

Reactie op "Modellen van Spraakontwikkelingsdyspraxie" (Maassen, Terband & Nijland)

## Differentiaaldiagnostiek van spraakproductie problemen in de klinische praktijk: belang voor overige populaties

Mieke Beers, Johan Frijns

*Leids Universitair Medisch Centrum, Afdeling KNO*

In het artikel "Modellen van Spraakontwikkelingsdyspraxie" geven de auteurs een overzichtelijke en gedegen samenvatting van de discussie rondom de differentiaaldiagnostiek van spraakproductieproblemen bij kinderen en volwassenen. Problemen met de spraakproductie leiden vaak tot ernstige beperkingen in de verstaanbaarheid tijdens de communicatie. Om deze reden zijn spraakproductieproblemen dan ook een belangrijke aanleiding om hulp te gaan zoeken in de vorm van logopedische begeleiding. Met name bij kinderen begint dan de zoektocht naar de oorzaken van het spraakproductieprobleem met als belangrijkste reden de behandeling op de juiste manier vorm te kunnen geven.

Zoals de auteurs al aangeven door het aanhalen van Bishop's (1997) redenering met betrekking tot de definiëring van "Specific" in SLI (Specific Language Impairment) zou bij kinderen de differentiaaldiagnostiek zich niet alleen moeten richten op verschillen en overeenkomsten tussen spraakmotorische en linguïstische (fonologische) taalspecifieke eigenschappen van de spraakproductie, maar ook tussen verworven spraakproblemen en problemen bij de ontwikkeling van deze taalspecifieke eigenschappen van de spraakproductie. Anders dan bij volwassenen kunnen bij kinderen tenslotte ook stoornissen in de ontwikkelingsprocessen voor spraak en taal een aanleiding vormen voor de geconstateerde spraakproductieproblemen.

Evenals bij SLI is ook bij spraakproductieproblemen de vraag in hoeverre de spraakproblemen los van elkaar gezien kunnen worden, zelfs zodanig dat er een één-op-één relatie denkbaar zou kunnen zijn tussen symptomen en oorzaken. Dit stellen de auteurs terecht aan de orde in hun artikel, en in hun toekomstig onderzoek zullen zij zich daarom via moderne technieken als neurale netwerkmodellen, richten op het niveau van neurolinguïstische informatieverwerking dat alle verwerkingsniveaus (lexicale representatie, fonologische planning, fonetische programmering en motorische uitvoer) overstijgt, die betrokken blijken te zijn bij spraakontwikkelingsdyspraxie (SOD).

In deze bijdrage zal het belang voor de klinische praktijk van het uitbreiden van inzicht in de achtergronden van spraakproductieproblemen benadrukt worden door middel van een casusbeschrijving. Tevens zal de discussie uitgebreid worden naar de overeenkomsten en verschillen in de spraakproductieproblemen van andere populaties, namelijk dove en slechthorende kinderen en kinderen met een schisis. Ondanks het feit dat deze populaties verschillende en duidelijk herkenbare achtergronden hebben voor hun spraakproductieproblemen, blijkt er in de klinische praktijk een grote overlap te zijn met de spraakproductieproblemen van kinderen met SOD. De interactie van de spraakproductieproblemen van deze populaties met de opbouw van hun onderliggende fonologische representaties is nog maar beperkt onderzocht. Ook hier geldt het belang van differentiaal diagnostiek enerzijds bij het bestuderen van de interactie tussen de opbouw van de onderliggende representaties en perifere spraakproductieproblemen en anderzijds voor het bepalen van de behandeling. Er van uitgaande dat combinaties van deze (perifeer-gebonden) spraakproductieproblemen en fonologische problemen dan wel SOD ook nog tot de mogelijkheden behoort, wordt differentiaaldiagnostiek naar de achterliggende oorzaken uitermate belangrijk.

### **De klinische praktijk van spraakproductieproblemen**

Bij aanhoudende ernstige spraakproductieproblemen wordt er in de klinische praktijk meestal van uitgegaan dat diverse factoren in het spraakproductieproces een rol spelen. Differentiaaldiagnostiek kan worden toegepast door middel van articulatietesten, fonologische analyses en het bepalen van de spraakmotorische plannings- en coördinatievaardigheden om zicht te krijgen op de achterliggende oorzaken.

Met een articulatietest door middel van het benoemen van plaatjes, waarbij alle klanken in verschillende syllabeposities uitgelokt worden, wordt beoordeeld of een klank door het kind geproduceerd kan worden. Als een klank consequent niet of verkeerd wordt uitgesproken, is een mogelijke conclusie dat de articulatoren (tong, lippen, kaak) onvoldoende beheerst worden om deze klanken uit te kunnen spreken. In termen van een modulaire benadering van het spraakproductieproces (Levelt 1989, Van der Merwe 1997, Levelt et al. 1999, zie hoofdartikel) wordt het spraakprobleem dan gelokaliseerd op het meest perifere niveau van de spraakuitvoering, de articulatie. Echter, het niet of verkeerd uitspreken van een klank kan ook het gevolg zijn van problemen op hoger gelegen niveaus in het spraakproductiemodel, zoals op het niveau van de motorische planning en coördinatie van de spraakbewegingen of op het niveau van de onderliggende fonologische representatie. Om uit te sluiten dat articulatieproblemen het gevolg zijn van problemen met de motorische planning en coördinatie wordt in de klinische praktijk gebruik gemaakt van testen, die onder andere de vaardigheid in het snel en accuraat uitvoeren van afwisselende spraakpatronen meten. In Nederland wordt hiervoor gebruik gemaakt van het Dyspraxieprogramma (Erlings-Van Deurse, et al. 1993).

Het uitsluiten van onderliggende problemen in de fonologische representaties kan in de klinische praktijk gedaan worden door middel van een fonologische procesanalyse of door een fonologische analyse van de spontane taal. Door middel van een fonologische procesanalyse wordt inzicht verkregen in de foutenpatronen door net als bij een articulatie-test woorden te laten benoemen. In een fonologische procesanalyse zijn de woorden zo gekozen dat te verwachten, uit de literatuur bekende, foutenpatronen uitgelokt worden. In hoeverre zijn de gevonden spraakproductieproblemen op basis van een woordbenoemtaak echter representatief voor de spraakproblemen in de spontane spraak? Zelfs als er geen spraakproductieproblemen op basis van een woordbenoemtaak blijken te zijn, kan een kind ernstige, aanhoudende problemen ervaren in de spontane taal. Door het analyseren van de spraakproductieproblemen in de spontane taal wordt niet alleen een meer representatief beeld verkregen van het effect van alle klanksubstituties en deleties op de verstaanbaarheid, maar kunnen ook de spraakproblemen die woord-overstijgend zijn, zoals assimilaties, worden geanalyseerd. In het geval van woord-overstijgende assimilaties komt al naar voren dat de spraakproductieproblemen deels het probleem zou kunnen zijn van motorische planning en coördinatie.

In de volgende casus wordt geïllustreerd in hoeverre differentiaaldiagnostiek door middel van fonologische analyse en analyse van de articulatie en de mondmotorische planning en coördinatie zicht biedt op de behandelbaarheid.

#### **Casus M. (4;2 jaar)**

M. is een jongen met een zeer onverstaanbare spraak. Hij spreekt langzaam en staccato. Zijn gehoor is voldoende voor spraak- en taalontwikkeling. Er zijn in het verleden geen gehoorproblemen geweest. De ontwikkeling van het taalbegrip en de zinsbouwproductie zijn volgens logopedische testen op leeftijdsniveau. Doordat M. in zijn spontane taal voldoende lange en grammaticaal complexe zinnen kan vormen, leiden de problemen met de spraakproductie tot ernstige onverstaanbaarheid.

#### ***Fonologische analyse van M.***

De fonologische analyse van de spontane taal van M. is gedaan met de FAN-analyse (Beers 2003). In een FAN-analyse geeft de mate van correcte realisatie van een klank aan in hoeverre een klank bewust gebruikt wordt om betekenisonderscheid in woorden (fonologische contrasten) aan te geven. Wanneer een klank  $\geq 75\%$  correct gerealiseerd wordt, wordt aangenomen dat deze is verworven, dat wil zeggen gespecificeerd kan worden in de onderliggende fonologische representatie van woorden. Bij  $< 50\%$  correcte realisatie wordt aangenomen dat de klank niet is verworven en bij 50%-75% dat een klank in ontwikkeling is.

In Tabel 1 wordt per woordpositie aangegeven voor welke klanken en contrasten dit geldt in de spontane taal van M.

**Tabel 1.** Resultaten FAN-analyse van M.

	Verworven klanken		Contrasten
	≥ 75%	< 50%	
<b>Woordbegin</b>	p,b,m,f/v	t,d,n,s/z	labiaal, dorsaal
	k,h	g,w,j,l,r	continuant, sonorant (=nasaal)
<b>Woordeinde</b>	p,k,m,n	t,s,f,g,ng	labiaal, dorsaal, sonorant (=nasaal)

Aan het woordbegin maakt M. onderscheid tussen labiale continuanten, stops en nasalen en tussen de dorsale stop /k/ en de continuant /h/. De dorsale continuant /g/ komt alleen voor als vervanging van /k/ aan het woordeinde. Aan het woordeinde worden continuanten niet contrastief gebruikt, alleen /s/ werd gehoord. De overige klanken /w,j,l,r/ gebruikt M. nog niet contrastief.

In de spontane taal van M. komen de volgende regelmatige vervangingspatronen voor:

- Backing (voorklank > achterklank): tractor = kecho, deze = keesje
- Gliding (l,r > w,j) : allemaal = ajjemaaw, hiero = hiejo, waaro = haajjo
- /w,j/ > [h] : jongen = hongie, waar = haa, wil niet = hèn nie.

Uit de resultaten van de fonologische analyse blijkt dat M. de coronale klanken /t,d,n,s,z,l,r/ niet heeft verworven volgens het 75%-criterium van de fonologisch analyse-methode. Hieruit kunnen we afleiden dat in de onderliggende fonologische representaties van M. deze klanken niet gespecificeerd zijn. M. realiseert de coronale klanken /t,d,s,z,n/ consequent als dorsale klanken ('backing'). Hieruit kunnen we afleiden dat M. een fonologische regel toepast waarbij deze coronale klanken in de fonologische representatie gespecificeerd worden als dorsale klanken.

Deze conclusie is echter alleen gerechtvaardigd als er geen problemen bestaan bij de tussenliggende niveaus, dat wil zeggen als M. wat betreft planning en uitvoering in staat is om de coronale klanken te produceren.

### ***Dyspraxietest van M.***

De Dyspraxietest bestaat uit verschillende subtests waarbij enerzijds op klank-, woord- en zinsniveau de articulatievaardigheid wordt beoordeeld en anderzijds de mondmotorische vaardigheden en de plannings- en coördinatievaardigheden (diadochokinese) van de spraak worden beoordeeld. Dit levert een profiel op van sterkere en zwakkere vaardigheden van het kind op het plannings- en uitvoeringsniveau van de spraakproductie.

De *articulatie-taken* van M. op klank-, woord- en zinsniveau tonen slechts problemen bij de articulatie van de coronale klanken. Evenals in de spontane taal worden deze consequent gearticuleerd als palatale (s=sj) of dorsale (t,d = k) klanken. Met de articulatie van de overige klanken heeft M. weinig tot geen problemen.

De *diadochokinesetaken* (aanhoudend herhalen van één klank of van twee verschillende klanken) doet M. voldoende. De planning en coördinatie van zijn spraakproductie is vergelijkbaar met normaal ontwikkelende kinderen.

Met de *geïsoleerde mondmotorische bewegingen* heeft M. veel moeite. Bij de geïsoleerde en sequentiële bewegingen valt op dat M. met de opdrachten bij de lippen (tuiten, spreiden rietje klemmen) meer moeite heeft dan met de opdrachten bij de tong (in verschillende richtingen uitsteken, rietje wegduwen).

Bij de *sequentiële mondmotorische bewegingen* heeft M. zowel moeite bij de opdrachtjes bij de lippen (herhalen tuiten-spreiden) als bij de tong (herhalen uitsteken links-rechts, hoog-laag, voor-achter tanden aantikken) in normaal tempo. In hoog tempo lukken deze opdrachtjes niet.

### **Conclusie**

De differentiaaldiagnostiek bij M. met deze twee methodes leidt niet tot een duidelijk beeld van de oorzaak van de spraakproductieproblemen. Het voornaamste fonologische probleem Backing kan niet alleen verklaard worden door een verkeerd aangeleerde fonologische regel, gezien de mondmotorische problemen die de articulatie van de coronale klanken beperken. De problematiek kan ook niet benoemd worden als zuiver articulatoirisch op basis van de uitkomsten van de Dypraxietest, gezien het consequente substitutiepatroon (t,d = k, g) dat zowel in de spontane taal als de articulatie van de Dyspraxietest naar voren komt. Als de oorzaak alleen op het mondmotorisch niveau zou liggen, zou je meer verschillende substituties verwachten, met name ook bij de labiale klanken. Toch zal als behandeldoel eerst worden gekozen voor het verbeteren van de mondmotorische vaardigheden, voordat aan het fonologische proces wordt begonnen. Daarnaast zou voor het fonologisch probleem ook een auditieve ingang kunnen worden voorgesteld, bijvoorbeeld door middel van auditieve discriminatie.

Casussen zoals die van M. komen zeer regelmatig voor in de klinische praktijk. Differentiaaldiagnostiek is in deze gevallen van belang voor het bepalen van de behandeling, gezien de vooronderstelling dat een combinatie van factoren een rol speelt bij spraakproductieproblemen. Een motorisch planningsprobleem of een articulatoirisch spraakproductieprobleem moet en kan alleen behandeld worden door het aanleren en trainen van de correcte (combinatie van) spraakbewegingen. Een probleem op het niveau van de fonologische representatie, bijvoorbeeld door het ontbreken van klanken als gevolg van niet of verkeerd aangeleerde fonologische regels, kan alleen behandeld worden door het kind bewust te maken van de verkeerd aangeleerde fonologische regel en het juiste spraakpatroon aan te leren. Voorwaarde hierbij is dat het kind de klanken wel in andere contexten kan produceren. Het samenspel tussen de verschillende diagnostische middelen is zodoende in de klinische praktijk noodzakelijk om te komen tot gerichte behandeldoelen van de spraakproductieproblemen van een kind.

## **Spraakproductieproblemen in andere populaties**

De spraakproductieproblemen uit verschillende populaties kunnen als voorbeeld dienen voor de complexiteit van differentiaaldiagnostiek op basis van een modulaair model van het spraakverwerkingsproces. De ontwikkeling van perifere vaardigheden, zoals het gehoor en de spraakmotoriek hebben invloed op de kwaliteit van de fonologische representatie, tegelijkertijd beïnvloeden deze perifere vaardigheden de lagere niveaus van motorische planning en uitvoering en hebben zij consequenties voor het monitoren (gehoor) en reguleren (spraakmotorisch) van de eigen spraak.

De spraakproductie van kinderen met gehoorproblemen en van kinderen met spraakmotorische beperkingen, zoals een schisis, is vaak herkenbaar door typische spraakproblemen, hoewel in deze spraakproductieproblemen ook een grote mate van overlap herkenbaar is. In de hiernavolgende paragrafen wordt ingegaan op de complexiteit van een modulaire kijk op het spraakverwerkingsproces, die evident wordt uit de overlap van de typerende spraakproductieproblemen van deze populaties en de consequenties van deze overlap voor een modulaire aanpak van de differentiaaldiagnose.

## **Kinderen met gehoorproblemen**

Al in het eerste levensjaar wordt de basis gelegd voor latere spraakvaardigheden. Sinds in de jaren negentig onderzoeksmethoden beschikbaar kwamen om de ontwikkeling van perceptievaardigheden bij baby's te meten, krijgen we steeds meer zicht op de interactie tussen perceptie en productie van spraak in de verwerving van de taalspecifieke eigenschappen van de omgevingstaal. Uit deze onderzoeken blijkt eveneens hoe cruciaal de ontwikkeling van de onderliggende fonologische representaties zijn voor de latere spraakontwikkeling (review in Juszyck, 1997). In het eerste levensjaar leren baby's klanken (segmenten) uit het klankrepertoire van de omgevingstaal herkennen, evenals taalspecifieke regels over de volgorde en syllabeposities waarin klanken kunnen voorkomen, zogenaamde fonotactische regels. Deze taalspecifieke segmenten en fonotactische regels vormen de bouwstenen van de onderliggende fonologische representaties voor de perceptie en productie van woorden.

Door beperkingen in de auditieve input wordt de ontwikkeling van de fonologische representatie beïnvloed. Bijvoorbeeld bij dove en ernstig slechthorende kinderen zullen taalspecifieke kenmerken die niet visueel waarneembaar (af te lezen van het mondbeeld) zijn of ondergespecificeerd (dwz niet opgenomen worden) zijn in de fonologische representatie. Als niet-visueel waarneembare klankkenmerken kunnen beschouwd worden: continuant, nasaal, dorsaal en stemhebbendheid.

In de spraak van ernstig slechthorende kinderen komen vervangingen van dorsale klanken door voorklanken, met name de labialen (bijv. groen = foem, schaap = faap), weglating van coronale klanken /s/ en /t/, vervanging van nasale en niet-nasale klanken (motor = boto), vervanging van continuanten (nasalen en fricatieven) door plosieven

(mooi = booi, even = ebe) weglatingen van de eind-consonant en van onbeklemtoonde lettergrepen (Dodd 1976). Daarnaast klinkt de spraak van ernstig slechthorende kinderen vaak monotoon en minder natuurlijk door de beperkingen in de eigen waarneming van ritme, timing en intonatie.

De ontwikkelingen in de spraakperceptie mogelijkheden van ernstig slechthorende kinderen als gevolg van cochleaire implantatie (CI) en verbeterde hoortoestellen hebben geleid tot flinke verbeteringen in de spraakproductie van deze kinderen. Naarmate de implantatieleeftijd afneemt, beginnen de spraakproductieproblemen van ernstig slechthorende kinderen niet alleen af te nemen, maar worden zij steeds meer vergelijkbaar met de spraakproductieproblemen die horen bij jongere horende kinderen. In studies naar de fonologische problemen van relatief laat-geïmplanteerde kinderen (ouder dan 4 jaar) in de jaren negentig werden nog steeds veel problemen gevonden met dorsalen, nasalen en fricatieven (Gantz, Tyler, Woodworth, Tye-Murray, & Fryauff-Bertschy, 1994, Tye-Murray, Spencer & Woodworth, 1995, Serry & Blamey, 1999, Blamey, Barry & Jacq, 2001). Schauwers (2006) toonde aan in een studie bij relatief vroeg-geïmplanteerde Vlaams-Nederlands sprekende kinderen met CI, geïmplanteerd tussen 0;6 en 1;9 jaar, dat de fonologische ontwikkeling startte op dezelfde leeftijd als bij horende kinderen, en met vergelijkbare fonologische contrasten. De CI-kinderen bleven in latere fases echter moeite houden met de verwerving van continuanten /f, v, s, z/, dorsalen /x, h, ng/ en de /l, r/.

In een studie van 12 kinderen, geïmplanteerd op onze afdeling door het CI-team CIRCLE, met een actieve woordenschatleeftijd van 2 jaar (implantatieleeftijden gemiddeld 2;7 jaar, range 0;8 tot 5;3 jaar) vonden we een voorkeur voor de visueel-waarneembare labiale consonanten in hun fonologisch repertoire en een significant hoger aantal substituties van dorsale en continue consonanten dan bij een groep SLI-kinderen en een groep jongere, normaal ontwikkelende kinderen (Beers, Van Klink, Frijns, in voorbereiding).

### **Kinderen met een schisis**

De kwaliteit van de spraakproductie wordt niet alleen bepaald door auditieve input en de opbouw van een fonologische representatie, maar tevens door de interactie met het zelf produceren van klanken. In het eerste levensjaar verandert de kwaliteit van de brabbels van niet-taalspecifiek naar taalspecifiek. De klanksequenties in brabbels gaan steeds meer klinken als klanken uit de omgevingstaal door de toename van het kinesthetisch bewustzijn van de spraakmotorische vaardigheden in combinatie met de auditieve feedback. Door deze mechanismes is het kind in staat de eigen spraakproducties te modelleren en indien nodig te reguleren naar het model van de spraakproducties uit de omgeving. Articulatorische beperkingen, zoals bij een kind met een schisis, zorgen er echter voor dat een kind niet de articulatorische bewegingen kan maken die het bedoelt. Dit heeft een grote invloed op het feedback mechanisme: zij

beperken de interactie tussen verworven segmenten in de perceptie en het zelf kunnen produceren ervan. Dit heeft eveneens consequenties voor de opbouw van de onderliggende representaties. In de groep schisis-kinderen die Jansoniuss-Schultheiss (1999) onderzocht kwamen fonologische problemen vaker voor dan bij de normaal ontwikkelende kinderen. Tevens toonde zij aan dat hun lexicale selectie (opbouw van de woordenschat) anders is dan bij de normaal ontwikkelende kinderen en samenhangt met hun specifieke fonologische problemen.

Kinderen met een schisis gebruiken andere klanken in hun brabbels dan normaal ontwikkelende kinderen. In plaats van plosieven gebruiken zij sonoranten (/j/, /w/), vooral nasalen, en er komen in hun brabbels vrijwel geen coronale klanken voor, wel labialen en dorsalen (Estrem & Broen 1989). In hun latere spontane taal hebben de kinderen, afhankelijk van het type schisis, problemen met labiale of coronale plosieven en fricatieven. Zij hebben als gevolg van hun schisis geen problemen met de realisatie van nasalen, sonoranten, of stemhebbende-stemloze klanken (Jansoniuss-Schultheiss, 1999). Als compensatie ontwikkelen deze kinderen soms afwijkende klanken, zoals palatale, faryngeale/glottale of nasale articulaties (hyper- of hyponasaliteit). Hoewel een schisis vaak gepaard gaat met milde auditieve problemen, heeft deze groep ook typische spraakproblemen die niet verklaard kunnen worden uit een beperkte auditieve input.

## Conclusie

In Tabel 2 worden de besproken spraakproductieproblemen volgens de literatuur over ernstig slechthorende en schisis-kinderen samengevat en vergeleken met de segmentele spraakproductieproblemen van SOD, zoals beschreven in Maassen, Nijland, Terband (hoofdartikel) en in Thoonen et al. (1994) bij Nederlandse kinderen met SOD en in Beers (1995) bij Nederlandse kinderen met fonologische problemen.

**Tabel 2.** Samenvatting segmentele spraakproductieproblemen bij ernstige slechthorendheid (SH), schisis, spraakontwikkelingsdyspraxie en fonologische problemen

	<b>Ernstig SH</b>	<b>Schisis</b>	<b>Spraakontwikkelingsdyspraxie</b>	<b>Fonologische problemen</b>
Plaats van articulatie	coronalen en dorsalen: t,d, k,g	coronalen en labialen : p,t,d	coronalen, labialen en dorsalen	coronalen, labialen en dorsalen
Manier van articulatie	fricatieven: f,v,s,z	fricatieven: f,v, s,z	fricatieven: f,v, s,z, g	fricatieven: f,v, s,z, g
Stem	stemhebbend → stemloos: b=p, d=t	geen problemen	stemhebbend → stemloos: b=p, d=t	stemhebbend → stemloos: b=p, d=t



Uit Tabel 2 blijkt de overlap aan spraakproductieproblemen op segmenteel niveau tussen de verschillende populaties. De meer perifeer-gebonden auditieve en spraakmotorische problemen van de ernstig slechthorende kinderen en van de schisis-kinderen hebben mogelijk een effect op de opbouw van taalspecifieke fonologische kennis in de onderliggende mentale woordrepresentaties. Op hun beurt zullen beperkingen in de onderliggende fonologische representaties invloed hebben op de spraakproductie. Het is van belang voor al deze populaties grip te krijgen op de interactie tussen de onderliggende fonologische representatie en de spraakproductieproblemen. Immers, zoals besproken in de casus M., voor het bepalen van de behandeling van de spraakproductieproblemen van ieder van deze populaties is het van belang na te gaan of wordt gekozen voor een training gericht op spraakmotorische deelvaardigheden (uitvoer, planning, coördinatie), dan wel voor een behandeling waarbij het kind op cognitief niveau bewust wordt gemaakt van niet of verkeerd aangeleerde fonologische regels.

De voorstellen die de auteurs van het hoofdartikel doen voor het ontwikkelen van differentiaaldiagnostiek voor het onderscheiden van SOD van andere spraakproductieproblemen, zoals fonologische problemen, zouden tevens geschikt moeten zijn voor het onderscheiden van spraakproductieproblemen als gevolg van perifere problemen of beperkingen in de onderliggende fonologische representatie bij andere populaties, zoals ernstig slechthorende kinderen en kinderen met een schisis. Bij de behandeling van de spraakproductie van al deze populaties is verbetering van de mogelijkheden voor differentiaaldiagnostiek essentieel.

## Referenties

- Beers, M. (1995). *The Phonology of normally developing and language-impaired children*. PhD-Dissertation, University of Amsterdam, Amsterdam: IFOTT.
- Beers, M. (2003). Klankproductieproblemen: een fonologische benadering. *Stem, Spraak en Taalpathologie*, 11 (4), 245-258.
- Beers, M., van Klink, J., & Frijns, J.H.M. (in voorbereiding). Early phonological contrast development in children with a Cochlear Implant: from visual to auditory orientation.
- Bishop, D.V.M. (1997). Cognitive neuropsychology and developmental disorders: Uncomfortable bedfellows. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 50A, 899-923
- Blamey, P.J., Barry, J.G. & Jacq, P. (2001). The phonetic inventory development in young implant users 6 years post operation. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, vol. 44, 73-79.
- Dodd, B. (1976). The phonological systems of deaf children. In: *Journal of Speech and Hearing Disorders*
- Erlings-Van Deurse, M., A. Freriks, K. Goudt-Bakker, S.J. van der Meulen & L. De Vries, (1993). *Dyspraxieprogramma*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Estrem, Th. & P.A. Broen (1989). Early speech production of children with cleft palate. *J. of Speech & Hearing Research*, 32, 12-24.

- Gantz, B.J., Tyler, R.S., Woodworth, G.G., Tye-Murray, N. & Fryauff-Bertschy, H. (1994). Results of multi-channel; cochlear implants in congenital and acquired prelingual deafness in children: Five year follow-up. *American Journal of Otology*, 15 (Suppl.2), 1-7.
- Jansonius-Schultheiss, K. (1999). *Twee jaar spraak en taal bij schisis*. IfOTT/LOT uitgave 17. Dissertatie Universiteit van Amsterdam. Den Haag: HAG.
- Jusczyk, P.W. (1997). *The discovery of spoken language*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Levelt, W.J.M. (1989). *Speaking: From intention to articulation*. Cambridge: MIT Press.
- Levelt, W.J.M., Roelofs, A. & Meyer, A.S. (1999). A theory of lexical access in speech. In: *Behavioral and Brain Sciences*, 22, p. 1-38.
- Schauwers, K. (2006). *Early speech and language development in deaf children with a cochlear implant: a longitudinal investigation*. PhD-Dissertation, University of Antwerp, Antwerp.
- Serry, T.A. & Blamey, P.J. (1999). A 4-year investigation into phonetic inventory development in young cochlear implant users. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 42, 141-154.
- Thoonen, G., Maassen, B., Gabreëls, F & Schreuder, R. (1994). Feature analysis of singleton consonant errors in developmental verbal dyspraxia (VD). *Journal of Speech and Hearing Research*, 37, 1424-1440.
- Tye-Murray, N., Spencer, L. & Woodworth, G.G. (1995). Acquisition of speech by children who have prolonged cochlear implant experience. *Journal of Speech and Hearing Research*, 38, 327-337.
- Van der Merwe, A. (1997). Atheoretical framework for the characterization of pathological speech sensorimotor control. In: M.R. McNeil (Ed.), *Clinical management of sensorimotor speech disorders*. New York: Thieme Medical Publishers Inc.