

Effecten van maskerende ruis bij verbaal dyspraktische kinderen en stotterende kinderen

Janneke van Dijk, Peggy Janssen en Sjoeke van der Meulen

Afdeling Foniatrie KNO, Academisch Ziekenhuis Utrecht, Utrecht

Inleiding

De spraak van kinderen met een verbale ontwikkelingsdyspraxie (VOD) kenmerkt zich door een grote verscheidenheid aan fouten in klanktype, klankkenmerk en wijze van produceren (Erlings et al., 1993). Met name omissies, substituties en distorsies van klanken en syllaben treden veelvuldig op. Het foutenpatroon is in de regel niet consistent. Het kind spreekt de klank in de ene context correct uit, terwijl het de klank in een andere context weglaat, vervangt of vervormt zodat de fouten een grillig en onvoorspelbaar karakter hebben. Men neemt aan dat de problemen van deze kinderen ontstaan tijdens de fonetische planingsfase, het moment in het spraakproductieproces waarin de spraakklanken per lettergreep worden geselecteerd en in de juiste sequentie geplaatst (Hall, Jordan, & Robin, 1993; Shriberg, Aram, & Kwiatkowski, 1997a). De fouten die daarbij kunnen worden gemaakt, worden kennelijk niet opgemerkt, hetgeen onder andere blijkt uit een opvallende afwezigheid van pogingen tot zelfcorrectie bij deze kinderen (Shriberg, Aram, & Kwiatkowski, 1997b en c). Het mechanisme dat hiervoor verantwoordelijk is – in het spraakproductiemodel van Levelt (1989) de interne monitor genoemd (zie voor een korte schets van dit model Maassen & Bastiaanse, 1996) – werkt bij VOD-kinderen blijkbaar niet optimaal.

Hoewel de spraakfouten die stotterende kinderen maken van een geheel andere orde zijn – ze bestaan immers uit onderbrekingen in de voortgang van de spraak – zijn ze volgens recente opvattingen eveneens terug te brengen tot problemen tijdens de fonologische coderingsfase (Postma & Kolk, 1993). De onderbrekingen in de voortgang van de spraak, de niet-vloeiendheden, zijn volgens deze opvatting niets anders dan pogingen om fouten in het fonetisch plan te herstellen. Anders dan VOD-kinderen merken stotterende kinderen de fouten die ze maken al in een vroeg stadium, d.w.z. voordat de eigenlijke articulatie plaatsvindt, op. Met hun poging de gemaakte fout tijdig te herstellen ontstaan echter de

niet-vloeiendheden. De opvatting staat bekend als de 'covert repair hypothese' en wordt vanuit een andere hoek recentelijk ook ondersteund door studies die relatief veel fonologische tekortkomingen bij stotterende kinderen noteerden (Louko, 1995; Paden & Yairi, 1996).

Indien de problemen van VOD-kinderen en stotterende kinderen eenzelfde bron hebben, maar door verschillen in de tussenkomst van de monitor tot een verschillend foutenpatroon leiden, zou men verwachten dat maskering van de eigen spraak, door bijvoorbeeld het toevoegen van witte ruis, bij deze twee groepen ook verschillend uitpakt. Ruis blokkeert de informatie uit het auditieve kanaal en vermindert daarmee naar alle waarschijnlijkheid ook de grondigheid waarmee de monitor de spraak inspecteert (Postma & Kolk, 1992). Voor kinderen die stotteren zou dit betekenen dat ze door de ruis hun fouten niet meer direct ontdekken en op tijd kunnen corrigeren, met als gevolg meer fonologische fouten en minder niet-vloeiendheden. Bij VOD-kinderen lijkt het waarschijnlijk dat de ruis niet veel uitmaakt of hoogstens tot een lichte toename leidt. Hun moeilijkheden liggen immers voor een deel in het feit dat ze hun fouten niet of te laat waarnemen en, als ze deze al waarnemen, niet in staat zijn ze te herstellen. Een verdere belemmering van de mogelijkheid om de fouten te ontdekken zou daar dan ook niet veel aan veranderen.

Het is reeds lang bekend dat maskering van de spraak door middel van witte ruis een stotterreducerend effect heeft (Cherry & Sayers, 1956), al verschillen de verklaringen waaraan precies dit effect is toe te schrijven. Het verschijnsel is echter alleen bij volwassen stotteraars onderzocht. Bij jonge kinderen onder de zes jaar, bij wie de auditieve feedback bij de sturing van de spraak op zich een belangrijker functie vervult dan bij volwassenen (Van Riper, 1982), is hierover – voorzover ons bekend – nog geen onderzoek naar gedaan. Evenmin is er iets bekend over het effect van maskerende ruis bij VOD-kinderen. Het hier beschreven experiment, waarin dit effect op de spraak van stotterende kinderen en kinderen met VOD wordt onderzocht, moet dan ook gezien worden als een eerste, kleinschalige poging om deze leemte op te vullen.

Methode

Proefpersonen

Aan het onderzoek namen zeven stotterende kinderen (allen jongens) en een even groot aantal kinderen met verbale ontwikkelingsdyspraxie (drie jongens en vier meisjes) deel. Zowel de stotterende als de VOD-kinderen waren als zodanig door een spraakpatholoog gediagnosticeerd. Bij geen van de kinderen was er sprake van een gehoorstoornis, mentale retardatie, neurologische disfuncties en/of een extreme taalbegripsachterstand. Allen waren op het moment van het onderzoek voor hun spraakprobleem in behandeling. De kinderen waren tussen de vijf en zeven jaar. De gemiddelde leeftijd van de VOD-kinderen was 5 jaar en 10 maanden, van de stotterende kinderen 6 jaar en 5 maanden.

Procedure

Van alle deelnemende kinderen werden spraaksamples verzameld onder twee condities: een normale baselineconditie en een witte ruisconditie. De volgorde waarin de condities werden aangeboden wisselde per kind. In de witte ruisconditie werd de spraak gemaskeerd met behulp van een draagbare SANEL WB 100 ruisapparaat met hoofdtelefoon. De kinderen werd eerst met de ruisconditie vertrouwd gemaakt door de ruis spelenderwijs met een laag geluidssterkteniveau (50 dB) aan te bieden. Vervolgens liet de onderzoeker weten dat het geluid nog wat harder zou klinken (tot 80 dB), waarna de kinderen gevraagd werden tijdens de ruis een aantal oefenwoordjes na te zeggen. Tijdens het experiment werd de geluidssterkte van de ruis voor alle kinderen op 80 dB ingesteld.¹ De ruis werd ingeschakeld zodra het kind een teken had gekregen om met de taak te beginnen.

Als taak werd gekozen voor een spontane spreektaak. In beide condities werden de kinderen gestimuleerd iets te vertellen aan de hand van afbeeldingen uit een prentenboek. De spraak van de kinderen werd met behulp van een Sony ECM 250 microfoon op een draagbare CASIO Dat-recorder Type DA-7 opgenomen. Daarnaast werd gedurende de gehele sessie een video-opname van het kind gemaakt met behulp van een Grundig LC 290 videocamera en een Sony U-matic VO 5630 videorecorder.

Dataverwerking

In eerste instantie werd van elk kind de totale output tijdens de taak met de hand uitgeschreven. Daarna werden per kind de eerste 300 syllaben geanalyseerd op het voorkomen van fonologische programmeerfouten en niet-vloeiendheden. Bij het scoren van de niet-vloeiendheden werd een onderscheid gemaakt tussen de onderbrekingen in de vloeiendheid die typerend zijn voor stottergedrag en de zogenaamde normale niet-vloeiendheden (Janssen, 1985). Tabel 1 geeft een overzicht van de in dit onderzoek gehanteerde categorieën.

Intra-beoordelaar betrouwbaarheid

Om de intra-beoordelaar betrouwbaarheid van de scoringen te kunnen vaststellen werden de spraaksamples van twee van de 14 kinderen (een stotterend kind en een VOD-kind) enige weken later opnieuw door dezelfde beoordelaar op programmeerfouten en niet-vloeiendheden gescoord. Berekend met Sander's Agreement Index (Sander, 1961) werd voor de niet-vloeiendheden een overeenstemmingspercentage tussen de twee scoringen gevonden van 94%, voor de fonologische programmeerfouten van 89%.

¹ In experimenten met volwassen proefpersonen wordt in de regel een iets hoger geluidssterkteniveau (90–95 dB) gebruikt. Uit voorzichtigheidsoverwegingen en omdat de experimentatoren de indruk hadden dat bij deze jonge kinderen 80 dB voldoende maskering gaf, werd in dit experiment een niveau van 80 dB aangehouden.

Tabel 1. Categorieën fonologische programmeerfouten en categorieën stotter- en normale niet-vloeiendheden.

Fonologische programmeerfouten	Stotter-niet-vloeiendheden	Normale niet-vloeiendheden
– foneemsubstitutie (vervangingen van de ene klank of klankcombinatie door een andere)	– snelle meervoudige herhalingen van klanken en syllaben	– langzame enkelvoudige woord- of woorddeelherhalingen
– foneemomissies (weglaten van klanken)	– verlengingen van klanken	– zinsdeelherhalingen
– clusteromissies (weglaten van klankcombinaties)	– blokkades met hoorbare en/of zichtbare spanning	– woordrevisies
– foneemaddities (invoegen van nieuwe klanken)		– zinsdeelrevisies
– clusteraddities (invoegen van nieuwe klankcombinaties)		– onafgemaakte zinnen
		– klank- of woordinterjecties
		– pauzes zonder hoorbare of zichtbare spanning

Resultaten

In tabel 2 staan voor beide groepen kinderen de gemiddelde fonologische programmeerfouten en het gemiddeld aantal totale niet-vloeiendheden (stotter en normale niet-vloeiendheden tezamen genomen) die tijdens de spontane spreektaak in de twee condities werden gemaakt.

Tabel 2. Gemiddeld aantal fonologische programmeerfouten en gemiddeld aantal niet-vloeiendheden in de condities zonder en met ruis voor VOD-kinderen en stotterende kinderen.

	VOD-kinderen		Stotterende kinderen	
	zonder ruis	met ruis	zonder ruis	met ruis
fonologische fouten	121.0 (69.18)	113.71 (78.33)	18.00 (12.41)	21.28 (14.73)
niet-vloeiendheden	9.57 (5.19)	28.86 (21.74)	56.43 (26.27)	48.86 (25.95)

Noot. Tussen haakjes de standaarddeviaties.

De verschillen tussen de groepen en tussen de condities werden getoetst met behulp van een variantieanalyse (twee-factorenmodel met herhaalde metingen op de factor conditie). Voor fonologische fouten en voor niet-vloeiendheden werd een afzonderlijke analyse uitgevoerd. Alvorens de gegevens aan de variantieanalyse te onderwerpen werden de data eerst logaritmisch getransformeerd teneinde te voldoen aan de voorwaarde die het gebruik van deze statistische toets stelt, nl. dat de data bij benadering normaal verdeeld zijn.

De analyses toonden aan dat, zoals te verwachten was, de twee groepen kinderen significant verschillen, zowel in aantal fonologische programmeerfouten ($F = 19.65$, $df = 1, 12$, $p < 0.001$) als in aantal niet-vloeiendheden ($F = 24.17$, $df = 1, 12$, $p < 0.0001$). VOD-kinderen maken meer fonologische programmeerfouten, stotterende kinderen meer niet-vloeiendheden. Ruis daarentegen heeft geen significant effect. Wel is er voor wat betreft de niet-vloeiendheden een significante interactie ($F = 5.51$, $df = 1, 12$, $p < 0.05$), dat wil zeggen dat het effect van ruis voor beide groepen kinderen verschillend is. Bij stotterende kinderen is er sprake van een afname, bij VOD-kinderen van een toename. Getoetst met een t-toets voor gepaarde metingen bleek de afname in niet-vloeiendheid onder ruis bij stotterende kinderen niet significant te zijn; de toename bij de VOD-kinderen benaderde significantie ($t = 2.13$; $p = 0.07$ tweezijdig).

Tenslotte werd het effect van ruis op de twee verschillende typen niet-vloeiendheid, de stotter-niet-vloeiendheden en de normale niet-vloeiendheden, nog eens apart bekeken. Dit werd alleen gedaan bij de stotterende kinderen en niet bij de VOD-kinderen aangezien bij de laatste groep kinderen geen stotter-niet-vloeiendheden voorkwamen. De gemiddelde waarden staan in tabel 3.

Ruis blijkt een verschillend effect te hebben op de twee typen niet-vloeiendheden. De stotter-niet-vloeiendheden nemen onder ruis af, de normale niet-vloeiendheden daarentegen nemen toe. Getoetst met een t-toets voor gepaarde metingen bleek dit verschil tussen de condities voor de stotter-niet-vloeiendheden significant te zijn ($t = 2.88$, $p < 0.05$ tweezijdig), voor de normale niet-vloeiendheden niet. Het eerder gevonden significante interactie-effect voor niet-vloeiendheden is dus voor een deel toe te schrijven aan het feit dat de stotterende kinderen tijdens ruis minder stottergedrag vertonen.

Tabel 3. Gemiddeld aantal stotter-niet-vloeiendheden en normale niet-vloeiendheden in de condities zonder en met ruis voor de stotterende kinderen.

	zonder ruis	met ruis
stotter-niet-vloeiendheden	27.14 (23.80)	12.71 (11.91)
normale niet-vloeiendheden	29.28 (16.94)	36.14 (18.02)

Noot. Standaarddeviaties tussen haakjes.

Discussie

Hoewel het aantal proefpersonen in dit onderzoek slechts beperkt is, zijn de resultaten toch vrij opvallend te noemen. Fonologische programmeerfouten, die zoals te verwachten was aanzienlijk veel meer voorkomen bij VOD-kinderen, worden door het blokkeren van de auditieve feedback tijdens spraak niet beïnvloed. Dit geldt zowel voor VOD-kinderen als voor stotterende kinderen. Eenzelfde resultaat werd door Postma en Kolk (1992) bij normaal-sprekende volwassenen gerapporteerd. De niet-vloeiendheden daarentegen laten bij beide groepen kinderen een tegengesteld effect zien. Bij VOD-kinderen bestaat de neiging dat ze onder ruis toenemen; bij stotterende kinderen nemen ze af maar dan wel alleen de typische stotter-niet-vloeiendheden.

Hoe zijn deze resultaten te verklaren? De bevinding dat fonologische programmeerfouten bij VOD-kinderen niet toenemen onder ruis ondersteunt het vermoeden dat het probleem van deze kinderen zich vooral concentreert op fouten die gemaakt worden tijdens het selecteren en sequentiëren van de spraakklanken en die verder niet (of wellicht te laat) opgemerkt worden. Dat de kinderen bij een uitschakeling van de auditieve feedback meer onderbrekingen in de vloeiendheid krijgen is niet in overeenstemming met wat in het algemeen als effect van ruis bij normaal sprekende personen en pathologiegroepen worden gemeten. In de regel geeft ruis bij volwassen personen vloeiender spreekgedrag (o.a. Postma & Kolk, 1992). Dat dit niet bij de kinderen in dit experiment werd gevonden heeft wellicht te maken met het feit dat de auditieve feedback bij jonge kinderen nog een belangrijke rol vervult in het sturen van de lopende spraak (Van Riper, 1982). Is die feedback min of meer afwezig dan treden er haperingen op, te vergelijken met de vormen van 'artificial stuttering' die volwassen normale sprekers onder delayed auditory feedback vertonen. Jonge kinderen blijken bovendien gevoeliger voor het DAF-effect te zijn dan oudere kinderen (Siegel, Fehst, Garber, & Pick, 1980). Om hier meer inzicht in te krijgen zijn momenteel de effecten van ruis bij een controlegroep van normaal sprekende kinderen in bewerking.

De significante terugval van het typische stottergedrag onder ruis bij de stotterende kinderen tenslotte is in overeenstemming met wat er bij volwassen stotteraars gebeurt, maar vormt in combinatie met het gelijk blijvende aantal fonologische fouten en het feit dat stotter- en normale niet-vloeiendheden zich bij deze groep anders gedragen geen ondersteuning voor de 'covert repair' hypothese. De oorsprong van stotterend spreken lijkt niet in eerste instantie te liggen in moeilijkheden tijdens de fonologische planningsfase.

Literatuur

- Cherry, C., & Sayers, B. (1956). Experiments on the total inhibition of stammering by external control and some clinical results. *Journal of Psychosomatic Research*, 1, 233-246.
- Erlings-van Deurse, M., Freriks, A., Goudt-Bakker, K., Meulen, S.J. van der & Vries, L. de (1993). *Dyspraxie programma. Deel I: Theorie en programmabeschrijving*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Hall, P.K., Jordan, L.S., & Robin, D.A. (1993). *Developmental apraxia of speech*. Austin, TX: Pro-ed.
- Janssen, P. (1985). *Gedragstherapie bij stotteren*. Utrecht: Bohn, Scheltema & Holkema.
- Levelt, W.J.M. (1989). *Speaking: From intention to articulation*. Cambridge, MA: M.I.T. Press.
- Louko, L.J. (1995). Phonological characteristics of young children who stutter. *Topics in Language Disorders*, 15, 48-59.
- Maassen, B., & Bastiaanse, R. (1996). Het taal- en spraakproductiemodel van Levelt. *Stem-, Spraak- en Taalpathologie*, 3, 127-133.
- Paden, E.P., & Yairi, E. (1996). Phonological characteristics of children whose stuttering persisted or recovered. *Journal of Speech and Hearing Research*, 39, 981-990.
- Postma, A., & Kolk, H. (1992). The effects of noise masking and required accuracy on specific errors, disfluencies, and self-repairs. *Journal of Speech and Hearing Research*, 35, 537-544.
- Postma, A. & Kolk, H. (1993). The covert repair hypothesis: Prearticulatory repair processes in normal and stuttered disfluencies. *Journal of Speech and Hearing Research*, 36, 472-487.
- Sander, E.K. (1961). Reliability of the Iowa Speech Disfluency Test. *Journal of Speech and Hearing Disorders (Monogr. Suppl.)*, 7, 21-30.
- Shriberg, L.D., Aram, D.M., & Kwiatkowski, J. (1997). Developmental apraxia of speech. I. Descriptive and theoretical perspectives. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 40, 273-285.
- Shriberg, L.D., Aram, D.M., & Kwiatkowski, J. (1997). Developmental apraxia of speech. II. Toward a diagnostic marker. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 40, 286-312.
- Shriberg, L.D., Aram, D.M., & Kwiatkowski, J. (1997). Developmental apraxia of speech. III. A subtype marked by inappropriate stress. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 40, 313-337.
- Siegel, G.M., Fehst, C.A., Garber, S.R., & Pick, H.L. (1980). Delayed auditory feedback with children. *Journal of Speech and Hearing Research*, 23, 802-813.
- Van Riper, C. (1982). *The nature of stuttering* (2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.