleemgebiede, veral legeremdhede by kinders wat groot persentasies links- en dubbelhandiges bevat (verw. par. 3.4.2), is remedieerders nie altyd so suksesvol soos hulle graag sou wou wees nie. Baie tegnieke word beproef om leer- en leesgestremde kinders, van oënskynlik normale intelligensie, se skoolprestasie te verbeter. Sommige se prestasie verbeter wel, maar in baie gevalle, na reekse van omvattende toetsing en remediëring waarmee baie fisiese en psigiese uitputting gepaard gaan, word nie bevredigende resultate behaal nie.

In hoofstuk 2 en veral par. 2.6.4 is kennis geneem van die vernietigende effek wat hipoksie op die sentrale senuweestelsel en veral die baie kwesbare brein van die mens het. Om hierdie rede lê medici besondere klem op die voorkoming van pre- en paranatale hipoksie. Die probleem bly egter steeds dat afgesien van ernstige en minder ernstige grade van hipoksie, ook variërende vorme van ligte suurstofdeprivasie voorkom, wat geringe neurale beskadiging veroorsaak en noodwendig tot die inkorting van sekere funksies moet lei. Hoewel daar organies dus oënskynlik niks met so 'n kind verkeerd gevind kan word nie, word sekere gedrags- en/of leerprobleme deur die kind ervaar, waarvoor die Sielkunde en aanverwante dissiplines antwoorde moet vind.

As sielkundiges kan ons nooit nader aan 'n antwoord vir sommige van ons vraagstukke kom, as ons voor die probleme stuit wat vroeër in hierdie afdeling identifiseer is nie. Die Apgartelling is juis inisier om probleme so gou moontlik na geboorte by pasgeborenes te identifiseer. Maar as die grootste persentasie items in 'n steekproef geen probleme ervaar nie, terwyl die persentasies binne die verskillende kategorieë hoogsbeduidend van oorsese navorsing verskil, kan geen vordering met enige navorsing wat ons op hierdie terrein sou aanpak, gemaak word nie.

5.3 FREKWENSIES IN DIE VERSKILLEND^ë KATEGORIEË VAN HANDVOORKEUR

5.3.1 Verwerking van data

In paragraaf 4.3.2.2 word aangetoon dat handvoorkeur, met die Harris-toets gemeet, geen diskrete veranderlike is nie, maar op 'n kontinuum lê, wat uit sewe kategorieë bestaan. Die aantal items binne elkeen van hierdie kategorieë is bereken, waarna dit in persentasies uitgedruk is, om meer vergelykbare gegewens te bekom.

5.3.2 Resultate

Die onderstaande tabel verskaf die frekwensies en persentasies

ná klassifikasie in die sewe kategorieë:

TABEL 17

FREKWENSIES EN PERSENTASIES IN DIE VERSKILLENDE KATEGORIEË VAN DIE TOTALE TELLING VIR HANDVOORKEUR

KATEGORIE	L ₃	L ₂	L ₁	0	R ₁	R ₂	R ₃	TOTAAL
FREKWENSIE	0	5	4	9	13	44	47	122
PERSENTASIES	0	4,10	3,28	7,38	10,65	36,07	38,52	100

Afgesien van bogenoemde is die frekwensies en persentasies t.o.v. die vyf afsonderlike handvoorkeur-subtoetse ook vir vergelykingsdoeleindes bereken. Die resultate word in die onderstaande tabel uiteengesit:

5.3.3 Bespreking van resultate

Tabel 17 toon dat 7,38% (N = 9) van die proefpersone linkshandig was. Hierdie persentasie word in kategorie L₂ en L₁ aangetref, terwyl nie een subjek se handvoorkeur sterk genoeg was om in L₃ klassifiseer te word nie. Laasgenoemde bevinding is in ooreenstemming met die resultate wat deur Fincher (1979) behaal is. Die totale persentasie van 7,38% linkshandiges stem ooreen met vorige navorsingsresultate (verw. par. 3.4.1.1), hoewel dit 0,62% laer is as die 8 - 10% wat deur die meeste navorsers as voorkomssyfer in die algemene populasie aanvaar word. Die verkreeë syfer toon ook ooreenkoms met die 7,07% linkshandiges wat in 'n resente ondersoek deur Le Roux en Maas (1981) identifiseer is.

Volgens kategorie 0 blyk dat 9 of 7,38% proefpersone dubbelhandig was. Dit stem ook ooreen met die genoemde navorsingsprojek deur Le Roux en Maas (1981), wat 'n persentasie van 7,43 dubbelhandiges verteenwoordig. Dit toon ook tot 'n mate ooreenstemming met vroeëre resultate deur Le Roux (1976), wat 'n syfer van 8,27% vir hierdie kategorie identifiseer het.

Wat regshandigheid betref, word waargeneem dat 85,24% (N = 104) items in kategorie R₁, R₂ en R₃ klassifiseer is. Le Roux en Maas (1981) se navorsing, waarin ook van 'n sewepuntskaal gebruik gemaak is om handvoorkeur te beoordeel, het 'n syfer van 85,51% aangetoon. Le Roux (1976) wat dieselfde beoordelingskaal gebruik het, se persentasie vir regshandiges was 82,32%.

Die vyf subtoetse se frekwensies en persentasies word in tabel 18 uiteengesit. Wat subtoets 2, nl. die nabootsing van handvoorkeure, betref, was 4,92% (N = 6) toetslinge linkshandig, 1,64% (N = 2) dubbelhandig, terwyl 93,44% (N = 114) proefpersone regshandig was. Volgens Harris (verw. par. 4.3.2.2) toon hierdie reeks vrae die voorkeurhand vir tien versigtig-gekoose aktiwiteite. Dit is egter moontlik dat egte gevalle van omkering volkome regshandige dominansie mag toon en tellings van 100% op hierdie toets kan behaal.

Die resultate van subtoets 3 en 4, nl. die gelyktydige skryf met albei hande en handskrif, is presies in ooreenstemming met die beoordeling van die totale handdominansietellings: 7,38% kinders was linkshandig, 7,38% dubbelhandig, terwyl 85,24% toetslinge regshandig was. Volgens Harris (verw. par. 4.3.2.2) word subtoets 3 as die beste in die reeks beskou om rigtingverwarring, asook gemengde en onvoltooide handvoorkeur aan te toon. Beide hierdie subtoetse se resultate is in ooreenstemming met resente navorsing deur Le Roux en Maas (1981) en Le Roux (1976) soos hierbo uiteengesit. Hierdie bevindinge is veral belangrik t.o.v. subtoets 4, nl. handskrif, omdat die genoemde navorsers ook 'n handskriftoets, geskoei op die American Handwriting Scale (Clark, 1957), as meetmiddel gebruik het.

Die resultate van subtoets 5, nl. kolletjies maak, toon dat 9,84% (N = 12) toetslinge linkshandig was. Hierdie syfer is in ooreenstemming met navorsing wat m.b.v. taakgeöriënteerde meetmiddels uitgevoer is (verw. par. 3.4.1.1). Dieselfde subtoets

het eweneens 7,38% (N = 9) kinders as dubbelhandig identifiseer, terwyl 82,78% (N = 101) van die items regshandig was. Die resultate van hierdie subtoets toon groot ooreenstemming met navorsing deur Le Roux (1976), waarin 9,41% proefpersone links-handig was, 8,27% dubbelhandig en 82,32% regshandig.

In teenstelling hiermee lewer die frekwensies en persentasies van subtoets 6, nl. die uitdeel van speelkaarte, groot verskille m.b.t. die syfers van links-, dubbel- en regshandigheid wat tot dusver rapporteer is. 'n Totaal van 18,85% (N = 23) toetslinge was linkshandig, 12,30% (N = 15) dubbelhandig, terwyl slegs 68,85% (N = 84) regshandig was. Volgens Harris (verw. par. 4.3.2.2) benodig hierdie taak koördinasie van beide hande, waar een die dominante en die ander die subdominante rol vervul. Omdat dit dus 'n tweehandige taak is, is 'n 0- of L-beoordeling nie van groot betekenis nie.

5.3.4 Gevolgtrekkings

Soos vroeër in paragraaf 3.4.1.1 aangetoon is, word aanvaar dat die voorkomssyfer van linkshandigheid tussen 8 en 10% in die algemene populasie is. Hierdie syfers word gewoonlik met behulp van taakgeöriënteerde meetmiddels behaal, wat meer stabiele waardes as ander kriteria, byvoorbeeld selfrapport en vraelyste, oplewer. Die Harris-toets wat in hierdie studie as meetmiddel gebruik is, is ook taakgeöriënteerd en het 7,38% (N = 9) linkshandiges identifiseer. Hoewel dit effens laer (0,62%) as die voorgenoemde waardes is, toon dit nogtans ooreenstemming met oorsese, sowel as plaaslike, navorsingsresultate (verw. par. 3.4.1.1). Hieruit kan afgelei

word dat die Harris-toets 'n goeie en baie aanvaarbare meet=
 middel vir handvoorkeur is. Die feit dat die totale hand=
 dominansietelling afhanklik is van die beoordeling van vyf af=
 sonderlike subtoetse, wat elk oor 'n aparte stel kriteria be=
 skik, dien ter ondersteuning van hierdie stelling. Dit word
 verder illustreer deur die resultate van sommige subtoetse, wat
 dieselfde persentasies in die verskillende kategorieë aantoon.
 Hierdie syfers kom ook ooreen met dié van die totale hand=
 dominansietellings.

5.4 DIE VERBAND TUSSEN DIE APGAR-TELLING, ANDER VOORSPELLER= VERANDERLIKES EN LINKSHANDIGHEID

5.4.1 Verwerking van data

Die data van hierdie afdeling van die projek is met behulp van
 'n standaard SPSS-rekenaarprogram verwerk. Ten einde die hoof=
 navorsingshipotese (verw. par. 4.4.1) en ander hipoteses (verw. par.
 4.4.2 en 4.4.3) wat vir die projek formuleer is, te toets, is
 van 'n stapsgewyse meervoudige regressie-analise gebruik ge=
 maak. Volgens Hoel (1976), Hardyck en Petrinovich (1975) en
 Kerlinger (1973) word hierdie statistiese tegniek gebruik
 wanneer die uitwerking en omvang van effekte van meer as een
 onafhanklike veranderlike op een afhanklike veranderlike,
 deur middel van die beginsels van korrelasie en regressie bestu=
 deer word. Huysamen (1978) is van mening dat dit dikwels
 moontlik is om op grond van meer as een voorspeller veranderlike
 die kriteriumtellings beter te voorspel as wat op grond van slegs
 'n enkele voorspeller moontlik sou wees.

By die toepassing van hierdie prosedure, word die veranderlikes een vir een bymekaar gevoeg tot 'n meervoudige korrelasie, terwyl 'n variansie-analise (of F-toets) gebruik word om te bepaal of elke nuut-bygevoegde veranderlike die voorspelling beduidend verbeter (Hardyck en Petrinovich, 1975). Hiervolgens kan veranderlikes kontinuerend bygevoeg of weggeneem word, totdat die voorspelling 'n maksimum-waarde bereik het. Volgens Huysamen (1978) kan hierdie meervoudige korrelasie nie laer wees as die korrelasie van daardie veranderlike wat die hoogste met die kriterium korreleer nie. Die meervoudige korrelasie neem dus toe namate die verskillende voorspellers hoë korrelasies met die kriterium, maar lae korrelasies onderling het (Huysamen, 1978).

Die formule vir 'n stapsgewyse meervoudige regressie-vergelyking sien soos volg daaruit (Huysamen, 1978; Kerlinger, 1973 en Nie, Bent et al. 1970):

$$\gamma^1 = A + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_KX_K,$$

waar γ^1 = Voorspelde waarde van die afhanklike veranderlike;

A = Konstante waarde;

B_i = Geskatte regressiekoëffisiënt;

X_i = Veranderlike wat vir insluiting in die regressievergelyking kwalifiseer.

In gevalle waar sommige van die onafhanklike veranderlikes 'n beduidende bydrae tot die voorspelling van die afhanklike veranderlike gelewer het, is die frekwensies binne die selle van die verbandhoudende veranderlikes ondersoek. Met behulp van Chikwadraattoetse kon vasgestel word of hierdie frekwensies in die verskillende selle beduidend van mekaar verskil. Die formule wat gebruik is, is die volgende (Hardyck en Petrinovich, 1975 en Kerlinger, 1973):

$$\chi^2 = \sum \left[\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} \right], \text{ waar}$$

Σ = Die som van;

f_o = Verkreë frekwensie en

f_e = Verwagte frekwensie.

5.4.2 Resultate

5.4.2.1 Gemiddeldes en standaardafwykings

Tabel 19 bevat die gemiddeldes en standaardafwykings van al die veranderlikes:

GEMIDDELDDES EN STANDAARDAFWYKINGS VAN AL DIE VERANDER=

LIKES

VERANDERLIKE	\bar{x}	s
X ₁	3,5115	,0652
X ₂	,1554	,1511
X ₃	1,5982	,0096
X ₄	1,7072	,0288
X ₅	,2961	,0384
X ₆	,2393	,1220
X ₇	,2517	,1119
X ₈	,2517	,1119
X ₉	,1505	,1511
X ₁₀	,9430	,0816
X ₁₁	1,4259	,0874
X ₁₂	,3406	,2419
X ₁₃	,0099	,0538
X ₁₄	,1065	,2219
X ₁₅	2,6028	,4519
X ₁₆	,2788	,0790
X ₁₇	,2690	,0933
X ₁₈	,2640	,0993
X ₁₉	,2862	,0654
X ₂₀	,2097	,1389
X ₂₁	,2147	,1367
X ₂₂	,2221	,1330
X ₂₃	,2912	,0538
X ₂₄	,2961	,0384
X ₂₅	,2912	,0538
Y ₂₆	,7531	,1284
Y ₂₇	,7859	,1620
Y ₂₈	,7534	,2003
Y ₂₉	,7251	,1653
Y ₃₀	,7489	,1901
Y ₃₁	,6645	,2138

5.4.2.2 Interkorrelasiematriks

Die resultate van die interkorrelasiematriks wat gewoonlik die stapsgewyse meervoudige regressie-analise voorafgaan, word in tabel 20 uiteengesit:

5.4.2.3 Stapsgewyse meervoudige regressie-analise

Die onderstaande tabelle verskaf besonderhede met betrekking tot die toetsing van die hoofnavorsingshipotese soos in 4.4.1 formuleer is. Tabel 21 bevat die resultate van die stapsgewyse meervoudige regressie-analise op die Apgar-veranderlikes, nadat ses stappe gevolg is om die kombinasie veranderlikes wat die beste bydrae tot die voorspelling van Y_{26} gelewer het, te selekteer. Die tabel verskaf ook inligting aangaande die meervoudige korrelasie (R), asook die proporsie variansie wat deur die veranderlikes wat in die regressievergelyking ingesluit is, verklaar word (R^2). Verder word ook aangetoon watter proporsie variansie deur elke afsonderlike veranderlike verklaar word (R^2 -verandering):

TABEL 21

STAPSGEWYSE MEERVOUDIGE REGRESSIE-ANALISE OP APGAR-VERANDERLIKES ($X_5 - X_{10}$) MET Y_{26} AS AFHANKLIKE VERANDERLIKE

VERANDERLIKE	MEERVOUDIGE KORRELASIE (R)	PROPORSIE VARIANSIE VERKLAAR (R ²)	R ² VERANDERING (CHANGE)
X ₉	,08735	,00763	,00763
X ₅	,10546	,01112	,00349
X ₆	,11312	,01280	,00167
X ₁₀	,12268	,01505	,00225
X ₇	,14054	,01975	,00470
X ₈	,14183	,02012	,00037
KONSTANTE WAARDE: ,60140			

Die F-waarde(s) in tabel 22 word gebruik om te bepaal of die kombinasie geselekteerde veranderlikes die afhanklike veranderlike ($Y_{2,6}$) beduidend voorspel en watter van die nuut-bygevoegde veranderlikes beduidend tot die verbetering van die voorspelling bygedra het. Die tabel verskaf ook inligting met betrekking tot die regressiekoëffisiënt (B), die betakoëffisiënt en die standaardskattingsfout. Laasgenoemde bevat die voorspellingsakkuraatheid vir die regressievergelyking. Veranderlikes wat nie in die regressievergelyking opgeneem is nie, word ook aange-
toon:

Tabel 23 bevat die resultate van die stapsgewyse meervoudige regressie-analise op die Apgar-veranderlikes, nadat ses stappe gevolg is om die kombinasie veranderlikes wat die beste bydrae tot die voorspelling van Y_{27} gelewer het, te selekteer:

TABEL 23

STAPSGEWYSE MEERVOUDIGE REGRESSIE-ANALISE OP DIE APGAR-VER-
ANDERLIKES ($X_5 - X_{10}$) MET Y_{27} AS AFHANKLIKE VERANDERLIKE

VERANDERLIKE	MEERVOUDIGE KORRELASIE (R)	PROPORSIE VARIANSIE VERKLAAR (R^2)	R^2 VERANDERING (CHANGE)
X_7	,08324	,00693	,00693
X_5	,09827	,00966	,00273
X_{10}	,11346	,01287	,00322
X_9	,13292	,01767	,00479
X_8	,14422	,02080	,00313
X_6	,15111	,02283	,00203
KONSTANTE WAARDE: ,49207			

Die F-waarde(s) in tabel 24 toon of die kombinasie geselekteerde veranderlikes die afhanklike veranderlike (Y_{27}) beduidend voorspel. Dit dui ook aan watter veranderlikes beduidend tot die voorspelling van die kriteriumveranderlike bygedra het:

Tabel 25 bevat die resultate van die stapsgewyse meervoudige regressie-analise op die Apgar-veranderlikes, nadat ses stappe gevolg is om die kombinasie veranderlikes wat die beste bydrae tot die voorspelling van Y_{28} gelewer het, te selekteer:

TABEL 25

STAPSGEWYSE MEERVOUDIGE REGRESSIE-ANALISE OP APGAR-VERANDERLIKES ($X_5 - X_{10}$) MET Y_{28} AS AFHANKLIKE VERANDERLIKE

VERANDERLIKE	MEERVOUDIGE KORRELASIE (R)	PROPORSIE VARIANSIE VERKLAAR (R ²)	R ² VERANDERING (CHANGE)
X ₉	,11176	,01249	,01249
X ₆	,13905	,01933	,00684
X ₁₀	,15983	,02555	,00621
X ₅	,16344	,02671	,00117
X ₈	,16722	,02796	,00125
X ₇	,16831	,02833	,00036
KONSTANTE WAARDE: ,54941			

Die F-waarde(s) in tabel 26 toon of die kombinasie geselekteerde veranderlikes die afhanklike veranderlike (Y_{28}) beïndend voorspel. Dit dui ook aan watter veranderlikes beïndend tot die voorspelling van die kriteriumveranderlike bygedra het:

Tabel 27 bevat die resultate van die stapsgewyse meervoudige regressie-analise op die Apgar-veranderlikes, nadat vier stappe gevolg is om die kombinasie veranderlikes wat die beste bydrae tot die voorspelling van Y_2 , gelewer het, te selekteer:

TABEL 27

STAPSGEWYSE MEERVOUDIGE REGRESSIE-ANALISE OP APGAR-VERANDERLIKES ($X_5 - X_{10}$) MET Y_{29} AS AFHANKLIKE VERANDERLIKE

VERANDERLIKE	MEERVOUDIGE KORRELASIE (R)	PROPORSIE VARIANSIE VERKLAAR (R^2)	R^2 VERANDERING (CHANGE)
X_{10}	,13427	,01803	,01803
X_9	,14077	,01982	,00179
X_6	,14589	,02128	,00147
X_7	,14790	,02187	,00059
KONSTANTE WAARDE: ,82826			

Die F-waarde(s) in tabel 28 toon of die kombinasie geselekteerde veranderlikes die afhanklike veranderlike (Y_{29}) beduidend voor=spel. Dit dui ook aan watter veranderlikes beduidend tot die voorspelling van die kriteriumveranderlike bygedra het:

TABEL 28

STAPSGEWYSE MEERVOUDIGE REGRESSIE-ANALISE OP APGAR-VERANDERLIKES MET Y_2 AS AFHANK-
LIKE VERANDERLIKE

	VARIANSIE- ANALISE	Vg	SOM VAN KWADRATE	GEMIDDELDE VAN KWADRATE	F	P
VOUDIGE KORRELASIE (R) : ,14790	REGRESSIE	4	,07232	,01808	,65413	Onbeduidend
ORSIE VARIANSIE VERKLAAR (R^2) : ,02187	ONVERKLAARDE VARIANSIE (RESIDUAL)	117	3,23364	,02764	Kritiese waarde: 2,46 ($p \leq 0,05$); 3,51 ($p \leq 0,01$).	
DAARDSKATTINGSFOOT : ,16625						

VERANDERLIKES GESELEKTEER					VERANDERLIKES NIE GESELEKTEER	
VER- ANDER- LIKE	ONGESTANDAAR= DISEERDE RE= GRESSIEKOEFFI- SIENT (B)	GESTANDAAR= DISEERDE REGRESSIE= KOEFFISIËNT (BETA)	STANDAAR= SKATTINGS= FOOT B	F	VERANDERLIKE	F
	-,6398967-001	-,03157	,39198	,027	X_5	,002
	-,7406068-001	-,06772	,12549	,348	X_8	,000
	-,7204221-001	-,05318	,17255	,174		
	-,5726623-001	-,03877	,21548	,071		
STANTE RDE)	,8282633+000					
KRIESE WAARDE: *3,94 ($p \leq 0,05$); **6,90 ($p \leq 0,01$).						

Tabel 29 bevat die resultate van die stapsgewyse meervoudige regressie-analise op die Apgar-veranderlikes, nadat ses stappe gevolg is om die kombinasie veranderlikes wat die beste bydrae tot die voorspelling van Y_2 , gelewer het, te selekteer:

TABEL 29

STAPSGEWYSE MEERVOUDIGE REGRESSIE-ANALISE OP APGAR-VERANDERLIKES ($X_5 - X_{10}$) MET Y_{30} AS AFHANKLIKE VERANDERLIKE

VERANDERLIKE	MEERVOUDIGE KORRELASIE (R)	PROPORSIE VARIANSIE VERKLAAR (R ²)	R ² VERANDERING (CHANGE)
X ₆	,17197	,02957	,02957
X ₇	,17746	,03149	,00192
X ₅	,18072	,03266	,00117
X ₈	,18198	,03312	,00046
X ₁₀	,18251	,03331	,00019
X ₉	,18336	,03362	,00031
KONSTANTE WAARDE: ,788530			

Die F-waarde(s) in tabel 30 toon of die kombinasie geselekteerde veranderlikes die afhanklike veranderlike (Y_{30}) beduidend voorspel. Dit dui ook aan watter veranderlikes beduidend tot die voorspelling van die kriteriumveranderlike bygedra het:

Tabel 31 bevat die resultate van die stapsgewyse meervoudige regressie-analise op die Apgar-veranderlikes, nadat ses stappe gevolg is om die kombinasie veranderlikes wat die beste bydrae tot die voorspelling van Y_{31} gelewer het, te selekteer:

TABEL 31

STAPSGEWYSE MEERVOUDIGE REGRESSIE-ANALISE OP APGAR-VERANDERLIKES (X₅ - X₁₀) MET Y₃₁ AS AFHANKLIKE VERANDERLIKE

VERANDERLIKE	MEERVOUDIGE KORRELASIE (R)	PROPORSIE VARIANSIE VERKLAAR (R ²)	R ² VERANDERING (CHANGE)
X ₈	,13910	,01935	,01935
X ₆	,15294	,02339	,00404
X ₉	,15864	,02517	,00177
X ₇	,16068	,02582	,00065
X ₁₀	,16183	,02619	,00037
X ₅	,16312	,02661	,00042
KONSTANTE WAARDE: ,54514			

Die F-waarde(s) in tabel 32 toon of die kombinasie geselekteerde veranderlikes die afhanklike veranderlike (Y_{31}) beïndend voorspel. Dit toon ook aan watter veranderlikes beïndend tot die voorspelling van die kriteriumveranderlike bygedra het:

Ten einde hipotese 4.4.2 te toets, is stapsgewyse meervoudige regressie-analises op al die veranderlikes, behalwe die Apgar-veranderlikes, met Y_{26} tot Y_{31} as afhanklike veranderlikes, uitgevoer. Tabel 33 bevat die resultate na toepassing van hierdie tegniek op die genoemde onafhanklike veranderlikes, met Y_{26} as afhanklike veranderlike:

STAPSGEWYSE MEERVOUDIGE REGRESSIE-ANALISE OP ALLE VERANDERLIKES, BEHALWE APGAR-VERANDERLIKES, MET Y_{26} AS AFHANKLIKE VERANDERLIKE

VERANDERLIKE	MEERVOUDIGE KORRELASIE (R)	PROPORSIE VARIANSIE VERKLAAR (R^2)	R^2 VERANDERING (CHANGE)
X ₂	,19660	,03865	,03865
X ₁₂	,25069	,06285	,02419
X ₂₁	,28942	,08376	,02092
X ₁₈	,31677	,10034	,01658
X ₁₃	,33971	,11540	,01506
X ₁₇	,35961	,12932	,01392
X ₁	,36688	,13460	,00528
X ₂₂	,37409	,13995	,00535
X ₁₄	,39371	,15501	,01506
X ₃	,40193	,16155	,00653
X ₂₅	,40714	,16577	,00422
X ₁₆	,40913	,16739	,00162
X ₂₄	,41101	,16893	,00154
X ₂₀	,41236	,17004	,00111
X ₁₉	,41349	,17098	,00094
X ₁₅	,41395	,17136	,00038
X ₁₁	,41429	,17164	,00028
X ₂₃	,41459	,17188	,00024
X ₄	,41469	,17197	,00009
KONSTANTE			
WAARDE: 2,61333			

Die F-waarde(s) in tabel 34 toon of die kombinasie geselekteerde veranderlikes die afhanklike veranderlike (Y_{26}) beduidend voor=spel. Dit dui ook aan watter veranderlikes beduidend tot die voorspelling van die kriteriumveranderlike bygedra het:

Tabel 35 bevat die resultate van die stapsgewyse meervoudige regressie-analise op al die veranderlikes, behalwe die Apgar-veranderlikes, nadat 16 stappe gevolg is om die kombinasie veranderlikes wat die beste bydrae tot die voorspelling van Y_{27} gelewer het, te selekteer:

TABEL 35

STAPSGEWYSE MEERVOUDIGE REGRESSIE-ANALISE OP ALLE VERANDERLIKES, BEHALWE APGAR-VERANDERLIKES, MET Y_{27} AS AFHANKLIKE VERANDERLIKE

VERANDERLIKE	MEERVOUDIGE KORRELASIE (R)	PROPORSIE VARIANSIE VERKLAAR (R^2)	R^2 VERANDERING (CHANGE)
X ₂₁	,23329	,05443	,05443
X ₁₈	,26243	,06887	,01444
X ₁₄	,28307	,08013	,01126
X ₂₅	,29602	,08763	,00750
X ₂₂	,30743	,09451	,00688
X ₃	,31570	,09967	,00515
X ₁	,32566	,10605	,00639
X ₁₆	,33362	,11130	,00525
X ₁₁	,33910	,11499	,00369
X ₁₂	,34469	,11881	,00382
X ₁₉	,35024	,12267	,00386
X ₁₃	,35132	,12343	,00076
X ₁₇	,35245	,12422	,00079
X ₂₀	,35309	,12467	,00046
X ₂	,35405	,12535	,00068
X ₂₃	,35419	,12545	,00010
KONSTANTE			
WAARDE: 1,72182			

Die F-waarde(s) in tabel 36 toon of die kombinasie geselekteerde veranderlikes die afhanklike veranderlike (Y_{27}) beduidend voor=spel. Dit dui ook aan watter veranderlikes beduidend tot die voorspelling van die kriteriumveranderlike bygedra het:

Tabel 37 bevat die resultate van die stapsgewyse meervoudige regressie-analise op al die veranderlikes, behalwe die Apgar-veranderlikes, nadat 17 stappe gevolg is om die kombinasie veranderlikes wat die beste bydrae tot die voorspelling van Y_{28} gelewer het, te selekteer:

STAPSGEWYSE MEERVOUDIGE REGRESSIE-ANALISE OP ALLE VERANDERLIKES, BEHALWE APGAR-VERANDERLIKES, MET Y_{28} AS AFHANKLIKE VERANDERLIKE

VERANDERLIKE	MEERVOUDIGE KORRELASIE (R)	PROPORSIE VARIANSIE VERKLAAR (R^2)	R^2 VERANDERING (CHANGE)
X ₁₈	,20060	,04024	,04024
X ₁₇	,25748	,06630	,02606
X ₂	,27751	,07701	,01071
X ₁₂	,29413	,08651	,00950
X ₁₉	,30738	,09448	,00797
X ₂₁	,31760	,10087	,00639
X ₂₂	,32815	,10768	,00681
X ₁₄	,34211	,11704	,00936
X ₁₁	,35026	,12268	,00564
X ₂₅	,35428	,12551	,00283
X ₂₀	,35827	,12836	,00285
X ₁₆	,36241	,13134	,00298
X ₄	,36436	,13276	,00142
X ₁₅	,36485	,13311	,00035
X ₁	,36523	,13339	,00028
X ₁₃	,36550	,13359	,00020
X ₂₃	,36565	,13370	,00011
KONSTANTE WAARDE	,501178		

Die F-waarde(s) in tabel 38 toon of die kombinasie geselekteerde veranderlikes die afhanklike veranderlike (Y_{28}) beduidend voorspel. Dit dui ook aan watter veranderlikes beduidend tot die voorspelling van die kriteriumveranderlike bygedra het:

Tabel 39 bevat die resultate van die stapsgewyse meervoudige regressie-analise op al die veranderlikes, behalwe die Apgar-veranderlikes, nadat 17 stappe gevolg is om die kombinasie veranderlikes wat die beste bydrae tot die voorspelling van Y_2 , gelewer het, te selekteer:

TABEL 39

STAPSGEWYSE MEERVOUDIGE REGRESSIE-ANALISE OP ALLE VERANDERLIKES, BEHALWE APGAR-VERANDERLIKES, MET Y_2 AS AFHANKLIKE VERANDERLIKE

VERANDERLIKE	MEERVOUDIGE KORRELASIE (R)	PROPORSIE VARIANSIE VERKLAAR (R ²)	R ² VERANDERING (CHANGE)
X ₁₈	,25362	,06432	,06432
X ₂	,32337	,10457	,04025
X ₁₄	,36293	,13172	,02715
X ₂₂	,37952	,14404	,01232
X ₁₆	,39376	,15505	,01101
X ₁₂	,40160	,16129	,00624
X ₁₁	,41236	,17004	,00875
X ₂₀	,41963	,17609	,00605
X ₁₇	,42218	,17823	,00214
X ₂₃	,42440	,18011	,00188
X ₂₄	,42846	,18358	,00346
X ₂₁	,43038	,18522	,00165
X ₄	,43217	,18677	,00155
X ₁₅	,43358	,18799	,00122
X ₃	,43403	,18838	,00039
X ₁	,43434	,18865	,00027
X ₁₉	,43457	,18885	,00020
KONSTANTE			
WAARDE: 1,81307			

Die F-waarde(s) in tabel 40 toon of die kombinasie geselekteerde veranderlikes die afhanklike veranderlike (Y_{29}) beduidend voorspel. Dit dui ook aan watter veranderlikes beduidend tot die voorspelling van die kriteriumveranderlike bygedra het:

Tabel 41 bevat die resultate van die stapsgewyse meervoudige regressie-analise op al die veranderlikes, behalwe die Apgar-veranderlikes, nadat 17 stappe gevolg is om die kombinasie veranderlikes wat die beste bydrae tot die voorspelling van Y_{30} gelewer het, te selekteer:

STAPSGEWYSE MEERVOUDIGE REGRESSIE-ANALISE OP ALLE VERANDERLIKES, BEHALWE APGAR-VERANDERLIKES, MET Y_{30} AS AFHANKLIKE VERANDERLIKE

VERANDERLIKE	MEERVOUDIGE KORRELASIE (R)	PROPORSIE VARIANSIE VERKLAAR (R^2)	R^2 VERANDERING (CHANGE)
X ₁₈	,15119	,02286	,02286
X ₁₇	,20952	,04390	,02104
X ₂₀	,23278	,05418	,01029
X ₁₁	,24874	,06187	,00769
X ₂	,25967	,06743	,00555
X ₂₂	,26823	,07195	,00452
X ₁₄	,27837	,07749	,00554
X ₂₁	,28865	,08332	,00583
X ₂₅	,29453	,08675	,00343
X ₄	,29983	,08990	,00315
X ₁₆	,30394	,09238	,00248
X ₂₄	,30645	,09391	,00153
X ₁₉	,30813	,09494	,00103
X ₃	,30879	,09535	,00041
X ₁₂	,30922	,09561	,00026
X ₁₅	,30978	,09596	,00035
X ₂₃	,30996	,09607	,00011
KONSTANTE WAARDE: 2,51527			

Die F-waarde(s) in tabel 42 toon of die kombinasie geselekteerde veranderlikes die afhanklike veranderlike (Y_{30}) beduidend voorspel. Dit dui ook aan watter veranderlikes beduidend tot die voorspelling van die kriteriumveranderlike bygedra het:

Tabel 43 bevat die resultate van die stapsgewyse meervoudige regressie-analise op al die veranderlikes, behalwe die Apgar-veranderlikes, nadat 19 stappe gevolg is om die kombinasie veranderlikes wat die beste bydrae tot die voorspelling van Y_{31} gelewer het, te selekteer:

STAPSGEWYSE MEERVOUDIGE REGRESSIE-ANALISE OP ALLE VERANDERLIKES, BEHALWE APGAR-VERANDERLIKES, MET Y_{31} AS AFHANKLIKE VERANDERLIKE

VERANDERLIKE	MEERVOUDIGE KORRELASIE (R)	PROPORSIE VARIANSIE VERKLAAR (R^2)	R^2 VERANDERING (CHANGE)
X ₁	,19846	,03939	,03939
X ₁₆	,25669	,06589	,02651
X ₂	,29687	,08813	,02224
X ₂₁	,32491	,10557	,01743
X ₄	,34408	,11839	,01282
X ₁₅	,35828	,12837	,00998
X ₁₉	,37156	,13806	,00969
X ₂₅	,38099	,14515	,00709
X ₁₄	,38834	,15081	,00566
X ₁₈	,39338	,15475	,00394
X ₃	,39828	,15863	,00388
X ₁₂	,40289	,16232	,00369
X ₁₃	,40697	,16563	,00331
X ₁₁	,40858	,16694	,00131
X ₁₇	,40985	,16797	,00103
X ₂₀	,41042	,16845	,00047
X ₂₃	,41066	,16864	,00020
X ₂₂	,41084	,16879	,00015
X ₂₄	,41094	,16887	,00008
KONSTANTE			
WAARDE: 4,47392			

Die F-waarde(s) in tabel 44 toon of die kombinasie geselekteerde veranderlikes die afhanklike veranderlike (Y_{31}) beduidend voorspel. Dit dui ook aan watter veranderlikes beduidend tot die voorspelling van die kriteriumveranderlike bygedra het:

Ten einde hipotese 4.4.3 te toets, is al die veranderlikes, naamlik Apgar- sowel as ander voorspeller veranderlikes, saamgevoeg. Met behulp van stapsgewyse meervoudige regressie-analises is vasgestel of hulle gesamentlik tot die voorspelling van die afhanklike veranderlikes, Y_{26} tot Y_{31} , kan bydra. Tabel 45 bevat die resultate van die stapsgewyse meervoudige regressie-analise op al die veranderlikes, nadat 22 stappe gevolg is om die kombinasie veranderlikes wat die beste bydrae tot die voorspelling van Y_{26} gelewer het, te selekteer:

STAPSGEWYSE MEERVOUDIGE REGRESSIE-ANALISE OP AL DIE VER=
ANDERLIKES MET $Y_{2.6}$ AS AFHANKLIKE VERANDERLIKE

VERANDERLIKE	MEERVOUDIGE KORRELASIE (R)	PROPORSIE VARIANSIE VERKLAAR (R ²)	R ² VERANDERING (CHANGE)
X ₂	,19660	,03865	,03865
X ₁₂	,25069	,06285	,02419
X ₂₁	,28942	,08376	,02092
X ₁₈	,31677	,10034	,01658
X ₁₃	,33971	,11540	,01506
X ₁₇	,35961	,12932	,01392
X ₉	,37506	,14067	,01135
X ₆	,38372	,14724	,00657
X ₁₄	,39948	,15958	,01234
X ₂₂	,43140	,18610	,02652
X ₂₅	,43897	,19269	,00659
X ₃	,44687	,19969	,00700
X ₁₀	,45116	,20354	,00385
X ₈	,45449	,20656	,00302
X ₅	,45735	,20917	,00261
X ₁	,45923	,21089	,00172
X ₁₆	,46089	,21242	,00153
X ₂₀	,46264	,21403	,00162
X ₂₄	,46442	,21569	,00166
X ₄	,46500	,21623	,00054
X ₁₅	,46524	,21644	,00022
X ₇	,46537	,21657	,00013
KONSTANTE WAARDE: 1,770773			

Die F-waarde(s) in tabel 46 toon of die kombinasie geselekteerde veranderlikes die afhanklike veranderlike (Y_{26}) beduidend voorspel. Dit dui ook aan watter veranderlikes beduidend tot die voorspelling van die kriteriumveranderlike bygedra het:

Tabel 47 bevat die resultate van die stapsgewyse meervoudige regressie-analise op al die veranderlikes, nadat 24 stappe gevolg is om die kombinasie veranderlikes wat die beste bydrae tot die voorspelling van Y_{27} gelewer het, te selekteer:

STAPSGEWYSE MEERVOUDIGE REGRESSIE-ANALISE OP AL DIE VER=
ANDERLIKES MET Y_{27} AS AFHANKLIKE VERANDERLIKE

VERANDERLIKE	MEERVOUDIGE KORRELASIE (R)	PROPORSIE VARIANSIE VERKLAAR (R^2)	R^2 VERANDERING (CHANGE)
X ₂₁	,23329	,05443	,05443
X ₁₈	,26243	,06887	,01444
X ₁₄	,28307	,08013	,01126
X ₆	,31430	,09878	,01866
X ₂₅	,32912	,10832	,00954
X ₈	,34524	,11919	,01087
X ₅	,35766	,12792	,00873
X ₁	,36759	,13512	,00720
X ₁₆	,37448	,14024	,00512
X ₂₂	,38153	,14557	,00533
X ₁₁	,38786	,15044	,00487
X ₁₂	,39216	,15379	,00335
X ₁₉	,39580	,15666	,00287
X ₂	,39850	,15881	,00215
X ₂₀	,40038	,16030	,00150
X ₉	,40228	,16183	,00153
X ₁₀	,40339	,16273	,00089
X ₇	,40453	,16365	,00092
X ₁₃	,40547	,16440	,00075
X ₂₄	,40603	,16486	,00046
X ₁₅	,40631	,16508	,00022
X ₄	,40653	,16526	,00018
X ₃	,40677	,16546	,00020
X ₁₇	,40699	,16564	,00018

KONSTANTE

1674110

Die F-waarde(s) in tabel 48 toon of die kombinasie geselekteerde veranderlikes die afhanklike veranderlike (Y_{27}) beduidend voor=spel. Dit dui ook aan watter veranderlikes beduidend tot die voorspelling van die kriteriumveranderlike bygedra het:

Tabel 49 bevat die resultate van die stapsgewyse meervoudige regressie-analise op al die veranderlikes, nadat 24 stappe gevolg is om die kombinasie veranderlikes wat die beste bydrae tot die voorspelling van Y_{28} gelewer het, te selekteer:

STAPSGEWYSE MEERVOUDIGE REGRESSIE-ANALISE OP AL DIE VER=
ANDERLIKES MET Y_{28} AS AFHANKLIKE VERANDERLIKE

VERANDERLIKE	MEERVOUDIGE KORRELASIE (R)	PROPORSIE VARIANSIE VERKLAAR (R ²)	R ² VERANDERING (CHANGE)
X ₁₈	,20060	,04024	,04024
X ₁₇	,25748	,06630	,02606
X ₉	,28893	,08348	,01718
X ₂	,31610	,09992	,01644
X ₆	,32821	,10772	,00780
X ₁₄	,34433	,11856	,01084
X ₂₂	,37544	,14096	,02239
X ₁₀	,39243	,15400	,01305
X ₂₁	,40287	,16231	,00830
X ₂₅	,41278	,17039	,00808
X ₂₀	,41827	,17495	,00456
X ₇	,42247	,17848	,00353
X ₈	,42719	,18249	,00401
X ₁₂	,43229	,18687	,00438
X ₁₆	,43727	,19121	,00433
X ₁₅	,43999	,19359	,00238
X ₁₁	,44165	,19506	,00147
X ₄	,44384	,19700	,00194
X ₁	,44571	,19865	,00166
X ₁₉	,44696	,19977	,00112
X ₅	,44821	,20089	,00112
X ₁₃	,44846	,20112	,00022
X ₂₃	,44865	,20128	,00017
X ₂₄	,44895	,20156	,00027
KONSTANTE WAARDE: ,1662426			

Die F-waarde(s) in tabel 50 toon of die kombinasie geselekteerde veranderlikes die afhanklike veranderlike (Y_{28}) beduidend voor=spel. Dit dui ook aan watter veranderlikes beduidend tot die voorspelling van die kriteriumveranderlike bygedra het:

Tabel 51 bevat die resultate van die stapsgewyse meervoudige regressie-analise op al die veranderlikes, nadat 23 stappe gevolg is om die kombinasie veranderlikes wat die beste bydrae tot die voorspelling van Y_2 , gelewer het, te selekteer:

STAPSGEWYSE MEERVOUDIGE REGRESSIE-ANALISE OP AL DIE VER=
 ANDERLIKES MET Y_{29} AS AFHANKLIKE VERANDERLIKE

VERANDERLIKE	MEERVOUDIGE KORRELASIE (R)	PROPORSIE VARIANSIE VERKLAAR (R ²)	R ² VERANDERING (CHANGE)
X ₁₈	,25362	,06432	,06432
X ₂	,32337	,10457	,04025
X ₁₀	,36445	,13282	,02825
X ₁₄	,43584	,18996	,05713
X ₁₆	,44867	,20131	,01135
X ₂₂	,45857	,21028	,00898
X ₆	,46841	,21940	,00912
X ₉	,48182	,23215	,01274
X ₁₁	,48915	,23927	,00712
X ₂₀	,49436	,24439	,00512
X ₂₁	,49987	,24987	,00548
X ₇	,50446	,25448	,00461
X ₁₂	,51033	,26044	,00596
X ₈	,51391	,26410	,00366
X ₁₉	,51772	,26803	,00393
X ₂₄	,51971	,27010	,00206
X ₂₃	,52190	,27238	,00229
X ₂₅	,52246	,27296	,00058
X ₃	,52287	,27339	,00043
X ₅	,52333	,27387	,00048
X ₁₃	,52379	,27436	,00049
X ₁₇	,52412	,27471	,00035
X ₁₅	,52424	,27483	,00012
KONSTANTE			
WAARDE: 2,022490			

Die F-waarde(s) in tabel 52 toon of die kombinasie geselekteerde veranderlikes die afhanklike veranderlike (Y_{29}) beduidend voorspel. Dit dui ook aan watter veranderlikes beduidend tot die voorspelling van die kriteriumveranderlike bygedra het:

Tabel 53 bevat die resultate van die stapsgewyse meervoudige regressie-analise op al die veranderlikes, nadat 23 stappe gevolg is om die kombinasie veranderlikes wat die beste bydrae tot die voorspelling van $Y_{3,0}$ gelewer het, te selekteer:

STAPSGEWYSE MEERVOUDIGE REGRESSIE-ANALISE OP AL DIE VER=
ANDERLIKES MET Y_{30} AS AFHANKLIKE VERANDERLIKE

VERANDERLIKE	MEERVOUDIGE KORRELASIE (R)	PROPORSIE VARIANSIE VERKLAAR (R ²)	R ² VERANDERING (CHANGE)
X ₆	,17197	,02957	,02957
X ₁₈	,23578	,05559	,02602
X ₁₇	,27266	,07434	,01875
X ₁₄	,29675	,08806	,01372
X ₂₀	,31272	,09779	,00973
X ₂₂	,32681	,10680	,00901
X ₂₅	,34033	,11583	,00902
X ₂₁	,35511	,12610	,01028
X ₂	,36551	,13360	,00749
X ₈	,37532	,14086	,00726
X ₂₄	,38279	,14653	,00566
X ₁₁	,38845	,15089	,00437
X ₁₆	,39409	,15531	,00442
X ₁₉	,39834	,15868	,00337
X ₄	,40317	,16255	,00387
X ₉	,40472	,16380	,00125
X ₁₀	,40625	,16504	,00124
X ₃	,40728	,16587	,00084
X ₅	,40885	,16716	,00128
X ₁₅	,40925	,16748	,00032
X ₁₃	,40943	,16763	,00015
X ₁	,40957	,16775	,00012
X ₂₃	,40969	,16785	,00010
KONSTANTE WAARDE: ,5211174			

Die F-waarde(s) in tabel 54 toon of die kombinasie geselekteerde veranderlikes die afhanklike veranderlike (Y_{30}) beduidend voorspel. Dit dui ook aan watter veranderlikes beduidend tot die voorspelling van die kriteriumveranderlike bygedra het:

Tabel 55 bevat die resultate van die stapsgewyse meervoudige regressie-analise op al die veranderlikes, nadat 22 stappe gevolg is om die kombinasie veranderlikes wat die beste bydrae tot die voorspelling van Y_{31} gelewer het, te selekteer:

STAPSGEWYSE MEERVOUDIGE REGRESSIE-ANALISE OP AL DIE VER=
ANDERLIKES MET Y_{31} AS AFHANKLIKE VERANDERLIKE

VERANDERLIKE	MEERVOUDIGE KORRELASIE (R)	PROPORSIE VARIANSIE VERKLAAR (R ²)	R ² VERANDERING (CHANGE)
X ₁	,19846	,03939	,03939
X ₁₆	,25669	,06589	,02651
X ₂	,29687	,08813	,02224
X ₂₁	,32491	,10557	,01743
X ₄	,34408	,11839	,01282
X ₈	,35938	,12915	,01077
X ₁₅	,37667	,14188	,01273
X ₁₉	,39335	,15473	,01284
X ₁₈	,40159	,16127	,00655
X ₁₃	,40855	,16691	,00564
X ₁₂	,41687	,17378	,00687
X ₉	,42165	,17779	,00401
X ₂₅	,42658	,18197	,00418
X ₃	,43250	,18705	,00509
X ₁₁	,43488	,18912	,00207
X ₂₄	,43644	,19048	,00136
X ₁₇	,43795	,19180	,00132
X ₂₂	,43894	,19267	,00086
X ₁₄	,43946	,19313	,00046
X ₂₃	,43974	,19337	,00024
X ₁₀	,44001	,19361	,00023
X ₆	,44080	,19431	,00070
KONSTANTE WAARDE: 4,706056			

Die F-waarde(s) in tabel 56 toon of die kombinasie geselekteerde veranderlikes die afhanklike veranderlike (Y_{31}) beduidend voor=spel. Dit dui ook aan watter veranderlikes beduidend tot die voorspelling van die kriteriumveranderlike bygedra het:

5.4.2.4 Chi-kwadraattoets ten opsigte van die beduidendheid
van verskille in frekwensies

Volgens tabel 36 en 48 het X_{21} beduidend tot die voorspelling van Y_{27} bygedra. Ten einde vas te stel tussen watter kategorieë van die afhanklike en onafhanklike veranderlike die verskille in frekwensies voorgekom het, is Chi-kwadraattoetse op die selle van die genoemde veranderlikes uitgevoer. Die resultate verskyn in tabel 57:

TABEL 57

CHI-KWADRAATTOETSE TEN OPSIGTE VAN DIE BEDUIDENDHEID VAN VERSKILLE IN FREKWENSIES TUSSEN DIE SELLE
VAN X_{21} EN Y_{27}

X_{21}	Y_{27}							TOTAAL
	1	2	3	4	5	6	7	
1 (JA)	3	1	0	1	2	8	20	35
2 (NEE)	1	0	1	1	2	21	61	87
TOTAAL	4	1	1	2	4	29	81	122
χ^2	Onbeduidend	Onbeduidend	Onbeduidend	Onbeduidend	Onbeduidend	5,8274 (p < 0,05)	20,7530 (p < 0,001 of ,1%)	

Volgens tabel 40, 50 en 52 het X_{18} beduidend tot die voor-
spelling van Y_{29} , Y_{28} en Y_{29} onderskeidelik bygedra. Ten
einde vas te stel tussen watter kategorieë die verskille in
frekwensies voorgekom het, is Chi-kwadraattoetse op die selle
van die genoemde veranderlikes uitgevoer. Tabel 58 bevat
die resultate met betrekking tot X_{18} en Y_{28} , terwyl tabel
59 die resultate ten opsigte van X_{18} en Y_{29} verskaf:

TABEL 58

CHI-KWADRAATTOETSE TEN OPSIGTE VAN DIE BEDUIDENDHEID VAN VERSKILLE IN FREKWENSIES TUSSEN DIE SELLE
VAN X_{18} EN Y_{28}

X_{18}	Y_{29}							TOTAAL
	1	2	3	4	5	6	7	
1 (JA)	2	2	0	0	0	3	8	15
2 (NEE)	4	1	0	9	3	27	63	107
TOTAAL	6	3	0	9	3	30	71	122
χ^2	Onbeduidend	Onbeduidend	Onbeduidend	9,00 (p < 0,01)	Onbeduidend	19,20 (p < 0,001 of ,1%)	42,6056 (p < 0,001 of ,1%)	

Volgens tabel 40 en 52 het X_{14} beduidend tot die voorspelling van Y_{29} bygedra. Ten einde vas te stel tussen watter kategorieë die verskille in frekwensies voorgekom het, is Chi-kwadraattoetse op die selle van die genoemde veranderlikes uitgevoer. Die resultate verskyn in tabel 60:

Volgens tabel 44 en 56 het X_1 beduidend tot die voorspelling van Y_{31} bygedra. Ten einde vas te stel tussen watter kategorieë die verskille in frekwensies voorgekom het, is Chi-kwadraattoetse op die selle van die genoemde veranderlikes uitgevoer. Die resultate verskyn in tabel 61:

Volgens tabel 46 het X_2 beduidend tot die voorspelling van Y_{26} en Y_{29} bygedra. Ten einde vas te stel tussen watter kategorieë die verskille in frekwensies voorgekom het, is Chi-kwadraat-toetse op die selle van die genoemde veranderlikes uitgevoer. Tabel 62 bevat die resultate met betrekking tot X_2 en Y_{26} , terwyl tabel 63 die resultate ten opsigte van X_2 en Y_{29} verskaf:

TABEL 62

CHI-KWADRAATTOETSE TEN OPSIGTE VAN DIE BEDUIDENDHEID VAN VERSKILLE IN FREKWENSIES TUSSEN DIE SELLE
VAN X₂ EN Y₂₆

X ₂	Y ₂₆							TOTAAL
	1	2	3	4	5	6	7	
1 (SEUN)	0	3	2	6	10	25	13	59
2 (MEISIE)	0	2	2	3	3	19	34	63
TOTAAL	0	5	4	9	13	44	47	122
χ^2	Onbeduidend	Onbeduidend	Onbeduidend	Onbeduidend	Onbeduidend	Onbeduidend	9,3828 (p < 0,01)	

5.4.3 Bespreking van resultate

5.4.3.1 Hipotese 4.4.1

$$H_0 : \rho_{xy} = 0;$$

$$H_1 : \rho_{xy} \neq 0, \text{ waar}$$

x = onafhanklike veranderlike en

y = afhanklike veranderlike.

Volgens hierdie navorsingshipotese bestaan daar 'n verband tussen hipoksie en linkshandigheid, of sal kinders wat oor 'n lae Apgar-telling (0 - 7) by geboorte beskik, meer daartoe geneig wees om linkshandig te wees. Wanneer na die interkorrelasiematriks in tabel 20 gekyk word, word waargeneem dat nie een van die Apgar-veranderlikes ($X_5 - X_{10}$) 'n beduidende korrelasie met die hoofkriteriumveranderlike (Y_{26}) toon nie. Volgens tabel 21 is dit duidelik dat hierdie veranderlikes gesamentlik slegs 2,01% van Y_{26} se variansie kan verklaar (R^2). Uit die tabel blyk verder dat X_9 die grootste individuele bydrae tot die verklaring van die variansie gelewer het en X_8 die kleinste. Die proporsies is egter baie gering. As gevolg hiervan is dit nie onverwags dat hul F-waardes in tabel 22 onbeduidend is nie. Omdat die proporsie variansie wat gesamentlik deur die veranderlikes verklaar word, ook klein is, is dit begryplik dat hierdie F-waarde (0,39348) ook onbeduidend is. Dit beteken dat die kombinasie geselekteerde veranderlikes wat vir die regressievergelyking selekteer is, nie daarin kon slaag om

die afhanklike veranderlike (Y_{26}) beduidend te voorspel nie.

Wanneer na die resultate in tabel 23 en 24 gekyk word, word dieselfde tendense waargeneem. Hoewel al die onafhanklike veranderlikes vir die meervoudige regressievergelyking selekter is, kan eweneens slegs 2,28% van die variansie van Y_{27} verklaar word. Hierdie veranderlikes kan dus nie beduidend tot die voorspelling van hierdie afhanklike veranderlike bydra nie. Net so kan die onafhanklike veranderlikes in tabel 25 en 26 nie daarin slaag om Y_{28} beduidend te voorspel nie. Slegs 2,83% van die variansie van die afhanklike veranderlike kan deur hierdie groep veranderlikes verklaar word. Volgens tabel 27 is slegs vier veranderlikes in die regressievergelyking opgeneem, wat saam 2,19% van die variansie van Y_{29} verklaar. Tabel 28 toon dat X_5 en X_8 geen bydrae tot die voorspelling van Y_{29} kan lewer nie en derhalwe nie vir die regressievergelyking selekter is nie. Uit tabel 29 en 31 blyk dat van die ses Apgar-veranderlikes wat by die stapsgewyse regressie-analise gebruik is, slegs ongeveer 3% van die variansie van Y_{30} en Y_{31} onderskeidelik verklaar kan word. Die voorgenoemde toon dus dat ongeveer 97% van die variansies van Y_{26} tot Y_{31} nie deur die Apgar-veranderlikes alleen verklaar kan word nie.

Hierdie resultate bring mee dat H_0 aanvaar en H_1 verwerp moet word. Dit toon ooreenstemming met die bevindinge van Schwartz (1977) en Hubbard (1971) wat in hul studies op universiteitsstudente, geen verband tussen linkshandigheid en swangerskaps- en geboortekomplikasies kon vind nie. Die data van hierdie ondersoek is egter met behulp van vraelyste ingewin en die besware

teen hierdie metode is in paragraaf 2.6.4.5 bespreek. Die bevindinge sluit ook aan by dié van Keith en Norval (1950), wat geen verband kon vind tussen hipoksie en gepaardgaarde gedragsafwykings nie. Dit stem ook ooreen met die opinie van Potter (1952), naamlik dat geringe hipoksie geen merkbare gevolge het nie en dat ontwikkeling normaalweg sal plaasvind.

5.4.3.2 Hipotese 4.4.2

$$H_0 : \rho_{xy} = 0;$$

$$H_1 : \rho_{xy} \neq 0, \text{ waar}$$

x = onafhanklike veranderlike en

y = afhanklike veranderlike.

Volgens hierdie navorsingshipotese word 'n hele aantal onafhanklike veranderlikes met linkshandigheid assosieer. Wanneer die interkorrelasiematriks in tabel 20 bestudeer word, word die volgende beduidende korrelasies tussen die afhanklike en onafhanklike veranderlikes identifiseer:

$$* \quad Y_{26} \text{ met } X_2 \quad (p < 0,05);$$

$$* \quad Y_{27} \text{ met } X_{21} \quad (p < 0,05);$$

$$* \quad Y_{28} \text{ met } X_{18} \quad (p < 0,05);$$

$$* \quad Y_{29} \text{ met } X_2 \quad (p < 0,05);$$

- * Y_{29} met X_{14} ($p < 0,05$);
- * Y_{29} met X_{18} ($p < 0,01$);
- * Y_{31} met X_1 ($p < 0,05$).

Daar word verder waargeneem dat sommige van die interkorrelasies betreklik hoog is. Dit moet toegeskryf word aan die interafhanklikheid van sommige van die veranderlikes. Om hierdie effek te elimineer, is ook van stapsgewyse meervoudige regressie-analises gebruik gemaak om die afhanklike veranderlikes te probeer voorspel. Al die onafhanklike veranderlikes, behalwe die Apgar-veranderlikes, is by die verwerking ingesluit.

Volgens tabel 33 is al 19 van die onafhanklike veranderlikes selekteer om Y_{26} te voorspel. Dit word ook waargeneem dat hierdie beswaarde kombinasie van veranderlikes gesamentlik vir 17,20% van die verklaring van die variansie van Y_{26} verantwoordelik is. Die veranderlike wat die grootste proporsie variansie verklaar, is X_2 , terwyl X_4 vir die kleinste persentasie verantwoordelik is. Volgens tabel 34 is X_2 se bydrae tot die voorspelling van Y_{26} nie betekenisvol nie (F-waarde onbeduidend). Die kombinasie veranderlikes kan ook nie gesamentlik daarin slaag om die afhanklike veranderlike beduidend te voorspel nie. Dit kon toegeskryf word aan die feit dat ongeveer 83% van Y_{26} se variansie onverklaar bly en aan ander faktore wat nie verreken is nie, toegeskryf moet word.

Tabel 35 bevat die resultate van die stapsgewyse meervoudige regressie-analise op al die veranderlikes, behalwe die Apgar-veranderlikes, nadat 16 veranderlikes selekteer is om Y_{27} te voorspel. Hierdie tabel toon 'n meervoudige korrelasie van 0,35419, terwyl 12,55% van die afhanklike veranderlike se variansie deur die geselekteerde veranderlikes verklaar word. Hiervan lewer X_{21} die grootste bydrae, naamlik 5,44%. In tabel 36 word aangetoon dat hierdie bydrae betekenisvol is ($p < 0,01$). Hierdie bevinding word in tabel 57 verder ondersoek. Die standaardskattingsfout vir die voorspelling van Y_{27} met behulp van X_{21} is 0,11412. Dit beteken dat 95% van die kinders se handvoorkeur nie met meer as 0,2237 ($0,11412 \times 1,96$) van hul voorspelde handvoorkeur verskil nie. Dit beteken verder dat 99% van die kinders se handvoorkeur nie met meer as 0,2944 ($0,11412 \times 2,58$) van hul voorspelde handvoorkeur verskil nie. Die tabel toon ook dat die beswaarde kombinasie van onafhanklike veranderlikes, nie die afhanklike veranderlike (Y_{27}) beduidend kan voorspel nie. Dit word ook waargeneem dat X_4 , X_{15} en X_{24} nie in die meervoudige regressievergelyking vir die voorspelling van Y_{27} opgeneem is nie.

Volgens tabel 37 toon die kombinasie van onafhanklike veranderlikes 'n meervoudige korrelasie van 0,36565 met Y_{28} , terwyl 13,37% van die variansie van handvoorkeur verklaar word. Hiervan lewer X_{18} die grootste bydrae, naamlik 4,02%. Tabel 38 toon duidelik dat hierdie persentasie nie betekenisvol is nie. Die beswaarde kombinasie van onafhanklike veranderlikes kan ook nie daarin slaag om Y_{28} beduidend te voorspel nie. Volgens hierdie tabel is X_3 en X_{24} nie vir opname in die meervoudige

regressievergelyking selekteer nie.

In tabel 39 word opgemerk dat 18,89% van Y_{29} se variansie deur die kombinasie onafhanklike veranderlikes verklaar word. X_{18} se individuele bydrae is 6,43%, X_2 s'n 4,03%, terwyl X_{14} 2,72% van Y_{29} se variansie verklaar. Volgens tabel 40 is X_{18} en X_{14} se bydraes betekenisvol ($p < 0,05$). Hierdie resultate word in tabel 59 en 60 verder ondersoek. Die beswaarde kombinasie van onafhanklike veranderlikes kan egter nie vir Y_{29} beduidend voorspel nie. Die tabel toon ook dat X_{13} en X_{25} nie in die meervoudige regressievergelyking opgeneem is nie.

Wanneer na die resultate van tabel 41 gekyk word, word opgemerk dat die meervoudige korrelasie 0,30996 is, terwyl slegs 9,61% van Y_{30} se variansie deur die kombinasie van onafhanklike veranderlikes verklaar word. Die grootste proporsie variansie word deur X_{18} , gevolg deur X_{17} , verklaar. Volgens die resultate van tabel 42 is hierdie proporsies onbeduidend. Die kombinasie van onafhanklike veranderlikes kan ook nie daarin slaag om Y_{30} beduidend te voorspel nie. Dit blyk ook dat X_1 en X_{13} nie vir opname in die meervoudige regressievergelyking selekteer is nie.

Volgens tabel 43 toon die kombinasie van 19 geselekteerde veranderlikes 'n meervoudige korrelasie van 0,41094 met Y_{31} en verklaar 16,89% van laasgenoemde se variansie. Hiervan lewer X_1 die grootste bydrae, gevolg deur X_{16} . Uit tabel 44 is dit duidelik dat X_1 'n beduidende persentasie van Y_{31} se variansie verklaar ($p < 0,05$). Tabel 61 bevat die nodige besonderhede, nadat hierdie resultaat verder ondersoek is. Die beswaarde kombinasie van onafhanklike veranderlikes kan egter nie vir Y_{31} be-

duidend voorspel nie.

Wanneer die gebeurlikheidstabelle (57 tot 63) bestudeer word, word waargeneem dat die Chi-kwadraattoetse 'n aantal beduidende verskille in frekwensies tussen die selle van die onafhanklike en afhanklike veranderlikes blootlê:

Tabel 57

Hierdie tabel toon dat die verskille in frekwensies tussen die selle van X_{21} en kategorie 6 van Y_{27} beduidend is ($p < 0,05$). Die frekwensies in die selle van X_{21} en kategorie 7 van Y_{27} is ook beduidend ($p < 0,01$). Dit beteken dat betekenisvol meer kinders wat matig regs (R_2) of sterk regs (R_3) is, nie linkshandiges aan vaderskant het nie. Daar sal opgemerk word dat hoewel die korrelasiekoëffisiënt in hierdie geval positief is, nie daaruit afgelei kan word dat lae tellings met lae tellings en hoë tellings met hoë tellings verband hou nie. Die kwantifisering van X_{21} en die meeste onafhanklike veranderlikes het op arbitrêre wyse geskied, byvoorbeeld ja = 1 en nee = 2. Indien nee = 1 en ja = 2 was, sou die korrelasiekoëffisiënt in hierdie geval negatief gewees het.

Hierdie resultaat is nuut en lewer dus 'n bydrae tot hierdie navorsingsterrein. Nêrens in die literatuur word melding van soortgelyke bevindinge gemaak nie.

Tabel 59

Volgens die resultate in hierdie tabel is daar hoogsbeduidende verskille ($p < 0,001$) in frekwensies tussen die selle van $X_{1,8}$ en kategorie 4, 6 en 7 van $Y_{2,9}$. Hiervolgens is daar beduidend meer kinders wat dubbelhandig (0-kategorie), matig regs (R_2) of sterk regs (R_3) is wat nie self linkshandig of linkshandige broers het nie. Hierdie resultaat is in ooreenstemming met dié van Annett (1973a).

Tabel 60

Daar sal opgemerk word dat tipe geboorte ($X_{1,4}$) in vier kategorieë verdeel is, wat gerangskik is vanaf hoë risiko tot lae risiko ten opsigte van sterftes (Apgar, Holaday et al., 1958). Die resultate in tabel 60 toon dat die verskille in frekwensies tussen die selle van $X_{1,4}$ en kategorie 4, 5, 6 en 7 van $Y_{2,9}$ hoogsbeduidend is ($p < 0,001$). Dit beteken dat beduidend meer kinders in hierdie studie wat dubbelhandig (0-kategorie), effens regs (R_1), matig regs (R_2) en sterk regs (R_3) is, deur middel van vertex-verlossings gebore is. Volgens die resultate van Bakan (1977, 1975 en 1973) is geboorteprobleme omtrent tweekeer hoër onder links- en dubbelhandiges as regshandiges. Volgens tabel 60 se resultate kom dubbelhandigheid beduidend hoër onder normale vertex-geboortes voor, wat dus teenstrydig met Bakan se resultate is. Hierdie terrein behoort dus weer ondersoek te word.

Tabel 61

Daar sal opgemerk word dat geboortemassa in gram (Bylaag 2) kwalifiseer is. Omdat dit moeilik bepaalbaar is waar die verskille in frekwensies lê, is die babas se massas gerieflikheids=halwe in drie kategorieë klassifiseer. Die bestaan van hierdie kategorieë word deur McLennan en Sandberg (1974) en Drage en Berendes (1966) bevestig. Die resultate in tabel 61 toon dat die verskille in frekwensies tussen die selle van X_1 en kategorie 2, 4, 5, 6 en 7 van $Y_{3,1}$ hoogsbeduidend ($p < 0,001$) is. Dit beteken dat beduidend meer kinders wat matig links (L_2), dubbel=handig (0-kategorie), effens regs (R_1), matig regs (R_2) en sterk regs (R_3) is, tussen 2500 en 4000 gram by geboorte gewee het. Hierdie resultaat is ook nuut en lewer 'n verdere bydrae tot hierdie studiegebied. Volgens paragraaf 2.5.4.3 het babaseuntjies gewoonlik 'n groter massa by geboorte as -meisietjies, wat lei tot moeiliker en verlengde baring. Laasgenoemde faktore bring hoër risiko's mee en is belangrike etiologiese faktore van hipoksie. Dit het daartoe aanleiding gegee dat geboortemassa ook selekteer is om handvoorkeur te probeer voorspel. Die resultate wat behaal is, toon dat geboortemassa inderdaad 'n goeie voorspeller van handvoorkeur is.

In die lig van die voorgenoemde resultate, moet H_0 aanvaar en H_1 verwerp word. Hoewel die beswaarde kombinasie van onafhanklike veranderlikes nie daarin kon slaag om linkshandigheid beduidend te voorspel nie, kan enkele van hierdie veranderlikes as goeie voorspellers van handvoorkeur beskou word.

5.4.3.3 Hipotese 4.4.3

- H_0 : $R_{a+a}^2 = R^2_1$;
 H_1 : $R_{a+a}^2 \neq R^2_1$, waar
 R_{a+a}^2 = Proporsie variansie van die afhanklike veranderlike wat deur al die onafhanklike veranderlikes (Apgar plus ander) verklaar word;
 R^2_1 = Proporsie variansie van die afhanklike veranderlike wat deur die Apgar-veranderlikes verklaar word.

Volgens hierdie navorsingshipotese sal die Apgar-, sowel as ander voorspeller veranderlikes, betekenisvol tot die voorspelling van linkshandigheid bydra. Wanneer na die resultaat in tabel 45 gekyk word, word opgemerk dat die kombinasie veranderlikes 'n meervoudige korrelasie van 0,46537 met Y_{26} toon en 21,66% van die variansie van Y_{26} verklaar. X_2 verklaar die grootste persentasie variansie, naamlik 3,87%. Volgens tabel 46 is hierdie bydrae betekenisvol ($p < 0,05$). Hierdie bydrae word in tabel 62 verder ondersoek. Die beswaarde kombinasie van onafhanklike veranderlikes kan egter nie vir Y_{26} beduidend voorspel nie. Die tabel toon ook dat X_{11} , X_{19} en X_{23} se bydrae tot die voorspelling van Y_{26} nie groot genoeg is om vir die meervoudige regressievergelyking selekteer te word nie.

Uit tabel 47 blyk dat die kombinasie beswaarde veranderlikes 'n meervoudige korrelasie van 0,4070 met Y_{27} toon, terwyl 16,56% van die variansie van die afhanklike veranderlike verklaar word.

X_{21} het hier die grootste bydrae gelewer, naamlik 5,44%. Volgens tabel 48 is hierdie bydrae, wat in tabel 57 verder ondersoek word, betekenisvol ($p < 0,01$). Die standaardskattingsfout vir die voorspelling van Y_{27} met X_{21} as onafhanklike veranderlike is 0,12140. Dit beteken dat 95% van die kinders se handvoorkeur nie met meer as 0,2379 ($0,12140 \times 1,96$) van hul voorspelde handvoorkeur verskil nie. Dit beteken ook dat 99% van die kinders se handvoorkeur nie met meer as 0,3132 ($0,12140 \times 2,58$) van hul voorspelde handvoorkeur verskil nie. Die tabel toon verder dat die beswaarde kombinasie onafhanklike veranderlikes nie vir Y_{27} beduidend kon voorspel nie. Dit word ook waargeneem dat X_{23} nie vir die meervoudige regressie-vergelyking selekteer is nie.

Volgens tabel 49 toon die kombinasie van die 18 geselekteerde onafhanklike veranderlikes 'n meervoudige korrelasie van 0,44895 met Y_{28} , terwyl 20,16% van sy variansie verklaar word. X_{18} het weer eens die grootste bydrae tot die verklaring van die onafhanklike veranderlike se variansie gelewer, naamlik 4,02%. In tabel 50 word opgemerk dat hierdie persentasie beduidend is ($p < 0,05$). Dit sal in tabel 58 verder ondersoek word. Tabel 50 toon ook dat die beswaarde kombinasie geselekteerde veranderlikes nie daarin kan slaag om 'n beduidende proporsie van Y_{28} se variansie te verklaar nie. Dit word ook waargeneem dat X_3 nie vir die meervoudige regressievergelyking selekteer is nie.

Tabel 51 toon dat die 17 geselekteerde veranderlikes die grootste persentasie variansie van die afhanklike veranderlike (in hierdie geval Y_{29}) kan verklaar, naamlik 27,48%. Hiervolgens

het X_{18} (6,43%), X_2 (4,03%) en X_{14} (5,71%) die grootste bydraes gelewer. Die meervoudige korrelasie van al 17 veranderlikes met Y_{29} is 0,52424. Die resultate in tabel 52 toon dat al drie die genoemde onafhanklike veranderlikes betekenisvolle bydraes tot die voorspelling van Y_{29} gelewer het. Dit word in tabel 59, 63 en 60 verder toegelig. Volgens tabel 52 is dit duidelik dat die beswaarde kombinasie veranderlikes byna daarin kon slaag om Y_{29} se variansie betekenisvol te verklaar. X_1 en X_4 is nie vir die meervoudige regressievergelyking selekteer nie.

Wanneer die resultate in tabel 53 bestudeer word, word opgemerk dat die meervoudige korrelasie van die beswaarde veranderlikes met Y_{30} 0,40969 is, terwyl 16,785% van hierdie afhanklike veranderlike se variansie verklaar kan word. Hiervan het X_6 ('n hipoksie-veranderlike) die grootste bydrae gelewer, naamlik 2,96%, dog volgens tabel 54 was dit nie betekenisvol nie. Omdat die proporsie variansie wat verklaar word so klein is, is dit nie onverwags dat die beswaarde kombinasie onafhanklike veranderlikes nie daarin kon slaag om Y_{30} betekenisvol te voorspel nie. Daar word ook opgemerk dat X_7 en X_{12} nie vir die regressievergelyking selekteer is nie.

Volgens tabel 55 toon die kombinasie geselekteerde veranderlikes 'n meervoudige korrelasie van 0,44080 met Y_{31} . Die proporsie variansie (R^2) wat deur hierdie veranderlikes verklaar word, is 19,43%, terwyl X_1 weer eens die grootste bydrae tot hierdie persentasie lewer, naamlik 3,94%. In tabel 56 word opgemerk dat hierdie waarde betekenisvol is. Dit word in tabel 61 verder ondersoek. Tabel 56 toon ook dat die 16 geselekteerde

veranderlikes egter nie daarin kon slaag om Y_{31} beduidend te voorspel nie. Die drie veranderlikes wat nie in die eenvoudige regressievergelyking opgeneem is nie, is X_5 , X_7 en X_{20} .

Wanneer die veranderlikes wat betekenisvolle bydraes tot die voorspelling van die afhanklike veranderlikes gelewer het, verder ondersoek word, word die volgende resultate verkry:

Tabel 62

Hieruit blyk dat die verskille in frekwensies tussen die selle van X_2 en kategorie 7 van Y_{26} beduidend is ($p < 0,01$). Dit beteken dat beduidend meer meisies as seuns sterk regshandig (R_3) is en in kategorie 7 van Y_{26} klassifiseer is. Dit is teenstrydig met vorige navorsingsbevindinge deur Le Roux en Maas (1981) en Le Roux (1976), waartydens ook van 'n sewepuntskaal gebruik gemaak is om handvoorkeur te beoordeel. Hierdie bevinding kan ook nie met ander plaaslike en oorsese navorsingsresultate vergelyk word nie, omdat hierdie navorsers slegs drie kategorieë vir handvoorkeur daarstel, naamlik links-, dubbel- en regshandig. Dit volg daarom logies dat hierdie bevinding verder ondersoek behoort te word.

Tabel 57

Dieselfde resultaat is in tabel 36 behaal, gevolglik is die verskille in frekwensies reeds in paragraaf 5.4.3.2 bespreek.

Tabel 58

Dieselfde resultaat is in tabel 37 behaal, gevolglik is die ver-

skille in frekwensies reeds in paragraaf 5.4.3.2 bespreek.

Tabel 59

Dieselfde resultaat is in tabel 40 behaal, gevolglik is die verskille in frekwensies reeds in paragraaf 5.4.3.2 bespreek.

Tabel 63

Volgens tabel 51 het X_2 'n beduidende bydrae tot die verklaring van Y_2 , gelewer. Wanneer die frekwensies in tabel 63 egter ondersoek word, word geen beduidende verskille tussen die selle van X_2 en Y_2 , identifiseer nie. Dit beteken dat daar nie beduidend meer seuns as meisies in die verskillende selle van handvoorkeur gevind kon word nie. Hierdie resultaat is in ooreenstemming met die bevindinge van Le Roux en Maas (1981) en Le Roux (1976).

Tabel 60

Dieselfde resultate is in tabel 40 behaal, gevolglik is die verskille in frekwensies reeds in paragraaf 5.4.3.2 bespreek.

Tabel 61

Dieselfde resultate is in tabel 42 behaal, gevolglik is die verskille in frekwensies reeds in paragraaf 5.4.3.2 bespreek.

In die lig van die voorgenoemde resultate wat behaal is, moet H_0 aanvaar en H_1 verwerp word. Die Apgar-, sowel as ander

voorspeller veranderlikes, dra dus nie betekenisvol tot die voorspelling van linkshandigheid by nie. Sommige van die onafhanklike veranderlikes het egter 'n beduidende proporsie van die afhanklike veranderlike se variansie verklaar. In een geval is byna daarin geslaag om die kriteriumveranderlike betekenisvol te voorspel. Dit is egter duidelik dat daar na ander variansie-verklarende veranderlikes vir linkshandigheid gesoek sal moet word.

5.4.4 Gevolgtrekkings

Uit die voorafgaande bespreking van die resultate het duidelik geblyk dat van die 25 veranderlikes (Apgar-, tesame met ander veranderlikes) wat by die stapsgewyse meervoudige regressie-analises gebruik is om handvoorkeur te voorspel, sewe onafhanklike veranderlikes beduidende bydraes tot die voorspelling van die verskillende afhanklike veranderlikes gelewer het. Opsommend sien dit soos volg daaruit:

VOORSPELLERVERANDERLIKE

KRITERIUMVERANDERLIKE

Geslag (X_2)

Totale handdominansietelling (Y_{26}):
3,87% van Y_{26} se variansie word deur geslag verklaar. Beduidend meer meisies as seuns beskik oor sterk regshandigheid (R_3 - beoordeling).

Linkshandiges aan vaderskant (X_{21})

Nabootsing van handvoorkeure (Y_{27}):
5,44% van Y_{27} se variansie word deur X_{21} verklaar. Beduidend meer kinders

VOORSPELLERVERANDERLIKEKRITERIUMVERANDERLIKE

wie se handvoorkeur matig regs (R_2) en sterk regs (R_3) is, het nie linkshandige aan vaderskant gehad nie.

Linkshandige seuns (X_{18}) Gelyktydig skryf met albei hande (Y_{28}): 4,02% van Y_{28} se variansie word deur X_{18} verklaar. Beduidend meer kinders wie se handvoorkeur matig regs (R_2) en sterk regs (R_3) is, het nie linkshandige broers nie.

Linkshandige seuns (X_{18}) Handskrif (Y_{29}): 6,43% van Y_{29} se variansie word deur X_{18} verklaar. Beduidend meer kinders wat dubbelhandig (0-kategorie), effens regs (R_1), matig regs (R_2) of sterk regs (R_3) is, het nie linkshandige broers nie.

Geslag (X_2) Handskrif (Y_{29}): 4,03% van Y_{29} se variansie word deur X_2 verklaar. Hoewel geslag 'n beduidende bydrae tot die voorspelling van Y_{29} gelewer het, toon die gebeurlikheidstabelle (χ^2 -toets) geen verskille in frekwensies tussen die selle van die twee veranderlikes nie.

VOORSPELLERVERANDERLIKEKRITERIUMVERANDERLIKETipe geboorte (X_{14})Handskrif (Y_{29}):

5,71% van Y_{29} se variansie word deur tipe geboorte verklaar. Beduidend meer kinders wat dubbelhandig (0-kategorie), effens regs (R_1), matig regs (R_2) en sterk regs (R_3) is, het vertex-geboortes gehad.

Geboortemassa (X_1)Uitdeel van speelkaarte (Y_{31}):

3,94% van Y_{31} se variansie word deur X_1 verklaar. Beduidend meer kinders wat matig links (L_2), dubbelhandig (0-kategorie), effens regs (R_1), matig regs (R_2) en sterk regs (R_3) is, het tussen 2500 en 4000 gram by geboorte geweeg.

Uit die bogenoemde kan die gevolgtrekking gemaak word dat geslag as die beste voorspeller van handvoorkeur beskou moet word : beduidend meer meisies as seuns beskik oor sterk regs-handigheid. Hierdie gevolgtrekking geld ten opsigte van Y_{26} , wat die hoofkriteriumveranderlike is en die totale handdominansietelling van die kind weergee. Op een van die subtoetse (Y_{29}) is geslag weer eens die beste voorspeller, maar geen verdere afleidings kan gemaak word nie, omdat die χ^2 -toetse geen verskille in frekwensies kan aantoon nie.

Drie veranderlikes, naamlik linkshandige seuns (X_{18}), geslag (X_2) en tipe geboorte (X_{14}) kan Y_{29} (subtoets vir handvoorkeur) beduidend voorspel. X_{18} verklaar die grootste persentasie van hierdie subtoets se variansie, te wete 6,43%. Hierdie persentasie is terselfdertyd die grootste bydrae wat deur enige veranderlike gelewer is om 'n afhanklike veranderlike te voorspel. X_{18} het ook beduidend tot die verklaring van Y_{28} (gelyktydig skryf met albei hande) se variansie bygedra. Die gevolg=trekking kan dus gemaak word dat wanneer die skryftaak (Y_{28} en Y_{29}) die afhanklike veranderlike is, hierdie onafhanklike veranderlike (X_{18}) in staat is om handvoorkeur beduidend te voorspel. Die twee veranderlikes, naamlik geslag en linkshandige broers in die gesin, kan dus met reg as die belangrikste voorspellers van handvoorkeur beskou word, gevolg deur linkshandiges aan vaderskant (X_{21}), tipe geboorte (X_{14}) en geboortemassa (X_1).

Hierdie ondersoek het ook ander bydraes opgelewer:

* Beduidend meer kinders wie se handvoorkeur matig regs (R_2) en sterk regs (R_3) is, het nie linkshandiges aan vaderskant nie. Met ander woorde, daar kom nie linkshandiges in die pa se familie voor nie. Die literatuur maak geen melding van enige ondersoek wat in hierdie verband uitgevoer is nie.

* Beduidend meer kinders wat matig links (L_2), dubbelhandig (0-kategorie), effens regs (R_1), matig regs (R_2) en sterk regs (R_3) is, het tussen 2500 en 4000 gram by geboorte geweeg. Soos reeds aangetoon is, word die manlike geslag as predisponerende faktor van perinatale

hipoksie beskou. Die rede hiervoor is dat hulle gewoonlik hoër geboortemassas as meisietjies het, wat lei tot moeiliker en verlengde baring. Hierdie faktore bring weer hoër risiko's ten opsigte van geboortesterfte mee en is belangrike etiologiese faktore van perinatale hipoksie. Op grond hiervan is geboortemassa as veranderlike selekteer om handvoorkeur te voorspel. Die resultate wat behaal is, bevestig dat geboortemassa inderdaad 'n goeie voorspeller van handvoorkeur is.

Uit die bespreking van die resultate het ook geblyk dat daar geen verband tussen hipoksie en linkshandigheid bestaan nie. Die feit dat slegs ongeveer 3% van handvoorkeur se variansie deur hipoksie-veranderlikes verklaar word, suggereer dat dit 97% van handvoorkeur se variansie onbeantwoord laat. Benewens hierdie veranderlikes is daar dus nog ander faktore wat verrekken moet word, voordat handvoorkeur beduidend voorspel kan word. Die hoofnavorsingshipotese moes dus verwerp word.

Benewens hipoksie is daar in hierdie ondersoek nog 'n groep veranderlikes wat met linkshandigheid assosieer word, onderskei en wat as predisponerende faktore van perinatale hipoksie beskou word. In die meervoudige regressie-analises wat op hierdie veranderlikes en die kriteriumveranderlikes, asook op hierdie veranderlikes plus die hipoksie-veranderlikes, uitgevoer is, het aan die lig gekom dat nie een beswaarde kombinasie veranderlikes in staat is om linkshandigheid beduidend te voorspel nie. 'n Paar veranderlikes het egter betekenisvol tot die voorspelling van sekere kriteriumtellings bygedra. Die meeste van hierdie

veranderlikes het beduidende verskille tussen die selle van die onafhanklike veranderlike en regshandige kategorieë aangetoon. Slegs drie veranderlikes, naamlik geboortemassa (X_1), tipe geboorte (X_{14}) en linkshandige seuns in die gesin (X_{18}), kon verskille in frekwensies ten opsigte van matige linkshandigheid (L_2) en dubbelhandigheid (0-kategorie) aandui. Hierdie resultate geld egter ten opsigte van twee subtoetse, naamlik handskrif (Y_{29}) en uitdeel van speelkaarte (Y_{31}). Wat die hoofkriteriumveranderlike (Y_{26}) betref, is geen beduidende verskille in frekwensies by die links- of dubbelhandige kategorieë aangetoon nie. Navorsingshipoteses 4.4.2 en 4.4.3 moes dus ook verwerp word.

Wanneer na die resultate van hierdie ondersoek as geheel gekyk word, val die beduidende verskil tussen die kategorieë van die Apgar-telling in hierdie ondersoek en die van oorsese navorsing onmiddellik op. 'n Belangrike vraag is watter uitwerking die klein frekwensies in die lae kategorieë van die Apgar-telling op die resultate van die huidige ondersoek kon hê. Om die hipotese doeltreffend te toets, was dit baie belangrik dat 'n noodsituasie of respiratoriese krisis, besonder akkuraat op 1 minuut na geboorte in 1972 bepaal is. Die Apgar-telling word (dwarsoor die wêreld) vir hierdie doel in hospitale gebruik. By die Universitas-hospitaal in Bloemfontein is dit tans steeds in gebruik. Die Apgar-tellings wat egter in 1972 aan 'n groep van 122 babas toegeken is, toon geen of lae frekwensies in die onderste kategorieë van hierdie meetmiddel, terwyl die grootste persentasie van hierdie babas 'n telling van 10 op die skaal behaal het. Die distribusie van tellings in die verskillende kategorieë toon hoogsbeduidende

verskille met die gemiddelde tellings van agt oorsese studies.

Die navorser is van mening dat hierdie resultaat daartoe bygedra het dat die hoofnavorsingshipotese nie bevestig kon word nie. Volgens die literatuur bestaan duidelike aanduidings dat die etiologie van linkshandigheid binne die terrein van die patologie gesoek moet word. In 'n poging om dit te ondersoek, het die navorser egter gestuit teen probleme waaroor slegs die mediese personeel beheer het. Die inisieerder van die toets, dr. Virginia Apgar, waarsku teen 'n groot gevaar by die evaluering van die pasgeborene, naamlik emosionele betrokkenheid by die uitkoms van die geboorte. Persone wat vir die bevalling verantwoordelik is, is volgens haar sonder uitsondering hierby betrokke. Daarom moet die evaluering liefers deur iemand wat heeltemal onbetrokke is, gedoen word.

Die vraag wat eerstens ontstaan, is hoe noukeurig die evaluering van pasgeborenes plaasvind. Indien probleme met die opleiding van kraampersoneel in dié verband voorkom, sal enige navorser in die gedragswetenskappe wat op hierdie terrein werk, nooit enige bydrae tot die navorsing kan lewer nie. Sielkundiges sal nooit kan vorder om tot die etiologie van sekere gedragsprobleme en -afwykings deur te dring nie, omdat hulle geen beheer het oor die toepassing van meetmiddels, soos die Apgar-telling, nie. Noukeurige toepassing van hierdie meetmiddel, kan ongetwyfeld sommige probleme vir die gedragswetenskaplike navorser opklaar, veral as waargeneem word hoeveel klem deur medici self op die voorkoming van suurstofnood by die pasgeborene geplaas word. Vir die medikus is dit belangrik dat 'n baba so gou moontlik na geboorte sal asemhaal, 'n goeie hartklop sal hê, goeie

reflekse sal toon, goeie spiertonus sal openbaar en dat die hele lyfie en ledemate pienk sal wees. Vir die sielkundige is hierdie tekens ewe belangrik. Die enigste verskil is dat dit vir sielkundiges uiters belangrik is om 'n akkurate weergawe te hê van presies wat tydens geboorte plaasgevind het. Die sielkundige is uiteindelik die persoon by wie 'n kindjie van 7 jaar wat leer- en leesprobleme het, of wat gedragsafwykings openbaar, sal beland. Linkshandiges kom in hoë persentasies onder hierdie groepe voor en daarom is in hierdie ondersoek gepoog om 'n verband tussen linkshandigheid en hipoksie te soek.

Courville (1962), in lewe 'n wêreldberoemde neuroloog, beklemtoon genoemde aspek van akkurate weergawe van die baba se geboortegeschiedenis. Volgens hom is dit in baie gevalle buitengewoon moeilik om die geboortegeschiedenis te evalueer, selfs waar die hospitaalkaart beskikbaar is. Dit geld veral waar inligting benodig word by tipiese gevalle van serebrale verlamming, konvulsiewe afwykings of komplekse vorms van geestelike gebreke. Ongelooflik soos dit mag wees, is die rekord soms blanko sover dit die nodige informasie betref (Courville, 1962). Volgens hom is dit soms te wyte aan agtelosigheid aan die kant van die mediese personeel, maar soms ontstaan die vraag of inligting nie doelbewus weggelaat of so duister gemaak word dat die ondersoeker mislei word om die ware feite vas te stel nie. Hy vervolg:

"Even in cases where a degree of dystocia has been present, one finds a rather confused picture of prematurity, respiratory or circulatory difficulties during the infants short life, or incomplete descriptions of any neurological manifestations which may have occurred" (Ibid., p. 447).

Vir die sielkundige navorser op hierdie terrein is dit van wesenlike belang dat probleme van hierdie aard uitgeskakel sal word, sodat baie kwelvrae beantwoord kan word.

5.4.5 Aanbevelings

Een van die vernaamste bydraes van hierdie ondersoek is dat linkshandigheid weer eens deur hierdie navorser as 'n kontinue veranderlike hanteer is. Drie kategorieë word onderskei, terwyl handvoorkeur (links, dubbel en regs) in sewe kategorieë klassifiseer is. Hierdie metode van meting word met uitsondering van Annett (1970) se werk, nie deur plaaslike of oorsese navorsers toegepas nie. Handvoorkeur lê volgens hulle ook op 'n kontinuum, maar slegs drie kategorieë, te wete links-, dubbel- en regshandigheid, word onderskei. In Annett (1970) se ondersoek word egter van vraelyste gebruik gemaak, wat na eie mening aansienlik minder doeltreffend as die Harris-toets is wat in die huidige ondersoek gebruik is. Navorsing op hierdie terrein kan voortaan moeilik sonder hierdie kategorisering voortgesit word.

Die metode van meting wat gebruik is, het egter ook belangrike probleme blootgelê, wat toekomstige navorsers sal loon om kennis van te neem. Die wyse waarop die Apgar-telling toegeken word, verdien ernstige aandag. Die navorser wil dringend pleit vir nouer samewerking tussen sielkundige en mediese personeel op hierdie gebied. Aangesien kinders wat weens geboortetrauma gedrags- of leerprobleme ervaar, in die meeste gevalle na die sielkundige verwys word, behoort laasgenoemde nouer by die evaluering van die pasgeborene betrek te word. Dit val

buite die bestek van hierdie ondersoek om spesifieke aanbevelings te maak, dog 'n gesamentlike projek oor linkshandigheid, waarby beide hospitaalpersoneel en sielkundiges betrek word, kan moontlike riglyne aandui.

Ten spyte daarvan dat daar aanvanklik met 881 gevalle begin is, het die steekproef weens heelwat praktiese probleme, uiteindelik net uit 122 individue bestaan. Dit het meegebring dat, weens die relatief lae voorkoms van linkshandigheid in die algemene bevolking, daar eerstens betreklik min items in kategorie L_1 - L_3 voorgekom het. In die tweede plek het probleme rondom die toekenning van die Apgar-telling daartoe gelei dat baie min persone in kategorie 0 - 7 geplaas is. Hierdie probleme, veral eersgenoemde, kon verminder word indien die steekproef groter sou wees. Dit kon moontlik sekere aspekte uitlig wat van groot belang kan wees, dog weens statistiese probleme met die klein N'e, versluier is. Die blote vergroting van 'n steekproef in 'n ondersoek soos hierdie, mag egter weens die hoë koste verbode aan individuele toetsing, onekonomies wees.

Ten einde die probleme te oorkom, beveel die navorser aan dat die ondersoek met die prospektiewe metode herhaal word. Dit impliseer dat die sielkundige toegelaat moet word om besonderhede oor 'n groep babas in die kraamsale te versamel. Die probleme verbode aan die bepaling van die Apgar-telling kan sodoende verminder word. Daar kan dan kontak met die gesin opgebou word, sodat die kind se handvoorkeur op sewejarige ouderdom gemeet kan word. Dit sal terselfdertyd die probleme in verband met die opsporing van die betrokkenes verminder.

'n Verdere moontlikheid is om sewe- en agtjarige gelyktydig by die ondersoek te betrek. Die steekproef kan dan groter wees. Volgens Delacato (1974) se neurologiese organisasie-teorie word serebrale dominansie gewoonlik in hierdie ouderdomstydperk voltooi. 'n Agtjarige se handvoorkeur sal dus nie anders wees as wat dit op sewejaar was nie. Gevolglik behoort dit geen effek op die resultate te hê nie.

Nog 'n moontlikheid is dat slegs linkshandiges by die ondersoek betrek word. Soos reeds aangetoon is, is die voorkoms van linkshandigheid in die algemene populasie relatief laag (7 - 10%). Indien slegs hierdie persone by 'n ondersoek gebruik word, kan heelwat van die probleme wat in hierdie projek ervaar is, uitgeskakel word. Die gebruik van hierdie metode sal natuurlik afhang van die aard van die probleem wat ondersoek word.

Die voorgenoemde toon dat duidelike antwoorde rondom die fenomeen linkshandigheid die navorsers op hierdie gebied steeds ontwyk. 'n Groot veld vir verdere ondersoek is egter deur hierdie studie oopgestel, wat sekerlik as 'n belangrike bydrae gesien moet word.

HOOFSTUK 6SAMEVATTING6.1 PROBLEEMSTELLING EN DOEL VAN DIE ONDERSOEK

Die geboorteproses word beskou as die vermoeiendste en mees riskante belewenis wat enige lewende wese vanaf konsepsie tot die dood die hoof moet bied. Hiervolgens is die verandering van suurstofbron die mees vitale en gevaarlikste oorskakeling. Waar die fetus voorheen van die moeder-sirkulasie, via die plasenta en naelstring, vir sy suurstofvoorraad afhanklik was, moet dit voortaan uit eie omgewing deur sy longe en geassosieerde beheermeganismes aangevul word. Hierdie oorskakeling kan noodlottig wees of ramspoedige gevolge vir die neonaat inhou.

Suurstofdeprivasie of hipoksie word, met uitsondering van toestand met 'n herkenbare etiologie, as die primêre oorsaak van breinskade beskou. Die gevolge daarvan word op 'n kontinuum voorgestel, wat wissel van die dood, serebrale verlamming, epilepsie en verstandelike vertraging, tot minder ernstige neurologiese skade. Laasgenoemde manifesteer gewoonlik in verskeie gedragsafwykings, asook versteurings in kognitiewe funksies, wat verband hou met verbale, konseptuele en perseptuele ontwikkeling. Geringe hipoksiese beskadiging, kan onder andere visio/motoriese koördinasie affekteer.

Links- en dubbelhandigheid word in variërende persentasies in die bogenoemde groepe aangetref. In kliniese populasies soos serebraal verlamdes, epileptici en verstandelik-vertraagdes is

dit die hoogste (40 - 20%), terwyl slegs 8 - 10% persone in die algemene populasie linkshandig is. Dit wil dus voorkom asof linkshandigheid soms in kombinasie met patologiese toestande voorkom, maar ook alleen manifesteer. Laasgenoemde gevalle word in die algemene populasie aangetref en word nie met 'n patologiese toestand of enige gedragsafwyking assosieer nie.

Die vraag wat hieruit ontstaan, is of hierdie groep linkshandiges nie ook tot die kontinuum van gevolge van hipoksie behoort nie. Die moontlikheid bestaan dat 'n ligte graad van hipoksie 'n geringe afwyking in bloedsirkulasie in die motoriese korteks van die linkerhemisfeer kon veroorsaak het. Dit kon okklusie of sluiting van een of meer geïsoleerde arteries meegebring het, deurdat verlies aan tonus en reaktiwiteit as gevolg van verswakte energie-metabolisme ontstaan het. As verder in gedagte gehou word dat die jongste selle in die ontogenetiese ontwikkelingsproses en veral die Betz-selle in die motoriese korteks, besonder kwesbaar vir hipoksie is, is dit baie moontlik dat geringe neurale beskadiging in hierdie area tot 'n reorganisasie van handvoorkeur ten gunste van die linkerhand aanleiding kan gee.

In die lig van die voorgenoemde was die doel van die ondersoek om te bepaal of linkshandigheid, soos dit in die algemene populasie voorkom, ook deel van die kontinuum van gevolge van hipoksie uitmaak. Daar is probeer bepaal of pre- en paranatale hipoksie, soos met behulp van die Apgar-telling gemeet, 'n verband met linkshandigheid toon. Meer spesifiek is gepoog om 'n

korrelasie te vind tussen 'n lae telling (0 - 7) op hierdie skaal en linkshandigheid. Verder het die navorser probeer vasstel watter ander voorspeller veranderlikes, wat as predisponerende faktore van perinatale hipoksie beskou word, positief met linkshandigheid korreleer.

6.2 DIE AARD VAN HIPOKSIE

In hierdie afdeling is besondere aandag geskenk aan die vernietigende effek wat 'n suurstoftekort of hipoksie op die kwesbare brein van die mens het. In aansluiting hierby is ook gelet op die etiologiese faktore wat hierdie toestand kan bewerkstellig en is aangetoon hoe belangrik die eerste ademdeug en die inisiëring van spontane, ritmiese asemhaling vir die pasgeborene is. Die gevolge van hipoksie is duidelik illustreer in die verandering wat serebrale bloedvloei ondergaan, wat veroorsaak dat die funksies van die hoofslagare of geringer serebrale arteries aangetas word en permanente neurale beskadiging veroorsaak.

Uit die neurologiese gevolge van hipoksie het duidelik geblyk dat suurstofdeprivasie tydens die pre- en perinatale periode, ramspoedige gevolge vir die fetus inhou. Dit kan op 'n kontinuum voorgestel word wat wissel van die dood, serebrale verlamming, epilepsie en verstandelike vertraging tot ligter grade van patologie. Laasgenoemde manifesteer gewoonlik in gedragsafwykings by kinders, asook versteuring van kognitiewe funksies wat verband hou met verbale, konseptuele en perseptuele ontwikkeling. Nog ligter grade van 'n suurstoftekort kan die visio/motoriese funksies affekteer.

6.3 DIE AARD VAN HANDVOORKEUR

In die bespreking oor die aard van handvoorkeur, is gelet op die voorkomssyfer van linkshandigheid onder enkel- en meervoudige geboortes in die algemene populasie. Daar is ook aangetoon dat hierdie syfer hoër in kliniese populasies is en dat links-handigheid meer dikwels onder die manlike as vroulike geslag aangetref word.

By die bespreking van 'n aantal teorieë oor handvoorkeur, het duidelik geblyk dat baie navorsers probeer om handvoorkeur in òf die genetiese òf die patologiese model te akkommodeer. Besondere aandag is geskenk aan Delacato se neurologiese organisasie-teorie wat met 'n geringe wysiging, as model vir handvoorkeur deur hierdie navorser voorgehou word. Die navorser ondersteun die patologiese model vir linkshandigheid, omdat dit die enigste bestaande model is wat die verskille in voorkomssyfer tussen links- en regshandigheid in die algemene populasie, asook hoër voorkomssyfers in sekere groepe, kan verklaar.

6.4 DIE EMPIRIESE PROSEDURE

6.4.1 Die insameling van data

Skriftelike toestemming is by die hoofsuperintendent van die Universitas-hospitaal in Bloemfontein verkry om die relevante inligting uit die kraamrekords te verkry. Hierdie besonderhede is op datavorms ingevul en het 'n aantal stadia behels, nl. die verkryging van inligting uit die kraamregisters, die

naslaan van rekordnommers en die insameling van data uit die kraam- en babarekords, wat onder andere die Apgar-telling bevat het. In die finale fase is elkeen van die kinders wie se geboortedata volledig was, opgesoek en is hul handvoorkeur met behulp van die Harris-toets vir laterale dominansie gemeet.

6.4.2 Die steekproef

Die steekproef is saamgestel uit 122 sewejarige kinders, wat in 1972 in die Bloemfonteinse kraaminrigting gebore is. Die kraamregisters het oorspronklik besonderhede oor 881 geboortes bevat, maar 'n groot getal (759) proefpersone is stelselmatig elimineer, vanweë faktore waaroor die navorser geen beheer gehad het nie.

6.4.3 Die meetinstrumente

6.4.3.1 Die Apgar-telling

Hierdie meetinstrument is 'n suurstofparameter wat in hospitale en kraaminrigtings dwarsoor die wêreld gebruik word om fetale respiratoriese nood op een minuut na geboorte te diagnoseer. Dit evalueer vyf tekens, naamlik hartklop, respiratoriese pogings, spiertonus, refleksprikkelbaarheid en kleur. Die pasgeborenes kan 'n telling van 0, 1 of 2 op elk van hierdie tekens behaal en 'n totale telling van tussen 0 en 10 vir al vyf tekens tesame. Hierdie telling verskaf 'n totale evaluasie van die baba en word in drie kategorieë gerangskik. Babas met tellings van 0 tot 3 verkeer in 'n swak toestand en is apneïes.

Dié met tellings tussen 4 en 7 is in 'n redelike toestand, met middelmatige onderdrukking van die breinsenter, terwyl pasgeborenes met tellings van 8 tot 10 as normaal beskou word en in 'n goeie toestand op een minuut na geboorte verkeer. Die evaluasie moet deur opgeleide personeel behartig word en nie deur die persoon/e wat vir die bevalling verantwoordelik is, gedoen word nie.

6.4.3.2 Die Harris-toets vir laterale dominansie

Die toets bestaan uit elf subtoetse en meet rigtingverwarring, handvoorkeur, oogdominansie en voetvoorkeur. Dit is in Engels gestandaardiseer, maar kan maklik in enige ander taal toegepas en op alle ouderdomsgroepe vanaf 7 jaar gebruik word. Die navorser was slegs geïnteresseerd in die handvoorkeurkomponent van die toets, waarvoor aparte geldigheid- en betroubaarheid-syfers bestaan.

Die handvoorkeurkomponent bestaan uit ses verskillende toetse, naamlik die nabootsing van handvoorkeure, gelyktydige skryf met albei hande, handskrif, kolletjies maak, uitdeel van speelkaarte en sterkte van greep (opsioneel). Laasgenoemde toetse is weggelaat omdat die Smedley-handdinamometer nie opgespoor kon word nie.

Die toetse is op 'n sewepuntskaal beoordeel:

L ₃	:	sterk links;
L ₂	:	matig links;
L ₁	:	effens links;
0	:	dubbelhandig;

R₁ : effens regs;
 R₂ : matig regs;
 R₃ : sterk regs.

Dieselfde beoordelingskema is vir elk van die vyf toetse, asook totale handdominansie, gebruik, maar die kriteria vir die sewe kategorieë is vir elkeen van die bogenoemde afdelings verskillend.

6.4.4 Hipoteses

Die hoofnavorsingshipotese was soos volg:

- * Daar bestaan 'n verband tussen hipoksie en linkshandigheid, òf kinders wat oor 'n lae Apgar-telling (0 - 7) by geboorte beskik, sal meer daartoe geneig wees om links-handig te wees.

Hierbenewens is 'n tweede navorsingshipotese formuleer, waarin sekere voorspeller veranderlikes met linkshandigheid assosieer word. Volgens die derde navorsingshipotese sal al die veranderlikes (Apgar plus ander) beduidend tot die voorspelling van linkshandigheid bydra.

6.5 RESULTATE

Die ondersoek het eerstens aan die lig gebring dat die Apgar-telling hoogsbeduidende verskille in frekwensies tussen die kategorieë van hierdie studie en oorsese navorsing aantoon. Hierdie studie lewer geen of min items in die onderste kategorieë

(0 - 7), terwyl die hoogste persentasie in kategorie 10 van die meetmiddel aangetref word. Volgens die inisieerder van die toets, dr. Virginia Apgar, behaal baie min babas 'n telling van 10 op hierdie skaal, omdat die meeste van hulle 'n mindere of meerdere graad van sianose by geboorte ervaar.

Die ondersoek toon verder dat die Harris-toets vir laterale dominansie 'n goeie en baie aanvaarbare meetmiddel vir handvoorkeur is. Die persentasie linkshandiges wat met behulp hiervan identifiseer is, stem ooreen met plaaslike en oorsese navorsingsyfers.

Ten einde die drie hipoteses te toets, is stapsgewyse meervoudige regressie-analises op die Apgar-veranderlikes, 'n ander groep veranderlikes wat met linkshandigheid assosieer word en derdens op almal tesame, uitgevoer. Die kombinasie geselekteerde veranderlikes kon nie daarin slaag om handvoorkeur beduidend te voorspel nie, gevolglik moes H_0 aanvaar en H_1 in al drie gevalle verwerp word. 'n Sewetal onafhanklike veranderlikes het egter beduidend tot die voorspelling van sekere kriteriumtellings bygedra. In al hierdie gevalle is met behulp van Chi-kwadraattoetse vasgestel tussen watter selle van die afhanklike en onafhanklike veranderlikes die verskille in frekwensie bestaan.

6.6 GEVOLGTREKKINGS

Uit die verkreeë resultate kan die gevolgtrekking gemaak word dat geslag en linkshandige broers in die gesin as die beste

voorspellers van 'n proefpersoon se handvoorkeur beskou moet word. Hierna volg linkshandiges aan vaderskant, tipe geboorte en geboortemassa.

Die ondersoek het ook ander bydraes opgelewer:

- * By beduidend meer kinders wie se handvoorkeur matig regs (R_2) en sterk regs (R_3) was, kom nie linkshandiges in die pa se familie voor nie;
- * Beduidend meer kinders wat matig links, dubbelhandig, effens regs, matig regs en sterk regs was, het tussen 2500 en 4000 gram by geboorte geweeg.

Ander gevolgtrekkings wat gemaak kan word, is dat daar geen verband tussen hipoksie en linkshandigheid bestaan nie. 'n Groot persentasie, naamlik 97%, van handvoorkeur se variansie word nie deur hipoksie-veranderlikes verklaar nie. 'n Ander groep veranderlikes wat selekteer is, kon ook nie daarin slaag om handvoorkeur beduidend te voorspel nie. Hierdie twee groepe veranderlikes het wel saam 'n groter persentasie van die kriteriumtellings se variansies verklaar, maar dit was nie groot genoeg om betekenisvol te wees nie. Dit beteken dat daar na ander variansie-verklarende veranderlikes vir handvoorkeur gesoek sal moet word.

6.7 AANBEVELINGS

Een van die vernaamste bydraes van hierdie ondersoek is dat linkshandigheid weer eens deur hierdie navorser as 'n kontinue

veranderlike hanteer is. Drie selle word vir linkshandigheid onderskei, terwyl handvoorkeur in sewe kategorieë klassifiseer word. Dit bring mee dat navorsing op hierdie terrein voortaan moeilik sonder hierdie kategorisering voortgesit sal kan word.

Hierdie metode van meting het egter ander probleme blootgelê. Die wyse waarop die Apgar-telling plaaslik toegeken word, verdien ernstige aandag. Die navorser bepleit derhalwe nouer samewerking tussen sielkundiges en mediese personeel op hierdie terrein. Die sielkundige is uiteindelik die persoon wat kinders met gedrags- en/of leerprobleme hanteer. Gevolglik behoort hulle nouer by die evaluering van die pasgeborene betrek te word.

Ander probleme was dat hoewel daar aanvanklik met 881 gevalle begin is, die steekproef uiteindelik net uit 122 kinders saamgestel is. Dit het meegebring dat betreklik min items in kategorie $L_1 - L_3$ voorgekom het. In die tweede plek het die probleme met betrekking tot die toekenning van Apgar-tellings, daartoe gelei dat baie min babas in kategorie 0 - 7 geplaas is.

Ten einde bogenoemde probleme te oorkom, beveel die navorser aan dat die ondersoek met die prospektiewe metode herhaal word. Dit beteken dat die sielkundige toegelaat moet word om besonderhede oor die babas in die kraamsale te versamel. Kontak met die gesin kan so opgebou word en probleme in verband met die opsporing van die betrokkenes verminder word.

'n Verdere oplossing is om sewe- en agtjarige gelyktydig by die ondersoek te betrek, sodat die steekproef groter kan wees.

Nog 'n moontlikheid is om slegs linkshandiges in die ondersoek te gebruik, in welke geval die metode natuurlik sal afhang van die probleem wat nagevors word.

Volgens die voorgenoemde word opgemerk dat duidelike antwoorde rondom die fenomeen linkshandigheid die navorsers op hierdie terrein steeds ontwyk. 'n Groot veld vir verdere ondersoek is egter deur hierdie studie oopgestel, wat sekerlik as 'n belangrike bydrae gesien moet word.

BIBLIOGRAFIE

- ACKERMANN, J.J.P. 'n Onderzoek na taalkundige, rekenkundige en skolastiese prestasies van vyf-en-vyftig Afrikaans-sprekende linkshandige leerlinge in standerds een tot sewe. Potchefstroom: Ongepubliseerde M.A.-verhandeling, Potchefstroomse Universiteit, 1959.
- ANNETT, M. Hand preference and the laterality of cerebral speech. Cortex, 1975, 11, 305 - 328.
- ANNETT, M. Handedness in the children of two left-handed parents. British Journal of Psychology, 1974, 65, 129 - 131.
- ANNETT, M. Handedness in families. Annals of Human Genetics, 1973(a), 37, 93 - 105.
- ANNETT, M. Laterality of childhood hemiplegia and the growth of speech and intelligence. Cortex, 1973(b), 9, 4 - 33.
- ANNETT, M. The distribution of manual asymmetry. British Journal Psychology, 1972, 63, 343 - 348.
- ANNETT, M. A classification of hand preference by association analysis. British Journal Psychology, 1970, 61, 303 - 321.
- ANNETT, M. The binomial distribution of right, mixed and left handedness. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 1967, 19, 327 - 333.

- ANNETT, M. A model of the inheritance of handedness and cerebral dominance. Nature (London), 1964, 204, 59 - 60.
- APGAR, V. The newborn (Apgar) scoring system. The Pediatric Clinics of North America, August 1966, 13:3, 645 - 650.
- APGAR, V. A proposal for a new method of evaluation of the newborn infant. Current Researches in Anesthesia and Analgesia, July - August 1953, 32, 260 - 267.
- APGAR, V., HOLADAY, D.A., JAMES, L.S., WEISBROT, I.M. & BERRIEN, C. Evaluation of the Newborn infant - Second report. J.A.M.A., 1958, 168(15), 1985 - 1988.
- APGAR, V. & JAMES, L.S. Further observations on the newborn scoring system. American Journal of Diseases of Children, 1962, 104, 419 - 428.
- ÄVERY, M.E. Disorders of Respiration. In Assali, N.S., Pathophysiology of gestation. Vol. III. Fetal and neonatal disorders. New York: Academic Press, 1972.
- BADENHORST, F.H. 'n Rorschach-studie van regssydige en links=luisteraars met gemengde laterale voorkeure. Potchefstroom: Ongepubliseerde M.A.-verhandeling, Potchefstroomse Universiteit, 1975.
- BAKAN, P. Handedness and birth order: a critical note on a critical note. Perceptual and Motor Skills, 1978, 46, 556.

- BAKAN, P. Left Handedness and Birth Order Revisited. Neuro=
psychologia, 1977, 15, 837 - 839.
- BAKAN, P. Are left-handers brain damaged. New Scientist,
1975, 67, 200 - 202.
- BAKAN, P. Left-handedness and alcoholism. Perceptual and
Motor Skills, 1973, 36, 514.
- BAKAN, P. Handedness and birth order, Nature (London), 1971,
229, 195.
- BAKAN, P., DIBB, G. & REED, P. Handedness and birth stress.
Neuropsychologia, 1973, 11, 363 - 366.
- BAKKER, D.J. Ear-asymmetry with monaural stimulation: task in=
fluences. Cortex, 1969, 5, 36 - 41.
- BAKKER, D.J. Left-right differences in auditory perception of
verbal and nonverbal material by children. Quarterly
Journal of Experimental Psychology, 1967(a), 19, 334 - 336.
- BAKKER, D.J. Temporal order meaningfulness, and reading
ability. Perceptual and Motor Skills, 1967(b), 24,
1027 - 1030.
- BAKWIN, H. & BAKWIN, R.M. Behaviour disorders in children.
London: W.B. Saunders, 1972.
- BALDWIN, J.M. Dictionary of philosophy and psychology. (Vol. 3).
New York: Macmillan, 1901 - 1902
- BANNATYNE, A. Language, reading and learning disabilities.
Springfield: Charles C. Thomas, 1971.

- BARNES, F. Temperament, adaptability, and left-handers. New Scientist, 1975, 67, 202 - 203.
- BARRIE, H. The Apgar evaluation of the newborn infant. Developmental Medicine and Child Neurology, 1962, 4, 128 - 132.
- BARSLEY, M. The left-handed book. An investigation into the sinister history of left-handedness. London: Souvenir Press, 1966.
- BARTZ, W.H., SATZ, P. & FENNELL, L.E. Grouping strategies in dichotic listening: the effects of instructions, rate and ear asymmetry. Journal of Experimental Psychology, 1967, 74, 132 - 136.
- BEISCHER, N.A. & MACKAY, E.V. Obstetrics and the newborn. Sydney: W.B. Saunders, 1976.
- BENTON, A.L., MEYERS, R. & POLDER, G.J. Some aspects of handedness. Psychiatry Neurology (Basel), 1962, 144, 321 - 337.
- BIRCH, H.G. & GUSSOW, J.D. Disadvantaged Children: Health, Nutrition and School Failure. New York: Harcourt Brace and World, 1970.
- BISHOP, E.H., ISRAEL, S.L. & BRISCOE, C.C. Obstetric influences on premature infant's first year of development: A report from the collaborative study of cerebral palsy. Journal of Obstetrics and Gynecology, 1965, 26, 628 - 635.

- BLAU, A. The master hand. Research Monographs, 1946, 5, 93.
- BLAU, T.H. The Sinister Child. Catalog of Selected Documents in Psychology, 1977, 7, 110.
- BORGSTRÖM, L., JÓHANSSON, H. & SIESJÖ, B.K. The relationship between arterial pO₂ and cerebral blood flow in hypoxic hypoxia. Acta Physiologica Scandinavica, 1975, 93, 423 - 432.
- BRAIN, LORD R. Speech Disorders. London: Butterworths, 1965.
- BRAIN, W.R. Speech and handedness. Lancet, 1945, 837 - 842.
- BRANCH, C., MILNER, B. & RASMUSSEN, T. Intracarotid sodium amytal for the lateralization of cerebral speech dominance. Journal of Neurosurgery, 1964, 21, 399 - 405.
- BRANN, A.W. & MYERS, R.E. Central nervous system findings in the newborn monkey following severe in utero partial asphyxia. Neurology, April 1975, 25, 327 - 338.
- BRIERLY, J.B. Pathology of cerebral ischemia. In McDowell, F.H. & Brennan, R.W., Cerebral Vascular Diseases. New York, London: Grune and Stratton, 1973.
- BROCK, M. Cerebral blood flow and intracranial pressure changes associated with brain hypoxia. In Brierly, J.B. & Meldrum, B.S., Brain hypoxia. London: Spastics International Medical Publications, 1971.

- BROCK, S. The basis of clinical neurology. Baltimore:
The Williams & Wilkens Co., 1953.
- BRYDEN, M.P. Laterality effects in dichotic listening: rela=
tions with handedness and reading ability in children.
Neuropsychology, 1970, 8, 443 - 450.
- BRYDEN, M.P. Tachistoscopic recognition, handedness, and
cerebral dominance. Neuropsychologia, 1965, 3, 1 - 8.
- BRYDEN, M.P. Ear preference in auditory perception. Journal
of Experimental Psychology, 1963, 65, 1, 103 - 105.
- BURT, C. The backward child. London: University of London,
1958.
- BURT, C. The backward child. New York: Macmillan, 1937.
- CAVANAGH, D. Obstetrical Emergencies. Springfield, Illinois,
U.S.A.: Charles C. Thomas Publisher, 1961.
- CARROTHERS, G.E. Left-handedness among school pupils.
American School Board Journal, 1947, 114, 17 - 19.
- CHAMBERLAIN, H.D. The inheritance of left-handedness.
Journal of Heredity, 1928, 19, 557 - 559.
- CHASE, C.L. & GREENBERG, B.G. Diagnostic and prognostic
value of the Apgar index and its components. Chicago:
American Public Health Association, October 20, 1965.

- CLARK, M.M. Teaching left-handed children. London: University of London Press Ltd., 1974.
- CLARK, M.M. Reading difficulties in Schools. Harmondsworth: Penguin Education, 1970.
- CLARK, M.M. Teaching left-handed children. London: University of London Press Ltd., 1960.
- CLARK, M.M. Left-handedness: Laterality Characteristics and their educational implications. London: University of London Press Ltd., 1957.
- COHEN, M.M. Clinical aspects of cerebral anoxia. In Vinken, P.J. & Bruyn, G.W., Handbook of Clinical Neurology. Amsterdam: North-Holland Publishing Co., 1976.
- COHEN, S.N. & OLSON, W.A. Drugs that depress the newborn infant. The Pediatric Clinics of North America, Nov. 1970, 17(4), 835 - 850.
- COHN, H.E., SACKS, E.J., HEYMANN, M.A. & RUDOLPH, A.M. Cardio-vascular responses to hypoxemia and acidemia in fetal lambs. American Journal of Obstetrics and Gynecology, 1974, 120, 817 - 824.
- CORAH, N.L., ANTHONY, E.J., PAINTER, P., STERN, J.A. & THURSTAN, D. Effects of prenatal anoxia after seven years. Psychology Monographs, 1965, 79 596 .

- CORBALLIS, M.C. Of the right and the left. Studia Psychologica, 1978, 20(2), 91 - 108.
- CORKIN, S. Serial-ordering deficits in inferior readers. Neuropsychologia, 1974, 12, 347 - 354.
- CORNER, G.W., Jr. & ANDERSON, G.W. Asphyxia of the Human Fetus in relation to Brain Damage. In Windle, William F., Neurological and Psychological Deficits of Asphyxia Neonatorum. Springfield: Thomas, 1958.
- COSTELLO, C.G. Symptoms of Psychopathology. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1970.
- COURVILLE, C.B. Birth and Brain Damage. California: Margaret Farnsworth Courville, 1977.
- COURVILLE, C.B. Antenatal and Paranatal Anoxia. International Journal of Neurology, 1962, 3, 443 - 463.
- COURVILLE, C.B. Ultimate residual lesions of antenatal and neonatal asphyxia. American Journal of Diseases of Children, 1952, 84, 64 - 78.
- CRAIG, G.J. Child Development. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1979.
- CRITCHLEY, M. Butterworths medical dictionary. London: Butterworths, 1978.
- CURRY, F.K.W. A comparison of left-handed and right-handed subjects on verbal and non-verbal dichotic listening task. Cortex, 1967, 3, 343 - 352.

- DANIELS, E.M. An analysis of the relation between handedness and stuttering, with special reference to the Orton-Travis theory of cerebral dominance. Journal of Speech Disorders, 1940, 5, 309 - 329.
- DARKE, R.A. Late effects of severe anoxia neonatorum. Journal of Pediatrics, 1944, 24, 148 - 158.
- DELACATO, C.H. The diagnosis and treatment of speech and reading problems. Springfield: Charles C. Thomas, 1974.
- DELACATO, C.H. The treatment and prevention of reading problems. Springfield: Charles C. Thomas, 1971.
- DELACATO, C.H. The diagnosis and treatment of speech and reading problems. Springfield: Charles C. Thomas, 1970.
- DENNIS, W. Early graphic evidence of dextrality in man. Perceptual and Motor Skills, 1958, 8, 147 - 149.
- DESMOND, M.M., RUDOLPH, A.J. & PHITAKSPHRAIWAN, P. The Transitional Care Nursery. A Mechanism for preventive medicine in the newborn. The Pediatric Clinics of North America, Aug. 1966, 13(3).
- DIE BYBEL. Kaapstad: Die Bybelgenootskap van Suid-Afrika, 1974.
- DORLAND, Medical Dictionary. Philadelphia: W.B. Saunders, 1974.
- DOWNEY, J.E. Types of dextrality and their implications. American Journal of Psychology, 1927, 38, 317.

- DRAGE, J.S. & BERENDES, H. Apgar scores and outcome of the newborn. Pediatric clinics of North America, 1966, 13:3, 635 - 643.
- DRAGE, J.S., KENNEDY, C. & SCHWARZ, B.K. The Apgar score as an index of neonatal mortality. Obstetrics and Gynecology, 1964, 24, 222 - 230.
- DUROST, W.N. The development of a battery of objective group tests of manual laterality, with the results of their application to 1300 children. Genetic Psychology Monographs, 1934, 16, 229 - 235.
- DWECK, H.S., HUGGINS, W., DOHRMAN, L.T., SAXON, S.A., BENTON, J.W. & CASSADY, G. Developmental sequelae in infants having suffered severe perinatal asphyxia. American Journal of Obstetrics and Gynecology, 1974, 119, 811 - 815.
- EASTMAN, N.J. Apnea Neonatorum. American Journal of Obstetrics and Gynecology, 1940, 40(4), 647 - 651.
- EASTMAN, N.J. & HELLMAN, L.M. Williams Obstetrics. New York: Appleton - Century - Crofts, Meredith Corporation, 1966.
- EASTMAN, N.J., KOHL, S.G., MAISEL, J.E. & KAVOLER, F. The obstetrical background of 753 cases of cerebral palsy. Obstetrical and Gynecological Survey, 1962, 17, 459.
- EISENSON, J. Adult aphasia. New York: Appleton - Century - Crofts, 1973.
- ELLIS, H. The criminal. London: Walter Scott, 1890.

- ENSTROM, E.A. The extent of the use of the left hand in hand=writing. Journal of Educational Research, 1962, 55, 5, 234 - 235.
- ERNHART, C.B., GRAHAM, F.K. & THURSTON, D. Relationship of Neonatal Apnea to development at three years. Archives of Neurology, 1960, 2, 504 - 510.
- ETTLINGER, G., JACKSON, C. & ZANGWILL, O. Cerebral dominance in sinistrals. Brain, 1956, 79, 569 - 588.
- FALEK, A. Handedness: A family study. American Journal of Human Genetics, 1959, 11, 52 - 62.
- FAZEKAS, J.F., ALEXANDER, F.A.D. & HIMWICH, H.E. Tolerance of the newborn to anoxia. American Journal of Physiology, 1941, 134, 281 - 287.
- FENDER, F.A. Anoxia and the Convulsive State. California Medicine, 1949, 71, 103 - 105.
- FINCHER, J. Is it Sinister to be left-handed? Readers Digest, May 1979, Vol. 114, nr. 685, 62 - 65.
- FRASER, M.S. Neonatal Asphyxia. J.A.M.A., 1959, 171, 1028.
- GESCHWIND, N. Language and the Brain. Scientific American, April 1972, 226, 76 - 83.
- GESELL, A. & AMES, L.B. The development of handedness. Journal of Genetic Psychology, 1947, 70, 155 - 175.
- GILLEN, H.W. Oxygen toxicity and deficiency. In Vinken, P.J. & Bruyn, G.W., Handbook of Clinical Neurology. Amsterdam: North-Holland Publishing Co., 1977.

- GOLDBERG, H.K. & SCHIFFMAN, G.B. Dyslexia. New York: Grune & Stratton Inc., 1972.
- GOODGLASS, H. & QUADFASEL, F.A. Language laterality in left-handed aphasics. Brain, 1954, 77, 521 - 548.
- GORDON, H. Left-handedness and mirror-writing, especially among defective children. Brain, 1920, 43, 313 - 368.
- GOULD, G.M. Righthandedness and lefthandedness. Philadelphia: Lippincott, 1908.
- GREENHILL, J.P. Obstetrics. Philadelphia: W.B. Saunders Co., 1966.
- GREENHILL, J.P. & FRIEDMAN, E.A. Biological principles and modern practice of obstetrics. Philadelphia: W.B. Saunders Co., 1974.
- GROSSMAN, S.P. A testbook of physiological psychology. New York: John Wiley & Sons, 1967.
- GROSSMAN, R.G. & WILLIAMS, V.F. Electrical Activity and ultrastructure of cortical neurons and synapses in ischemia. In Brierly, J.B. & Meldrum, B.S., Brain hypoxia. London: Spastics International Medical Publications, 1971.
- HABER, A. & RUNYON, R.P. Fundamentals of psychology. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Co., 1974.

- HAEFNER, R. The educational significance of left-handedness.
New York: Teachers College, Columbia University Press,
1929.
- HARDYCK, C. & PETRINOVICH, L.F. Left-handedness. Psychologi-
cal Bulletin, May 1977, Vol. 84, 3, 385 - 405.
- HARDYCK, C., PETRINOVICH, L. & GOLDMAN, R. Left-handedness
and cognitive deficit. Cortex, 1976, 12, 266 - 279.
- HARDYCK, C. & PETRINOVICH, L.F. Understanding research
in the social sciences. Philadelphia: W.B. Saunders Co.,
1975.
- HARRIS, A.J. Harris tests of lateral dominance. New York:
The Psychological Corporation, 1958.
- HARRIS, A.J. Lateral dominance, directional confusion and
reading disability. Journal of Psychology, 1957, 44,
283 - 294.
- HARRIS, A.J. The Harris Test of Lateral Dominance. New York:
Psychological Corporation, 1955.
- HÉCAEN, H. & DE AJURIAGUERRA, J. Left-handedness. New York:
Grune & Stratton, 1964.
- HÉCAEN, H. & SAUGUET, J. Cerebral dominance in left-handed
subjects. Cortex, 1971, 7, 19 - 48.
- HERRON, J. Southpaws. How different are they? Psychology
Today, 1976, 9(10), 50 - 56.

- HICKS, R.E. & BARTON, A.K. A note on left-handedness and severity of mental retardation. The Journal of Genetic Psychology, Dec. 1975, Vol. 127.
- HICKS, R.A., EVANS, E.A. & PELLEGRINI, R.J. Correlation between handedness and birth order: compilation of five studies. Perceptual and Motor Skills, 1978, 46, 53 - 54.
- HILDRETH, G.H. The development and training of hand dominance: developmental problems associated with handedness. Journal of Genetic Psychology, 1950, 76, 39 - 144.
- HILDRETH, G.H. The development and training of hand dominance: II Developmental tendencies in handedness. Journal of Genetic Psychology, 1949, 75, 221 - 254 (a).
- HILDRETH, G.H. The development and training of hand dominance: III Origins of handedness and lateral dominance. Journal of Genetic Psychology, 1949, 75, 255 - 275 (b).
- HINES, D. & SATZ, P. Superiority of right visual half-fields in right-handers for recall of digits presented at varying rates. Neuropsychologia, 1971, 9, 21 - 25.
- HOEL, P.G. Elementary Statistics. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1976.
- HORNE, R.R.C. Linkshandigheid: 'n eksperimenteel-psigologiese ondersoek. Potchefstroom: Ongepubliseerde doktorale proef=skrif, Potchefstroomse Universiteit, 1973.

- HUBBARD, J.I. Handedness is not a function of birth order.
Nature, 1971, 232, 276 - 277.
- HUDDLESTON, J.F., PERLIS, H.W., MACY, J. Jr., MYERS, R.E. &
FLOWERS, C.E. Jr. The prediction of fetal oxygenation by
an on-line computer analysis of fetal monitor output.
American Journal of Obstetrics and Gynecology, 1977,
128(6), 599 - 604.
- HUDSON, P.T.W. The genetics of handedness - a reply to Levy
and Nagylaki. Neuropsychologia, 1975, 13, 331 - 339.
- HUYSAMEN, G.K. Beginnels van sielkundige meting. Pretoria en
Kaapstad: Academica, 1978.
- HYRTL, J. Handbuch der topographischen anatomie. Vienna,
Austria: Auflacher, 1871.
- INGRAM, T.T.S. Specific developmental disorders of speech in
childhood. Brain, 1959, 82, 450 - 467.
- JAMES, L.S. Onset of breathing and resuscitation. The Pediatric Clinics of North America, Aug. 1966, 13(3), 621 -
634.
- JAMES, L.S. Acidosis of the newborn and its relation to birth
asphyxia. Acta Paediatrica Scandinavica, 1960, 49(122),
16 - 28.
- JAMES, L.S., WEISBROT, I.M., PRINCE, C.E., HOLADAY, D.A. &
APGAR, V. The acid-base status of human infants in
relation to birth asphyxia and the onset of respiration.
Journal of Pediatrics, 1958, 52, 379.

- JASPER, H.H. & RANEY, E.J. The phi test of lateral dominance. American Journal of Psychology, 1937, 49, 450 - 457.
- JÓHANNSSON, H. & SIESJÖ, B.K. Cerebral blood flow and oxygen consumption in the rat in hypoxic hypoxia. Acta Physiologica Scandinavica, 1975, 93, 269 - 276.
- JOHNSON, W., DARLEY, F. & SPRIESTERSBACH, D. Diagnostic Methods in Speech Pathology. New York: Harper & Co., 1963.
- JONES, H.E. Dextrality as a function of age. Journal of Experimental Psychology, 1931, 14, 125 - 144.
- JONES, W.F. Study of handedness. Los Angeles: University of Southern California, 1918.
- JORDAAN, W.J., JORDAAN, J.J. & NIEUWOUDT, J.M. Algemene Sielkunde: 'n Psigobiologiese benadering. Johannesburg: McGraw-Hill Boekmaatskappy, 1975.
- JORDAN, H.E. Hereditary left-handedness with a note on twinning. Journal of Genetics, 1914, 4, 67 - 81.
- KALUGER, G. & KALUGER, M.F. Human Development. St. Louis, Toronto: The C.V. Mosby Company, 1979.
- KEITH, H.M. & NORVAL, M.A. Neurologic Lesions in the Newly Born Infant. Pediatrics, 1950, 6, 229 - 243.
- KERLINGER, F.N. Foundations of behavioral research. New York: Holt, Rinehart & Winston, Inc., 1973.

- KIMURA, D. The asymmetry of the human brain. Scientific American, 1973, 228, 70 - 80.
- KIMURA, D. Functional asymmetry of the brain in dichotic listening. Cortex, 1967, 3, 163 - 178.
- KIMURA, D. Left-right differences in the perception of melodies. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 1964, 16, 355 - 358.
- KIMURA, D. Some effects of temporal-lobe damage on auditory perception. Canadian Journal of Psychology, 1961(a), 15, 156 - 165.
- KIMURA, D. Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli. Canadian Journal of Psychology, 1961(b), 15, 166 - 171.
- KLAUS, M. & MEYER, B.P. Oxygen Therapy for the newborn. The Pediatric Clinics of North America, 1966, 13(3).
- KNOX, A.W. & BOONE, D.R. Auditory laterality and tested handedness. Cortex, 1970, 6, 164 - 173.
- KNOX, C. & KIMURA, D. Cerebral processing of nonverbal sounds in boys and girls. Neuropsychologia, 1970, 8, 227 - 236.
- KOGURE, K.P., SCHEINBERG, O.M., REINMUTH, M. & BUSTO, R. Mechanisms of cerebral vasodilatation in hypoxia. Journal of Applied Physiology, 1970, 29, 223 - 229.

- KOMAI, T. & FUKUOKA, G. A study on the frequency of left-handedness and left-footedness among Japanese school children. Human Biology, 1934, 6, 33 - 41.
- KUMAR, S. The right and left of being internally different. Impact of Science on Society, 1973, 23(1), 53 - 63.
- LE ROUX, A. A note on the incidence of left-handedness within the normal population. S.A. Journal of Psychology, 1979(a), 9, 75 - 76.
- LE ROUX, A. Sex differences and the incidence of left-handedness. The Journal of Psychology, 1979(b), 102, 261 - 262.
- LE ROUX, A. Die invloed van linkshandigheid op skoolprestasie. Bloemfontein: Ongepubliseerde M.A.-verhandeling, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, 1976.
- LE ROUX, A. & MAAS, F. Die invloed van linkshandigheid op skoolprestasie. Humanitas, 1981 (in die pers).
- LEVITON, A. & KILTY, T. Birth order and left-handedness. Archives of Neurology, 1976, 33, 664.
- LEVY, J. & NAGYLAKI, T. A model for the genetics of handedness. Genetics, 1972, 72, 117 - 128.
- LEVY, J., NEBES, R.D. & SPERRY, R.W. Expressive language in the surgically separated minor hemisphere. Cortex, 1971, 7(1), 49.

- LIEBEN, B. Analysis of results of the Harris tests of hand dominance used as group tests. New York: Ongepubliseerde Meestersgraad-verhandeling, Library of The City College of New York, 1951.
- LILIENTFIELD, A. & PASAMANICK, B. Association of Prenatal and Paranatal Factors with the Development of Cerebral Palsy and Epilepsy. American Journal of Obstetrics and Gynecology, 1955, 70, 93 - 101.
- LITTLE, W.J. On the nature and treatment of the deformities of the human frame; bein a course of lectures delivered at the Royal Orthopaedic Hospital in 1843, with numerous notes and additions on the present time. London: Longman, Brown, Green and Longmans, 1853.
- LOGUE, G. The Slow Learning child. Durban: Phoenix Publications, 1972.
- LUGO, J.O. & HERSHEY, G.L. Human Development. New York: MacMillan Publishing Co., Inc., 1979.
- LOMBROSO, C. Left-handedness and left-sidedness. North American Review, 1903, 177, 440 - 444.
- LURIA, A.R. The functional organization of the brain. Scientific American, 1970, 222, 66 - 78.
- LYLE, J.G. Certain antenatal, perinatal, and developmental variables and reading retardation in middle-class boys. Child Development, 1970, 41, 481 - 491.

MCLENNAN, C.E. & SANDBERG, E.C. Synopsis of Obstetrics.

Saint Louis: The C.V. Mosby Co., 1974.

MACKINNEY, L.G. Asphyxia Neonatorum in Relation to Mental

Retardation: Current Studies in Man. In Windle, William F.,
Neurological and Psychological Deficits of Asphyxia Neonato=
rum. Springfield: Thomas, 1958.

MCKEEVER, W.F. & HULING, M.D. Bilateral tachistoscopic word

recognition as a function of hemisphere stimulated and
inter-hemispheric transfer time. Neuropsychologia, 1971,
9, 281 - 288.

MCKEEVER, W.F. & JACKSON, T.L. Cerebral dominance assessed by

object- and color-naming latencies: Sex and familial
simistrality effects. Brain and Language, March 1979,
7(2), 175 - 190.

MCKEEVER, W.F., VAN DEVENTER, A.D. & SUBERI, M. Avowed,

assessed, and familial handedness and differential hemisphe=
ric processing of brief sequential and non-sequential visual
stimuli. Neuropsychologia, 1973, 11, 235 - 238.

MCNEIL, M.R. & HAMRE, C.E. A review of measures of lateralized

cerebral hemispheric functions. Journal of Learning Dis=
abilities, 1974, volume 7, 6, 376.

MEYER, B.J. Die Fisiologiese Basis van Geneeskunde. Kaapstad.

Pretoria: Hollandsch Afrikaansche Uitgevers Maatschappij,
1976.

- MONTAGU, M.F. ASHLEY. Prenatal Influences. Illinois: Charles C. Thomas, 1962.
- MORISON, J.E. Perinatal pathology. In Aladjem, S., Brown, A.K. & Sureau, C., Clinical Perinatology. St. Louis: C.V. Mosby Co., 1980.
- MORISON, J.E. Foetal and neonatal pathology. London: Butterworths, 1970.
- NASH, J. Developmental psychology. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1970.
- NEEDHAM, R. Right and left. Chicago: University of Chicago Press, 1973.
- NEWCOMBE, F. & RATCLIFF, G. Handedness, speech lateralization and ability. Neuropsychologia, 1973, 11, 399 - 407.
- NEWMAN, H.H. Differences between conjoined twins: In relation to a general theory of twinning. Journal of Heredity, 1931, 22, 201 - 207.
- NIE, N.H., BENT, D.H. & HULL, C.H. SPSS. Statistical package for the social sciences. New York: McGraw-Hill Book Co., 1970.
- OJEMANN, R.H. Studies in handedness: I A technique for testing unimanual handedness. Journal of Educational Psychology, 1930, 21, 597 - 611 (a).

- OJEMANN, R.H. Studies in handedness: II Testing bimanual handedness. Journal of Educational Psychology, 1930, 21, 695 - 702(b).
- ORNSTEIN, R.E. The nature of human consciousness. San Francisco: W.H. Freeman & Co., 1973.
- ORTON, S.T. Reading, Writing and Speech Problems in Children. London: Chapman and Hall, 1937.
- OSGOOD, C. & MIRON, M. Approaches to the study of aphasia. Urbana: University of Illinois Press., 1963.
- OUNSTED, C.O. & TAYLOR, D.C. Gender differences: Their Ontogeny and Significance. Edinburgh and London: Churchill, Livingstone, 1972.
- PAPALIA, D.E. & OLDS, S.W. Human Development. Tokyo: McGraw-Hill Kogakusha, Ltd., 1978.
- PARSON, B.S. Lefthandedness. A new interpretation. New York: The MacMillan Co., 1924.
- PASAMANICK, B. & KNOBLOCH, H. Brain damage and reproductive casualty. American Journal of Orthopsychiatry, 1960, 30, 298 - 305.
- PASAMANICK, B. & LILIENFIELD, A.M. The association of maternal and fetal factors with the development of mental deficiency. 2. Relationship to maternal age, birth order, previous reproductive loss and degree of mental deficiency. American Journal of Mental Deficiency, 1956, 60, 557 - 569.

- PASAMANICK, B. & LILIENFIELD, A.M. Association of Maternal and fetal factors with development of mental deficiency. 1. Abnormalities in the prenatal and paranatal periods. JAMA, 1955, 159, 155 - 160.
- PENFIELD, W. & ROBERTS, L. Speech and Brain Mechanisms. New Jersey: Princeton University Press, Princeton, 1959.
- PETERS, M. & DURDING, B.M. Handedness measured by vinger tapping: A continuous variable. Canadian Journal of Psychology, 1978, 32(4), 257 - 261.
- POTTER, E.L. Pathology of the Fetus and the Newborn. Chicago: The Yearbook Publishers, 1952.
- POTTER, E.L. & CRAIG, J.M. Pathology of the Fetus and the infant. Chicago: Yearbook Medical Publishers Inc., 1975.
- PRESTON, M.I. Late behavioral aspects found in cases of prenatal, natal and postnatal anoxia. Journal of Pediatrics, 1945, 26, 353 - 366.
- PRINGLE, K.M.L., BUTLER, N.R. & DAVIE, R. 11,000 Seven-year-olds. London: Longmans, Green & Co., Ltd., 1966.
- PROVINS, K.A. Handedness and Skill. Quarterly Journal of Experimental Education, 1928, 3, 79 - 93.
- PYLE, W.H. & DROUIN, A. Left-handedness: An experimental and statistical study. School and Society, 1932, 36, 253 - 256.

- QUINAN, C. The principal sinistral types: An experimental study particularly as regards their relation to the so-called constitutional psychopathic states. Archives of Neurology and Psychiatry, 1930, 24, 35 - 47.
- RAICHLE, M.E. & DARRYL, C DE VIVO Disorders of cerebral circulation. In Eliasson, S.G., Prensky, A.L. & Hardin, W.B. Jr., Neurological Pathophysiology. London: Oxford University Press, 1974.
- RAMALEY, F. Mendelian proportions and the increase of recessives. American Naturalist, 1913, 47, 334 - 339.
- RAMALEY, F. Inheritance of left-handedness. American Naturalist, 1912, 46, 730 - 738.
- RASMUSSEN, A.T. Lateralization of cerebral speech dominance. Journal of Neurosurgery, 1964, 23, 400.
- REEVES, B.D. & ANDERSON, E.R. Perinatal mortality rate at a community hospital, 1956 - 1975. American Journal of Obstetrics and Gynecology, July 15, 1977, 128, 6, 677 - 683.
- RICHARDSON, J.T. A factor analysis of self-reported handedness. Neuropsychologia, 1978, 16(6), 747 - 748.
- RIFE, D.C. Heredity and handedness. Science Monographs, 1951, 73, 188 - 191.
- RIFE, D.C. An application of gene frequency analysis to the interpretation of data from twins. Human Biology, 1950, 22, 136 - 145.

- RIFE, D.C. Handedness with a special reference to twins. Genetics, 1940, 25, 178 - 186.
- ROBERTS, L. Handedness and cerebral dominance. Trans. Amer. Neur. Ass., 1956, 80, 143 - 148.
- ROBERTS, L. Localization of speech in the cerebral cortex. Trans. Amer. Neur. Ass., 1951, 76, 43 - 47.
- ROBINSON, R. Resussitation of the newborn. S.A. Journal of Hospital Medicine, Feb. 1978, 34 - 39.
- ROGERS, M., LILLENFIELD, A.M. & PASAMANICK, B. Prenatal and paranatal factors in the development of childhood behavior disorders. Baltimore: The John Hopkins University Press, 1957.
- ROMANUL, F.C.A. Selective infarction of gray or white matter caused by occlusion of large arteries. In Brierly, J.B. & Meldrum, B.S., Brain hypoxia. London: Spastics International Medical Publications, 1971.
- RUDOLPH, A.J., DESMOND, M.M. & PINEDA, R.G. Clinical diagnosis of respiratory difficulty in the newborn. The Pediatric Clinics of North America, Aug. 1966, 13(3), 669 - 692.
- RUSSEL, W. & ESPIR, M. Traumatic aphasia. London: Oxford University Press, 1961.
- SATZ, P. Left-handedness and early brain insult: an explanation. Neuropsychologia, 1973, 11, 115 - 117.

SATZ, P. Pathological left-handedness: an explanatory model. Cortex, 1972, 8, 121 - 135.

SATZ, P., ACHENBACH, K. & FENNELL, E. Correlations between assessed manual laterality and predicted speech laterality in a normal population. Neuropsychologia, 1967, 5, 295 - 310.

SATZ, P., ACHENBACH, K., PATTISHALL, E. & FENNELL, E. Order of report, ear asymmetry and handedness in dichotic listening. Cortex, 1965, 1, 377 - 396.

SCHILLER, M. Problem um die Linkshandigkeit mit Untersuchungen an Stuttgarter Schulkindern. Zeitschrift für die Gesamte Neurologie und Psychiatrie, 1932, 14, 496 - 512.

SCHREIBER, F. Apnea of the Newborn and Associated Cerebral Injury. JAMA, 1948, 111, 1263 - 1269.

SCHULHOFF, C. & GOODGLASS, H. Dichotic listening, side of brain injury and cerebral dominance. Neuropsychologia, 1969, 7, 149 - 159.

SCHWARTZ, M. Left-handedness and high-risk pregnancy. Neuropsychologia, 1977, 15, 341 - 344.

SCHWARTZ, P. Birth injuries. In Minckler, J., Pathology of the nervous system, Vol. 2. New York: McGraw-Hill Book Co., 1971.

SEDGWICK, R.P. Learning disorders. Washington: Special Child Publications, Inc., vol. 3, 1968.

- SELIGMAN, J. Left hand, right hand. Newsweek, 1975, 82, 49.
- SELZER, C.A. Lateral dominance and visual fusion. Cambridge: Harvard University Press, 1933.
- SHIELDS, L.V. & TAYLOR, E.S. Serial Oxygen saturation studies of newborn infants following obstetrical complications, difficult deliveries and cesarean section. American Journal of Obstetrics and Gynecology, 1957, 73, 233 - 247.
- SIESJÖ, B.K., JÖHANNSSON, H., LJUNGGREN, B. & NORBERG, K. Brain dysfunction in cerebral hypoxia and ischemia. In Plum, F., Brain Dysfunction in Metabolic Disorders vol. 53. New York: Raven Press, 1974.
- SIESJÖ, B.K., NILSSON, L., ROKEACH, M. & ZWETNOW, N.N. Energy metabolism of the brain at reduced cerebral perfusion pressures and in arterial hypoxaemia. In Brierly, J.B. & Meldrum, B.S., Brain hypoxia. London: Spastics International Medical Publications, 1971.
- SIESJÖ, B.K., NORDSTRÖM, C.-H. & REHNCRONA, S. Metabolic Aspects of Cerebral Hypoxia-Ischemia. In Reivich, M., Coburn, R., Lahiri, S. & Chance, B., Tissue hypoxia and ischemia. New York and London: Plenum Press, 1977.
- SILVA, D.A. & SATZ, P. Pathological left-handedness: Evaluation of a model. Brain and Language, January 1979, 7(1), 8 - 16.

- SLABBER, C.F., BRUMMER, W.E., VISSER, A.A. & ZAAIJMAN, J DU T.
Verloskunde. Pretoria: Academica, 1980.
- SMITH, L.G. A brief survey of right- and left-handedness.
Pedagogical Seminary and Journal of Genetic Psychology,
1917, 24, 19 - 35.
- SMITH, W.T. & CAVANAGH, J.B. Recent advances in neuropathology.
Edinburgh: Churchill Livingstone, 1979.
- STERN, L. The use and misuse of oxygen in the newborn infant.
The Pediatric Clinics of North America, May 1973, 20:2,
447 - 464.
- STEVENSON, R.E. The fetus and newly born infant. Saint Louis:
The C.V. Mosby Company, 1977.
- SUBIRANA, A. The relationship between handedness and language
function. International Journal of Neurology, 1964, 4,
215 - 230.
- TOWBIN, A. Neonatal damage of the central nervous system. In
Tedeschi, C.G., Neuropathology. Boston: Little,
Brown & Co., 1970.
- TOWBIN, A. The pathology of cerebral palsy. Springfield:
Charles C. Thomas, 1960.
- TOWELL, M.E. The influence of labor on the fetus and the
newborn. The Pediatric Clinics of North America, Aug.
1966, 13(3), 575 - 598.

- TRANKELL, A. Aspects of genetics in psychology. American Journal of Human Genetics, 1955, 7, 264 - 276.
- TRANKELL, A. Vänsterhänthel hos barn i skolåder⁰ern. Helsinki, Finland: Forum, 1950.
- UPDEGRAFF, R. Preferential handedness in young children. Journal of Experimental Education, 1932, 1, 134 - 139.
- VAN BIERVLIET, J.J. L'asymetrie sensouielle. Bulletin de l'Academie Royale de Belgique, 1897.
- VAN LIERE, E.J. & STICKNEY, J.C. Hypoxia. Chicago and London: The University of Chicago Press, 1963.
- VAN SELM, J. Ocular motility and learning disabilities. Kaapstad: Ongepubliseerde referaat, 1977.
- VERNON, M.D. Backwardness in Reading. Cambridge: Cambridge University Press, 1957.
- VOLPE, J. Neurological disorders of the neonatal period. In Eliasson, S.G., Prensky, A.L. & Hardin, W.B. Jr., Neurological Pathophysiology. London: Oxford University Press, 1974.
- VULLIAMY, D.G. The newborn child. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1973.
- WADA, J.A. & RASMUSSEN, T. Intracarotid injection of sodium amytal for the lateralization of cerebral speech dominance. Journal of Neurosurgery, 1960, 17, 266 - 282.
- WALLIN, J.E.W. A census of speech defectives among 89,057 public-school pupils - A preliminary report. School and

- Society, 1916, 3, 213 - 216.
- WHITE, M.J. Laterality differences in perception: a review.
Psychological Bulletin, 1969, 72, 6, 387 - 405.
- WILE, I.S. Handedness: Right and left. Boston: Lee and Shepard, 1934.
- WILSON, M.O. & DOLAN, L.B. Handedness and ability. American Journal of Psychology, 1931, 43, 261 - 268.
- WISSING, M.P. Ouditiewe dominansie met betrekking tot verbale stimuli. Potchefstroom: Ongepubliseerde M.A.-verhandeling, Potchefstroomse Universiteit, 1967.
- WOLD, R. Visual and perceptual aspects for the achieving and underachieving child. Washington: Special Child Publications, 1969.
- WOO, T.L. & PEARSON, K. Dextrality and sinistrality.
Biometrika, 1927, 19, 192 - 198.
- ZANGWILL, O.L. Cerebral dominance and its relation to psychological function. Edinburgh: Oliver & Boyd, 1960.
- ZURIF, E.B. & BRYDEN, M.P. Familial handedness and left-right differences in auditory and visual perception.
Neuropsychologia, 1969, 7, 179 - 188.

BYLAAG 2

VERANDERLIKES		KWANTIFISERING VAN VERANDERLIKES
X ₁	: geboortemassa -----	gewig in gram
X ₂	: geslag -----	seun = 1; meisie = 2
X ₃	: duur van swangerskap -----	aantal weke
X ₄	: geboortelengte -----	lengte in sentimeters
X ₅	: hartklop -----	afwesig = 0; stadig (onder 100) = 1; oor 100 = 2
X ₆	: respiratoriese pogings -----	afwesig = 0; stadig, onreëlmatig = 1; huil goed = 2
X ₇	: spiertonus -----	slap = 0; effense fleksie van ledemate = 1; aktiewe bewegings = 2
X ₈	: refleksprikkelbaarheid -----	geen = 0; grynslag = 1; hoës of nies = 2
X ₉	: kleur -----	blou of wit = 0; liggaam rooskleurig, ledemate blou = 1; hele liggaam rooskleurig = 2
X ₁₀	: totale Apgar-telling -----	somtotaal van tellings op 5, 6, 7, 8 en 9
X ₁₁	: ouderdom van die moeder -----	ouderdom in jare tydens laaste verjaarsdag
X ₁₂	: pariteit (hoeveelste lewendige geboorte) -----	eerste = 1; vierde ⁺ = 2; derde = 3; tweede = 4
X ₁₃	: enkelvoudige of meervoudige geboorte -----	enkelvoudig = 1; meervoudig = 2
X ₁₄	: tipe geboorte -----	stuitverlossing = 1; keisersnit = 2; instrumentaal = 3; vertex = 4
X ₁₅	: duur van baring -----	tyd in ure en minute
X ₁₆	: moeder links -----	ja = 1; nee = 2
X ₁₇	: vader links -----	ja = 1; nee = 2
X ₁₈	: linkshandige seuns in gesin -----	ja = 1; nee = 2
X ₁₉	: linkshandige dogters in gesin -----	ja = 1; nee = 2
X ₂₀	: linkshandiges aan moeder se kant -----	ja = 1; nee = 2
X ₂₁	: linkshandiges aan vader se kant -----	ja = 1; nee = 2
X ₂₂	: dokter tydens parturisie: verloskundige/huisarts -----	verloskundige = 1; huisarts = 2
X ₂₃	: ernstige hoofbeserings tot op 7 jaar -----	ja = 1; nee = 2
X ₂₄	: ernstige hand- en/of armserings tot op 7 jaar -----	ja = 1; nee = 2
X ₂₅	: ernstige siektes (bv. enkefalitis) tot op 7 jaar -----	ja = 1; nee = 2
Y ₂₆	: totale handdominansietelling -----	L ₃ = 1; L ₂ = 2; L ₁ = 3; 0 = 4; R ₁ = 5; R ₂ = 6; R ₃ = 7
Y ₂₇	: nabootsing van handvoorkeure -----	L ₃ = 1; L ₂ = 2; L ₁ = 3; 0 = 4; R ₁ = 5; R ₂ = 6; R ₃ = 7
Y ₂₈	: gelyktydig skryf met albei hande -----	L ₃ = 1; L ₂ = 2; L ₁ = 3; 0 = 4; R ₁ = 5; R ₂ = 6; R ₃ = 7
Y ₂₉	: handskrif -----	L ₃ = 1; L ₂ = 2; L ₁ = 3; 0 = 4; R ₁ = 5; R ₂ = 6; R ₃ = 7
Y ₃₀	: kolletjies maak -----	L ₃ = 1; L ₂ = 2; L ₁ = 3; 0 = 4; R ₁ = 5; R ₂ = 6; R ₃ = 7
Y ₃₁	: uitdeel van speelkaarte -----	L ₃ = 1; L ₂ = 2; L ₁ = 3; 0 = 4; R ₁ = 5; R ₂ = 6; R ₃ = 7

GLOSSARIUM

Dorland (1974) verklaar die onderstaande terme soos volg:

- Multipara : Twee of meer swangerskappe.
- Paranataal : Die periode kort voor geboorte.
- Pariteit : Die getal lewendige geboortes van 'n moeder.
- Parturisie : Die geboorteproses.
- Perinataal : Die periode kort voor en net na geboorte. Volgens medici begin dit na voltooiing van 28 weke van swangerskap en eindig dit op 4 weke na geboorte.
- Primipara : Een swangerskap.
- Resussitasie : Die herstel van bewussyn van 'n pasiënt wat oënskynlik dood is, met behulp van kunsmatige respirasie en kardiëse massering.
- Sianose : 'n Blouerige kleur van die vel, vanweë verminderde hemoglobien in die bloed.



