

Effectmeting bij spraak(ontwikkelings)stoornissen

B. Maassen¹ en S. van der Meulen²

¹ *Academisch Ziekenhuis Nijmegen, Kinderneurologie / Medische Psychologie,*

² *Academisch Ziekenhuis Utrecht, Foniatrie KNO/MZK/BT*

Het vaststellen van de resultaten van een therapie ter verbetering van de articulatie is in feite een onderzoek naar het toenemen van de verstaanbaarheid. In dit artikel wordt aan de hand van een modulair ingedeeld model voor spraakproductie en de indeling van Kent et al (1994) beschreven wat ieder van de meetmethoden als bijdrage kan leveren aan inventarisatie van 'verstaanbaarheid'. Aan de hand van twee voorbeelden wordt de modulaire aanpak van diagnosestelling, therapie en therapie-evaluatie aangegeven.

Inleiding

Het onderzoek naar afwijkende articulatie kent verschillende trends. Zo werd voor 1970 afwijkende articulatie vooral als een motorisch probleem gezien en in het medische circuit getrokken. Daarna kwam een meer linguïstische visie waarbij spraakontwikkeling als fonologische ontwikkeling werd gezien en deel uit maakte van het taalsysteem. Hiermee werd het motorisch aspect uit het oog verloren: volgens de fonologische zienswijze zijn articulatiefouten te verklaren uit onvoldoende kennis over fonemen en fonologische regels om klanken samen te kunnen voegen tot betekenisvolle linguïstische eenheden als woorden en morfemen. Fonologische modellen vormden een uitstekende verklaring voor de diverse symptomatologieën die bij stoornissen in de spraakontwikkeling kunnen optreden. In de therapie bleek een fonologische benadering effectief te zijn (Mc Reynolds & Engmann, 1975; Hodson & Paden, 1983).

De laatste jaren is in de Verenigde Staten en Engeland weer een meer motorische visie ontstaan op spraakstoornissen en spraakontwikkelingsstoornissen; deze visie heeft in Europa eveneens ingang gevonden. Het duidelijkste, maar niet het enige voorbeeld daarvan is de wijziging van de voorheen gangbare term 'Developmental Verbal Dyspraxia' (DVD) in 'Developmental Apraxia of Speech' (DAS; Hall, Jordan & Robin, 1993); in Nederland de overgang van Verbale Ontwikkelingsdyspraxie (VOD) naar Spraakontwikkelingsdyspraxie (SOD). In de logopedische praktijk staat spraakdyspraxie volop in de belangstelling, en is het gangbaar in diagnostiek en

behandeling onderscheid te maken tussen stoornissen van fonologische en meer motorische aard.

Niet alle kinderen met een stoornis in spraakontwikkeling hebben een identiek beeld en identieke etiologie. De inter-individuele variatie in het leerproces bij kinderen kan volgens Shriberg (1994) verklaard worden vanuit verschillen in functioneren van het spraakmechanisme (al dan niet veroorzaakt door een neurologische stoornis), het cognitief - linguïstische niveau van het kind en psychosociale omstandigheden. Op grond hiervan komt Shriberg (o.c.) tot de volgende etiologische classificatie van vertraagde spraakontwikkeling:

1. spraakvertraging in de vorm van onvoldoende fonologische regelkennis (Hodson & Paden, 1981)
2. spraakvertraging in het kader van een taalstoornis (dysfatische ontwikkeling; specifieke taalstoornis (De Jong, 1994));
3. spraakvertraging als gevolg van gehoorverlies of spraakwaarnemingsstoornis;
4. spraakvertraging als gevolg van spraakontwikkelingsdyspraxie;
5. spraakvertraging als gevolg van psychosociale factoren.

Volgens deze etiologische indeling is onderzoek naar de onderliggende mechanismen noodzakelijk om het beeld van de stoornis te kunnen verklaren. Een belangrijk diagnostisch gegeven in de etiologische klassificatie van fonologische en spraakmotorische afwijkingen is het onderscheid tussen *vertraagde* ontwikkeling, waarbij het kind de fasen in de ontwikkeling in normale volgorde doorloopt, maar in een vertraagd tempo, en *gestoorde* of atypische ontwikkeling, waarbij de opeenvolging van ontwikkelingsfasen afwijkend is.

Bij het meten van behandelingseffecten is de eerste vraag op welk aspect van de spraakontwikkeling het effect verwacht wordt. Het beloop van een spraaktherapie kan worden geëvalueerd door vóór-, en nametingen, eventueel ook tussenmetingen, te verrichten op die aspecten van spraak, die op basis van het diagnostisch onderzoek als het belangrijkste aandachtspunt voor behandeling werden gekozen. Zoals uit bovenstaande blijkt is deze keuze sterk afhankelijk van de visie die de clinicus hanteert omtrent de aard en de oorzaak van de stoornis. Om de diverse typen en subtypen stoornissen en symptomatologieën een theoretische achtergrond te kunnen geven, bespreken we daarom nu eerst een model van taalproductie. Vervolgens bespreken we aan de hand van literatuur een aantal methoden om verstaanbaarheid en communicatieve vaardigheden te diagnosticeren en het effect van behandeling te evalueren, alsmede overwegingen die een rol spelen bij de implementatie van deze methoden. We eindigen met een aantal voorbeelden waarbij verschillende meetmethoden verschillende aspecten van effectmeting van articulatiebehandeling verduidelijken.

Model van taalproductie

In het model voor normale spraakproductie van Levelt (1989) is spreken het resultaat van een keten van processen: conceptualiseren, formuleren en articuleren. Voor een recente, gemakkelijk toegankelijke beschrijving van dit model verwijzen we naar

Maassen en Bastiaanse (1996). Op grond van de onderscheiden typen informatie die in elk van deze processen wordt verwerkt, lijkt de klinisch diagnostische grens tussen taalstoornissen en spraakstoornissen te liggen tussen het stadium 'grammaticale codering' en 'fonologische codering'. Voor de classificatie van dysartrieën is dit model minder geschikt, omdat de beschreven productie-stadia niet aansluiten bij de in de logopedische en neuropsychologische praktijk gehanteerde neurologische taxonomie. Een aantal articulatieafwijkingen is daarom niet onder te brengen in de huidige beschrijving van Levelts model. Daarnaast is het goed zich te realiseren dat dit model een model is voor normale spraakproductie. Het model geeft dan ook geen etiologische verklaring voor het ontstaan van een spraakstoornis, maar biedt de gelegenheid de spraakstoornis te localiseren in een cognitieve architectuur. In dit artikel beargumenteren we dat het kunnen plaatsen van een stoornis in een cognitieve architectuur zeer vruchtbaar is voor het ontwikkelen en evalueren van specifieke behandelingen.

Modeldenken en therapie-effect

In het model van Levelt worden de afzonderlijke deelprocessen opgevat als *modulen*: automatische verwerkingseenheden, die hun functie uitoefenen zonder zich om de rest van het proces te bekommeren. Een module is een autonome verwerkingseenheid die steeds als een bepaald type informatie binnenkomt, één bepaalde, d.w.z. voor de module specifieke bewerking uitvoert, zodat er een bepaald type output wordt geleverd. Diagnostisch is het de kunst bij een spraakstoornis erachter te komen welke module minder goed funktioneert. Voor die gevallen waarin de diagnosticus erin slaagt een specifieke, dysfunctionerende module als oorzaak van de spraakstoornis aan te wijzen, zijn er uit het oogpunt van effectiviteit en efficiëntie¹ goede argumenten een behandelingsmethode te ontwikkelen die specifiek die dysfunctionerende module traint en het behandelingseffect te evalueren door middel van kwantitatieve en objectieve vergelijking van werking van de module vóór en ná behandeling.

Een voorbeeld van modelgestuurde besluitvorming is het dilemma of in de behandeling van een spraakontwikkelingsstoornis het accent moet liggen op auditieve training danwel op articulatietraining. Dat hangt af van de vraag waar in de cognitieve architectuur het belangrijkste defect is gelocaliseerd: in het decodeersysteem of in het encodeersysteem. In de praktijk is het probleem daarbij dat bij de meeste kinderen met een spraakontwikkelingsstoornis beide systemen in zekere mate gestoord zijn, mede omdat een dysfunctie in het ene systeem een verstoorde ontwikkeling van het andere tot gevolg heeft (Groenen, Maassen, Crul & Thoonen, 1996; Raaymaker & Crul, 1988). Voor het opzetten van een specifieke behandeling en een specifieke behandelingsevaluatie dienen in het geval van complexe stoornissen prioriteiten te worden gesteld met betrekking tot welke stoornissen wél en welke niet worden

1 In MTA-onderzoek (MTA: medical technology assessment) wordt onder de *effectiviteit* van een behandeling verstaan de mate waarin de behandeling het effect sorteert waarvoor deze bedoeld is; *efficiëntie* is de relatieve effectiviteit per kosteneenheid, d.w.z. de mate waarin een bepaalde behandeling goedkoper, sneller of minder inspanning van patiënt of behandelaar vergend is dan alternatieve behandelingen.

behandeld. In de praktijk wordt het beeld echter vertroebeld, omdat ook behandeling van een ondergeschikt probleem veelal wel enig effect sorteert, hetgeen ten onrechte tot de conclusie kan leiden dat het belangrijkste probleem is behandeld².

Onze opvatting is dat gegevens over de effectiviteit van therapie zullen moeten komen uit evaluatie van modules, van deelfuncties. Onafhankelijk daarvan moet dan evaluatie plaatsvinden van het uitstralende effect dat verbetering van deelfuncties op de verstaanbaarheid of nog algemener op de communicatieve vaardigheid heeft.

Meetmethoden voor effectiviteit van logopedische therapie

Het uiteindelijke doel van logopedische behandeling van een kind met een spraakstoornis is verbetering van de communicatieve vaardigheid. Deze is van tal van factoren afhankelijk, zoals intelligentie, cognitieve en sociaal-emotionele ontwikkeling, het kunnen omgaan met interactiepatronen en beurtgedrag, en de inspanning die het spreken kost. Indien we echter deze algemene factoren buiten het blikveld houden, dan wordt in het algemeen door klinici en onderzoekers *verstaanbaarheid* als een belangrijke graadmeter voor communicatieve vaardigheid beschouwd. Kent, Miolo en Bloedel (1994) kwalificeren verstaanbaarheid als ‘. functional common denominator of verbal behavior’ (p. 81). Het probleem hierbij is dat ook verstaanbaarheid geen één-dimensionale grootheid is, maar wordt bepaald door een interactie tussen spreker-, luisteraar- en context-factoren (zie voor een overzicht van verstaanbaarheidsbepalende factoren Maassen, 1985, p. 157-159). De verstaanbaarheid van een spreker wordt niet alleen bepaald door de kwaliteit van diens spraak, maar ook beïnvloed door luisteraar-factoren en context-factoren. *Luisteraar-factoren* zijn bekendheid van de luisteraar met déze spreker, met meer algemene karakteristieken van dit type spreker, met het type pathologie en met het onderwerp van gesprek. Zo halen bekenden van de spreker en luisteraars die ervaring hebben met het type spreker, zoals spraakpathologen, logopedisten, en leerkrachten in het speciaal onderwijs, hogere verstaanbaarheidsscores dan leken. *Context-factoren* kunnen worden onderverdeeld in *extra-linguïstische* factoren zoals zichtbaarheid van de spreker in verband met mogelijkheden tot spraakafzien, omgevingslawaai en kwaliteit van de transmissie (bijvoorbeeld een telefoongesprek) en *linguïstische* factoren zoals de complexiteit van de toegepaste taalstructuren en het al dan niet ingebed zijn van de uitgesproken woorden in een zinsverband. Kent (1992) concludeert dan ook dat het toekennen van een enkele verstaanbaarheidsscore aan een pathologische spreker strikt genomen een onbereikbaar doel is. Niettemin is er grote behoefte aan een verstaanbaarheidstest, waarmee in één sessie een sensitief, betrouwbaar en valide oordeel over *de* verstaanbaarheid van de spreker kan worden verkregen. In de ons bekende onderzoeken naar verbetering van verstaanbaarheid na therapie, worden luisteraar- en context-factoren niet systematisch gevarieerd, maar is de meetmethode er veeleer op gericht deze

2 Het dispuut tussen zorgverzekeraars en logopedische beroepsgroep heeft zowel te maken met het kwantitatief kunnen aantonen van behandelingseffecten als met de specificiteit van behandeling.

factoren onder controle te houden door ze constant te houden. Kent et al. (1994) geven als suggestie om naast pogingen om de *mate* waarin de verstaanbaarheid is gereduceerd bij een bepaalde pathologische spreker vast te stellen, ook een *analytisch* onderzoek te doen teneinde de dimensies van verminderde verstaanbaarheid te onderzoeken. Op grond van een aantal overwegingen (Kent et al., op.cit., p. 82) komen zij tot een classificatie van procedures ter bepaling van factoren die mogelijk van invloed zijn op de verstaanbaarheid in 5 groepen.

Groep 1 Procedures die fonologische contrasten analyseren

Het basisprincipe van deze procedures kan het gemakkelijkst worden uitgelegd aan de hand van een voorbeeld: de 'Children's Speech Intelligibility Test' (CSIT; Kent et al. 1994). Het kind wordt gevraagd woorden uit te spreken en aan luisteraars wordt gevraagd te beoordelen welk item van minimale woordparen als: 'my-bye', 'write-white', 'tea-key', 'do-zoo', het kind bedoelde te zeggen. De in deze test gehanteerde maat voor verstaanbaarheid is het percentage correct geïdentificeerde woorden. Doel van deze procedure is de verstaanbaarheid te bepalen met behulp van evaluatie van de vaardigheid van het kind om dergelijke contrasten te realiseren. Daarnaast geeft deze procedure analytisch inzicht in welke contrasten het kind beheerst en welke niet (deze laatste vormen vervolgens de belangrijkste therapie-doelen).

Een ander voorbeeld is de Test of Children's Speech (TOCS), die ontwikkeld is om bij kinderen met motorische spraakstoornissen te worden afgenomen. De woordproductie en zinsproductie wordt getest in drie versies van 78 woorden en 49 klinker- en medeklinker-contrasten. De ordening van dit type van spreektaken komt overeen met de volgorde in de normale ontwikkeling van verwerving van klinkers en medeklinkers. De maten die worden verzameld betreffen het percentage woorden die zijn verstaan, de spreesnelheid en een oordeel over prosodie en stemkwaliteit. Een gestandaardiseerde versie van deze procedure, die is gebaseerd op een representatief spraaksample, is de Quantitative Rating of Performance (QRP). In de QRP worden perceptiescores van segmentale en suprasegmentale (bijvoorbeeld 'I scream for ice cream') gecombineerd.

Groep 2 Procedures die een fonologische procesanalyse uitvoeren

Bij deze onderzoeksopzet wordt niet alleen het percentage correct gerealiseerde woorden vastgesteld als maat voor de algehele verstaanbaarheid, maar wordt tevens een fonologische procesanalyse uitgevoerd. Daartoe is het testmateriaal systematisch zodanig gevarieerd, dat na afname een plaatsing van de scores van het kind binnen een fonologisch ontwikkelingsmodel mogelijk is. Een voorbeeld hiervan is het programma RULES (Remediating Unintelligible Linguistic Expressions of Speech), dat behalve een fonologisch onderzoeksprogramma ook een trainingsprogramma bevat. Het onderzoeksmateriaal bestaat uit 10 plaatjes, waarmee in twee contexten spraak wordt ontlokt. In de ene context wordt van het kind gevraagd de plaatjes te benoemen. In de tweede context wordt van het kind gevraagd de plaatjes met volledige zinnen te beschrijven. Op grond van het verzamelde spraakmateriaal worden 8 fonologische processen geëvalueerd, zoals 'backing', 'fronting', 'cluster reduction',

en 'final consonant deletion'. Voor het Nederlands wordt het fonologische procesanalyse-model van Beers (1995) voor de klinische toepassing geschikt gemaakt in een bewerking van het diagnostische deel van het trainingsprogramma Metaphon (Howell & Dean, 1991). De op deze wijze geëvalueerde kenmerken zijn factoren die de verstaanbaarheid mede bepalen.

Groep 3 Procedures met woord-identificatie

In de procedures met woord-identificatie bestaat de verstaanbaarheidsscore uit het percentage woorden dat de onderzoeker-luisteraar correct identificeert. Het spraakmateriaal bestaat uit geïsoleerd uitgesproken woorden (uitgelokt in een benoemtaak), lopende spraak (uitgelokt door beschrijvingen van korte stripverhaaltjes) en hardop voorgelezen zinnen. Deze procedure is vooral toegepast bij ernstige, dysartrische spraakstoornissen. Een voorbeeld van een woord-identificatie procedure is AIDS (Assessment of Intelligibility in Dysarthric Speakers) van Yorkston en Breukelman (1981), oorspronkelijk voor volwassen dysarthrische sprekers ontwikkeld, tevens toepasbaar bij oudere kinderen. De verstaanbaarheid van de dysartrische spreker wordt in de eerste plaats uitgedrukt in het percentage woorden dat door de onderzoeker-luisteraar correct wordt geïdentificeerd, maar daarnaast vindt een berekening van de 'communication efficiency ratio' plaats. Deze ratio bestaat uit het aantal verstaanbaar uitgesproken woorden per minuut (IWPM: Intelligible Words Per Minute) gedeeld door de IWPM van normale sprekers, te weten 190 woorden per minuut. In de 'communication efficiency ratio' zit zowel de kwaliteit als de snelheid van spraak verdisconteerd, die voor de evaluatie van dysartrische sprekers belangrijk zijn.

Groep 4 Indices voor fonetische correctheid in lopende spraak

De meest toegepaste index voor fonetische correctheid is de PCC (Percentage of Consonant Correct, Shriberg en Kwiatkowski, 1982). De PCC wordt bepaald op basis van spontane spraak, waarbij het totale aantal correct gesproken medeklinkers wordt geteld en gedeeld door het totale aantal bedoelde consonanten. Daarnaast worden suprasegmentele kenmerken van spraak op een schaal beoordeeld. De onderzoeker moet bij deze procedure in staat zijn luisterend naar de spraakproductie te beoordelen welke consonanten de spreker bedoelde te uiten, en welke daarvan correct gerealiseerd worden. In de wetenschappelijke rapportages van Shriberg en Kwiatkowski (1982) verliepen de tellingen via fonetische transcripties van de audio-opnamen, maar voor de klinische praktijk is een meer direct toepasbare meetmethode van belang.

Voordeel van het hanteren van de PCC als index die gecorreleerd is met verstaanbaarheid en de ernst van de stoornis is, dat uitsluitend een binair oordeel van de luisteraar wordt gevraagd; dat wil zeggen, de luisteraar hoeft slechts te beoordelen of de consonanten al dan niet correct werden gerealiseerd zonder een brede of enge fonetische transcriptie te maken, zoals bij de procedures van Groep 2 noodzakelijk is. Nadeel van de PCC is, dat deze maat zeer moeilijk te hanteren is bij zeer slecht verstaanbare spraak. De onderzoeker-luisteraar moet immers weten welke woorden de spreker bedoelde te zeggen; de PCC heeft woord-identificatie en woord-segmentatie als voorwaarde.

Groep 5 Procedures met beoordelingsschalen

De procedures die vallen binnen deze groep zijn alle bedoeld om te worden toegepast voor het beoordelen van spraak in normale communicatieve situaties. In tegenstelling tot de procedures van de groepen 1 tot en met 4, is het op grond van de procedures van groep 5 mogelijk niet alleen inzicht te krijgen in de *stoornis* van de spreker, maar ook uitspraken te kunnen doen over de communicatieve *beperkingen* die deze stoornis met zich meebrengt en eventueel, door variatie aan te brengen in het soort situaties waarin de communicatieve beperking wordt geëvalueerd, uitspraken te kunnen doen over de daaruit voortvloeiende *handicap*.

Een voorbeeld van deze techniek is de MUSS (Meaningful Use of Speech Scale). Doel is te meten hoe vaak en hoe effectief een kind een communicatieve situatie aangaat. Hiervoor worden door middel van een interview met de ouders de effectiviteit van de gedragingen van het kind in een tiental situaties vastgesteld. Een vraag is bijvoorbeeld: Wordt de boodschap die het kind tracht over te brengen, begrepen door mensen die bekend, respectievelijk niet bekend, zijn met de kenmerken van de afwijkende spraak van het specifieke kind.

Bij alle bovengenoemde procedures wordt uitgegaan van hoorbare spraakproducties, die door een beoordelaar worden ingeschaald op realisering en herkenbaarheid van klanken en algemene spraakkenmerken. Het is vermeldenswaard dat ook akoestische analyse-technieken worden ingezet voor diagnostiek, het opstellen van een behandelingsplan, en om *therapie-effecten* te kunnen evalueren. Een voorbeeld hiervan is het volgende onderzoek. Forrest, Weismer en Hodge (1990) analyseerden met behulp van het akoestische signaal de kwaliteit van de klanken [k] en [t], uitgesproken door kinderen met een fonologische achterstand, die volgens perceptieve beoordeling niet in staat waren onderscheid te maken tussen [k] en [t]. Deze kinderen bleken op grond van spectrale kenmerken van de 'burst of noise' te kunnen worden ingedeeld in twee groepen. De eerste groep bestond uit die kinderen, bij wie spectraal geen verschil tussen [k] en [t] te vinden was. Deze kinderen hadden grote moeite [k] en [t] aan te leren. De tweede groep bestond uit kinderen, bij wie wel een spectraal verschil tussen [k] en [t] werd gevonden, ook al was dat niet het verschil zoals normale sprekers dat realiseren. Kennelijk maakten de kinderen uit deze groep articulatorisch wel een onderscheid tussen [k] en [t], maar niet het juiste. Uit vervolgevaluatie bleek dat deze laatste groep het onderscheid tussen [k] en [t] vrij gemakkelijk aanleerde.

In het ideale geval zou de therapie-evaluatie altijd door een onafhankelijke persoon of instantie door middel van vóór en ná metingen moeten plaatsvinden. In de praktijk gebeurt dit zelden en is de behandelend logopedist tevens beoordelaar van het therapie-effect. Het probleem daarbij kan zijn de de behandelend logopedist gewend raakt aan de spraakafwijkingen van het kind. In feite wordt van de logopedist gevraagd precies in herinnering te houden hoe de uitgangssituatie was. Verder wordt gevraagd in de beoordeling af te zien van vooruitgang die sowieso plaatsvindt ten gevolge van de normale ontwikkelingstendentie die zou hebben plaatsgevonden als er geen behandeling was gegeven. Daarom bestaat in effectiviteitsstudies behoefte aan controle-groepen, om het therapie-effect te kunnen afzetten tegen de normale ontwikkelingsgang. Omdat de ideale situatie in de klinische praktijk lang niet altijd kan worden

gerealiseerd, is de pre- en post-evaluatie met betrouwbare tests die aspecten van spraak objectief meten, een heel redelijk alternatief. Voorwaarde is dat normgegevens beschikbaar zijn.

Aan de hand van twee voorbeelden zal nu worden gedemonstreerd hoe met behulp van een pre- en post-evaluatie de effecten van logopedische behandeling kunnen worden vastgesteld. In deze twee voorbeelden werd spraak van kinderen met een spraakstoornis op twee tijdstippen geëvalueerd. De aard van de spraakproblemen (spraakontwikkelingsdyspraxie en dysartrie), de wijze van spraakevaluatie en het type logopedische behandeling tijdens het tijdsinterval tussen de beide evaluaties is verschillend voor beide onderzoeken. De evaluaties zijn specifiek gericht op de aard van de spraakproblemen van beide groepen kinderen en de aangeboden therapie. In de discussie komen we terug op het verband tussen de progressie in de geëvalueerde vaardigheden aan de ene kant en de daaruit resulterende verstaanbaarheid als hoofdfactor van de communicatieve vaardigheid aan de ander kant.

Evaluatie 1: Fonologische analyse bij spraakontwikkelingsdyspraxie (SOD)

Inleiding

Spraakontwikkelingsdyspraxie (SOD) in zuivere vorm is zeldzaam. In eigen onderzoek bleken van de in totaal 70 door ESM-scholen (scholen voor kinderen met ernstige spraakmoeilijkheden) als dyspractisch aangemelde kinderen in den lande er uiteindelijk 19 *zuiver* dyspractisch te zijn, d.w.z. *met* een ernstige dyspraxie, en *zonder* andere spraakproblemen of cognitieve achterstand (Maassen, Thoonen & Boers, 1997). Op grond van een inventarisatie van voorkomen van taal- en spraakproblemen bij kinderen in de Verenigde Staten schat Shriberg (1994) de incidentie van zuivere spraakontwikkelingsdyspraxie op een half tot 1 promille. Dit betekent echter niet dat er niet veel meer kinderen zijn met spraakdyspractische problemen, naast eventueel andere problemen in de taal-spraakontwikkeling of cognitieve ontwikkeling. Ook de uiteindelijk niet geselecteerde kinderen die voor ons onderzoek waren aangemeld, waren in principe terecht aangemeld vanwege spraakdyspraxie; ze waren alleen voor het onderzoek niet geschikt in verband met nevenproblematiek.

Proefpersonen

Aan het longitudinale deel van het onderzoek participeerden 11 kinderen met SOD en 8 normaal sprekende kinderen (zie Tabel 1). De selectiecriteria voor de SOD-kinderen waren als volgt: (1) spraak moeilijk verstaanbaar ten gevolge van hoge frequentie van articulatiefouten; (2) geringe vorderingen bij logopedische behandeling; (3) inconsequente fouten; (4) volgens logopedisch oordeel niet typisch vertraagde articulatie-ontwikkeling, maar afwijkend articulatie-patroon; (5) opvallende problemen met de opeenvolging van spraakklanken. De uitsluitingscriteria voor kinderen met SOD waren: (1) gehoorverlies groter dan 25 dB; (2) taalbegripsachterstand van meer dan één standaarddeviatie; (3) performale intelligentie lager dan 85 (d.w.z. meer dan één standaarddeviatie beneden gemiddeld); (4) dysartrie; (5) een medische aandoening. De geselecteerde normaal sprekende kinderen hadden allen een ontwikkeling

doorgemaakt zonder relevante problemen of ziekten op medisch, psychologisch, pedagogisch of logopedisch terrein.

	Meting 1		Meting 2	
	SOD	NS	SOD	NS
aantal	11	8	11	8
gem. leeftijd	5;9	5;7	6;11	6;9
leeftijds-range	5;4 - 6;6	5;1 - 6;7	6;6 - 7;8	6;3 - 7;9
jongens/meisje	7 / 4	5 / 3	7 / 4	5 / 3

Tabel 1. Gegevens van kinderen met spraakontwikkelingsdyspraxie (SOD) en normaal sprekende (NS) kinderen in het longitudinale onderzoek 1.

Procedure

Bij zowel de kinderen met SOD als de normaal sprekende kinderen werd twee maal een spraakonderzoek verricht; het tijdsinterval tussen beide metingen bedroeg gemiddeld 1 jaar en 2 maanden. De SOD-kinderen gingen allen naar een ESM-school. De logopedische en pedagogische aanpak op school werd niet beïnvloed door dit onderzoek. De normaal sprekende kinderen bezochten allen het gewone lager onderwijs. Ook voor deze kinderen gold dat het onderzoek geen invloed had op de aanpak op school.

Spraakmateriaal

De kinderen werd gevraagd woorden en nonsense-woorden na te spreken. De woorden bestonden uit 2-lettergrepige woorden met mediale consonantclusters (zoals: 'prikstok', 'viltstift'), 3-lettergrepige woorden met op elkaar gelijkende, open syllaben (zoals: 'Nijmegen', 'meenemen'), en meer-lettergrepige, complexe woorden (zoals: 'voetbalwedstrijd', 'kinderboerderij'). De nonsense-woorden bestonden uit 2 (zoals: 'taka', 'faxa') of 3 open lettergrepen (zoals: 'pabata', 'fasaxa'); de nonsensewoorden bevatten veel opeenvolgende consonanten die op elkaar leken wat betreft plaats-van-articulatie, manier-van-articulatie en stemgeving, waardoor ook normaal sprekende kinderen nogal wat versprekingen maakten.

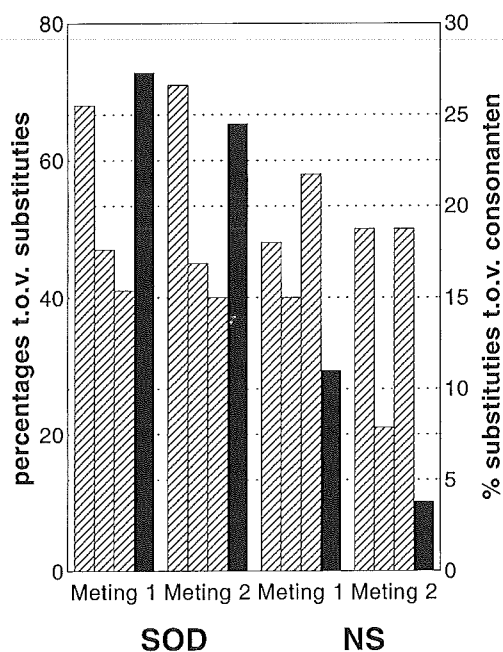
Analyse

Van alle uitingen werd een fonetische transcriptie gemaakt, die werd ingevoerd in LIPP (Oller, 1991), een computer-programma voor de analyse van fonetische transcripties. Behalve telling van het percentage correct gerealiseerde medeklinkers (overeenkomstig de procedures zoals bij Groep 4 besproken), werden ook de subtypen substituties, omissies en clusterreducties geanalyseerd. Deze laatste analyse-procedure kan worden gezien als een variant van procedures van Groep 2. Daarnaast werd het *profiel* van de kinderen met spraakdyspraxie vergeleken met het *profiel* van de normaal sprekende kinderen.

Resultaten en Conclusies

Het diagnostisch onderzoek heeft in de eerste plaats aangetoond dat kinderen met SOD meer fouten produceren dan normaal sprekende kinderen (er is een *kwantitatief* verschil tussen beide groepen) maar dat het profiel van afwijkingen in de spraak tussen beide groepen grote gelijkenis vertoont (er zijn slechts zeer *geringe kwalitatieve* verschillen tussen beide groepen). Een voorbeeld van overeenkomst in profiel is de relatieve foutenfrequenties van de diverse plaats-van-articulatie fouten. Uit de data gepresenteerd in Figuur 1, blijkt dat de kinderen met SOD en de normaal sprekende kinderen het meeste fouten maken met betrekking tot het plaats-kenmerk 'dorsaal'³.

Plaats - Manier - Stem
% Fouten in nonsense woorden



Figuur 1. Foutenprofielen van kinderen met SOD en normaal sprekende kinderen (NS)

Noot 1: Gestreepte kolommen: Percentages substituties van het kenmerk plaats-van-articulatie, manier-van-articulatie, en stemhøebendheid berekend ten opzichte van aantal substituties; Zwarte kolommen: Percentage substituties ten opzichte van het totale aantal voorkomende consonanten.

Noot 2: Percentages kenmerk-fouten tellen op tot boven de 100 in verband met het voorkomen van meer-kenmerk fouten.

3 'Dorsaal' wordt in de fonologische analyses van kinderspraak door Beers (1995) gebruikt als verzamelnaam voor de plaatsen van articulatie palataal, velair, uvulair en glottaal.

Dat wil zeggen, van alle substituties van het kenmerk plaats-van-articulatie (voorbeeld: KAPSTOK – ‘taptok’⁴) is het percentage substituties van dorsaal naar een andere plaats, in het voorbeeld van velair naar alveolair, hoger dan de percentages substituties van alveolair of labiaal naar een andere plaats-van-articulatie. In een uitgebreidere beschrijving van dit onderzoek lieten we zien dat een dergelijke kwalitatieve overeenkomst ook geldt voor de verhouding tussen aantallen substituties en omissies aan het begin en aan het einde van lettergrepen (begin van lettergreep: vooral substituties, weinig omissies; einde van lettergreep: vooral omissies, weinig substituties) en voor de verhouding tussen anticipaties en perseveraties enerzijds en zogenaamde context-vrije of paradigmatische substituties anderzijds (Thoonen, Maassen, Gabreëls & Schreuder, 1994).

Overigens zij opgemerkt dat de kinderen met SOD een duidelijke verbetering laten zien op de woord-imitatietaak: het percentage consonant-substituties loopt terug van 17% naar 7%. Belangrijke vragen in dit verband zijn: (1) Wat zegt de afname van het percentage substituties voor de verstaanbaarheid en de communicatieve vaardigheid? en (2) In hoeverre is deze verbetering het gevolg van natuurlijke ontwikkeling, en daarmee de vraag: in hoeverre is de verbetering toe te schrijven aan de logopedische behandeling? Op deze beide vragen komen we terug in de discussie.

Evaluatie 2: Training van ademhaling en stemgeving bij spastische dysartrie

Inleiding

Doel van dit onderzoek was het *effect* te evalueren van een *training van ademhaling en stemgeving* met behulp van de IBM Speech Viewer bij kinderen met spastische dysartrie. Uit diagnostisch onderzoek was gebleken dat de meeste kinderen met spastische dysartrie in hun spreken ernstig belemmerd worden door een zeer beperkte ademspan, hetgeen wordt veroorzaakt door onvoldoende beheersing van de ademhaling, resulterend in te geringe inademing en te snelle uitademing tijdens het spreken, gecombineerd met slechte, meestal hese stemgeving (Wit, Maassen, Gabreëls & Thoonen, 1993). Om de trainingsmogelijkheden voor kinderen met spastische dysartrie uit te breiden, werd een behandeling uitgetoetst met ondersteuning van de IBM Speech Viewer (1992), waarmee objectieve terugkoppeling over de ademhaling en de stemgeving kan worden gegeven. De resultaten van deze behandeling werden geëvalueerd door middel van voor-, tussen- en nametingen.

Proefpersonen

Zeven kinderen met congenitale spastische dysartrie (ten gevolge van infantiele encephalopathie) participeerden in dit onderzoek. Zes van deze 7 kinderen waren jongens, in de leeftijd 5 jaar (n=1), 6 jaar (n=2), 8 jaar (n=1), 9 jr (n=1), 11 jr (n=1) en één kind was een meisje van 6 jaar. Er kan worden gesteld dat er sprake was van

4 Het doelwoord staat in hoofdletters, de orthografische weergave van de realisatie door het kind tussen aanhalingstekens ('taptok'), de fonetische weergave van de realisatie door het kind tussen rechte haken ([taptok]). Onderstreping geeft aan waar het in het voorbeeld om gaat.

een heterogene groep, zoals dit vaak geldt in klinisch georiënteerd onderzoek. Ook de motorische problematiek was voor deze kinderen wisselend. Om die reden werden de analyses van vorderingen per kind verricht.

Procedure

Het onderzoek bestond uit een voormeting, eerste trainingsperiode van 4 weken, een tussenmeting, tweede trainingsperiode van 4 weken, en een nameting. De voor-, tussen-, en nameting bestond uit het vaststellen van ademspan, stemgeving en articulatie door middel van de maximale prestatie-taken: (1) zolang mogelijk aanhouden van de klanken [a], [z] en [s] en (2) zo lang mogelijk repeterend uitspreken van de lettergreep-sequenties 'papa.', 'tata.', 'kaka.', en 'pataka.'. Daarnaast werd tijdens de voor-, tussen-, en nameting het Utrechts Articulatie Onderzoek (UAO, Peddemors-Boon, van der Meulen & de Vries, 1977) afgenomen, en werd de kinderen gevraagd een aantal zinnen na te spreken. De zinnen werden perceptief beoordeeld op een tiental aspecten, waarvan er 8 te maken hadden met kwaliteit en stabiliteit van ademhaling en stemgeving en 2 met articulatie en resonantie.

De training werd gegeven met de volgende modules van de Speech Viewer: (1) Geluidproductie; doel is het kind te brengen tot geluidproductie, de terugkoppeling bestond uit beweging op het scherm (bijv. zwemmende vissen) zodra er geluid wordt geproduceerd; (2) Luidheid; doel is beheersing van de luidheid van stemgeving, de terugkoppeling werd gegeven door de grootte van de afgebeelde figuur (bijv. ballon) te laten corresponderen met luidheid; (3) Steminzet; doel is beheersing van het aan- en uitzetten van de stem; de terugkoppeling bestond uit een trein die bij iedere stemgeving boven een bepaald intensiteitsniveau en duur één stapje verder gaat; (4) Stemgeving; doel is beheersing van de stemgeving; de terugkoppeling bestond uit kleur (van bijv. een vuurtoren): rood bij stemhebbend geluid, zoals 'aaa'; groen bij stemloos geluid, zoals 'ssss'; grijs bij géén geluid.

In de voormeting werd bepaald op welk niveau elk kind kon instappen in deze serie van in moeilijkheidsgraad oplopende modules.

Analyse

Analyse van de maximale prestatie taken werd verricht met behulp van een akoestische meting. Door akoestische analyse van spraakproducties kan een objectieve evaluatie worden verkregen. De metingen die werden verricht betroffen met name de snelheid en de variabiliteit in de maximale repetitie-taak, en de lengte van de klank in de maximale aanhoudings-taak. Bij de evaluatie van de maximale repetitie-taak wordt onderscheid gemaakt tussen de monosyllabische herhaling: papapa, tatata, kakakaka en de trisyllabische herhaling: pataka, pataka, pataka.

Resultaten en Conclusie

Een eerste observatie was dat de kinderen het leuk vonden om met de IBM Speech Viewer te werken; ze waren dan ook goed gemotiveerd om de aangeboden oefeningen uit te voeren.

In Tabel 2 staan de resultaten van de prestaties op de maximale prestatie-taken

Taak	Kind 1	Kind 2	Kind 3	Kind 4	Kind 5	Kind 6	Kind 7
MPT	-1	4	3	2	-1	4	2
Zinnen nazegtaak	1	0	-1	1	-1	1	0
UAO	-1	0	-1	0	0	0	1

Tabel 2. Therapie-effecten per kind op de maximale prestatie-taken (MPT) en op de zinnen-nazegtaak en het UAO. De score op MPT representeert het aantal taken van de in totaal 7 (aanhouden van [a], [z] en [s], repeteren van 'papa.', 'tata.', 'kaka.', en 'pataka.') waarop het kind significant vooruit is gegaan, respectievelijk is achteruitgegaan(-1); een score van 1 op de zinnen nazegtaak en het UAO betekent een significante vooruitgang, 0 een gelijk blijven, en -1 een significante achteruitgang.

(MPT) en de overige spreektaken weergegeven. Uit de resultaten blijkt, dat 5 van de 6 kinderen vooruitgang boeken op de maximale prestatie-taken en dat 2 kinderen licht achteruit gaan. Hieruit kan worden geconcludeerd dat enige vooruitgang in adem- en stembeheersing is bereikt. Geen verschil in presteren werd gevonden voor de prestaties op de niet getrainde vaardigheden: het nazeggen van zinnen en het UAO. De conclusie luidt derhalve dat in deze korte trainingsperiode een specifiek effect werd bereikt: wel een meetbare vooruitgang wat betreft de getrainde vaardigheden ademhaling en stemgeving, maar geen meetbare verbetering op andere aspecten van spraak.

Discussie

Er zijn ons geen effectstudies bekend waarin een *integrale* evaluatie plaatsvindt van het resultaat van logopedische behandeling bij kinderen met spraakstoornissen. De diversiteit aan evaluatie-methoden is begrijpelijk gegeven de grote verschillen in ontwikkeling tussen kinderen, en de diversiteit aan doelstellingen van behandeling en evaluatie. Er zijn geen methoden om de lange-termijn verbetering van verstaanbaarheid of communicatieve vaardigheid objectief te meten. Voor de evaluatie van effecten op korte-termijn (c.f. enkele maanden tot een jaar) zouden globale maten als verstaanbaarheid of communicatieve competentie slechts dan bruikbaar zijn, indien deze maten niet alleen kwantitatief en betrouwbaar zijn, maar bovendien zeer sensitief, omdat immers de te verwachten korte-termijn verbeteringen gering zijn. Precies om deze reden wordt in de logopedie, maar ook in disciplines als revalidatiegeneeskunde, revalidatiepsychologie, orthopedagogiek en fysiotherapie gekozen voor het stellen van korte-termijn doelstellingen, die elk een afzonderlijk onderdeel van de totale doelvaardigheid betreffen. Om het totale behandelingstraject te volgen, wordt tevens de evaluatie van de getrainde vaardigheid opgesplitst in evaluatie van deelvaardigheden.

In dit artikel hebben we een overzicht gegeven van meetmethoden, waarvan verondersteld mag worden dat de resultaten daarvan gecorrigeerd zijn met verstaanbaarheid, maar die elk slechts een enkele deelvaardigheid of een deelaspect van spraak

en articulatie meten. Mede omdat het ontbreekt aan empirisch onderzoek over de relatie tussen deelvaardigheden en verstaanbaarheid, worden in dit artikel twee andere uitgangspunten besproken, die richting kunnen geven aan therapieplan en effectevaluatie. Het eerste uitgangspunt is een *model van de spraakontwikkelingsstoornis*. De diagnose geeft inzicht in de aard van de stoornis, en daarmee inzicht in het deelproces of de deelvaardigheid die deficiënt verloopt. De deelprocessen zijn fonologisch coderen, motorisch programmeren, en motorisch uitvoeren. Verfijning van typen stoornissen binnen deze deelprocessen is mogelijk en geeft aanknopingspunten voor behandeling en evaluatie. Daarnaast kunnen zich problemen voordoen in andere processen van informatieverwerking, die invloed uitoefenen op de spraakontwikkeling. Belangrijkste voorbeelden daarvan zijn: slechthorendheid en spraakwaarnemingsproblemen, concentratie-problemen, zwak korte-termijn geheugen en hyperactiviteit.

Een tweede uitgangspunt voor effectevaluatie is de analyse van een aantal factoren die gezamenlijk de verstaanbaarheid of meer algemeen het succes van de communicatieve situatie uitmaken. Dit succes is niet alleen afhankelijk van factoren binnen de spreker, maar ook van context- en luisteraar-factoren. Maten als PCC (percentage correcte consonanten) en een test als de 'Children's Speech Intelligibility Test' (CSIT), waarin de taak van zowel spreker als luisteraar eruit bestaat bepaalde foneemcontrasten van de een naar de ander over te brengen, komen het dichtst bij een ecologisch valide meting.

Het lijkt een goed besluit te zijn een eclectische methode te hanteren, waarin voor evaluatie van individuele kinderen verschillende onderzoeksinstrumenten naast elkaar worden gebruikt.

Summary

Results of articulation therapy are mostly expressed in a measure for intelligibility. This concept can be analysed in different modules as described in the model of Levelt (1989) and in articulation therapy classification system of Kent et al (1994). Two examples of modular approach for diagnostic procedures, therapy and evaluation of intelligibility are given as an illustration.

Literatuur

- Beers, M. (1995). The phonology of normally developing and language-impaired children. Doctoral dissertation, IFOTT, Amsterdam.
- Forrest, K., Weismer, G. & Hodge, M. (1990). Statistical analysis of word-initial /k/ and /t/ produced by normal and phonologically disordered children. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 4, 327-340.
- Groenen, P., Maassen, B., Crul, Th. & Thoonen, G. (1996). The specific relation between perception and production errors for place of articulation in developmental apraxia of

- speech. *Journal of Speech and Hearing Research*, 39(3), 468-482.
- Hall, P.K., Jordan, L.S. & Robin, D.A. (1993). *Developmental Apraxia of Speech*. Austin, : Pro-Ed.
- Hodson, B.W., and Paden, E.P. (1981). Phonological processes which characterize unintelligible and intelligible speech in early childhood. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 46, 369-373.
- Howell, J. & Dean, E. (1991) *Treating phonological disorders in children: Metaphon - Theory tot practice*. London: Whurr Publishers.
- Jong, Jan de (1994). Specifieke taalstoornissen bij kinderen. *Stem-, Spraak- en Taalpathologie*, 3(4), 201-226.
- Kent, R. D. (Ed.) (1992). *Intelligibility in Speech Disorders*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- Kent, R.D., Miolo, G. & Bloedel, S. (1994). The intelligibility of children's speech: A review of evaluation procedures. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 3(2), 81-95.
- Mc Reynolds, I.V., Engmann, D. (1975). *Distinctive feature analysis of misarticulations*. Baltimore: University Park Press.
- Levelt, W.J.M. (1989). *Speaking: From intention to articulation*. Cambridge (Mass.): Bradford Books/The MIT Press.
- Maassen, B. (1985). *Artificial Corrections to Deaf Speech. Studies in intelligibility*. University of Nijmegen: Doctoral Dissertation.
- Maassen, B. & Bastiaanse, R. (1996). Het Taal- en Spraakproductiemodel van Levelt. *Stem-, Spraak- en Taalpathologie*, Themanummer 'Methoden van onderzoek in de Stem-, Spraak- en Taalpathologie', 5(3), 127-133.
- Maassen, B., Thoonen, G. & Boers, I. (1997). Quantitative assessment of dysarthria and developmental apraxia of speech. In: W. Hulstijn, H.F.M. Peters, & P.H.H.M. van Lieshout (Eds.), *Speech Production: Motor Control, Brain Research and Fluency Disorders*, 611-620. Amsterdam: Elsevier Science B.V..
- Oller, D. Kimbrough (1991). *Logical International Phonetics Program V 1.40 (LIPP)*. Miami, FL: Intelligent Hearing Systems.
- Peddemors-Boon, M., van der Meulen, S.J. & de Vries, A.K. (1977). *Utrechts Artikulatie Onderzoek (UAO)*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Raaymakers, E. M. J. A. & Crul, Th. A. M. (1988). Perception and production of the final /s-ts/ contrast in dutch by misarticulating children. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 53, 262-270.
- Shriberg, L.D. and Kwiatkowski, J. (1982). Phonological disorders III: A procedure for assessing severity of involvement. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 47, 256-270.
- Shriberg, L. D. (1994). Five subtypes of developmental phonological disorders. *Clinics in Communication Disorders*, 4 (1), 38-53.
- Speech Viewer II User's Guide ; IBM 1992.
- Thoonen, G., Maassen, B., Gabreels, F. & Schreuder, R. (1994). Feature analysis of singleton consonant errors in developmental verbal dyspraxia (DVD). *Journal of Speech and Hearing Research*, 37, 1424-1440.
- Wit, J., Maassen, B., Gabreels, G., Thoonen, G. (1993). Maximum performance tests in children with developmental spastic dysarthria. *Journal of Speech and Hearing Research*, 36(3), 452-460.
- Yorkston, K.M., & Beukelman, D.R. (1981). Communication efficiency of dysarthric speakers as measured by sentence intelligibility and speaking rate. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 296-301.