

Kinderneurologisch onderzoek bij kinderen met taal-spraakstoornissen

Ben Maassen¹, Anne Poppelaars¹, Jaco Pasman², Jan Rotteveel¹

¹Interdisciplinair Kinderneurologisch Centrum (IKNC) en ²Afdeling Klinische Neurofysiologie

Universitair Medisch Centrum St. Radboud, Nijmegen

In de diagnostische praktijk vindt de afweging of voor een kind met een taal-spraakstoornis een multidisciplinair onderzoek is geïndiceerd, en zo ja welke disciplines daarbij betrokken moeten zijn, plaats op grond van het totaal aan gegevens over ontwikkelingsverloop en huidig functioneren. Doel van het hier gerapporteerde onderzoek was te achterhalen wat de rol is van neurologische diagnostiek bij kinderen die in eerste instantie werden verwezen naar een interdisciplinair kinderneurologisch centrum op grond van een taal-spraakstoornis. Het betrof een retrospectief onderzoek bij 43 kinderen. In de logopedische classificatie bleek bij 54% van de kinderen een stoornis in zowel receptieve als productieve taal-spraakfuncties, en bij 42% van de kinderen uitsluitend een stoornis in taal-spraakproductie. Bij 49% van de kinderen werd in het psychologisch onderzoek een verstandelijke handicap geconstateerd. Bij vrijwel alle verwezen kinderen (98%) werden in het klinisch kinderneurologisch onderzoek afwijkingen of medische parameters gevonden die in meer of mindere mate een rol spelen bij het ontstaan en instandhouden van de taal-spraakproblematiek. Daarnaast werden bij vrijwel alle onderzochte kinderen (95%) afwijkingen gevonden bij het neurofysiologisch onderzoek. Sommige kinderneurologische en neurofysiologische parameters bleken gerelateerd aan de cognitieve ontwikkeling en de aard van de taal-spraakstoornis. De conclusie is dat het kinderneurologisch en neurofysiologisch onderzoek bijdragen aan het traceren van de achtergronden van de taal-spraakstoornis in de ontwikkeling van deze kinderen en eventueel aanwezige comorbiditeit, en daarmee aan de differentiatie tussen op-zichzelf-staande en niet-op-zichzelf-staande taal-spraakstoornissen. Voor behandeling en prognose is dit waardevolle informatie.

Inleiding

Cijfers over de prevalentie van taal-spraakstoornissen bij kinderen lopen sterk uiteen. In een grootschalig onderzoek met het oog op vroegtijdige onderkenning van taalproblemen werden in een steekproef van 5000 15-24 maanden oude kinderen 112

kinderen aangetroffen (>2%) waarbij verdenking van een probleem in de taal-spraakontwikkeling rees (de Ridder-Sluite & van der Lem, 1995). Hiervan werden er 71 onderworpen aan multidisciplinaire diagnostiek bij een audiologisch centrum (AC). Op grond van deze procedure kon geconstateerd worden dat bij 63 van deze kinderen (89%) sprake was van een serieuze taalproblematiek. Uitgaande van deze cijfers kan de prevalentie van taalproblemen bij kinderen onder de drie jaar geschat worden op 1,3%. Bij kinderen van 3 jaar oud die aangemeld worden bij een AC, is in naar schatting 51% van de gevallen sprake van een probleem met taalbegrip (Allessie, Buekers, Hilhorst, Prinzen, Slofstra-Bremer, 1997), en bij 76% een probleem in de taalproductie (er zijn dus ook veel kinderen met een tekort in beide modaliteiten).

In een overzichtsartikel van Reep-van den Bergh, de Koning, de Ridder-Sluite, van der Lem, van der Maas (1998) gebaseerd op 8 Nederlandse en 11 buitenlandse studies, wordt de gemiddelde prevalentie van taalproblemen bij kinderen tussen 2 en 4 jaar (*niet* inbegrepen: articulatiestoornissen, stoomissen in vloeiendheid/ritme, afwijkend mondgedrag, stoornissen in motoriek, stemstoornissen en nasaliteit) geschat op 5%. Gegevens uit Brits onderzoek (Enderby & Davies, 1989; Ludlow, 1980) lijken erop te wijzen dat met het toenemen van de leeftijd de prevalentie licht stijgt.

Neuropsychologische context

Van groot belang voor de juiste inrichting van het proces van diagnostiek en doorverwijzing is de typologie van taal-spraakstoornissen in de algehele ontwikkelingscontext, waarbij rekening moet worden gehouden met vroeg verworven taal-spraakstoornissen, die in hetzelfde verwijzingstraject terecht komen. Taal-spraakstoornissen kunnen op zichzelf staan of voorkomen in het kader van een algeheel of meer omvattend ontwikkelingsdefect. In het eerste geval spreekt men van een *op-zichzelf-staande*, ook wel primaire of specifieke taal-spraakstoornis, in het tweede geval van een *niet-op-zichzelf-staande*, ook wel secundaire taal-spraakstoornis (de Jong, 1997). Voorbeelden van meer overheersende ontwikkelingsdefecten zijn verstandelijke handicap (DSM-IV, Americian Psychological Association, 1994) en psychiatrische stoornissen, in dit kader met name een pervasieve ontwikkelingsstoornis.

Daarnaast zijn er taal-spraakstoornissen die *symptomatisch* zijn voor een onderliggende medische of psychologische afwijking, en derhalve een indicatie vormen voor nader (neuro)psychologisch of medisch onderzoek. Vaak ligt een gehoorstoornis of auditieve verwerkingsstoornis ten grondslag aan de achterstand, hetgeen indicatie vormt voor KNO-heelkundig en audiologisch onderzoek. Andere medische condities waarvoor een taal-spraakstoornis symptomatisch kan zijn, zijn syndromale aandoeningen, pediatrie aandoeningen, zoals metabole ziektes, en stoornissen op het terrein van de kinderneurologie, zoals traumatisch hersenletsel, en paroxysmale aandoeningen. Een scherpe grens tussen niet-op-zichzelf-staande en symptomatische taal-spraakstoornissen is niet te trekken; de interpretatie hangt af van de ernst van de

medische conditie of de mate waarin deze het beeld overheerst. Een relatief zeldzaam voorbeeld van dit laatste is een plotselinge terugval in taalbegrip, gevolgd door terugval in taalproductie, ten gevolge van het syndroom van Landau-Kleffner, maar er zijn andere, vaker voorkomende paroxysmale aandoeningen die kunnen leiden tot een taal-spraakstoornis. In gevallen waarin de taal-spraakstoornis niet direct het gevolg is van een onderliggende medische of psychologische afwijking, kunnen er niettemin nevenstoornissen zijn. Dit is zelfs eerder regel dan uitzondering en men spreekt dan van *comorbiditeit*; comorbiditeit vormt evenals de symptomatische taal-spraakstoornissen indicatie voor verder onderzoek. Bij comorbiditeit moeten we denken aan motorische stoornissen (Robinson, 1991, Tonnquist-Uhlén, 1996a,b,c), en tekorten in concentratie, aandacht en informatieverwerking (Bishop, 2001; Bishop & Edmundson, 1987).

Electrofysiologische aspecten

De integriteit van de (afferente) auditieve baansystemen tussen binnenoer en auditieve cortex kan worden onderzocht met behulp van Auditieve Evoked Potentials (AEPs). In de diagnostiek wordt onderscheid gemaakt worden tussen stoornissen op perifere/hersenstamniveau (aantoonbaar met Brainstem AEP - BAEP), stoornissen op subcorticaal niveau, dus tussen hersenstam en auditieve cortex (Middle Latency AEP - MLAEP) en stoornissen op corticaal niveau (Long Latency AEP, ook wel Corticale AEP - LLAEP/CAEP). Samen worden deze AEPs ook wel BML-AEPs (Brainstem - Middle - Long latency AEPs) genoemd. Eventuele afwijkingen komen tot uitdrukking in van de norm afwijkende latentietijden, interpieklantietijden, amplituden en/of vormafwijkingen. Binnen de AEPs kunnen we verder nog de zogenaamde Event-Related Potentials (ERPs) onderscheiden. Met behulp van ERPs kunnen gevoelige maten verkregen worden met betrekking tot timing en corticale verwerking van auditieve cognitieve processen. De AEPs inclusief de ERPs spelen daarmee een belangrijke rol in het onderzoek naar met name afferente auditieve, perifere, subcorticale en/of corticale stoornissen bij kinderen met taal-spraakstoornissen. In gepubliceerde onderzoeken naar afwijkende AEPs bij kinderen met taal-spraakontwikkelingsstoornissen, worden uiteenlopende bevindingen gerapporteerd (Akshoomoff, Courchesne, Yeung-Courchesne, Costello, 1989; Grillon Courchesne, Akshoomoff, 1989; Klein e.a., 1995; Kraus, Smith, Reed, Stein, Cartec, 1985; Mason & Mellor, 1984; Pasman, 1997; Rotteveel 1986; Tonnquist-Uhlén, 1996a,b,c).

Convenant

In Nederland is door de NVLF, FENAC, BOSK en FOSS (zie voetnoot 1) een protocol voor taal-spraakdiagnostiek overeengekomen (Allessie e.a., 1997). Voor kinderen tot en met de leeftijd van 36 maanden voorziet dit protocol in een multidiscipli-

plinair diagnostisch onderzoek aan een audiologisch centrum (*AC*) alvorens logopedische behandeling kan worden gestart. Het *AC* controleert de voortgang en verwijst kinderen door voor nader onderzoek bij onvoldoende resultaten van logopedische behandeling. Oudere kinderen worden op indicatie (veelal onvoldoende behandelresultaat) naar het *AC* verwezen. Bovenstaande verwijzingscriteria en de leeftijdsgrens van 36 maanden zijn onder meer van belang omdat bij toenemende leeftijd de aard van de taal-spraakproblematiek wijzigt.

Diagnostiek

Eenduidige criteria voor de onderkenning van niet-op-zichzelf-staande taal-spraakstoornissen, symptomatische taal-spraakstoornissen en comorbiditeit zijn niet voorhanden. In de diagnostische praktijk is de afweging of voor een kind met een taal-spraakstoornis een multidisciplinair onderzoek is geïndiceerd, en zo ja welke disciplines daarbij betrokken moeten zijn, grotendeels gebaseerd op subjectieve, klinische indrukken. Deze indrukken hebben niet alleen betrekking op de taal-spraakontwikkeling van het kind, maar op het totaal aan gegevens over ontwikkelingsverloop en huidig functioneren. Van doorslaggevend gewicht is in veel gevallen een tegenvallend resultaat van logopedische behandeling. Doel van het hier gerapporteerde onderzoek was te achterhalen wat de rol is van neurologische diagnostiek bij kinderen die in eerste instantie werden verwezen op grond van een taal-spraakstoornis. Het betrof een retrospectief onderzoek, bij kinderen die voor nadere diagnostiek naar de aard en oorzaak van hun taal-spraakontwikkelingsstoornis waren doorverwezen naar een interdisciplinair kinderneurologisch centrum. De kinderen werden gecategoriseerd op basis van de resultaten afkomstig van het logopedisch en (neuro)psychologisch onderzoek. De eerste vraag was of het klinisch kinderneurologisch en neurofysiologisch onderzoek bij deze groep kinderen bijdraagt aan het inzicht in de taal-spraakstoornis. Het accent van de vraagstelling lag op de bijdrage van neurofysiologisch onderzoek bestaande uit Electroencephalogram (*EEG*) en Auditory Evoked Potentials (*AEPs*) aan de differentiaal diagnose en verklarende diagnose. De tweede vraag had betrekking op mogelijke associaties tussen de logopedische en (neuro)psychologische classificatie enerzijds en de neurologische en neurofysiologische resultaten anderzijds, d.w.z. op de bijdrage van het neurologisch en neurofysiologisch onderzoek aan de differentiaal diagnostiek.

Methode

Patiënten

De onderzoeksgroep bestond uit 43 kinderen, 33 jongens en 10 meisjes, met een taal- en/of spraakstoornis. De leeftijd varieerde van 2,5 tot 12 jaar (gemiddeld: 5,2 jaar,

standaarddeviatie 2,1 jaar). Bij alle kinderen was de taal-spraakontwikkeling van aanvang af vertraagd; in geen van de gevallen was er sprake van een knik in de ontwikkeling. Vijfendertig kinderen (81%) werden via het Nijmeegs Centrum voor Kinderen met Taal- en Spraakstoornissen (NCKTS, zie voetnoot 2) na selectie voor nader kinderneurologisch onderzoek naar de polikliniek van het Interdisciplinair Kinderneurologisch Centrum (IKNC) doorverwezen. De overige kinderen werden door de huisarts of kinderarts direct naar de polikliniek van het IKNC verwezen. De primaire reden van aanmelding had in alle gevallen betrekking op de taal-spraakontwikkeling. Daarnaast waren er in de informatie van de verwijzer, de behandelend logopedist, of het screenend onderzoek binnen het NCKTS aanwijzingen voor mogelijk een neurologische aandoening. In het algemeen verwijzingsbeleid zijn indicaties voor neurologisch onderzoek: aanwijzingen voor ernstige verstandelijke handicap; bepaalde grof-, fijn- of oraal motorische afwijkingen; opvallende aandachtsschommelingen; anamnestiche gegevens duidend op een neurologische aandoening in het verleden of een knik in de ontwikkeling (deze indicatie weegt zwaar, maar gold voor geen van de kinderen in deze onderzoeksgroep); opvallende therapieresistentie. Kinderen met een ernstige gehoorstoornis werden direct verwezen naar de KNO-arts en komen niet voor in deze studie.

Procedure

Door middel van retrospectief statusonderzoek werd informatie verzameld betreffende het kinderneurologisch, logopedisch, (neuro)psychologisch en neurofysiologisch onderzoek.

(Neuro)psychologisch en logopedisch onderzoek.

Het cognitieve en psychomotore ontwikkelingsniveau werd bepaald met (neuro)psychologische testen (zie Bijlage 1). Gedrags- en contactstoornissen als 'Attention Deficit Hyperactivity Disorder' (ADHD) en 'Pervasive Developmental Disorder' (PDD) werden geclassificeerd op basis van observatie tijdens het (neuro)psychologisch onderzoek en door middel van aanvullend onderzoek.

De grens voor verstandelijke handicap lag op een Totaal Intelligentie Quotiënt (TIQ) van 80. Kinderen werden geclassificeerd als taal-spraakgestoord indien het Verbale Intelligentie Quotient (VIQ) significant lager was dan het Performale Intelligentie Quotient (PIQ), en volgens onderstaande logopedische criteria. De receptieve en productieve spraak- en taalvaardigheid werden bepaald met logopedische testen (zie Bijlage 1). Bij beoordeling van de spraakperceptie werd vooral gelet op de auditieve waarneming, het auditief geheugen en de concentratie. Het taalbegrip werd beoordeeld aan de hand van toetsen voor woord- en zinsbetekenis en de taalproductie aan de hand van toetsen voor zinsbouw en actieve woordenschat. Hardnekkige articulatieproblemen en stoornissen als een spraakontwikkelingsdyspraxie en verminderde verstaanbaarheid als gevolg van een fonologische ontwikkelingsachterstand werden gerangschikt onder spraakproduktiestoornissen. Deze 4 as-

pecten, taalbegrip, spraakperceptie, taalproductie en spraakproductie werden onafhankelijk van elkaar beoordeeld.

Kinderneurologisch onderzoek.

Het klinisch kinderneurologisch onderzoek bestond uit een hetero-anamnese over de ontwikkeling, het klachtenpatroon, de medische voorgeschiedenis en familiegeschiedenis en overige relevante medische gegevens. Tevens vond een lichamelijk onderzoek plaats en werd een oordeel gevormd niet alleen over de cognitieve en taal- en spraakfuncties, maar ook over het contact, het gedrag, de functies van de hersenzenuwen, de motoriek, de coördinatie, de reflexen en de sensibiliteit.

Klinisch Neurofysiologisch onderzoek.

Het klinisch neurofysiologisch onderzoek bestond uit een Electro-encephalogram (EEG) en een registratie van de BML-AEPs. Voor registratie van het EEG (apparatuur van Medelec) werden schedelelektroden op het hoofd bevestigd volgens het internationale 10-20 systeem. Er werd gedurende twintig minuten geregistreerd, in waak en zo mogelijk in doezel en slaap. De patiënten zijn bij voorkeur niet geseederd. Indien nodig werd maximaal 40mg/kg Chloralhydraat toegediend. Voor de registratieparameters zie Tabel 1.

Voor het onderzoek van de BML-AEPs werd gebruik gemaakt van een Neuropack Four Mini (apparatuur van Nihon Kohden). De auditieve stimuli werden toegediend via een hoofdtelefoon. Als stimulus voor de BML-AEPs werd gebruik gemaakt van

Tabel 1. Stimulus- en registratieparameters van EEG en BML-AEPs.

STIMULUS	BAEP	MLAEP	LLAEP	EEG
welk oor	links en rechts afzonderlijk	links en rechts afzonderlijk	links en rechts gelijktijdig	-
intensiteit	80 dB	80 dB	80 dB	-
duur	0.1msec	1 msec	1msec	-
Frequentie	10 Hz	5 Hz	0.5 Hz	-
aantal stimuli	2 x 1000 per oor	2 x 512 per oor	2x 64	-
REGISTRATIE	BAEP	MLAEP	LLAEP	EEG
configuratie elektroden	A1 en A2 → Cz Referentie: Fz	A1 en A2 → Cz A1 → C3' en A2 → C4' Referentie: Fz	A1 en A2 → Cz A1 → C3' en A2 → C4' Referentie: Fz	Internationaal 10-20 systeem
tijdsduur van analyse	20 msec	100 msec	1 sec	20 min
low-frequency filter	100 Hz	5 Hz	1 Hz	0.16-1.6 Hz
high-frequency filter	3 kHz	1 kHz	100 Hz	30-70 Hz
amplitude-filter	-	-	-	50-400 µV

Noot: EEG: Electro-encephalogram
 BAEP: Brainstem Auditieve Evoked Potential
 MLAEP: Middle Latency Auditieve Evoked Potential
 LLAEP: Long Latency Auditieve Evoked Potential
 BML-AEP: Brainstem - Middle - Long Latency AEP

rarefaction clicks (Tabel 1).

De registraties van de EEG's en de BML-AEPs werden verricht door ervaren kinderneurofysiologisch laboranten en beoordeeld door een klinisch neurofysioloog met expertise op kinderneurofysiologisch gebied.

Statistische Bewerking

Voor verwerking van de verzamelde en gecodeerde gegevens is gebruik gemaakt van Excel '97 en SPSS 9.0. Het patroon van afwijkingen en associaties (relaties tussen afwijkingen) is bestudeerd met behulp van kruistabellen en getoetst met de chi-kwadraat toets. Verder werden correlaties tussen variabelen berekend. Er werd een alfa van 0,05 gehanteerd, tenzij anders vermeld.

Resultaten

(Neuro)psychologisch en Logopedisch Onderzoek

In Tabel 2 wordt de classificatie van kinderen op basis van het logopedisch en (neuro)psychologisch onderzoek weergegeven. De totale onderzoeksgroep is onderverdeeld in kinderen met ($n=21$) en kinderen zonder ($n=22$) verstandelijke handicap. Vijf kinderen hadden een gedrags- of contactstoornis. Bij drie kinderen betrof dit een 'Pervasive Developmental Disorder' (PDD) en bij twee kinderen een 'Attention Deficit Hyperactivity Disorder' (ADHD).

Van de 43 kinderen hadden 25 kinderen een receptieve taal-spraakontwikkelingsstoornis (met of zonder productieve component) en 18 kinderen een uitsluitend productieve taal-spraakontwikkelingsstoornis.

Van de kinderen met een verstandelijke handicap hadden er significant meer een receptieve stoornis (17 van de 21) dan van de kinderen zonder verstandelijke handicap (8 van de 22; $\chi^2 = 8,8$; $df = 1$; $p = 0,003$). Dit gold niet alleen voor een taalbegripstoornis maar ook voor een spraakperceptiestoornis (7 van 21 vs. 2 van 22; $\chi^2 = 3,8$; $df = 1$; $p = 0,05$).

Alle kinderen met een verstandelijke handicap hadden een taalproductiestoornis tegenover 68% van de kinderen zonder verstandelijke handicap ($\chi^2 = 8,0$; $df = 1$; $p = 0,005$). Van de kinderen met een receptieve component in de taal-spraakstoornis had 92% ook een taalproductiestoornis. Een taalbegripstoornis gaat dus vrijwel altijd gepaard met een taalproductiestoornis. Daarentegen was er een groot aantal kinderen (18 van de 43) met een productieve taal-spraakstoornis zonder taalbegripstoornis. Bij 28% van deze kinderen was uitsluitend de spraakproductie gestoord.

Kinderneurologisch Onderzoek

Tabel 3a toont de afwijkingen gevonden in het kinderneurologisch onderzoek. In de totale onderzoeksgroep werden grote aantallen afwijkingen gevonden, zoals bijzon-

Tabel 2. Classificatie op basis van logopedisch en (neuro)psychologisch onderzoek.

Taalbegrip	Spraakperceptie	Taalproductie	Spraakproductie	Verstandelijke handicap (+gedragsstoornis)	Geen Verstandelijke handicap (+gedragsstoornis)
normaal	normaal	normaal	gestoord	0	5
normaal	normaal	gestoord	normaal	2	1
normaal	normaal	gestoord	gestoord	2	8 (1 PDD)
gestoord	normaal	normaal	normaal	0	2
gestoord	normaal	gestoord	normaal	4	2
gestoord	normaal	gestoord	gestoord	6 (1 ADHD)	2
gestoord	gestoord	gestoord	gestoord	7 (2 PDD, 1 ADHD)	2
Totaal				21(4)	22(1)

De cijfers geven het aantal kinderen met het betreffende patroon aan stoornissen weer. Het aantal kinderen met een gedragsstoornis wordt tussen haakjes weergegeven.

derheden in de voorgeschiedenis, familiale spraak-, taal-, of leerproblemen en een achterstand in de motorische ontwikkeling. Bij slechts één kind (2%) werden geen afwijkingen gerapporteerd bij het kinderneurologisch onderzoek. De gerapporteerde afwijkingen zijn vooral gebaseerd op anamnestiche gegevens. Bij 55% van de kinderen was sprake van ante- of perinatale problematiek. Als betekenisvolle risicofactoren bleken een belaste familie-anamnese en recidiverende middenoor-ontstekingen te kunnen worden aangemerkt, en in mindere mate convulsies in de voorgeschiedenis. Daarnaast bleek bij deze kinderen een motorische ontwikkelingsachterstand veelvuldig voor te komen.

Klinisch Neurofysiologisch Onderzoek

In Tabel 3b wordt het totaal aan afwijkingen in het klinisch neurofysiologisch onderzoek van kinderen met taal-spraakontwikkelingsstoornissen weergegeven. Bij 79% van de kinderen werden afwijkingen in de vorm en/of de latentietijden van de BML-AEPs gevonden en bij 70% een afwijkend EEG met irritatieve activiteit, een pathologische asymmetrie en/of een gestoorde achtergrondactiviteit. In totaal hadden op twee na alle kinderen (95%) één of meerdere afwijkingen in het klinisch neurofysiologisch onderzoek.

Tabel 3. Afwijkingen gevonden in het klinisch kinderneurologisch (Tabel 3a) en neurofysiologisch onderzoek (Tabel 3b) van kinderen met taal-spraakontwikkelingsstoornissen.

Tabel 3a.

	Aantal	Percentage
<i>Kinderneurologisch onderzoek</i>		
Gecomplieerde graviditeit	8	19%
Perinatale problematiek	15	36%
Recidiverende otitiden	16	37%
Convulsie(s) in de voorgeschiedenis	4	9%
Familieleden met spraak-, taal- of leerstoornissen	17	40%
Motorische ontwikkelingsachterstand	19	44%
Totaal kinderneurologisch onderzoek	42	98%

Tabel 3b.

<i>Klinisch neurofysiologisch onderzoek</i>			
BAEP	Perifere afwijkingen	13	30%
	Centrale vormafwijkingen	10	23%
	Centrale latentietijdafwijkingen	1	2%
	Totaal BAEP	24	56%
MLAEP	Vormafwijkingen	13	33%
	Latentietijdafwijkingen	5	13%
	Totaal MLAEP	18	46%
LLAEP	Vormafwijkingen	11	29%
	Latentietijdafwijkingen	3	3%
	Totaal LLAEP	14	32%
EEG	Diffuus gestoorde achtergrond	24	56%
	Pathologische asymmetrie	11	26%
	Irritatieve activiteit	12	28%
	Totaal EEG	30	70%
Totaal neurofysiologisch onderzoek		41	95%

Associaties

In tabel 4 staan schematisch de associaties weergegeven van verschillende onderzochte items met het wel of niet hebben van een verstandelijke handicap, en met het wel of niet hebben van een receptieve component in de taal-spraakontwikkelingsstoornis.

Significant meer kinderen met een receptieve stoornis hadden een motorische ontwikkelingsachterstand ($\chi^2 = 3,9$; $df = 1$; $p = 0,05$) en perifere afwijkingen op de BAEP ($\chi^2 = 5,4$; $df = 1$; $p = 0,02$) dan kinderen met uitsluitend een productieve stoornis. Verder hadden significant meer kinderen met een verstandelijke handicap een afwijking in de latentietijden van LLAEP componenten ($\chi^2 = 4,5$; $df = 1$; $p = 0,03$) en irritatieve afwijkingen op het EEG ($\chi^2 = 4,6$; $df = 1$; $p = 0,03$) dan kinderen zonder verstandelijke handicap.

Daarnaast was er een aantal tendenties tot associatie ($p < 0,10$). Bij de kinderen met een verstandelijke handicap komt mogelijk vaker een gedrags- of contactstoornis (ADDH of PDD) voor dan bij de kinderen zonder verstandelijke handicap ($\chi^2 = 3,3$; $df = 1$; $p = 0,07$). Binnen de families van de kinderen met een verstandelijke handicap kwamen mogelijk meer spraak-, taal- of leerproblemen voor dan binnen de families van kinderen zonder verstandelijke handicap ($\chi^2 = 2,8$; $df = 1$; $p = 0,09$). Er was een tendens dat bij meer kinderen met een receptieve stoornis problemen in de pre- en/of perinatale voorgeschiedenis voorkwamen dan bij kinderen met een uitsluitend productieve stoornis ($\chi^2 = 3,2$; $df = 1$; $p = 0,07$). Omgekeerd was er een tendens dat bij meer kinderen met een uitsluitend productieve stoornis vormafwijkingen op LLAEP voorkamen dan bij de kinderen met een receptieve en productieve stoornis ($\chi^2 = 2,9$; $df = 1$; $p = 0,09$).

Het optreden van recidiverende oorontstekingen en afwijkingen bij liquor- of beeldvormend onderzoek waren niet significant geassocieerd met het hebben van een bepaald type taal-spraakstoornis. (Wel hebben we in Tabel 3a gezien dat recidiverende oorontstekingen een risicofactor is voor het ontwikkelen van een taal-spraakontwikkelingsstoornis.) Ook hadden centrale latentietijd- en vormafwijkingen in de BAEP en MLAEP, een diffuus gestoorde achtergrond en pathologische asymmetrie in het EEG geen associatie met de verschillende categorieën taal-spraakontwikkelingsstoornissen.

Discussie

In deze studie is het kinderneurologisch, logopedisch, (neuro)psychologisch en neurofysiologisch profiel onderzocht van een groep kinderen met taal-spraakontwikkelingsstoornissen, die zijn doorverwezen naar een interdisciplinair kinderneurologisch centrum voor aanvullend onderzoek en behandeling. De afwijkingenprofielen zijn bestudeerd voor de gehele onderzoeksgroep en na onderverdeling naar aard van de taal-spraakontwikkelingsstoornis. In de eerste plaats bleek bij 98% van de verwezen

Tabel 4. Associaties van verschillende categorieën spraak/taalontwikkelingsstoornissen met onderzochte afwijkingen.

Afwijking	Categorie	<i>Wel vs. geen Verstandelijke handicap</i>	<i>Receptief + productief vs. uitsluitend productief</i>
Gedragstoornis		+ / -	-
Pre- en/of perinatale problematiek		/	+ / -
Recidiverende otitiden		/	/
Belaste familieanamnese		+ / -	/
Motorische ontwikkelingsachterstand		/	+
BAEP		/	+
Perifere afwijkingen		/	+
BAEP		/	/
Centrale vormafwijkingen		/	/
BAEP		/	/
Centrale latentieafwijkingen		/	/
MLAEP		/	/
Vormafwijkingen		/	/
MLAEP		/	/
Latentietijdafwijkingen		/	/
LLAEP		/	- / +
Vormafwijkingen		/	- / +
LLAEP		+	/
Latentietijdafwijkingen		+	/
EEG		/	/
Diffuus gestoorde achtergrond		/	/
EEG		/	/
Pathologische asymmetrie		/	/
EEG		/	/
Irritatieve activiteit		+	/

Receptief = receptieve + productieve spraak/taalontwikkelingsstoornis (zie voetnoot hieronder)

Productief = productieve spraak/taalontwikkelingsstoornis (zonder receptieve component)

Significant positieve associaties worden aangegeven met: +

Significant negatieve associaties worden aangegeven met: -

Mogelijke positieve associaties worden aangegeven met: +/-

Mogelijke negatieve associaties worden aangegeven met: -/+

Geen associatie wordt aangegeven met: /

Voetnoot: er zijn slechts 2 kinderen met een receptieve taalstoornis zonder productieve taal- of spraakstoornis.

kinderen in de voorgeschiedenis of bij het poliklinisch onderzoek medische, waaronder kinderneurologische factoren mogelijk een rol te spelen in de ontwikkelingsproblematiek. Verder vertoonde 95% van de kinderen neurofysiologische afwijkingen. Uit deze gegevens blijkt dat het kinderneurologisch onderzoek een bijdrage levert aan de diagnostiek, zodat we kunnen concluderen dat de verwijzing van deze kinderen zinvol is gebleken.

Ongeveer de helft van de kinderen had een verstandelijke handicap. Het meest opvallende verschil tussen kinderen mét en zónder verstandelijke handicap was, dat alle kinderen mét verstandelijke handicap een taalontwikkelingsachterstand lieten zien, voor het merendeel zowel in taalbegrip als taalproductie. De achterstanden in alleen spraakproductie kwamen alle voor bij de kinderen zónder verstandelijke handicap; ook het relatieve aantal uitsluitend productieve taal-spraakstoornissen was in deze groep veel hoger. Op de associaties tussen verstandelijke handicap en neurologische en neurofysiologische factoren komen we hieronder terug.

Logopedische Classificatie

Omdat dit onderzoek was aangewezen op retrospectieve data-verzameling, was het niet mogelijk de kinderen consistent te beoordelen op alle denkbare logopedische aspecten. Daarom werd gekozen voor een meer globale classificatie volgens de aspecten taalbegrip, spraakperceptie, taalproductie en spraakproductie. Des te opvallender is dat de resultaten goed aansluiten bij classificaties in de literatuur, die zijn gebaseerd op combinaties van psycholinguïstische stoornisgebieden. Van de 16 mogelijke subgroepen die op basis van 4 dichotome variabelen gevormd kunnen worden, komen er slechts 7 voor. Deze staan vermeld in Tabel 2. Het eerste dat opvalt is, dat een stoornis van uitsluitend spraakperceptie in deze populatie niet voorkwam. Dat heeft ongetwijfeld te maken met de verwijzingscriteria: in de eerste plaats werden kinderen met een ernstig gehoorverlies niet in dit onderzoek geïnccludeerd en vormt een gestoorde spraakperceptie onvoldoende indicatie voor kinderneurologisch onderzoek. In het verwijzingsbeleid kan een spraakperceptiestoornis wel degelijk indicatie vormen voor kinderneurologisch onderzoek, namelijk indien er sprake is van bij een knik in de ontwikkeling. (Kinderen met een knik in de ontwikkeling kwamen in dit onderzoek niet voor.) In de Inleiding noemden we het voorbeeld van het Landau-Kleffner syndroom. Daarnaast zijn er echter goede redenen om aan te nemen dat afgezien van gehoorstoornissen een stoornis in uitsluitend de spraakperceptie bij kinderen niet vaak voorkomt, omdat een gestoorde spraakperceptie in het algemeen leidt tot gestoorde ontwikkeling van taalbegrip. Dit wordt bevestigd, althans niet weerlegd door de gegevens van het huidige onderzoek: alle kinderen met een gestoorde spraakperceptie hadden tevens een gestoord taalbegrip.

Een tweede dat opvalt, is dat taal-spraakproductiestoornissen zonder een stoornis in taalbegrip veelvuldig voorkomen (18 van de 43 onderzochte kinderen), terwijl een gestoord taalbegrip met volledig intacte taal- en spraakproductie zeldzaam is (slechts 2 kinderen). Daarnaast blijkt er een sterke associatie tussen gestoord taalbegrip en verstandelijke handicap. Hieronder komen we daarop terug.

Kinderneurologisch Onderzoek

Bij het kinderneurologisch onderzoek werd aandacht besteed aan anamnestiche bijzonderheden in de voorgeschiedenis, aan de vermelding van soortgelijke stoornissen in de familie en aan afwijkingen bij het lichamenlijk kinderneurologisch onderzoek.

Anamnestiche bijzonderheden in de voorgeschiedenis betreffen vaak problemen gedurende de pre- of perinatale periode. In bijna één op de vijf gevallen traden er problemen op tijdens de graviditeit en ruim één op de drie kinderen had neonatale problemen. Ook Robinson (1991) vermoedde op basis van zijn onderzoek een zwakke associatie tussen taalontwikkelingsstoornissen en perinatale problemen. Bij het doormaken van een ernstige ziekteperiode loopt de aanleg van zich op dat moment snel ontwikkelende structuren extra risico op beschadiging waardoor in een later stadium van de ontwikkeling voornamelijk stoornissen optreden in bijbehorende functies. De perinatale periode is een kwetsbare periode in de ontwikkeling van het auditieve traject (Pasmaan e.a., 1997). Problemen in die periode resulteren mogelijk in taal-spraakontwikkelingsstoornissen op latere leeftijd en dan voornamelijk in afwijkingen in taalbegrip en spraakperceptie. In dit onderzoek was er een tendens dat relatief meer kinderen met een receptieve component in de taal-spraakontwikkelingsstoornis problemen hadden in de pre- en/of neonatale voorgeschiedenis dan kinderen met een uitsluitend productieve stoornis.

Ingram (1959) heeft in zijn epidemiologische kenmerken van kinderen met een taalontwikkelingsstoornis onder andere een familiale component beschreven. In ons onderzoek is voor 40% van de kinderen een belaste familicanamnese voor taal-, spraak- en/of leerproblemen gemeld. Robinson (1991) rapporteerde eveneens een percentage van 40 met betrekking tot familiale belasting voor taal en/of spraakstoornis en daarnaast 33% familiale belasting voor school- en/of leerproblemen. Bij Robinson hadden deze percentages betrekking op kinderen met een primaire stoornis van de taal- of spraakontwikkeling. In ons onderzoek trad de familiale belasting zowel op bij kinderen met een verstandelijke handicap, dus bij de kinderen met een niet-op-zichzelf-staande taal-spraakstoornis als bij kinderen met een op-zichzelf-staande taal-spraakstoornis.

Bij 44% van de kinderen uit de onderzoeksgroep is een milde motorische ontwikkelingsachterstand gediagnosticeerd. Veel voorkomende symptomen daarin waren het verlaat behalen van ontwikkelingsmijlpalen, hypotonie, milde spasticiteit, tremor en ataxie. Ook Robinson (1991) en Tonnquist-Uhlén (1996 *Scand-Audiol-Suppl.*) hebben een lichte motorische achterstand beschreven bij kinderen met een taal-spraakachterstand in hun onderzoeken. Enigszins tegen de verwachting in bleken in dit onderzoek geen associaties tussen afwijkende motoriek en verstandelijke handicap. Een motorische ontwikkelingsachterstand is echter wel significant geassocieerd met het optreden van een receptieve component in de taal-spraakontwikkelingsstoornis. Kinderen met een voornamelijk receptieve taal-spraakontwikkelingsachterstand lijken dus ook een meer diffuse ontwikkelingsachterstand te hebben die zich niet tot de

taal- en spraakvaardigheden beperkt, zonder dat dit noodzakelijk gepaard gaat met een verstandelijke handicap.

In de totale onderzoeksgroep werden bij kinderneurologisch onderzoek bij bijna alle kinderen afwijkingen gevonden. Met andere woorden, de specificiteit van de indicatiestelling voor kinderneurologisch onderzoek was bijzonder hoog. De gegevens van dit onderzoek stellen ons niet in staat onderbouwde uitspraken te doen over de sensitiviteit van de indicatiestelling.

Klinisch Neurofysiologisch Onderzoek

De ontwikkeling van het centrale zenuwstelsel in de kinderjaren wordt gereflecteerd door veranderingen in de electrofysiologische processen. In de ontwikkeling van de AEPs gedurende de pre- en postnatale periode nemen de latentietijden af, de amplitudes toe en ondergaat de vorm ingrijpende veranderingen (Tonnquist-Uhlén, 1996a,b). Bij een taal-spraakontwikkelingsstoornis als gevolg van een stoornis in het auditieve traject kan men dan ook te hoge (interpeak)latentietijden, te lage amplitudes en/of een onrijpe vorm verwachten in de registratie van de AEPs. Bij 79% van de kinderen uit onze onderzoeksgroep is inderdaad een diversiteit aan electrofysiologische afwijkingen gevonden, waarbij de diverse afwijkingen elk bij een groot deel van de kinderen uit de onderzoeksgroep voorkwamen. Vooral vormafwijkingen in de MLAEP (33%) en LLAEP (29%) en perifere afwijkingen in de BAEP (30%) werden in hoge aantallen gevonden. Aan vormafwijkingen in de MLAEP en LLAEP wordt relatief weinig aandacht besteed in reeds gepubliceerde literatuur, mogelijk vanwege de relatief slechte reproduceerbaarheid van voornamelijk de MLAEP (Kraus & McGee, 1993; McGee, Kraus, Killion, Rosenberg & King, 1993; Seitz, Weber, Jacobson, Morehouse, 1980), waardoor vormafwijkingen daarin mogelijk minder betrouwbaar te bepalen zijn.

Er zijn meerdere factoren die de interpretatie en vergelijking van resultaten van neurofysiologisch onderzoek bij kinderen met taal-spraakontwikkelingsstoornissen bemoeilijken. De bronnen van de verschillende AEP-componenten zijn complex; verschillende generatoren kunnen bijdragen aan één component, terwijl tegelijkertijd één generator kan bijdragen aan meerdere componenten (Grillon e.a., 1989; Picton, Hillyard, Krausz & Galambos, 1974; Ponton, Eggermont, Kwong & Don, 2000; Rotteveel, 1986; Scherg & Von Cramon, 1985a, b; Seitz e.a., 1980; Tonnquist-Uhlén 1996a,b,c). De bronnen van verschillende MLAEP- en LLAEP-componenten zijn slechts ten dele bekend en niet onomstreden. Daarnaast zijn de latentietijden, de vorm en de amplitude van de AEP-componenten leeftijdsafhankelijk (Kraus e.a., 1985; Pasma, Rotteveel, Maassen, de Graaf, & Visco 1997a, 1997b; Pasma, Rotteveel, Maassen, de Graaf, Kollee, 1998; Pasma, Rotteveel, Maassen, & Visco, 1999; Ponton e.a., 2000; Rotteveel, 1986; Tonnquist-Uhlén 1996a,b,c). Vooral de latentietijden van

de MLAEP en LLAEP zijn intra- en interindividueel erg variabel, waardoor een grote spreiding van de normaalwaarden optreedt en deze onderzoeken minder sensitief zijn.

De in ons onderzoek gevonden diversiteit aan afwijkingen in AEP's bij kinderen met een taal-spraakontwikkelingsachterstand is daarom niet verwonderlijk. Mason & Mellor (1984) hebben verlaagde amplituden van piek I, III en V van de BAEP gevonden voor kinderen met een taalstoornis of spraakproductiestoornis. Piggot en Anderson (1983) beschrijven verlengde (interpiek)latentietijden voor de componenten tot en met piek III van de BAEP bij kinderen met een centrale taalverwerkingsstoornis. Andere onderzoekers vonden bij adolescenten (Akshoomoff e.a., 1989) en volwassenen (Grillon e.a., 1989; Klein e.a., 1995) geen verband tussen afwijkingen in de BAEP en een primaire stoornis in receptieve taalontwikkeling. In onze onderzoeksgroep komen perifere afwijkingen op de BAEP wel vaker voor bij kinderen met een ernstige receptieve component in de taal-spraakontwikkelingsstoornis dan bij kinderen met een uitsluitend productieve taal-spraakstoornis. Met deze perifere afwijkingen wordt een afwijking in de latentietijd van piek I bedoeld. Deze eerste piek wordt gegenereerd in het binnenoor en de nervus acusticus (Picton e.a. 1974; Scherg & Von Cramon 1985a; Seitz e.a., 1980) en deels in de nucleus cochlearis (hersenslam). Perifere stoornissen in de BAEP kunnen onder andere worden gevonden bij middenoorproblemen (Muchnik, Kaplan Neeman & Hildesheimer, 1994), maar geen van de kinderen had op het moment van registratie oor- of gehoorsklachten. Wel komen recidiverende otitiden bij een groot aantal kinderen van de onderzoeksgroep voor (37%; zie Tabel 3a), maar dit was niet specifiek geassocieerd met het voorkomen van een receptieve taal-spraakstoornis (zie Tabel 4). Het aantal en de diversiteit van de hier onderzochte kinderen laten het niet toe ook het effect van de factor verstandelijke handicap verder te specificeren. Het is zeer waarschijnlijk dat in vergelijkingen met eerdere publicaties verschillen in karakteristieken van de onderzoekspopulaties invloed hebben op de bevindingen bij BAEP.

In dit onderzoek kwamen hoge percentages afwijkingen in MLAEPs voor. Er werd echter geen significante associatie aangetoond tussen diverse categorieën taal-spraakontwikkelingsstoornissen en latentietijd- of vormafwijkingen. In vergelijkbaar onderzoek bij kinderen met een receptieve taalontwikkelingsstoornis (Grillon e.a., 1989) en kinderen met een vroeg verworven taalstoornis (Klein e.a., 1995) werden eveneens geen afwijkingen in de amplituden en (interpiek)latentietijden op MLAEP hebben gevonden. Mason en Mellor (1984) daarentegen beschrijven bij kinderen met een productieve spraakstoornis verhoogde amplituden in de MLAEP, welke zij verklaren uit verhoogde temporale myogene activiteit (in feite geen hersenactiviteit maar spieractiviteit). Ondanks de rapportage van Mason & Mellor (1984) lijkt de MLAEP van weinig klinisch-diagnostisch belang voor differentiatie binnen taal-spraakontwikkelingsstoornissen.

In LLAEP-onderzoeken zijn verhoogde latentietijden en verlaagde amplituden (Tonquist-Uhlén, 1996a,b,c) gevonden, een mogelijk afwijkende topografie

(Tonnquist-Uhlén, 1996a,c) en een significante dominantie over de linker hemisfeer (Mason & Mellor, 1984) bij kinderen met een taalstoornis, verhoogde amplituden in de LLAEP van kinderen met een ernstige spraakstoornis (Mason & Mellor, 1984). Bij jong volwassenen met een verworven auditieve agnosie in de kindertijd werd selectieve vertraagde geleiding van de N1-component in de secundaire auditieve cortex, maar niet in de fronto-centrale cortex gevonden voor zowel spraak- als niet-spraakgeluiden (Klein e.a., 1995). De hier gerefereerde onderzoeken hebben betrekking op kinderen met uiteenlopende typen taal-spraakstoornissen, wat mogelijk de variatie in gevonden afwijkingen kan verklaren.

In ons onderzoek hebben alle kinderen met latentietijdafwijkingen in de LLAEP een receptieve stoornis en een verstandelijke handicap. Deze latentietijdafwijkingen treden voornamelijk op in het primaire complex van de LLAEP. Dit primaire complex wordt net als de BAEP en MLAEP voornamelijk gegenereerd in het afferente auditieve systeem en is afhankelijk van de integriteit hiervan en van exogene stimulusgebonden factoren (Grillon e.a., 1989; Tonnquist-Uhlén, 1996c). Het secundaire complex van de LLAEP daarentegen wordt voornamelijk subcorticaal en corticaal gegenereerd en is afhankelijk van endogene psychologische factoren als cognitie, geheugen en aandacht (Grillon e.a., 1989; Seitz e.a., 1980). Deze laatste factoren spelen ook een rol in verstandelijke handicap. Het ligt daarom minder voor de hand de gevonden vertraging in het primaire complex van de LLAEP te beschouwen als gevolg van de verstandelijke handicap. Een cognitieve stoornis zou immers meer invloed hebben op het secundaire complex van de LLAEP. Mogelijk komt deze associatie tot stand door het grote aantal kinderen met een receptieve stoornis in de groep met een verstandelijke handicap en mogelijk hangen latentietijdafwijkingen in de LLAEP meer samen met een receptieve component in de taal-spraakontwikkelingsstoornis, waarbij een stoornis in de afferente electrofysiologische processen meer voor de hand liggend is. De localisatie van deze structurele of functionele afwijking is dan de primaire en/of secundaire auditieve cortex, waar de vroege LLAEP componenten gegenereerd worden (Picton e.a., 1974; Ponton e.a., 2000; Rotteveel, 1986; Scherg & Von Cramon, 1985b). In het huidige onderzoek was de associatie tussen LLAEP en receptieve stoornis echter niet significant (Tabel 4), maar was er een tendens tot het relatief vaak voorkomen van vormafwijkingen bij kinderen met een uitsluitend productieve taal-spraakstoornis. Nader onderzoek hiernaar is noodzakelijk.

Naast de gevonden afwijkingen in de AEPs heeft 70% van de kinderen in de onderzoeksgroep een afwijkend EEG. In de studies die rapporteren over de bevindingen op EEG bij kinderen met taal-spraakontwikkelingsstoornissen worden voornamelijk specifieke bevindingen vermeld als diffuus gestoorde achtergrond en irritatieve ont-ladingen (Duvelleroy-Hommet, Billard e.a., 1995; Picard, Cheliout, e.a., 1998). Von Suchodoletz (1997) vermeldt dat een volledig normale EEG-registratie slechts zelden wordt gezien bij kinderen met spraak-/taalontwikkelingsstoornissen. In onze onderzoeksgroep hebben 70% van de kinderen een afwijkend EEG, waarbij een diffuus gestoorde achtergrond (56%), een pathologische asymmetrie (26%) en irritatie-

ve activiteit (28%) alle frequent voorkomen.

Duvelleroy-Hommet e.a. (1995) hebben paroxysmale ontregelingen beschreven in het EEG bij 38% van kinderen die een expressieve ontwikkelingsdysfasie hadden, tegenover vijf procent in een controlegroep. Picard e.a. (1998) beschrijven een verhoogde incidentie van paroxysmale ontregelingen in de EEGs van kinderen met juist een receptieve ontwikkelingsdysfasie, wijzend op een structurele dysplasie en neuronale migratiestoornissen. In onze studie zijn geen specifieke associaties gevonden tussen type taal-spraakstoornis en specifieke afwijkingen op het EEG. Wel werden irritatieve afwijkingen vaker gezien bij kinderen met een verstandelijke handicap dan bij kinderen zonder verstandelijke handicap. Een relatie met klinisch evidente insul-ten, zoals die genoemd wordt voor 'Acquired Epileptiform Aphasia' (Deonna 1991), kwam in dit onderzoek niet voor.

Concluderend kunnen we stellen dat de prevalentie van neurofysiologische afwijkingen bij de kinderen met een taal-spraakontwikkelingsstoornis in onze onderzoeksgroep opvallend hoog is. Er werden enkele specifieke associaties gevonden met verstandelijke handicap en type taal-spraakontwikkelingsstoornis. Verder onderzoek bij grotere groepen kinderen, of meer specifiek geselecteerde subgroepen is noodzakelijk om eventuele causale relaties tussen neurofysiologische parameters en ontwikkelingsstoornis aan te tonen en de diagnostische waarde van BML-AEP onderzoek te bepalen.

Conclusie

Uit dit onderzoek blijkt dat kinderneurologisch onderzoek voor een deel van de kinderen met taal-spraakstoornissen een bijdrage levert aan de diagnostiek. Deze bijdrage bestaat uit het traceren van de achtergronden van de taal-spraakstoornis in de ontwikkeling van deze kinderen, de differentiatie tussen op-zichzelf-staande en niet-op-zichzelf-staande taal-spraakstoornissen en de diagnose van eventueel aanwezige comorbiditeit. Bij vrijwel alle verwezen kinderen werden in het klinisch kinderneurologisch onderzoek afwijkingen of medische parameters gevonden die in meer of mindere mate een rol spelen bij het ontstaan en instandhouden van de taal-spraakproblematiek. Daarnaast werden bij vrijwel alle onderzochte kinderen afwijkingen gevonden bij het neurofysiologisch onderzoek. Sommige neurofysiologische parameters bleken gerelateerd aan de cognitieve ontwikkeling en de aard van de taal-spraakstoornis. Voor prognose en behandeling is dit waardevolle informatie.

De resultaten van dit onderzoek laten niet toe conclusies te trekken omtrent de indicatiestelling voor kinderneurologisch onderzoek, anders dan de constatering dat de gehanteerde klinische criteria een hoge specificiteit bleken te hebben. Om ook uitspraken te kunnen doen over de sensitiviteit zou een grotere populatie kinderen met taal-spraakstoornissen bij voorkeur prospectief moeten worden gevolgd.

Abstract

In the diagnostic process of children with speech-language disorders the decision for a multi-disciplinary assessment is based on the developmental history and current functioning of the child. Aim of this retrospective study was to determine the contribution of neurological diagnosis in 43 children with speech-language disorders. According to the speech-language classification 54% of the children demonstrated both production and perception disorders, and 42% only a perception disorder. In the psychological assessment 49% demonstrated mental impairment. As far as neurological examination is concerned, almost all children (98%) showed medical signs related to the speech-language problems, and 95% showed a deviant neurophysiological registration. Some of the neurological and neurophysiological parameters appeared to be related to cognitive development and speech-language classification. The conclusion is that the pediatric neurological and neurophysiological assessment contributes to the detection of comorbidity and developmental parameters associated with the speech-language problems, and thereby in the differential diagnosis of specific language impairment (SLI). This is valuable information for treatment and prognosis.

Noten

- 1 Het door de NVLF, FENAC, BOSK en FOSS overeengekomen protocol taal-spraakdiagnostiek (Alessie e.a., 1997) voor kinderen tot en met de leeftijd van 36 maanden luidt als volgt.

Nagenoeg alle kinderen worden gezien op een consultatiebureau. Een uitzondering hierop vormen onder andere die kinderen die door de kinderarts gezien blijven na een verblijf op de Intensive Care (na de geboorte). Wanneer bij gestandaardiseerde screening op het consultatiebureau in deze periode ernstige twijfels bestaan over de spraak-taalontwikkeling geldt als uitgangspunt dat het kind verwezen wordt (via de huisarts) naar een multidisciplinair samengesteld team op een audiologisch centrum voor diagnostiek. Komt het kind toch bij een logopedist terecht nadat op het consultatiebureau is geconstateerd dat er zorgen zijn over de taal-spraakontwikkeling, dan geldt als uitgangspunt dat de logopedist de ouders, via de huisarts, verwijst naar een audiologisch centrum voor multidisciplinaire diagnostiek.

NVLF: Nederlandse Vereniging voor Logopedie en Foniatrie

FENAC: Federatie van Nederlandse Audiologische Centra

BOSK: Vereniging van Motorisch Gehandicapten en hun Ouders

FOSS: Nederlandse Federatie van Ouders van Slechthorende kinderen en van kinderen met Spraak- taalmoeilijkheden

- 2 Het Nijmeegs Centrum voor Kinderen met Taal-Spraakstoornissen (NCKTS) werd in 1994 opgericht door de afdeling Keel-Neus-Oorheelkunde (KNO; met daarbinnen de afdeling Stem- en Spraakstoornissen) en het Interdisciplinair

Kinderneurologisch Centrum (IKNC) van het huidige UMC St. Radboud te Nijmegen in samenwerking met 'De Open Cirkel', een instelling ressorterend onder de Mgr. Terwindtstichting ten behoeve van de vroege opvang van kinderen met taal- en spraakstoornissen. In 1998 is het NCKTS overgegaan in "Klankbord Taal- en Spraakcentrum Nijmegen". Klankbord fungeert als centraal aanmeldingspunt voor kinderen met taal- en spraakstoornissen. Van daaruit worden de kinderen voor onderzoek en behandeling verwezen naar één van de participerende afdelingen. Een belangrijke meerwaarde voor verwijzers van deze organisatievorm in vergelijking met de situatie daarvoor is dat duidelijk is naar welke instantie moet worden verwezen indien er medische indicatie is voor onderzoek door het UMC, en voor het UMC dat een bepaalde categorie patiënten nog maar via één kanaal binnenkomt.

Referenties

- Akshoomoff, N.A., Courchesne, E., Yeung-Courchesne, R. & Costello, J. (1989). Brainstem auditory evoked potentials in receptive developmental language disorder. *Brain and language*. 37, 409-418.
- Allessie, H., Buekers, R., Hillhorst, M., Prinzen, T., & Slofstra-Bremer, C.F. (1997). *Eindrapportage Werkgroep Koördinatoren Implementatie Taal-Spraakdiagnostiek FENAC*, Interne publicatie
- Bishop, D. V. M. (2001). The underlying nature of specific language impairment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 33, 3-68.
- Bishop, D. V. M. & Edmundson, A. (1987). Specific language impairment as a maturational lag - evidence from longitudinal data on language and motor development. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 29, 442-459.
- Deonna, T.W. (1991). Acquired epileptiform aphasia in children (Landau-Kleffner Syndrome). *Journal of clinical neurophysiology*. 8, 288-298.
- Enderby, P. & Davies, P. (1989). Communication disorders: planning a service to meet the needs. *British Journal of Disorders of Communication*. 24(3), 301-31.
- de Jong, J. (1997). Specifieke taalontwikkelingsstoornissen: linguïstische aspecten. In: H. F. M. Peters, e.a. (Eds.). *Handboek Stem-, Spraak-, Taalpathologie*. Houten/Diegem: Bohn Stafleu van Loghum.
- de Ridder-Sluiters, J. G. & van der Lem, G. J. (1995). Vroegtijdige onderkenning van communicatieve ontwikkelingsstoornissen. *Stem-, spraak-, en taalpathologie*, 4, 103-114.
- American Psychiatric Association. (1994). *DSM-IV. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. (Fourth Edition ed.). Washington, D.C.:
- Duvelleroy-Hommet, C. [et al.]. (1995). Sleep EEG and developmental dysphasia: lack of consistent relationship with paroxysmal EEG activity during sleep. *Neuropediatrics*. 26, 14-18.
- Grillon, C., Courchesne, E. & Akshoomoff, N. (1989). Brainstem and middle latency auditory evoked potentials in autism and developmental language disorder. *Journal of autism and developmental disorders*. 19, 255-269.
- Ingram, T. T. S. (1959). Specific developmental disorders of speech in childhood. *Brain*. 82, 450-467.

- Klein, S.K. [et al.]. (1995). Electrophysiologic manifestations of impaired temporal lobe and auditory processing in verbal auditory agnosia. *Brain and Language*. 51, 383-405.
- Kraus, N. & McGee, T. (1993). Clinical implications of primary and nonprimary pathway contributions to the middle latency response generating system. *Ear and Hearing*. 14(1), 36-48.
- Kraus, N., Smith, D.I., Reed, N.L., Stein, L.K. & Cartee, C. (1985). Auditory middle latency responses in children: effects of age and diagnostic category. *Electroencephalography en clinical neurophysiology*. 62, 343-351.
- Ludlow, C.L. (1980). Children's language disorders: recent research advances. *Annual of neurology*. 7, 497-507.
- Mason, S.M. & Mellor, D.H. (1984). Brain-stem, middle latency and late cortical evoked potentials in children with speech and language disorders. *Electroencephalography and clinical neurophysiology*. 59, 297-309.
- McGee, T., Kraus, N., Killion, M., Rosenberg, R. & King, C. (1993). Improving the reliability of the auditory middle latency response by monitoring EEG delta activity. *Ear and Hearing*. 14(2), 76-84.
- Muchnik C., Kaplan Neeman R. & Hildesheimer M. (1994). Auditory brainstem response to bone-conducted clicks in adults and infants with normal hearing and conductive hearing loss. *Scandinavian audiology*. 24, 185-191.
- Pasman, J.W. (1997). *Auditory evoked responses in preterm infants*. Nijmegen: Doctoral Dissertation (Benda Drukkers).
- Pasman, J.W., Rotteveel, J.J., Maassen, B., de Graaf, R. & Visco, Y. (1997 a). Diagnostic and predictive value of auditory evoked responses in preterm infants: I. Patient characteristics and long-term neurodevelopmental outcome. *Pediatric Research*. 42 (5):665-669.
- Pasman, J.W., Rotteveel, J.J., Maassen, B., de Graaf, R. & Visco, Y. (1997 b). Diagnostic and predictive value of auditory evoked responses in preterm infants: II. Auditory evoked responses. *Pediatric Research*. 42 (5), 670-677.
- Pasman, J.W., Rotteveel, J.J., Maassen, B., de Graaf, R & Kollee, L. A. A. (1998). Neonatal risk factors and risk scores including auditory evoked responses. *European Journal of Paediatric Neurology*, 157, 230-235.
- Pasman, J.W., Rotteveel, J.J., Maassen, B. & Visco, Y. (1999). The maturation of auditory cortical evoked responses between (preterm) birth and 14 years of age. *European Journal of Paediatric Neurology*, 3, 79-82.
- Picard, A., Cheliout, H.F., Bouskraoui, M., Lemoine, M., Lacert, P., Delattre, J. (1998). Sleep EEG and developmental dysphasia. *Developmental medicine & child neurology*. 40, 595-599.
- Picton, T.W., Hillyard, S.A., Krausz, H.I. & Galambos, R. (1974). Human auditory evoked potentials, I: evaluation of components. *Electroencephalography and clinical neurophysiology*. 36, 179-190.
- Piggott L. & Anderson T. (1983). Brainstem auditory evoked response in children with central language disturbance. *Journal of American Academy of Child Psychiatry*. 22, 535-540.
- Ponton, C.W., Eggermont, J.J., Kwong, B. & Don, M. (2000). Maturation of human central auditory system activity: evidence from multi-channel evoked potentials. *Clinical Neurophysiology*. 111, 220-236.
- Reep-van den Bergh, C. M. M., de Koning, H. J. , de Ridder-Sluiters, J. G., van der Lem, G. J. & van der Maas, P. J. (1998). Prevalentie van taalontwikkelingsstoornissen bij kinderen. *Tijdschrift voor Gezondheidswetenschappen*. 76, 311-317 (Abstract)
- Robinson, R.J. (1991). Causes and associations of severe and persistent specific speech and language disorders in children. *Developmental medicine and child neurology*. 33, 943-962.

- Rotteveel, J.J. (1986). *The maturation of auditory evoked responses in preterm and term infants*. Nijmegen: Doctoral Dissertation (SSN Nijmegen)
- Scherg, M. & Von-Cramon, D. (1985 a). A new interpretation of the generators of BAEP waves I-V: results of a spatio-temporo dipole model. *Electroencephalography and clinical neurophysiology*. **62**, 290-299.
- Scherg, M. & Von-Cramon, D. (1985 b). Two bilateral sources of the late AEP as identified by a spatio-temporal dipole model. *Electroencephalography and clinical neurophysiology*. **62**, 32-44.
- Seitz, M.R., Weber, B.A., Jacobson, J.J. & Morehouse, R. (1980). The use of averaged electroencephalic response techniques in the study of auditory processing related to speech and language. *Brain and Language*. **11**, 261-284.
- Tonnquist-Uhlen, I. (1996a). Topography of auditory evoked long-latency potentials in children with severe language impairment: the T-complex. *Acta Otolaryngology*. **116**, 680-689.
- Tonnquist-Uhlen, I., Borg, Persson and Spens. (1996b). Topography of auditory evoked cortical potentials in children with severe language impairment: the N1 component. *Electroencephalography and clinical neurophysiology*. **100**, 250-260.
- Tonnquist-Uhlen, I. (1996c). Topography of auditory evoked long-latency potentials in children with severe language impairment: the P2 and N2 components. *Ear & hearing*. **17**, 314-326.
- von Suchodoletz, W. (1997). Neurobiologische Befunde bei Kindern mit umschriebenen Sprachentwicklungsstörungen. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie- und Psychotherapie*. **25**, 35-45.

Bijlage 1. Gehanteerde instrumenten voor de psychologische en logopedische diagnostiek.

Psychologische tests

- Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised (WISC-R, Nederlandstalige bewerking)
- Kaufman Assessment Battery for Children (K-ABC)
- Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence (WPPSI, Nederlandstalige bewerking)
- Revisie Amsterdamse Kinder-Intelligentie Test (RAKIT)
- Visuo-Motore Ingetratietest (VMI)
- BWVK: Bourdon-Wiersma-Vos concentratietest voor Kinderen
- Sniijders-Oomen Nonverbale intelligentietets voor jonge kleuters - Revisie (SON-R) 22 - 7 jaar
- Sniijders-Oomen Nonverbale intelligentietets voor oudere kinderen - Revisie (SON-R) 52 - 17 jaar
- Leidse Diagnostische Test (LDT)
- McCarthy Ontwikkelingsschalen (MOS)
- Groninger Ontwikkelingsschalen (GOS)
- Bayley Scales of Infant Development

Logopedische tests

- Taaltest voor Kinderen (TvK)
- Schlichting test voor taalproductie (auditief gehuegen, woordontwikkeling, zinsontwikkeling)
- Taaltoets Allochtone en Autochtone kinderen (TAK)
- Reynell test voor Taalbegrip
- Peabody Picture Vocabulary Test