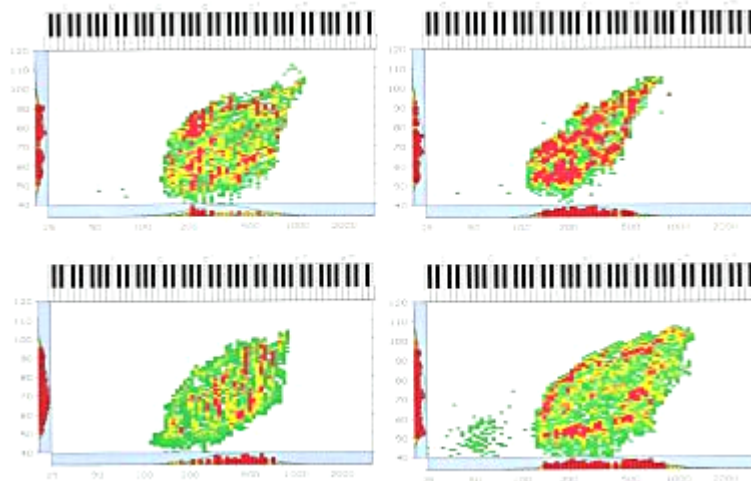


DE STEM GEMETEN

*De ontwikkeling van een logopedisch
stemonderzoeksprotocol voor gebruik in de
opleidingskliniek van de Hogeschool Utrecht*



Onderzoeksverslag
Afstudeerproject logopedie
Hogeschool Utrecht
2005-2006

Anja Nienhuis
Lidewij Pool
Maria Romijn
Sonja Settels

Inhoudsopgave

Voorwoord	4
1.1 Inleiding	5
1.2 Opzet van het onderzoeksverslag	5
1.3 De opleidingskliniek.	6
1.3.1 Huidige gang van zaken.....	6
1.3.2 Doelgroep.....	6
1.3.3 Doelstellingen van de opleidingskliniek	6
1.3.4 Evidence-based handelen in de opleidingskliniek	7
1.4 Het afstudeerproject	7
1.4.1 Probleemstelling en vraagstelling.....	7
1.4.2 Doelen van het project	8
1.4.3 Projectproducten	8
2 Ontwikkeling van een stemonderzoeksprotocol	9
2.1 Stemonderzoek.	9
2.1.1 Stemonderzoek in het algemeen.....	9
2.1.2 Richtlijnen en protocollen voor stemonderzoek.....	9
2.1.3 Inhoud van de protocollen	10
2.1.4 Kwaliteit en bruikbaarheid van de protocollen	13
2.1.5 Stemonderzoek in de praktijk	15
2.2. De keuze voor het ELS protocol als uitgangspunt.....	17
2.2.1 De selectiecriteria voor een stemonderzoeksprotocol	17
2.2.2 Beoordelen van de gevonden protocollen aan de hand van de gestelde criteria	18
2.3. Instrumenten van het stemonderzoeksprotocol.....	19
2.3.1 Meetinstrumenten van het ELS protocol	19
2.3.2 Kwaliteit van de meetinstrumenten	20
2.3.3 Geschikte meetinstrumenten voor het stemonderzoeksprotocol.....	27
2.4 Het stemonderzoeksprotocol.....	27
2.4.1 Ontwikkeling van het stemonderzoeksprotocol	27
2.4.2 Inhoud van het stemonderzoeksprotocol.....	28
3 Evaluatie van het stemonderzoeksprotocol.....	31
3.1 De opzet van een pilotstudie in de opleidingskliniek.....	31
3.1.1 Evaluatie van het stemonderzoeksprotocol in de praktijk.....	31
3.1.2 Methode pilotstudie	31
3.2 Resultaten van de pilotstudie	33
3.2.1 Bruikbaarheid van het stemonderzoeksprotocol	33
3.2.2 Betrouwbaarheid van het stemonderzoeksprotocol	36
3.3 Conclusie pilotstudie.....	38
3.3.1 Bruikbaarheid van het stemonderzoeksprotocol	38
3.3.2 Betrouwbaarheid van het stemonderzoeksprotocol	39
3.3.3 Aanpassingen van het stemonderzoeksprotocol.....	39
3.4 Discussie	40
4 Conclusies en aanbevelingen	42
4.1. Conclusies.....	42
4.1.1 Algemene conclusie	42
4.1.2 Evaluatie doelen.....	42
4.1.3 Discussie.....	43

4.2. Aanbevelingen	43
4.2.1 Aanbevelingen voor invoering van het stemonderzoek in de kliniek	43
4.2.2 Aanbevelingen voor implementatie van het stemonderzoeksprotocol in het onderwijs	44
4.2.3 Aanbevelingen voor verder onderzoek.....	45
Literatuurlijst	47
Bijlagen	50
Bijlage 1 Zoekmethode wetenschappelijke literatuur.....	51
Bijlage 2 Perceptieve beoordeling van spreken, lezen, roepen.....	52
Bijlage 3 GRB	64
Bijlage 4 Overzicht metingen in de pilotstudie stemprotocol.....	65
Bijlage 5 Een logopedisch stemonderzoeksprotocol: handleiding en onderzoeksformulier	67

Voorwoord

Dit is het verslag van het afstudeerproject dat wij, vier studenten Logopedie, hebben gedaan naar aanleiding van een vraag vanuit de opleidingskliniek van de opleiding Logopedie van de Hogeschool Utrecht. Voor deze opleidingskliniek hebben wij een nieuw stemonderzoeksprotocol ontwikkeld dat onderbouwd wordt vanuit de wetenschappelijke literatuur.

De reden dat we dit project gekozen hebben is dat het ons leuk leek om ons meer te verdiepen in het vakgebied stem en om een praktisch en nuttig product op te leveren dat gebruikt kan worden in de opleidingskliniek. Op deze manier zijn wij op een andere manier bij de opleiding betrokken geweest. Dit was een erg leuke en leerzame ervaring!

Tijdens het afstudeerproject hebben we veel vrijheid gekregen om op onze eigen wijze te werken aan dit project. Bovendien werd ons telkens het vertrouwen geschonken dat we zelfstandig in staat zijn om een kwalitatief goed product af te leveren. Door middel van ruim een half jaar intensief samenwerken is dit ons (uiteindelijk) ook gelukt. Dit project is echter nog maar het begin van een grootschalig onderzoek, dat voortgezet kan worden door een volgende projectgroep. Wij hebben voor onszelf moeten afbakenen wat haalbare doelen waren voor dit project. Natuurlijk zijn we erg nieuwsgierig naar een eventueel vervolg hiervan.

Dit project hadden we niet kunnen uitvoeren zonder de adviezen, steun en hulp van onze projectbegeleiders Hermine Stumpel en Judith Smit. Wij willen hen hierbij voornamelijk bedanken, met name ook voor het feit dat ze altijd voor ons klaarstonden en voor hun positieve en enthousiaste feedback.

Daarnaast willen we onze medestudenten Fleur Bakker, Linda de Groot, Mattanja van Hoogdalem en Meriël van Oorsouw bedanken voor hun medewerking aan onze pilotstudie en de stemdocenten Jopie Kuiper en Berl Hesselink voor hun feedback op het stemonderzoeksprotocol.

Verder bedanken we alle logopedisten uit het werkveld die ons informatie hebben verschaft over het doen van stemonderzoek in de praktijk, Peter Pabon voor de informatie die hij heeft gegeven over de fonetograaf en Nico Holvast voor de technische ondersteuning.

Utrecht, mei 2006

Anja Nienhuis, Lidewij Pool, Maria Romijn en Sonja Settels

Auteursrechtverklaring:

“De auteurs verklaren het volledige auteursrecht op hun werk te bezitten. Zij vrijwaren de afdeling Logopedie van de Hogeschool Utrecht voor alle vorderingen van derden betreffende de inhoud en vorm van de producten. Vermenigvuldiging en verspreiding van het product, is zonder toestemming van de afdeling Logopedie, projectbegeleiders en auteurs in gezamenlijk overleg, niet toegestaan. De auteurs zullen bij een eventuele publicatie, gebaseerd op het product, de afdeling Logopedie slechts vermelden na verleende toestemming”.

1. Project stemonderzoek

1.1 Inleiding

In september 2005 is de opleidingskliniek aan de Hogeschool Utrecht van start gegaan. Dit is een kliniek waarin studenten logopedisch onderzoek doen. Cliënten met stem- of spraakklachten, of met een wens voor scholing op het gebied van stem en spraak kunnen bij de kliniek terecht. Als uit onderzoeksresultaten blijkt dat logopedische ondersteuning nodig is, kan de cliënt tien sessies logopedie krijgen. De kliniek richt zich nu voornamelijk op studenten met stemklachten die een opleiding volgen voor een spreekberoep (brochure opleidingskliniek, 2005).

De oprichting van deze kliniek geeft een unieke gelegenheid om onderzoek te doen naar de effecten van stembehandelingen. Vandaar dat mevrouw Smit, logopediedocente aan de Hogeschool te Utrecht en medeoprichtster van de kliniek, een aanvraag voor een afstudeerproject heeft gedaan. Zij wil een grote database opbouwen die gebruikt kan worden voor wetenschappelijk stemonderzoek. Het is de bedoeling om meetgegevens uit stemonderzoek van een groot aantal cliënten voor en na de behandeling te verzamelen in een database ten behoeve van het doen van wetenschappelijk onderzoek. Met de huidige gang van zaken in de kliniek wat betreft stemonderzoek en de wijze van registreren van onderzoeksgegevens is dit niet mogelijk. Om de bovenstaande doelen te realiseren is het noodzakelijk om een nieuw stemonderzoeksprotocol samen te stellen, dat gebaseerd is op wetenschappelijke evidentie (*evidence-based*). Het samenstellen van een nieuw stemonderzoeksprotocol wordt gerealiseerd in dit afstudeerproject.

1.2 Opzet van het onderzoeksverslag

In dit onderzoeksverslag wordt het verloop van het hierboven genoemde afstudeerproject beschreven.

In het eerste hoofdstuk wordt een beeld geschetst van de huidige gang van zaken in de opleidingskliniek en van de uitgangspositie waarbinnen het stemonderzoeksprotocol tot stand komt. Vervolgens worden de doelgroep en de doelstellingen van het project nader omschreven. Aan de hand van de probleemstelling en de vraagstelling worden tenslotte de onderzoeksvragen van het project opgesteld.

In het tweede hoofdstuk wordt beschreven op welke wijze het nieuwe stemonderzoeksprotocol tot stand is gekomen. De keuzes die gemaakt zijn tijdens het ontwikkelen van het nieuwe stemonderzoeksprotocol en de onderbouwingen van de onderdelen waaruit dit protocol bestaat, komen aan bod.

Het stemonderzoeksprotocol is geëvalueerd door middel van een pilotstudie in de opleidingskliniek. De uitvoering van deze pilotstudie en de bijbehorende resultaten worden beschreven in het derde hoofdstuk.

In het laatste hoofdstuk staan de conclusies en bevindingen van dit project en de daaruit voortvloeiende aanbevelingen voor het onderwijs en voor vervolgonderzoek.

Het nieuw ontwikkelde stemonderzoeksprotocol, bestaande uit een handleiding en een onderzoeksformulier, is als aparte bijlage bijgevoegd.

1.3 De opleidingskliniek.

1.3.1 Huidige gang van zaken

In de opleidingskliniek wordt bij elke cliënt met stemklachten allereerst een stemonderzoek afgenomen. Dit stemonderzoek bestaat voor een groot deel uit de subjectieve waarnemingen van de onderzoeker met betrekking tot ademing, houding, prosodie en de stemkwaliteit van de cliënt. Daarnaast wordt er onderzoek gedaan naar de stemmogelijkheden door middel van het uitvoeren van stemproeven. Tenslotte wordt er bij elke cliënt een fonetogram afgenomen waarbij de spreektoonhoogte, het frequentie- en intensiteitsbereik van de stem in kaart worden gebracht door middel van automatische fonetografie.

De afname van het stemonderzoek wordt gedaan door derdejaars studenten logopedie onder supervisie van een logopediedocent. Aangezien de kliniekruimtes nog niet gereed zijn, vindt het stemonderzoek momenteel in verschillende ruimtes van de faculteit plaats. Het fonetogram wordt wel telkens afgenomen in dezelfde ruimte. De registratie van de onderzoeksgegevens vindt plaats door middel van een papieren dossier. De huidige situatie verandert binnenkort doordat er (digitale) meetinstrumenten zijn aangekocht; hierdoor zullen vooral de akoestische metingen kunnen worden uitgebreid.

1.3.2 Doelgroep

De opleidingskliniek is bedoeld voor mensen die problemen tegenkomen op het gebied van de stem en het spreken. Op dit moment is de kliniek gericht op de studenten van andere opleidingen van de Hogeschool Utrecht waarbij de gesproken communicatie erg belangrijk is.

0.2.2 Doelstellingen van de opleidingskliniek

Het doel van de opleidingskliniek is om studenten de mogelijkheid te bieden om aan verschillende competenties en competentiegebieden te werken. De student komt in aanraking met de verschillende rollen die de logopediste in het werkveld heeft. De meeste kerntaken van een logopedist worden uitgevoerd in de opleidingskliniek. De visie van waaruit de kliniek gestart is wordt beschreven in de onderstaande punten (Lefers, 2005):

- De studenten zo goed mogelijk op te leiden en zoveel mogelijk mee te geven aan bagage om als startbekwaam logopedist aan het werk te gaan. Uit literatuurstudies blijkt dat studenten sneller en effectiever leren wanneer ze de geleerde vaardigheden en kennis moeten overdragen op anderen en moeten toepassen in beroepssituaties. De opleidingskliniek biedt deze mogelijkheden.
- In een opleidingskliniek kunnen verschillende competenties tegelijk geoefend worden. Dit is een goede voorbereiding op de stage, waar de vaardigheden op een hoger niveau verder ontwikkeld kunnen worden.
- Een aantal practica komt beter tot zijn recht in een groter geheel. Dit gebeurt in de kliniek bijvoorbeeld door een onderzoek te doen met daaropvolgend een diagnose/adviesgesprek, het starten van het behandeltraject en het maken van de transfer naar het dagelijks leven. Op deze manier ziet de student beter de samenhang binnen het hele zorgtraject.
- De faculteit Gezondheidszorg streeft er naar om de patiënt (klinische ervaring) in het onderwijs te brengen. Verschillende opleidingen hebben een kliniek in hun curriculum.
- Docenten kunnen beter een voorbeeldrol vanuit echte situaties geven door bijvoorbeeld demonstratielessen.

1.3.4 Evidence-based handelen in de opleidingskliniek

In het beroepsprofiel Logopedist, samengesteld door de NVLF (2003) wordt gesteld dat het handelen van de logopedist, waar mogelijk, gebaseerd moet zijn op wetenschappelijk bewijs (evidentie) (Kalf en de Beer, 2004). Vandaar dat het evidence-based handelen ook belangrijk is in het huidige onderwijs.

De opleidingskliniek heeft het streven om studenten bekend te maken met het uitvoeren van evidence-based onderzoek. Op deze manier kunnen studenten de diagnose en het behandelplan wetenschappelijk onderbouwen. Het effect van de behandeling kan aangetoond worden door middel van een evaluatie.

1.4 Het afstudeerproject

1.4.1 Probleemstelling en vraagstelling

Het huidige stemonderzoeksprotocol dat gebruikt wordt in de opleidingskliniek is niet gebaseerd op wetenschappelijke evidentie. Er worden geen literatuurverwijzingen vermeld. Het protocol is gebaseerd op meningen van experts. Dit is het laagste niveau van evidentie volgens Kalf en De Beer (2004).

Hierdoor is het huidige stemonderzoeksprotocol dat gebruikt wordt in de opleidingskliniek niet geschikt voor het uitvoeren van een effectstudie om de volgende redenen. Ten eerste bevat de handleiding van het huidige protocol geen instructie voor de vastlegging van de onderzoeksgegevens. De resultaten van de metingen worden hierdoor niet uniform vastgelegd. Ten tweede zijn de metingen die met behulp van apparatuur verricht worden beperkt. Enkel de fonatieduur en de gemiddelde spreektoonhoogte worden gemeten. Daarnaast wordt met de fonetograaf de registerbreuk van de zangstem en het frequentie- en intensiteitsbereik van de stem vastgelegd. Ten derde is er geen richtlijn voor de evaluatie van de stembehandeling. De resultaten van onderzoek en behandeling worden schriftelijk vastgelegd in een onderzoeksverslag.

Aangezien het de wens van de opdrachtgever is dat er in de toekomst effectstudie naar stembehandeling gedaan kan worden in de opleidingskliniek en het huidige stemonderzoeksprotocol niet aan deze wens kan voldoen, is er behoefte aan een nieuw protocol voor stemonderzoek met een hogere mate van evidentie dan het huidige.

De vraagstelling die hieruit voortvloeit is:

“Bestaat er een geschikt stemonderzoeksprotocol voor gebruik in de opleidingskliniek dat gebaseerd is op wetenschappelijke evidentie en waarmee een effectstudie uitgevoerd kan worden?”

Deze vraagstelling leidt tot de volgende onderzoeksvragen:

0. Welke richtlijnen en protocollen zijn er voor stemonderzoek?
 - Welke richtlijnen en protocollen voor stemonderzoek zijn er te vinden in de literatuur?
 - Wat is de inhoud van de gevonden richtlijnen of protocollen?
 - Wat is er bekend over de kwaliteit en de bruikbaarheid van de gevonden richtlijnen of protocollen?
 - Hoe kan een indruk verkregen worden van de richtlijnen en protocollen die gebruikt worden tijdens het stemonderzoek in de praktijk in Nederland?
0. Welke richtlijn of welk protocol kan het beste gebruikt worden als basis voor het protocol voor stemonderzoek in de kliniek?

- Wat zijn de selectiecriteria op basis waarvan er wordt gekozen voor een protocol voor stemonderzoek?
 - In hoeverre voldoen de gevonden richtlijnen en protocollen aan de gestelde criteria?
 - Welke richtlijn of welk protocol is het meest geschikt voor stemonderzoek in de opleidingskliniek?
0. Welke meetinstrumenten worden in het protocol gebruikt?
- Welke meetinstrumenten worden aanbevolen voor het logopedisch stemonderzoek in het ELS (European Laryngological Society) protocol?
 - Wat is er bekend over de kwaliteit van de (aanbevolen) meetinstrumenten?
 - Welke meetinstrumenten zijn het meest geschikt om op te nemen in het protocol voor stemonderzoek in de kliniek?
0. Hoe is het protocol opgebouwd?
- Welke keuzes zijn er gemaakt bij het ontwikkelen van het protocol?
 - Hoe verloopt de afname, registratie en de interpretatie van het protocol?
0. Hoe kan de bruikbaarheid van het protocol geëvalueerd worden?
- Op welke manier kan er een pilotstudie in de opleidingskliniek gedaan worden?
 - Hoe wordt een indruk gekregen van de bruikbaarheid van het protocol in de praktijk van de opleidingskliniek?
0. Hoe kan dit protocol geïmplementeerd worden in de kliniek en in het onderwijs?
- Op welke manier kunnen de studenten en docenten getraind worden in het afnemen van het protocol?
 - Hoe kan de kennis over stemonderzoek en het protocol in practica en colleges verwerkt worden?

1.4.2 Doelen van het project

Het belangrijkste doel van dit project is het opstellen van een protocol voor stemonderzoek met een zo hoog mogelijk niveau van evidentie, dat geschikt is voor gebruik in de opleidingskliniek en voor het uitvoeren van een effectstudie. Daarnaast heeft dit project als doel om het nieuwe protocol voor stemonderzoek in de opleidingskliniek in te voeren. Dit gebeurt door het maken van een lijst met aanbevelingen. Het laatste doel is om advies te geven aan de opleiding logopedie over welke kennis opgenomen kan worden in het onderwijs.

1.4.3 Projectproducten

Tijdens het project worden de volgende producten gerealiseerd.

- Een stemonderzoeksprotocol met een zo hoog mogelijk niveau van evidentie opgesteld voor gebruik in de opleidingskliniek dat geschikt is voor het doen van effectstudie.
- Een onderzoeksverslag over het stemonderzoeksprotocol, waarin de onderzoeksvragen, de methode en de antwoorden op de onderzoeksvragen worden gegeven.
- Een presentatie over het afstudeerproject, waarin de producten en de gevonden informatie worden overgedragen aan derden.
- Een lijst met aanbevelingen voor het in gebruik nemen van het stemonderzoeksprotocol in de opleidingskliniek.
- Een lijst met aanbevelingen voor de opleiding om het stemonderzoeksprotocol in het onderwijs in te voeren.
- Een lijst met aanbevelingen voor vervolgonderzoek.

2 Ontwikkeling van een stemonderzoeksprotocol

In dit hoofdstuk wordt de totstandkoming van het stemonderzoeksprotocol voor de opleidingskliniek beschreven.

Allereerst wordt er een beeld geschetst van de informatie over stemonderzoek in de wetenschappelijke literatuur en de protocollen voor stemonderzoek die er in de literatuur te vinden zijn. Er wordt ook gekeken naar wat er bekend is over de kwaliteit en bruikbaarheid van deze protocollen. Vervolgens worden de criteria genoemd waaraan een stemonderzoeksprotocol moet voldoen voor de opleidingskliniek. De keuze voor het gebruiken van één van de protocollen als uitgangspunt voor het protocol voor de opleidingskliniek wordt onderbouwd.

Tenslotte wordt een beeld geschetst van de vormgeving en de inhoud van het stemonderzoeksprotocol dat ontwikkeld is door de projectgroep.

Aan het begin van elke paragraaf worden de zoektermen waarmee er in de literatuur gezocht is beschreven. Meer algemene informatie over de literatuurstudie zoals de zoekmachines waarin gezocht is en de inclusiecriteria die gehanteerd zijn, wordt beschreven in bijlage 1.

2.1 Stemonderzoek.

2.1.1 Stemonderzoek in het algemeen

In de literatuur komt algemeen naar voren dat de stem veelal wordt beschouwd als een multidimensioneel fenomeen. Een stemprobleem heeft meestal geen betrekking op alle aspecten van de stem en dit impliceert dat stemonderzoek uit meerdere dimensies moet bestaan. Zo stelt Schutte (2004) dat de stem een complex fenomeen is dat veel verschillende metingen vereist om alle kenmerken te beschrijven. Speyer (1998) geeft aan dat 'stemgeving een multidimensioneel gegeven is en derhalve een multiparametrisch onderzoek veronderstelt'. Deze visie op stem en stemonderzoek wordt verwoord in het proefschrift van Speyer (2003) en blijkt ook uit bijdragen (van Epstein, Manfredi, Cantarella, Hammarberg en Van Gogh) aan de Pan European Voice Conference (2005) waarin verslag wordt gedaan van onderzoeken die verschillende soorten metingen combineren om een compleet beeld van de stem te geven.

De dimensies van stemonderzoek die hierbij veelal worden genoemd zijn: perceptieve beoordeling, akoestische meting, videolaryngostroboscopie, fonetografie, aërodynamische meting en zelfbeoordeling van de 'quality-of-life' (QOL) (Pan European Voice Conference, 2005). Er wordt door verschillende auteurs stemonderzoek gedaan door een combinatie te maken van deze verschillende soorten metingen en er wordt ook voorgesteld om deze metingen of een aantal daarvan op te nemen in een protocol voor stemonderzoek (Epstein & Rubin, Manfredi e.a., Niebudek e.a., Schindler e.a., Hammarberg e.a., 2005.). De resultaten van een literatuurstudie naar bestaande stemonderzoeksprotocollen wordt in de volgende paragraaf beschreven.

2.1.2 Richtlijnen en protocollen voor stemonderzoek.

Om een beeld te krijgen van de bestaande richtlijnen en protocollen voor stemonderzoek in de wetenschappelijke literatuur is een literatuurstudie uitgevoerd. Hierbij zijn de volgende zoektermen gebruikt: *stem, onderzoek, kwaliteit, richtlijn, meetinstrumenten, protocol, guideline, protocol, voice, assessment, dysphonia*. Hiernaast is de congresmap van de Pan European Voice Conference (2005) geraadpleegd.

In de literatuur zijn slechts twee beschrijvingen gevonden van stemonderzoeksprotocollen: het protocol van de European Laryngological Society (ELS) voor KNO-, en logopedisch onderzoek (Dejonckere e.a., 2001), en het multidimensionele stemonderzoeksprotocol dat is ontwikkeld binnen de Vumc in Amsterdam (Verdonck-de Leeuw, 1998).

In het ELS protocol van Dejonckere e.a. (2001) wordt een basisset van vijf soorten onderzoek voorgesteld, namelijk perceptieve meting, videostroboscopie, akoestische meting, aërodynamische meting en zelfbeoordeling van de patiënt.

Verdonck-de Leeuw (1998) heeft een stemonderzoeksprotocol opgesteld voor het vaststellen van stemproblemen bij patiënten met een klein larynxcarcinoom. Zij gaat bij het stemonderzoek uit van de dimensies: stemkwaliteit, stemfunctie en stemgebruik. De stemkwaliteit wordt beoordeeld door een perceptieve meting en door middel van akoestische analyse. De stemfunctie wordt beoordeeld door videolaryngostroboscopie, aërodynamische meting en fonetografie. Het stemgebruik wordt geëvalueerd door de patiënt de eigen mondelinge communicatiemogelijkheden te laten beoordelen.

In de volgende paragraaf wordt de inhoud van deze protocollen nader uitgewerkt.

1.1.1 Inhoud van de protocollen

Voor het ELS protocol is aan de hand van Dejonckere e.a. (2001) een overzicht gemaakt van de inhoud van het protocol. Het protocol van Verdonck-de Leeuw is beschreven aan de hand van haar proefschrift (Verdonck-de Leeuw, 1998).

Hieronder wordt eerst de inhoud van het ELS protocol en vervolgens de inhoud van het protocol van Verdonck-de Leeuw beschreven. Hierbij wordt van beide protocollen een beeld geschetst van het ontstaan, het doel, de doelgroep, de basisprincipes, de onderdelen waar het protocol uit bestaat en de belangrijkste voorwaarden.

Het ELS protocol

Het comité van foniaters van de European Laryngological Society (ELS) heeft dit protocol ontwikkeld omdat er volgens hen te weinig overeenstemming is in de wijze waarop het stemonderzoek gedaan wordt. Meta-analyses van de resultaten van stembehandelingen zijn hierdoor beperkt of zelfs onmogelijk. Het protocol is ontwikkeld op basis van een uitgebreide literatuurstudie, de ervaring van de comitéleden van de ELS en plenaire discussies over stemonderzoek binnen de ELS. Het protocol is speciaal ontwikkeld voor stemonderzoek uitgevoerd door foniaters.

Het doel van de ontwikkeling van dit protocol is om meer overeenstemming en uniformiteit te bereiken wat betreft de basismethodologie van functioneel onderzoek naar stempathologie.

Het protocol is geschikt voor het onderzoeken van alle 'gewone' stemstoornissen. Volgens ELS is er sprake van een stemstoornis wanneer er een afwijking is op het gebied van toonhoogte of luidheid, timbre, ritmische en/of prosodische kenmerken. Buiten het protocol vallen stoornissen op het gebied van nasaliteit en tremor.

Basisprincipes:

1. De stemfunctie is multidimensioneel.
2. Om de resultaten van stembehandelingen te kunnen vergelijken en om een meta-analyse uit te kunnen voeren, is een minimale set van basisvoorwaarden voor het publiceren van de resultaten vereist.
3. Nieuwe en meer verfijnde metingen of evaluatietechnieken worden aangemoedigd, maar voor de vergelijking is het noodzakelijk dat men de basisset aanhoudt.

4. De aanbevelingen zijn geschikt voor alle 'normale' stemstoornissen, maar voor een aantal specifieke categorieën (bijvoorbeeld valse stemplooistem en spasmodische dysfonie) moet een specifiek protocol afgenomen worden om de sensitiviteit hierop te verhogen. Bij vermoeden van dergelijke stemstoornissen moeten aspecten meegenomen worden als verstaanbaarheid en vloeiendheid. Hierbij moeten kwantitatieve gegevens worden verkregen.
5. In de basisset moeten de volgende onderdelen worden betrokken: perceptie, videostroboscopie, akoestiek, aërodynamica en de subjectieve beoordeling door de patiënt.
6. Bij het vaststellen van de behandeluitkomsten is objectiviteit voortdurend een aandachtspunt.

Onderdelen:

1. De perceptieve beoordeling
Deze wordt op grond van spontane spraak tijdens de anamnese uitgevoerd. Van de GRBAS wordt de GRB beoordeeld (zie voor de onderbouwing hiervan § 2.3.2: perceptieve beoordeling). Hiervoor kan een vierpuntsschaal of een visuele analoge schaal (10 cm) met ankerpunten worden gebruikt.
2. Videolaryngostroboscopie
Dit is het belangrijkste klinische instrument voor het stellen van een medische diagnose van stemstoornissen. De onderzoeker bekijkt het trillingspatroon van de stemplooien: de glottale sluiting, regelmatigheid van trilling, symmetrie en de golfbeweging van de stemplooien.
3. Aërodynamische metingen
Hier wordt de efficiëntie van de fonatie en de stembandwerking gemeten. De maximale fonatietijd (MPT: maximal phonation time) wordt opgenomen met een aangehouden /a/ na een maximale inademing en op een spontane, comfortabele toonhoogte en luidheid. Na het geven van een demonstratie worden er drie pogingen gedaan door de stemcliënt. De langste tijd hiervan wordt geselecteerd. Deze meting is gevoelig voor leereffect en vermoeidheidseffect.
De vitale capaciteit wordt gemeten met een luchtdrukmeter (spirometer). Hierbij wordt de volumeverandering gemeten bij de mond tussen volledige inademing en volledige uitademing. Het fonatiequotiënt (PQ) wordt als volgt berekend: $PQ = \text{vitale capaciteit (ml)} / \text{MPT (sec)}$.
De gemiddelde luchtstroom (ml/sec) kan gemeten worden met een pneumotachograaf.
4. Akoestische analyse (waaronder het fonetogram)
De basis akoestische metingen bestaan uit het meten van jitter en shimmer, aangevuld met een korte opname van een fonetogram.
Jitter en shimmer worden berekend met de opname van een aangehouden /a/ op comfortabele toonhoogte en luidheid. Samples met stembreuken moeten hierbij worden geëxcludeerd. De meetwaarde voor jitter geeft de onregelmatigheid in de duur van een stemperiode (eenmaal open en dichtgaan van de stemplooien) aan. Bij een onregelmatig trillingspatroon is er sprake van schorheid (Verdonck-De Leeuw, 2004). De meetwaarde voor shimmer beschrijft de onregelmatigheid in de amplitude van een stemperiode.
Bij de fonetogram afname worden drie kritische punten opgenomen. Twee hiervan zijn de hoogste frequentie en de zachtste intensiteit, die het meest sensitief zijn voor het meten van verandering in stemkwaliteit. De derde meting is de meting van de laagste frequentie, waarmee het gemiddelde spreekstemgebied berekend kan

worden. Doordat alleen de uitersten van het fonetogram worden gemeten, zijn de resultaten wel erg gevoelig voor leer- en vermoeidheidseffect.

5. Subjectieve beoordeling door de patiënt zelf

De ernst van de beperking, handicap en emotionele stress in het dagelijkse sociale en/of professionele leven wordt gemeten met de Voice Handicap Index (VHI). De patiënt vult een lijst van 30 vragen in en scoort bij iedere bewering van nooit tot altijd, op een vijfpuntsschaal.

Voorwaarden:

0. Er moet een opname gemaakt worden van hoge kwaliteit die opgeslagen wordt in een archief, waarbij het gemakkelijk moet zijn om een eerdere opname terug te luisteren. Dit houdt in:
 - Een *sampling frequency* van tenminste 20.000 Hz
 - Een geluidsdichte ruimte, of een rustige ruimte waarbij het omgevingslawaaai < 50 dB is.
 - De afstand van de mond tot aan de microfoon moet constant 10 cm zijn. Een hoofdtelefoon of een harmonicahouder zijn aan te bevelen.
 - Plaatsing van de microfoon met een hoek van 45-90° vanaf de mond, om de opname van aërodynamische ruis van de mond tijdens de spraak te verminderen.
 - Bij de metingen die gedaan worden volgens het protocol moeten steeds dezelfde technieken en apparatuur gebruikt worden om gegevens goed te kunnen vergelijken.
0. Opnemen van het stem sample:
 - Drie maal een aangehouden /a/ op spontane comfortabele toonhoogte en luidheid. Dit gebeurt drie keer om de variabiliteit van de stemkwaliteit te evalueren.
 - De /a/ iets luider aan laten houden om de verandering van kwaliteit vast te stellen en de verhouding tussen de luidheid (SPL) en de toonhoogte (Hz) vast te stellen.
 - Een zin of een korte standaard tekst. Het kan nuttig zijn om een zin te selecteren zonder fricatieven en met alleen maar stemhebbende klanken. Dit vergemakkelijkt analyse van bijvoorbeeld de berekening van de gemiddelde spreektoonhoogte door een computerprogramma.

Het protocol van Verdonck-de Leeuw

Naar aanleiding van de vraag van het Instituut voor Fonetische Wetenschappen van de Universiteit van Amsterdam hoe stemveranderingen van patiënten na radiotherapie het best onderzocht kunnen worden, heeft Verdonck-de Leeuw (1998) een onderzoeksprotocol ontwikkeld voor het vaststellen van stemkarakteristieken van patiënten met een klein larynxcarcinoom door middel van stemanalyses.

Het doel hiervan is geweest om een protocol te ontwikkelen waarmee stemkarakteristieken geanalyseerd kunnen worden, dat tevens gebruikt kan worden om een studie te doen naar de invloed van verschillende doseringen van radiotherapie op de stem.

Dit stemonderzoeksprotocol is specifiek ontwikkeld voor het in kaart brengen van de stemkarakteristieken van patiënten met een klein larynxcarcinoom, die behandeld worden door middel van radiotherapie.

Basisprincipes:

Verdonck-de Leeuw (1998) stelt dat, omdat de stem multidimensioneel is, een onderzoeksprotocol meerdere stemanalyses moet omvatten. Zij concludeert op basis van de bevindingen van haar proefschrift dat dit protocol tenminste moet bestaan uit perceptieve beoordelingen van de stemkwaliteit door getrainde luisteraars op lopende spraak, aangevuld met akoestische metingen, evaluaties van stroboscopische video-opnames van de stemfunctie en zelfbeoordelingen van stemgebruik.

Onderdelen:

Het protocol bevat drie dimensies: stemkwaliteit, stemfunctie en stemgebruik. Verdonck-de Leeuw (1998) geeft richtlijnen voor de uit te voeren metingen per dimensie, en geen vastomlijnde voorschriften voor de manier waarop de verschillende metingen moeten worden uitgevoerd. Hieronder worden de richtlijnen voor het protocol van Verdonck-de Leeuw (1998) beschreven per dimensie:

0. *Stemkwaliteit*

Op twee manieren wordt de stemkwaliteit in kaart gebracht. Door middel van een perceptieve analyse van de stemkwaliteit en door een akoestische analyse.

De perceptieve analyse wordt gedaan door getrainde luisteraars de spraak te laten beoordelen op (in ieder geval) de schalen *heesheid*, *schorheid* en *gespannenheid*.

De akoestische analyse van stemkwaliteit houdt in dat er een aantal parameters wordt berekend op basis van een aangehouden /a/.

0. *Stemfunctie*

Er wordt een beeld van de stemfunctie verkregen door middel van de volgende onderdelen:

- Videolaryngostroboscopie
- Fonetogram afname. Hierbij worden de volgende waarden berekend: het toonhoogtebereik (hoogste min laagste frequentie), en het intensiteitsbereik van de gemiddelde spreektoonhoogte (luidste min zachtste intensiteit).
- Maximale fonatietijd en de fonatiequotiënt.

0. *Stemgebruik*

Het stemgebruik wordt beoordeeld door de cliënt zelf, door middel van een vragenlijst.

Voorwaarden:

Verdonck-de Leeuw (1998) geeft aan dat het van belang is om de perceptieve beoordeling te laten doen door getrainde luisteraars.

1.0.2 Kwaliteit en bruikbaarheid van de protocollen

In deze paragraaf wordt eerst aandacht besteed aan het beschrijven van onderzoeken die er gedaan zijn naar de kwaliteit en bruikbaarheid van het ELS protocol. Vervolgens wordt dit ook voor het protocol van Verdonck-de Leeuw gedaan.

Het ELS protocol

Er is een literatuurstudie gedaan naar de kwaliteit, bruikbaarheid of toepasbaarheid van het ELS protocol. Tegelijkertijd is gezocht naar studies waarin het ELS protocol werd gebruikt als meetinstrument om de effecten van een stembehandeling te meten. De volgende zoektermen zijn hierbij gebruikt: *ELS*, in combinatie met *voice* of *Dejonckere*.

Uit de literatuur blijkt dat er twee studies gedaan zijn naar de kwaliteit van het ELS protocol. De eerste studie is van Dejonckere e.a. (2003). Zij hebben een studie gedaan

naar de bruikbaarheid van het protocol voor klinisch gebruik, en naar de samenhang van de vijf verschillende onderdelen van het protocol. Bij 93 patiënten met verschillende organische stemstoornissen die behandeld werden in meerdere academische ziekenhuizen is een voor- en een nameting gedaan met behulp van het ELS protocol. De uitkomsten van de verschillende onderdelen zijn hierna geëvalueerd. Uit deze studie bleek dat de verschillen tussen de voor- en de nametingen significant waren. Ook bleek dat de correlaties tussen de verschillende onderdelen laag waren, wat aangeeft dat alle onderdelen van het onderzoek iets anders meten en dus zinvol zijn.

In de tweede studie naar de kwaliteit van het ELS protocol (Friedrich & Dejonckere, 2005) zijn de validiteit, bruikbaarheid en toepasbaarheid van het ELS protocol geëvalueerd door middel van een analyse van de ervaringen van zes Europese stem centra. De uitkomsten van deze retrospectieve studie geven aan dat de validiteit, bruikbaarheid en toepasbaarheid van het ELS protocol voldoende zijn voor alle 'gewone' stemstoornissen, maar niet voor extreme veranderingen van de stem (bijvoorbeeld spasmodische dysfonie, afonie, valse stemplooiestem). Uit deze studie blijkt verder dat het protocol de veranderingen tussen de voor- en nametingen bij verschillende stemstoornissen goed kan onderscheiden.

Tevens is het ELS protocol in enkele studies gebruikt als middel om het effect van een bepaalde behandeling aan te tonen. Zo gebruikten Timmermans e.a. (2004) het ELS protocol bij een studie naar de effectiviteit van een tweejarige stemtraining voor toekomstige beroepssprekers. Hierbij kwamen significante verbeteringen naar voren in de stemkwaliteit na een periode van 9 maanden die ook na 18 maanden nog in stand waren gebleven.

In een studie van Remacle e.a. (2005) is het ELS protocol gebruikt om het effect aan te tonen van de behandeling van 23 patiënten met een unilaterale stemplooi-overlamming door middel van het injecteren van een homoloog collageen in de stemplooien. Hierbij kwamen significante verbeteringen naar voren op bijna alle gemeten waarden van het ELS protocol na een periode van 8 maanden.

De hierboven beschreven studies geven allen effecten weer wanneer het gaat om het doen van effectstudie bij stempatiënten. Dit geeft aan dat het ELS protocol een bruikbaar instrument lijkt te zijn voor het meten van effect van verschillende soorten stembehandelingen (zoals stemscholing en stemchirurgie) bij patiënten met 'gewone' stemstoornissen. Bovendien bevestigen deze studies het beeld dat de stem een multidimensioneel fenomeen is, doordat de verschillende onderdelen gezamenlijk een goed beeld geven van de stem, zonder dat zij onderling sterk met elkaar correleren.

Het protocol van Verdonck-de Leeuw

In de literatuur is geen informatie gevonden over studies die gedaan zijn naar de kwaliteit van het protocol van Verdonck-de Leeuw. Hierbij is er gezocht met de naam *Verdonck-de Leeuw* als zoekterm, aangezien het protocol geen naam heeft. Op deze manier zijn er twee studies gevonden waarin het protocol wordt gebruikt voor het doen van een effectstudie, beiden (mede) uitgevoerd door de auteur zelf. Deze studies worden hieronder beschreven.

Verdonck-de Leeuw e.a. (1999) hebben een longitudinale studie naar de effecten van radiotherapie op de kwaliteit van de stem uitgevoerd. Uit deze studie blijkt dat de stem vóór de radiotherapie het slechtst is, deze verbetert na de radiotherapie en vergelijkbaar wordt met controlesprekers in ruim de helft van de gevallen in een periode van 6 maanden tot 7 jaar na de behandeling. Dit geeft aan dat de stemmen van patiënten met

een klein larynxcarcinoom verbeteren na radiotherapie, maar dat deze in veel gevallen niet volledig herstellen.

Van Gogh e.a. (2006) hebben een (gerandomiseerde en gecontroleerde) studie gedaan naar het effect van logopedische behandeling op stemproblemen en communicatiebeperkingen bij patiënten met een klein larynxcarcinoom na oncologische behandeling. Van 177 patiënten die allen 6-12 maanden daarvoor behandeld waren aan een klein larynx carcinoom, bleek (uit een afname van een korte vragenlijst) 40% van deze patiënten een stemprobleem te hebben. Van deze 40% waren 23 patiënten bereid om mee te doen aan het onderzoek. Deze 23 patiënten werden ingedeeld in twee groepen, een therapiegroep en een controlegroep. Er is een multidimensioneel stemonderzoek afgenomen voor de start van de logopedische therapie en na afloop daarvan, of na drie maanden voor de controlegroep. Dit onderzoek bestond uit de zelfbeoordeling met behulp van de VHI, akoestische en perceptuele analyse van de stemkwaliteit, videolaryngostroboscopie en afname van een fonetogram (Voice Range Profile). De resultaten van deze studie laten significante verbeteringen zien op onder andere de totale VHI score, het percentage jitter en de NHR (noise-to-harmonics ratio). Uit deze studie blijkt dat logopedische stemtherapie effectief is voor het behandelen van patiënten met stemproblemen nadat ze behandeld zijn voor een larynxcarcinoom. Deze vooruitgang is niet alleen door de patiënten zelf ervaren (VHI), maar ook aangetoond door objectieve stemparemeters.

Samenvattend kan gesteld worden dat er nog weinig bekend is over de kwaliteit en de bruikbaarheid van het protocol van Verdonck-de Leeuw. Uit de resultaten van de studies die gedaan zijn door Verdonck-de Leeuw e.a. (1999) en Van Gogh e.a. (2006) kan opgemaakt worden dat het protocol geschikt is voor het aantonen van veranderingen in de stemkwaliteit bij de specifieke doelgroep van stempatiënten die onderzocht is. De inhoud van het protocol van Verdonck-de Leeuw komt bovendien erg overeen met het ELS protocol. Beiden gaan uit van een multidimensionele manier van meten.

1.0.2 Stemonderzoek in de praktijk

Omdat er in de literatuur weinig te vinden was over standaarden voor logopedisch onderzoek is er gezocht naar informatie uit de logopedische praktijk. Daarbij is er informatie verzameld over drie soorten werkplekken waar logopedisch stemonderzoek wordt uitgevoerd: vrije vestigingen, (academische) ziekenhuizen en hogescholen. Steeds is aan minstens twee logopedisten gevraagd naar hun werkwijze bij het uitvoeren van een stemonderzoek. Hiervoor is een vragenlijst opgesteld, die via telefonische interviews of via e-mail is beantwoord. Ook is gevraagd naar formulieren die gebruikt worden bij logopedisch stemonderzoek. Daarnaast is er contact gelegd met een kwaliteitskring die werkt aan een standaard voor stemonderzoek.

Uit deze inventarisatie blijkt dat het stemonderzoek in de onderzochte academische ziekenhuizen (het Universitair Medisch Centrum in Utrecht en het Academisch Ziekenhuis Maastricht) sterk overeenkomt met het ELS protocol. Men is voorstander van multidimensioneel meten omdat de afzonderlijke metingen te weinig informatie geven en de onderlinge correlatie tussen de metingen slecht is.

In deze ziekenhuizen wordt naast logopedisch onderzoek ook medisch/KNO onderzoek uitgevoerd. De stemplooiën en hun functioneren bij fonatie worden door middel van videolaryngostroboscopie zichtbaar gemaakt. Dit geeft extra informatie voor de logopedist.

In de vrije vestiging, waar meestal geen apparatuur beschikbaar is, wordt in de regel alleen een perceptieve beoordeling uitgevoerd, maar die is dan heel breed. In een van

de bevroegde praktijken wordt wel gewerkt met (eigen) formulieren waardoor een standaard werkwijze wordt ondersteund.

Beoordeeld worden houding, adem en adembeheersing, aspecten van stemkwaliteit, articulatie/prosodie en stembereik. Er wordt gebruik gemaakt van de GRBAS (Hirano, 1981). Op verschillende manieren wordt gezocht naar ingangen voor therapie: vergelijking tussen lezen en spreken, roepen, gapen, de proef van Lombard, de proef van Gutzmann en de nasaleerproef. Bovendien worden aspecten van stemproductie beoordeeld. Daarnaast wordt ook het eigen oordeel van de cliënt over de stem gevraagd.

Een kwaliteitskring uit Maastricht heeft onlangs een protocol ontwikkeld voor stemonderzoek in de vrije vestiging, hiermee wordt op dit moment een proef gedaan. Dit onderzoek is gebaseerd op een stemonderzoeksprotocol van de Belgian Study Group of Voice Disorders uit 1996, dat sterk overeenkomt met het ELS protocol. Meer informatie over dit Belgische protocol is in de literatuur niet gevonden. Het protocol van de stemkring is nog niet beschikbaar. Interessant is dat de akoestische metingen uitgevoerd worden met het gratis te downloaden software programma Praat van de afdeling Fonetiek van de Universiteit van Amsterdam, waardoor het uitvoeren van metingen ook zonder de aanschaf van kostbare apparatuur en software mogelijk wordt.

De manier waarop er stemonderzoek gedaan wordt op de onderzochte hogescholen (de Hogeschool Utrecht en de Hanze Hogeschool in Groningen) is vergelijkbaar met die in de vrije vestiging en bestaat voornamelijk uit perceptief onderzoek. Dit onderzoek is minder uitgebreid dan wat er (volgens de verkregen informatie) in de vrije vestiging gedaan wordt. Op de beide hogescholen is hiernaast een fonetograaf ter beschikking om het stembereik in kaart te brengen. De cliënt wordt niet gevraagd om een eigen oordeel te geven over zijn of haar stem.

Beide hogescholen zoeken naar mogelijkheden om de meetbaarheid van het stemonderzoek te verbeteren. Voor de Hogeschool Utrecht is recent hard- en software aangeschaft waarmee akoestische metingen kunnen worden uitgevoerd. Bij de Hanze Hogeschool wil men met de Dysphonia Severity Index (DSI) gaan werken. Zie voor meer informatie het artikel van Wuyts e.a., (2002).

Uit de informatie die verkregen is uit de logopedische praktijk blijkt dat er tijdens het logopedische stemonderzoek in alle gevallen een anamnese wordt afgenomen en de stem perceptief beoordeeld wordt door de therapeut.

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat de perceptieve beoordeling in het logopedisch stemonderzoek in alle gevallen veel uitgebreider is dan het ELS protocol voorstelt.

Mogelijke verklaringen hiervoor zijn:

- De logopedist heeft niet genoeg aan metingen maar wil ingangen zoeken voor logopedische stembehandeling. Daarvoor is de GRB niet toereikend.
- De middelen om metingen te doen (fonetograaf, software voor akoestische analyse, videostroboscoop) zijn voor de meeste logopedisten in de praktijk niet beschikbaar. Daarom moeten veel conclusies worden getrokken uit de perceptieve beoordeling.

2.2. De keuze voor het ELS protocol als uitgangspunt

2.2.1 De selectiecriteria voor een stemonderzoeksprotocol

Voor het selecteren van een protocol voor stemonderzoek dat als uitgangspunt genomen kan worden voor stemonderzoek in de kliniek zijn de gevonden protocollen eerst getoetst op algemene kwaliteitscriteria:

- Het protocol is gebaseerd op wetenschappelijke evidentie.
- Het protocol is gebaseerd op recente literatuur.

Vervolgens zijn criteria benoemd waaraan een stemonderzoeksprotocol voor gebruik in de kliniek moet voldoen. Hierbij is op basis van de vraag van de opleidingskliniek een lijst opgesteld waarin de doelgroep, de mogelijkheid tot het uitvoeren van een effectstudie met het stemonderzoeksprotocol en de werkbaarheid van het stemonderzoeksprotocol binnen de opleidingskliniek centraal stonden. Vervolgens zijn op grond van een kleine literatuurzoektocht naar betrouwbaarheid en validiteit waarbij twee naslagwerken werden geraadpleegd (Baarda en De Goede, 2001 en Brinkman, 1983) criteria toegevoegd. Op deze wijze kwam een lijst met criteria tot stand die betrekking hebben op de bruikbaarheid en de betrouwbaarheid van het protocol. Deze is ter correctie voorgelegd aan de docenten die betrokken zijn bij de opleidingskliniek en het afstudeerproject. De opmerkingen en aanvullingen van de docenten zijn in de selectiecriteria verwerkt.

Op basis van bovenstaande zijn de volgende selectiecriteria geformuleerd voor een stemonderzoeksprotocol voor gebruik in de opleidingskliniek:

Bruikbaarheid

- Geschikt voor logopedisch stemonderzoek (dus niet voor KNO-onderzoek).
- Geeft voldoende informatie voor het schrijven van een logopedisch onderzoeksverslag en het opstellen van een behandelplan.
- Geschikt voor het uitvoeren van een effectstudie. Na slechts 8 behandelingen moet het mogelijk zijn om de (eventuele) effecten daarvan te meten. De onderzoeksgegevens moeten uniform worden verkregen en opgeslagen. Er moet een vergelijking gemaakt kunnen worden tussen voor- en nametingen.
- Aansluitend bij de doelgroep stempatiënten van de opleidingskliniek. Deze doelgroep bestaat op dit moment voornamelijk uit studenten met een toekomstig spreekberoep. Het gaat dan in principe om mensen met 'normale' stemstoornissen.
- Aansluitend bij de mogelijkheden van de opleidingskliniek wat betreft apparatuur, studenten als onderzoeker, etc.
- Bruikbaar voor het onderwijs aan studenten logopedie binnen de opleidingskliniek (aansluitend bij de competenties)
- Doelgericht: de meetgegevens zijn relevant voor diagnosestelling en het meten van veranderingen. Geen onnodige dubbele metingen.
- Onderzoeksmiddelen: zo min mogelijk onderzoeksinstrumenten gebruiken en de bediening van de apparatuur zo simpel mogelijk
- Afname en registratie van het protocol: zo eenvoudig mogelijk zodat de onderzoekers dit vanzelf op de juiste manier doen
- De aanwezigheid van een duidelijke instructie voor het protocol, waarin alle delen van het onderzoek kort en eenvoudig beschreven zijn (bijvoorbeeld in een handleiding).

- Efficiëntie: duur van het onderzoek niet langer dan 45 minuten in verband met de planning en de concentratie van de cliënt en onderzoeker

Betrouwbaarheid: zo min mogelijk toevalsfouten bij de meting

- De afname en registratie zijn zoveel mogelijk gestandaardiseerd.
- De onderzoeksafname gebeurt telkens in dezelfde onderzoeksruimte met zo min mogelijk omgevingslawaai.
- Onderzoeksafname door onderzoekers die voldoende voorkennis over het protocol hebben vanuit het onderwijs en zich op dezelfde manier hebben voorbereid op de onderzoeksafname.
- Interbeoordelaars betrouwbaarheid: het interpreteren van de onderzoeksgegevens door verschillende onderzoekers.
- Mogelijkheid tot het registreren van factoren die de betrouwbaarheid van de metingen kunnen beïnvloeden (bijzonderheden zoals verkoudheid).

Bovenstaande lijst is als handvat gebruikt om een stemonderzoeksprotocol te kiezen, maar het is tegelijkertijd ook een controlelijst om het gekozen protocol te beoordelen op eventuele hiaten voor gebruik in de opleidingskliniek.

2.2.2 Beoordelen van de gevonden protocollen aan de hand van de gestelde criteria

Het protocol van Verdonck-De Leeuw (1998) en het ELS protocol (Dejonckere, 2001) zijn globaal door de projectgroep bekeken op de selectiecriteria uit § 2.2.1.

Het ELS protocol en het stemonderzoeksprotocol van Verdonck-de Leeuw hebben veel overeenkomsten wat betreft bruikbaarheid en betrouwbaarheid. De vergelijking valt echter op een aantal belangrijke punten in het voordeel van ELS uit, namelijk het niveau van wetenschappelijke evidentie van het protocol, de recentheid en de doelgroep waarvoor het is opgezet.

Het ELS protocol dateert uit 2001 en is in verschillende onderzoeken als betrouwbaar bevonden. Het protocol van Verdonck-de Leeuw is opgesteld in 1998 en er is slechts in beperkte mate onderzoek gedaan naar of met het protocol en dit was alleen onderzoek waarbij de auteur zelf betrokken was. Tenslotte richt het ELS protocol zich op de doelgroep van patiënten met 'normale' stemstoornissen terwijl het protocol van Verdonck-de Leeuw is opgesteld voor stemonderzoek bij patiënten met een larynxcarcinoom.

Een belangrijk criterium waar het ELS protocol echter niet aan voldoet is de geschiktheid voor logopedisch onderzoek. Het ELS protocol gebruikt voor het perceptieve onderdeel van het stemonderzoek een beoordeling met de GRB. Dit is te summier om een volledige perceptieve beoordeling van de stem te kunnen geven. Ook wordt het zoeken naar ingangen voor logopedische therapie niet ondersteund door het ELS protocol.

Om aan dit criterium te voldoen is een aanvulling op de metingen van het ELS opgesteld. De manier waarop dit gedaan is wordt beschreven in § 2.4. Criteria die betrekking hebben op de afname zijn meegenomen bij het opstellen van het onderzoeksprotocol.

Samenvattend kan gesteld worden dat het ELS protocol het meest voldoet aan de criteria voor een stemonderzoeksprotocol dat gebruikt kan worden in de opleidingskliniek. Vandaar dat het ELS protocol als uitgangspunt genomen is. Hierbij is het van belang dat het perceptieve onderzoek volgens het ELS protocol uitgebreid wordt met meerdere observatiemogelijkheden en dat er rekening wordt gehouden met de mogelijkheden voor het doen van proefbehandelingen. Bij het opstellen van de

handleiding en de beschrijving van het protocol is rekening gehouden met de criteria die betrekking hebben op de afname en de gebruikersvriendelijkheid van het stemonderzoek.

2.3. Instrumenten van het stemonderzoeksprotocol

2.3.1 Meetinstrumenten van het ELS protocol

In het artikel waarin het ELS protocol beschreven staat (Dejonckere e.a., 2001) worden meetinstrumenten genoemd die door de ELS aanbevolen worden voor het uitvoeren van de metingen van de verschillende onderdelen van het protocol. Hieronder worden deze per onderdeel genoemd.

Perceptieve beoordeling: hierbij wordt aanbevolen om de spontane spraak van de cliënt te beoordelen op de volgende drie parameters: de G (Grade) R (Roughness) en B (Breathiness), op een 4-puntsschaal. Deze drie parameters zijn afkomstig van de GRBAS schaal van Hirano (1981).

Videolaryngostroboscopie: met een videolaryngoscoop worden de volgende stroboscopische parameters vastgesteld: de glottale sluiting, de kwaliteit van de golfbeweging, en de regelmaat en de symmetrie van de stemplooibewegingen.

Aërodynamische metingen: het meten van de MPT (Maximum Phonation Time) op een aangehouden /a/. Hierbij wordt niet genoemd met welk meetinstrument dit gedaan moet worden. De vitale capaciteit wordt aanbevolen omdat hiermee de PQ (phonation quotiënt) berekend kan worden. Dit kan volgens het ELS protocol gemeten worden met een (hand-) spirometer. Ook wordt de pneumotachograaf genoemd om de gemiddelde luchstroom te meten.

Akoestische analyse: perturbatie metingen: percentage jitter en shimmer (gemeten aan de hand van een aangehouden /a/), en drie waarden uit het fonetogram (VRP: Voice Range Profile) met behulp van een fonetograaf.

Subjectieve beoordeling door de cliënt zelf: door middel van de Voice Handicap Index (VHI) ontwikkeld door Jacobson e.a. (1997).

Voor het onderdeel aërodynamische meting en de meting van jitter en shimmer onder de akoestische meting wordt in het ELS protocol alleen de soort meting beschreven en zijn hierbij geen meetinstrumenten aangegeven. Voor deze onderdelen is er door de projectgroep gekeken naar de mogelijkheden van de nieuw aangeschafte meetinstrumenten voor de kliniek. Dit zijn voor de akoestische analyse het programma MDVP (Multi-Dimensional Voice Program), en voor de aërodynamische meting (de maximale fonatieduur) het programma RTP (Real-Time Pitch). Dit zijn beiden onderdelen van het softwareprogramma Multi-Speech van Kay Elemetrics (2005), nu genaamd Kay Pentax.

Er is geen studie gedaan naar de kwaliteit en bruikbaarheid van deze meetinstrumenten, aangezien deze software al besteld was voor de kliniek aan het begin van het schooljaar. Wel is er door de projectgroep een handleiding gemaakt voor het gebruik van deze programma's voor zover deze nodig zijn om de ELS metingen te kunnen uitvoeren. Bovendien is het onderdeel videolaryngostroboscopie niet opgenomen in het stemonderzoeksprotocol, omdat de uitvoering hiervan niet door logopedisten gedaan wordt. Voor dit onderdeel zal de logopedist de patiënt door moeten verwijzen naar een KNO arts of foniater. Deze meting is in dit onderzoeksverslag daarom verder niet besproken. Ook de kwaliteit van dit meetinstrument is niet nader onderzocht.

2.3.2 Kwaliteit van de meetinstrumenten

Er is een literatuurstudie gedaan naar de kwaliteit van de (door de ELS) aanbevolen meetinstrumenten. Hierbij is gezocht naar informatie die recenter was dan de literatuurverwijzingen uit het ELS protocol.

Recente informatie over de kwaliteit van de GRB werd gezocht met de zoektermen *GRBAS* in combinatie met *reliability*, *validity*, *perceptual analysis* en *validation studies*. Voor het MDVP programma werd gezocht met de trefwoorden *MDVP* en *reliability* of *jitter*.

Over de kwaliteit van de fonetograaf van de opleidingskliniek (de Voice Profiler Advanced) is geen literatuur gevonden. Vandaar dat de ontwikkelaar van de Voice Profiler Advanced benaderd is (via de firma Alphatron Medical) om deze bevinding te bevestigen.

Naar literatuur over de kwaliteit van de aërodynamische meting is gezocht met de zoektermen *maximum phonation time* en *maximum phonation duration*, *aerodynamics*, *voice* en *vital capacity* en combinaties van deze zoektermen. Deze zoektocht leverde nauwelijks relevante en recente informatie op.

Tenslotte werd voor informatie over de kwaliteit van de Voice Handicap Index de meest relevante informatie gevonden met de zoektermen *Voice Handicap Index* en *validation*.

Achtereenvolgens worden hieronder de resultaten van deze literatuurstudies beschreven.

Perceptieve beoordeling

Voordeel GRBAS boven andere perceptieve beoordelingen

Het voordeel van de GRBAS boven andere perceptieve beoordelingsinstrumenten, zoals de Buffalo Voice Profile (BVP) en de Voice Profile Analysis Scheme (VPA), is door Webb e.a. (2004) onderzocht. De BVP is alleen betrouwbaar voor de beoordeling van stemkwaliteit in het algemeen. Bij de VPA is de betrouwbaarheid gemiddeld tot goed voor het 'stem' gedeelte (het samentrekken van de farynx, de spanning en positie van de larynx en het bepalen van de fonatietypes). De VPA beoordeelt ook andere variabelen als prosodie, tempo, spierspanning en is een omvangrijker onderzoek. Voor de GRBAS geldt dat de betrouwbaarheid voor alle variabelen goed is; van de S is de intrabeoordelaars betrouwbaarheid redelijk, maar interbeoordelaars betrouwbaarheid slechts matig. Het meest betrouwbaar is de G zowel voor inter- als intrabeoordelaars betrouwbaarheid. Voor alle parameters samen is de betrouwbaarheid volgens Webb e.a. (2004) matig.

In het artikel van De Bodt e.a. (2000) wordt geconcludeerd dat de GRBAS een snel, betrouwbaar en robuust middel is voor de perceptuele beoordeling van stemmen met een stemstoornis. Volgens De Bodt e.a. (2000) scoren logopedisten betrouwbaarder op de R en B dan KNO artsen, dit is echter geen significant verschil. In tegenstelling tot Webb e.a. (2004) is volgens De Bodt e.a. de A niet betrouwbaar en de GRBS vrij betrouwbaar. In dit artikel komt naar voren dat bij perceptuele beoordeling van stemkwaliteit de perfecte betrouwbaarheid niet bestaat. Wel kan de variabiliteit gereduceerd worden door vaste externe standaarden of referentiestemmen te maken voor de verschillende stemkwaliteiten. Ook Ptok e.a. (2005) stelt dat het gebruik van anker stimuli de spreiding van beoordelingen doet verminderen.

De GRB

In het ELS protocol (Dejonckere e.a., 2001) wordt gekozen voor de perceptieve beoordeling met de GRB uit de GRBAS van Hirano (1981). Volgens diverse auteurs (Dejonckere e.a., 2001, Ptok e.a., 2005) zijn de A en de S uit de GRBAS minder

betrouwbaar. Uit onderzoek is gebleken dat de A uit de GRBAS een hoge mate van correlatie had met de B. Hierdoor is de A niet meer als zelfstandige stemparameter te beoordelen. Ook bleek dat de S de scores op de G en de R beïnvloedt. Om deze redenen wordt een gesimplificeerde GRB-schaal voorgesteld. In Duitsland wordt wijdverbreid de RBH-schaal gebruikt (Ptok e.a., 2005). Deze komt overeen met de GRB aangezien de H (Gesamteindruck der Heiserkeit) dezelfde inhoud heeft als de G (Grade of Hoarseness) uit de GRBAS (Dejonckere e.a., 2001, Ptok e.a., 2005). In het onderzoek van Ptok e.a. (2005) waren logopediestudenten de beoordelaars van perceptieve stemkwaliteit op de RBH-schaal. Er wordt zowel voor de R, de B en de H een hoge mate van interbeoordelaars betrouwbaarheid gevonden. In het vergelijkend onderzoek van Webb e.a. (2004) blijkt voor de GRBAS dat de S het minst, hoewel nog steeds matig, betrouwbaar is. Het onderzoek toont echter de betrouwbaarheid van alle 5 de parameters aan. Webb e.a. (2004) zien vanuit het oogpunt van betrouwbaarheid dan ook geen noodzaak tot het reduceren van de GRBAS tot 3 parameters (zoals Dejonckere e.a., 2001).

Soort stemsample

In het ELS protocol wordt aangeraden om de GRB tijdens de anamnese, dus aan de hand van spontane spraak te scoren. Verschillende onderzoekers hebben onderzoek gedaan naar het verschil in uitkomst bij het beoordelen van de stemkwaliteit met een aangehouden /a:/ tegenover lopende spraak (De Bodt e.a., 2000, Ptok e.a., 2005). De aangehouden vocaal wordt meestal als ernstiger beoordeeld dan de lopende spraak. Volgens De Bodt e.a. (2000) doordat de aandacht bij een vocaal niet afgeleid wordt door andere aspecten van spraakproductie.

De overeenstemming tussen beoordelaars is hoger bij lopende spraak dan bij aangehouden vocaal (De Bodt e.a., 2000, Ptok e.a., 2005). De Bodt e.a. (2000) doen de aanbeveling om voor perceptuele beoordeling gebruik te maken van lopende spraak, en verwijzen naar Verdonck-de Leeuw (1998) die dit ook aanbeveelt in haar proefschrift. Ptok e.a. (2005) doen aanbevelingen om gebruik te maken van een fonetisch uitgebalanceerde tekst, in Duitsland wordt "Der Nordwind und die Sonne" als standaardtekst gebruikt in de foniatische praktijk, omdat deze fonetisch uitgebalanceerd is en aangeraden wordt door de 'Arbeitsgruppe Akustik in der Union der Europäischen Phoniater' (UEP).

Registratie perceptieve beoordeling

Het verschil in beoordeling van het stemsample met audiovisuele opname versus audio-opname maakt voor de hele GRBAS niet uit (De Bodt e.a., 2000).

Het ELS protocol stelt dat de registratie van de perceptieve beoordeling uitgevoerd kan worden met behulp van een 4-puntsschaal (0, normaal of afwezigheid van afwijking; 1, lichte afwijking; 2, gemiddelde afwijking; 3, ernstige afwijking) of met een Visueel Analoge Schaal (VAS) van 10 cm met ankerpunten. Ptok e.a. (2005) prefereren bij het doen van onderzoek de registratie van de RBH met een 4-puntsschaal boven die met een VAS vanwege de deelbaarheid van de uitkomsten.

De Bodt e.a. (2000) concluderen dat de GRBAS als meetinstrument voor perceptieve beoordeling van de stem als beste naar voren komt. Zij beoordelen de GRBAS als snel, betrouwbaar en robuust. De betrouwbaarheid van de beoordeling met de GRBAS kan worden vergroot door vaste externe standaarden of referentiestemmen te maken voor de verschillende stemkwaliteiten.

Uit de literatuur kan geconcludeerd worden dat de Grade, Roughness en Breathiness van de GRBAS-parameters het meest betrouwbaar blijken te zijn. De keuze van het ELS

om alleen de G, R en B parameters te beoordelen wordt bevestigd door het onderzoek van Ptok (2005). De beoordeling van de stem met de GRB gebeurt bij voorkeur aan de hand van spontane spraak. Gezien deze resultaten is er besloten om het ELS protocol te volgen en (enkel) deze drie parameters op te nemen in het stemonderzoeksprotocol, en deze te laten scoren aan de hand van de spontane spraak.

Aërodynamische meting

Het ELS-protocol (Dejonckere e.a., 2001) stelt voor om het fonatiequotiënt te meten, deze wordt berekend door de maximale fonatietijd (Maximum Phonation Time = MPT) te delen door de maximale uitademing (Vitale Capaciteit = VC). Dejonckere e.a. (2001) geven aan dat de maximale fonatietijd afhankelijk is van persoonlijke kenmerken zoals leeftijd en lengte.

Schutte (2004) geeft aan dat de MPT ook sterk afhankelijk is van de wijze waarop de instructie gegeven wordt, hoe diep er van tevoren ingeademd wordt en van het aantal malen dat de test herhaald wordt.

Een andere meting is die van de longinhoud ofwel de vitale capaciteit. Volgens Schutte (2004) is het moeilijk om hier een betrouwbare waarde van te krijgen.

Schutte (2004) stelt ook dat er aan de hand van aërodynamische metingen geen diagnose gesteld kan worden. Wel kunnen deze metingen waardevol zijn om met behulp van voor- en nameting het effect van een behandeling te beoordelen. Indien het luchtverbruik bij fonatie laag is, kan het zijn dat er sprake is van een onvolledige glottissluiting. Deze kan het gevolg zijn van onvoldoende stembeheersing of een stemstoornis.

De meningen verschillen sterk over wat de normaalwaarden zijn voor zowel de maximale fonatieduur als de vitale capaciteit.

Vanwege de bovenstaande bevindingen is besloten om de meting van de vitale capaciteit niet op te nemen in het stemonderzoeksprotocol, maar te kiezen voor het meten van de maximale fonatieduur met een aanvulling van maximale uitademingsduur zoals voorgesteld door Hammer (2003). Zij laat naast een /a/ ook een /s/ aanhouden om de maximale uitademingsduur zonder fonatie te meten.

Het ELS protocol beveelt aan om de maximale fonatieduur op te nemen met een aangehouden /a/ na een maximale inademing en op een spontane, comfortabele toonhoogte en luidheid.

In dit stemonderzoeksprotocol is gekozen voor een combinatie van beide metingen zodat deze twee met elkaar kunnen worden vergeleken en zo de efficiëntie van de fonatie beoordeeld kan worden.

De meting van de uitademingsduur wordt uitgevoerd met behulp van een stopwatch, de fonatieduur wordt gemeten door middel van het computerprogramma Real Time Pitch. De kwaliteit van het Real Time Pitch programma is niet nader onderzocht.

Akoestische analyse

Zoals in § 2.1.3 werd beschreven worden in het ELS protocol twee verschillende akoestische metingen voorgesteld, namelijk een driepuntsmeting van het stembereik met behulp van een fonetograaf en het meten van de stemkwaliteit door het berekenen van waarden voor jitter en shimmer. Vandaar dat er eerst informatie wordt gegeven over de kwaliteit van de fonetograaf die de opleidingskliniek onlangs heeft aangeschaft, namelijk de Voice Profiler Advanced 4.0 van Alphon Medical (2005). Vervolgens wordt beschreven hoe de keuze is gemaakt voor het meetinstrument Multi-dimensional Voice Program (MDVP) van Kay Elemetrics (2005) om jitter en shimmer te berekenen en welke informatie over de kwaliteit van het MDVP gevonden is.

De Voice Profiler Advanced

Het ELS protocol geeft aan dat de fonetograaf als meetinstrument nodig is om het stembereik in kaart te brengen. Er is een literatuurstudie uitgevoerd naar de kwaliteit van de fonetograaf die aangeschaft is door de opleidingskliniek, namelijk de Voice Profiler Advanced, 4.0 van Alphon Medical (2005). Om iets over de kwaliteit van deze fonetograaf te weten te komen is gezocht naar de betrouwbaarheid en validiteit van dit type fonetograaf. Aangezien deze zoektocht geen resultaten opleverde is er per e-mail contact opgenomen met de firma en met de ontwikkelaar van de Voice Profiler Advanced. Verder is via het artikel 'Automatische fonetografie' (Pabon & De Moor, 2000) een website gevonden met informatie over de Voice Profiler Advanced.

De Voice Profiler Advanced is uitgerust met een headset waaraan twee microfoons bevestigd zijn. De lange microfoon zorgt ervoor dat de standaard 30 cm afstand voor het afnemen van een fonetogram wordt gehandhaafd. De korte microfoon wordt in een bepaalde positie gebracht die aangeraden wordt voor het meten van stemkwaliteit (Alphon Medical, 2005). Volgens de voorwaarden van het ELS protocol dient de afstand van de mond tot aan de microfoon constant 10 cm te zijn (zie § 2.1.3), dit is bij de Voice Profiler Advanced dus niet het geval. Verder is deze fonetograaf uitgerust met een headset/microfoonversterker combinatie waarbij bij elke opname het systeem de microfoon/versterker combinatie ijkt. Ook worden alle aansluitingen gecheckt en als er iets verkeerd is aangesloten, kan geen meting gestart worden (Pabon, 2000). De combinatie van de twee microfoons maakt een identificatie van het brongeluid mogelijk. Door de ijking zorgt het systeem ervoor dat omgevingsgeluiden en de instructies van de onderzoeker niet worden opgenomen, alleen de stem van de cliënt wordt opgenomen (Alphon Medical, 2005). Elke meting is gevalideerd en dus vergelijkbaar (Pabon, 2000). Daarnaast kan de Voice Profiler Advanced ook voor een heel fonetogram de jitter- en shimmerwaarden en berekenen (Alphon Medical, 2005).

In de e-mail correspondentie met de heer Pabon, de ontwikkelaar van de Voice Profiler Advanced, werd duidelijk dat over deze versie van de Voice Profiler (speciale headset, zelf kalibrerende versterker en niveaus) nog geen wetenschappelijke artikelen zijn gepubliceerd. Hij geeft aan dat de Voice Profiler Advanced is vergeleken met diverse fonetografen, zoals bijvoorbeeld de HOMOTH fonetograaf tijdens een 'live' vergelijking (een proefpersoon met verschillende microfoons van een aantal systemen) tijdens de post-academische vorming in Antwerpen. Hier bleken de twee systemen op de dB en Hz nauwkeurig tot dezelfde min/max waarden te komen.

Aangezien er nog geen wetenschappelijke publicaties zijn verschenen over de Voice Profiler Advanced, is onduidelijk hoe betrouwbaar en valide dit onderzoeksinstrument is. Een belangrijke vermelding is dat de ontwikkelaar van de Voice Profiler Advanced al vanaf 1988 een toonaangevende rol speelt in het verbeteren van de automatische fonetografie (Pabon & de Moor, 2000). Ook is bekend dat op de afdeling foniatrie in het Universitair Medisch Centrum in Utrecht de Voice Profiler Advanced wordt gebruikt. Dit geeft een indicatie van de bruikbaarheid en kwaliteit van dit meetinstrument voor het gebruik in de opleidingskliniek.

De betrouwbaarheid en validiteit van MDVP voor het meten van jitter en shimmer

Voor het uitvoeren van de akoestische metingen voor jitter en shimmer geeft het ELS protocol (Dejonckere e.a., 2001) geen specifieke meetinstrumenten. Wel wordt in een artikel over de plasticiteit van de stemkwaliteit in het *Handboek Stem- Spraak-*

Taalpathologie door Dejonckere (2003) vermeld dat de percentages voor jitter en shimmer berekend werden met behulp van het Multi-Dimensional Voice Program (MDVP) van Kay Elemetrics (2005). Op grond van deze informatie en rekening houdend met het feit dat de opleidingskliniek het MDVP heeft aangeschaft, is er gezocht naar informatie over het MDVP van Kay Elemetrics (nu Kay Pentax). Er werd een literatuurstudie uitgevoerd naar de betrouwbaarheid en validiteit van dit programma om jitter en shimmer te berekenen. Hierbij is er gezocht met de zoektermen *MDVP* in combinatie met *reliability*, *validity*, *jitter* of *shimmer*.

Er zijn diverse onderzoeken gevonden waarin gebruik werd gemaakt van het MDVP, maar er is nauwelijks literatuur gevonden die de kwaliteit van dit meetinstrument onderzoekt.

Carson e.a. (2003) schrijven over de invloed van achtergrondruis op de betrouwbaarheid van akoestische metingen van jitter, shimmer en F0 met behulp van het MDVP. Zij zoeken hierbij naar een antwoord op de vraag hoe groot de betrouwbaarheid en gevoeligheid van het MDVP is om veranderingen van de drie meest gangbare akoestische parameters jitter, shimmer en Noise-to-Harmonic-Ratio te meten. In het algemeen geldt dat onderzoek heeft aangetoond dat de intra- en intersysteem betrouwbaarheid van diverse computer akoestische analyseprogramma's alleen gemiddeld betrouwbaar is bij mensen met een gezonde stem (Carding e.a., 2004).

Het validiteitsonderzoek van Carding e.a. (2004) met behulp van het MDVP, werd uitgevoerd met 231 proefpersonen die in drie onderzoeksgroepen waren onderverdeeld. In de eerste groep zaten 145 proefpersonen met een stemstoornis die een chirurgische of logopedische behandeling kregen. De tweede groep bestond uit 36 proefpersonen met een stemstoornis die geen behandeling kregen. De derde groep bestond uit 50 proefpersonen zonder stemstoornis. De stemkwaliteit werd gemeten op een aangehouden /a/, op een comfortabele toonhoogte gedurende ongeveer zes seconden, waarbij de klank zo stabiel mogelijk aangehouden moest worden. De proefpersonen mochten van tevoren oefenen. Bij de hertest werd dezelfde procedure gevolgd. Er werd gebruik gemaakt van het MDVP van het Computer Speech Laboratory Model 4300B (Kay Elemetrics). De middelste seconde van het stemsample werd voor de MDVP analyse gebruikt.

Niet alle stemstoornissen zijn met MDVP te analyseren. Vooral de ernstige stemstoornissen waarbij het spraaksignaal onderbrekingen en a-periodische aspecten bevat, zijn lastig te meten. Het sample van ongeveer 20% van de proefpersonen met een stemstoornis was hierdoor niet analyseerbaar. De betrouwbaarheid van de test-hertest metingen was alleen bij mensen met een normale stem hoog. De metingen van jitter en shimmer waren gemiddeld betrouwbaar bij mensen met een stemstoornis. Voor de test-hertest van Noise to Harmonic Ratio was de betrouwbaarheid laag. De gevoeligheid van de drie parameters jitter, shimmer en NHR is lastig in kaart te brengen door de lage mate van betrouwbaarheid van de metingen. Bij de groep patiënten die een logopedische stembehandeling (en geen chirurgische ingreep) hadden gekregen, waren de gemiddelde scores voor jitter en shimmer bij de hertest significant lager. De akoestische analysemetingen in dit onderzoek lieten geen adequate betrouwbaarheid, grootte van effect, of gevoeligheid voor verandering zien om ze aan te raden voor gebruik als meetinstrument bij klinische interventie-onderzoeken, bedoeld voor het verbeteren van stemkwaliteit. Het is mogelijk dat de betrouwbaarheid van akoestische metingen aan stem verhoogd wordt wanneer er meer stemsamples gebruikt worden en deze volgens strikte criteria wat betreft het signaal worden geselecteerd. Dit is voor de klinische praktijk niet een werkbare situatie.

Titze (1995) heeft richtlijnen opgesteld voor het bepalen van de geschiktheid van stemsamples voor akoestische analyse. Hierbij zijn de volgende criteria inbegrepen:

- een visuele inspectie van het signaal om verzekerd te zijn van voldoende periodiciteit in het signaal;
- exclusie van atypische karakteristieken in het gekozen sample;
- selectie van het meest stabiele segment voor analyse.

Een probleem van deze criteria is dat de signalen van stemmen met een ernstige stoornis met behulp van deze criteria waarschijnlijk geëxcludeerd worden. Daarnaast analyseren computerprogramma's ook stemsamples waar teveel ruis in het signaal zit en waarbij dus geen betrouwbare periodische detectie plaats kan vinden.

Carding e.a. (2004) concluderen naar aanleiding van hun onderzoek dat akoestische metingen waarschijnlijk het beste gebruikt kunnen worden als bewijs om de klinische indruk te ondersteunen en waar geschikt, als een onderdeel van of toevoeging aan een klinische evaluatie.

Volgens dit onderzoek kunnen enkel akoestische metingen aan de stem met behulp van het MDVP nooit de stemkwaliteit betrouwbaar in kaart brengen. Deze stelling sluit aan bij het uitgangspunt van het ELS protocol, dat stemonderzoek multidimensioneel moet zijn om de stemstoornis goed in kaart te brengen (Dejonckere e.a., 2001). De onderzoeksgroep van Carding is bezig met de publicatie van een artikel over de vergelijking van onderzoeksresultaten van akoestische, perceptuele metingen en een zelfbeoordeling door de patiënt om te kijken naar de relatieve gevoeligheid van elk van deze metingen.

Carson e.a. (2003) hebben onderzoek gedaan naar het effect van achtergrondruis op metingen van jitter, shimmer en F0 met MDVP. Er zijn twee producten van Kay Elemetrics geselecteerd voor dit onderzoek omdat ze zoveel worden gebruikt in onderzoek en in de klinische praktijk, namelijk het MDVP met CSL 4300B en het MDVP met Multi-speech. Volgens Carson e.a. worden hardware en software voor het meten van variabelen als jitter, shimmer en F0 (fundamental frequency) steeds goedkoper en toegankelijker voor breder gebruik dan alleen in onderzoeksinstituten. Ze vragen zich af hoe betrouwbaar en valide deze metingen zijn en stellen dat de volgende factoren de perturbatiemetingen kunnen beïnvloeden:

- Het systeem dat gebruikt is voor de opname
- Microfoon: type, positie en hoek
- Lengte van het analyse-venster
- Methode om F0 vast te stellen en te vertalen naar statistieken over de stem
- Omgevingsgeluid
- Intern geluid in het systeem

Dit onderzoek toont aan dat omgevingsruis de meting van jitter en shimmer beïnvloedt, terwijl de F0 niet beïnvloed wordt door ruis. Jitter toont een verschil tussen geen ruis en 15 dB ruis, tussen 25 dB ruis en 15 dB ruis en tussen 20 dB ruis en 15 dB ruis. Shimmer neemt toe bij toenemende ruis vanaf 15 dB. Volgens Carson e.a. (2003) moeten voor betrouwbare gegevens standaarden gedefinieerd worden voor het opnameproces en voor de analyse van deze akoestische parameters.

Voor de opleidingskliniek is Multi-speech model 3700 en MDVP 5105 aangekocht van Kay Pentax. In hoeverre dit model afwijkt van die uit bovenstaande onderzoeken, heeft de projectgroep niet kunnen achterhalen.

Concluderend kan gesteld worden dat de betrouwbaarheid van de metingen van jitter en shimmer met het MDVP niet zo hoog is. Deze betrouwbaarheid daalt echter nog bij mensen met een ernstige stemstoornis. Om de stemkwaliteit bij mensen met een stemstoornis te meten, zou de richtlijn van Titze (1995) gebruikt kunnen worden om het stemsignaal te selecteren alvorens de stemanalyse uit te laten voeren door het MDVP. Het onderzoek toont aan dat voor een hogere betrouwbaarheid van het meten van stemkwaliteit deze ook gemeten moet worden door middel van een perceptieve beoordeling. Het MDVP kan deze perceptieve beoordeling wellicht ondersteunen. Op basis van alleen een MDVP analyse kunnen nooit betrouwbare conclusies getrokken worden wat betreft de stemkwaliteit. Verder dient er rekening gehouden te worden met achtergrondruis tijdens de opnames, aangezien door deze ruis hogere meetwaarden worden gemeten door het MDVP voor jitter en shimmer. De Voice Profiler Advanced kan ook de stemparameters jitter en shimmer berekenen. Het is onduidelijk hoe betrouwbaar dit meetinstrument deze stemparameters in kaart kan brengen. Het ELS protocol beveelt voor het opnemen van samples een geluidsdichte ruimte aan of een rustige ruimte met een drempel van omgevingslawaaï die kleiner is dan 50 dB (Dejonckere e.a., 2001). Deze drempel is volgens het onderzoek van Carson e.a. (2003) te hoog. Het is dus van belang dat er zo min mogelijk omgevingslawaaï is bij het uitvoeren van de metingen.

Subjectieve beoordeling door de cliënt zelf

Het ELS protocol geeft aan dat de subjectieve beoordeling van de cliënt zelf over zijn of haar eigen spraak kan gebeuren door middel van de Voice Handicap Index (VHI). Met die reden is er een literatuurstudie gedaan naar (de kwaliteit van) de VHI. Hierbij zijn de trefwoorden *Voice Handicap Index*, in combinatie met de termen *reliability*, *validation*, *voice disorders* en *self-perception* gebruikt.

De VHI is ontwikkeld door Jacobson e.a. in 1997 met het doel om de psychosociale consequenties van stemstoornissen te meten. Jacobson e.a. (1997) hebben bij de ontwikkeling van dit instrument onderzoek gedaan naar de interne consistentie en de test-hertest betrouwbaarheid hiervan. Op basis van de uitkomsten van dit onderzoek is de VHI verkort van 85 items naar 30 items. Na deze aanpassing was de betrouwbaarheid van het instrument erg hoog. De VHI is in het Nederlands vertaald door Musschoot (1998) en de betrouwbaarheid hiervan werd door dezelfde auteur aangetoond met een onderzoek (volgens De Bodt e.a., 2001).

De Bodt e.a. (2001) benadrukken dat aangetoond is dat de VHI een bijzonder nuttig en bruikbaar instrument is voor het meten van de psychosociale impact van stemstoornissen. Zij stellen dat de VHI bijzonder nuttig is als instrument, naast de perceptuele beoordeling en een aantal objectieve metingen, om de 'outcome' na therapie te bepalen.

Dit beeld wordt bevestigd door Hogikyan & Rosen (2002). Zij geven het belang aan van het meten van 'outcome measures' als aanvulling naast perceptuele en objectieve metingen. Hiermee wordt een beeld verkregen van de mogelijkheid van de patiënt om zijn of haar stem te gebruiken in de normale omstandigheden van sociale en werk gerelateerde spreesituaties.

In dit overzicht van wetenschappelijke publicaties wordt de conclusie getrokken dat de VHI een betrouwbaar beeld geeft van de handicap zoals die door de patiënt wordt beleefd, dit instrument gebruikt kan worden bij verschillende soorten stemstoornissen en dat het ook geschikt is voor het aantonen van de effectiviteit van een behandeling.

In 2004 hebben Rosen e.a. de VHI-10 ontwikkeld, dat is een verkorte versie van de VHI die bestaat uit slechts 10 vragen. Deze verkorte vragenlijst is tot stand gekomen door de antwoorden van 100 patiënten met een stemstoornis te vergelijken met de antwoorden van een controlegroep van 159 mensen zonder stemstoornissen. De items waarvan de antwoorden veel overeenkwamen tussen de beide groepen en daardoor te weinig discrimineerden, zijn uit de vragenlijst verwijderd. Daarnaast is aan vier specialisten op het gebied van stem gevraagd om 10 items uit de VHI te selecteren die de meeste klinische relevantie hadden zowel voor het stellen van een diagnose als voor het aantonen van de effecten van een behandeling. Op basis van de resultaten van deze studie is de VHI-10 samengesteld.

Vervolgens hebben Rosen e.a. (2004) de resultaten van verschillende patiëntengroepen op zowel de VHI als de VHI-10 berekend en met elkaar vergeleken. Uit de resultaten van deze studie bleek dat het gebruik van de VHI-10 geen informatieverlies oplevert. De VHI-10 is een goede vervanging van de VHI, die bovendien sneller afgenomen kan worden.

Er zijn geen publicaties gevonden over het gebruik van de VHI-10 in het Nederlands, maar aangezien deze 10 items gelijk blijven aan de VHI, lijkt het geen probleem om de Nederlandstalige items hiervoor te gebruiken.

Uit het bovenstaande blijkt dat de VHI-10 waarschijnlijk gebruikt kan worden ter vervanging van de VHI zonder dat dit informatieverlies oplevert. Aangezien de VHI-10 ten opzichte van de VHI minder tijd kost om af te nemen, is er besloten om deze verkorte vragenlijst op te nemen in het stemonderzoeksprotocol.

2.3.3 Geschikte meetinstrumenten voor het stemonderzoeksprotocol

Uit de hierboven beschreven literatuurstudie blijkt de kwaliteit van de meetinstrumenten die worden aanbevolen door het ELS protocol redelijk te zijn. Vandaar dat deze geschikt worden bevonden om op te nemen in het stemonderzoeksprotocol. Voor de onderdelen waarbij het ELS protocol geen meetinstrumenten aanbeveelt, wordt de apparatuur uit de opleidingskliniek gebruikt.

De GRB, gemeten op een 4-puntsschaal, wordt opgenomen in het protocol voor het onderdeel *perceptieve beoordeling*. Het meten van de MPT (Maximum Phonation Time) gebeurt op een aangehouden /a/ voor het onderdeel *aërodynamische meting*, door middel van het programma RTP (Real Time Pitch). Voor de *akoestische analyse* wordt het percentage jitter en shimmer gemeten aan de hand van een aangehouden /a/ met het programma MDVP en de drie waarden uit het fonetogram (VRP: Voice Range Profile) worden gemeten met de Voice Profiler Advanced.

De verkorte versie van de Voice Handicap Index (VHI-10) wordt gebruikt voor de *subjectieve beoordeling van de cliënt zelf*.

2.4 Het stemonderzoeksprotocol

2.4.1 Ontwikkeling van het stemonderzoeksprotocol

Op basis van de (in de vorige paragrafen beschreven) literatuurstudie is het ELS protocol als uitgangspunt gebruikt voor het samenstellen van het stemonderzoeksprotocol voor de opleidingskliniek. Al in § 2.2.2 bleek echter dat het ELS protocol niet volledig voldoet als *logopedisch* stemonderzoeksprotocol. Logopedisch onderzoek heeft namelijk als doel om een logopedische diagnose te kunnen stellen en inzicht te krijgen in de mogelijkheden van de stem om daarmee aanknopingspunten te vinden voor de therapie. Om hieraan te kunnen voldoen is in de literatuur gezocht naar

aanvullend logopedisch onderzoek. Dit is gedaan voor het onderdeel anamnese, voor (aanvullend) logopedisch onderzoek, en voor proefbehandelingen.

Anamnese

Er is gezocht in de mediatheek van de faculteit Gezondheidszorg van de Hogeschool Utrecht en via wetenschappelijke zoekmachines naar literatuur over zowel algemene informatie over een anamnese als eventueel bijbehorende anamneselijsten. Trefwoorden die hiervoor zijn gebruikt zijn de volgende: *anamnese, stem, intakegesprek, voice, disorder, case history, interview* en combinatie daarvan. Deze zoektocht leverde een aantal interessante (hand)boeken op maar geen wetenschappelijke literatuur. Op aanraden van een stemdocent van de Hogeschool Utrecht is het boek van Hammer (2003) bestudeerd. Door het bestuderen van de literatuur zijn criteria opgesteld waar de anamnese aan zou moeten voldoen. Vervolgens zijn de verschillende anamneselijsten (bijvoorbeeld uit inventarisatie van logopedisch stemonderzoek in de praktijk, zie § 2.1.5) langs deze criteria gelegd. De anamneselijst samengesteld door Hammer (2003) kwam als meest geschikte anamneselijst naar voren.

Logopedisch stemonderzoek

In de mediatheek van de faculteit Gezondheidszorg van de Hogeschool Utrecht is gezocht naar literatuur waarin logopedisch stemonderzoek wordt beschreven. In verschillende handboeken werden manieren voor het doen van logopedisch stemonderzoek beschreven. Een goede en gedetailleerde beschrijving van een logopedisch stemonderzoek werd gevonden in Hammer (2003). De onderzoeksonderdelen die hierin worden voorgesteld zijn overgenomen in de eerste versie van het protocol. Vervolgens is aan de docenten gevraagd om aanvullingen en commentaar. Deze feedback is verwerkt in de conceptversie van het protocol waarmee de pilotstudie is uitgevoerd. Het aanvullende logopedische onderzoek waarmee een logopedische diagnose gesteld kan worden bestaat uit het onderzoeken van adem, stem, houding en stemgebruik.

Proefbehandelingen.

Om de keuze voor een behandeling te vergemakkelijken zijn proeven aan het stemonderzoeksprotocol toegevoegd die mogelijk een verbetering van stemkwaliteit opleveren en waarmee dus een ingang kan worden gevonden voor logopedische behandeling.

Uit de kleinschalige inventarisatie van het stemonderzoek zoals dat gedaan wordt in de praktijk (zie § 2.1.5) is gebleken dat veel vrijgevestigde praktijken belang hechten aan het doen van proefbehandelingen. De meest genoemde proefbehandelingen zijn: de proef van Lombard, de drukproef van Gutzmann en de nasaleerproef. Op basis van deze inventarisatie en op aanraden van stemdocenten van de Hogeschool Utrecht is gekozen deze proefbehandelingen in het stemonderzoeksprotocol op te nemen. Er is geen literatuurstudie gedaan naar de kwaliteit van deze proeven.

2.4.2 Inhoud van het stemonderzoeksprotocol.

Het stemonderzoeksprotocol, bestaande uit een handleiding en een onderzoeksformulier zijn bijgevoegd als aparte bijlage bij dit onderzoeksverslag. In deze paragraaf wordt de inhoud daarvan kort beschreven.

Het protocol is opgebouwd uit de onderdelen anamnese en de perceptieve beoordeling, de aërodynamische meting, de akoestische analyse en de zelfbeoordeling door de

cliënt. Deze onderdelen worden hieronder kort beschreven. Zie voor uitgebreidere informatie de handleiding van het stemonderzoeksprotocol, in bijlage 5.

0. *Anamnese en perceptieve beoordeling:*

Tijdens het spontane spreken gedurende het anamnesegegesprek wordt de stemkwaliteit beoordeeld door middel van de GRB parameters van de GRBAS-schaal. Daarnaast wordt er een scoreformulier ingevuld waarop de adem, de houding, de stemkwaliteit en het stemgebruik worden beoordeeld tijdens het spontane spreken (gedurende het anamnesegegesprek), en tijdens de onderdelen lezen en roepen.

0. *De aërodynamische meting:*

Dit onderdeel wordt deels uitgevoerd met een stopwatch, waarmee de uitademingsduur op een /s/ vastgesteld wordt, en deels met het programma Real Time Pitch, waarmee de fonatieduur op een /a/ wordt gemeten.

0. *De akoestische analyse:*

Hierbij worden de mogelijkheden van de stem in kaart gebracht door middel van het afnemen van een fonetogram met behulp van de Voice Profiler Advanced (Alphatron Medical, 2005). Daarnaast wordt er met behulp van een MDVP-analyse (Kay Elemetrics, 2005) een berekening gemaakt van verschillende stemkarakteristieken, waaronder het percentage jitter en shimmer.

0. *De zelfbeoordeling door de cliënt:*

Bij dit onderdeel wordt de cliënt gevraagd om een vragenlijst in te vullen, namelijk de Voice Handicap Index-10 (Rosen e.a., 2004). Op deze manier wordt een indruk verkregen van de mate waarin iemand zijn/haar stemprobleem als een probleem ervaart in het dagelijks leven.

Beschrijving van de afname:

Voor de afname van het stemonderzoek is een handleiding opgesteld. Hierbij zijn voor de onderdelen die afkomstig zijn uit het ELS protocol de aanbevelingen opgevolgd van Dejonckere e.a. (2001). Voor het logopedische onderzoeksgedeelte is de beschrijving gevolgd van Hammer (2003). Daarnaast is de beschrijving van de afname van de verschillende onderdelen aangepast naar aanleiding van de feedback van de ervaringen van de stemonderzoekers die de pilot hebben uitgevoerd en van de betrokken (stem)docenten.

Er is voor de afname van de akoestische analyse en aërodynamische meting gebruik gemaakt van de volgende software: Voice Profiler Advanced van Alphatron Medical (2005) en daarnaast Real Time Pitch, Multi-Dimensional Voice Program en Multi-Speech van Kay Elemetrics (2005).

In de handleiding van het onderzoeksprotocol wordt een algemene uitleg gegeven over het tot stand komen van het protocol en over de opbouw van het protocol in onderdelen. Per onderdeel wordt steeds een beschrijving gegeven van het doel, de werkwijze, de instructie die de stemonderzoeker geeft aan de cliënt, het materiaal dat gebruikt wordt, de registratie van de gegevens en de interpretatie van de verschillende onderdelen. Op het onderzoeksformulier staan de belangrijkste aanwijzingen per onderdeel en de aankruismogelijkheden die per onderdeel omcirkeld kunnen worden door de onderzoeker. Daarnaast is op het formulier voldoende ruimte open gelaten voor het invullen van de overige bevindingen van het onderzoek.

Registratie

Er zijn onderzoeksformulieren opgesteld voor de registratie van de onderzoeksgegevens op papier. Voor de lay-out en de wijze waarop dit ingevuld wordt is de beschrijving van Hammer (2003) gevolgd.

Tijdens het onderzoek wordt er een video-opname en een digitale audio-opname gemaakt van de onderdelen *anamnese* en *perceptieve beoordeling*. De metingen met de softwareprogramma's zijn opgeslagen op de pc in de fonetograafruimte.

De cliënten die meegedaan hebben aan de pilotstudie hebben allen een nummer gekregen. Dit nummer wordt toegekend aan alles wat van de cliënt wordt vastgelegd: formulieren, video- en audio-opnames en pc-bestanden.

Interpretatie

Voor de beoordeling van het perceptieve onderzoek en de aërodynamische meting zijn de aanbevelingen van Hammer (2003) gevolgd. Voor de akoestische analyse geeft de software zelf een normering. Voor de zelfbeoordeling is geen normering gevonden.

Middelen

Voor het registreren van de onderzoeksgegevens wordt gebruik gemaakt van een videocamera en videoband, digitale audio-opname apparatuur, de handleiding van het stemonderzoeksprotocol, het onderzoeksformulier, de computer met de software programma's Multi-Speech (RTP en MDVP) en de Voice Profiler Advanced met de bijbehorende dubbele microfoon headset en toebehoren.

3 Evaluatie van het stemonderzoeksprotocol

Om een indruk krijgen van de werkbaarheid en betrouwbaarheid van het stemonderzoeksprotocol, is een pilotstudie ontwikkeld en uitgevoerd binnen de opleidingskliniek. In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe de pilotstudie tot stand is gekomen, op welke wijze deze is uitgevoerd en welke resultaten dit heeft opgeleverd. Op basis van de uitkomsten van de pilotstudie is het stemonderzoeksprotocol aangepast (zie § 3.3.3) en zijn er aanbevelingen gedaan voor de implementatie van het protocol in het onderwijs en de opleidingskliniek. Deze worden beschreven in hoofdstuk 4 (zie § 4.2.1 en 4.2.2).

3.1 De opzet van een pilotstudie in de opleidingskliniek

3.1.1 Evaluatie van het stemonderzoeksprotocol in de praktijk

Nadat een eerste versie van het stemonderzoeksprotocol ontwikkeld was, stonden twee vragen die aan het begin van het project gesteld werden, nog open: ten eerste hoe de bruikbaarheid van het stemonderzoeksprotocol geëvalueerd kan worden en ten tweede op welke wijze het protocol geïmplementeerd kan worden in de kliniek en in het onderwijs (zie onderzoeksvraag 5 en 6 in §1.4.1). Daarnaast zijn in § 2.2.1 criteria opgesteld voor de bruikbaarheid en betrouwbaarheid waar een stemonderzoeksprotocol voor de opleidingskliniek aan zou moeten voldoen. Om op de onderzoeksvragen antwoord te kunnen geven en te evalueren of het stemonderzoeksprotocol aan de vooropgestelde criteria voldoet is een pilotstudie ontwikkeld. Dit is een kleinschalig onderzoek waarbij het nieuw ontwikkelde protocol in de opleidingskliniek wordt uitgetest. Bij de opzet van de pilotstudie is beoogd om informatie te verkrijgen over de volgende aspecten van het stemonderzoeksprotocol. Is het mogelijk voor de onderzoekers (studenten logopedie) om het protocol probleemloos uit te voeren? Worden de metingen betrouwbaar uitgevoerd en op de juiste wijze geregistreerd? Moet het stemonderzoeksprotocol aangepast worden en zal de opleiding logopedie haar onderwijs moeten vernieuwen zodat studenten het nieuwe stemonderzoeksprotocol kunnen uitvoeren? Met deze vragen als basis is een pilotstudie opgezet.

3.1.2 Methode pilotstudie

Onderzoekers

Onder de derde- en vierdejaarsstudenten logopedie zijn 4 onderzoekers geworven om het protocol af te nemen. De onderzoekers zijn vierdejaarsstudenten logopedie van de HU, die het hele traject van stemonderwijs hebben doorlopen. Elke onderzoeker heeft een week voor afname van het stemonderzoeksprotocol de handleiding en het onderzoeksformulier uitgereikt gekregen. De onderzoekers hebben het protocol bestudeerd en zelfstandig de scoring van de GRB parameters geoefend in de mediatheek van de faculteit Gezondheidszorg en in de praktijk met een kennis. Vervolgens hebben de onderzoekers deel genomen aan een instructiebijeenkomst waarbij het stemonderzoeksprotocol is doorgenomen en eventuele vragen zijn beantwoord. Tijdens deze bijeenkomst is de nieuwe apparatuur bekeken en uitgetest. Voor de afname van het onderzoek hebben de onderzoekers de informatie gekregen die hun cliënt bij de telefonische intake van de opleidingskliniek had gegeven.

Materiaal

Als onderzoeksruimte is gebruik gemaakt van het fonetograaflokaal van de opleiding logopedie, waarvan de muren bekleed zijn met geluiddempend materiaal. Met een Hewlett Packard 1740 computer werden diverse computerprogramma's gebruikt, waaronder het programma Multi-Speech en de applicaties Multi-Dimensional Voice Program en Real-Time Pitch van Kay Pentax. Voor het afnemen van het fonetogram is gebruik gemaakt van het IVAXC programma en de Voice Profiler Advanced 4.0 van Alphon Medical. Bij dit programma is een zelf-kalibrerende headset geleverd met twee microfoons en een standaard 30 cm afstand van microfoon tot de mond. Het perceptieve gedeelte van alle onderzoeken is opgenomen met digitale audioapparatuur en met videoapparatuur van de Hogeschool Utrecht.

Cliënten

Via de opleidingskliniek zijn 4 cliënten die zich al hadden aangemeld bij de opleidingskliniek vanwege stemklachten, opgeroepen om deel te nemen aan de pilotstudie. Alle cliënten zijn vrouw, de gemiddelde leeftijd ten tijde van het onderzoek is 29 jaar. Alle cliënten hebben bij de intake van de opleidingskliniek aangegeven dat ze last hadden van hun stem. De cliënten zijn aan de onderzoekers gekoppeld op grond van hun beschikbaarheid.

Tabel 1: gegevens stemcliënten

<i>Cliënt</i>	<i>Leef-tijd</i>	<i>Opleiding</i>	<i>Aanmelding</i>	<i>Klacht</i>	<i>Datum onderzoek</i>
00001	47 jaar	deeltijd 2e graad scheikunde, HU	via stage-begeleider	Weinig volume voor klas, kikker in de keel aan einde van les	20-12-'05
00002	22 jaar	Caesartherapie, HU	zelf aangemeld bij kliniek	Hese stem, bij uitgaan schor	20-12-'05
00003	28 jaar	PABO, HU	via stage-begeleider	Hoge stem, verlies stem aan einde van de dag	20-12-'05
00004	18 jaar	PABO, HU	via stage-bezoeker	Eentonig praten	22-12-'05

Afname stemonderzoek

Elke stemonderzoeker heeft bij één stemcliënt het hele stemonderzoeksprotocol afgenomen en heeft de onderzoeksresultaten op het onderzoeksformulier genoteerd. De streeftijd van afname is berekend op 45 minuten. Het onderzoek is opgenomen met video- en audioapparatuur. In het lokaal naast de onderzoeksruimte was een projectgroeplid aanwezig om eventuele problemen tijdens de afname van het stemonderzoeksprotocol op te lossen.

Inventarisatie interbeoordelaars betrouwbaarheid en bruikbaarheid

In de pilotstudie is er door de projectgroep op drie manieren naar de betrouwbaarheid van de afname gekeken. Ten eerste hebben de projectgroepleden alle video-opnames van de stemonderzoeken bekeken om te controleren of het onderzoek volgens de handleiding werd afgenomen. Ten tweede zijn ter controle de kwantitatieve onderzoeksresultaten van de onderzoeken opnieuw door de projectgroep gemeten aan de hand van de video-opnames. En ten derde is voor het meten van de interbeoordelaars betrouwbaarheid het perceptieve gedeelte van elk onderzoek aan de hand van de video-opname door twee andere onderzoekers gescoord om vast te stellen

of de verschillende onderzoekers uitkwamen op dezelfde onderzoeksresultaten. Daarnaast hebben twee stemdocenten van de opleiding logopedie het perceptieve gedeelte gescoord van ieder twee onderzoeken met behulp van de video-opnames om een indruk te krijgen van de verschillen in interpretatie en registratie van de perceptieve onderdelen tussen de docenten en studenten.

De bruikbaarheid van het stemonderzoeksprotocol is ook op verschillende manieren in kaart gebracht. Om een indruk te krijgen van de bruikbaarheid van de handleiding werden alle problemen die tijdens de afname zijn ontstaan door de projectgroep genoteerd. Voor een indruk van de bruikbaarheid van het onderzoeksformulier is gekeken naar de manieren waarop de onderzoekers het formulier invullen en de eventuele aanvullingen die ze gebruiken. Na afloop hebben de onderzoekers een enquêteformulier met open vragen gekregen, waarop zij per onderdeel van het stemonderzoeksprotocol konden aangeven hoe bruikbaar ze het protocol vonden, waar ze tegenaan liepen en wat ze verbeterd wilden zien. Ook is aan de docenten die meewerkten gevraagd om hun mening over de bruikbaarheid van het stemonderzoeksprotocol te noteren.

Afsluiting stemonderzoek

Vervolgens hebben alle onderzoekers de resultaten van het stemonderzoek in een onderzoeksverslag verwerkt. Hierbij is het verslagvoorbeeld van intranet (s/kiosk) van de Hogeschool Utrecht gebruikt. Het verslag is beoordeeld en van feedback voorzien door een docent. De onderzoeker heeft, indien noodzakelijk, het verslag verbeterd en vervolgens naar de cliënt gestuurd. Indien nodig is de cliënt aangemeld voor een logopedische stembehandeling in de opleidingskliniek.

3.2 Resultaten van de pilotstudie

3.2.1 Bruikbaarheid van het stemonderzoeksprotocol

Problemen bij afname stemonderzoeksprotocol

Tijdens het onderzoek heeft zich een aantal problemen voorgedaan. Het betrof de duur van de afname, het omgaan met de apparatuur en het opnemen van de onderzoeken. De onderzoeken duurden allemaal langer dan de voorgeschreven tijd van 45 minuten. Er waren overschrijdingen van 15, 35 en 45 minuten.

Daarnaast liepen de onderzoekers tijdens de afname van het stemonderzoeksprotocol tegen het volgende technische probleem aan. De MDVP analyse lukte bij twee onderzoeken niet doordat het intensiteitsniveau van het ongeijkte binnenkomende signaal te hoog was (>80dB).

Tevens waren er door onervarenheid met de apparatuur wat tegenslagen. Eén onderzoeker kon in eerste instantie de aanklikmogelijkheid niet vinden om de MDVP analyse uit te voeren. Dit kwam waarschijnlijk doordat MDVP Advanced i.p.v. MDVP was opgestart, waarbij deze optie inderdaad niet gemakkelijk te vinden is. Eén onderzoeker kreeg geen signaal bij de maximale fonatieduur, omdat er vergeten was de headset bij de cliënt op te zetten. Eén stemonderzoeker had problemen met het opslaan van de bestanden, waardoor de eerste opname van de aangehouden /a/ kwijt is geraakt, en er maar één bestand van de maximale fonatieduur kon worden opgeslagen. Eén onderzoeker kwam er tijdens het onderzoek achter dat ze een oude versie van het onderzoeksformulier had ingevuld. Hierdoor was de uitvoering van de MDVP analyse niet uit te voeren. Eén onderzoeker informeerde tijdens het onderzoek of het resultaat van de fonetogram afname voldoende was.

Wat betreft de digitale audio-opname van het onderzoek is alleen die van cliënt 00003 bewaard gebleven. Door onervarenheid met de apparatuur zijn twee opnames niet gelukt en is er één per ongeluk gewist. Hierdoor is tijdens deze pilotstudie niets meer met de digitale audio-opnames gedaan.

De video-opnames waren grotendeels gelukt, bij die van cliënt 00001 zijn wat iconen en informatie van de camera in het beeld opgenomen, toch bleek de band voldoende bruikbaar voor het scoren van het perceptieve gedeelte en het beoordelen van de afname. Bij de video-opname van cliënt 00004 zat echter geen geluid. Deze opname is niet gebruikt voor de herscoring of de beoordeling van de afname van het onderzoek.

Bruikbaarheid onderzoeksformulier

Voor de evaluatie van de bruikbaarheid van het onderzoeksformulier is met name gekeken naar de aanvullingen die de onderzoekers en docenten hebben opgeschreven. Deze aanvullingen kunnen een indicatie zijn dat de onderzoekers hun observatie niet volledig kwijt konden in de opties die het onderzoeksformulier bood. Over het algemeen waren de opties van het onderzoeksformulier toereikend voor de beoordeling. De redenen om informatie bij te schrijven waren:

- onbekendheid met de terminologie
- een beoordeling meer in detail willen aangeven (houding, stemkwaliteit)
- het verschil tussen spreken en lezen willen aangeven
- extra opties aan willen geven
- uitleg waarom beoordeling moeilijk was (positie cliënt ten opzicht van de videocamera en van de onderzoeker)
- nuanceren van oordeel

Deze aanvullingen van de onderzoekers en docenten op het onderzoeksformulier hebben deels geleid tot aanpassing van het onderzoeksformulier (zie paragraaf 3.3.3), deels tot aanbevelingen voor afname van het onderzoek en voor het onderwijs (zie paragraaf 4.2.1 en 4.2.2).

Bruikbaarheid stemonderzoeksprotocol: resultaten van de enquête

Uit de enquête en de feedback van de docenten blijkt dat het stemonderzoeksprotocol al goed bruikbaar is voor studenten logopedie in de opleidingskliniek. De onderzoekers (studenten) zijn positief en vinden unaniem dat het stemonderzoeksprotocol duidelijk en goed af te nemen is. Drie onderzoekers vinden het anamneseformulier prettig en het volgen van de stappen voor de computerprogramma's helder. Alle onderzoekers vinden het protocol goed werkbaar. Ook schreven alle onderzoekers op dat ze door de onbekendheid met het protocol er langer over deden dan de 45 minuten. Eén onderzoeker was zo gericht op het doorlopen van de protocolstappen, dat ze vergat om de cliënt nog een aan de hulpvraag gerelateerde vraag te stellen. Eén onderzoeker merkt op dat ze in het protocol minder proefbehandeling terugvindt dan in het huidige stemonderzoek. Eén docent zou graag zien dat de projectgroep een voorstel voor archivering van de opnamen doet. De andere docent wil dat bij video-opnames de cliënt groter in beeld komt.

Per onderdeel van het stemonderzoeksprotocol werden de volgende opmerkingen gemaakt:

1. *Handleiding*: drie onderzoekers vinden de handleiding duidelijk, één vindt hem voldoende. Twee onderzoekers zijn blij met de achtergrondinformatie die gegeven wordt, één vindt die te uitgebreid. Er wordt niets gemist in de handleiding.
2. *Onderzoeksformulier*: de onderzoekers vinden het formulier goed, duidelijk en snel in te vullen. Er wordt genoemd dat de registratie van de beoordeling van spontane

spraak en lezen niet lukt tijdens het onderzoek. Voor één onderzoeker is het niet duidelijk dat bij de beoordeling van spraak het antwoord omcirkeld mag worden.

0. Apparatuur: de onderzoekers vinden dat het volgen van de stappen uit de handleiding ervoor zorgde dat ze goed met de nieuwe apparatuur om konden gaan. Eén onderzoeker denkt dat het werken met de apparatuur wel beter zal gaan als er eerst een keer mee is geoefend.

Onderzoeksonderdelen:

6. Anamnese: drie onderzoekers vinden het lastig om tegelijkertijd te observeren en te registreren tijdens de anamnese en dit is ook de vierde stemonderzoeker niet gelukt. Twee onderzoekers geven aan dat ze het moeilijk vinden om tegelijkertijd de aandacht bij het gesprek te houden en notities te maken en te scoren. Opmerking van een onderzoeker is of 'verwachtingen van therapie' en 'wat wil cliënt bereiken' niet dubbel zijn. Een andere onderzoeker vraagt zich af of 'eetstoornis' wel een goede vraagterm is. Een docent vindt dat de anamnese te lang duurt en ziet bij de beoordeling van de stemkwaliteit van de spontane spraak liever de term 'wilde lucht' in plaats van 'geaspireerd'.
- 2a GRB: de reacties lopen erg uiteen. Van 'geen', via 'GRBAS lijkt me beter want uitgebreider', naar 'moeilijk verschil te scoren tussen 1 en 2', tot 'moeilijk om tegelijkertijd met anamnese te scoren'.
- 2b Spontane spraak: drie onderzoekers vinden dit lastig om tijdens de anamnese te beoordelen, een vindt het 'goed'. Een student merkt op dat de beoordeling van de steminzet op /a/ niet bij dit onderdeel hoort.
- 3 Lezen: drie onderzoekers vinden de tekst te kort en één vindt het niet leuk om hem twee keer te laten lezen. Allemaal vinden ze dat er te weinig tijd is om alle perceptieve waarnemingen te registreren. De projectgroep merkt zelf op dat bij 'resonans' nu de mogelijkheid mist om 'normaal' in te vullen. Een docent vraagt zich af waarom bij het onderdeel 'Lezen' de tekst eerst (in stilte) doorgelezen moet worden. Ook vindt zij dat de Proef van Lombard niet zo vroeg aangekondigd moet worden. Het gaat bij deze proef vooral om de stemkwaliteit, de invulmogelijkheid 'helder' zou op het onderzoeksformulier moeten staan, maar mist nog. Verder zou bij het onderdeel spreektempo in plaats van 'gehaast' beter 'hoog' kunnen staan.
0. Roepen: geen bijzonderheden, één onderzoeker vraagt zich af in hoeverre ze aanwijzingen (proefbehandeling) mag geven. Een docent vindt het beter om de adem-stemkoppeling te laten voelen. De andere docent vult aan dat met de hand op de buik de adem-stemkoppeling nog beter zichtbaar is en dat bij het onderdeel 'Roepen' een proefbehandeling gegeven zou moeten worden.
0. Aërodynamische meting: één onderzoeker vond het opslaan een beetje lastig, een andere vraagt zich af of het twee keer mag worden afgenomen.
0. Fonetogram: één onderzoeker vraagt zich af wanneer de fonetogram afname voldoende is. Wanneer geeft het fonetogram voldoende het bereik van de cliënt weer. De overige onderzoekers hadden geen opmerking of vonden het goed.
0. MDVP: twee onderzoekers geven aan dat het niet werkte. Eén onderzoeker vindt het leuk: met één druk op de knop een analyse. Een andere onderzoeker denkt dat het niet klopte: zij dacht aan heesheid, terwijl het diagram een rode uitslag bij schorheid liet zien.
0. VHI-10: drie onderzoekers hebben geen opmerking of vonden het prima. Eén onderzoeker had achteraf gezien op een van de antwoorden in willen gaan.

2.1.1 Betrouwbaarheid van het stemonderzoeksprotocol

Kwaliteitsanalyse projectgroep

De projectgroep heeft de video-opnames van de onderzoeken van cliënten 00001 tot en met 00003 bekeken om te inventariseren of de handleiding van het stemonderzoeksprotocol nauwkeurig gevolgd werd en om de wijze van afname te observeren. Uit deze kwalitatieve analyse kwamen de volgende observaties naar voren wat betreft de betrouwbaarheid van de metingen en de afname van het protocol.

Voor de meeste onderzoeken geldt dat de onderzoekers tijdens het technische gedeelte van het onderzoek weinig aandacht hadden voor de cliënt. De houding van de cliënt werd niet gecorrigeerd wanneer deze ingezakt was. Er was weinig contact in de vorm van 'een praatje maken' of een korte uitleg geven van wat de onderzoeker achter de computer zat te doen. Er vielen veel stiltes. Dit kan invloed hebben gehad op de prestaties van de cliënt tijdens het onderzoek en daarmee ook op de betrouwbaarheid van de onderzoeksgegevens van onderdelen zoals maximale fonatieduur, MDVP en het fonetogram.

De instructies uit het protocol werden niet altijd strikt gevolgd, bijvoorbeeld bij de maximale adem- en fonatieduur werd niet tot het uiterste gegaan. Er werden erg weinig voorbeelden gegeven door de onderzoekers, waardoor de cliënten erg voorzichtig de instructies opvolgden bij bijvoorbeeld het fonetogram en de maximale adem- en fonatieduur, terwijl bij deze onderdelen juist de uitersten in kaart gebracht moeten worden. Als er voorbeelden werden gegeven dan gebeurde dit zeer voorzichtig en niet altijd op de goede manier.

Er zijn niet of nauwelijks proefbehandelingen uitgevoerd, waarschijnlijk omdat in de handleiding hierover weinig informatie wordt gegeven. Bij het onderdeel 'Roepen' is geen houding-, adem- of stemcorrectie toegepast, of indien de cliënt schreeuwde, is niet geprobeerd om dit om te vormen tot normaal roepen. De facultatieve onderdelen (bijvoorbeeld de nasaleerproef) uit het protocol zijn niet uitgevoerd, terwijl deze ingangen zouden kunnen geven voor de behandeling.

Doordat in de handleiding van het stemonderzoeksprotocol en die van de Voice Profiler Advanced 4.0 niet duidelijk vermeld stond dat de cliënt eerst even wat mag 'spelen' met de stem, en direct begonnen werd met zacht stemgeven op /a:/, zijn bij de meeste onderzoeken het harde stemgeven bij lage tonen te voorzichtig en dus niet betrouwbaar in kaart gebracht. Verder stimuleerden de meeste onderzoekers de cliënt nauwelijks om de uitersten van het stembereik op te zoeken. Hierbij speelde de handleiding wellicht een rol aangezien daarin vermeld stond dat de onderzoeker op moet passen dat de cliënt niet gaat forceren.

Voor alle onderzoeken geldt dat de (interpretatie van de) fonetogramgegevens van de zangstem en de maximale adem- en fonatieduur meetgegevens niet betrouwbaar lijken te zijn. Deze bevindingen zijn aan de docent die de onderzoeksverslagen controleerde, doorgegeven.

Betrouwbaarheid registratie kwantitatieve meetgegevens

De resultaten van de akoestische en aërodynamische metingen zijn in één tabel geplaatst (zie bijlage 4 'Overzicht metingen pilotstudie'). Het betreft metingen van de maximale adem- en fonatieduur, het stembereik, jitter en shimmer. Per meting is het resultaat van de onderzoeker en van de controlemeting door de projectgroep (aan de hand van de video-opnames en de opgeslagen meetgegevens in de computer in de onderzoeksruimte) vermeld.

Hieronder worden de resultaten van de vergelijking van deze meetgegevens besproken:

- **Uitademing op /s/:**
Het verschil tussen de metingen bij cliënt 00002 is veroorzaakt doordat de onderzoeker de stopwatch al had aangezet voordat de cliënt begonnen was met klank geven.
Van twee onderzoeken staat dit onderdeel niet op de video, waardoor dit onderdeel niet beoordeeld kon worden.
- **Aërodynamische fonatieduur op /a:/:**
De verschillen die hier naar voren komen tussen de metingen van de onderzoekers en die van de projectgroep worden veroorzaakt doordat de computer bij de onderzoekers de fonatieduur in seconden aangaf vlak na de opname. Deze fonatieduur is de optelsom van de blauwe lijn in de grafiek (dit is de weergave van de frequentie). Tijdens het foneren waren er wel eens gaten te zien in deze blauwe lijn, terwijl de cliënt wel doorging met de fonatie.
De projectgroep heeft de duur van de hele opname berekend, dus inclusief de gaten daarin. Hierdoor komt de projectgroep op hogere waarden uit. Deze laatste waarden komen meer overeen met de werkelijke fonatieduur.
Bij cliënt 00002 is bij a1 geen waarde berekend door de projectgroep omdat deze grafiek niet opgeslagen bleek te zijn.
- **Fonetogram:**
Frequentie van de gemiddelde spreekstem: deze waarden zijn goed genoteerd door alle onderzoekers.
- **Intensiteit van de gemiddelde spreekstem:**
Alleen bij cliënt 00001 is een verschil tussen de waarden. Hier is waarschijnlijk een foutje gemaakt bij het noteren.
- **Zachtste intensiteit:**
De verschillen die hier te zien zijn tussen de meetwaarden zijn bijna allemaal erg klein en te wijten aan het feit dat de onderzoeker de cursor handmatig op deze waarde in het fonetogram moet plaatsen. Hierbij zijn kleine verschillen haast niet te vermijden. Het verschil tussen de waarden bij cliënt 00003 is wel opvallend. Hier is sprake van een foute notering, aangezien het onwaarschijnlijk is dat 60 dB de zachtste intensiteit is.
- **Hoogste frequentie:**
Hier zijn de verschillen tussen de metingen weer te wijten aan het feit dat de onderzoeker de waarde zelf moest aangeven. De waarde die genoteerd is door de projectgroep is gebaseerd op de toon die gehaald is die nog aan de rest van de grafiek vastzit (dus geen hoge piep o.i.d.). Bij cliënt 00002 en 00003 zijn de verschillen in waarde tussen de meting van de projectgroep en die van de onderzoeker vrij groot, en is het van belang hierbij opnieuw naar het fonetogram te kijken.
- **MDVP: jitter & shimmer:**
Bij de MDVP analyses die gelukt zijn, zijn deze waarden goed genoteerd.

Interbeoordelaars betrouwbaarheid perceptieve onderzoeksresultaten

In de bijlagen 2 en 3 ('Perceptieve beoordeling pilotstudie' en 'GRB') worden alle onderzoeksresultaten voor het perceptieve gedeelte van het stemonderzoeksprotocol gegeven. Één onderzoek is door vier onderzoekers beoordeeld, één onderzoek door vijf onderzoekers en één onderzoek door zes onderzoekers. Van het vierde onderzoek zijn de opnamen mislukt, waardoor herscoring hiervan niet mogelijk was.

Bij de beoordeling met de GRB door de verschillende onderzoekers blijkt dat de onderzoeksresultaten voor Grade bij alle drie de onderzoeken volledig overeenkomen. De scores van Roughness en Breathiness stemmen grotendeels overeen, met enkele afwijkingen in de ernstgraad van 1 tot maximaal 2.

Ook de resultaten van de perceptieve onderdelen van het stemonderzoek zijn in tabellen geplaatst en vergeleken (zie bijlage 2: 'Perceptieve beoordeling van spreken, lezen, roepen'). Het betreft het beoordelen van de spontane spraak, van het lezen van een tekst en van het roepen. Voor ieder onderzoek is per onderdeel een tabel gemaakt, met een kolom voor elke onderzoeker die de cliënt heeft beoordeeld. Er is onderscheid gemaakt tussen de eerste onderzoeker, tweede onderzoekers studenten en tweede onderzoekers docenten.

Bij de genoteerde resultaten is een onderscheid gemaakt tussen gekozen opties en eigen aanvullingen. Het oordeel van de onderzoekers stemt meestal goed overeen en soms is de waarneming verschillend.

Op het onderzoeksformulier werden bij het scoren bevindingen soms als opmerking ingevuld terwijl de optie wel vermeld stond. Ook werd onderstreept en gestippeld in plaats van te omcirkelen.

2.2 Conclusie pilotstudie

2.2.0 Bruikbaarheid van het stemonderzoeksprotocol

Uit de pilotstudie blijkt dat het stemonderzoeksprotocol al zeer bruikbaar is in de huidige opleidingskliniek. Alle onderzoekers konden met weinig oefening het protocol zonder al te veel problemen afnemen. Wel werd door alle onderzoekers de tijdsduur van 45 minuten overschreden. Er ging veel tijd verloren met de bediening van de apparatuur waarbij een algeheel gebrek aan routine een belangrijke rol lijkt te spelen. Verder vonden de stemonderzoekers het lastig om tijdens de anamnese tegelijkertijd de aandacht bij het gesprek te houden, notities te maken over de anamnese en de spontane spraak te scoren. De spontane spraak is door alle stemonderzoekers achteraf perceptief beoordeeld. Op het onderzoeksformulier werden bij het scoren bevindingen soms als opmerking ingevuld terwijl de optie wel vermeld stond, waarschijnlijk door onvoldoende bekendheid met het formulier.

De onderzoekers hebben nooit als oefening het hele stemonderzoeksprotocol afgenomen bij een medestudent. Hier was in de pilotstudie ook geen tijd voor. Uit de enquête blijkt dat studenten verwachten dat ze door het protocol een keer te oefenen op een medestudent, het wel binnen 45 minuten af kunnen nemen.

Ondanks dat er met nieuwe apparatuur gewerkt werd, konden alle onderzoekers het stemonderzoeksprotocol bijna helemaal afnemen, twee MDVP analyses daargelaten. De bruikbaarheid van het Real-Time Pitch programma waarbij de microfoon van de Voice Profiler Advanced 4.0 werd gebruikt, was onvoldoende. Het signaal kwam niet goed binnen waardoor de opname van de maximale fonatieduur niet naar behoren kon worden uitgevoerd.

Er is geen onderzoek gedaan naar de kwaliteit van de onderzoeksverslagen die de onderzoekers na afloop van het onderzoek schreven. Duidelijk is dat geen van de onderzoekers de voor hen nieuwe onderzoeksresultaten hebben verwerkt in het verslag. Wellicht komt dit doordat de onderzoekers hebben gewerkt met een voorbeeldverslag dat niet aansloot bij het nieuwe stemonderzoeksprotocol of de handleiding nog te weinig houvast biedt voor de interpretatie van de meetresultaten.

Om de bruikbaarheid van het stemonderzoeksprotocol te vergroten is een aantal aanpassingen doorgevoerd in de handleiding en het onderzoeksformulier van het

stemonderzoeksprotocol (zie § 3.3.3.) Tevens zijn een aantal aanbevelingen opgesteld, die in hoofdstuk 4 beschreven zijn.

2.2.0 Betrouwbaarheid van het stemonderzoeksprotocol

Uit de kwalitatieve analyse van de manier waarop de onderzoekers het stemonderzoeksprotocol afnamen, blijkt dat de betrouwbaarheid van de metingen van de maximale adem- en fonatieduur en de afname van het fonetogram van het zangstemgebied niet groot lijkt te zijn. Het is kennelijk lastig voor de vierdejaarsstudenten logopedie om de cliënt te stimuleren om tot het uiterste te gaan. Daarnaast is de instructie in de handleiding waarschijnlijk te voorzichtig geformuleerd. Dit is terug te vinden in hoofdstuk 4 als aanbeveling voor de handleiding, maar kan ook in het onderwijs worden meegenomen.

Uit de vergelijking van de kwantitatieve meetgegevens blijkt dat voor het perceptieve onderdeel 'GRB' de interbeoordelaars betrouwbaarheid voor de G het hoogste is. Dit komt overeen met de bevindingen van Webb e.a. (2004).

De betrouwbaarheid van de MDVP metingen is onduidelijk. Het signaal voor RTP komt soms niet goed binnen waardoor met de registratie geen MDVP analyse kan worden gemaakt. De macro's van het MDVP programma zijn nu zo ingesteld dat zodra een signaal harder is dan 80 dB, het niet mogelijk is om een analyse te maken. Hierdoor is in de helft van de gevallen de analyse tijdens de pilotstudie niet mogelijk geweest.

Wat betreft de betrouwbaarheid van de kwantitatieve meetgegevens is het lastig gebleken om hier een zinnige uitspraak over te doen. Wel blijkt uit de controle van de meetgegevens door de projectgroep dat het aflezen van de meetgegevens voor gemiddelde spreektoonhoogte, SPL en jitter en shimmer door alle onderzoekers op de juiste wijze is gedaan. De meting van de maximale adem- en fonatieduur blijkt steeds verschillend te zijn. Vooral het meten met een stopwatch bij de aangehouden /s/ is bij hermeting niet hetzelfde en lijkt weinig betrouwbaar. Door het wegvallen van een aantal MDVP metingen, is het moeilijk gebleken om hier nog een conclusie aan te verbinden wat betreft de betrouwbaarheid.

Om de betrouwbaarheid van het stemonderzoeksprotocol te vergroten is een aantal aanpassingen doorgevoerd in de handleiding en het onderzoeksformulier van het stemonderzoeksprotocol, zie § 3.3.3. Tevens is een aantal aanbevelingen opgesteld, zie hoofdstuk 4.

2.2.0 Aanpassingen van het stemonderzoeksprotocol

Uit de conclusies die eerder in dit hoofdstuk zijn beschreven is een lijst met aanpassingen voor de handleiding en het onderzoeksformulier van het stemonderzoeksprotocol opgesteld. Deze worden hieronder gegeven. Daarnaast kwam uit de bevindingen van de pilotstudie naar voren dat een volgende projectgroep verder zou kunnen werken aan het verbeteren van het stemonderzoeksprotocol. Wanneer het stemonderzoeksprotocol in de opleidingskliniek gebruikt gaat worden, dan zal nog een aantal aanpassingen gerealiseerd moeten worden. Deze worden beschreven in § 4.2.1. Op basis van de uitkomsten van de pilotstudie is het stemonderzoeksprotocol aangepast en zijn er aanbevelingen gedaan voor de implementatie van het protocol in de opleidingskliniek en het onderwijs (zie hiervoor hoofdstuk 4). De uiteindelijke versie van het stemonderzoeksprotocol met handleiding en onderzoeksformulier is in de aparte bijlage 5 te vinden.

Aanpassingen voor de handleiding

Algemeen

- Stemonderzoekers nemen minstens één keer het hele stemonderzoek af in een oefensituatie.
- Video-opname: de videocamera moet meer inzoomen op de cliënt. De cliënt zit en profiel naar de camera. De cliënt en onderzoeker zitten in een hoek van 90 graden ten opzichte van elkaar zodat de onderzoeker de adem beter kan observeren.
- Bij de anamnese ligt de prioriteit als volgt:
 1. klacht / hulpvraag duidelijk krijgen
 2. het contact met de cliënt
 3. scoren GRB, houding, adem
 4. scoren andere items spontane spraak. Wat hiervan is gemist kan achteraf aan de hand van video/audio-opname worden aangevuld.
- De term 'facultatieve onderzoeksonderdelen' wordt vervangen door 'proefbehandeling'
- Om het maximale uit de cliënten halen doet de onderzoeker voor wat de bedoeling is en moedigt de cliënt aan. De onderzoeker gaat hierbij ook tot het uiterste. Deze aanpassingen worden toegevoegd aan de handleiding van het fonetogram en van de aërodynamische meting.

Perceptieve gedeelte

- Toevoegen dat de perceptieve onderdelen achteraf mogen worden herbeluisterd voor een goede beoordeling. Dit geldt niet voor de volgende aspecten: houding, adem en de GRB. Deze moeten worden geregistreerd tijdens de anamnese. Prioriteit uitleggen.
- Keuze waarom voor de GRB en niet voor de GRBAS is gekozen in simpele bewoording vermelden (kort en duidelijk).
- Bij het onderdeel Roepen, de volgende instructies toevoegen: 'laten staan van de cliënt', 'hand op buik laten leggen', 'Waldo' roepen. Hierbij vermelden waarom 'Waldo' geschikt is (zachte klanken) en de opties voor proefbehandelingen noemen.

Fonetograaf

- Beter uitleggen dat de grenzen van de stemmogelijkheden van cliënt in kaart gebracht moeten worden.

Aanpassingen voor het onderzoeksformulier

Algemeen

- Toevoegen dat de score omcirkeld kan worden.

Anamnese

- De term 'eetstoornis' vervangen door 'opkomend maagzuur'
- De 'verwachtingen' van de logopedische behandeling wordt aangevuld met 'beeld'. Deze vraag wordt na de vraag: 'wat wil de cliënt bereiken' gezet.

Fonetogram

- De instructie toevoegen dat de onderzoeker de uitersten van de stem wil horen, en dat zij of hij de cliënt moet stimuleren en op haar of zijn gemak moet stellen.

2.2 Discussie

Vanwege de korte tijd die de projectgroep had voor het uitvoeren en evalueren van de pilotstudie, zijn een aantal aspecten onderbelicht gebleven. Er is bijvoorbeeld niet gekeken naar de intrabeoordelaars betrouwbaarheid bij de afname van het stemonderzoeksprotocol of naar de kwaliteit van de verslagen die de onderzoekers na

de afname van het stemonderzoeksprotocol hebben opgesteld. Ook zijn de resultaten van de VHI-10 niet meer geëvalueerd. Daarnaast is er geen richtlijn opgesteld voor de registratie van de onderzoeksresultaten. Dit gebeurt nu door middel van verschillende apparatuur die zich op verschillende plaatsen bevinden:

- De audio-opname wordt opgenomen op apparatuur van de mediatheek en moet overgezet worden naar een definitieve opslagplaats. Dit is nu, provisorisch, de pc van een docent. Hierbij kan gemakkelijk iets mis gaan.
- De video-opname staat op een videoband.
- Het papieren dossier met het onderzoeksformulier wordt bewaard in het papieren archief van de opleidingskliniek.
- Het fonetogram en de RTP-opname zijn opgeslagen op de computer in het fonetograaf lokaal.

Er zijn nog geen afspraken over de definitieve opslag hiervan. Wel is duidelijk dat het onderzoek te lang is om in zijn geheel als audiobestand vast te leggen. Met de realisatie van nieuwe onderzoeksruimtes voor de opleidingskliniek kan voor dit praktische probleem waarschijnlijk een betere oplossing gevonden worden.

Deze pilotstudie is zeer kleinschalig geweest, waardoor het lastig is om conclusies te trekken over de onderzoeksresultaten. Zo staan aan het einde van de pilotstudie de volgende vragen nog open: wat is de waarde van de resultaten van het stemonderzoek en wat zeggen de gegevens over het stemprobleem dat de cliënt heeft? En; hoe kunnen de onderzoeksresultaten het beste opgeslagen worden?

Ondanks bovenstaande hiaten kan gesteld worden dat de bruikbaarheid wat betreft de *afname* van het stemonderzoeksprotocol voldoende is voor gebruik binnen de opleidingskliniek. Ook is het stemonderzoeksprotocol gebaseerd op wetenschappelijke literatuur en levert het protocol meetgegevens op, waardoor het uit kunnen voeren van een effectstudie binnen de opleidingskliniek een stap dichterbij komt. De opleiding Logopedie heeft nu een logopedisch stemonderzoeksprotocol in handen waarmee zij de kans heeft een hogere mate van evidentie toe te kunnen passen in het stemonderwijs.

4 Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk wordt teruggekeken naar de in het eerste hoofdstuk geformuleerde doelen, onderzoeksvragen en projectproducten. Er wordt beschreven wat er tijdens dit project is bereikt en wat nog niet is gerealiseerd. Daarnaast wordt er in dit hoofdstuk een groot aantal aanbevelingen gedaan. Dit zijn deels aanbevelingen die voortkomen uit de ervaringen die zijn opgedaan met de pilotstudie, deels zijn dit ook aanbevelingen voor verder onderzoek.

4.1. Conclusies

4.1.1 Algemene conclusie

Tijdens dit afstudeerproject is een stemonderzoeksprotocol ontwikkeld dat gebaseerd is op wetenschappelijke evidentie en dat bruikbaar is voor de opleidingskliniek van de Hogeschool Utrecht. De bruikbaarheid van dit stemonderzoeksprotocol voor gebruik in de kliniek is aangetoond door middel van een pilotstudie.

Het stemonderzoeksprotocol is tot stand gekomen door een literatuurstudie uit te voeren aan de hand van de onderzoeksvragen 1 tot en met 4 zoals geformuleerd in hoofdstuk 1. Het stemonderzoeksprotocol bestaat uit een handleiding en een onderzoeksformulier (zie aparte bijlage 5).

4.1.2 Evaluatie doelen

Het eerste en belangrijkste doel van dit project is het opstellen van een protocol voor stemonderzoek met een zo hoog mogelijk niveau van evidentie, dat geschikt is voor gebruik in de opleidingskliniek en voor het uitvoeren van een effectstudie.

Er is een literatuurstudie gedaan naar richtlijnen en protocollen voor stemonderzoek en naar wetenschappelijk onderzoek over de kwaliteit van deze protocollen. Tevens is er gezocht naar (effect)studies waarbij deze stemonderzoeksprotocollen gebruikt zijn. Bovendien zijn de aanbevolen meetinstrumenten per onderzoeksonderdeel onderzocht op evidentie.

De gevonden protocollen zijn getoetst aan criteria met betrekking tot kwaliteit en geschiktheid voor gebruik in de kliniek. Op basis hiervan is een stemonderzoeksprotocol opgesteld met een hoog niveau van evidentie dat tevens voldoet aan de criteria die opgesteld zijn voor de opleidingskliniek.

Vervolgens is een pilotstudie uitgevoerd met het stemonderzoeksprotocol. Met de pilot studie is de bruikbaarheid van het stemonderzoeksprotocol voor het onderwijs aangetoond. Daarmee is onderzoeksvraag 5 beantwoord.

Ten tweede heeft dit project als doel om het nieuwe stemonderzoeksprotocol in de opleidingskliniek in te voeren. Dit is gerealiseerd door een lijst met aanbevelingen te maken voor de overgang van de oude situatie naar de nieuwe situatie in de opleidingskliniek. Als het stemonderzoek tevens geschikt blijkt te zijn voor effectstudie kan een stappenplan worden opgesteld voor invoering van dit stemonderzoeksprotocol in de kliniek.

Het laatste doel is om advies te geven aan de opleiding logopedie over welke kennis opgenomen kan worden in het onderwijs. De bevindingen uit de pilotstudie hebben deels geleid tot aanpassingen en zijn deels vertaald naar aanbevelingen. Hierin zijn ook aanbevelingen voor het onderwijs beschreven om de studenten genoeg bagage mee te geven om het stemonderzoek uit te kunnen voeren.

4.1.3 Discussie

Tijdens dit project is geen effectstudie uitgevoerd. De geschiktheid van dit protocol voor het doen van effectstudies moet nog worden onderzocht.

4.2. Aanbevelingen

In hoofdstuk 3 is beschreven hoe de pilotstudie tot stand is gekomen en is verlopen. Evaluatie van de pilotstudie heeft geleid tot een aantal bevindingen met betrekking tot het onderzoek, de apparatuur en de registratie van de onderzoeksgegevens. Deze zijn voor een deel direct verwerkt in een nieuwe versie van het onderzoeksformulier, zoals beschreven in het derde hoofdstuk. De overige bevindingen hebben geleid tot aanbevelingen voor de afname van het stemonderzoek, voor het omgaan met de apparatuur en voor de handleiding en zijn voorwaarden voor invoering van het stemonderzoeksprotocol in de opleidingskliniek. Daarnaast zijn aanbevelingen opgesteld voor het doen van verder onderzoek en verdere verbetering van het protocol. Al deze aanbevelingen worden hieronder beschreven.

4.2.1 Aanbevelingen voor invoering van het stemonderzoek in de kliniek

Uit de evaluatie van de pilotstudie, zoals beschreven in hoofdstuk 3, kwam een reeks aanbevelingen. Deze hebben betrekking op het verbeteren van het stemonderzoeksprotocol, het verbeteren van de omgang met de apparatuur en software en het verbeteren van de registratie van de onderzoeksgegevens. De aanbevelingen staan hieronder puntsgewijs beschreven en het is wenselijk dat aan deze voorwaarden wordt voldaan voordat het protocol daadwerkelijk in gebruik wordt genomen. De aanbeveling die daarop volgt is om een stappenplan op te stellen voor het invoeren van het stemonderzoeksprotocol in de opleidingskliniek. Hierin wordt beschreven hoe de overgang van de oude situatie naar de nieuwe situatie in de opleidingskliniek kan verlopen.

Stemonderzoeksprotocol

- Het stemonderzoek afnemen in een onderzoeksruijnte met een one-way screen zodat eerder ingegrepen kan worden als de onderzoeker vastloopt.
- Het stemonderzoek afnemen in een onderzoeksruijnte die geluidsarm is, aangezien de akoestische metingen van jitter en shimmer anders niet betrouwbaar zijn.
- De mogelijkheden voor het doen van een proefbehandeling uitbreiden. De keuze voor een proefbehandeling puntsgewijs uitlichten.
- De noodzaak en/of mogelijkheid onderzoeken om de anamnese in te korten. Daarbij beschrijven welke vrijheid er is om vragen over te slaan.
- De leestekst 'De noordenwind en de zon' vervangen voor een langere gestandaardiseerde tekst.
- In de handleiding beschrijven wat er gedaan moet worden wanneer er vermoed wordt dat er meer nodig is dan logopedie, bijvoorbeeld bij twijfels over het gehoor. Het zal dan gaan om een mogelijk advies aan de cliënt. Dit moet altijd in overleg met de docent.

Apparatuur en software

- De opname met de digitale audio- en videoapparatuur en de registratie hiervan verder uittesten tot het werken hiermee foutloos verloopt. Handleiding en onderzoeksformulier hierop aanpassen indien dit van toepassing is.

- De opname met de software programma's RTP en MDVP en de registratie hiervan verder uittesten tot het werken hiermee foutloos verloopt. Handleiding en onderzoeksformulier hierop aanpassen indien dit van toepassing is.
- In overleg met het audiovisueel centrum van de faculteit Gezondheidszorg van de Hogeschool Utrecht, Kay Elemetrics vragen om langs te komen om de technische problemen in het RTP programma te verhelpen en de macro's van MDVP goed in te stellen.

Registratie en archivering

- De digitale audio-opname direct registreren bij het onderzoek op de pc/schijfruimte waar deze bewaard moet worden. Afspreken welk gedeelte van het onderzoek als audio-bestand wordt opgeslagen. Voorstel is om dit gedeelte op een aparte track te zetten bij de opname. Dit is uitvoerbaar in de onderzoeksruimte. De instructie voor wat wordt opgenomen, wat wordt opgeslagen en hoe dit uitgevoerd wordt, moet opgenomen worden in het stemonderzoeksprotocol.
- Afspraken maken over de archivering van de verschillende registraties: video- en audio-opname, papieren dossier, fonetogram en RTP. Daarnaast moet worden afgesproken op welke plaats dit moet worden opgeslagen (fysiek en/of elektronisch) en onder welk kenmerk (cliëntnummer + datum onderzoek). De afgesproken registratie opnemen in het stemonderzoeksprotocol. De afspraken over registratie en archivering inbedden in de werkwijze van de kliniek.

Handleiding fonetograaf

- Bij de pilotstudie bleek dat de studenten erg voorzichtig waren en daardoor de cliënten niet genoeg stimuleerden om tot de grenzen van hun stembereik te gaan. De handleiding voor de fonetograaf zodanig aanpassen dat het stembereik correct in beeld wordt gebracht.
- In de handleiding een voorbeeld toevoegen van een fonetogram van een normale stem als referentiekader.

Invoering protocol in de kliniek.

- Een stappenplan opstellen voor het invoeren van het stemonderzoeksprotocol in de opleidingskliniek, waarin beschreven wordt hoe de overgang van de oude situatie naar de nieuwe situatie in de opleidingskliniek kan verlopen.

4.2.2 Aanbevelingen voor implementatie van het stemonderzoeksprotocol in het onderwijs

In de pilotstudie bleken de studenten te weinig voorbereid op het afnemen van het protocol. Deels kwam dit doordat het een nieuw onderzoek is, deels ontbrak soms kennis op het gebied van stem. Om ervoor te zorgen dat het stemonderzoek in de kliniek goed kan worden uitgevoerd wordt aanbevolen om het stemonderzoeksprotocol op te nemen in het onderwijs over stemonderzoek. Dit is verwoord in onderstaande aanbevelingen.

- Het afnemen van het stemonderzoek volgens het nieuwe stemonderzoeksprotocol opnemen in het onderwijs voor stem, inclusief het werken met de apparatuur. Dit betekent het aanpassen van het onderwijsmateriaal (readers) en van de informatieoverdracht tijdens de lessen.
- De stemdocenten informeren over het nieuwe protocol en de uitvoering daarvan. Een mogelijke vorm hiervoor is het organiseren van een instructiebijeenkomst.

- De nieuwe meetgegevens van het stemonderzoeksprotocol vermelden in de verslaglegging van het onderzoek. Het voorbeeld van een onderzoeksverslag zoals dat nu op S-kiosk staat aanpassen op het nieuwe stemonderzoeksprotocol.
- Opstellen van een stappenplan voor implementatie van het protocol in het onderwijs.
- De onderzoekers minstens één keer het hele stemonderzoek af laten nemen in een oefensituatie, onder begeleiding. Dit kan wellicht in het onderwijs worden opgenomen zodat studenten dit in de les kunnen laten zien.
- Ervoor zorgen dat de studenten/onderzoekers de officiële terminologie voor het omschrijven van de adem en de stem goed kennen. Deze termen ook gebruiken in het onderzoeksverslag.
- Ervoor zorgen dat de studenten/onderzoekers weten hoe de proef van Lombard op de juiste manier moet worden uitgevoerd.

4.2.3 Aanbevelingen voor verder onderzoek

Als laatste wordt een aantal aanbevelingen gedaan om vervolgonderzoek te doen met het door de projectgroep ontwikkelde stemonderzoeksprotocol.

Allereerst is het van belang om een effectstudie uit te voeren met dit protocol om aan te tonen of het protocol geschikt is voor het aantonen van de effecten van een behandeling. Ook dient nader ingegaan te worden op de diagnostiek. Daarnaast moet verder onderzoek worden gedaan naar validiteit van het protocol. Bovendien moet een nadere uitwerking worden gemaakt van mogelijke meetinstrumenten en van de onderlinge samenhang tussen de onderdelen van het stemonderzoek. Dit leidt tot onderstaande aanbevelingen.

- De interpretatie van de onderzoeksgegevens beschrijven en aangeven welke diagnostische conclusies eruit kunnen worden getrokken.
- De samenhang tussen de verschillende onderzoeksgegevens beschrijven. Dit zowel beschrijven binnen de onderzoeksonderdelen (perceptief, akoestisch etc.) als tussen de onderzoeksonderdelen.
- Benoemen van de criteria voor de validiteit van het protocol. Beantwoorden van de vraag 'Meet het protocol wat je in de opleidingskliniek wilt meten?'
- Beschrijven wat de waarden jitter en shimmer precies betekenen en hoe ze samenhangen met de perceptieve observaties. Jitter en shimmer worden nu gemeten met MDVP maar kunnen ook gemeten worden door de fonetograaf. De mogelijkheden hiervan verder onderzoeken.
- Het protocol onderzoeken op de geschiktheid voor het doen van effectmetingen van stemscholing en –behandeling zoals uitgevoerd in de kliniek. Dit kan gedaan worden door het uitvoeren van een onderzoek en een vervolgonderzoek na periode van behandeling. Onderzoeken of het stemonderzoek verschillen zichtbaar maakt: de onderzoeksinstrumenten moeten kleine veranderingen van meetresultaat in kaart kunnen brengen zodat zowel de veranderingen bij cliënten met een stemstoornis als ook de vooruitgang van de stem van een persoon met een lichte stemklacht zichtbaar wordt. Hierbij beschrijven wat een klinisch relevante verbetering is.
- Voor problemen met nasaliteit (perceptieve beoordeling) kan in de toekomst aanvullend onderzoek worden gedaan met de nasometer. Beschrijven hoe dit aanvullende onderzoek er precies uit zou moeten zien.
- Verder onderzoek doen naar andere meetinstrumenten voor het uitvoeren van de aërodynamische meting. In het stemonderzoek is nu uitgegaan van RTP omdat dit was aangekocht voor de kliniek.

- De Dysphonia Severity Index (Wuyts e.a., 2002) geeft in één score de stemkwaliteit weer. De score wordt berekend met een formule. De variabelen uit deze formule worden allemaal als waarde gemeten in het onderzoeksprotocol. Aanbevolen wordt om te onderzoeken wat de waarde van de DSI kan zijn voor het stemonderzoeksprotocol.
- Onderzoeken of en hoe het gratis te downloaden programma Praat kan worden ingezet. Dit programma is van de Faculteit der Geesteswetenschappen, Afdeling Fonetiek, van de Universiteit van Amsterdam (<http://www.fon.hum.uva.nl/praat>), hiermee kan onder andere jitter en shimmer worden gemeten.

Literatuurlijst

- Alphon Medical (2005). Website: www.alphonmedical.nl
- Baarda, D.B. & de Goede, M.P.M. (2001). *Basisboek methoden en technieken*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Bodt, M. de, Wuyts, F.L., Heyning, P. van de, (2000). Betrouwbaarheid en variabiliteit van perceptuele stembeoordelingen door middel van de GRBAS-schaal. *Stem- Spraak- en Taalpathologie*. Vol. 9, No. 1, pp. 3-21.
- Bodt, M. De, B. Jacobson, S. Musschoot, S. Zaman, L. Heylen, F. Mertens, P. Van de Heijning & F. Wuyts (2001). De Voice Handicap Index. *Logopedie en Foniatrie*, no. 6, pp. 159-162.
- Brinkman, J. (1983). *Onderzoeksmethodologie voor de gezondheidszorg*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Brochure opleidingskliniek logopedie (2005). *Goed gestemd en spraakmakend communiceren in je beroep*. Instituut voor paramedische studies: Hogeschool Utrecht.
- Carding P.N., Steen I.N., Webb A., MacKenzie K., Deary I.J. & Wilson J.A. (2004). The reliability and sensitivity to change of acoustic measures of voice quality. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. Oct;29(5):538-44. Blackwell Publishing Ltd.
- Carson, C.P., Ingrisano, D.R. & Eggleston, K.D. (2003). The effect of noise on computer-aided measures of voice: a comparison of CSpeechSP and the Multi-Dimensional Voice Program software using the CSL 4300B Module and Multi-Speech for Windows. *Journal of Voice*.17(1):12-20.
- Dejonckere, P.H., Bradley P, Clemente P, Cornut G, Crevier-Buchman L, Friedrich G, van de Heyning P, Remacle M & Woisard V.; Committee on Phoniatrics of the European Laryngological Society (ELS) (2001). A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques. Guideline elaborated by the Committee on Phoniatrics of the European Laryngological Society (ELS). *Eur. Arch. Otorhinolaryngol*. Springer-Verlag. Vol. 258, pp. 77-82.
- Dejonckere, P.H., Crevier-Buchman L, Marie JP, Moerman M, Remacle M & Woisard V; European Research Group on the Larynx. (2003). Implementation of the European Laryngological Society (ELS) basis protocol for assessing voice treatment effect. *Rev. Laryngol. Orol. Rhinol*. 124, 5: 279-283.
- Dejonckere, P.H.O. (2003), Plasticiteit van de stemkwaliteit. In: *Handboek stem-spraak- taalpathologie*, onder red. van H.F.M. Peters, R. Bastiaanse, J. van Borsel, et al., deel B. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum.
- Friedrich G. & Dejonckere P.H. (2005). The Voice Evaluation Protocol of the European Laryngological Society (ELS) - First Results of a Multicenter Study. *Laryngorhinootologie*, Vol. 84 (10), pp. 744-52.
- Gogh, C.D.L. van, I.M. Verdonck-de Leeuw, B.A. Boon-Kamma, R.N.P.M. Rinkel, D. de Bruin, J.A. Langendijk, D.J. Kuik & H.F. Mahieu (2006). The efficacy of voice therapy in patients after treatment for early glottic carcinoma. *Cancer: a journal of the American Cancer Society*, Vol. 106 (1), pp. 95-105.
- Hammer, S. (2003). *Stimmtherapie mit Erwachsenen: was Stimmtherapeuten wissen müssen*. Berlin: Springer.
- Hirano, M. (1981). *Clinical examination of voice*. Springer- Verlag, New-York.

- Hogikyan, N.D. & C.A. Rosen (2002). Review article: a review of outcome measurements for voice disorders. *Otolaryngology- Head and Neck Surgery*, Vol. 126, no. 5, pp. 562-572.
- Jacobson, B.H., Johnson, A., Grwalski, C., Silbergleit, A., Jacobson, G., Benninger, M.S. & Newman, C.W. (1997). The Voice Handicap Index (VHI): development and validation. *American Journal of Speech and language pathologies*. Vol. 6, pp. 66-70.
- Kalf, H. & Beer, J. de (2004). *Evidence-based logopedie: logopedisch handelen gebaseerd op wetenschappelijke evidentie*. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum.
- Kay Elemetrics Corporation, (2005), offertemap van bedrijf, inclusief demo-CD. Het bedrijf heet inmiddels Kay Pentax.
- Lefers, B. (2005), *Hand-out*. Informatie over de opleidingskliniek. Hogeschool Utrecht.
- Musschoot, S. (1998). *Voice Handicap Index en Therapy Outcome Measures*. Met Nederlandstalige schalen. Paper in het kader van P.A.V. Stemstoornissen, Universiteit Antwerpen.
- NVLF: Nederlandse Vereniging voor Logopedie en Foniatrie. (2003). Beroepsprofiel Logopedist.
- Opleiding logopedie, (2005). *Projectmap*. Meten van effect van stembehandeling of stemscholing. Hogeschool Utrecht.
- Pabon, J.P.H. & Moor, G.M. de (2000). Automatische fonetografie. *Logopedie en foniatrie*, Vol. 7 (8), pp. 162-173.
- Pabon, P. (2000). Website: www.pabonline.freesevers.com
- Pan European Voice Conference London 2005 (31-08-05 t/m 03-09-05):
 - o Dejonckere, P.H., J. Martens & H. Versnel. *How to improve the reliability of perceptual voice evaluation?*
 - o Cantarella, G., R. Mazzola, B. Maraschi & D. Pagani (2005). *Vocal fold lipostucture improves paralytic dysphonia better than non-paralytic dysphonia*.
 - o Epstein, R. & J. Rubin (2005). *Diagnostic Triangulation – Proposed framework of a clinical outcome protocol and preliminary results*.
 - o Fric, M., Svec, J. & F. Sram (2005). *Diagnostics of irregularities of vocal fold vibrations in voice disorders*. 6th Pan European Voice Conference London.
 - o Gogh, C. van, I. Verdonck, B. Boon, R. Rinkel, D. de Bruin, J. Langendijk & H. Mahieu (2005). *Efficacy of voice therapy in patients after treatment of early glottic cancer: long-term results*.
 - o Granqvist, S. & J. Svec; Microphones and room acoustics and their influence on voice signals.
 - o Hammarberg, B. & E. Lindström; Applying the Stockholm Voice Evaluation Approach (SVEA).
 - o Lee, M., Drinnan, M. & Carding, P. (2005). *The reliability and validity of patient self rating of their own voice quality*.
 - o Lehto, L., E. Vikman & P. Alku (2005). *Occupational voice complaints and objective acoustic measurements – do they correlate?*
 - o Manfredi, C., G. Cantarella, L. Bocchi, B. Maraschi (2005). *Hoarse voice analysis compairing videokymographic and acoustic data*.
 - o Niebudek, E., M. Fiszer, P. Kotylo & M. Sliwinska; Diagnostic value of voice acoustic analysis in assessment of occupational voice disorders in teachers.
 - o Schindler, A., E. Favero, S. Nudo, M. Spadola-Bisetti, F. Ottaviani & O. Schindler (2005). *Voice after supracricoid laryngectomees: subjective, objective and self-assessment data*.

- o Tropper, H., J. Schlömiger, M. Weikert & P. Jansen. (2005). *Medical and educational occupational voice care for teacher-students at the teacher academy Salzburg*.
- o Woisard, V., Bodin, S., Puech, M. (2005). *The Voice Handicap Index: correlation between items and voice laboratory measurements*.
- Ptok M, Schwemmle C, Iven C, Jessen M, Nawka T. (2005). Zur Auditiven Bewertung der Stimmqualität. *HNO. Springer Medizin Verlag*. Epub ahead of print.
- Remacle M., Lawson G., Jamart J. & Delos M. (2005). Treatment of vocal fold immobility by injectable homologous collagen: short-term results. *European Archives of Otorhinolaryngology*, Vol. 22.
- Rosen, C.A., A.S. Lee, J. Osborne, T. Zullo & T. Murry (2004). Development and validation of the Voice Handicap Index-10. *The Laryngoscope*, no. 114, pp. 1549-1556.
- Schutte, H.K., (2004), Meten aan stem. In: *Handboek stem- spraak- taalpathologie*, onder red. van H.F.M. Peters, R. Bastiaanse, J. van Borsel, et al., A.
- Speyer, R. & Dejonckere, P.H. (1998). Meten aan stemgeving. *Stem- Spraak- en Taalpathologie*. Vol.7, No. 3, pp. 197-212.
- Speyer, R. (2003). *Effect of voice therapy: measurement and evaluation*, Proefschrift, Universiteit Utrecht.
- Timmermans B., De Bodt M.S., Wuyts FL & Van de Heyning P.H. (2004). Analysis and evaluation of a voice-training program in future professional voice users. *Journal of voice*, Vol. 19(2), pp. 202-210.
- Titze, I. (1995) *Workshop on Acoustic Voice Analysis; Summary Statement*. National Centre for Voice and Speech, The University of Iowa, IA.
- Verdonck-de Leeuw, I.M. (1998). *Voice characteristics following radiotherapy: the development of a protocol*. Academisch Proefschrift. IFOTT, Amsterdam.
- Verdonck-de Leeuw, I.M. (1999). Stemmen na straling. *Stem-, spraak- en taalpathologie*. Vol. 8 (1), pp. 11-23.
- Verdonck-de Leeuw, I.M., F.J.M. Hilgers, R.B. Keus, F.J. Koopmans-van Beinum, A.J. Greven, A.J.M. De Jong, G. Vreeburg & H. Bartelink. (1999). Multidimensional assessment of voice characteristics following radiotherapy for early glottic cancer. *Laryngoscope*. pp. 109, 241-248.
- Verdonck-de Leeuw, I.M., B. Boon-Kamma, C.D.L. van Gogh, A.J. Greven, J.A.J.G.E. Peeters & H.F. Mahieu (2002) Een multidimensioneel stemonderzoeksprotocol: het meten van stemkarakteristieken van patiënten met een klein larynxcarcinoom. *Logopedie & Foniatrie*, Vol 12. pp.340-345.
- Webb, A.L., Carding, P.N., Deary, I.J., MacKenzie, K., Steen, N. & Wilson, J.A. (2004). The reliability of three perceptual evaluation scales for dysphonia. *Laryngology*
- Wuyts, F.L., e.a., (2002). De Dysphonia Severity Index: een objectieve maat voor stemkwaliteit. *Stem-, Spraak-, Taalpathologie* 9, pp. 38-54.

Bijlagen

Bijlage 1	Zoekmethode wetenschappelijke literatuur
Bijlage 2	Perceptieve beoordeling van spreken, lezen, roepen
Bijlage 3	GRB
Bijlage 4	Overzicht metingen
Bijlage 5	Handleiding en onderzoeksformulier

Bijlage 1 Zoekmethode wetenschappelijke literatuur

Bij het zoeken naar wetenschappelijke literatuur is in dit afstudeerproject telkens gebruik gemaakt van een concrete zoekvraag, zoektermen en van diverse zoekmachines. Er is gezocht in de Nederlands zoekmachines Doconline en Picarta, en in de Engelstalige zoekmachines van Pubmed, Medline (Ebsco), Cinahl, Cochrane Central en Psyc-info. Hierbij is indien mogelijk gebruik gemaakt van bestaande zoektermen (de zogenaamde 'MesH-headings') en zijn verschillende zoektermen met Booleaanse operatoren gecombineerd (zoals 'AND', 'OR' en 'NOT'). In het onderzoeksverslag is per literatuurzoektocht vermeld met welke zoektermen is gezocht. Er is gezocht naar literatuur niet ouder dan 5 jaar. Er is in alle talen gezocht, waarbij uiteindelijk artikelen in het Nederlands, Engels en Duits zijn gevonden en gebruikt. De gevonden treffers zijn vervolgens geselecteerd op grond van relevantie van titel en abstract in connectie met de zoektermen en de zoekvraag. Het aantal relevante artikelen is genoteerd. De inhoud van deze artikelen is kort genoteerd. Op basis van beschikbaarheid en relevantie zijn deze artikelen opgevraagd en gelezen.

Naast het zoeken in de zoekmachines leverde de congresmap van de zesde Pan European Voice Conference (PEVOC 6), gehouden in London van 31 augustus tot en met 3 september 2005, informatie over de huidige stand van zaken wat betreft stemonderzoek.

Ook leverde literatuurtips van stemdocenten en het bekijken van diverse boeken over stempathologie in de mediatheek van de Faculteit Gezondheidszorg van de Hogeschool Utrecht veel nuttige informatie op. Daarnaast werd in de mediatheek het elektronische handboek Stem-, spraak-, taalpathologie (onder red. van H.F.M. Peters, R. Bastiaanse & J. van Borsel, et al., 2005) geraadpleegd als naslagwerk.

Wat betreft het zoeken naar inhoudelijke technische informatie over de diverse meetinstrumenten voor stemonderzoek is gebruik gemaakt van de zoekmachine Google.

Gebruikte zoekmachines:

www.doconline.nl

www.picarta.nl

www.pubmed.org

www.cinahl.com

www.ebsco.com

www.medline.com

www.apa.org/psycinfo

www.google.nl

Bijlage 2 Perceptieve beoordeling van spreken, lezen, roepen

Onderzoeksformulieren perceptieve beoordeling 1^e onderzoeker – 2^e onderzoekers studenten – 2^e onderzoekers docenten.

NB. *Cursief* = met de hand er bij geschreven

Cliënt 00001 1^e onderzoeker MH

1 Beoordeling spontane spraak

Cliënt 00001	1 ^e onderzoeker MH	2 ^e onderz-s1 LG	2 ^e onderz-s2 MO	2 ^e onderz-d2 JK
Adem bij spreken	Thoracaaal-abdominaal <i>Was wat lastig te zien door wijde trui.</i>	Abdominaal <i>Is moeilijk te zien => zie buik niet maaar zie het ook niet in schouders of zo</i>	Borstademing	Thoracaaal – abdominaal
Houding	Rechtop	Rechtop	Spanning in de schouders / nek	Eutoon – rechtop
Stemkwaliteit	Hees <i>Heesheid viel tijdens spontaan spreken minder op dan bij opdrachten. Verder zwakke, zachte stem.</i>	Helder – hees – krakerig <i>Heel licht hees soms kraakjes</i>	Hees – schor – krakerig	<i>Hees ijl, soms nasaal</i>
Resonans	Rijk aan resonans	Te weinig resonans	Matige resonans	Te weinig resonans <i>(wisselt dus, zie stemkwaliteit)</i>
Stemgebruik	Ontspannen – zwak <i>Wel ontspannen, maar daarbij wel erg zwak.</i>	Zwak	Zwak – ingehouden	Zwak – geaspireerd – ingehouden <i>zacht</i>
Steminzet /a/	Hard <i>Harde inzet, maar vervolgens erg zwakke /a/ met veel wilde lucht.</i>	Krakerig	Normaal	Zacht - gevoileerd

De stem gemeten

Cliënt 00001	1 ^e onderzoeker MH	2 ^e onderz-s1 LG	2 ^e onderz-s2 MO	2 ^e onderz-d2 JK
Fonatie-einde	Goed	Goed	Normaal – <i>nachtkaarseffect (beetje)</i>	Niet te beoordelen
Intonatie	Goed	Goed	Goed	Goed
Articulatie	Duidelijk	Duidelijk	Slap	Duidelijk <i>Weinig kaakbeweging fluit /s/</i>
Spreektempo	Normaal	Normaal	Normaal	Normaal
Oogcontact	Gepast	Gepast	Gepast	Gepast
Gebaren / mimiek	Normaal	normaal	Normaal	Normaal - weinig
				<i>Te hoog Nb. Kikker in de keel => mogelijk reflux</i>

6. Lezen van een tekst

Cliënt 00001	1 ^e onderzoeker	2 ^e onderz-s1 LG	2 ^e onderz-s2 MO	2 ^e onderz-d2 JK
Adem in rust		Thoracaal-abdominaal - nasaal <i>Moeilijk te zien</i>	<i>Moeilijk te zien</i>	Thoracaal – abdominaal
Adem bij spreken	Thoracaal <i>Bij het lezen</i>	Onopvallend	<i>Moeilijk te zien</i>	Thoracaal – abdominaal
Proef van Lombard	Harder <i>Veel meer draagkracht, luider en helder!</i>	Harder	<i>Harder, helderder, vanuit buik</i>	Harder <i>Hoger => betere stemplooi-sluiting</i>
Houding	Rechttop	Rechttop	Spanning in de schouders <i>Voorover gebogen</i>	Eutoon – rechttop
Stemkwaliteit	Hees <i>Ook weer erg zwakke stem</i>	Helder – hees <i>Licht hees</i>	<i>Zwak, ingehouden</i>	<i>Nasaal Stem klinkt hoger bij lezen</i>
Resonans	Rijk aan resonans	Te weinig resonans	Matige resonans	hypernasaal
Stemgebruik	Zwak	Ontspannen - zwak	Zwak - ingehouden	Gespannen – ingehouden
Steminzet /a/	Goed	Goed	Normaal	

De stem gemeten

Clïent 00001	1 ^e onderzoeker	2 ^e onderz-s1 LG	2 ^e onderz-s2 MO	2 ^e onderz-d2 JK
Fonatie-einde	Goed	Goed	<i>Normaal</i>	
Intonatie	Goed	Goed	Goed	Goed
Articulatie	Duidelijk	Duidelijk	<i>Beter dan bij spreken</i>	Duidelijk
Spreektempo	Normaal	Normaal	<i>Iets sneller dan bij spreken</i>	Normaal

6. Roepen

Clïent 00001	1 ^e onderzoeker	2 ^e onderz-s LG	2 ^e onderz-s MO	2 ^e onderz-d JK
Stemkwaliteit bij roepen	Hees <i>Heel erg geknepen, gespannen, zeer weinig draagkracht</i>	Helder	Geknepen, hoog, spanning	Krakerig - overslaand <i>gespannen</i>
Adem-stem koppeling	Niet aanwezig <i>Er was duidelijk sprake van een claviculaire ademing</i>	<i>Niet te zien => door die rare dingen in beeld</i>	Normaal	Niet aanwezig? <i>denk ik</i>
Luidheid	Te zacht <i>Zeer weinig draagkracht</i>	Normaal	Normaal	normaal

Cliënt 00002 1^e onderzoeker MO

3. Beoordeling spontane spraak

Cliënt 00002	1 ^e onderzoeker MO	2 ^e onderz-s1 FB	2 ^e onderz-s2 LG	2 ^e onderz-s3 MH	2 ^e onderz-d1 JS
Adem bij spreken	<i>Borstademing</i>	<i>onopvallend</i>	Thoracaal - adem happend Hoorbaar soms	Thoracaal-abdominaal - Thoracaal <i>Is wat lastig te zien, maar hoorbare inademing duidt volgens mij meer op een thoracale adem.</i>	Thoracaal voor zover te zien, soms hoorbaar
Houding	Slap <i>onderuitgezakt</i>	Slap (<i>buik</i>) – spanning in de schouders/nek of elders (<i>licht?</i>)	Slap - gebogen <i>Ingezakt, nek wat naar voren?</i>	Gebogen <i>Beetje in elkaar gezakt.</i>	Gebogen
Stemkwaliteit	<i>Hees/schor, beetje zacht</i>	Hees – schor – geaspireerd - krakerig	Hees – schor	Hees – krakerig (<i>licht</i>)	Helder – hees – schor [geaspireerd] => <i>wilde lucht?</i> <i>Wisselend</i>
Resonans	Matige resonans	Matige resonans	Te weinig resonans	<i>g.b.</i>	Te weinig resonans => <i>meestal, kan ook anders</i>
Stemgebruik	Geaspireerd	Zwak – geaspireerd – bedrukt (?)	Zwak	Gespannen – geknepen <i>Klinkt waarschijnlijk meer gespannen en geknepen door heesheid.</i>	Gespannen
Steminzet /a/	zacht	Zacht – gevoileerd	Krakerig <i>Moeilijk te horen in anamnese</i>	Goed	Hard <i>Wisselend, vaak hard</i>
Fonatie-einde	<i>normaal</i>	Nachtkaarseffect (<i>licht</i>)	Nachtkaarseffect	Krakerig – nachtkaarseffect	Nachtkaarseffect
Intonatie	<i>Normaal</i>	Goed	Monotoon	Goed	Goed
Articulatie	Slap	Duidelijk	Onduidelijk – slap <i>Soms onduidelijk</i>	Duidelijk <i>Zakt weg aan het</i>	Duidelijk

Cliënt 00002	1 ^e onderzoeker MO	2 ^e onderz-s1 FB	2 ^e onderz-s2 LG	2 ^e onderz-s3 MH	2 ^e onderz-d1 JS
			=> mompelen. Vooral einde van zin	eind van de zin.	
Spreektempo	Normaal	Gehaast	Normaal	Normaal – gehaast Heeft af en toe de neiging te haasten	
Oogcontact	Gepast	Gepast	Gepast	Gepast	Ontwijkend Lijkt zo
Gebaren / mimiek	Normaal	Normaal	Weinig	Normaal	Onrustig, nerveus
			Kucht af en toe Steeds hand voor mond en in nek.		Laryngeale onrust, schrapen, kuchen!!

3. Lezen van een tekst

Cliënt 00002	1 ^e onderzoeker	2 ^e onderz-s1 FB	2 ^e onderz-s2 LG	2 ^e onderz-s3 MH	2 ^e onderz-d1 JS
Adem in rust	Snel op 1 adem Thoracaal- abdominaal Moeilijk te zien	Moeilijk op de video te zien	Thoracaal - nasaal Moeilijk te zien	Thoracaal- abdominaal	[thoracaal]=> Niet goed te zien nasaal
Adem bij spreken	Hees, hoge adem. Spanning in nek/schouders	Onopvallend	Thoracaal – adem happend	Thoracaal	Thoracaal
Proef van Lombard	Harder – iets minder hees	Onveranderd Later ook een keer harder	Harder	Harder	<u>Helder</u> / verbetering! Meer resonans, grotendeels helder. (uitvoering +- => het gaat om verbetering van stemkwaliteit)
Houding	Gebogen Voorover	Gebogen – spanning in de schouders/nek	Rechtop Nek naar voren, rug volgens mij recht	Gebogen In elkaar gezakt	Slap – gebogen
Stemkwaliteit	Hees – geaspireerd – krakerig	Hees – schor – krakerig	Hees – schor - krakerig	Hees – krakerig	Helder – hees – schor – geaspireerd

De stem gemeten

Cliënt 00002	1 ^e onderzoeker	2 ^e onderz-s1 FB	2 ^e onderz-s2 LG	2 ^e onderz-s3 MH	2 ^e onderz-d1 JS
Resonans	Matige resonans <i>tot normaal</i>	Matige resonans	Matige resonans	Rijk aan resonans <i>g.b.</i>	<i>Wisselend</i>
Stemgebruik		Gespannen (<i>twijfel</i>)	Zwak	Gespannen – geknepen <i>letwat gespannen en geknepen</i>	<i>Wisselend</i>
Steminzet /a/	<i>Normaal</i>	Goed	Krakerig	Goed	<i>Wisselend</i>
Fonatie-einde	Nachtkarseffect	Nachtkarseffect (<i>lichtjes</i>)	Goed	Nachtkarseffect	<i>Wisselend</i>
Intonatie	<i>Normaal</i>	Goed	Goed	Goed	Goed
Articulatie	Slap	Duidelijk	Duidelijk	Duidelijk	Duidelijk
Spreektempo	Normaal	Normaal	Normaal	Normaal	Gehaast => <i>hoog</i>

3. Roepen

Cliënt 00002	1 ^e onderzoeker MO	2 ^e onderz-s FB	2 ^e onderz-s LG	2 ^e onderz-s MH	2 ^e onderz-d JS
Stemkwaliteit bij roepen	<i>Hoog, minder hees</i>	Helder – kopstem? <i>weinig variatie in tekst</i>	<i>Hees</i>	Hees	<i>Geknepen</i>
Adem-stem koppeling	Goed aanwezig	Goed aanwezig Bij 1 keer roepen Matig aanwezig <i>Bij 3 keer roepen</i>	Matig aanwezig	Niet aanwezig	Lijkt niet aanwezig / handiger om te (laten) voelen
Luidheid	Normaal	Normaal	<i>Normaal</i>	Normaal	Normaal <i>Mag luider</i>

Cliënt 00003

1^e onderzoeker LG

8. Beoordeling spontane spraak

Cliënt 00003	1 ^e onderzoeker LG	2 ^e onderz-s1 MO	2 ^e onderz-s2 MH	2 ^e onderz-s3 FB	2 ^e onderz-d1 JS	2 ^e onderz-d2 JK
Adem bij spreken	Thoracaal	Moeilijk te zien	Thoracaal-abdominaal - thoracaal	Onopvallend <i>Moeilijk te zien op video en door coltrui</i>	<i>Zonder video beoordeeld, soms hoorbaar</i>	Thoracaal – adem happend <i>nasale inademing wat is dit?</i>
Houding	Rechtop – gespannen – spanning in schouders <i>Schouders te hoog/ naar voren / nek iets naar voren</i>	Spanning in de schouders/nek <i>zit voorover gebogen, armen op tafel</i>	Gebogen <i>Naar voren gebogen, bolle rug</i>	Rechtop		Spanning in de schouders/nek
Stemkwaliteit	Hees - krakerig	Dof – schor – krakerig <i>hoge stem, kopstem (weinig grondtoon)</i>	Krakerig <i>Lichte kraakjes</i>	Dof(?) - kopstem(?)	Krakerig – kopstem <i>geknepen</i>	Dof Dof, kelig
Resonans	Te weinig resonans	Matige resonans	Matige resonans <i>Klinkt af en toe wat verkouden</i>	Te weinig resonans, schril <i>Kelig stemgebruik</i>	Te weinig resonans	Te weinig resonans <i>“cul-de-sac” effect, tonsillen?</i>
Stemgebruik	gespannen	Gespannen – geknepen – ingehouden	Geknepen - hard	Geknepen	Gespannen – geknepen <i>? kwaliteit ?</i>	Gespannen – geknepen - ingehouden
Steminzet /a/	krakerig	hard	Goed	Hard (?)	Krakerig	Zacht
Fonatie-einde	Krakerig	Nachtkaaarseffect <i>(beetje)</i>	Goed	Goed	<i>Wisselend goed / krakerig</i>	Goed
Intonatie	goed	<i>voldoende/goed</i>	Goed	Goed	Goed	Goed – monotoon <i>wisselend</i>
Articulatie	Duidelijk <i>t/d/s addentiaal</i>	<i>normaal</i>	Duidelijk	Duidelijk	Duidelijk - gespannen	Onduidelijk
Spreektempo	Gehaast <i>Veel op 1 adem, veel stopwoordjes</i>	<i>beetje snel</i>	Normaal	Gehaast		Gehaast

De stem gemeten

Clïent 00003	1 ^e onderzoeker LG	2 ^e onderz-s1 MO	2 ^e onderz-s2 MH	2 ^e onderz-s3 FB	2 ^e onderz-d1 JS	2 ^e onderz-d2 JK
Oogcontact	Gepast	gepast	Gepast	Gepast		Gepast
Gebaren / mimiek	normaal	normaal	Normaal	Weinig		Weinig
					Toonhoogte?	<i>PS ik kan de patiënt niet goed zien, heb eigenlijk groter beeld nodig (tekeningetje er bij)</i>

8. Lezen van een tekst

Clïent 00003	1 ^e onderzoeker	2 ^e onderz-s1	2 ^e onderz-s2	2 ^e onderz-s3	2 ^e onderz-d1	2 ^e onderz-d2
Adem in rust	<i>Thoracaal-abdominaal – thoracaal-hoorbare adem-oraaal</i>	Moeilijk te zien	<i>Thoracaal-abdominaal Was erg moeilijk te zien. ze zat te lezen met opgetrokken schouders => zal wrsch niet abdominaal zijn</i>	<i>Moeilijk te beoordelen => niet opvallend afwijkend</i>		Kan ik niet zien
Adem bij spreken	<i>thoracaal- adem happend – te lang op 1 adem</i>	Moeilijk te zien		Onopvallend		Thoracaal – adem happend– te lang op 1 adem
Proef van Lombard	<i>Harder stemkwaliteit verbetering</i>	Harder, iets lager	Harder	Harder	<i>Harder iets minder kraakjes, spanning bleef. Het gaat om de verandering in stemkwaliteit!!</i>	<i>Harder (Hoger moet er volgens mij ook bij)</i>
Houding	<i>Gespannen - spanning in de schouders Schouders naar voren</i>	<i>Gebogen – spanning in de schouders/nek</i>	<i>spanning in de schouders/nek spanning in de schouders=> waren wat</i>	Eutoon - rechtop		<i>Gebogen, Spanning in de schouders/nek</i>

De stem gemeten

Cliënt 00003	1 ^e onderzoeker	2 ^e onderz-s1	2 ^e onderz-s2	2 ^e onderz-s3	2 ^e onderz-d1	2 ^e onderz-d2
			<i>opgetrokken</i>			
Stemkwaliteit	<i>Hees - krakerig</i>	<i>kopstem</i>	Krakerig <i>Lichte kraakjes</i>	helder	Helder-schor-krakerig – kopstem <i>Aan het eind v/d zin weer kraakjes</i>	Hees - dof - krakerig
Resonans	Te weinig resonans	Te weinig resonans	Rijk aan resonans <i>Normaal</i>	Matige resonans <i>resonans bij voorlezen lijkt beter dan bij spontaan</i>	Te weinig resonans Geen borstresonans <i>(luid?resonans?)</i>	Matige resonans
Stemgebruik	Gespannen	Gespannen – geknepen	Ontspannen - ingehouden	Ontspannen	Gespannen	geknepen
Steminzet /a/	Goed	<i>normaal</i>	Goed	Goed	Krakerig	
Fonatie-einde	Krakerig	Nachtkaaarseffect	Krakerig	Goed	<i>Wisselend</i>	
Intonatie	Goed	<i>Beetje monotoon</i>	Goed	Goed	Goed	Monotoon
Articulatie	Duidelijk <i>t/d/s addentaal</i>	<i>Normaal</i>	Duidelijk	Duidelijk	Duidelijk	Onduidelijk
Spreektempo	Normaal	<i>Langzaam, gerekte klinkers!</i>	traag	<i>Iets traag bij voorlezen.</i>	Normaal	Normaal
					Lombard komt te snel, iets langer laten lezen. <i>Lombard niet zo vroeg aankondigen.</i>	<i>Resonans: lastig te beoordelen vanwege "resonans" ruimte. Vriend vindt dat ze hard praat => gehoor?</i>

3. Roepen

Cliënt 00003	1 ^e onderzoeker LG	2 ^e onderz-s MO	2 ^e onderz-s MH	2 ^e onderz-s FB	2 ^e onderz-d JS	2 ^e onderz-d JK
Stemkwaliteit bij roepen	Helder <i>Hoorbare inademing / hoge toonhoogte bij roepen</i>	<i>Hoog/kopstem, gespannen</i>	Helder Erg hoge stem	Kopstem	Helder Wel gespannen	Helder <i>hoog</i>
Adem-stem koppeling	Matig aanwezig	Matig aanwezig	Niet aanwezig <i>Erg hoge adem, schouders bewegen ook mee.</i>	Matig aanwezig	Zo te horen niet	<i>Dat kan ik niet zien want ze houdt de hand niet op de buik.</i>
Luidheid	Te zacht	Normaal	Normaal Weinig draagkracht	normaal	Schreeuwen (=/ luidheid)	Normaal (voor roepen) <i>Erg hoog; geen correctie.</i>
	<i>Houding staan => knieën op slot Schouders naar voren</i>				<i>Er gaat veel tijd verloren</i>	

Clïënt 00004 1^e onderzoeker FB

Bij dit onderzoek is geen enkele opname gelukt. Score achteraf door de onderzoeker of door andere onderzoekers was daardoor niet mogelijk.

3. Beoordeling spontane spraak

Clïënt 00004	1 ^e onderzoeker - FB
Adem bij spreken	Onopvallend ?
Houding	slap (---) – gebogen – spanning in schouders/nek
Stemkwaliteit	Hees (---)
Resonans	matige resonans
Stemgebruik	Geknepen (---)?
Steminzet /a/	?
Fonatie-einde	?
Intonatie	Goed
Articulatie	Duidelijk
Spreektempo	Normaal
Oogcontact	Gepast
Gebaren / mimiek	Normaal

3. Lezen van een tekst

Clïënt 00004	1 ^e onderzoeker - FB
Adem in rust	?
Adem bij spreken	?
Proef van Lombard	<i>Harder</i>
Houding	Slap – gebogen - spanning in de schouders/nek <i>Gecorrigeerd, daarna iets helderder stem</i>
Stemkwaliteit	Leek wat beter dan bij spontane spraak, iets helderder
Resonans	?
Stemgebruik	?
Steminzet /a/	?
Fonatie-einde	?

Clïënt 00004	1 ^e onderzoeker - FB
Intonatie	Goed
Articulatie	Duidelijk
Spreektempo	Normaal

3. Roepen

Clïënt 00004	1 ^e onderzoeker - FB
Stemkwaliteit bij roepen	Schor – overslaand(---) – kopstem (---) – beverig (---)
Adem-stem koppeling	Matig aanwezig (---)
Luidheid	Schreeuwen Miranda riep zéér hard!!

Bijlage 3 GRB

Cliënt 00001	1 ^e onderzoeker MH	2 ^e onderz-s1 LG	2 ^e onderz-s2 MO
Grade	1	1	1
Roughness	0	0	0
Breathiness	1	1	1

Cliënt 00002	1 ^e onderzoeker MO	2 ^e onderz-s FB	2 ^e onderz-s LG	2 ^e onderz-s MH	2 ^e onderz-d JS
Grade	2		2	2	2
Roughness	0	2	2	1	2
Breathiness	2	2	1	2	2

Cliënt 00003	1 ^e onderzoeker LG	2 ^e onderz-s MO	2 ^e onderz-s MH	2 ^e onderz-s FB	2 ^e onderz-d JS	2 ^e onderz-d JK
Grade	1	1	1	1	1	1
Roughness	1	0	1	0	1	1
Breathiness	2	0	0	0	0	1

Cliënt 00004	1 ^e onderzoeker -FB
Grade	1
Roughness	1
Breathiness	1

Bijlage 4 Overzicht metingen in de pilotstudie stemprotocol

Cliënt 00001 onderzoeker MH

Cliënt 00002 onderzoeker MO

Cliënt 00003 onderzoeker LG

Cliënt 00004 onderzoeker FB

Meting-o = meting onderzoeker

Meting-p = meting projectgroep

	Meting-o 00001	Meting-p 00001	Meting-o 00002	Meting-p 00002	Meting-o 00003	Meting-p 00003	Meting-o 00004	Meting-p 00004
Uitademing op /s/ stopwatch	32,75 sec	Geen opname	15,84 sec	14,5 sec	16,44 sec	16,38 sec	22,5 sec	Geen opname
Fonatieduur op /a/ -1 MDVP	10,35 sec	13,95576 sec	8,76 sec	X	18,33 sec	18,33635	8,55 sec	10,39406 sec
Fonatieduur op /a/ -2 MDVP	12,32 sec	13,72279 sec	7,84 sec	7,85696 sec	24,42 sec	24,43894 sec	9,3 sec	10,50034 sec
Frequentie (F0)	201,29 Hz	201,29 Hz	177,26 Hz	177,26 Hz	217,32 Hz	217,32 Hz	213,81 Hz	213,81 Hz
Intensiteit (SPL)	58,29 dB	56,29 dB	63,76 dB	63,76 dB	57,35 dB	57,35 dB	59,93 dB	59,93 dB
Zachtste intensiteit	45,25 dB	45,66 dB	41,01 dB	40,40 dB	60 dB	40,20 dB	40,4 dB	40,40 dB
Hoogste frequentie	905,54 Hz	900,27 Hz	334,05 Hz	358,26 Hz	879,51 Hz	905,54 Hz	676,5 Hz	676,50 Hz
Jitter	6,007%	6,007%	X	X	X	X	5,742 %	5,742 %
Shimmer	0,466 dB	0,466dB	X	X	X	X	0,823 dB	0,823 dB

Fonatieduur op /a/ meting onderzoeker : voiced volgens MDVP
meting projectgroep : geknipte fonatie

Bijlage 5 Een logopedisch stemonderzoeksprotocol: handleiding en onderzoeksformulier

Zie het bijgeleverde aparte deel 'De stem gemeten: een logopedisch stemonderzoeksprotocol: handleiding en onderzoeksformulier'.