

Het spraakverstaan-in-ruis bij moeilijk lerende kinderen met een spraak-taalstoornis

A.F.M. Snik^{1,2}, H.C. Marks¹ en T.A.M. Crul^{1,2}

¹ *Instituut De Wylerberg, Groesbeek*

² *Audiologisch Centrum, Academisch Ziekenhuis Nijmegen*

Bij kinderen met een spraak-taalstoornis worden vaak zwakke auditieve functies geconstateerd. Hierop gebaseerd richt dit onderzoek zich op de vraag of kinderen met een spraak-taalstoornis zich onderscheiden wat betreft een specifieke auditieve functie, namelijk de waarneming van spraak tegen een achtergrond van ruis. Hiervoor is een woordverstaan-in-ruis-test met een geforceerde keuzemogelijkheid uit 4 plaatjes gebruikt. De test is afgenomen bij 40 leerlingen met normale schoolvorderingen van 6 tot 10 jaar, afkomstig van een reguliere basisschool en bij 47 leerlingen van 6 tot 13 jaar met meer of minder ernstige leerproblemen, afkomstig van respectievelijk een MLK school en een speciale MLK school voor kinderen met een spraak-taalachterstand die niet verklaard kan worden uit de algehele achterstand.

Gemiddeld scoorden de leerlingen van de MLK scholen slechter dan die van de basisschool. Het verschil was het grootst voor de leerlingen van 6 tot 8 jaar en nam af met toenemende leeftijd. Dit afnemende verschil zou toegeschreven kunnen worden aan de relatief vertraagde ontwikkeling of aan een trainings-effect op grond van langdurige logopedische therapie. Een additioneel effect van een spraak-taalstoornis op de spraakverstaan-in-ruisscore kon niet worden aangetoond. De performale intelligentie bleek mogelijk wel een rol te spelen bij het vermogen om spraak-in-ruis waar te nemen. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat er een samenhang lijkt te bestaan tussen een beter en sneller verlopende reparatie-strategie wanneer een woord niet goed is verstaan enerzijds en het performale intelligentieniveau anderzijds.

Inleiding

Problemen met taal worden vaak veroorzaakt door auditieve verwerkingsstoornissen (Lubert, 1981 (review artikel); Elliot & Hammer, 1988). Hierbij wordt

Correspondentieadres: Dr.ir. A. Snik, Audiologisch Centrum AZN, Ph. van Leijdenlaan 15, 6525 EX Nijmegen.

onder een auditieve verwerkingsstoornis verstaan een verminderd vermogen om auditieve informatie te discrimineren, herkennen, onthouden of begrijpen. Auditieve verwerkingsproblemen treden vooral op de voorgrond bij het luisteren naar laag redundante spraak, zoals spraak in een rumoerige omgeving. Andere problemen die met een zwak auditief functioneren geassocieerd worden zijn: snel afgeleid worden, hyperactiviteit, impulsiviteit, een korte aandachtspanne en een opvallend zwak auditief geheugen (Lubert, 1981; Chermak & Musiek, 1992).

Naast auditieve figuur-achtergrond tests, zoals de spraakverstaan-in-rumoer test, tracht men auditieve functie stoornissen aan te tonen met binaurale interactie en separatie tests en auditieve discriminatietests. Dergelijke tests zijn toegepast bij normaal intelligente kinderen met leerproblemen ten gevolge van taalverwerkingsstoornissen (Pinheiro, 1977; Willeford, 1978; Musiek et al. 1982; Bornstein & Musiek, 1992). De toegepaste auditieve figuur-achtergrond tests betreffen het monaurale of binaurale spraakverstaan in rumoer (zowel de testwoorden als het stoorsignaal worden op hetzelfde oor aangeboden) of een compe terende zinnentest (het ene oor krijgt de testzin, het andere oor gelijktijdig een tweede zin als stoorsignaal) (Chermak et al. 1984). Willeford (1978) en Musiek et al (1982) gebruikten vergelijkbare testbatterijen. Zij vonden bij normaal intelligente kinderen met leerproblemen ten gevolge van problemen met de taalverwerking een grote uitval bij diverse centrale auditieve tests waaronder de compe terende zinnentest. Pinheiro (1977) gebruikte een monaurale figuur-achtergrond test naast diverse andere tests. Deze test bleek het best te discrimineren van alle tests ten aanzien van kinderen met leerproblemen ten gevolge van problemen met taal.

Dit rapport beschrijft een onderzoek naar het auditief functioneren door het bepalen van het spraakverstaan-in-ruis bij normaal horende kinderen met een intellectuele achterstand en bovendien een spraak-taalontwikkeling die slechter is dan verwacht op grond van hun intellectuele achterstand (additionele spraaktaal stoornis). Ter vergelijking is het onderzoek ook uitgevoerd bij basisschoolleerlingen met normale schoolse vorderingen en kinderen met een algemene intellectuele achterstand. Doel van het onderzoek is vast te stellen in hoeverre een spraakverstaan-in-ruis test kan bijdragen tot het diagnostisch differentiëren van de 3 groepen. Daartoe wordt in het onderzoek speciale aandacht gegeven aan een mogelijk effect van de kalenderleeftijd, de performale intelligentie en het effect van de additionele spraak-taal stoornis op de verstaanscores.

Methode

De kinderen

Het onderzoek werd verricht bij leerlingen van een school voor slechthorende en spraak-taal gestoorde kinderen die tevens moeilijk lerend waren (MLK/ST-school). De kinderen waren tussen 6 en 13 jaar oud. Kinderen met spraakproblemen tengevolge van afwijkingen aan de mond en keelholte werden uitgesloten even-

als kinderen met een gehoorverlies (zie onder). Er deden 32 leerlingen mee aan het onderzoek.

Om het effect van het intellectuele functioneren op de testcores te kunnen bestuderen is gebruik gemaakt van het performale IQ (PIQ); gebruikt zijn gegevens welke ten hoogste 1,5 jaar oud waren. Aangezien het PIQ met diverse tests bleek te zijn bepaald (WPPSI, WISC-R, SON, ten gevolge van verschillen in leeftijd) is gekozen voor de volgende benadering: op grond van het PIQ zijn de leerlingen door de psycholoog van school ingedeeld in 4 subgroepen: PIQ van 60 tot 69; PIQ van 70 tot 79; PIQ van 80 tot 89 en PIQ van 90 tot 99. Deze indeling is verder aangehouden.

Om het effect van een additionele spraak-taalstoornis op de verstaanscore te bestuderen zijn de testresultaten van de beschreven groep vergeleken met die van een aantal leerlingen die in algemene zin op MLK niveau presteren (leerlingen van een "gewone" MLK school). Hiervoor is de onderzoeksgroep uitgebreid. De leerlingen in dit deelonderzoek zijn als volgt gematcht: op grond van de leeftijd en het PIQ is getracht bij iedere leerling van de MLK/ST school een vergelijkbare leerling van de MLK school te vinden binnen dezelfde PIQ subgroep en ten hoogste 12 maanden in leeftijd verschillend. Op deze wijze konden 17 leerlingen gematcht worden.

De afname van de spraakverstaan-in-ruis test verliep over het algemeen goed. Twee jonge leerlingen (6 jaar oud) weigerden medewerking, zodat de groep uiteindelijk 30 leerlingen van de MLK/ST school en 17 van de MLK school omvatte.

Bovendien hebben 41 leerlingen van een basisschool uit groep 3 (n=21) en 5 (n=20) met volgens de leerkracht normale schoolvorderingen deelgenomen aan het onderzoek. Een kind viel af bij de audiometrie (zie verderop). Volgens de onderzoeker was de medewerking van deze leerlingen goed; bij geen van de leerlingen is de test gestopt tengevolge van concentratieverlies. Bij 10 willekeurig gekozen leerlingen van de MLK/ST school is de test herhaald teneinde de betrouwbaarheid ervan vast te stellen.

Materiaal

Om het spraakverstaan-in-ruis te bepalen is gekozen voor een woordverstaanstest, geen zinsverstaanstest. Dit heeft als voordeel dat taalvaardigheid en het auditieve geheugen een minder grote rol spelen. Bovendien leent deze opzet zich het best voor een verstaanstest met plaatjes: immers, voor kinderen met een onvoldoende articulatie zoals voorkomend in de huidige onderzoeksgroep, kunnen geen naspreek-tests gebruikt worden. Daarom is uitgegaan van de bestaande SAP-test. Dit is een spraakaudiometrische test, bruikbaar bij kinderen vanaf 3,5 jaar, met geforceerde keuze uit vier plaatjes. Deze test is elders uitgebreid beschreven (Crul, 1984). Bij de spraakverstaan-in-ruis versie is als competerend stoorsignaal een ruis gebruikt met een spectrum dat vergelijkbaar is met het lange termijn spectrum van gewone spraak (speech-shaped noise). Het mengen van de SAP woorden en de ruis is gebeurd met een standaard audiometer (Intera-

coustics AC5): de intensiteit van de ruis en de woorden is vastgesteld met behulp van een kunstoor (Bruel & Kjaer 4152) verbonden met een geluidsniveaumeter (Bruel & Kjaer 2203) in de "fast" mode. De aflezing was in dB(A). De gebruikte ruis was de "speech noise" zoals aanwezig op de audiometer. De sterkte van het spraaksignaal is verkregen door het piekniveau van alle SAP-woorden afzonderlijk te bepalen en vervolgens te middelen (Ludvigsen, 1992). De verhouding tussen de spraak en ruis intensiteit (S/N ratio), zoals gebruikt bij de tests is gekozen aan de hand van een pilot experiment bij 10 kinderen van de basisschool en 10 kinderen van de MLK/ST school. Gekozen is voor de twee testcondities waarbij de meerderheid van de kinderen een verstaanscore haalde van respectievelijk rond 70% en rond 50% (S/N = -13 dB en -18 dB), dus ruim boven het gokniveau (25%) en onder de maximale score (100%).

Voor het afnemen van de test is een band gemaakt met daarop drie oefenreeksen van 5 woorden oplopend in moeilijkheidsgraad (S/N ratios van -3, -8 en -13 dB) en de twee testreeksen van de 20 SAP woorden met respectievelijk een S/N ratio van -13 dB (conditie A) en -18 dB (conditie B). Per conditie komen de woorden in willekeurige volgorde voor. Tussen de woorden zat steeds een pauze van vijf seconden. De ruis is aangeboden van 1 s voor de presentatie van elk woord tot 0,5 s erna. Tevens is een map vervaardigd met op iedere pagina vier keuze plaatjes zoals bij de SAP-test en overeenkomend in volgorde met de aangeboden woorden. Bij de afname van het onderzoek is gebruik gemaakt van een Sony recorder (type TC FX 25) met koptelefoon (AKG K-141). De woorden-in-ruis werden binauraal aangeboden.

De verstaanscore die voor 95% zeker boven het gokniveau ligt ($p=1/4$, $n=20$) bedraagt 43%: alle scores boven deze waarde (het significantie niveau) worden beschouwd als significant afwijkend van het gokniveau.

Testprocedure

Alle kinderen werden voor aanvang van de test geaudiometreerd. Als bij één van de frequenties 0,5, 1 en 2 kHz een toon van 20 dB HL niet werd gehoord werd het kind van verder onderzoek uitgesloten. Vervolgens kreeg ieder kind een kleurplaat voor zich; een afbeelding van een jongen (Pim) die door het bos loopt en een boek leest. Verteld werd dat Pim voorleest op een stormachtige dag. Het kind krijgt de opdracht door die storm heen de woorden te horen die Pim zegt. Na dit verhaal werd het boek erbij gepakt en werden de plaatjes getoond en benoemd om er zeker van te zijn dat de kinderen wisten welk woord Pim bij de plaatjes zou zeggen. Vervolgens werden de drie oefenreeksen van ieder 5 woorden via de koptelefoon aangeboden om het kind de gelegenheid te geven aan het geluid en de test te wennen. Met nadruk werd gezegd dat er altijd een plaatje aangewezen moest worden ook al had men door de ruis geen woord herkend. Daarna volgden de twee testreeksen. Het gehele onderzoek duurde ongeveer 15 min per kind.

De sterkte van het signaal was voor alle kinderen gelijk: het ruisniveau gemeten op het kunstoor bedroeg 74 +/- 1 dB(A); deze sterkte is proefondervindelijk vastgesteld. Alle onderzoeken zijn door dezelfde persoon uitgevoerd.

Resultaten

De resultaten van de basisschool-leerlingen

De gemiddelde verstaanscore en de standaard deviatie voor de leerlingen uit groep 3 en 5 staan vermeld in Tabel 1. Zowel bij conditie A (S/N = -13 dB) als bij B (S/N = -18 dB) scoorden alle leerlingen boven het gokniveau (25%). Eén leerling haalde bij conditie A de 100% score. Bij beide condities werden dus weinig tot geen plafond/bodem scores gevonden.

De verschillen tussen de gemiddelde scores van de leerlingen uit groep 3 en 5, zowel voor conditie A als B, zijn niet significant (t-test, $p > 0.05$): een leeftijdseffect lijkt niet aanwezig. Om dit laatste nader te toetsen is de correlatie bepaald tussen de leeftijd en de score bij conditie A en B van alle leerlingen. De correlatiecoëfficiënten bedragen respectievelijk 0.16 en 0.01; beiden zijn niet significant. Aangezien er geen leeftijdseffect aangetoond is, wordt in het vervolg de score van de totale groep ($n=40$) gebruikt.

Berekenen we de toename in woordverstaan per dB toename van het spraaksignaal (de spraak is bij conditie A 5 dB harder dan bij B bij overigens gelijke sterkte van de ruis) dan vinden we: $(70-53)/5 = 3.4 \text{ %/dB}$. Dit komt goed overeen met de 3.7 %/dB zoals gerapporteerd door Chermak et al (1984).

De resultaten van de MLK leerlingen

In Tabel 2 staan de gemiddelde verstaanscores voor beide condities van de leerlingen van de MLK/ST school en de MLK school vermeld. Opvallend is dat de gemiddelde scores bij beide condities van de leerlingen van de MLK/ST en de MLK school niet significant verschillen (t-test, $p > 0.05$). Aangezien er blijkbaar geen verschil is, worden in het volgende stuk de scores van beide MLK leerlinggroepen samengenomen.

In vergelijking met de scores van de leerlingen van de basisschool is de score voor conditie A bij de MLK leerlingen significant lager ($t = 3.22$, $df = 85$, $p < 0.01$); voor conditie B is het verschil randsignificant ($t = 1.92$, $df = 85$, $p = 0.06$).

Berekenen we de toename in woordverstaan per dB toename van het spraaksignaal dan vinden we nu: 2.8 %/dB . Dit is lager dan de waarde gevonden bij de leerlingen van de basisschool: blijkbaar loopt de woordverstaan-intensiteit curve vlakker dan bij de leerlingen van de basisschool.

Tabel 1. Gemiddelde leeftijd (en standaard deviatie) van de leerlingen van de basisschool en de verstaanscores-in-ruis bij de conditie A (S/N = -13 dB) en conditie B (S/N = -18 dB).

| | aantal | leeftijd | conditie A | conditie B |
|---------|--------|------------------------|-----------------|-----------------|
| groep 3 | 20 | $6.9 \pm 0.5\text{jr}$ | $68\% \pm 10\%$ | $53\% \pm 12\%$ |
| groep 5 | 20 | $9.2 \pm 0.5\text{jr}$ | $72\% \pm 11\%$ | $52\% \pm 8\%$ |
| beide | 40 | $8.1 \pm 1.2\text{jr}$ | $70\% \pm 11\%$ | $53\% \pm 10\%$ |

Tabel 2. Gemiddelde verstaanscore van de leerlingen van de MLK en MLK/ST school bij conditie A (S/N = -13 dB) en conditie B (S/N = -18 dB).

| school | n | leeftijd | conditie A | conditie B |
|--------|----|--------------|------------|------------|
| MLK/ST | 30 | 9.9 ± 1.7jr | 62% ± 12% | 45% ± 13% |
| MLK | 17 | 10.3 ± 1.5jr | 61% ± 12% | 50% ± 16% |
| samen | 47 | 10.0 ± 1.7jr | 62% ± 12% | 48% ± 14% |

Het aantal leerlingen van de MLK scholen dat onder het significantie niveau scoort, bedraagt 8% voor conditie A en 34% voor conditie B. De overeenkomstige getallen voor de leerlingen van de basisschool bedragen 0 en 20%. We zien dat minder leerlingen van de basisschool moeite hadden met de tests dan de MLK leerlingen wat in overeenstemming is met de gevonden verschillen in de gemiddelde scores.

Vervolgens is voor de leerlingen van de MLK scholen de correlatie bepaald tussen de leeftijd en verstaanscore voor conditie A en B. Correlatiecoëfficiënten van respectievelijk 0.26 en 0.31 werden gevonden; de eerste is randsignificant ($p = 0.06$), de tweede is significant ($p = 0.03$). De (overigens zwakke) leeftijdsafhankelijkheid wordt geïllustreerd in Figuur 1. In deze figuur staat de gemiddelde score per leeftijdsklasse van 1 jaar weergegeven. Het aantal leerlingen per leeftijdsklasse varieert van 6 tot 11 met een gemiddelde van 9.

We zien dat de gemiddelde verstaanscore bij conditie A en B voor de MLK(/ST) leerlingen van 7 jaar onder de gemiddelde score minus 1 standaard deviatie van de basisschoolleerlingen ligt: de verschillen zijn significant (respectievelijk $t = 2.28$, $df = 15$, $p < 0.05$ en $t = 2.64$, $df = 15$, $p < 0.02$). Ook de 8-jarige leerlingen scoren ook bij conditie A significant lager. Bij toename van de leeftijd nadert de gemiddelde verstaanscore van de MLK(/ST) leerlingen die van de basisschoolleerlingen; bij conditie B gaat dit sneller dan bij conditie A. Geconcludeerd wordt dat bij de leerlingen van de MLK(/ST) school de kalenderleeftijd een effect heeft op de score en dat de gemiddelde score die van de basisschoolleerlingen bij toenemende leeftijd benadert.

Het effect van een additionele spraak-taalstoornis op de verstaanscores

Al eerder zagen we geen verschil in verstaan-in-ruis score tussen de leerlingen van de MLK school en de MLK/ST school waaruit geconcludeerd kan worden dat een specifieke spraak-taal stoornis geen effect heeft op de verstaanscore. In een deelonderzoek is nog eens gekeken naar het effect van een spraak-taalstoornis door leerlingen van beide scholen te matchen (zie Methode). Gematcht is op grond van het PIQ en de leeftijd. Vergeleken zijn de testresultaten van 17 leerlingen van de MLK/ST school met de gematchte leerlingen van de MLK school.

Het verschil tussen de gemiddelde scores van de gematchte groepen bleek klein, voor de condities A en B bedroeg deze respectievelijk 0 en 3%. Deze

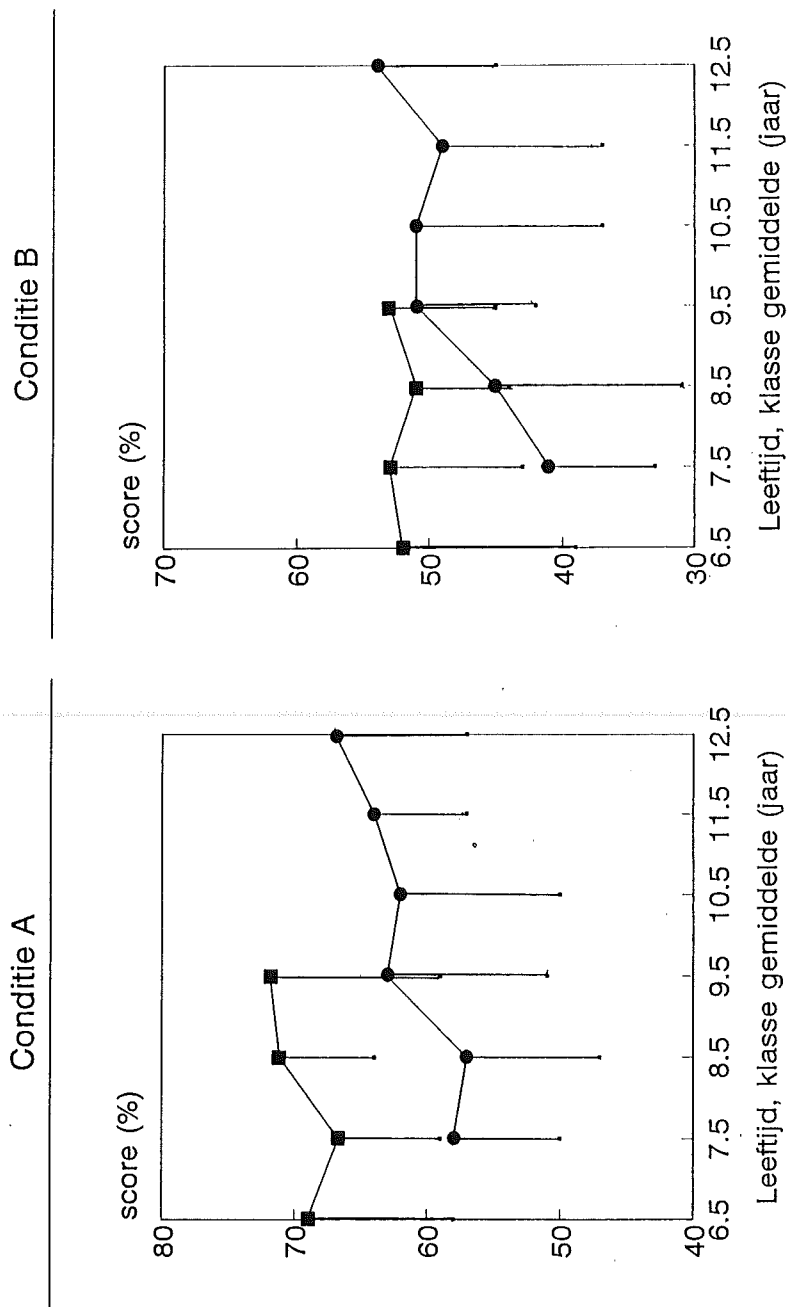


Fig. 1. De gemiddelde verstaanscore-in-ruis voor $S/N = -13$ dB (conditie A) en voor $S/N = -18$ dB (conditie B) van de leerlingen van de basisschool (■) en de MLK en MLK/ST school samen (●) verdeeld in leeftijdklassen van 1 jaar. De gemiddelde scores zijn verbonden met een lijn. De standaard deviatie (-1 sd) is aangegeven.

Tabel 3. De leeftijd en verstaanscores voor beide condities van de MLK en MLK/ST leerlingen ingedeeld in subgroepen op grond van de performale intelligentie (PIQ).

| PIQ | n | leeftijd | verstaanscore bij conditie | |
|-------|----|---------------|----------------------------|-----------|
| | | | A | B |
| 90-99 | 9 | 9.7 ± 1.6 jr | 64% ± 6% | 48% ± 11% |
| 80-89 | 10 | 10.4 ± 1.6 jr | 65% ± 11% | 50% ± 15% |
| 70-79 | 15 | 9.8 ± 1.8 jr | 57% ± 13% | 48% ± 14% |
| 60-69 | 13 | 10.1 ± 1.6 jr | 60% ± 13% | 45% ± 14% |

verschillen zijn niet significant. Hieruit kan geconcludeerd worden dat een additionele spraak-taalstoornis, ook na matches voor het PIQ en de leeftijd, geen effect heeft op de verstaanscore.

Effect van PIQ op de scores

Om het effect van het PIQ op de verstaanscores te bepalen is per PIQ klasse de gemiddelde verstaanscore bepaald. Het resultaat staat vermeld in Tabel 3. Aangezien de leeftijd een effect lijkt te hebben op de verstaanscore, is per PIQ groep de gemiddelde leeftijd eveneens gepresenteerd: de leeftijden per PIQ klasse wijken niet significant af. Op het eerste gezicht lijkt zowel de score voor conditie A als B af te nemen met afnemend PIQ. Tevens neemt de standaard deviatie toe. De verschillen tussen de gemiddelde waarden per conditie zijn geen van alle significant.

Reproduceerbaarheid

Om de reproduceerbaarheid van de test te onderzoeken is deze bij 10 leerlingen van de MLK/ST school tweemaal afgenomen: tussen de beide afnames zat 6 weken. De 10 leerlingen zijn at random gekozen. De gemiddelde verschillscores (signed test-retest score, voor conditie A: -4% ± 9%, voor conditie B: -1% ± 10%) wijken niet significant van 0 af ($p > 0.05$): er zijn geen aanwijzingen voor een leereffect. De intra-individuele standaard deviatie bedraagt dus voor conditie A en B respectievelijk 9 en 10%: vergelijken we deze met de inter-individuele standaard deviatie voor de populatie waaruit de kinderen voor deze subtest zijn gekozen (de MLK/ST groep, zie Tabel 2), dan blijkt deze slechts 3 a 4% hoger te zijn dan de intra-individuele standaard deviatie. Dit suggereert dat het grootste deel van de spreiding in de verstaanscore veroorzaakt wordt door toevallige fouten.

Discussie

Resultaten van de leerlingengroepen onderling

De gebruikte spraakverstaan-in-ruis test differentieert tussen de leerlingen van de basisschool en de leerlingen van de MLK scholen, vooral bij conditie A (significant verschil) en in mindere mate bij conditie B (randsignificant). Dit verschil in gevoeligheid bij beide condities houdt verband met het gevonden verschil van 2.8 versus 3.4 %/dB in de helling van de woordverstaan-intensiteit curve: voor de leerlingen van de MLK school is deze vlakker dan voor de leerlingen van de basisschool. Blijkbaar halen de leerlingen van de basisschool meer voordeel uit de verhoogde redundantie bij conditie A ten opzichte van B. Vergelijkbare conclusies zijn eerder gerapporteerd bij leerlingen met een spraak-taalstoornis; deze leerlingen blijken gemiddeld genomen minder voordeel te hebben van een toename in redundantie van spraak dan normaal presterende leerlingen (Elliot & Hammer, 1988; Lubert, 1981; Bornstein & Musiek, 1992). Studies naar een dergelijk effect bij kinderen met een algehele achterstand zijn niet bekend.

MLK scholen onderling

Er werd geen verschil gevonden in de verstaanscore tussen de leerlingen van de MLK school en van de MLK/ST school. Dit is tegen de verwachting aangezien bij normaal intelligente leerlingen onder andere door Pinheiro (1977), Willeford (1978) en Bornstein & Musiek (1992) wel een verschil is gevonden ten nadele van de leerlingen met taalproblemen. Op grond hiervan was verwacht dat de MLK/ST leerlingen een lagere score zouden halen dan de MLK leerlingen. Bij deze interpretatie moet echter rekening gehouden worden met het feit dat beide populaties niet strikt omschreven zijn: er zijn geen duidelijke criteria op grond waarvan een leerling op een gewone MLK school komt of op een MLK/ST school. De toelatingscommissies beslissen op grond van eigen inzicht of er sprake is van een spraak-taal stoornis welke plaatsing op MLK/ST onderwijs nodig maakt. Een nauwkeurige omschrijving van de leerling populaties van beide scholen valt buiten het kader van het huidige onderzoek.

Naast een mogelijke overlapping in de populaties kan een mogelijk nivellerend effect van intensieve (logopedische) therapieën niet uitgesloten worden.

Effect van de leeftijd en het PIQ

Een effect van de leeftijd op de verstaanscore wordt bij de leerlingen van de basisschool niet gevonden. Dit is in overeenstemming met literatuurgegevens: bij op school normaal presterende kinderen werd door Chermak & Dengerink (1981; kinderen van 7 tot 14 jaar), Elliot et al (1979, kinderen van 5 tot 10 jaar) en Jerger et al (1981, mits ouder dan 5 jaar) geen effect van de leeftijd op het verstaan van woorden in rumoer gevonden. In het huidige onderzoek wordt echter bij de leerlingen van de MLK(/ST) wel een leeftijdseffect gezien, ofschoon dit zwak blijkt. De reden hiervoor zou kunnen zijn de relatief late mentale ontwikkeling bij deze leerlingen; tevens zouden lange-termijn leereffecten van de gerichte, intensieve (logopedische) therapieën een rol kunnen spelen.

Een effect van het PIQ op de verstaanscore, zoals weergegeven in Tabel 3, is niet aangetoond. Aangezien de basisschoolleerlingen gemiddeld hoger scoren, zou het IQ toch van belang kunnen zijn. Het IQ zou om twee redenen een rol kunnen spelen: Wilson & Antablin (1982) suggereren dat er een cognitief proces nodig is om de plaatjes om te zetten in lexicale eenheden. Zij suggereren dit op grond van hun bevinding dat bij volwassenen de verstaanscore significant verbetert indien niet gekozen wordt uit 4 plaatjes maar uit de 4 geschreven woorden. Daarnaast is het denkbaar dat de leerlingen met een hoger IQ hogere verstaanscores halen door betere mogelijkheden om in het geval dat niet alle klanken gehoord worden toch een woord te vormen (auditiële "closure") en voldoende snel (er is een beperkte respons tijd) te kiezen.

Nader onderzoek is nodig om het precieze bijdrage van de genoemde effecten (leeftijd, PIQ, logopedische therapie, redundantie) op de verstaan-in-ruijscore vast te stellen.

Conclusie

De gebruikte test laat verschillen zien tussen de leerlinggroepen van de basisschool en de MLK school, maar niet tussen leerlingen van een MLK school en een MLK/ST school. Het PIQ en de kalenderleeftijd zouden bij moeilijk lerende kinderen een effect kunnen hebben op de spraakverstaan-in-ruijscores.

Summary

Children who suffer from a specific speech-language disorder often show poor auditory functions. Based on this experience the present study addressed the question whether or not children with speech-language problems differ in the specific auditory ability of perceiving speech in noise. A wordrecognition-in-noise test with a forced choice four-alternative picture task was used. The test was administrated to a control group comprising 40 children from a regular school, aged 6 to 10 years, and to an experimental group comprising 47 children, aged 6 to 13 years, from a special school for learning disabled children with an additional specific speech-language disorder (n=30) and from a school for learning disabled children in a general sense (n=17). The average speech recognition-in-noise scores of the children in the experimental group were below those of the children in the control group. The largest difference was found between the younger children in the age range of 6 to 8 years. But as the age increased, the difference between the experimental and control group disappeared gradually. It was hypothesized that this gradual decrease was caused by a long term speech-therapeutic experience of the children in the experimental group.

A superimposed effect of a specific speech-language disorder could not be revealed. The performance IQ of the children in the experimental group was not significantly related to the speechrecognition-in-noise score. Nevertheless, the children in the control group performed better; therefore, it is suggested that a relation may exist between a more or less skilled "reparation-strategy" whenever a word is perceived incorrectly on the one hand and the level of the performance IQ on the other.

Dankwoord

Dit onderzoek is mogelijk geweest dankzij de medewerking van leerlingen, directeuren, leerkrachten en logopedisten van de Luithorst, de Joannesschool, de Mgr. Terwindtschool en de Wylerberg.

Literatuur

- Bornstein, S.P., Musiek, F.E. (1992). Recognition of distorted speech in children with and without learning problems. *Journal of the American Academy of Audiology*, 3, 22-32.
- Chermak, G.D., Dengerink, J. (1981). Word identification in quiet and in noise. *Scandinavian Audiology*, 10, 55-60.
- Chermak, G.D., Pederson, C.M., Bendel, R. (1984). Equivalent forms and split-half reliability of the NU-CHIPS administered in noise. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 49, 196-201.
- Chermak, G.D., Musiek, F.E. (1992). Managing central auditory processing disorders in children and youth. *American Journal of Audiology*, 1 (3), 61-65.
- Crul, T.A.M. (1984). SAP: Spraakaudiometrie met plaatjes. *Logopedie en Foniatrie*, 56, 2-6.
- Elliot, L.L., Connors, S., Kille, E., Levin, L., Katz, D. (1979). Children's understanding of monosyllabic nouns in quiet and noise. *Journal of the Acoustical Society of America*, 66 (1), 12-21.
- Elliot, L.L., Hammer, M.A. (1988). Longitudinal changes in auditory discrimination in normal children and children with language-learning problems. *Journal of Speech and Hearing Research*, 53, 467-474.
- Jerger, S., Jerger, J., Lewis, S. (1981). Pediatric speech intelligibility test. II. Effect of receptive language age and chronological age. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 3, 101-118.
- Lubert, N. (1981). Auditory perceptual impairments in children with specific language disorders: a review of the literature. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 46, 3-9.
- Ludvigsen, C. (1992). Comparison of certain measures of speech and noise level. *Scandinavian Audiology*, 21, 23-29.
- Musiek, F.E., Geurkink, N.A., Kietel, S.A. (1982). Test battery assessment of auditory perceptual dysfunction in children. *Laryngoscope*, 92, 251-257.
- Pinheiro, M. (1977). Tests of central auditory function in children with learning disabilities. In: Keith, R.W. (Ed.). *Central auditory dysfunction*. Grune & Stratton, New York, 223-256.
- Willeford, J.A., Billger, J. (1978). Auditory perception in children with learning disabilities. In: Katz, J. (Ed.). *Handbook of clinical audiology*. Williams and Wilkins, Co., Baltimore, 410-425.
- Wilson, R.H., Antablin, J.K. (1982). The picture identification task, a reply to Dillon. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 47, 111-112.