



KU LEUVEN



UNIVERSITEIT GENT



UNIVERSITEIT ANTWERPEN



VU BRUSSEL

INTERUNIVERSITAIRE GGS-OPLEIDING JEUGDGEZONDHEIDSZORG

Rekenproblemen op te sporen door klinisch neuropsychologische testjes.

Roel Naveau

**Promotor: Prof. Dr. Guido Lichtert
Co-promotor: Dr. Luc Roelen**

**Verhandeling voorgedragen tot
het behalen van de graad van
Gediplomeerde in de Gespecialiseerde
Studies in de Jeugdgezondheidszorg**

Datum verdediging: 29 juni 2005.

INHOUDSTAFEL

INHOUDSTAFEL

VOORWOORD

HOOFDSTUK 1: INLEIDING

- 1.1 *Beschrijving van het probleem.*
- 1.2 *Doel van het onderzoek.*

HOOFDSTUK 2: LITERATUURSTUDIE

- 2.1 *Rekenproblemen (Dyscalculie) en wat het betekent.*
- 2.2 *Rekenproblemen en de DSM IV.*
- 2.3 *Rekenproblemen op peuter- en/of kleuterleeftijd.*
- 2.4 *Rekenproblemen en een visueel-ruimtelijke stoornis.*
- 2.5 *Rekenproblemen als onderdeel van het NLD syndroom.*
- 2.6 *Rekenproblemen als onderdeel van het Gerstmann syndroom.*
- 2.7 *Rekenproblemen en vingeragnosie.*
 - 2.7.1 *Vingeragnosis-normen.*
 - 2.7.2 *Vingeragnosie, beoordeling en betekenis.*
- 2.8 *Vingeragnosie en grafesthesie als "Neurological Soft Signs".*

HOOFDSTUK 3: ONDERZOEKSMETHODE

- 3.1 *Instrumenten.*
 - 3.1.1 *Oefening Vingeragnosie.*
 - 3.1.2 *Oefening Grafesthesie.*
 - 3.1.3 *Oefening Visuo-sequentieel geheugen.*
 - 3.1.4 *Tempo-Test-Rekenen.*
- 3.2 *Ontwikkeling van de methode.*
 - 3.2.1 *Oefening met proefpersoon.*
 - 3.2.1 *Oefening met proefgroep.*

HOOFDSTUK 4: BESPREKING VAN DE RESULTATEN

4.1 Gegevens van de totale groep.

4.1.1 Voorstelling van de gegevens.

4.1.2 Toetsen van de gegevens op normaliteit.

4.1.3 Nagaan van nonparametrische correlaties.

4.2 Gegevens per onderzochte groep.

4.2.1 Voorstelling van de gegevens.

4.2.2 Nagaan van nonparametrische correlaties.

4.2.3 Nonparametrische toets (Kruskal-Wallis Test).

4.3 Gegevens van de tijd voor het uitvoeren van de testen.

HOOFDSTUK 5: DISCUSSIE

5.1 Gegevens van de totale groep.

5.2 Gegevens per onderzochte groep.

5.3 Gegevens van de tijd voor het uitvoeren van de testen.

5.4 Respons bij deelname aan de studie.

5.5 Goedkeuring van de ethische commissie.

HOOFDSTUK 6: CONCLUSIE

LITERATUURLIJST

BIJLAGEN: Bijlage 1: Informatiebrief aan de ouders

Bijlage 2: Goedkeuring van de ethische commissie

HOOFDSTUK 7: SAMENVATTING (Addendum)

VOORWOORD

Hierbij wil ik mijn oprechte dank uiten aan Prof. Dr. Guido Lichtert voor het begeleiden van deze thesis, aan Dr. Luc Roelen voor het aanreiken van het onderwerp, aan alle leerkrachten en leerlingen die bij het onderzoek betrokken zijn geweest en aan iedereen die me heeft gesteund tijdens het maken van dit eindwerk.

HOOFDSTUK 1: INLEIDING

1.1 Beschrijving van het probleem.

Rekenproblemen zijn minder onderzocht dan bijvoorbeeld leesproblemen. De term dyslexie (leesstoornis) begint een begrip te worden als ADHD (Attention Deficit and Hyperactivity Disorder). Begrippen die in de volksmond hun intrede nemen en die deels door het algemene publiek begrepen worden. De termen dyscalculie (rekenstoornis) en rekenproblemen, zijn minder gekend en worden dikwijls niet gediagnosticeerd. Onder de leerstoornissen wordt er meer aandacht gegeven aan iemand die niet kan lezen, niet kan praten of niet taalvaardig is. Niet kunnen rekenen is jammer maar geen ramp. Rekenen wordt op dat gebied meer beschouwd als een vak apart. Iets waar je goed in bent of slecht en waar bijgevolg niet veel aan te veranderen valt. Bovendien iets wat je kunt missen buiten schoolverband. Als je maar tot 10 kan tellen, dan kom je er ook wel. Zo gebruiken bepaalde primitieve stammen een dergelijk systeem omdat dit voor hun behoeftes voldoende is. Bijvoorbeeld de Papoea's uit Nieuw-Guinea gebruiken de delen van hun lichaam als symbolen voor de aantallen: 1 is de pink aan de rechterhand, 2 is de ringvinger aan de rechterkant, enz., op deze manier de rechterarm passerend, het gezicht, de linkerarm, de linkerhand tot aan het linker oor dat overeenkomt met 22. Zoals uit de literatuur blijkt, komen rekenproblemen nochtans vaak voor. De cijfers zijn nog uiteenlopend maar deskundigen schatten dat 10% van de leerlingen min of meer problemen heeft met rekenen. Een klein deel ervan (ongeveer 1 à 2%) kampt met zeer hardnekkige problemen. [1+2]

1.2 Doel van het onderzoek.

De opzet van het onderzoek is om na te gaan of het voor een arts mogelijk is, door middel van klinische testjes om signalen op te vangen van rekenproblemen. Binnen de werking van het CLB (Centrum voor LeerlingenBegeleiding) is er een zeer kort tijdsbestek (6 tot 10 minuutjes) dat een arts kan besteden om een kind te onderzoeken. Vandaar dat de klinische testjes zo kort mogelijk (ongeveer 1 minuut per test) zijn. Op die manier vormen ze een potentiële aanvulling op het klassieke onderzoek.

In deze thesis wordt nagegaan of de klinische testjes een verband hebben met rekenproblemen door ze te vergelijken met een objectieve test die rekenvaardigheden nagaat. Zo probeer ik uit te sluiten dat een zinloos onderzoek aangeboden wordt.

De doelgroep is gekozen in het 5^e leerjaar. Dit omdat er in dit leerjaar een algemeen consult gepland is volgens het decreet. Bovendien kan een rekenvaardigheid pas gemeten worden als het kind de kans heeft gekregen zich te oefenen in het rekenen.

Naar vroeg detectie toe, zijn er signalen die op kleuterleeftijd reeds kunnen wijzen naar toekomstige rekenproblemen. Het kan interessant zijn om de klinische testjes aan te passen aan kleuters en een prospectief, longitudinaal (in de tijd) onderzoek te doen. Dit om na te gaan of een aangepaste versie dezelfde resultaten geeft als deze thesis. Het tijdsbestek dat ik voor deze thesis heb, is echter te kort om door middel van longitudinaal onderzoek de nodige gegevens te bekomen. Misschien dat deze thesis een aanzet kan zijn voor verder onderzoek binnen het kader van een algemeen consult bij kleuters uit de 2^e kleuterklas.

HOOFDSTUK 2: LITERATUURSTUDIE

2.1 Rekenproblemen (Dyscalculie) en wat het betekent.

Dyscalculie betekent letterlijk “niet kunnen berekenen”. Het is afkomstig van het Latijnse woord calculus, een woord dat verwijst naar het steentje dat gebruikt wordt op een rekenbord. De leerling gebruikt simpele procedures (blijft bijvoorbeeld lang op de vingers tellen), maakt veel fouten in een stapsgewijze aanpak, heeft problemen met de volgorde van de te nemen stappen bij een bepaalde strategie, kan sommen niet goed onder elkaar plaatsen, heeft problemen met de plaats van getallen en maakt veelvuldig omkeringen van de getallen. Ook vertoont de leerling kenmerken van leerstoornissen in het algemeen. Zo werkt hij aan een trager tempo, heeft een minder goed werkend korte termijngeheugen, heeft problemen met het vasthouden van de instructie, heeft problemen om snel de essentie van een opdracht te doorzien, vertoont minder flexibiliteit in het overschakelen van de ene naar de andere strategie en heeft moeite met het eigen werk te controleren.

Onderzoek moet gedaan worden naar de uitvoering van de rekentaken. Een intelligentieonderzoek is niet meteen nodig. Het schriftelijk werk van een leerling evenals het hardop verwoorden van de gehanteerde strategie moeten geanalyseerd worden en dit geeft aanknopingspunten voor hulp door een zorgteam van de school of door een particulier werkende orthopedagoog of psycholoog.

Over de oorzaak bestaat nog onvoldoende duidelijkheid. Een erfelijke factor zou een rol kunnen spelen maar ook problemen met het korte termijngeheugen in het algemeen worden als oorzaak aangehaald. Hoewel rekenproblemen in het basisonderwijs minder snel worden herkend dan leesproblemen, schatten deskundigen dat 10% van de leerlingen min of meer problemen heeft met rekenen. Een klein deel ervan (ongeveer 1 à 2%) kampt met zeer hardnekkige problemen.

Dyscalculie kan geïsoleerd voorkomen, maar ook in combinatie met andere leerstoornissen zoals dyslexie. [2]

2.2 Rekenproblemen en de DSM IV.

Als we de DSM IV (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) erop naslaan vinden we de rekenstoornis terug in het hoofdstuk: “stoornissen in zuigelingenleeftijd tot adolescentie”. Dit hoofdstuk is gewijd aan stoornissen die meestal voor het eerst op de zuigelingenleeftijd, kinderleeftijd of in de adolescentie gediagnosticeerd worden. Hoewel de stoornissen in dit hoofdstuk meestal voor het eerst naar voren komen op kinderleeftijd en in de adolescentie kunnen

sommige personen waarbij stoornissen, die in dit hoofdstuk beschreven worden (bijvoorbeeld aandachtstekort/hyperactiviteit stoornis), gediagnostiseerd zijn, pas op volwassen leeftijd in zorg komen. Bovendien is het niet ongebruikelijk dat de beginleeftijd bij vele stoornissen in de andere hoofdstukken (bijvoorbeeld depressieve stoornis, schizofrenie, gegeneraliseerde angststoornis) op kinderleeftijd of in de adolescentie ligt. Zij die voornamelijk met kinderen en adolescenten werken moeten met het gehele handboek vertrouwd zijn en zij die voornamelijk met volwassenen werken moeten ook met dit hoofdstuk vertrouwd zijn.

De rekenstoornis (code 315.1) staat onder leerstoornissen (voorheen stoornissen in de schoolvaardigheden) samen met de leesstoornis (code 315.00), de stoornis in de schriftelijke uitdrukingsvaardigheid (code 315.2) en de leerstoornis niet anderszins omschreven (code 315.9). Om te voldoen aan een rekenstoornis worden drie criteria beschreven. Criterium A: De rekenkundige begaafdheid ligt, gemeten met een individueel afgenomen gestandaardiseerde test, aanzienlijk onder het te verwachten niveau dat hoort bij de leeftijd, de gemeten intelligentie en de bij de leeftijd passende opleiding van de betrokkene. Criterium B: De stoornis van criterium A interfereert in significante mate met de schoolresultaten of de dagelijkse bezigheden waarvoor rekenen vereist is. Criterium C: Indien een zintuiglijk defect aangewezen is, zijn de rekenproblemen ernstiger dan die hier gewoonlijk bij horen. [3]

2.3 Rekenproblemen op peuter- en/of kleuterleeftijd.

Als we kijken naar het bestaan van rekenproblemen, dan valt in gesprekken met ouders op dat zich vrijwel altijd al in de peuter- en/of kleuterleeftijd problemen voordeden. Kleuters met onvoldoende ontwikkeld getalbegrip hebben een aanzienlijke kans op problemen in het verdere rekenonderwijs. Wat is nu eigenlijk getalbegrip? Getalbegrip bestaat uit de volgende onderdelen: vergelijken, classificeren, correspondentie leggen, seriëren, telwoorden gebruiken, resultaatief tellen en het kunnen toepassen van de kennis van het getallensysteem in eenvoudige probleemsituaties. Bij vergelijken gaat het om het kunnen vergelijken van objecten die van elkaar verschillen qua grootte, hoeveelheid, vorm enz. Het classificeren omhelst het kunnen groeperen van objecten op basis van overeenkomsten en verschillen zoals een groep jongens en een groep meisjes. Voor correspondentie leggen moet het kind in staat zijn om bijvoorbeeld vast te stellen dat als er zeven eierdopjes zijn en acht eieren, er niet voor ieder ei een eierdopje is. Bij het seriëren gaat het om het rangordenen van objecten aan de hand van bepaalde criteria zoals het ordenen van 6 dobbelstenen van 1 tot en met 6. Onder telwoorden gebruiken verstaan we begrippen als zoals vooruit, achteruit kunnen gebruiken en verder kunnen tellen vanaf een bepaald punt en dit tot hooguit 20. Resultatief tellen is het kunnen tellen van mooi geordende maar ook van slordig gelegde objecten. Met het

kunnen toepassen van de kennis van het getallensysteem in eenvoudige probleemsituaties wordt bijvoorbeeld bedoeld of een kind weet waar zijn pion terechtkomt als hij bij het ganzenbord met twee dobbelstenen een zes en een vier heeft gegooit.

Kleuters die achterblijven in het voorbereidend rekenen kunnen door de ouders ondersteund worden door telboekjes voor te lezen, liedjes te zingen en spelletjes als ganzenbord te spelen. Op school kan door een zorgteam met een remediërend programma rekenhulp voor kleuters aangeboden worden. Ook bij een particulier orthopedagoog of psycholoog kan men de nodige ondersteuning voor het kind vinden.

De meeste kinderen hebben in meer of minder mate problemen die te maken hebben met hun informatieverwerking. Veel basale kennis is bij kinderen met rekenproblemen niet geautomatiseerd. Indien rekenproblemen vanaf de kleuterleeftijd (getalbegrip) voorkomen, in combinatie met een automatiseringstekort en niet minder worden ondanks aangepast onderwijs, kunnen we spreken van dyscalculie. [4]

2.4 Rekenproblemen en een visueel-ruimtelijke stoornis.

Rekenproblemen worden in verband gebracht met een visueel-ruimtelijke stoornis. In de eerste kleuterklassen valt op dat knippen, plakken en vouwen niet gaat.

De ontwikkeling van ruimtelijke oriëntatie begint bij een baby vanuit het eigen lichaam in contact met de omgeving. Begrippen als “ver” en “dichtbij” ontwikkelt een kind al vanuit de wieg. Rond de leeftijd van één jaar ontwikkelt het kind begrip voor “boven” en “beneden”. Vanaf ongeveer het 2^e jaar krijgt het oog voor gehelen. Op vijfjarige leeftijd komen de begrippen “links” en “rechts”. Tussen zijn 5^e en 10^e jaar leert het afstanden, tijd en snelheid schatten.

Naast het inzicht in de fysieke ruimte kan een kind het inzicht missen in de temporele ruimte (verleden en heden) en de sequentiële ruimte (volgorde van gebeurtenissen). Kinderen die daar mee worstelen hebben vaak moeite om de tijd goed in te schatten. Ze komen vaak te laat, hebben moeite met begrip van de klok, de dagen, de maanden etc.

Bij een aantal kinderen gaat het probleem met de ruimtelijke oriëntatie samen met motorische problemen. In zo'n geval spreken we van dyspraxie.

Een minder goede ruimtelijke oriëntatie hoeft niet altijd een probleem te zijn. In het onderwijs gaat men uit van de gemiddelde leerling bij wie de verschillende onderdelen van de intelligentie op ongeveer eenzelfde niveau liggen. Het is vooral zaak om gebruik te maken van de sterke (verbale) kant van het kind met een visueel-ruimtelijke stoornis. Het is tevens belangrijk het kind ervan bewust te maken dat het nuttig is verschillende strategieën (oplossingsmethoden) te kunnen gebruiken. Van nature blijken deze leerlingen onhandig met strategieën om te gaan. [5]

2.5 Rekenproblemen als onderdeel van het NLD syndroom.

NLD is een afkorting van de Engelse term “Non-verbal Learning Disabilities”. Letterlijk vertaald betekent dat leerstoornissen die geen betrekking hebben op taal. NLD (non-verbale leerstoornis) is een ontwikkelingsstoornis, meer bepaald een rechterhemisfeerstoornis, die niet altijd herkend wordt. Men gaat er van uit dat er bij 10% van de kinderen met leerstoornissen sprake is van NLD. De cijfers variëren van 1/100 tot 1/1000. Deze kinderen hebben een vorm van aandachtsstoornissen op het ruimtelijk-visueel vlak. NLD heeft in de eerste plaats betrekking op de informatieverwerking. In het algemeen kan men zeggen dat bij NLD drie belangrijke vaardigheden problemen geven bij de informatieverwerking: de visueel-ruimtelijke vaardigheden, de motorische vaardigheden en de sociale vaardigheden. Dit alles heeft gevolgen voor: de ontwikkeling van het ruimtelijk inzicht, het overzien van delen en gehelen, de ontwikkeling van probleemoplossend vermogen en de ontwikkeling van sociale interactie. Een kind met NLD heeft geen moeite met de verwerking van wat het hoort. Het heeft echter wél moeite om: te verwerken wat het ziet of voelt, nieuwe en ruimtelijke informatie te verwerken, verbanden te zien tussen allerlei verschijnselen en verbanden te zien in ingewikkelde situaties. Het gevolg is dat de ontwikkeling op bepaalde gebieden achterblijft. Het kind maakt zich wél auditieve en verbale vaardigheden eigen maar het neemt te weinig visuele en tactiele informatie op. Het kind heeft ook weerstand tegen veranderingen, want het heeft meer moeite dan anderen om nieuwe informatie te verwerken. Het zal veel aansporing en herhaling nodig hebben bij het ontwikkelen van nieuwe vaardigheden. Het NLD syndroom werd pas in 1985 voor het eerst beschreven door de Canadese neuropsycholoog Prof. Dr. Byron Rourke. De drie belangrijkste signalen die mogelijk kunnen duiden op NLD zijn: het verbale IQ ligt beduidend hoger dan het performant IQ (minstens 10 punten), lezen lukt altijd beter dan rekenen, onhandigheid in sociale vaardigheden (vriendjes maken of houden is moeilijk). Wanneer het verbale IQ 10 tot 15 punten (of meer) hoger ligt dan het performant IQ mag men aannemen dat er sprake is van een rechterhemisfeerstoornis. Kenmerken van het kind met NLD op jonge leeftijd met betrekking tot te verwachten rekenproblemen kunnen zijn: problemen met de fijne motoriek (knippen en plakken, veters knopen, het hanteren van mes en vork), een afkeer van puzzelen, een afkeer van het spelen met constructiespeelgoed of met sensorisch materiaal (vingerverf, boetseerlei). [4+5] Op basisschoolleeftijd kunnen de kenmerken evolueren naar: problemen met inzichtelijk rekenen, niet flexibel in het redeneren en het bedenken van oplossingen, moeite met abstracte redeneringen. Het steeds missen bij rekensymbolen zoals plus- en mintekens zijn de eerste, maar nog niet alarmerende signalen. Meestal “hobbelen en botsen” deze kinderen letterlijk en figuurlijk door de eerste schooljaren. Vaak begint het pas flink uit de hand te lopen vanaf het 5^e studiejaar. Alhoewel ze in de lagere klassen soms uitblonken in hoofdrekenen (dank zij hun geheugen) beginnen ook hier problemen te rijzen. [6]

Het NLD syndroom is te beschouwen als een neuropsychologische functiestoornis. De neuropsychologie neemt een plaats in tussen de neurologie en de psychologie. De neuropsychologie houdt zich bezig met het onderzoek van de relatie tussen gedrag en de werking van onze hersenen. Als er aantoonbaar iets mis gaat in het functioneren van bepaalde gebieden in onze hersenen, waarvan we de uiting zien in het gedrag, dan spreken we over een neuropsychologische functiestoornis. NLD is zo'n functiestoornis, die veroorzaakt wordt door een verminderd goed functioneren van bepaalde hersengebieden in de rechterhersenhalfrand. Niet verbale functies zoals visueel ruimtelijke vaardigheden vinden voornamelijk plaats in de rechterhemisfeer. Een NLD syndroom heeft, zoals al gezegd, te maken met een stoornis in het functioneren van de rechterhemisfeer. Als kinderen geboren worden, zijn alle hersencellen al aanwezig, maar ons zenuwstelsel moet "rijpen". Een voorbeeld: als kinderen leren schrijven, doen ze dat in het begin met hun mond net zo hard als met hun vingers. Deze "rijping" of ontwikkeling van het zenuwstelsel gaat door tot ongeveer het twintigste levensjaar. De isolatie van de zenuwbanen vindt plaats door middel van een beschermende vette substantie en wordt myelinisatie genoemd. Als er problemen optreden in deze myelinisatie dan kunnen dus bepaalde functies door de hersenen onvoldoende of niet worden uitgevoerd. Naar vooralsnog wordt aangenomen is dit de oorzaak voor NLD. Er lijkt sprake te zijn van problemen met de myelinisatie van met name zenuwbanen in de rechterhemisfeer. Deze verklaring is een werkhypothese en nog zeker niet wetenschappelijk bewezen. Bovendien lijkt er sprake te zijn van een erfelijke component omdat de verschijnselen die gepaard gaan met NLD vaker in dezelfde families lijkt voor te komen. Wanneer we iets nieuws doen, iets wat we nog niet hebben gedaan, dan gebeurt dit in eerste instantie door de rechterhemisfeer, ook bij volwassenen. Als blijkt dat onze linkerhemisfeer het beter kan dan wordt dit al heel snel overgenomen. Als we bijvoorbeeld beginnen met het leren lezen, dan lezen we spellend, letter voor letter. Dit is bij uitstek een taak voor de rechterhemisfeer. Later als we beter leren lezen, dan gaan we woordbeelden herkennen, stukken van woorden. We kunnen dan sneller en gemakkelijker lezen. Dit is typisch een taak voor de linkerhemisfeer. We zeggen dan ook dat op dat moment de taal functie lateraliseert in de linkerhemisfeer. Hetzelfde geldt eigenlijk voor het rekenen. Pas als we onze tafeltjes tot in den treuren hebben herhaald en van buiten geleerd, dan wordt het geautomatiseerd en opgeslagen in de linkerhemisfeer, die goed is in het verwerken van geautomatiseerde bezigheden.

Kinderen met het NLD syndroom zijn verbaal vaak erg vaardig en kletsen als het ware de oren van je hoofd. En ze hebben dat eigenlijk altijd al gedaan. Ze maken dus overvloedig gebruik van hun goede verbale aanleg (de linkerhemisfeer). Maar als we goed opletten dan zien we vaak dat ze zeer associatief en omslachtig vertellen. Ze borduren als het ware voort op hun eigen verbale uitingen. Ze geven vaak niet een direct juist antwoord. Dit heeft te maken met de specifieke eigenschap van de linkerhemisfeer die erg detailgericht is. Met de rechterhemisfeer zien we het groter geheel en dat ontgaat hen.

De ontwikkeling van kinderen met het NLD syndroom verloopt niet in een vloeiende lijn. Aanvankelijk zijn er duidelijk problemen met leren lezen, spellen en rekenen. Na verloop van tijd lijkt het goed te gaan. Zaken geraken geautomatiseerd en door de goede verbale eigenschappen, worden problemen enigszins gecamoufleerd. Leerkrachten en ouders vragen zich af waarom ze zich zoveel zorgen hebben gemaakt. Maar later wordt het kind geconfronteerd met begrijpend lezen en inzichtelijk rekenen en langzaam aan groeien de problemen.

Zoals het begrijpen van taal en de verbale communicatie verzorgd wordt door de linkerhemisfeer, zo is de rechterhemisfeer verantwoordelijk voor de verwerking van niet-verbale communicatie. Kinderen met het NLD syndroom hebben hier problemen mee. Ze zijn heel talig maar je moet emoties verwoorden want boos kijken is voor hen niet hetzelfde als boos zijn. Misschien is het vanwege deze problematiek en de daaruit voortvloeiende problemen in de sociale omgang, dat een NLD stoornis officieel valt in het spectrum van de autistische stoornissen, een communicatiestoornis.

Een eigenschap van de rechterhemisfeer is het tijdsbesef. Niet alleen hebben kinderen met NLD vaak lange tijd nodig om de klok te leren lezen, maar tijdsaanduidingen zeggen hen vaak niets. Veel van deze kinderen worden daarom vaak aangeduid als ongeduldig, ongeconcentreerd en impulsief. Bovendien redeneren ze associatief en lijken dus van de hak op de tak te springen. Dit zijn verschijnselen die passen bij een ADHD beeld (Attention Deficit and Hyperactivity Disorder), een stoornis in de aandachtsregulatie. Zeker op jonge leeftijd, maar ook nog op de basisschool worden kinderen met een NLD syndroom dus vaak gediagnosticeerd als lijdende aan ADHD. Gezien de complexiteit en de diversiteit van NLD problematiek is het onmogelijk om specifieke richtlijnen te geven voor de aanpak van het kind met NLD. Toch is verbaliseren een sleutelbegrip: praten, praten en nog eens praten; uitleggen en uitleggen; herhalen en herhalen. Een instructie moet kort en gestructureerd gegeven worden en liefst één opdracht tegelijkertijd. Vermijdt tijdsdruk als het enigszins kan. Werk langzaam aan naar zelfstandig werken. Geef regelmatig feedback en beloon ze voor hun inzet: ze zijn vaak zeer gevoelig aan complimentjes. [7]

2.6 Rekenproblemen als onderdeel van het Gerstmann syndroom.

Het Gerstmann syndroom is een zeldzame neurologische aandoening die het resultaat is van een hersentrauma of voorkomt als ontwikkelingsstoornis. Het syndroom wordt gekarakteriseerd door vier hoofdsymptomen: schrijfmoeilijkheden (agrafie), rekenproblemen (dyscalculie), links/rechts verwarring en vingeragnosie. Wanneer de vier hoofdsymptomen aanwezig zijn, wijzen ze op een letsel in de linker pariëtale regio. Hoewel vingeragnosie en links/rechts verwarring dikwijls worden gezien bij letsels in de linker pariëtale regio, komen ze ook voor bij letsels in de pariëtale

regio van de rechter hemisfeer. Bij kinderen en volwassenen kan het syndroom zich voordoen na een infarct of ongeval ter hoogte van de pariëtale lob. Er zijn enkele rapporteringen gekend van het syndroom bij kinderen vanaf de leeftijd van 5 à 6 jaar. Soms spreekt men hier van het Gerstmann syndroom als ontwikkelingsstoornis. De oorzaak ervan is niet gekend. Bij het Gerstmann syndroom is geen genezing mogelijk. De behandeling is symptomatisch en ondersteunend. [8]

De symptomen van het Gersmann syndroom kunnen gevonden worden tijdens directe corticale stimulatie in de angulaire gyrus. De angulaire gyrus is gelegen in het overgangsgebied van de pariëtale, occipitale en temporale hersenlob. Deze zone wordt ook de associatiezone genoemd. Deze bevinding wordt voor het eerst beschreven door Morris en medewerkers [9] waarbij tijdens directe corticale stimulatie in deze zone: agrafie, acalulie, vingeragnosie en links/rechts verwarring bij een proefpersoon uit te lokken zijn. Deze auteurs (Morris en medewerkers, 1984) beweren dat als een zuiver Gerstmann syndroom gevonden wordt, het letsel waarschijnlijk klein is en zich in de regio van de angulaire gyrus bevindt. In een studie van Roux en medewerkers [10] waarbij zes patiënten met een hersentumor nabij de gyrus angularis werden onderzocht, vertoonden twee patiënten geen teken van het Gerstmann syndroom en geen taalproblemen. Twee patiënten vertoonden preoperatief een specifieke vingeragnosie voor de vierde en vijfde vinger. Ze maakten geen fouten op de duim, de wijsvinger en de middenvinger (daar waar bij het Gerstmann syndroom de duim en de pink meestal goed worden herkend [11]). Nochtans was deze vingeragnosie geassocieerd aan de vierde en vijfde vinger niet totaal: deze vingers werden soms nog herkend. Bij vier van de zes patiënten werden rekenproblemen vastgesteld. Het beleid van de operatie bestond er voor alle patiënten uit de angulaire gyrus te sparen. De twee patiënten die preoperatief discrete vingeragnosie en rekenproblemen vertoonden, werden normaal gescoord op de postoperatieve test voor deze twee opdrachten. [10]

2.7 Rekenproblemen en vingeragnosie.

2.7.1 Vingeragnosis-normen.

De ontwikkeling van de vingeragnosis vindt plaats tussen het derde en twaalfde levensjaar. Bij de meeste jonge kinderen is de vingeragnosis nog niet voor alle vingers ontwikkeld. De volgorde waarin deze ontwikkeling verloopt is: duim, pink, wijsvinger, ringvinger en middelvinger. Uit een onderzoek in de vijftiger jaren bij Franse kinderen blijkt, dat de gnosis op wat oudere leeftijd verschijnt dan bij recentere normeringen [12]. In een onderzoek van Duitse kinderen blijkt, dat met 6 jaar alle kinderen 3 vingers tactiel herkennen (duim, pink en wijsvinger). Met 7-8 jaar kunnen

70% en met 9-10 jaar de meeste kinderen alle vingers herkennen [13]. Een onderzoek bij een aselechte groep gezonde vijfjarige Nederlandse kinderen laat zien, dat ook met 5 jaar duim, pink en wijsvinger in meer dan 75% goed aangewezen worden [14]. Bij kinderen jonger dan 8 jaar zou men dus kunnen volstaan met het onderzoeken van duim, pink en wijsvinger. De leeftijdsnormen kunnen samengevat worden als volgt: duim en pink worden herkend door 75% van de 4 jarigen. Duim, pink en wijsvinger worden herkend door 75% van de 5 jarigen en alle vingers door 75% van de 6 jarigen. [15]

2.7.2 Vingeragnosie, beoordeling en betekenis.

Bij kinderen werd het verband tussen rekenmoeilijkheden en vingeragnosie onderzocht. Door sommigen werd een positief verband vastgesteld, anderen echter vinden geen correlatie [16,17,18]. De huidige stand (1986) van het onderzoek naar de betekenis van vingeragnosie kunnen we als volgt samenvatten [19]: Het bestaan van vingeragnosie laat bij 3 van de 4 kleuters een voorspelling toe van rekenmoeilijkheden aan het einde van het eerste leerjaar. De vertraagde ontwikkeling van rekenvaardigheden zou kunnen opgevat worden als een uiting van rijpingsvertraging van het pariëto-occipitaal gebied. Wanneer bij kinderen van 9 jaar en ouder een vingeragnosie wordt vastgesteld, is dit symptoom op zich zonder betekenis. Wanneer het samengaat met links/rechtsverwarring en constructieve dyspraxie enerzijds, en met reken- en leestaalproblemen anderzijds, dan is vingeragnosie een symptoom van pariëto-occipitotemporale dysfunctie van de linker hemisfeer of van een pariëtaal syndroom. Wanneer alleen de rechterhand een vingeragnosie vertoont, is het verband met lees-, taal- en rekenmoeilijkheden groter. [15]

2.8 Vingeragnosie en grafesthesie als “Neurological Soft Signs”.

Als we op zoek gaan naar vingeragnosie en grafesthesie in de literatuur, vinden we deze onderzoeken beschreven onder de algemene noemer NSSs (“Neurological Soft Signs”). De benaming “soft” in deze context wordt meestal gebruikt om aan te geven dat de persoon die een “soft” teken vertoont, geen andere tekens van continue of transiënte neurologische letsels of aandoeningen heeft. In de CNI (Cambridge Neurological Inventory) [20], een standaardwerk voor klinisch onderzoek, worden 4 categorieën beschreven van “soft signs”: motorische coördinatie, sensorische integratie, primitieve reflexen en het niet in staat zijn om onaangepaste reacties te onderdrukken. Vingeragnosie en grafesthesie behoren tot de categorie sensorische integratie. [21]

In een studie bij 169 kinderen met een leeftijd tussen de 8 en de 13 jaar, wordt onderzocht of “soft signs” een betrouwbaar aanknopingspunt zijn om gedaalde prestaties in cognitie, coördinatie en gedrag aan te tonen. De pathologie waarnaar verwezen wordt is respectievelijk: leermoeilijkheden, DCD (Developmental Coördination Disorder) en ADHD. Het klinisch testen van NSSs is van die aard dat het snel uitgevoerd kan worden en geen speciaal materiaal vereist. Bij de 169 kinderen worden “soft sign” scores uitgeteld. Kinderen met een score boven de 90^{ste} percentiel worden beschouwd als positief in het vertonen van een overmaat aan “soft signs”. De resultaten van het onderzoek toonden aan dat sensorische “soft signs” met grafesthesie als onderdeel, zelden aanwezig zijn in de onderzochte groep en een lagere correlatie hebben met de totale “soft sign” score. Het verband met cognitieve prestaties bestaat eruit dat kinderen met een hoge globale “soft sign” score een totaal IQ hebben dat 15 punten lager ligt dan de overige kinderen. Kinderen met een exces aan “soft signs” vertonen eveneens een hogere score op oudervragenlijsten voor oppositionele, sociale en ADHD gerelateerde problemen. Tot slot scoorden kinderen met een exces aan “soft signs” tevens opmerkelijk hoog op de drie subtesten en de totale score van de “movement ABC”. De studie toont aan dat de NSS score bij oudere kinderen lager ligt dan bij jongere kinderen. Dit ondersteunt de theorie dat NSSs in verband te brengen zijn met een ontwikkelingsfenomeen. Hoewel het testen van NSSs kan wijzen in de richting van cognitieve, coördinatie en gedrag problemen moet gezegd dat ze weinig informatie bieden om verdere aanpak te organiseren. Daarom moet meer gespecialiseerd onderzoek opgestart worden. [22]

HOOFDSTUK 3: ONDERZOEKSMETHODE

3.1 Instrumenten.

3.1.1 Oefening Vingeragnosie.

Het doel is na te gaan of kinderen in staat zijn om vingers te benoemen met gesloten ogen, wanneer de onderzoeker ze aanraakt.

Methode

De duim krijgt nummer één. De wijsvinger nummer twee. De middenvinger nummer drie. De ringvinger nummer vier. De pink nummer vijf.

De rechterhand wordt eerst genomen. Elke vinger komt tweemaal aan bod met vaste nummering. Hierbij worden naast elkaar liggende vingers vermeden. Bij de rechterhand wordt gestart bij de duim. De volgorde is 1 4 2 5 3 5 2 4 1 3.

De linkerhand wordt dan genomen. Elke vinger komt tweemaal aan bod met vaste nummering. Hierbij worden naast elkaar liggende vingers vermeden. Bij de linkerhand wordt gestart bij de pink. De volgorde is 5 2 4 1 3 1 4 2 5 3.

Aanwijzingen

Voor de proef te starten, wordt aan het kind gevraagd om de namen van de vingers te benoemen om na te gaan of deze gekend zijn. Dit gebeurt enkel bij de rechterhand. De beoogde benamingen zijn: duim, wijsvinger, middenvinger, ringvinger en pink.

Daarna wordt het kind gevraagd de ogen te sluiten. De vingertop wordt aangeraakt tot het antwoord gegeven wordt.

Score

De score telt het aantal uitvallers per hand en op welke vinger er wordt gemist.

De aard van de vergissing die gemaakt wordt, wordt niet genoteerd. Ook de tijd waarop de vergissing gemaakt wordt (eerste of de tweede maal dat de vinger wordt aangeraakt), wordt niet genoteerd. Dit om mogelijk te maken dat de oefening per hand kan uitgevoerd worden zonder na

elke aanraking te moeten noteren. De oefening wordt zo betrouwbaarder omdat het kind geobserveerd kan worden op het sluiten van de ogen.

Na elke hand wordt een 1 genoteerd bij één uitval en een 2 bij twee uitvallen op de plaats van de vinger waarop werd gefaald. Niets wordt genoteerd bij geen uitval.

De score staat op 20 en een score 0 is de hoogst behaalbare.

Verschillen tussen linker en rechter hand zijn te achterhalen alsook op welke vingers het meest wordt gefaald.

3.1.2 Oefening Grafesthesie.

Het doel is na te gaan of kinderen in staat zijn om getallen te herkennen en te benoemen met gesloten ogen wanneer deze door de onderzoeker op de huid geschreven worden.

Methodie

De cijfers 1 2 3 6 8 9 0 worden genomen omdat hierbij de vinger niet loskomt van de huid. De cijfers 4 5 7 worden doorgaans aangeleerd in twee bewegingen. Hierbij de randbemerking dat in uitzonderlijke gevallen de 7 aangeleerd wordt zonder streepje. Dit maakt verwarring met een 1 mogelijk.

De volgorde is 1 8 6 3 9 2 0, hierbij wordt de 6 en de 9 doelbewust uit elkaar gehouden om verwarring uit te sluiten.

Aanwijzingen

De rechtersvoorarm van het kind wordt genomen om de proef uit te leggen met de ogen nog geopend. In spiegelbeeld voor het kind, wordt het cijfer nummer 3 geschreven. Gevraagd wordt om dit cijfer te benoemen. Uit de reeks zijn de cijfers 3, 2 en 1 enkel geschikt om aan te tonen dat het kind de getallen moet lezen vanuit de richting van de onderzoeker. De overige cijfers zijn in twee richtingen te lezen. Er wordt geopteerd om de proef enkel uit te leggen met het cijfer drie en in uiterste nood met het cijfer nummer twee. Het cijfer 1 wordt niet genomen omdat de reeks start met het cijfer 1.

Het kind wordt gevraagd de ogen te sluiten.

Eerst wordt de rechtersvoorarm onderzocht en dan de linkersvoorarm.

Per voorarm wordt de reeks van 7 cijfers doorlopen.

Eventueel start de reeks op de linkervoorarm met cijfer 8 en eindigt met het cijfer 1 om uit te sluiten dat de reeks op de rechterarm wordt gememoriseerd. De volgorde van de cijfers blijft hetzelfde.

Een andere optie is om per kind en per voorarm de reeks één cijfer op te schuiven. Dit om uit te sluiten dat de kinderen de volgorde doorvertellen. Ook hier blijft de volgorde van de cijfers hetzelfde.

De oefening wordt in afzondering uitgevoerd om uit te sluiten dat leerlingen de volgorde memoriseren en om te voorkomen dat de les gestoord zou worden door het onderzoek.

Score

Het antwoord wordt na elk cijfer genoteerd op een scoreblad waarbij de volgorde bovenaan staat. De rechtervoorarm en de linkervoorarm worden afzonderlijk genoteerd.

Aan de hand hiervan kunnen uitvallers worden gescoord op 14. De maximale score is 0.

Verschillen tussen de linker en rechter voorarm zijn te achterhalen alsook te moeilijkheidsgraad van de gebruikte cijfers.

3.1.3 Oefening Visuo-sequentieel geheugen.

Het doel is na te gaan of kinderen in staat zijn om stippen aan te duiden op een eigen schema wanneer deze door de onderzoeker op een identiek schema worden aangeduid.

Methode

Het schema bevat 9 stippen. Drie op een rij, drie rijen onder elkaar en ééntje op een vierde rij in het midden.

Op het onderzoeksblad staan twee schema's. Ze zijn verschoven ten opzichte van elkaar en vormen dus geen spiegelbeeld. De stippen die buiten het 3 x 3 schema vallen, staan in de lengterichting van de kaart.

Aanwijzingen

De onderzoeker neemt plaats aan de zijde van de enkele stip.

Om na te gaan of het kind de opdracht begrijpt, wordt de stip rechts onder aangeduid en opnieuw losgelaten. Het kind moet dezelfde stip op zijn schema aanduiden zonder te spiegelen. Vanuit de

plaats van de onderzoeker bekeken is dit dus tevens de stip rechts onderaan het schema van het kind.

Indien het kind de verkeerde stip aanduidt, wordt de stip rechts onder herhaald tot de juiste stip aangeduid wordt en bij twijfel de stip links onderaan.

Achtereenvolgens wordt getracht of het aanduiden van 2, 3, 4, 5 en 6 stippen mogelijk is waarbij telkens twee kansen worden gegeven. Bij een tweede kans worden anderen stippen aangeduid.

De oefening stopt als er drie keer wordt gefaald op eenzelfde aantal stippen.

De oefening stopt tevens als de 6 stippen goed werden aangeduid in één of twee pogingen.

Score

Een juist antwoord in de eerste poging levert 2 punten op, en in de tweede poging 1 punt.

Op het scoreblad staan bovenaan de cijfers 2, 3, 4, 5 en 6. Onder de cijfers wordt een 2 genoteerd na een eerste geslaagde poging, een 1 na een tweede geslaagde poging en een 0 na het uitvallen in drie pogingen.

De maximale score zonder weging is 10 punten en de minimale score zonder weging is 0 punten.

Gelijke score ander resultaat

Door het noteren is een onderscheid mogelijk (indien nodig) tussen 6 punten behaald tot en met 4, tot en met 5 of tot en met 6.

Lagere score maar minder pogingen

Door het noteren is een onderscheid mogelijk (indien nodig) tussen 4 punten behaald tot en met 3 en 5 punten behaald tot en met 5 waarbij er meerdere pogingen per cijfer in de telling zitten.

Weging

Een manier om de gelijke score met een ander resultaat of een lagere score met minder pogingen te wegen is het aantal punten (2 of 1) te vermenigvuldigen met het aantal stippen waarop deze gehaald worden (moeilijkheidsgraad van de oefening). Deze nieuwe resultaten kunnen dan opgeteld worden en geven een cijfer per kind. De score varieert dan van 0 tot en met 40 punten.

De score 1, 3, 5, 6, 7, 8 en 39 kan met deze weging niet behaald worden

Bij deze weging is het bij een lage score vooral de moeilijkheidsgraad van de oefening die doet scoren en in mindere mate het aantal pogingen: 1 poging tot en met 2 scoort 4 (zonder weging 2 punten) en 4 pogingen tot en met 3 scoort 10 (zonder weging 4 punten).

Bij een hogere score is het vooral het aantal pogingen dat doet scoren en in mindere mate de moeilijkheidsgraad: 9 pogingen tot en met 6 scoort 22-26 (zonder weging 6 punten) en 4 pogingen tot en met 5 scoort 28 (zonder weging 8 punten).

Variaties in de score van de oefening zonder weging (met weging):

<i>2 punten tot en met 2 stippen</i>	<i>(4 punten)</i>
<i>1 punt tot en met 2 stippen</i>	<i>(2 punten)</i>
<i>4 punten tot en met 3 stippen</i>	<i>(10 punten)</i>
<i>3 punten tot en met 3 stippen</i>	<i>(9 punten)</i>
<i>2 punten tot en met 3 stippen</i>	<i>(10 punten)</i>
<i>6 punten tot en met 4 stippen</i>	<i>(18 punten)</i>
<i>5 punten tot en met 4 stippen</i>	<i>(14-16 punten)</i>
<i>4 punten tot en met 4 stippen</i>	<i>(11-13 punten)</i>
<i>3 punten tot en met 4 stippen</i>	<i>(9 punten)</i>
<i>8 punten tot en met 5 stippen</i>	<i>(28 punten)</i>
<i>7 punten tot en met 5 stippen</i>	<i>(23-26 punten)</i>
<i>6 punten tot en met 5 stippen</i>	<i>(20-22 punten)</i>
<i>5 punten tot en met 5 stippen</i>	<i>(16-19 punten)</i>
<i>4 punten tot en met 5 stippen</i>	<i>(14 punten)</i>
<i>10 punten tot en met 6 stippen</i>	<i>(40 punten)</i>
<i>9 punten tot en met 6 stippen</i>	<i>(34-38 punten)</i>
<i>8 punten tot en met 6 stippen</i>	<i>(30-35 punten)</i>
<i>7 punten tot en met 6 stippen</i>	<i>(25-31 punten)</i>
<i>6 punten tot en met 6 stippen</i>	<i>(22-26 punten)</i>

3.1.4 Tempo-Test-Rekenen.

De Tempo-Test-Rekenen is bedoeld om te onderzoeken in welk tempo een leerling eenvoudige rekenkundige bewerkingen kan uitvoeren. Uit de uitslag van deze gegevens kan afgeleid worden in hoeverre er bij de leerling sprake is van automatisering van eenvoudige bewerkingen beneden de 100 (de bewerkingen zijn: optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen). Het afnemen van de test kan individueel en in groepsverband plaatsvinden. [23]

Methode

De Tempo-Test-Rekenen bestaat uit een handleiding, een formulier en twee correctiemallen. Het testmateriaal mag voor eigen gebruik worden vermenigvuldigd. [23]

Het formulier bestaat uit 5 kolommen met 40 eenvoudige rekenoefeningen. De eerste kolom bestaat uit zeer eenvoudige optellingen, de tweede uit aftrekkingen, de derde uit vermenigvuldigingen, de vierde uit delingen en de vijfde bevat alle voorgaande bewerkingen door elkaar. Per kolom krijgt het kind exact 1 minuut de tijd. Er is een variant beschreven waarbij 3 minuten per kolom wordt gegeven om de betrouwbaarheid te verhogen. Voor de Tempo-Test-Rekenen opteer ik voor de originele afname van 1 minuut per kolom. Zo duurt de klassikale afname om en bij de 5 minuten en wordt de les minder gestoord. [24]

Aanwijzingen

De leerling mag voor elke kolom, gedurende exact één minuut zijn antwoorden op het testformulier invullen. [24]

Om te starten tel ik af (3 2 1 start), ik geef aan wanneer 30 seconden verstreken zijn en om te stoppen tel ik opnieuw af (3 2 1 stop). Tussen elke kolom volgt een korte pauze van rust. Voor de eerste kolom en tussen elke kolom kunnen vragen gesteld worden om te voorkomen dat er onduidelijkheden zijn. Als instructie geef ik de leerlingen op voorhand mee dat verbeterd mag worden mits duidelijk leesbaar. Ook benadruk ik dat er van boven naar beneden gewerkt moet worden en niet van links naar rechts.

Score

Per kolom en voor het totaal worden de juiste antwoorden opgeteld. Deze vormen de ruwe score. [24] Door de landelijke genormeerde DLE-schalen (Didactische LeeftijdsEquivalent) is het mogelijk om vroeg te signaleren of leerlingen een achterstand hebben en om de vooruitgang van de leerlingen (zowel individueel als groepsgewijs) te bewaken. De test is geschikt voor gebruik

binnen alle leerlingvolgsystemen die werken met DLE-schalen. [23] Voor deze thesis volstaat het om te werken met de ruwe score.

3.2 Ontwikkeling van de methode.

3.2.1 Oefening met proefpersoon.

Uit de oefening blijkt dat de vingeragnosie met het kind rechtstaand op twee manieren kan gebeuren. Met de handen in pronatie en in suppinatie.

Het onderzoeken met de handen in pronatie heeft als nadeel dat de vingers niet spontaan gespreid worden en de neiging hebben om dicht te vallen. Dit is nodig aangezien het alternerend vastnemen van de vingers moet gebeuren zonder nabijgelegen vingers te raken. Het voordeel van het onderzoek in pronatie is wel dat de vingers van het kind eenvoudiger te spreiden zijn dan in suppinatie door met de duimen op de handrug van het kind te drukken en met de vingers de vingers van het kind te spreiden.

Het onderzoeken in suppinatie heeft als voordeel dat de vingers van nature uit meer gespreid worden. Maar als het kind in suppinatie de vingers tegen elkaar houdt, dan is het spreiden voor de onderzoeker moeilijker.

Beide posities van de handen bij onderzoek in rechtstaande positie hebben dus hun eigen voor- en nadelen.

Het onderzoek van de vingeragnosie kan tevens aan een tafel uitgevoerd worden. Hierbij is de houding in suppinatie van die aard dat de tafel geen nut heeft omdat de vingertoppen de tafel niet kunnen raken. De houding in pronatie is voor het kind de meest natuurlijke. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van een blad waar de handen op voorgetekend staan.

Voor de grafesthesie op de voorarm is een rechtstaande of zittende houding van het kind gelijk in comfort op voorwaarde dat het tafelblad niet te hoog is.

Voor de stippentest is een tafel veruit het eenvoudigst.

3.2.1 Oefening met proefgroep.

Het onderzoek van de proefgroep verloopt zonder problemen.

Voor de grafesthesie opteer ik om met de linker hand de cijfers op de voorarm van de kinderen te schrijven. Dit maakt noteren met de rechter hand mogelijk. Hierdoor kunnen de cijfers zonder onderbreking genoteerd worden na elk antwoord. Ikzelf schrijf rechtshandig. Voor iemand die linkshandig schrijft moet het omgekeerde mogelijk zijn.

Voor het optekenen van de tijd maak ik gebruik van een digitaal horloge waarbij volgens de regel van 5 afgerond wordt tot op 10 seconden. Bij het begin van de drie testen, na de drie testen en bij het begin van de tweede en de derde test wordt de tijd genoteerd. Bij gebrek aan chronometer is het afronden tot op 10 seconden en het noteren van de minuut het eenvoudigst.

HOOFDSTUK 4: BESPREKING VAN DE RESULTATEN

4.1 Gegevens van de totale groep.

4.1.1 Voorstelling van de gegevens.

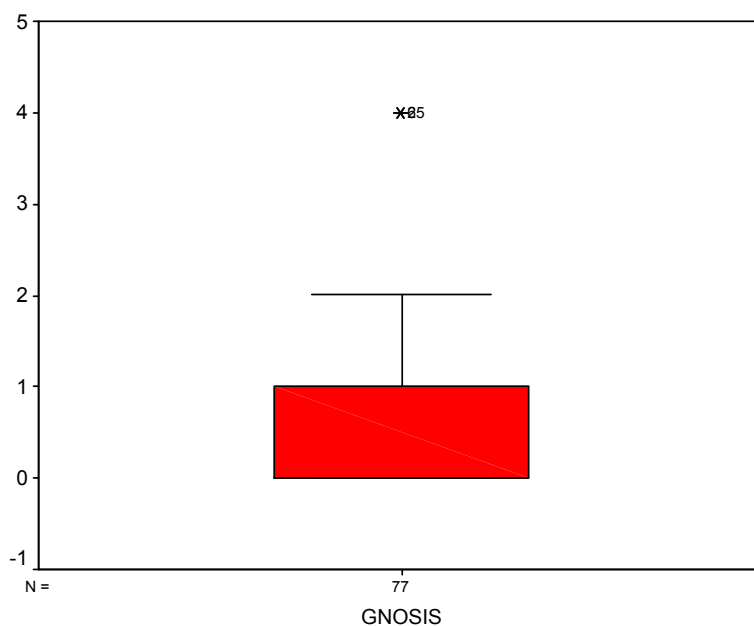
Bij de exploratie van de gegevens nemen we de totale groep. Dit zijn 77 leerlingen. De proefgroep (9 leerlingen) wordt opgenomen in de studie en is vervat in deze groep van 77 leerlingen. Er worden geen leerlingen uit de studie gezet.

Tabel 1 Beschrijvende statistiek N=77

	Minimum	Maximum	Gemiddelde	Std.	Mediaan
GNOSIS	,00	4,00	,5195	,8677	0
CIJFERS	,00	11,00	4,3377	2,4688	4
PUNTEN	2,00	40,00	17,7532	7,7377	18
REKENEN	66,00	156,00	109,5195	18,4908	110

In tabel 1 zien we voor elke test: de minimum score, de maximum score, de gemiddelde score, de standaarddeviatie (Std.) en de mediaan. De gegevens worden verder voorgesteld in box plots.

Figuur 1 Box plot van de totale groep voor de resultaten van de vingergnosie

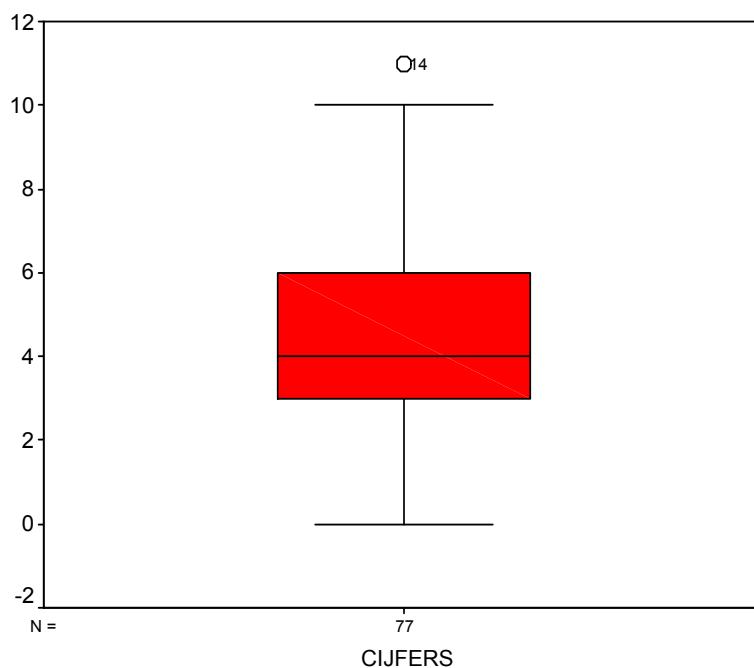


Deze test telt het aantal uitvallers wanneer er 20 vingers worden aangeduid in gestandaardiseerde volgorde. Als we figuur 1 bekijken, zien we dat 50% van de groep scoort van 0 tot en met 1. De mediaan ligt op. De meeste kinderen maken de test op de gnosis zonder uitvallers (50/77). Onder 0 kan niet gescoord worden dus zien we enkel een “upper whisker”. De “upper whisker” ligt op 2 uitvallers. Geen enkele leerling scoorde 20 uitvallers. De “lower whisker” is hier gelijk aan 0. De minimale score betekent geen uitvallers. De spreiding ligt tussen 0 en 2 uitvallers.

In de groep zoals hierboven in een box plot voorgesteld maar dan zonder de “outliers” (N=75) wordt het meest (17 keer) gefaald op de ringvingers, dan volgen de middenvingers (8 keer), dan volgen de wijsvingers (5 keer) en tot slot de pinken (1 keer). Het lijkt erop dat de duimen (geen uitvallers) het eenvoudigst te herkennen zijn met de ogen gesloten.

Leerling nummer 2 en leerling nummer 65 worden met score 4 beschouwd als “outliers” waarbij de interkwartielrange (hier 1) meer dan drie maal overschreden wordt.

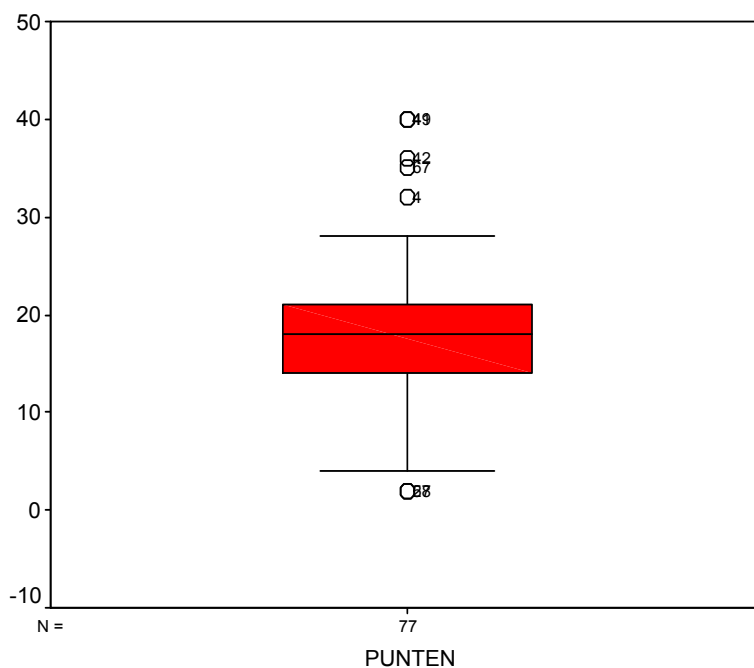
Figuur 2 Box plot van de totale groep voor de resultaten van de grafesthesie



Ook deze test telt het aantal uitvallers met een maximum aantal uitvallers van 14 (er worden 14 cijfers aangeboden). Als we figuur 2 bekijken, zien we dat 50% van de groep 3 tot en met 6 uitvallers scoort met een mediaan op 4 uitvallers. . De “upper whisker” toont aan dat het maximum (=14 uitvallers) door geen enkele leerling wordt behaald. De spreiding ligt tussen 0 en 10 uitvallers.

Leerling nummer 14 wordt met 11 uitvallers beschouwd als een “outlier” waarbij de interkwartielrange (hier 3) anderhalve keer tot 3 keer overschreden wordt.

Figuur 3 Box plot van de totale groep voor resultaten van de puntentest

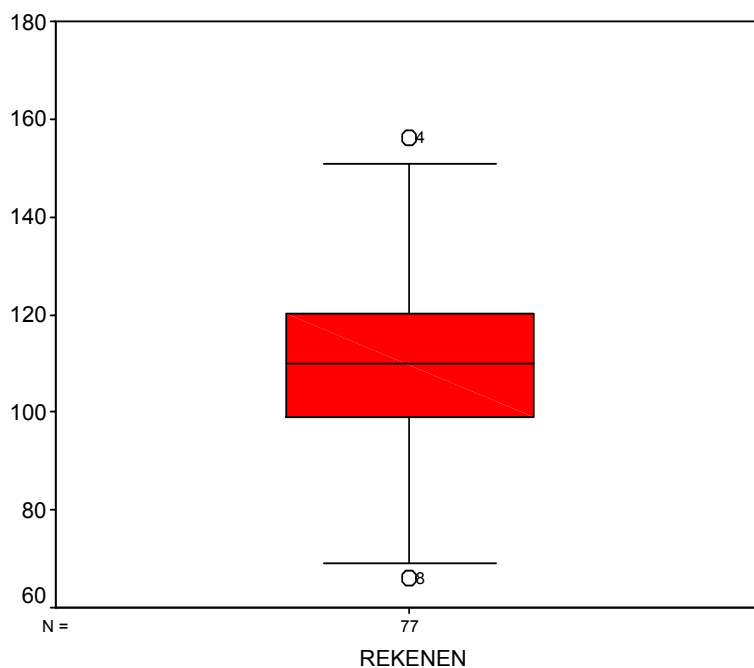


Als we figuur 3 bekijken, zien we dat 50% van de groep scoort van 14 tot en met 22. De mediaan ligt op 18. De puntentest scoort het bereikte aantal punten (beginnende bij 2 en eindigend op 6) en belooft het foutloos doorlopen van het traject. De maximum te behalen score is 40 en wil zeggen dat de leerling in 5 pogingen 6 punten kan naduiden beginnende op 2 punten. De spreiding ligt tussen 4 en 28 punten.

Leerling nummer 41 en 49 behalen een maximum score van 40. Samen met leerling nummer 42 (score 36), leerling nummer 67 (score 35) en leerling nummer 4 (score 32) behoren leerling nummer 41 en leerling nummer 49 (beiden score 40) tot de "outliers" boven de "upper whisker" waarbij de interkwartielrange (hier 8) anderhalve keer tot 3 keer overschreden wordt.

Leerling nummer 27 en leerling nummer 58 worden beide met score 2 beschouwd als "outliers" onder de "lower whisker" waarbij de interkwartielrange (hier 8) anderhalve keer tot 3 keer overschreden wordt.

Figuur 4 Box plot van de totale proefgroep voor de Tempo-Test-Rekenen.



Als we figuur 4 bekijken, zien we dat 50% van de groep scoort van 98 tot en met 120. De mediaan ligt op 110. De rekentest scoort het aantal correcte bewerkingen in 5 minuten. Er worden 200 oefeningen aangeboden. De maximum te behalen score is 200. De spreiding ligt tussen 70 en 150.

Leerling nummer 33 scoort 76 ondanks het feit dat de proef verkeerd wordt begrepen. In de tweede kolom oefeningen blijft de leerling optellen i.p.v. aftrekken. Stel dat de 15 fouten uit de tweede kolom bij de score 76 bijgeteld zouden worden, dan scoort deze leerling 91 op de rekentest. Ook met score 91 zit de leerling in hetzelfde segment van de box plot. Op die manier worden de gegevens minimaal verstoord.

Leerling nummer 4 behaalt score 156 en wordt beschouwd als “outlier” waarbij de interkwartielrange (hier 21.5) anderhalve keer tot 3 keer overschreden wordt. Leerling nummer 8 met score 66 wordt beschouwd als “outlier” onder de “lower whisker” waarbij de interkwartielrange (hier 21.5) anderhalve keer tot 3 keer overschreden wordt.

4.1.2 Toetsen van de gegevens op normaliteit.

Hier wordt nagegaan of de data parametrisch of nonparametrisch geanalyseerd moeten worden.

Tabel 2 Toetsen op normaliteit (Kolmogorov-Smirnov)

	Statistic	Sig.
GNOSIS	.375	.000
CIJFERS	.126	.004
PUNTEN	.189	.000
REKENEN	.064	.200*

*. "This is a lower bound of the true significance"

Om de normaliteit te berekenen wordt een "goodness-of-fit" toets (Kolmogorov-Smirnov) uitgevoerd op de totale (N=77) proefgroep. Alleen voor rekenen kan normaliteit worden aangenomen aangezien hier de nulhypothese dat de verdeling significant zou verschillen van een normaalverdeling niet kan verworpen worden. Het zoeken naar verbanden tussen de onderzochte variabelen zal bijgevolg nonparametrisch getoetst worden.

4.1.3 Nagaan van nonparametrische correlaties.

Tabel 3 Nonparametrische correlaties van de vier testen onderling N=77

		GNOSIS	CIJFERS	PUNTEN	REKENEN
Correlatie Coëfficiënt	GNOSIS	1,000	-,643	,081	,301
	CIJFERS	-,643	1,000	-,338	-,281
	PUNTEN	,081	-,338	1,000	,424
	REKENEN	,301	-,281	,424	1,000
Sig. (2-tailed)	GNOSIS	/	,062	,836	,430
	CIJFERS	,062	/	,374	,464
	PUNTEN	,836	,374	/	,256
	REKENEN	,430	,464	,256	/

Spearman's rho

Vooropgesteld werd dat de gnosis negatief, de grafesthesie negatief en de stippentest positief zouden correleren met de rekestest. Er worden geen significante correlaties gevonden tussen de diverse variabelen in deze studie (zie Tabel 3).

4.2 Gegevens per onderzochte groep.

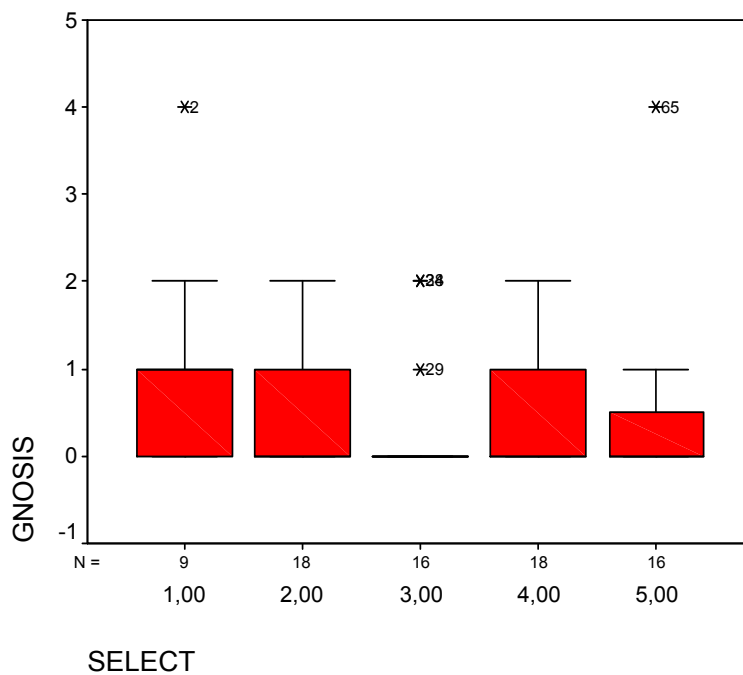
4.2.1 Voorstelling van de gegevens.

Na het onderzoeken van de totale proefgroep bekijken we de gegevens van onderzochte groepen apart. Er worden 5 groepen onderzocht op verschillende dagen. De eerste is de oorspronkelijke proefgroep van 9 leerlingen. De overige vier groepen worden gekozen in scholen die vergelijkbaar zijn met die van de proefgroep (overwegend autochtonen). De reden om geen allochtoon publiek te nemen is voornamelijk van praktische aard. Deze scholen liggen bij toeval op met de wagen moeilijker te bereiken plaatsen. In groep 2 nemen 18 leerlingen deel aan de studie, in groep 3 zijn het 16 leerlingen, in groep 4 zijn het 18 leerlingen en in groep 5 zijn het 16 leerlingen. De volgorde van de groepen is in de tijd gerespecteerd. Zo kan in de vergelijking het trainingseffect van de onderzoeker mee in rekening worden gebracht. Tussen groep 1 (proefgroep) en groep 2 zitten 3 weken. Tussen groep 2, 3 en 4 zit telkens een week. Er worden geen leerlingen uit de studie gezet.

Tabel 4 Beschrijvende statistiek voor de groepen apart (gnosis)

	N	Minimum	Maximum	Gemiddelde	Std.	Mediaan
GNOSIS	9	,00	4,00	1,0000	1,3229	1
	18	,00	2,00	,5556	,7838	0
	16	,00	2,00	,3125	,7042	0
	18	,00	2,00	,5000	,6183	0
	16	,00	4,00	,4375	1,0308	0

Figuur 5 Box plot van de aparte groepen voor de resultaten van de vingergnosie



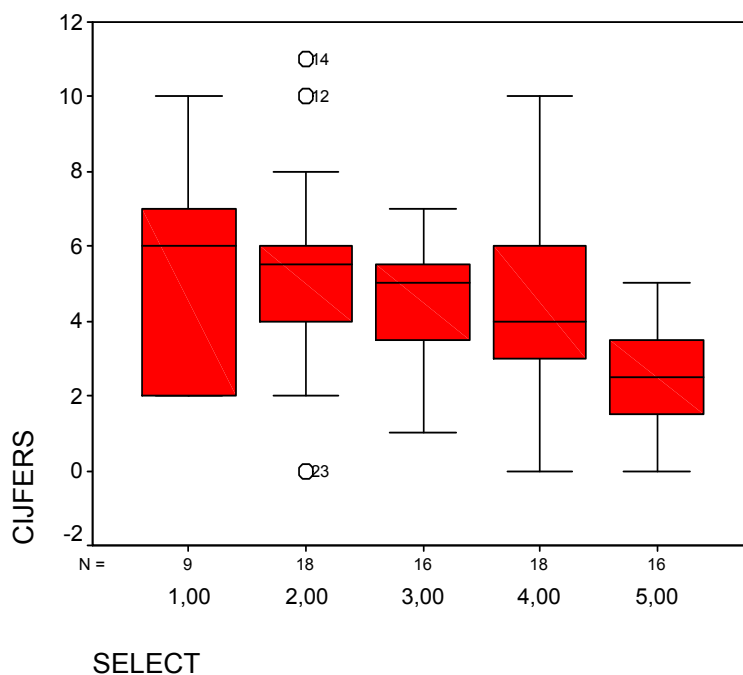
Als we de verdeling van de verschillende groepen naast elkaar uitzetten in figuur 5, zien we dat groep 1, 2 en 4 zeer gelijkaardige resultaten opleveren voor de vingergnosie. Groep 3 scoort het best.

De "outliers" van groep 3 zouden in groep 1, 2 en 3 binnen de box plot scoren. In de gezamenlijke box plot (Figuur 1) is er dan ook slechts sprake van 2 "outliers"

Tabel 5 Beschrijvende statistiek voor de groepen apart (cijfers)

	N	Minimum	Maximum	Gemiddelde	Std.	Mediaan
CIJFERS	9	2,00	10,00	5,2222	2,9059	6
	18	,00	11,00	5,3889	2,5927	5,5
	16	1,00	7,00	4,5625	1,7500	5
	18	,00	10,00	4,3333	2,6346	4
	16	,00	5,00	2,4375	1,4592	2,5

Figuur 6 Box plot van de aparte groepen voor de resultaten van de grafesthesie



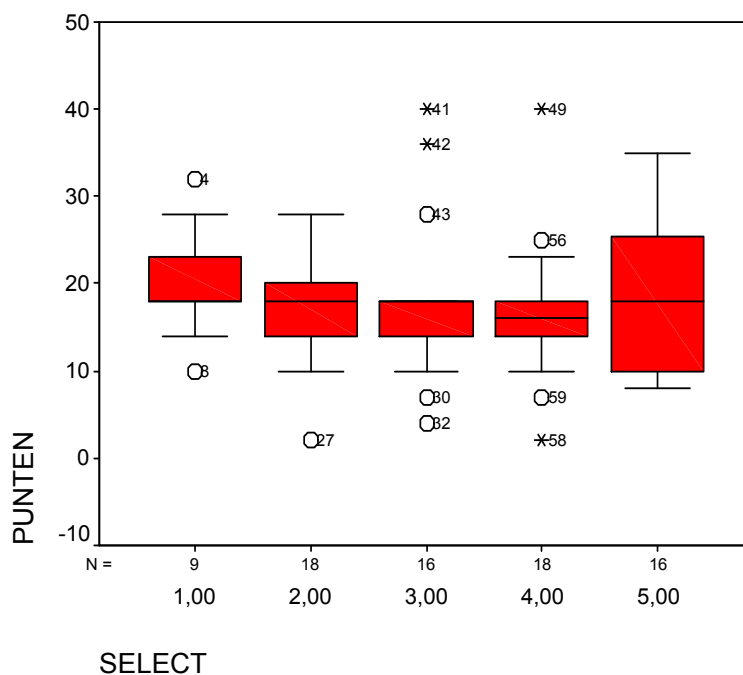
Als we de verdeling van de verschillende groepen naast elkaar uitzetten voor het herkennen van cijfers in figuur 6, zien we dat er een relatief grote variatie is tussen de groepen. De mediaan varieert van 6 tot 2,5 uitvallers. De resultaten van groep 5 zijn zo goed als recht verdeeld. Groepen 1 tot en met 4 zitten met een scheve verdeling. Groep 1 heeft een “lower whisker” die gelijk valt op een laagste score van 2 uitvallers. Als we de mediaan beschouwen, zien we dat deze daalt naarmate het onderzoek vordert in de tijd. De vraag kan gesteld worden of dit significant is.

Van de 3 “ouliers” in groep 2 vallen leerling nummer 12 en leerling nummer 23 binnen de gezamenlijke box plot (Figuur 2). Enkel leerling nummer 14 wordt voor deze test weerhouden als “outlier” in de gehele groep (zie boven).

Tabel 6 Beschrijvende statistiek voor de groepen apart (punten)

	N	Minimum	Maximum	Gemiddelde	Std.	Mediaan
PUNTEN	9	10,00	32,00	20,0000	6,7639	18
	18	2,00	28,00	16,9444	5,9059	18
	16	4,00	40,00	18,1875	9,4461	18
	18	2,00	40,00	16,6667	8,0147	16
	16	8,00	35,00	18,1875	8,4713	18

Figuur 7 Box plot van de aparte groepen voor de resultaten van de puntentest



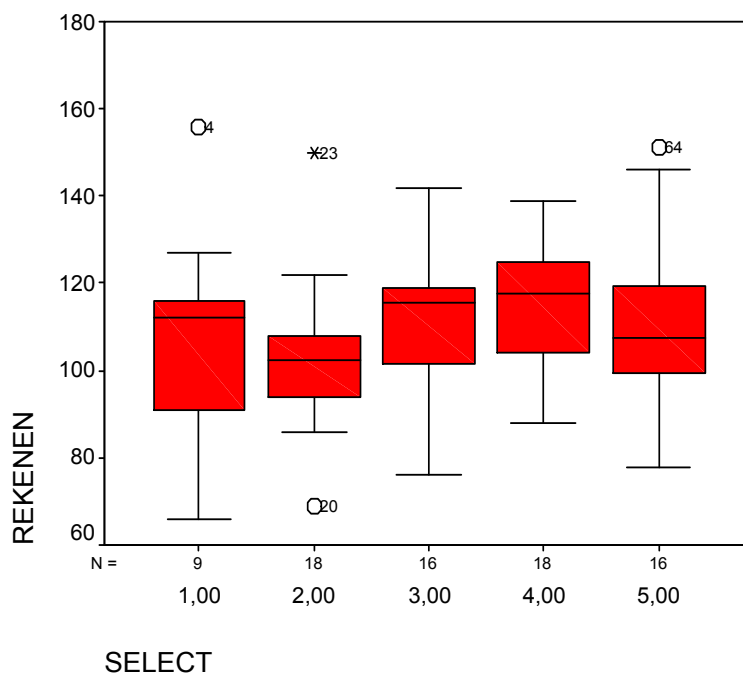
Als we de verdeling van de verschillende groepen naast elkaar uitzetten voor de stippentest in figuur 7, zien we dat er eveneens een variatie is tussen de groepen. De mediaan situeert zich op score 18 (16 voor groep 4). Groep 5 springt met een zeer brede spreiding van 50% van het aantal leerlingen uit de toon. Groep 3 heeft een “upper whisker” die gelijk is aan percentiel 75. De mediaan van groep 1 valt gelijk met percentiel 25. De groepen zijn allemaal scheef verdeeld.

Groep 3 heeft met 5 leerlingen het grootste aantal “outliers”. In de box plot van de totale groep (Figuur 3) vallen echter 3 van de 5 “outliers” van groep 3 binnen de normale grenzen. Opmerkelijk is dat leerling nummer 67 met een score 35 in groep 5 binnen de grenzen van de box plot valt en in de gezamenlijke als “outlier” wordt berekend.

Tabel 7 Beschrijvende statistiek voor de groepen apart (rekenen)

	N	Minimum	Maximum	Gemiddelde	Std.	Mediaan
REKENEN	9	66,00	156,00	106,7778	26,7525	112
	18	69,00	150,00	103,5000	17,0095	102,5
	16	76,00	142,00	110,9375	16,6071	115,5
	18	88,00	139,00	114,7778	14,5544	117,5
	16	78,00	151,00	110,5000	20,5556	107,5

Figuur 8 Box plot van de aparte proefgroepen voor de Tempo-Test-Rekenen



Als we de verdeling van de verschillende groepen naast elkaar uitzetten voor de Tempo-Test-Rekenen in figuur 8, zien we dat er een variatie is tussen de groepen. De mediaan situeert zich tussen de score 100 en 120. Alle groepen vertonen een scheve verdeling.

De twee "outliers" van groep 2 en de enige "outlier" van groep 5 vallen in de gezamenlijke box plot binnen de normale grenzen (zie figuur 4). Enkel de proefgroep (groep 1) zorgt voor "2 outliers" in de gezamenlijke box plot: leerling nummer 4 is tevens "outlier" in groep 1, leerling nummer 8 (met score 66) valt in groep 1 binnen de normale variatie maar wordt in de gezamenlijke groep beschouwd als "outlier" (Figuur 4).

4.2.2 Nagaan van nonparametrische correlaties.

Tabel 8 Nonparametrische correlaties van de vier testen onderling in groep 1 (N=9)

		GNOSIS	CIJFERS	PUNTEN	REKENEN
Correlatie Coëfficiënt	GNOSIS	1,000	-,643	,081	,301
	CIJFERS	-,643	1,000	-,338	-,281
	PUNTEN	,081	-,338	1,000	,424
	REKENEN	,301	-,281	,424	1,000
Sig. (2-tailed)	GNOSIS	/	,062	,836	,430
	CIJFERS	,062	/	,374	,464
	PUNTEN	,836	,374	/	,256
	REKENEN	,430	,464	,256	/

Spearman's rho

Tabel 9 Nonparametrische correlaties van de vier testen onderling in groep 2 (N=18)

		GNOSIS	CIJFERS	PUNTEN	REKENEN
Correlatie Coëfficiënt	GNOSIS	1,000	-,033	,286	,033
	CIJFERS	-,033	1,000	,429	,030
	PUNTEN	,286	,429	1,000	,526*
	REKENEN	,033	,030	,526*	1,000
Sig. (2-tailed)	GNOSIS	/	,897	,250	,898
	CIJFERS	,897	/	,076	,907
	PUNTEN	,250	,076	/	,025
	REKENEN	,898	,907	,025	/

Spearman's rho

*correlatie is significant op het .05 niveau

Tabel 10 Nonparametrische correlaties van de vier testen onderling in groep 3 (N=16)

		GNOSIS	CIJFERS	PUNTEN	REKENEN
Correlatie Coëfficiënt	GNOSIS	1,000	-,049	,086	,104
	CIJFERS	-,049	1,000	-,044	-,250
	PUNTEN	,089	-,044	1,000	-,529*
	REKENEN	,104	-,250	-,529*	1,000
Sig. (2-tailed)	GNOSIS	/	,858	,743	,710
	CIJFERS	,858	/	,871	,350
	PUNTEN	,743	,871	/	,035
	REKENEN	,701	,350	,035	/

*correlatie is significant op het .05 niveau

Spearman's rho

Tabel 11 Nonparametrische correlaties van de vier testen onderling in groep 4 (N=18)

		GNOSIS	CIJFERS	PUNTEN	REKENEN
Correlatie Coëfficiënt	GNOSIS	1,000	-,275	,127	-,045
	CIJFERS	-,275	1,000	,035	,146
	PUNTEN	,127	,035	1,000	-,589*
	REKENEN	-,045	,146	,589*	1,000
Sig. (2-tailed)	GNOSIS	/	,270	,616	,860
	CIJFERS	,270	/	,891	,563
	PUNTEN	,616	,891	/	,010
	REKENEN	,860	,563	,010	/

*correlatie is significant op het .05 niveau

Spearman's rho

Tabel 12 Nonparametrische correlaties van de vier testen onderling in groep 5 (N=16)

		GNOSIS	CIJFERS	PUNTEN	REKENEN
Correlatie Coëfficiënt	GNOSIS	1,000	-,029	-,124	-,517*
	CIJFERS	-,029	1,000	-,295	-,160
	PUNTEN	-,124	-,295	1,000	,346
	REKENEN	-,045	,146	,589*	1,000
Sig. (2-tailed)	GNOSIS	/	,916	,646	,040
	CIJFERS	,916	/	,267	,554
	PUNTEN	,646	,267	/	,190
	REKENEN	,040	,554	,190	/

Spearman's rho

*correlatie is significant op het .05 niveau

Vooropgesteld werd dat de gnosis negatief, de grafesthesie negatief en de stippentest positief zouden correleren met de rekentest.

In tabel 8 (groep 1 N=9) zien we dat er geen significante correlatie gevonden wordt tussen de testen en het rekenen.

In tabel 9 (groep 2 N=18) zien we dat de stippentest significant positief correleert met de rekentest. (correlatie coëfficiënt = ,526, p = ,025)

In tabel 10 (groep 3 N=16) zien we dat de stippentest significant positief correleert met de rekentest. (correlatie coëfficiënt = ,529, p = ,035)

In tabel 11 (groep 4 N=18) zien we dat de stippentest significant positief correleert met de rekentest. (correlatie coëfficiënt = ,589, p = ,010)

In tabel 12 (groep 5 N=16) zien we dat de gnosis significant negatief correleert met de rekentest. (correlatie coëfficiënt = -,517, p = ,040)

4.2.3 Nonparametrische toets (Kruskal-Wallis Test).

Tabel 13 Rangorde ten opzichte van de totale groep (N=77)

Select	N	Mean Rank			
		GNOSIS	CIJFERS	PUNTEN	REKENEN
1,00	9	47,67	45,72	47,44	35,83
2,00	18	40,81	49,14	39,06	30,25
3,00	16	33,44	43,22	37,94	42,34
4,00	18	41,31	37,97	35,00	46,78
5,00	16	35,06	20,75	39,75	38,53

Als we tabel 13 bekijken zien we dat voor de vier testen verschillen bestaan tussen de verdeling van de resultaten. Voor de test op het herkennen van cijfers zijn deze verschillen het grootst.

Tabel 14 Statistische toetsing^{a,b}

(df 4)	GNOSIS	CIJFERS	PUNTEN	REKENEN
Chi-Square	4,411	16,044	1,956	5,477
Asymp. Sig.	,353	,003	,744	,242

^a-"Kruskal Wallis Test"

^b-"Grouping Variable: Select"

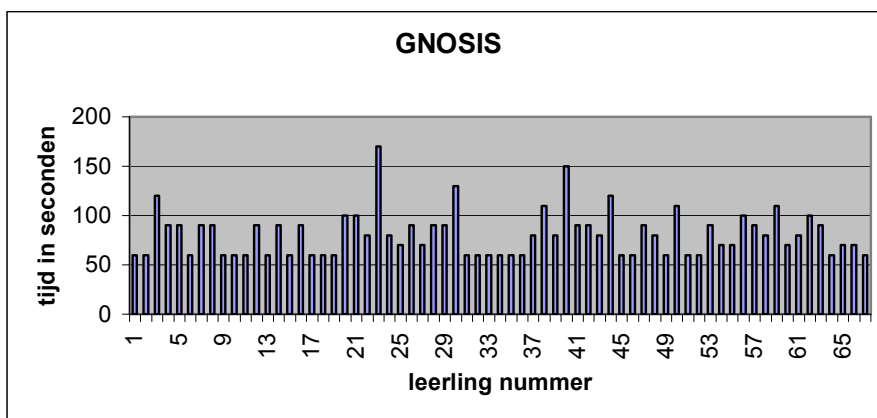
Als we tabel 14 bekijken, zien we dat de verschillen tussen de 5 groepen voor de test op het herkennen van cijfers significant is. $\chi^2_{(4)} = 16,044$, $p = ,003$

4.3 Gegevens van de tijd voor het uitvoeren van de testen.

Voor het optekenen van de tijd wordt gebruik gemaakt van een digitaal horloge waarbij volgens de regel van 5 afgerond wordt tot op 10 seconden. De drie testen worden bij 67 leerlingen geklokt.

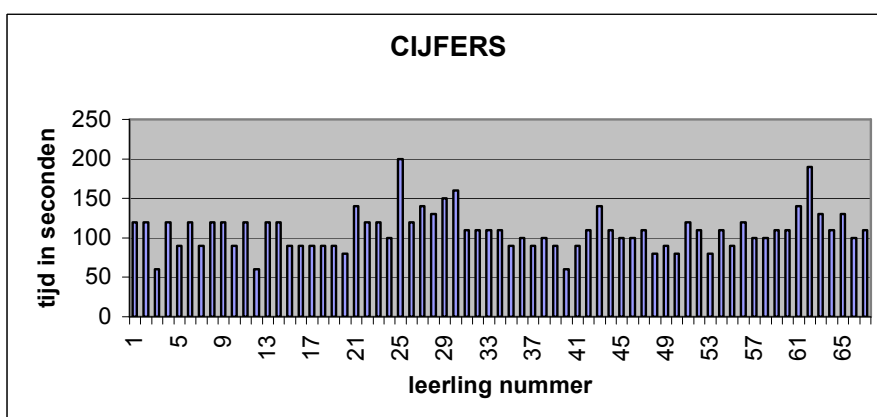
Bij 10 leerlingen is het mislukt de tijd te noteren. De nummers van de leerlingen worden opgeschoven. Hierdoor heeft eenzelfde leerling in deze opmeting een ander nummer in voorgaande figuren. De volgorde van de leerlingen is in de tijd gerespecteerd. Zo kan het trainingseffect van de onderzoeker mee in rekening worden gebracht. Tussen groep 1 (proefgroep) en groep 2 zitten 3 weken. Tussen groep 2, 3 en 4 zit telkens een week.

Figuur 9 Opgetekende tijd per leerling voor de vingergnosie (in seconden)



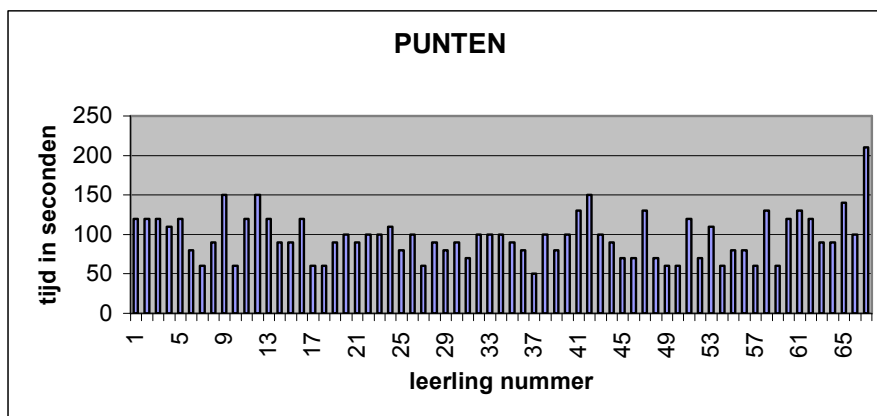
De test voor de vingergnosie duurt gemiddeld 1 min. 20 sec. (80 sec.). Als we figuur 9 bekijken zien we dat de tijd die nodig is voor een test niet is verminderd in de loop van de studie ten gevolge van training. De variatie is grotendeels te wijten aan de coöperatie van de leerlingen.

Figuur 10 Opgetekende tijd per leerling voor de grafesthesie (in seconden)



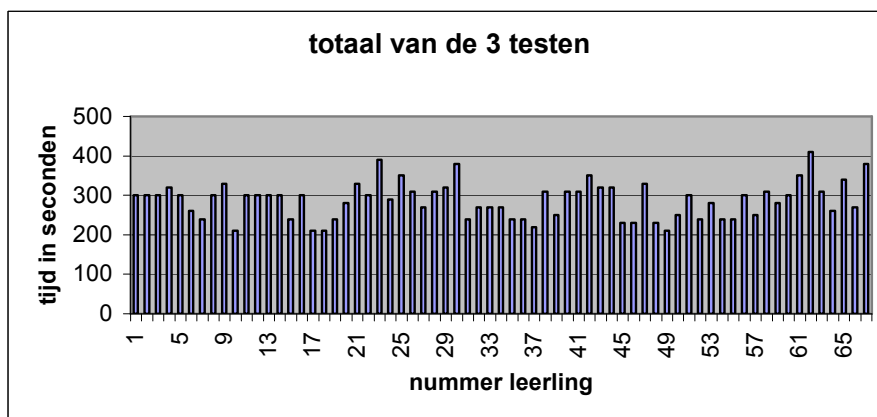
De test voor de grafesthesie duurt gemiddeld 1 min. 50 sec. (110 sec.). Als we figuur 10 bekijken, zien we dat de tijd die nodig is voor een test niet is verminderd in de loop van de studie ten gevolge van training. De variatie is grotendeels te wijten aan de coöperatie van de leerlingen.

Figuur 11 Opgetekende tijd per leerling voor de puntentest (in seconden)



De test voor de puntentest duurt gemiddeld 1 min. 40 sec. (100 sec). Als we figuur 11 bekijken, zien we dat de tijd die nodig is voor een test niet is verminderd in de loop van de studie ten gevolge van training. De variatie is grotendeels te wijten aan de coöperatie van de leerlingen.

Figuur 12 Opgetekende tijd per leerling voor de drie testen in totaal (in seconden)



De drie testen in totaal duren gemiddeld 4 min. 50 sec. (290 sec). Als we figuur 12 bekijken, zien we dat de tijd die nodig is voor de testen niet is verminderd in de loop van de studie ten gevolge van training. De variatie is grotendeels te wijten aan de coöperatie van de leerlingen.

HOOFDSTUK 5: DISCUSSIE

5.1 Gegevens van de totale groep.

Uit de gegevens van de totale groep kunnen we stellen dat de vier testen onderling niet correleren. De hypothese dat de test op de vingergnosie, de grafesthesie of het visuo-sequentieel geheugen een aanwijzing zouden kunnen zijn naar rekenproblemen wordt hierbij niet bevestigd. Het zou kunnen zijn dat de leerlingen uit het 5^e leerjaar te oud zijn om deze testen uit te voeren. Voor de vingeragnosie staat immers beschreven dat wanneer deze voorkomt bij kinderen van 9 jaar en ouder, dit een symptoom op zich is zonder verdere betekenis [15]. Het zou ook kunnen dat het aantal onderzochte leerlingen (N=77) te klein is om uitspraak te kunnen doen. Uit een studie op 169 kinderen met een leeftijd tussen de 8 en de 13 jaar blijkt dat sensorische “soft signs” met grafesthesie als onderdeel, de sensorische “soft signs” zelden aanwezig zijn in de onderzochte groep en een lagere correlatie hebben met de totale “soft sign” score. Het verband met cognitieve prestaties bestaat eruit dat kinderen met een hoge globale “soft sign” score een totaal IQ hebben dat 15 punten lager ligt dan de overige kinderen [22]. Vingeragnosie en grafesthesie in het 5^e leerjaar zijn dus geen goede indicatoren om rekenproblemen aan te tonen. De test op het visuo-sequentieel geheugen wordt nergens in de literatuur beschreven.

5.2 Gegevens per onderzochte groep.

Hoewel de groepen afzonderlijk zeer klein zijn om uitspraak over te doen, is het zo dat in één van de vijf groepen de vingergnosis significant correleert met de rekentest. Het betreft een negatieve correlatie zoals wordt verwacht: hoe meer uitvallers, des te slechter de prestaties op het rekenen. Gezien de grootte orde van de correlatie (-,517) blijft het een onzekere parameter om naar rekenproblemen te verwijzen. Ook voor de test op het visuo-sequentieel geheugen (stippentest) zien we dat drie van de vijf groepen, afzonderlijk significant correleren met de rekentest. Hier betreft het een positieve correlatie zoals wordt verwacht: hoe hoger de score op de stippentest, des te beter de prestaties op rekenen. Gezien de grootte orde van de correlaties (,526 ,529 ,589) is de stippentest een onzekere parameter om naar rekenproblemen te wijzen. Voor de grafesthesie wordt in de afzonderlijke groepen geen verband gevonden met de rekentest. Wat betreft de grafesthesie blijkt uit de toetsing dat er een significant verschil is tussen de vijf groepen. Vooral de vijfde groep valt uit de toon met een betere score. Hiervoor kan geen verklaring gegeven worden. Het testen van de grafesthesie gebeurde op dezelfde manier als voor de overige groepen. Dit maakt een

trainingseffect als bias onwaarschijnlijk. Ook het verschil tussen de scholen als bias lijkt me onwaarschijnlijk.

5.3 Gegevens van de tijd voor het uitvoeren van de testen.

Om na te gaan of de testen haalbaar zijn binnen het tijdsbestek van een algemeen consult in het 5^e leerjaar op het CLB (6 tot 10 minuutjes per leerling), is de tijd opgenomen van de drie testen. De test op de vingergnosie neemt gemiddeld een ruime minuut (1 min. 20 sec.) in beslag. De test op de grafesthesie neemt gemiddeld een kleine twee minuten (1 min. 50 sec.) in beslag en de test op het visuo-sequentieel geheugen neemt tevens een kleine twee minuten (1 min. 40 sec.) in beslag. De drie testen nemen in totaal gemiddeld een kleine 5 minuten in beslag (4 min. 50 sec.). Dit is in de huidige omstandigheden te lang om te kaderen binnen het bestaande onderzoek in het 5^e leerjaar. Hierbij dient vermeld te worden dat het gaat om een onderzoekssituatie. Voor de vingergnosie en de grafesthesie zijn kortere versies mogelijk. Er zou bijvoorbeeld enkel rechts kunnen getest worden of het aantal stimuli kan beperkt worden. De stippentest is moeilijk in te korten.

5.4 Respons bij deelname aan de studie.

Bij het informeren van de ouders (Bijlage 1) van de leerlingen uit klassen die deelnemen aan de studie worden er 87 brieven uitgedeeld. Om hun kind niet deel te laten nemen, wordt aan de ouders gevraagd de leerkracht hiervan op de hoogte te stellen. Van de 87 leerlingen die een brief ontvangen, zijn er 10 leerlingen die niet kunnen meedoen; 4 leerlingen zijn afwezig omwille van ziekte, 5 ouders hebben de leerkracht op de hoogte gesteld dat ze niet wensen dat hun kind deelneemt aan de studie (zonder gekende reden) en 1 ouder wenst dat zijn kind niet deelneemt aan de studie omwille van een slechte ervaring met het CLB (Centrum voor LeerlingenBegeleiding). Dit maakt dat 77 van de 87 uitgenodigde leerlingen deelnemen aan de studie.

5.5 Goedkeuring van de ethische commissie.

Bij de goedkeuring van de ethische commissie (Bijlage 2) wordt voorgesteld om de informatiebrief aan de ouders te herwerken in die zin dat de brief geen perfect beeld geeft van de testen die bij de kinderen gebeuren. De informatiebrief aan de ouders is echter rondgedeeld in afwachting op de goedkeuring van de ethische commissie. Er is geopteerd om dit voorstel niet uit te voeren. De tweede en aangepaste versie zou bij de ouders voor verwarring zorgen en de testen zouden kunnen ingeoeft worden.

HOOFDSTUK 6: CONCLUSIE

Dit onderzoek kan niet bevestigen dat het aanvullen van het klassieke algemeen consult in het 5^e leerjaar met een test op de vingergnosie, de grafesthesie of het visuo-sequentieel geheugen een nuttige meerwaarde zou zijn.

Er zijn aanwijzingen dat vingeragnosie bij 3 van de 4 kleuters een voorspelling toelaten van rekenproblemen aan het einde van het eerste leerjaar [15]. Het zou nuttig kunnen zijn deze studie in aangepaste versie te herhalen in het kader van een algemeen consult in de 2^e kleuterklas. Hierbij dient rekening gehouden te worden met het feit dat enkel de duim en de pink door 75% van de 4-jarigen wordt herkend [15]. Voor de grafesthesie zouden tekens (bijvoorbeeld een kruisje en een cirkel) kunnen gebruikt worden in plaats van cijfers. De test op het visuo-sequentieel geheugen zoals hier beschreven staat, lijkt me niet uitvoerbaar bij kleuters. Ook is het onmogelijk om de rekentest te gebruiken bij kleuters. Prospectief, longitudinaal (in de tijd) onderzoek zou voor het testen op rekenen een oplossing kunnen bieden.

LITERATUURLIJST

1. Ifrah G. Histoire Universelle des chiffres. Paris: Rober Laffont 1994.
2. Paternotte A. Wat is dyscalculie? Balans Belicht 2000;67: 3-4.
3. American Psychiatric Association. Beknopte handleiding bij de Diagnostische Criteria van de DSM-IV Stoornissen in zuigelingentijd tot adolescentie. 1995: 79-114.
4. Van Luit J. Hoeveel dubbele Pokémonkaarten? Balans Belicht 2000;67: 5-7.
5. Ruijsenaars W. Rekenproblemen door stoornissen in het ruimtelijk inzicht. Balans Belicht 2000;64: 2-5.
6. Vlaamse Vereniging Gilles de la Tourette. NLD of non-verbale leerstoornis. [Gesiteerd 2004 Dec 16] Beschikbaar op URL: <http://www.tourette.be/tsplus/nld.shtml>
7. van Nunen P. Non-verbal learning disabilities syndrome (NLD) Het syndroom van de niet verbale leerstoornissen. Een neuropsychologische functiestoornis. (nieuwsbrief van ~) Balans Belicht 2001: 1-10.
8. Cha E. Gerstmann Syndrome. [Cited 2004 Nov 9] Available from URL: <http://curriculum.calstatela.edu/WebOnA/webqna.pl?module=tbell2-14&action=viewall>
9. Morris HH, Luders H, Lesser RP, et al. Transient neuropsychological abnormalities (including Gerstmann's syndrome) during cortical stimulation. Neurology 1984;34:877-883.
10. Roux F, Boetto S, Sacko O, Chollet F, Trémoulet M. Writing, calculating, and finger recognition in the region of the angular gyrus: a cortical stimulation study of Gerstmann syndrome J Neurosurg 2003;99:716-727.
11. Gerstmann J. Fingeragnosie und isolierte Agraphie, ein neues Syndrom. Zeitschr ges Neurol Psychiatrie 1927;108:152-177.
12. Galifret-Granjon N. Tests des gnosies digitales. Manuel pour l'examen psychologique de l'enfant 1958;I:86.

13. Poeck K, Orgass B. Gerstmann's syndrome and aphasia. *Cortex* 1966;4:21.
14. Harbraken L. Ontwikkeling van enkele hogere corticale functies bij kinderen van 4-9 jaar. Scriptie 1982.
15. Njikiktjien Ch., Gobin A. Kinderen met leerstoornissen. Handleiding bij het klinisch neurologisch onderzoek. Hoofdstuk 4: Somatognosis en praxie. Bunge, Utrecht 1986;4:59-96.
16. Benton A. Development of finger-localization capacity in school children. *Child Dev.* 1955;225.
17. Lefford A. The perceptual and cognitive bases for finger localization and selected finger movement in preschool children. *Child Dev.* 1974;335.
18. Stone FB, Robinson DL. The effect of response mode on finger localization errors. *Cortex* 1968;4:233.
19. Lindgren SD. Finger localization and the prediction of reading disability. *Cortex* 1978;87.
20. Chen EYH, Shapleske J, Luque R, et al. The Cambridge neurological inventory : a clinical instrument for soft neurological signs and the further neurological examination of psychiatric patients. *Psychiatr Res* 1995;56:183-204.
21. Basu S, Ram D, Das SC, Gupta SC. A Case Controlled Study of Neurological Soft Signs in Childhood and Adolescent Mania. *Hong Kong J Psychiatry* 2002;12(1):6-10.
22. Fellick JM, Thomson APJ, Sills J, Hart CA. Neurological soft signs in mainstream pupils. *Arch Dis Child* 2001;85:371-374.
23. Swets & Zeitlinger. Tempo-Test-Rekenen. [Gesiteerd 2005 Jan 26] Beschikbaar op URL: http://www.swetest.nl/search/details.asp?prd_id=4053
24. Coördinatieteam Antwerpen voor Psychodiagnostiek - CAP V.Z.W. CAP-Vademecum van diagnostische instrumenten en methoden voor P.M.S.-Centra: aanvulling 1995. Tempo Test Rekenen. Code 06.1.3.3 C L1-6

BIJLAGEN:

Bijlage 1: Informatiebrief aan de ouders

Bijlage 2: Goedkeuring van de ethische commissie

**CLB 6 Antwerpen****Berchemstadionstraat 1****2600 Berchem**

Tel. 03/232 23 82 Fax 03/231 20 59
e-mail: clb6@rago.be



Brief aan de ouders,

In het kader van mijn eindwerk, onderzoek ik het verband tussen drie klinische testjes en de score op een snelrekentest.

Deze klinische testjes worden op gestandaardiseerde wijze uitgevoerd en de gegevens zullen vergeleken worden met de score op een snelrekentest die klassikaal wordt uitgevoerd. Een voorbeeld van een klinisch testje is het nabootsen van handbewegingen.

In overleg met mijn directie kan het beschouwd worden als een uitbreiding van het medisch onderzoek dat uw zoon/dochter dit jaar heeft. De studie zal doorgaan van zodra er toestemming werd gekregen door de ethische commissie.

De gegevens worden enkel gebruikt in het kader van de studie. Ze worden anoniem verwerkt waardoor het niet mogelijk is u een weerslag te geven van de score van uw kind. De studie zal geen persoonlijk voordeel opleveren voor uw kind.

Indien u niet wenst dat uw kind aan deze studie meedoet, gelieve de leerkracht hiervan op de hoogte te stellen.

Dank voor uw medewerking,

Roel Naveau
CLB-arts

26 januari 2005.

Geachte collega,

Via Prof Schotsmans heb ik uw aanvraag gekregen voor advies door de commissie medische ethiek van het project voor uw eindwerk.

Deze aanvraag werd besproken op de vergadering van de commissie op 18-1-2005, en nadien heb ik over bepaalde aspecten overlegd met Prof Vermylen (voorzitter van de commissie medische ethiek - experimenten op mensen).

Ten gronde is er geen ethisch probleem met de door u voorgelegde studie.

Wel zouden we voorstellen dat u het inlichtingenblad voor de ouders wat herwerkt. Deze brief voor de ouders geeft immers geen perfect beeld van de testen die bij de kinderen gebeuren. U geeft als voorbeeld van een test "het nabootsen van handbewegingen". Beter lijkt het me om een reëel voorbeeld te geven van werkelijk uitgevoerde test (bv. herkennen van cijfers die met de vinger op de arm worden geschreven), of misschien zelfs een korte beschrijving van alle verschillende testen.

Aangezien deze studie volgens de wet kan beschouwd worden als "een experiment op mensen" , weliswaar zonder enig risico, moet een verplichte verzekering voor foutloze aansprakelijkheid worden voorzien.

Om hieraan te voldoen werd de studie geregistreerd door de commissie medische ethiek (experimenten op mensen) onder het nummer ML2968, zodat ze onder het systeem van de KUL verzekering valt.

Met collegiale groeten,

Professor Martin Hiele

(facultaire) commissie medische ethiek

Addendum.

HOOFDSTUK 7 SAMENVATTING

In deze thesis wordt nagegaan of het mogelijk is om drie klinisch neuropsychologische testjes te ontwikkelen, als hulpmiddel om rekenproblemen op te sporen. De testjes zouden gebruikt kunnen worden als screeningsinstrument tijdens een algemeen consult in het 5^e leerjaar op het CLB (centrum voor leerlingenbegeleiding) en eventueel in aangepaste vorm tijdens een algemeen consult in de 2^e kleuterklas. De testjes worden aangereikt vanuit de praktijk door mijn co-promotor Dr. Luc Roelen. Deze stelt vast dat de drie testjes telkens moeilijk zijn voor een specifieke groep jongeren. Er dient opgemerkt dat deze specifieke groep jongeren vanuit de setting (Indigo te Kontich) geselecteerd is met rekenproblemen. Zo is de vraag gerezen of het niet zinvol zou zijn, de testjes te standaardiseren en uit te voeren op een normale populatie.

Het gaat over het testen van vingergnosie, grafesthesie en visuo-spatieel geheugen. In de literatuur zijn er slechts gedeeltelijke aanwijzingen naar deze testjes te vinden. De vingergnosie is doorgaans meer en beter beschreven dan de grafesthesie. De test voor het visuo-spatieel geheugen staat nergens beschreven. Om een vergelijking mogelijk te maken met rekenvaardigheid, wordt de ruwe score gebruikt van de tempo-test-rekenen (Teije de Vos). Een gezonde groep vrijwilligers wordt uitgenodigd. Er zijn 5 klassen van het 5^e leerjaar die deelnemen. In totaal worden 77 leerlingen (individueel) onderworpen aan de drie testjes en (klassikaal) aan de tempo-test-rekenen.

Deze thesis toont aan dat er geen verband bestaat dat niet aan het toeval te wijten is. De drie testjes zijn niet in staat om kinderen met rekenproblemen op te sporen. Het is dus niet aangewezen deze testjes te implementeren in het bestaande algemeen consult in het 5^e leerjaar op het CLB. Hierbij sluit ik niet uit dat het zinvol kan zijn, de thesis in aangepaste versie over te doen in de 2^e kleuterklas.