

Persoonlike klankversterking vir 'n onderwyser met stemprobleme

Salomé Geertsema en Mia le Roux

Salomé Geertsema, Departement Spraak-Taalpatologie en Oudiologie, Universiteit van Pretoria
Mia le Roux, Departement Spraak-Taalpatologie en Oudiologie, Universiteit van Pretoria

Opsomming

Onderwysers ervaar gereeld stemprobleme as gevolg van funksionele stemhiperfunksionering (die oormatige en verkeerde gebruik van stemgewing) en dit blyk dat beroepsverantwoordelikhede dikwels die suksesvolle implementering van gebruikelike instandhoudingstrategieë bemoeilik. Die oogmerk van hierdie enkelgevalstudie was om die gebruikswaarde van persoonlike stemversterking as 'n aanvullende opsie vir onderwysers met beroepsverwante stemprobleme te ondersoek. Spesifieke perseptuele en akoestiese stemeienskappe van 'n onderwyseres is voor en na 'n periode van gebruikelike instandhouding, en ook voor en na 'n periode waartydens 'n stemversterkingsapparaat as aanvullende strategie tot gebruikelike instandhouding aangewend is, geëvalueer. Tydens die studie is 'n volhardende stembandnodule in die belang van die proefpersoon chirurgies verwyder. Hierdie ad hoc-verandering aan die ontwerp was noodsaaklik, alhoewel nie aanvanklik beplan nie. Die navorsingsontwerp is daarvolgens aangepas en die ondersoek het gevolglik 'n voor- en 'n nachirurgiefase ingesluit, en etiese goedkeuring is vir beide fases verkry. Die perseptuele en akoestiese ontleding van stemkwaliteit het die positiewe effek van die chirurgiese ingreep bevestig. Alhoewel 'n paneel luisteraars nie 'n verbetering in die proefpersoon se stemkwaliteit opgemerk het nie, het verskeie van die akoestiese stemparemeters verbeter of genormaliseer na die gebruik van die persoonlike stemversterking as 'n aanvullende instandhoudingstrategie. Die gevolgtrekking is dat persoonlike stemversterking, as 'n strategie aanvullend tot gebruikelike instandhouding, van waarde kan wees vir onderwysers wat beroepsverwante stemprobleme ervaar.

Trefwoorde: akoestiese stemeienskappe; funksionele stemhiperfunksionering; funksionele stemprobleme; onderwysers; perseptuele stemeienskappe; professionele stemgebruikers; steminstandhouding; stemprobleme; stemversterking

Abstract

Personal amplification for a teacher with voice problems

Successful communication depends partly on the optimal use of voice. A large portion of the South African population depends on this optimal use of voice for their occupations. Voice problems for the professional voice user in particular therefore impact negatively on their livelihood. It is, however, especially professional voice users who are at risk of developing functional voice problems. One such a population is teachers. Teachers frequently experience voice problems due to functional voice hyperfunction (the excessive and incorrect use of voice). The South African school milieu with its high learner to teacher ratio, as well as the multilingual and multicultural nature of the learners, contribute to this vocal hyperfunction because of a higher level of background noise and the need to repeat instructions. Furthermore, it appears that these occupational responsibilities often complicate the successful implementation of the usual vocal exercise maintenance strategies.

The main objective of this single-case study was to investigate the application value of personal amplification as an augmentative option for teachers with occupationally related voice problems. Subsidiary aims were to determine specific aspects before and after the usual vocal exercise maintenance strategies. In addition to these, aspects pertaining to the effect of the usual maintenance in combination with personal sound amplification were investigated. The subsidiary aims were therefore to compare and analyse these strategies perceptually and acoustically.

Specific perceptual and acoustic voice characteristics of a teacher were evaluated. These evaluations took place before and after a period during which a voice amplification device was used as a supportive strategy to the usual maintenance strategies. Qualitative and quantitative comparison of the data took place by comparing the results of the various evaluations in phases 1 and 2.

During this study, the participant displayed a persistent nodule of the vocal cord, which had to be surgically removed in the best interest of the participant. This ad hoc adaptation to the research design was necessary although not initially planned. The research design was accordingly adapted, and the investigation therefore included a pre- and post-surgical phase. Ethical clearance had been obtained for both phases.

Perceptual evaluations: Average scale evaluations of the individual participants of the listeners' panel (there were six listeners) were calculated to determine the final listener panel score. These evaluations were done using a rater's scale form on which the listener panel evaluated the spontaneous answers to questions and a paragraph of reading according to eight combined speech stimuli. Listeners had to rate the extent to which voice quality deviated or not. During evaluations 1–3 the six listeners concurred in general that the participant's use of voice, sounded moderately impaired. The surgical intervention improved the participant's use of voice, according to the perceptual evaluation. The evaluation that was completed after the two maintenance strategies were implemented indicated a further normalisation of the voice quality of the participant. During the second phase no obvious difference between the effects of the various maintenance strategies was noted. The most obvious difference was the improvement in auditory perceptual voice quality after surgical intervention.

Acoustic analyses: Various parameters related to voice quality were measured with the Multi Dimensional Voice Programme (MDVP) and compared. The average of the three measurements during each evaluation was calculated for each of the parameters. The results of the first and second reversed phase were compared to serve as a control. During evaluation 1–5 the fundamental frequency (F_0) was within the norm for female speakers of the age group of the participant. However, this parameter increased slightly during evaluation 6–8. The F_0 is related to the mass of the vocal cords. A lower mass results in an increase in the F_0 . The removal of vocal cord nodules (such as before evaluation 6) and the resultant reduction of mass will lead to a higher F_0 . This increased F_0 was evidenced by the results of the second phase.

The perceptual and acoustic analysis of voice quality corroborated the positive effect of the surgical intervention. Although the listeners' panel did not notice the improvement in the participant's voice quality, various acoustic voice parameters improved after the use of the personal voice amplification as an additional maintenance strategy. The conclusion was made that personal voice amplification as an augmentative strategy to usual vocal exercise maintenance strategies could be of value to teachers who experience occupation-related voice problems. The combined strategy had a positive influence on most of the acoustic parameters, although the listeners did not note the same level of difference.

This study has added value to evidence-based practice in the field of voice therapy. Similar studies in which participants with organic voice pathologies (such as vocal cord nodules) are compared with studies of participants with healthy vocal cords may also shed more light on the mechanism of functional voice hyperfunction (Boone, McFarlane, Von Berg and Zraick 2009). The use of physiological methods of analyses could, for example, be used to trace the subtle changes in voice. The results of the present study confirmed that there is a definite need for further research to highlight the role of a single listener or a panel of listeners in detecting voice pathologies. Acoustic parameters and terminology describing the perceptually/auditorily detectable correlates also have to be studied in depth. Furthermore, the value of voice amplification for patients with Parkinson's disease, for example, could be explored as well. Results of the present study may serve as a starting point to motivate funding of such amplification apparatus by the medical aid companies. The availability of these apparatuses in South Africa specifically must be considered due to high importing costs. Linking with local electronic engineers for the design of similar, but more cost-effective amplification apparatus than the model used in the present research may also provide work and study opportunities within the South African context.

Keywords: acoustic voice properties; functional voice hyperfunction; functional voice problems; perceptual voice properties; professional voice users; teachers; voice amplification; voice maintenance; voice problems

1. Inleiding

Gesonde stemgewing speel 'n belangrike rol by enige spreker se vermoë om te kommunikeer. Mondelinge kommunikasie kan 'n sosiale of beroepsfunksie hê. 'n Groot deel van die bevolking in Suid-Afrika is afhanklik van normale stemgewing in hul beroep, en die implikasies van stemprobleme by veral die professionele stemgebruiker is ingrypend. Dit is

egter juis professionele stemgebruikers wat 'n groter risiko loop om funksionele stemprobleme te ontwikkel vanweë die hoë eise wat hul beroep aan hul stemgewing stel (Cielo, Ribeiro en Hoffmann 2015). Instandhouding is 'n belangrike doelwit van stemterapie by sprekers wat oormatige eise stel ten opsigte van stemgebruik, maar gebruiklike teraapieriglyne is dikwels nie volledig uitvoerbaar binne die beroepsmilieu van die professionele stemgebruiker nie (John en Das Poduval 2015). Hierdie studie het gekyk na funksionele stemprobleme as beroepsrisiko en ondersoek alternatiewe in die benadering tot instandhouding vir die onderwyser as professionele stemgebruiker.

Stemgewing vereis die koördinerende van uitvloeiende pulmoniese lug en stembandsluiting (Raphael, Borden en Harris 2011). Die intrinsieke larinkspiere is verantwoordelik vir sluiting en opening van die stembande. Geslote stembande blokkeer die lugweg en verhoed dat lug in en uit die longe beweeg. Geopende stembande lei tot 'n oop glottis wat in- en uitaseming toelaat (Behrman 2013). Stemlose klanke, soos /p/, /t/, en /k/, word met 'n oop glottis geartikuleer. Hierdie oop glottis laat 'n ongehinderde vloei van lug vanaf die longe toe, sonder enige vibrasie van die stembande (Raphael e.a. 2011). Stemhebbende klanke word geartikuleer met die stembande wat vibreer. Vibrasie vind plaas wanneer die hoër subglottale lugdruk teen die geslote stembande druk en die weerstand van die geslote stembande oorkom (Behrman 2013).

Stemkwaliteit word as afwykend waargeneem wanneer normale stembandvibrasie belemmer word deur faktore wat die massa, veerkragtigheid en/of spanning van een of albei stembande beïnvloed. Die faktore kan funksioneel, organies en/of psigies van aard wees. Hiperfunksionering tydens stemgewing vind gewoonlik plaas op die vlak van die stembande. Hierdie hiperfunksionering kan die volgende insluit: oormatig harde spraak, langdurige spraak sonder rusperiodes, spraak met 'n harde glottale aanslag, spraak met 'n te lae of te hoë toonhoogte, skree, hoes, en oormatige skoonmaak van die keel (Stemple, Glaze en Klaben 2010). Primêre organiese oorsake kan insluit verlamings, neurologiese toestande soos Parkinsonisme en serebrale gestremdheid, kwaadaardige patologieë soos stembandkarsinome, goedaardige patologieë soos granulomas of poliepe, direkte of indirekte trauma aan die stembande, vaskulêre toestande soos bloeding, sistemiese siektes soos hormonale en immunologiese probleme (byvoorbeeld HIV) en bakteriese, virale en fungale infeksies (Verdolini, Rosen en Branski 2006; Vilkmann 2004). Primêre psigogene oorsake kan lei tot afonie (afwesigheid van stemgewing) en disfonie (afwykende stemgewing) as gedragsreaksies op emosionele probleme en stres.

Heel dikwels is daar 'n wisselwerking tussen die oorsaaklike faktore en word 'n probleem verder vererger deur sekondêre organiese gevolge. 'n Stemprobleem wat primêre funksioneel van aard is, kan vererger word deurdat 'n sekondêre organiese probleem soos stembandnodules ontwikkel, wat die stemkwaliteit verder beïnvloed. Colton, Casper en Leonard (2006), Aronson en Bless (2009) asook Timmermans, De Bodt en Wuyts (2002), beskou oorsake van stemprobleme as voorkombaar of nievoorkombaar. Hulle gee 'n klassifikasie van vatbaarheidsfaktore (soos die individuele histologiese verskille, basiese sellulêre samestelling en indringende patogene toestande wat verskil van persoon tot persoon, en dus sekere persone meer vatbaar maak vir stemprobleme as andere); en ander oorsaaklike faktore soos angs, stres, spannings- en emosionele faktore; omgewingsfaktore; fisiologiese en gesondheidsfaktore en fonatoriese faktore (waaronder stemhiperfunksionering). Met uitsondering van die vatbaarheidsfaktore is die meeste van hierdie faktore tot 'n groot mate voorkombaar.

Van die totale werkerspopulasie in die VSA is ongeveer 25% professionele stemgebruikers (Roy, Merrill, Gray en Smith 2005). Om hierdie populasie se samestelling te omskryf, het Kaufmann en Isaacson (1991) 'n viervlakskaal van stemgebruik saamgestel, wat die volgende behels: 'n sanger/akteur (vlak I) word geklassifiseer as 'n topklas uitvoerende stemgebruiker; 'n dosent/predikant (vlak II) as 'n professionele stemgebruiker; 'n onderwyser/prokureur (vlak III) as 'n professionele stemgebruiker met 'n verminderde mate van stemgebruik; en 'n klerk of arbeider (vlak IV) as 'n nieprofessionele stemgebruiker wat nie in 'n groot mate van sy of haar stem gebruik maak in die beroepsopset nie. Alhoewel hierdie omskrywing 'n dosent in 'n werksopset stel wat meer van die stem vereis as dié van 'n onderwyser, is dit nie noodwendig die geval in Suid-Afrika nie. Om 'n onderwyser ook op vlak II te stel, sou moontlik 'n beter voorstelling wees. Dit is ook onrealisties om aan te neem dat die funksionele en psigogene impak van stemprobleme op byvoorbeeld 'n onderwyser minder is as op 'n sanger of akteur.

Volgens die *International Classification of Functionality, Disability and Health* (World Health Organization 2001), word 'n mate van onvermoë om 'n beroep te beoefen weens siekte, beter beskryf in terme van die beperking van die aktiwiteit wat daardie beroep vereis. Die mate waartoe die beoefening van die beroep self beperk word, word beter beskryf in terme van die beperking van deelname aan die beroep. Die omskrywing impliseer dat die professionele stemgebruiker met 'n beperkte mate van stemgebruik (vlak IV) met die ontstaan van stemprobleme eerstens minder aktief sal wees (beperking van aktiwiteit) terwyl vlak I se stemgebruikers by die aanvang van stemprobleme byvoorbeeld alreeds 'n verlies aan inkomste begin toon. Namate die probleem toeneem, begin die laer vlak-stemgebruiker aktiwiteit totaal vermy (beperking in deelname), wat dan by hierdie groep stemgebruikers ook toenemend finansiële implikasies by opvolgende vlakke inhou. 'n Suid-Afrikaanse ondersoek van Smith, Verdolini, Gray, Nichols, Lemke, Barkmeier, Dove en Hoffman (1996) het getoon dat 47% van die professionele stemgebruikers wat as proefpersone opgetree het, se stemprobleme hulle werksituasies ten tye van die ondersoek ernstig benadeel het. Vorige werksituasies van 53% van die persone is benadeel, terwyl 76% van die persone se toekomstige werksituasies benadeel sal word. 'n Geldige argument kan gestel word dat stem- of spraakverlies tans een van die grootste werksbeperkings vir stemgebruikers met 'n groot mate van professionele stemgebruik inhou. Verlies van stem is vergelykbaar met die verlies van 'n ledemaat in vroeëre industriële dekades (Dietrich, Verdolini, Gartner-Schmidt en Rosen 2008; Vilkmann 2004). Stemverlies en stemprobleme kan vir die individu ernstige finansiële implikasies, asook implikasies vir sy beroepsloopbaan, inhou.

Die Suid-Afrikaanse skoolmilieu van groot klasse en die verskillende taal- en kultuurgroepe aan wie in dieselfde klas onderrig gegee moet word, stel unieke eise, aangesien agtergrondsgeraas toeneem en stellings herhaal moet word. Swak begrip van die klaskamervoertaal by tweedetaalleerders kan ook eise in dié verband stel. Smith e.a. (1996) se studie sonder spesifiek verhoogde agtergrondsgeraas (65%) en die noodigheid van herhaling (58%) uit as van die mees algemene kommunikasieprobleme wat tot stemprobleme kan lei, omdat dit aanleiding kan gee tot misbruik en wangebruik van die stem. Hierdie probleem word nie uitsluitlik net in die klas ondervind nie. Speelgronde en velde waar buitemuurse aktiwiteit plaasvind, maak deel uit van die werksomgewing waar onderwysers daaglik hulle tyd te midde van agtergrondsgeraas spandeer. Verder word onderwysers ook deurentyd blootgestel aan leerders wat gereeld aansteeklike boonstelugweginfeksies het. Wanneer die onderwyser self so 'n infeksie ontwikkel, kan dit daartoe lei dat organiese stemprobleme die

reeds bestaande funksionele stemprobleme vererger (Cantor Cutiva, Vogel en Burdorf 2013; Welham en Maglagan 2003).

Al hierdie wisselwerkende faktore kan verreikende implikasies hê vir die onderwyser se vermoë om sy beroep te beoefen en kan ook sy/haar gesondheid beïnvloed. Stemprobleme wat lei tot swak skoolbywoning, en in sommige gevalle tot die totale staking van werksaamhede, kan bydra tot die spanning en stres waaraan onderwysers onderwerp word. Suid-Afrika se hoë werkloosheidsyfers, beheerliggaamposte wat nie altyd dieselfde verloffoordele as 'n staatsaanstelling bied nie, asook 'n beperking op bydraes tot 'n mediese fonds, maak inperking of staking van aktiwiteite baie moeilik en is in die meeste gevalle nie moontlik nie. 'n Gevolglike verwaarlosing van stemprobleme word vererger deur Suid-Afrikaanse onderwysers se algemene onkunde oor stemprobleme (Van der Merwe, Van Tonder, Pretorius en Crous 1995). Die spanning wat die ervaring van stemprobleme meebring, is deur verskeie studies bevestig met behulp van vraelyste soos byvoorbeeld die *Voice Handicap Index* (VHI) (Roy, Gray, Simon, Dove, Corbin-Lewis en Stemple 2001) en lei tot eise ten opsigte van stemgewing wat die onderwyser op die lang duur nie kan volhou nie.

Funksionele stemhiperfunksionering is die gevolg van oormatige stemgebruik en verkeerde stemgebruik (wangebruik) wat, indien dit onbehandeld bly, tot sekondêre organiese stemprobleme kan lei. Terapie is gevolglik daarop gerig om stemgebruik te verminder (met behulp van 'n stemrus- of stemverminderingprogram) en om hiperfunksionering uit te skakel (op die vlak van asemhaling, stemgewing en natrilling) en ook stem-liggaam-integrasie te optimaliseer (Roy e.a. 2001; Behlau en Oliveira 2009). Gereelde hidrasie van die stembande is ook noodsaaklik (Van Wyk, Cloete, Hattingh, Van der Linde en Geertsema 2016).

Fasiliteringstegnieke is die grondslag vir 'n benadering waardeur 'n modelstem ontwikkel en vasgelê word, selfmonitering van die stem ontwikkel word, en oordrag na alledaagse situasies bewerkstellig word (Van der Merwe 2002). Hierdie fasiliteringstegnieke kan beskou word as deel van 'n strategie vir instandhouding. 'n Omvattende ingrypingsprogram vir funksionele stemhiperfunksionering, soos oorsigtelik opgesom deur Groenewald (2002), inkorporeer dan ook alle subsisteme betrokke by stemgewing, dit wil sê liggaamshouding of ontspanning, asemhaling, fonasie en natrilling. Stemterapie vir funksionele stemhiperfunksionering is gemik op die uitskakeling van foutiewe en oormatige stemgebruik. Instandhouding word as die mikpunt gestel. Deur eers inligting aan die kliënt te verskaf, identifikasie van hiperfunksionering en ander negatiewe faktore te doen, eliminasie van hiperfunksionering en ander verwante faktore te bewerkstellig, en 'n so goed moontlike model van stemgewing daar te stel en hierdie model vas te lê, word daar gepoog om die las wat op die stembande geplaas word, so klein moontlik te maak. Deurgaans ontwikkel die kliënt dan 'n bewustheid van sy stemgebruik en 'n vermoë om homself te monitor. 'n Stemgebruiker se kennis en insig ten opsigte van gesonde stemgewing speel 'n belangrike rol by gesonde stemgebruik. Dit is dus belangrik dat persone met funksionele stemprobleme voldoende inligting omtrent normale stemfunksionering en steminstandhouding ontvang as deel van stemterapie.

Min studies kon tot op hede die langtermyn-effektiwiteit van behandelingsprogramme op onderwysers bepaal (Roy e.a. 2001; Williams 2003). Die VARP (Vocal Abuse Reduction Program) (Roy e.a. 2001) het 'n mate van datagebaseerde sukses behaal wat oor die korttermyn gevalideer is, en is geskik vir selfgebruik, aangesien die program grootliks op selfhanteringstrategieë gebaseer is, dit wil sê die pasiënt monitor sy eie stemgedrag. Stemrus

of stemreduksie as enkele bydraende hulp tegniek vir veral onderwysers met stemhiperfunksionering wat sekondêre en tersiêre stemprobleme ondervind, word dikwels as basis in instandhoudingsprogramme beskou. Stemrus is egter ook kontroversieel en moet tot hoogstens 'n paar dae beperk word. Dit los, as alleenstaande instandhoudingsprogram, nie die onderliggende oorsaak van die probleem op nie. Volledige stemrus kan twee tot 'n maksimum van vier dae duur (Van der Merwe en Groenewald 1997), en word gewoonlik gevolg deur 'n verlengde tydperk van relatiewe stemrus – met ander woorde verminderde stemgebruik.

Die gebruik van algemene of persoonlike klankversterking is nie 'n nuwe gedagte nie. Klankversterking is oorspronklik veral vir pasiënte met nodules, Parkinsonisme, meervoudige sklerose, Guillain-Barré-sindroom en ander neurologiese afwykings aanbeveel (Verdolini, Rosen en Branski 2006). 'n Studie van Smith, Kirchner, Taylor, Hoffman en Lemke (1998) het getoon dat minder as 3% van alle onderwysers in Amerika 'n persoonlike klankversterkingsstelsel gebruik, en dat vroue twee keer meer as hul manlike eweknieë gevoel het dat hulle daarby baat sal vind. Persoonlike klankversterking is 'n alternatiewe of aanvullende benadering tot instandhouding. Die term *persoonlike klankversterking* ontleen hom aan die oudiologie (Stach 1998). 'n Klein draagbare stemversterkingstoestel word aan die liggaam gedra en versterk die stem tot so 'n mate dat spanning op die stem verminder word. Die spreker se stemluidheid en toonhoogte neem af en minder herhaling in agtergrondsgeraas is nodig omdat die spreker se stem tot 'n voldoende luidheid versterk word en spraakverstaanbaarheid verhoog word (Lennox 2001).

Die gebruik van 'n klein, ligte, draagbare, duursame en bekostigbare klankversterker, kan ook 'n praktiese oplossing wees vir die onderwyser in Suid-Afrika wat probleme met funksionele stemhiperfunksionering ondervind. Die vervaardigers en bemarkers voer aan dat die apparaat aanpasbaar is by die verskillende omgewings en toelaat dat die persoon kan rondbeweeg. Die apparaat kan ook moontlik stemspanning verlig vir die spreker in situasies waarin die agtergrondsgeraas hoog is, die stem rus om verdere skade te verhoed, kans gee vir genesing, en luisteraarsbegrip bevorder (Lennox 2001). Die hoofrede vir 'n algehele verbetering in stemgewing is dus volgens die vervaardigers dat die stemhiperfunksionering met betrekking tot verhoogde luidheid en glottale spanning verbeter, wat beteken dat die persoon nie so hard hoef te praat nie, en dat glottale spanning sodoende afneem. Veral die onderwyser wat stemprobleme ervaar as gevolg van die eise wat sy of haar beroep stel, kan gevolglik baat vind by die gebruik van persoonlike klankversterking, aangesien dit die eise wat daaglik aan die stem gestel word, grootliks kan verlig.

Aangesien baie Suid-Afrikaanse onderwysers in 'n posisie is waar mediese-versekeringsfondse nie noodwendig kan vergoed vir verlies aan inkomste as gevolg van 'n stemprobleem nie en klankversterking nie in alle klaskamers voorsien kan word nie, mag 'n persoonlike en bekostigbare klankversterkingsapparaat 'n ideale langtermynoplossing bied, en behoort dit aanklank te vind by onderwysers met stemprobleme wie se werksituasies alreeds in gedrang is. Die gedagte is egter nie om 'n gebruikelike benadering tot instandhouding in hierdie populasie te vervang nie, maar om dit aan te vul deur die gebruik van persoonlike klankversterking in situasies wat hoë stemeise stel. So 'n aanvullende strategie sou dus ook voorkomend eerder as regstellend van aard wees.

Die navorsingsvraag is dus: Kan persoonlike klankversterking as 'n aanvullende instandhoudingstrategie prakties bruikbaar en van waarde wees vir die Suid-Afrikaanse onderwyser met funksionele stemhiperfunksionering?

2. Metode

Die doel van die studie was om die gebruikswaarde van persoonlike klankversterking, as 'n strategie aanvullend tot gebruikelike instandhouding, by 'n onderwyseres met funksionele stemhiperfunksionering te ondersoek. Die subdoelstellings was daarop gemik om bepaalde aspekte, voor en na die implementering van 'n periode van gebruikelike instandhouding (GI) en 'n periode van gebruikelike instandhouding in kombinasie met persoonlike klankversterking (GI + V), te ondersoek. (Die gekombineerde strategie word voortaan na verwys as 'n aanvullende strategie.) Die volgende subdoelstellings is derhalwe gestel: om die proefpersoon se stemkwaliteit voor en na die implementering van 'n gebruikelike en aanvullende instandhoudingstrategie perseptueel en akoesties te ontleed en te vergelyk.

2.1 Navorsingsontwerp

Hierdie studie is 'n verkennende pretoets-posttoets-enkelgevalstudie met 'n kwasi-eksperimentele ontwerp. Die navorsingsontwerp word grafies voorgestel deur die volgende formule, waar evaluasie 1 (Ev1) tot evaluasie 3 (Ev3) herhaalde evaluasies is waarmee 'n basislyn of verwysingspunt bepaal word en Ev4 tot Ev8 deurlopende evaluasies is. A is 'n enkele gebruikelike instandhoudingstrategie (GI) en B die byvoeging van persoonlike klankversterking as 'n aanvullende instandhoudingstrategie (GI + V). C stel 'n onbeplande noodgedwonge chirurgiese ingreep voor.

Ev1–Ev2–Ev3–(A)–Ev4–(A+B)–Ev5	C	Ev6–(B+A)–Ev7–(A)–Ev8
-------------------------------	---	-----------------------

Hierdie ontwerp het voorts gebruik gemaak van die ad hoc-aanpasbaarheid van die enkelgevalstudie (Connell en Thompson 1986). Die proefpersoon het na afloop van die eerste fase van die studie steeds 'n unilaterale stembandnodule gehad, wat op aandrang van die oor-, neus- en keelarts in die proefpersoon se belang, na afhandeling van die eerste fase van die ontwerp, verwyder moes word. Alhoewel dit 'n onbeplande verwikkeling was, het dit die geleentheid geskep om die eksperiment in 'n tweede fase te herhaal met “fisiologies gesonde”/“herstelde” stembande. Die navorsingsprotokol is dus volgens die veranderde ontwerp aangepas en die ondersoek het gevolglik 'n voor- en 'n natchirurgiefase ingesluit. Etiese goedkeuring is vir beide fases verkry.

Die navorsingsontwerp sluit dus twee fases in: een voor en een na die verwydering van die stembandnodule. Skoolvakansies, waartydens stemgebruik nie vir beroepsbeoefening gebruik is nie, moes noodwendig binne die ontwerp geakkommodeer word. Die eerste fase van die ontwerp is voorafgegaan deur evaluasies 1–3 wat as 'n aanvangsevaluasie of as verwysingsinligting gedien het. Tydens evaluasies 1–3 is die stembande eenmalig en die stemkwaliteit by drie geleenthede geëvalueer. Die aanvanklike drie evaluasies is voor die implementering van die instandhoudingstrategieë voltooi en dien hier dieselfde doel as 'n basislyn. Die toetsbattery het egter uiteenlopende aspekte ondersoek en dit was as gevolg van die spesifieke aard van byvoorbeeld die fisiese evaluasie nie tersaaklik geag om die volledige

toetsbattery twee maal te herhaal nie. Daar word vervolgens nie na 'n basislyn verwys nie en die term *Ev1-3* word in die plek daarvan gestel.

2.2 Proefpersoon

Inligting ten opsigte van die proefpersoon en haar stemprobleem is vanuit persoonlike lêers van die stemkliniek van die Departement Spraak-Taalpatologie en Oudiologie, Universiteit van Pretoria geneem. Die proefpersoon is 'n 29-jarige onderwyseres wat ten tye van die studie aan 'n laerskool in Pretoria klasgegee het. Sy het in 'n asbesklaskamer klasgegee en was tydens die studie deurlopend by buitemuurse aktiwiteite betrokke. Sy het 'n geskiedenis van funksionele stemhiperfunksionering en unilaterale stembandnodules, soos gediagnoseer deur 'n oor-, neus- en keelarts en terapeute, gerapporteer. Sy het vir vyf maande stemterapie ontvang, waartydens gefokus is op steminstandhouding en die uitskakeling van stemhiperfunksionering op die vlak van fonasie, respirasie en resonansie. Die navorsers het gebruik gemaak van fasiliteringstegnieke soos voorgestel deur Boone e.a. (2009). Die beginsels van stemhigiëne, stemrus en 'n stemgebruikverminderingprogram (Voice Use Reduction Program – VURP) (Van der Merwe 2004) en omgewingsmanipulasietegnieke is ook met haar behandel.

Vorderingsverslae van hierdie terapie dui daarop dat tydelike sukses met hierdie konvensionele steminstandhoudingstegnieke behaal is, maar dat die proefpersoon nie die nodige steminstandhouding te alle tye in die werksopset kon toepas nie en die stembandoestand en stemgewing het, veral aan die einde van skoolweke en -termyne, baie verswak. Stemgebruik het wel na naweke en vakansies, waartydens stemrus/-vermindering moontlik was, opvallend verbeter. Geen ander primêr organiese patologie, buiten die teenwoordige stembandnodule, is waargeneem tydens 'n indirekte laringoskopie aan die einde van die periode van stemterapie nie. Minimale edeem van die stembande is wel aangeteken.

2.3 Etiese aspekte

Tydens die verloop van hierdie studie is die belange van die proefpersoon as prioriteit beskou en is, soos reeds genoem, die navorsingsontwerp aangepas om chirurgiese verwydering van 'n stembandnodule te akkommodeer. Om die proefpersoon te beskerm teen moontlike onetiese optrede aan die navorsers se kant, het die projek etiese klaring van die Navorsings- en Etekkomitee van die Universiteit van Pretoria verkry. Die proefpersoon het ingeligte toestemming tot die studie en gebruik van enige data voortspruitend uit die studie verleen alvorens daar met die navorsing voortgegaan is. Die proefpersoon is deeglik ingelig oor wat die studie en die ondersoek sou behels en insake haar regte tydens en na afloop van die studie. Alle inligting wat uit vorige rekords en uit die studie self spruit, is as ten volle vertroulik hanteer.

2.4 Materiaal en apparaat

2.4.1 Instandhoudingstrategieë (GI)

Hierdie strategieë bestaan uit:

Gestruktureerde stemrus-/verminderingprogram gebaseer op die VURP (Van der Merwe 2004).

Tersaaklike fasiliteringstegnieke wat op geïdentifiseerde stemhiperfunksionerings gerig is (Boone e.a. 2009).

Stemhigiëneriglyne (Boone e.a. 2009).

Omgewingsmanipulasie.

Selfmonitering.

2.4.2 Persoonlike klankversterking as aanvullende instandhoudingstrategie (GI+V)

Die Luminaud Chattervox Stemversterker (Luminaud Inc.) is 'n ligte, draagbare, battery-aangedrewe toestel met 'n kopstuk- of aanknipmikrofoon. Die uitsetvolume is verstelbaar en dit bring mee dat die proefpersoon se eie stem dus nie onnodig ingespan word teen 'n luidheid wat skadelik is vir die fisiese toestand van die stembande nie. Die mikrofoon is aan 'n ligte kopstuk gekoppel wat gemaklik om die ore haak, en die posisie voor die mond is verstelbaar. Die versterker word in 'n doelgemaakte sakkie aan 'n band om die lyf gedra. Die nominale wins wat voor terugvoer verkry word, is 15dB vir die kopstukmikrofoon. Die ouditiewefrekwensierespons is $\pm 3\text{dB}$ by 100 Hz – 10 KHz.

2.4.3 Perseptuele en akoestiese evaluasie van stemkwaliteit

Die Multi Dimensional Voice Program-(MDVP-) sagteware-opsie is gebruik vir vaslegging van digitale stemopnames (Kay Elemetrics 1993). 'n Ervare luisteraarspaneel van ses lede, wat vier spraak-taalterapeute en twee stemboukundiges ingesluit het, het na die stemopnames (spontane aaneenlopende spraak en leesstuk) geluister en die proefpersoon se stemkwaliteit aan die hand van 'n evaluasievorm (Bylaag A) beoordeel. 'n Paragraaf foneties gestandaardiseerde Afrikaanse prosa (Pienaar en Hooper 1941) is deur die proefpersoon gelees.

2.5 Data-ontleding en verwerkingsprosedures

Kwalitatiewe en kwantitatiewe vergelyking van data het telkens geskied deur die resultate van die verskillende evaluasies in fase een en twee te vergelyk.

Aanvangsevaluasies word vergelyk met evaluasies na afloop van die onderskeie periodes van gebruiklike en aanvullende instandhouding. Die impak van die instandhoudingstrategieë gedurende die eerste en die omgekeerde fase is ook vergelyk.

2.5.1 Perseptuele beoordeling

Gemiddelde skaalbeoordelings van die individuele luisteraarbeoordelings is in ag geneem om die finale luisterpaneelbeoordelings te bepaal. Dit is gedoen met behulp van 'n beoordelingskaalvorm waarop die paneel van luisteraars die spontane vroeë en leesstuk aan die

hand van agt voorbeelde van gekombineerde spraakstimuli moes beoordeel. Die voorbeelde was gekose opnames van geleeste en gesproke sinsuitinge wat tydens die agt evaluasie-opnames opgeneem is. Die luisteraars moes by elke paar stimuli beoordeel tot watter mate stemkwaliteit afwykend is, al dan nie. Die skaalvorm is ingedeel van 0 tot 6, waar 6 abnormale stemkwaliteit, 4 redelik afwykende stemkwaliteit, 2 tot 'n mate afwykende stemkwaliteit en 0 normale stemkwaliteit verteenwoordig. Die datapunte 1, 3 en 5 is nie beskryf nie, maar gee die luisteraars geleentheid om aan te dui of die stemkwaliteit êrens tussen die genoemde beskrywing val. Die skaalbeoordelings van die onderskeie opnames is kwalitatief vergelyk.

2.5.2 Akoestiese ontledings

Verskeie parameters (22+) wat met stemkwaliteit verband hou, is gemeet met die MDVP (Kay Elemetrics, Lincoln Park) en vergelyk. Die gemiddeld van die drie metings tydens elke evaluasie is vir elk van die parameters bereken. Die resultate van die eerste en die tweede, omgekeerde, fase is ook vergelyk om as kontrole te dien.

3. Resultate en bespreking

Die resultate word, waar nodig, in tabelle saamgevat. Resultate word ook uitgebeeld met lyngrafieke en sektorkaarte waar noodsaaklik vir verdere klarigheid.

3.1 Perseptuele beoordeling

Tydens evaluasies 1–3 het die ses luisteraars grootliks saamgestem dat die proefpersoon se stemgewing *matig afwykend* klink. Die spreiding van die skaalbeoordelings by hierdie drie geleenthede was slegs 0,34 (tussen 2,83 en 3,17) (figuur 1). Die stemgewing het volgens die luisteraars tydens die eerste fase se GI-periode *meer afwykend* geklink, en nog effens *meer afwykend* tydens die eerste fase se opvolgende GI+V-periode. Al die beoordelings tot op hierdie stadium val tussen *gering* en *redelik afwykend*. Die chirurgiese ingreep het 'n groot verbetering in die beoordeling van die proefpersoon te weeg gebring, en na die ingreep het die beoordelaars se persepsie van die proefpersoon se stemgewing net verbeter. Die proefpersoon se stemkwaliteit is op dié stadium as tussen *gering afwykend* en *normaal* beoordeel. Die beoordeling, wat na die implementering van die twee instandhoudingstrategieë gemaak is, toon albei 'n verdere normalisering van die stemkwaliteit. Tydens die tweede fase kon geen merkbare verskil tussen die effek van die onderskeie instandhoudingstrategieë opgemerk word nie, en die duidelikste verskil is die verbetering in hoorbare stemkwaliteit na die chirurgiese ingreep.

3.2 Akoestiese ontledings

Tabel 1 dui die gemiddelde akoestiese metings per evaluasie aan. Die donkerder-geskakeerde selle van die tabel dui metings aan wat *buite die norm* geval het.

Tabel 1. Akoestiese metings

Parameter	Definisie (Kay Elemetrics 1993)	Norm	Ev 1–3 Gem voor 1e fase	Ev 4 Na 1e fase GI	Ev 5 Na 1e fase GI + V	Ev 6 Voor 2e fase	Ev 7 Na 2e fase GI + V	Ev 8 Na 2e fase GI
F ₀ (Hz)	Gemiddelde fundamentele frekwensie	±217Hz	202,53	247,14	244,75	256,50	258,13	254,76
vF ₀ (%)	Fundamentele frekwensieverandering verteenwoordigend van relatiewe standaard-afwyking van periode tot periode berekende F ₀	<1,10%	1,42	1,44	1,33	0,93	0,94	0,96
Bew (%)	Bewe-persentasie is 'n evaluasie van die toonhoogteperiode in die stemvoorbeeld	<1,04%	1,32	1,55	1,46	1,0	0,91	1,31
RAP (%)	Die <i>Relative Average Pitch Perturbation</i> is 'n evaluasie van veranderlikheid van toonhoogte-periode in die stemvoorbeeld (gelykmakingsfaktor van 3 periodes)	<0,68%	0,80	0,96	0,90	0,60	0,55	0,55
Glim (%)	Glim-persentasie is 'n evaluasie van veranderlikheid van piek-tot-piek-amplitude-stemvoorbeeld (gelykmakingsfaktor van 11 periodes)	<0,35%	4,45	4,62	3,75	2,46	2,41	2,59
APQ (%)	<i>Amplitude Perturbation Quotient</i> is 'n evaluasie van veranderlikheid van piek-tot-piek-amplitude-stemvoorbeeld	<3,07%	3,12	3,07	2,49	1,67	1,67	1,74
vAm (%)	Piek-amplitude-verandering is relatiewe standaard-	<8,20%	10,60	8,20	14,43	10,71	8,48	7,02

	afwyking van periode tot periode berekende piek-tot-piek-amplitude							
NHR	<i>Noise-to-Harmonic Ratio</i> is die gemiddelde ratio van energie van inharmoniese komponente in omvang 1 500–4 500 Hz. Dis 'n algemene evaluasie van geraasteenwoordigheid in ontlede sein	<0,19	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,11
SPI	<i>Soft Phonation Index</i> is die gemiddelde ratio van laer frekwensie (70–1 600 Hz) tot die hoër frekwensie (1 600–4500 Hz) harmoniese energie	<14,12	9,85	13,10	11,50	14,39	13,17	12,29

3.2.1 Gemiddelde grondtoon: F_0

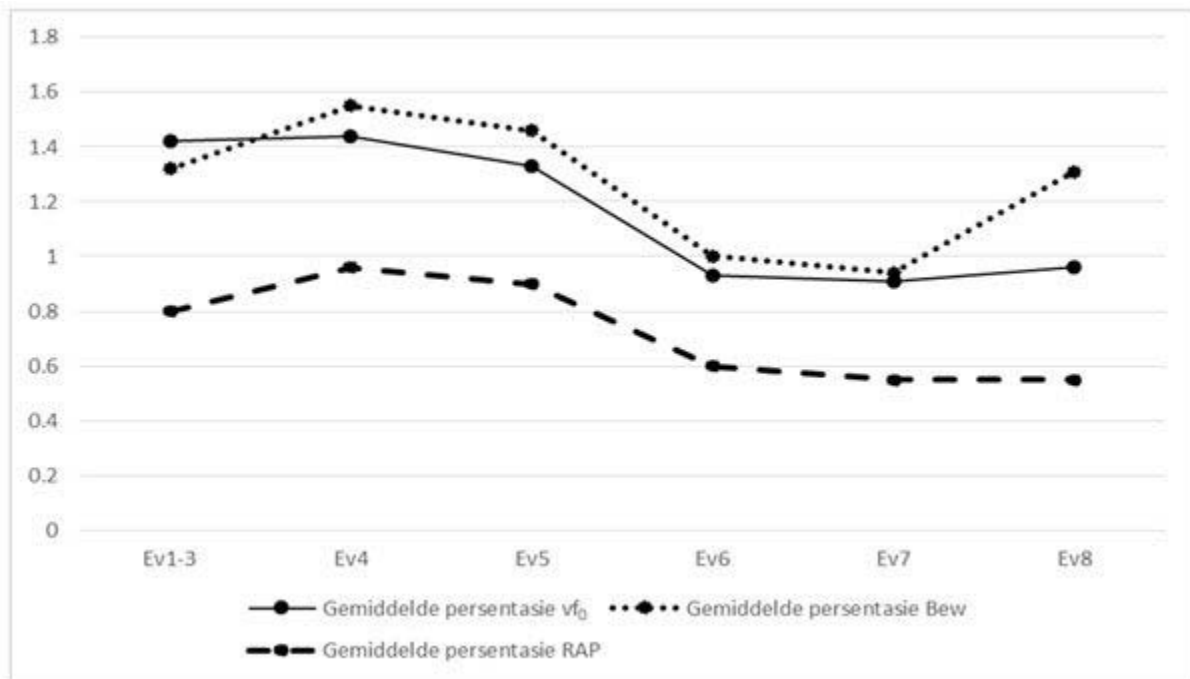
Die resultate van die F_0 is saamgevat in tabel 1. Die F_0 verwys na die gemiddelde fundamentele frekwensie van die stemsein en word waargeneem as die gemiddelde toonhoogte van die stem (Kay Elemetrics 1993). Die F_0 -waarde het tydens Ev1 tot 5 binne die norm vir vroue van die proefpersoon se ouderdomsgroep geval, maar het effens gestyg vir die Ev 6 tot 8. F_0 is direk verwant aan die massa van die stembande. 'n Kleinere massa veroorsaak dus 'n toename in F_0 (Stemple 2001). Die verwydering van stembandnodules (soos voor Ev6) en die gevolglike vermindering van massa en afwesigheid van edeem sal noodwendig tot verminderde massa en 'n hoër F_0 lei. Hierdie verhoogde F_0 word weerspieël in die resultate van die tweede fase. Hoewel die F_0 in hierdie fase hoër as normaal is, kan dit, gesien in die lig van die oorspronklike patologie, as aanduiding van verbeterde stemkwaliteit gesien word. Verskille tussen 'n individu se fundamentele frekwensie tydens aaneenlopende spraak en tydens volgehoue fonasie soos die /a/-uiting wat in akoestiese metings gebruik word, is ook 'n faktor wat deurentyd in gedagte gehou moet word.

Murry, Brown en Morris (1995) het gevind dat die jong mans in hulle studie die volgehoue fonasie op 'n beduidend laer F_0 geproduseer het as die aaneenlopende spraakuitings. Jong en ouer vroue, en ouer mans, het, daarenteen, 'n beduidend hoër F_0 tydens volgehoue fonasie geproduseer. Sprekers wat hulle luidheid verhoog ('n onwillekeurige manier van die proefpersoon as haar stem moeg raak en meegee), verhoog ook hulle gemiddelde F_0 (Schwartz 2011), 'n aanduiding dat die proefpersoon ten spyte van die gebruik van die stemversterkingsapparaat, moontlik nog steeds haar stem se luidheid verhoog het as sy laringeale uitputting ervaar het. Verlengde stemgebruik veroorsaak ook 'n beduidende toename in F_0 (Stemple, Stanley en Lee 1995), 'n bevinding wat, soos genoem, ook nie positief beïnvloed is deur die onderskeie periodes GI en GI + V nie.

Kop-ekstensie, wat as moontlike kompensasietegniek deur die proefpersoon aangewend word om haar stemgewing so normaal moontlik te hou, kon ook 'n bydraende rol gespeel het. Die navorser het deurgaans gevind dat die proefpersoon tydens die gebruik en inoefening van die gebruiklike stemterapietegnieke die geneigdheid het om haar kop te lig en ken effens na vore te bring om stemgewing te normaliseer as die stem meegee. Hierdie gewoonte was redelik vasgelê en moeilik om te verander. Vorige riglyne wat die proefpersoon in gebruiklike stemterapie ontvang het, het ook hiervan en van die direkte nek- en laringeale spanning wat dit tot gevolg gehad het, melding gemaak. 'n Studie deur Lin, Jiang, Noon en Hanson (2000), het bevind dat kop-ekstensie sonder tongprotrusie 'n toename in F_0 tot gevolg kan hê. Die deurgaanse verhoging in F_0 (soos aangedui in tabel 1) kan dus ook moontlik sy oorsprong by die genoemde gewoonte van die proefpersoon hê.

3.2.2 Metings wat verband hou met korttermyn frekwensiefluktuasies

Die resultate is saamgevat in tabel 1 en word uitgebeeld in figuur 1. Metings wat verband hou met periode-tot-periode-fluktuasies in die klankgolf sluit in vF_0 , Bew en RAP.



Figuur 1. Akoestiese metings wat verband hou met korttermyn frekwensiefluktuasies

3.2.2.1 vF_0

Hierdie meting gee 'n aanduiding van die verandering in fundamentele frekwensie op grond van die relatiewe standaardafwykings van die periode-tot-periode berekende grondtoon (Kay Elemetrics 1993). Dit dui op die reëlmaat in die vibrasiepatroon van die stembande met betrekking tot die vibrasietempo.

Eerste fase

Soos grafies voorgestel in figuur 1 is daar 'n minimale verskil tussen die eerste evaluasies wat die eerste fase van GI voorafgegaan het, en is al drie metings opvallend hoër as die norm van 1.1. Die vF_0 -metings wat geneem is na die eerste periode van GI, is gering hoër as die gemiddeld van die aanvanklike evaluasies, terwyl die vF_0 -meting wat na die GI+ V-periode geneem is, merkbaar laer is as die evaluasie na die instandhoudingstrategie sonder klankversterking, alhoewel nog steeds buite die norm. Dit dui op 'n verminderde periode-tot-periode-verandering in die F_0 na gebruik van die stemversterking. Die effek van die chirurgiese ingreep is duidelik waarneembaar in die meting wat na die verwydering van die nodules (maar voor die aanvang van die tweede, omgekeerde, fase se beroepsverwante stemgebruik met 'n gebruikelike instandhoudingstrategie GI) gemaak is. Op hierdie stadium is die berekende vF_0 93%, wat binne die normale perk van 1,10% val.

Tweede fase

By die meting wat volg op die tweede GI +V-periode is die vF_0 steeds binne die norm en feitlik dieselfde as voor die aanvang van hierdie periode van beroepsverwante stemgewing met versterking. Na die tweede periode van GI (sonder versterking) is die vF_0 gering hoër, alhoewel nog binne normale perke.

Dit blyk dat die gebruik van stemversterking tydens die onderskeie fases se periodes GI + V 'n positiewe invloed op die vF_0 het, en aanleiding gee tot laer vF_0 -waarde as wat in albei periodes van GI opgemerk word. Die chirurgiese ingreep het egter duidelik die grootste positiewe bydrae gelewer tot die normalisering van hierdie parameter, en die verwydering van die unilaterale nodule het, soos verwag kon word, 'n verbetering in die reëlmaat van die stembandvibrasie te weeg gebring.

3.2.2.2 Bewe (Bew%)

Bewe is die persentasiewaarde van die veranderlikheid van die toonhoogteperiode. Dit is verteenwoordigend van relatiewe periode-tot-periode-korttermynveranderlikheid (Kay Elemetrics 1993). Tabel 1 en figuur 1 dui aan dat die bewepersentasiewaarde soos bepaal tydens die drie beskikbare voorafgaande evaluasies (voor die eerste fase se periode GI) buite die norm val (1,32% teenoor die norm van 1,04%).

Eerste fase

Na die eerste-periode-GI wyk die bewepersentasie meer af van die norm (1,55%), as met die aanvanklike evaluasies 1–3, wat op verhoogde onreëlmatigheid van die stembandvibrasies dui. Na die periode GI + V het hierdie waarde merkbaar verbeter, en is dit effens beter (1,44%) as die aanvanklike evaluasies 1–3 se waardes (1,32%), alhoewel dit nog die normwaarde van 1,10% oorskry.

Tweede fase

Tydens evaluasie 6, wat gevolg het na die verwydering van die stembandnodule, is die bewewaardes binne die norm. 'n Verdere verbetering in hierdie waarde (1,0%) is opgemerk na die periode GI + V, waartydens 'n persentasiewaarde weer eens binne die norm (0,91%)

gemeet is. Die opvolgende periode GI het egter weer 'n persentasiewaarde afwykend van die norm (1,31%) gelewer.

Die bewemtings bevestig grootliks die F_0 -metings en dui ook op 'n positiewe invloed wat die gebruik van stemversterking het. Die chirurgiese ingreep lewer hier ook 'n groot positiewe bydrae om die bewewaarde binne die norm te bring. Die tweede fase se periode van GI (sonder versterking) het egter die bewewaarde weer buite die norm laat val (1,31% teenoor die norm van 1,04%), ten spyte van die afwesigheid van die stembandnodules.

Toename in bewepersentasiewaarde word deur verskeie navorsers positief gekoppel met die erns van disfonieë (Yu, Quaknine, Revis en Giovanni 2001). Die teenwoordigheid van 'n stembandnodule impliseer die teenwoordigheid van 'n disfonie, wat duidelik weerspieël word in die verbetering in die bewewaarde nadat die nodule chirurgies verwyder is. Die beweresultate dui op 'n oënskynlik positiewe effek van stemversterking wat tot die normalisering van die reëlmaat in stembandvibrasies gelei het.

3.2.2.3 Relatiewe Amplitude-perturbasie (*Relative Amplitude Perturbation*) (RAP%)

Die relatiewe gemiddelde-toonhoogte-perturbasie gee 'n aanduiding van die veranderlikheid van die toonhoogteperiode teen 'n gelykmakingsfaktor van drie periodes (Kay Elemetrics 1993). Soos aangedui in tabel 1 en voorgestel in figuur 1 val die aanvangsmeting buite die norm. Soos in figuur 1 aangedui word, val die drie beskikbare voorafgaande metings buite die norm (met 'n gemiddeld van 0,81% teenoor die norm van 0,68%).

Eerste fase

Die RAP-persentasie wat tydens die aanvanklike evaluasies 1–3 gemeet is, het van die norm afgewyk. Na die eerste-periode-GI het hierdie waarde nog verder van die norm $-(0,68\%)$ afgewyk. Na die eerste-periode-GI + V het die RAP-waarde weer effens verbeter, alhoewel dit steeds van die norm afgewyk het.

Tweede fase

Die RAP-waardes wat tydens die evaluasie 6, na die verwydering van die nodule, verkry is, is binne die norm (0,68%), en dui dus op normaliteit van die vibrasiepatroon. Na die periode GI, het hierdie waarde verder verbeter en hierdie verbetering is volgehou.

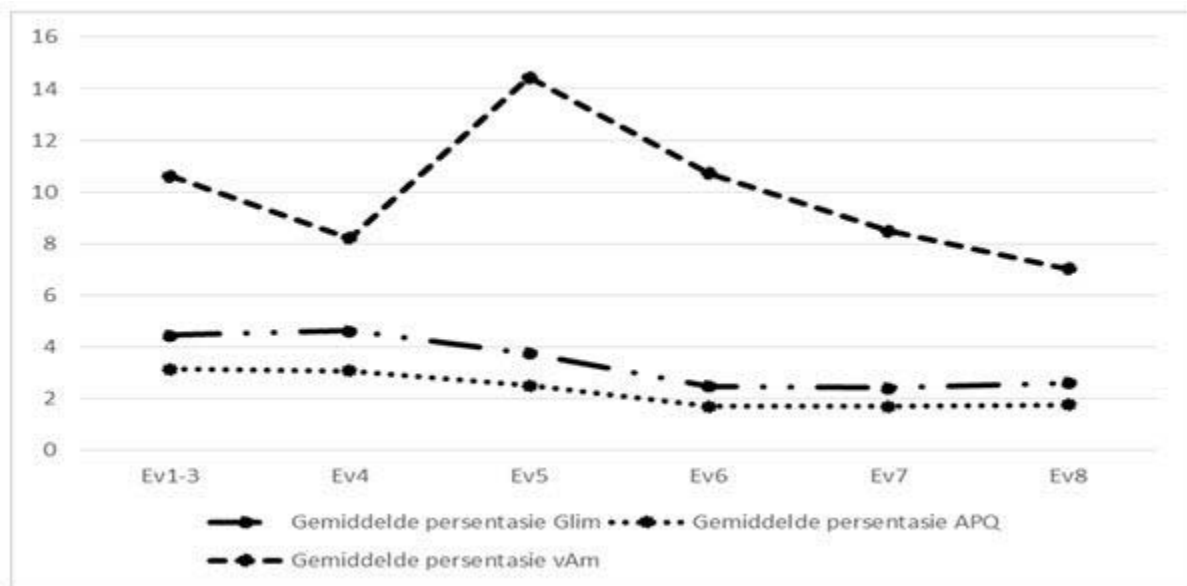
Dit is duidelik dat stemversterking, tydens die eerste fase, 'n positiewe bydrae tot die verbetering van die vibrasiereëlmaat se waarde bygedra het, maar alhoewel die stemversterking ook in die tweede fase 'n positiewe effek gehad het, was dit nie in hierdie fase meer positief as die effek van GI nie. Die chirurgiese ingreep het die RAP binne die norm gebring, en het dus, soos verwag kon word, 'n positiewe effek op die reëlmaat van die stembandvibrasies gehad. 'n Verhoogde RAP-waarde is al positief verbind met verlengde stemgebruik, en dus ook stemuitputting (Behrman, Rutledge, Hembree en Sheridan 2008; Chan 1994).

Die onderskeie metings wat verband hou met korttermyn frekwensiefluktuasies het mekaar grootliks ondersteun, en die patroon wat die fluktuasiewaardes gevolg het, beklemtoon die

positiewe invloed wat die chirurgiese ingreep en stemversterking op die proefpersoon se stemgewing gehad het.

3.2.3 Metings wat verband hou met korttermyn amplitudefluktuasies

Metings wat verband hou met korttermyn amplitudefluktuasies sluit onder andere in Glim, APQ en vAm. Die resultate is opgesom in tabel 1 en word voorgestel in figuur 2 en word daarvolgens bespreek.



Figuur 2. Akoestiese metings wat verbandhou met korttermyn amplitude fluktuasies

3.2.3.1 Glim (Glim%)

Glim is die persentasiewaarde wat geheg word aan die veranderlikheid van die piek-tot-piek-amplitude (Kay Elemetrics 1993). Dit is verteenwoordigend van die relatiewe korttermyn periode-tot-periode-veranderlikheid van die piek-tot-piek-amplitude. Die glimwaarde tydens die aanvangsevaluasies 1–3 is buite die norm van 0,35%.

Eerste fase

Die persentasiewaardes wat tydens die aanvanklike evaluasies 1–3 gemeet is, is afwykend van die norm van 0,35%. Na die eerste-periode-GI het hierdie waarde verder gestyg (4,62%). Na die eerste-periode-GI + V het hierdie waarde effens gedaal (3,75%), maar was nog steeds afwykend van die norm (0,35%).

Tweede fase

Die persentasiewaardes wat tydens evaluasie 6 gemeet is, na die noduleverwydering, het weer op 'n effense agteruitgang gedui, en is dus nog steeds afwykend van die norm (0,35%). 'n Effense verbetering is opgemerk na die periode GI + V, wat weer effens agteruitgegaan het soos gemeet na die periode GI. Beide metings is egter afwykend van die norm.

Glimwaardes het tydens al die evaluasies van albei fases buite die norm van 0,35% geval, maar daar is 'n duidelike daling van die glimpersentasie opgemerk na beide fases se periodes GI + V, wat op die positiewe effek van die stemversterking dui.

Die positiewe invloed van stemversterking en chirurgiese behandeling blyk uit die verlaagde glimwaarde, wat, soos verwag kon word, na die verwydering van die nodule opgemerk is. 'n Studie van Omori, Kojima, Kakani, Slavit en Blaugrund (1997) het aangedui dat 'n hoër glimpersentasie verband hou met patologiese stemme, veral dié wat strukturele afwykings soos stembandnodules het. 'n Toename in glimpersentasie word verder, alhoewel nie noodwendig altyd nie, geassosieer met 'n stem wat perseptueel as hees geklassifiseer word (Omori e.a. 1997). Die duidelike verbetering na die chirurgiese ingreep ondersteun hierdie bevinding.

3.2.3.2 Amplitude-pertubasie-kwosiënt (Amplitude Perturbation Quotient) (APQ%)

Die amplitude-pertubasie-kwosiënt gee 'n evaluasie van die veranderlikheid van die piek-tot-piek-amplitude binne die ontlede stemvoorbeeld teen 'n gelykmakingsfaktor van 11 periodes (Kay Elemetrics 1993). Die resultate van die APQ-metings is opgesom in tabel 1 en word voorgestel in figuur 2.

Eerste fase

Die aanvanklike evaluasies 1–3 se APQ-waardes het afgewyk van die norm van 3,07%. Die eerste-periode-GI se gemete persentasiewaardes het tot so 'n mate verbeter dat dit binne die norm geval het. Na die periode GI + V het die waarde nog verder gedaal, wat op 'n verbetering in stemkwaliteit dui na die implementering van 'n instandhoudingstrategie en veral na die gebruik van die stemversterker.

Tweede fase

Na die verwydering van die nodule het die APQ-waarde effens gestyg, maar dit het steeds binne die norm (3,07%) geval. Na die periode GI + V is dieselfde waarde na die chirurgiese ingreep verkry. Na die periode GI het daar egter weer 'n effense styging in die persentasiewaarde voorgekom, met ander woorde 'n effense agteruitgang is opgemerk. Al die APQ-waardes wat gedurende die tweede fase bepaal is, was egter nog binne die norm (3,07%).

Die positiewe invloed van beide stemversterking en die chirurgiese verwydering van stembandnodules blyk uit hierdie resultate. Die feit dat die APQ-waarde na die GI-periode in die eerste fase hoër was en dat dit weer toegeneem het tydens die tweede fase se periode van GI, dui daarop dat die gebruikelike instandhouding nie so 'n positiewe effek op die reëlmaat van die stembandvibrasies gehad het nie.

3.2.3.3 vAm

Die piek-amplitude-verandering (vAm) verteenwoordig die relatiewe standaardafwyking van die periode-tot-periode berekende piek-tot-piek-amplitude. Dit weerspieël die langtermyn amplitudeveranderings (Kay Elemetrics 1993).

Eerste fase

Die aanvanklike evaluasies se gemete persentasiewaardes val almal buite die norm van 8,20%. Na die eerste-periode-GI is die vAm-waarde effens nader aan die norm, en hierdie waarde het op die normgrens geval. Die eerste-periode-GI + V se gemete persentasiewaarde val egter weer buite die norm.

Tweede fase

'n Laer vAm-waarde, aanduidend van 'n verbetering, is na die verwydering van die nodule verkry. Hierdie waarde het egter steeds buite die norm van 8,20% geval. Na die periode GI + V is daar 'n verdere daling, en dus verbetering, in die persentasiewaarde genoteer, alhoewel dit steeds net buite die norm was. Na die periode GI het daar weer 'n afname, en dus verbetering, in die waarde ingetree. Hier was die waarde egter binne die norm.

Dit blyk dat die chirurgiese ingreep 'n duidelike invloed op hierdie parameter gehad het, soos verwag kon word. Die gebruikelike instandhouding alleen (GI) het tydens beide fases 'n positiewe invloed op die vAm-metings gehad, en alhoewel die gebruik van stemversterking nie 'n verbetering in die vAm-waarde van die eerste fase te weeg gebring het nie, het dit tog tot 'n verlaging van die vAm-waarde van die tweede fase gelei.

Die verskillende metings wat met amplitudefluktuasies verband hou, het min of meer dieselfde tendens van verbetering/agteruitgang gevolg. Alhoewel sommige van die parameters egter deurgaans buite die norm geval het, is 'n positiewe verbetering ter ondersteuning van die gebruik van stemversterking, asook die chirurgiese ingreep, opgemerk.

3.2.4 Metings wat verband hou met ruisenergie in die klankgolf

Metings wat verband hou met die ruisenergie in die klankgolf, sluit onder andere in NHR (Noise Harmonic Ratio) (sein-tot-geraas-metings) en SPI (Soft Phonation Index) (sagtefonasie-indeks). Resultate is vanweë die relatiewe normgerigte aard slegs saamgevat in tabel 1.

3.2.4.1 Sein-tot-ruis-ratio (Noise Harmonic Ratio) (NHR)

Die sein-tot-ruis-ratio is die gemiddelde verhouding tussen die energie van die nieharmoniese komponente in die spektrum 1 500–4 500 Hz en die harmoniese komponente in die spektrum 70–4 500 Hz (Kay Elemetrics 1993). Dit evalueer die geraas wat in die akoestiese sein teenwoordig is.

Eerste fase

Tabel 1 wys dat die NHR wat bepaal is tydens die aanvanklike evaluasies 1–3 telkens binne die norm van 0,19 geval het. Met die eerste-periode-GI het die ratio min of meer dieselfde as in die eersgenoemde evaluasies gebly, en effens gedaal (en dus verbeter) na die periode GI + V. Al hierdie ratio's is egter binne die norm.

Tweede fase

Na verwydering van die stembandnodule het die ratio effens gestyg, alhoewel steeds binne die norm. Na die periode GI + V het die ratio effens gedaal binne die norm, en weer effens gestyg na die periode GI. Al hierdie ratio's is egter binne die norm van 0.19.

Ten spyte daarvan dat die waardes deurgaans binne die norm val, hou die laer waardes verband met stemversterking en die chirurgiese ingreep. Die aanvullende instandhoudingstrategie beïnvloed die geraaskomponent van stemgewing dus voordelig.

3.2.4.2 Sagte-fonasie-indeks (Soft Phonation Index) (SPI)

Die sagte-fonasie-indeks gee 'n beeld van die harmoniese struktuur van die klankspektrum. Dit is die gemiddelde verhouding tussen die laer-frekwensie harmoniese energie (70–1 600 Hz) en die hoër-frekwensie harmoniese energie (1 600–4 500 Hz) (Kay Elemetrics 1993).

Eerste fase

Tydens die aanvanklike evaluasies 1–3 het die gemete ratio binne die norm van 14,12 geval. Die eerste-periode-GI het 'n hoër ratio, en die eerste-periode-GI + V 'n effens laer ratio. Beide val egter binne die norm.

Tweede fase

Die periode na die nodule verwyder is het 'n hoër ratio, wat buite die norm (14,12) val, gelewer. 'n Verbeterde ratio, binne die norm, is aangeteken na die periode GI + V, en die periode GI se ratio was nog laer binne die norm (14,12) as die eersgenoemde.

Die positiewe invloed wat stemversterking op SPI as akoestiese parameter het, blyk uit hierdie resultate. Dit is egter duidelik dat 'n chirurgiese ingreep 'n versteuring in die harmoniese struktuur van die klankspektrum tot gevolg het.

Die akoestiese metings wat verband hou met sein-tot-ruis-verhoudings, het deurgaans binne die norm geval, met uitsondering van die SPI-waarde wat na die verwydering van die nodule gemeet is. Hierdie parameters is nie besonder beïnvloed deur die onderskeie instandhoudingstrategieë nie, alhoewel effense verbetering (binne die norm) vir beide parameters soms, ooreenstemmend tot mekaar, opgemerk is. Die verwydering van die nodule het egter 'n opmerklieke negatiewe invloed op die SPI-waarde gehad. Die rede hiervoor kan moontlik by 'n oorsaak tydens die opname gesoek word, aangesien dit nie ooreenstem met die ander resultate tydens dieselfde opname nie. Dit is moontlik dat die proefpersoon doelbewus sagter foneer het omdat sy steeds bewus was van die chirurgie. 'n Laer luidheid het 'n hoër SPI tot gevolg (Kay Elemetrics 1993).

3.3 Vergelyking van akoestiese en perseptuele data

Gelfer (1988) bespreek die voor- en nadele verbonde aan perseptuele/luisteraarsbeoordeling, en noem dat dit altyd belangrik is om die resultate te vergelyk met akoestiese metings. Die rede hiervoor is, onder andere, die verskil in interpretasie van definisies van stemkwaliteit,

asook die onderskeie luisteraars se persoonlike gevoelens en persepsies teenoor die spraakvoorbeeld wat beoordeel word.

Die beoordeling van die proefpersoon se stemkwaliteit bevestig die algemene neiging wat deur die akoestiese resultate aangetoon is, naamlik dat die chirurgiese ingreep die proefpersoon se stemgewing positief beïnvloed het. Die luisteraars stem ook saam dat die eerste drie evaluasies die stemkwaliteit as gering tot matig afwykend aangeslaan het, en dat amper al die akoestiese parameters vir die genoemde evaluasies afwykend van die norm is. Daar is egter opgemerk dat die fundamentele frekwensie en sein-tot-geraas-parameters binne normale perke vir die eerste drie evaluasies geval het. Die beoordelaars is aangeraai om te luister na die stemkwaliteit, wat geraas-komponente ingesluit het in die omskrywing, en hierdie resultate stem dus nie ooreen nie.

Die effense verbeterings wat tydens die GI+V-periodes vir die onderskeie fases tydens die akoestiese metings opgemerk is, stem ook nie met die beoordelaars se persepsie van die proefpersoon se klankkwaliteit ooreen nie. Die fisiese toestand van die stembande stem ooreen met die aanvangsevaluasies, aangesien die stembande hier nog effens rooi en geswel was, soos ook tydens die eerste-periode-GI. Die verbetering in stembandtoestand wat tydens die eerste fase se periode van GI+V ingetree het, word dus ondersteun deur die akoestiese resultate, maar nie deur die luisteraarsbeoordeling nie.

4. Gevolgtrekking

Hierdie enkelgevalstudie het ten doel gehad om die waarde van persoonlike klankversterking as 'n aanvullende hulpmiddel vir 'n onderwyseres met funksionele stemprobleme te ondersoek. Die gekombineerde stemversterkingstrategie het oor die algemeen 'n positiewe invloed op die fisiese toestand van die proefpersoon se stembande, die chirurgiese ingreep ten spyte. Die gekombineerde strategie het 'n positiewe invloed op die meerderheid akoestiese parameters, alhoewel die luisteraars nie 'n duidelike invloed opgemerk het wat die aanwending van die onderskeie instandhoudingstrategieë betref nie.

4.1 Kritiese evaluasie van die studie

Enkelgevalstudies het spesifieke voor- en nadele. Die huidige studie kan dien as 'n loodsstudie vir soortgelyke toekomstige studies, waar dit aanbeveel word dat 'n groter steekproef gebruik sal word. Voordele verbonde aan hierdie studie is dat dit 'n omvattende enkelgeval-navorsing behels, wat 'n wye verskeidenheid tipes data met 'n ryk beskrywing insluit. Sekere leemtes van vorige studies wat stemprobleme by onderwysers ondersoek het, het direkte aandag ontvang deur die deurlopende bepaling en monitering van die fisiese toestand van die proefpersoon se stembande (Roy e.a. 2002). Die nadele verbonde aan perseptuele beoordeling is tot 'n mate beperk deur van aaneenlopende spraakvoorbeelde, eerder as enkele vokaaluitings, gebruik te maak (Yu e.a. 2001). In teenstelling is daar van herhaalde uitings van /a/ gebruik gemaak vir akoestiese doeleindes, 'n metode wat ook baie suksesvol blyk te wees (Yang en Mu 1989; Parsa en Jamieson 2001). Triangulering van die data het voorts die geldigheid van die huidige studie verhoog, aangesien akoestiese ontledings en perseptuele evaluasies ter ondersteuning van mekaar uitgevoer is.

Die sukses van enige instandhoudingstrategie is, soos reeds genoem, onder andere toe te skryf aan die kliënt se entoesiasme en toepassing buite die terapiesituasie (Boone e.a. 2009). Die proefpersoon het in alle opsigte haar volle samewerking gegee, en data wat verkry is, kan as betroubaar en geldig aanvaar word. Die gebruik van stemversterkingsapparate in die klaskamer kom selde voor, alhoewel opnames toon dat veral onderwyseresse voel hulle sal definitief daarby baat vind (Smith e.a. 1998; Roy e.a. 2002). Hierdie studie het die voordele verbonde aan die gebruik van stemversterking by 'n onderwyseres uitgewys, en sodoende 'n groot leemte in die literatuur aangesny terwyl daar terselfdertyd 'n basis vir verdere navorsing geskep is.

4.2 Kliniese implikasies en aanbevelings vir verdere navorsing

Hierdie studie dra by tot bewysgebaseerde praktyk op die kliniese gebied van stemterapie. Soortgelyke studies wat proefpersone met organiese stembandpatologieë (soos stembandnodules) vergelyk met proefpersone met “fisies gesonde” stembande, mag ook meer lig werp op die meganisme van funksionele stemhiperfunksionering, wat nie altyd goed verstaan word nie (Boone e.a. 2009). Hier kan die gebruik van fisiologiese ontledingsmetodes ook bydra om die subtiele veranderinge in stemgewing te bepaal en te ontleed. Die huidige studie het egter opnuut weer daarop gedui dat daar 'n groot behoefte bestaan vir verdere navorsing om die rol van perseptuele beoordelaars uit te stip. Akoestiese parameters en terme wat hulle perseptueel/ouditief waarneembare korrelate omskryf, kan en moet ook nog verder grondig nagevors word (Fex 1992). Die gebruikswaarde van stemversterking by byvoorbeeld neurogene stemprobleme soos Parkinsonisme kan moontlik ondersoek word. Die terapeut in die kliniese opset kan met welslae stemversterkingsapparate vir kliënte met unieke stemprobleme aanbeveel, as deel van 'n aanvullende wyse van kommunikasie.

Resultate van die huidige studie, asook voortgesette navorsing op die gebied, kan as motivering dien vir befondsing van stemversterkingsapparate deur die mediese fondse. Die kwessie van beskikbaarheid van stemversterkingsapparate in Suid-Afrika moet ook aangesny word. Die koste van die invoer van stemversterkingsapparate is, as gevolg van die wisselkoers, hoog en bemoeilik die aankoop van die apparaat deur kliënte in Suid-Afrika. Skakeling met plaaslike elektroniese ingenieurs vir die ontwerp of aanpassing van soortgelyke, meer bekostigbare stemversterkingsapparate, skep ook werks- en studiegeleenthede binne die Suid-Afrikaanse konteks.

4.3 Slotopmerking

Die belang van stemrus in terapie vir funksionele stemprobleme word algemeen aanvaar en is die basis van die ingrypingstrategie (Van der Merwe en Groenewald 1997). Praktiese haalbaarheid van effektiewe stemrus en die volgehoue toepassing van fasiliteringstegnieke, veral by 'n beroep wat hoë eise aan die stem stel, is tot 'n mate suksesvol (Hazlett, Duffy en Moorhead 2011). Stemversterkingstegnologie is beskikbaar en kan gebruik word om die funksionele eise op die stemstruktuur, as gevolg van beroepseise, tydelik of permanent te verlig. Die persoonlike stemversterkingsapparaat word reeds algemeen in onder andere die VSA gebruik, maar is minder algemeen in Suid-Afrika. Die rede hiervoor is waarskynlik beperkte toeganklikheid vir alle persone met funksionele disfonie weens die sosio-ekonomiese verskille in die plaaslike konteks. Die apparaat kan egter beslis as 'n opsie aangebied word vir persone wat dit wel kan bekostig. Die apparaat is ook 'n alternatief vir persone met onvoldoende stemvolume as gevolg van die verskeie patologieë, soos genoem.

Die navorsers het dus nie alleen die bruikbaarheid van so 'n instandhoudingstegniek aangedui nie, maar resultate is ook van waarde by inligting en riglyne aan voornemende gebruikers.

Bibliografie

Aronson, A.E. en D. Bless. 2009. *Clinical voice disorders*. 4de uitgawe. New York: Thieme.

Behlau, M. en G. Oliveira. 2009. Vocal hygiene for the voice professional. *Current Opinion Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 17:149–54.

Behrman, A. 2013. *Exercises for voice therapy*. 2de uitgawe. New York: Plural Publishing Inc.

Behrman, A., J. Rutledge, A. Hembree en S. Sheridan. 2008. Vocal hygiene education, voice production therapy, and the role of patient adherence: a treatment effectiveness study in women with phonotrauma. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 51:350–66.

Boone, D.R., S.C. McFarlane, S.L. von Berg en R.I. Zraick. 2009. *The voice and voice therapy*. 8ste uitgawe. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Cantor Cutiva, L.C., I. Vogel en A. Burdorf. 2013. Voice disorders in teachers and their associations with work-related factors: A systematic review. *Journal of Communication Disorders*, 46:143–55.

Chan, R.W.K. 1994. Does the voice improve with vocal hygiene education? A study of some instrumental voice measures in a group of kindergarten teachers. *Journal of Voice*, 8(3):279–91.

Cielo, C.A, V.V. Ribeiro en C.F. Hoffmann. 2015. Vocal symptoms of future professional voice users. *Revista CEFAC*, 17(1):17–29.

Colton, R.H., J.K. Casper en R. Leonard. 2006. *Understanding voice problems: A physiological perspective for diagnosis and treatment*. 3de uitgawe. New York: Lippincott Williams and Wilkens.

Colton, R.H. en J.K. Casper. 1992. *Understanding voice problems: A psychological perspective for diagnosis and treatment*. Baltimore: Wilkens and Wilkens.

Connell, P.J. en C.K. Thompson. 1986. Flexibility of single-subject experimental designs. Part III: Using flexibility to design or modify experiments. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 51:204–14.

Dietrich, M., K. Verdolini, J. Gartner-Schmidt en C.A. Rosen. 2008. The frequency of perceived stress, anxiety, and depression in patients with common pathologies affecting voice. *Journal of Voice*, 22(4):472–88.

Fex, S. 1992. Perceptual evaluation. *Journal of Voice*, 6:155–8.

- Gelfer, M.P. 1988. Perceptual attributes of voice: development and use of rating scales. *Journal of Voice*, 2(4):320–6.
- Groenewald, E. 2002. Funksionele stemhiperfunksie: gestruktureerde riglyne vir die beplanning en uitvoer van terapie. *Klinika: Toepassings in Kliniese Praktijk van Kommunikasiepatologie*, Monograaf 2. Universiteit van Pretoria: Departement van Kommunikasiepatologie.
- Hazlett, D.E., O.M. Duffy en S.A. Moorhead. 2011. Review of the impact of voice training on the vocal quality of professional voice users: implications for vocal health and recommendations for further research. *Journal of Voice*, 25:181–91.
- John, R. en J. Das Poduval. 2015. Voice training for professional voice users. *International Journal of Scientific Reports*, 1(1):65–8.
- Kaufmann, T.J. en G. Isaacson. 1991. The spectrum of vocal dysfunction. *Otolaryngologic Clinics of North America: Voice Disorders*, 24:985–8.
- Kay Elemetrics Corporation. 1993. *Operations manual: Multi-Dimensional Voice Program (MDVP)*. Model 4305.
- Lennox, D. 2001. *Personal Voice Amplification*. Aanlyn beskikbaar: info@luminaud.com (27 Julie 2016 geraadpleeg).
- Lin, E., J. Jiang, S.D. Noon en D.G. Hanson. 2000. Effects of head extension and tongue protrusion on voice perturbation measures. *Journal of Voice*, 14(1):8–16.
- Murry, T., W.S. Brown en R.J. Morris. 1995. Patterns of Fundamental frequency for three types of voice samples. *Journal of Voice*, 9(3):282–9.
- Omori, K., H. Kojima, R. Kakani, D. Slavitt en S.M. Blaugrund. 1997. Acoustic characteristics of rough voice: Subharmonics. *Journal of Voice*, 11(1):40–7.
- Parsa, V. en D.G. Jamieson. 2001. Acoustic discrimination of pathological voice: sustained vowels versus continuous speech. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 44:327–9.
- Pienaar, P. de V. en A.G. Hooper. 1941. *'n Engels-Afrikaanse fonetiese leesboek*. Johannesburg: Witwatersrandse Universiteitspers.
- Raphael, L.J., G.J. Borden en K.S. Harris. 2011. *Speech science primer physiology, acoustics and perception of speech*. 8ste uitgawe. New York: Lippincott Williams and Wilkens.
- Roy, N., R.M. Merrill, S.D. Gray en E.M. Smith 2005. Voice disorders in the general population: prevalence risk factors, and occupational impact. *Laryngoscope*, 115(11):1988–95.
- Roy, N., S.D. Gray, M. Simon, H. Dove, K. Corbin-Lewis en J.C. Stemple. 2001. An evaluation of the effects of two treatment approaches for teachers with voice disorders: A

prospective randomized clinical trial. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 44:286–96.

Roy, N., B. Weinrich, S.D. Gray, K. Tanner, S.W. Toledo, H. Dove, K. Corbin-Lewis en J.C. Stemple. 2002. Voice amplification versus vocal hygiene instruction for teachers with voice disorders: a treatment outcomes study. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45:625–38.

Schiwitz, A.C. 2011. The effect of task type on speaking fundamental frequency in women. Ongepubliseerde MA-verhandeling, Auburn University.

Smith, E., H.L. Kirchner, M. Taylor, H. Hoffman en J.H. Lemke. 1998. Voice problems among teachers: differences by gender and teaching characteristics. *Journal of Voice*, 12(3):328–34.

Smith, E., K. Verdolini, S. Gray, S. Nichols, J. Lemke, J. Barkmeier, H. Dove en H. Hoffman. 1996. Effect of voice disorders on quality of life. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, 4(4):223–4.

Stach, B.A. 1998. *Clinical audiology: an introduction*. San Diego: Singular.

Stemple, J.C., L.E. Glaze en B. Klaben. 2010. *Clinical voice pathology: Theory and Management*. 6de uitgawe. New York: Plural Publication.

Stemple, J.C. 2001. Voice research: so what? A clearer view of voice production, 25 years of progress; the speaking voice. *Journal of Voice*, 7(4):293–300.

Stemple, J.C., J. Stanley en L. Lee. 1995. Objective measures of voice production in normal subjects following prolonged voice use. *Journal of Voice*, 9(2):127–33.

Timmermans, B., M.S. De Bodt en F.L. Wuyts. 2002. Poor voice quality in future elite vocal performers and professional voice users. *Journal of Voice*, 16:372–82.

Van der Merwe, A. 2002. *Studiehandleiding: Spraak-Taalpatologie 201- Stemaafwykings*. Ongepubliseerde studiegids. Pretoria: Departement van Kommunikasiepatologie, Universiteit van Pretoria.

Van der Merwe, A. 2004. The voice use reduction program. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 13:208–18.

Van der Merwe, A. en E. Groenewald. 1997. Voice conservation in a case of acute vocal trauma. *Klinika: Toepassings in Kliniese Praktyk van Kommunikasiepatologie*, Monografie 2. Universiteit van Pretoria: Departement Kommunikasiepatologie.

Van der Merwe, A., M. van Tonder, E. Pretorius en H. Crous. 1995. Stemprobleme by enkele groepe professionele stemgebruikers: Implikasies vir voorkoming. *The South African Journal of Communication Disorders*, 42:41–51.

Van Wyk, L., M. Cloete, D. Hattingh, J. van der Linde en S. Geertsema. 2016. The effect of hydration on the voice quality of future professional vocal performers. *Journal of Voice*, 31(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.01.002>.

Verdolini, K. en L.O. Ramig. 2001. Review: Occupational risks for voice problems. *Logopedics and Phonology, Vocology*, 26:37–44.

Verdolini, K., C.A. Rosen en R.C. Branski. 2006. *Classification manual of voice disorders*. Hove UK: Psychology Press.

Vilkman, E. 2004. Occupational safety and health aspects of voice and speech professions. *Folia Phoniatria Logopaedica*, 56:220–53.

Welham, N.V. en M.A. Maglagan. 2003. Vocal fatigue: current knowledge and future directions. *Journal of Voice*, 17:21–30.

Williams, N.R. 2003. Occupational groups at risk of voice disorders: a review of the literature. *Occupational Medicine*, 53:456–60.

World Health Organization. 2001. *International classification of functionality, disability and health*. Genève.

Yang, S. en L. Mu. 1989. A study of the mechanism of functional dysphonia. *Journal of Voice*, 3(4):337–41.

Yu, P., M. Quaknine, J. Revis en A. Giovanni. 2001. Objective voice analysis for dysphonic patients: A multiparametric protocol including acoustic and aerodynamic measurements. *Journal of Voice*, 15(4):529–54.

Bylaag A

Perseptuele beoordeling

Instruksies

Baie dankie dat u bereid is om aan die luisteraarsessie deel te neem. Ons gaan agt opnames voorspeel. Dit is voorbeelde van dieselfde spreker wat opgeneem is oor 'n verloop van tyd. Luister asseblief noukeurig na elkeen van die opnames en beoordeel dan elke opname aan die hand van die skaal hier onder. Neem aspekte soos asemrigheid, stembreuke, growwe, en krapperrige of geforseerde stemkwaliteit in ag wanneer u die normaliteit van die stem, al dan nie, beoordeel.

Indien u onseker is, mag u vra om weer na die voorbeeld te luister.

Luister nou eers na die volgende voorbeelde om 'n idee te kry van die uiterstes in die spreker se stemkwaliteit.

Skaal

OPNAME	Erg Afwykend (6)	(5)	Redelik afwykend (4)	(3)	Tot 'n mate afwykend (2)	(1)	Normaal (0)
A							
B							
C							
D							
E							
F							
G							
H							