



MEDICINSKA FAKULTETEN

Lunds universitet

Avdelningen för logopedi, foniatri och audiologi

Institutionen för kliniska vetenskaper, Lund

Utvärdering av interventionsmetod vid spolformad glottisinsufficiens - en jämförande pilotstudie

Stéphanie Lindell & Emma Lindström

Logopedutbildningen, 2018

Vetenskapligt arbete, 30 högskolepoäng

Handledare: Roland Rydell, Viveka Lyberg-Åhlander

Sammanfattning

Syfte

Syftet med pilotstudien var att jämföra de två behandlingsmetoderna röstbehandling och högläsning för att utvärdera vilken metod som var mest effektiv i behandlingen av spolformad glottisinsufficiens.

Metod

Studien hade en case cross-over design. I studien ingick fem deltagare mellan 67-83 år. Deltagarna randomiserades in i två grupper. Studien pågick i 12 veckor varav åtta veckor gavs intervention, efter fyra veckor gjordes en uppföljning. Vid fyra mätpunkter genomfördes röstinspelning och deltagarna fick samtidigt besvara frågeformuläret Voice Handicap Index-Throat (VHI-T). Efter avslutad intervention genomfördes en perceptuell bedömning av ett antal röstkvaliteter.

Resultat

De akustiska mätningarna visade att röstbehandling hade en större positiv effekt på de akustiska utfallsmåtten jämfört med högläsning. Resultaten på VHI-T förbättrades efter röstbehandling och total interventionseffekt vid uppföljning. Högläsning hade generellt en negativ påverkan på röstkvaliteterna medan röstbehandling minskade graden av press.

Slutsats

Föreliggande pilotstudie visade att röstbehandling var effektivare än högläsning i behandlingen av spolformad glottisinsufficiens. Studiens preliminära resultat antyder att röstbehandling är ett bättre alternativ.

Nyckelord: Spolformad glottisinsufficiens, vokalisatrofi, äldre, röstbehandling, fonationsrörsmetoden.

Abstract

Purpose

The aim of this pilot study was to compare voice therapy and reading out loud in individuals with glottal insufficiency and to evaluate the effectiveness of the intervention in presbyphonia.

Method

The study had a case-crossover design. Five participants between the age of 67-83 years were included. The subjects were randomly assigned to one of two groups. The study went on for 12 weeks. The participants were given intervention for eight weeks, four weeks later a follow up was made. During four measuring points voice recordings were made and the participants answered the Voice Handicap Index - Throat (VHI-T) questionnaire. A perceptual assessment was made after the completion of the intervention.

Results

The acoustic measurements showed that voice therapy was more efficient than reading out loud. The results from the VHI-T questionnaire especially showed an improvement after the period with voice therapy. The majority of the participants decreased their level of press after voice therapy. Reading out loud generally had a negative effect on the voice function.

Conclusions

The pilot study showed that voice therapy is more efficient as a treatment for presbyphonia comparing to reading out loud. Preliminary results indicates that voice therapy is preferable.

Keywords: Presbyphonia, elderly, voice therapy, resonance tube phonation.

Innehållsförteckning

Introduktion	1
Inledning	1
Syfte	2
Frågeställningar	2
Hypoteser	2
Bakgrund	2
Rösten hos äldre	2
Definition av spolformad glottisinsufficiens	3
Behandling av spolformad glottisinsufficiens	4
Röstbehandling	4
Röstövningar.....	5
Fonationsrörsmetoden	5
Fonetogram	6
Röstinspelning av habituellt tal	6
Voice Handicap Index - Throat (VHI-T)	6
Stockholm Voice Evaluation Approach - SVEA	7
Metod	7
Deltagare	7
Rekrytering av deltagare.....	7
Deltagare med spolformad glottisinsufficiens.	7
Studiedesign	8
Material	9
Informationsmaterial	9
Behandlingsmaterial.....	9
Textmaterial till röstinspelning.....	9
Röstanvändningsformulär för anamnesupptagning.	9
VHI-T formulär.	9
Behandlingsprocedur	9
Röstbehandling.	9
Högläsning.....	10
Inspelningsprocedur	10
Inspelnings- och analysmaterial.	10
Förberedelser och frågeformulär.	11
Kalibrering av mikrofon för röstinspelning.....	11
Inspelning av habituellt röst.....	11
Fonetograminspelning.	11
Mätanalys	12
Habituellt taltonläge.	12
Maximal fonationstid.....	12
Speech range profile (SRP)	12
Voice range profile (VRP).....	12
Perceptuell bedömning.	13
VHI-T.	13
Bearbetning av data	13
Etiska överväganden	13
Resultat	14
Intensitet	14
Medelvärde (dB) i SRP.....	14
Intensitetsomfång i SRP.	15
Intensitetsomfång i VRP.....	16
Area (STdB) i VRP.....	16
Maximal fonationstid (MPT) (s)	17

Perceptuell bedömning av röstkvalitet	18
Grad av röststörning.	18
Grad av press.	19
Grad av läckage.	19
VHI-T	20
Totalpoäng VHI-T.	20
Tillägsfrågor	21
Resultatsammanfattning	21
Diskussion	23
Metoddiskussion.....	23
Resultatdiskussion.....	24
Kliniska implikationer.....	27
Slutsats	27
Tack	28
Referenser	29
Litteratur.....	29
Elektroniska referenser.....	31
Bilagor	32
Bilaga 1.....	32
Bilaga 2.....	34
Bilaga 3.....	35
Bilaga 4.....	36
Bilaga 5.....	37
Bilaga 6.....	38
Bilaga 7.....	39
Bilaga 8.....	40

Introduktion

Inledning

Glottisinsufficiens innebär en nedsatt funktion av stämvecken. Tillståndet ger vanligen röstbesvär och förekommer vid flertalet röstdiagnoser samt i olika åldrar. Glottisinsufficiens hos den äldre populationen kan visa sig som en spolformad slutningsdefekt, vanligen kallad spolformad glottisinsufficiens (Vaca, Cobeta, Mora & Reyes, 2017) (se bild 1, 2). Spolformad glottisinsufficiens kan observeras vid exempelvis vokalisatrofi eller sulcus glottidis (stämvecksfåra). Vokalisatrofi kan grunda sig i bland annat neurologiska orsaker och vid frivillig eller ofrivillig röstinaktivitet (Lindestad 2008). Tillståndet kan drabba för övrigt friska människor i den övre medelåldern som en del i det naturliga åldrandet. Sulcus glottidis kan däremot drabba alla åldersgrupper. Etiologin för vokalisatrofi är multifaktoriell och grundar sig i fysiologiska och anatomiska förändringar av vocalismuskeln (m. vocalis) och stämveckens övriga lager (Martins et al. 2015). Det är vanligt att patienterna beskriver att de inte längre kan göra sig hörda i kommunikation med andra och att de låter hesa (Lindestad, 2008). Ett annat beskrivet symptom är att rösten är instabil (Johns et al, 2011).

Författarna till föreliggande studie har under sina praktiska studier i klinisk verksamhet noterat att somliga logopedier och foniatrer arbetar utifrån hypotesen att en ökad röstaktivitet i form av högläsning kan förbättra röstfunktionen avseende röstintensitet och röstkvalitet hos äldre. I hypotesen ingår att den ökade röstaktiviteten potentiellt skulle kunna leda till en ökad stämvecksmassa, detta likt träning av kroppens andra muskler. Att en ökad röstaktivitet genom högläsning per automatik skulle generera en förbättrad röstfunktion är inget som författarna till föreliggande studie har kännedom om är klarlagt av forskningen. Rådet till patienten lyder allt som oftast att gå hem och träna rösten genom att läsa högt. Ett annat råd kan vara att öka den dagliga röstaktiviteten genom att prata mer i vardagen. Om patienten är motiverad kan även röstbehandling av logoped ges. Behandlingen grundar sig i röstövningar som syftar till att uppnå en förbättrad röstfunktion genom att patienten lär sig att använda en effektivare röstteknik (Stewart, Kling & Allen, 2016). Elliot (2009) anser att röster med spolformad glottisinsufficiens är svårpåverkade av logopedisk röstbehandling. Bradley, Hapner & Johns (2014) konstaterar i sin tur att röstbehandling förbättrar patienternas livskvalitet. Emellertid har endast ett fåtal studier utforskat röstbehandling för äldres röster (Sauder, Roy, Tanner, Houtz, Smith 2010).

I föreliggande studie jämförs två metoder som används kliniskt; röstbehandling och egen träning genom högläsning. Den senare metoden innebär en ökad röstaktivitet via daglig högläsning. Röstbehandlingen innebär i sin tur en kombination av röstövningar som grundar sig i Resonant Voice Therapy (RVT) (Yiu, Chen, Lo & Pang, 2012) samt fonationsrörsmetoden (Simberg & Laine, 2007). En kombination av röstövningar och fonationsrörsmetoden används ofta i klinik (Simberg & Laine, 2007). Vår förhoppning är att denna pilotstudie kan ge en indikation på vilken behandlingsmetod som bäst lämpar sig för behandling av röstsymptom till följd av spolformad glottisinsufficiens. Resultaten från studien kan leda till att logopedier och foniatrer får en ökad möjlighet att arbeta mer evidensbaserat med patientgruppen.



Bild 1. Spolformad glottisinsufficiens. (Ento Key, 2016)

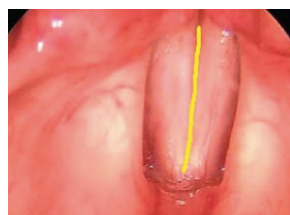


Bild 2. Fullständig slutning av m.vocalis.

Syfte

Syftet med studien är att jämföra behandlingsmetoderna röstbehandling och högläsning för att undersöka vilken behandlingsmetod som bäst lämpar sig för behandling av röstsymptom i samband med spolformad glottisinsufficiens hos den äldre populationen.

Frågeställningar

- Kan behandlingsmetoderna *röstbehandling* respektive *högläsning* påvisa behandlingseffekt på spolformad glottisinsufficiens?
- Om effekt kan konstateras: vilken av behandlingsmetoderna är kvantitativt mest effektiv avseende akustiska och perceptuella mätningar?
- Blir det någon skillnad i hur patienterna upplever sin röst mätt med frågeformuläret VHI-T efter avslutad behandling av de båda metoderna?
- Vilken behandlingsmetod föredrar patienterna själva?

Hypoteser

Utifrån frågeställningarna utformades hypoteser med stöd i litteraturen (Simberg & Laine 2007, Stewart et al., 2016, Prakup, 2012, Bradley et al., 2014).

- Behandlingsmetoderna röstbehandling och högläsning kommer att generera en ökad röstintensitet hos deltagarna. Röstbehandlingen kommer att medföra en större ökning av röstintensiteten jämfört med högläsning.
- Röstkvaliteterna; läckage, buller, instabilitet, press, knarr och grad av röststörning kommer att minska i grad efter röstbehandling men vara oförändrad efter högläsning.
- Röstbehandlingen kommer att resultera i en ökad maximal fonationstid (MPT) hos deltagarna. Högläsningen kommer att resultera i en oförändrad maximal fonationstid.
- Röstbehandlingen kommer att medföra en förbättrad subjektiv röstupplevelse samt minskad psykosocial påverkan mätt med skattningsinstrumentet VHI-T. Denna förbättring kommer vi inte att se efter högläsning som förmodligen kommer att generera ett oförändrat resultat.

Bakgrund

Rösten hos äldre

Förändringar i kroppen sker när vi åldras, bland annat förändras strukturen i larynx. Typiskt för vocalismuskeln (m. vocalis) är att den atrofieras och intar ett spolformat utseende (Bloch & Behrman, 2009). Det är vanligt att äldre personer har en signifikant mindre muskelmassa i m.vocalis jämfört med yngre personer enligt Martins et al. (2015). En minskad muskelmassa med förlust av muskelfunktionen definieras som sarkopeni (Socialstyrelsen, 2011). Utöver muskelatrofi kan även andningen påverkas och brosken i larynx förkalkas (Verdonck-de Leeuw & Mahieu, 2004). Röstproblem som uppstår till följd av förändringarna hos den äldre delen av populationen karaktäriseras av försämrad stämvecksslutning, sänkt röststyrka, läckage, buller, förhöjt röstläge hos män och sänkt röstläge hos kvinnor (Martins et al., 2015). En minskad stämvecksmassa till följd av exempelvis intorkning, kan ge förhöjt röstläge. Andra vanliga röstsymptom hos äldre är minskad fonationstid och tremor. Rösten hos äldre är ofta klangfattig på grund av stämveckens minskande elasticitet. Instabilitet kan förekomma och kan bland annat orsakas av försämrad nervkontroll (Lindblad, 1992). I en jämförande studie mellan äldre sångare och icke-sångare visade resultaten att sångarnas röstkvalitet upplevdes som yngre i relation till sin ålder. Sångarnas intensitet var också starkare jämfört med icke-sångarnas (Prakup, 2012).

De strukturella och funktionella förändringarna av rösten kan ha en negativ påverkan på social funktion och kommunikation hos äldre (Verdonck-de Leeuw & Mahieu, 2004). Uppskattad prevalens för röststörningar hos individer över 60 år är 4,8-29,1% (Martins et al. 2015). I en epidemiologisk studie av Roy, Stemple, Merrill & Thomas (2007) konstateras att röstproblem hos äldre är frekvent förekommande, 47% av personer över 65 år har röstproblem och 60% av dessa är kroniska röstproblem. Utifrån en svensk folkhälsostudie kunde Lyberg-Åhlander, Rydell, Fredlund, Magnusson och Wilén (2018) konstatera att störst röstbesvär rapporterades från både kvinnor och män över 65 år. Prevalensen för röstbesvär hos personer mellan 65-84 år var 3,5% och för 85 år och äldre 8,3%. Vidare konstaterar Lyberg-Åhlander et al., (2018) att röstproblem är vanliga hos äldre.

Studien från Roy et al. (2007) visade även att det fanns en rad riskfaktorer för röstproblem hos äldre, till exempel förekommandet av esofageal reflux, svåra nack- eller ryggsador samt kronisk smärta. Annars vanliga riskfaktorer för irritation i larynx är rökning, alkohol, reflux samt frekvent förekommande rösttraumatiska beteenden, till exempel skrik och harkling. Dessa symptom är dock inte associerade med ökad rapportering av röstrubbningar hos äldre (Roy et al., 2007). Däremot gör en röstkrävande vardag röstproblemen mer märkbara (Lindestad, 2008).

Medelåldern i Sverige och världen stiger i takt med att antalet äldre ökar (Statistiska centralbyrån, 2018). Detta innebär även en potentiell ökning av patientgruppen med åldersbetingade röststörningar. Få studier har gjorts med inriktning på röstbehandling av röstproblem hos den äldre populationen. Fram till år 2014 hade endast åtta studier genomförts på området under det senaste årtiondet (Zeigler, Verdolini Abbott, Johns, Klein & Hapner, 2014). Vidare forskning behövs som undersöker behandlingsmetoder för röstproblem eftersom medelåldern stiger med allt fler äldre. Pensionsåldern ökar och allt fler är yrkesverksamma högre upp i åldrarna (Statistiska centralbyrån, 2016).

Definition av spolformad glottisinsufficiens

Spolformad glottisinsufficiens är en icke-inflammatorisk organisk röststörning (Lindestad, 2008). Tillståndet bedöms av foniater med hjälp av laryngostroboskopi eller filmning med höghastighetskamera. Laryngostroboskopi har 93,6% sensitivitet för att predicera en ofullständig stämvecksslutning (Vaca et al., 2017). Spolformad glottisinsufficiens innebär morfologiska förändringar till följd av åldrande. Vid spolformad glottisinsufficiens är den membranösa svängande delen av stämveckan ofullständigt slutet och glottis karaktäriseras av ett spolformat utseende. Även frivillig eller ofrivillig röstinaktivitet kan stundom resultera i spolformad glottisinsufficiens hos äldre. Detta kan i sin tur leda till atrofi av m.vocalis samt ligga till grund för en tunnare och stelare slemhinna som inkluderar epitelet och det ytliga lagret av lamina propria. En minskad röstaktivitet kan även leda till försämrade tonus i m.vocalis eller minskad förmåga att aktivera muskeln från centrala nervsystemet. Fler män än kvinnor får spolformad glottisinsufficiens till följd av atrofi. Vanliga symptom är heshet med tillhörande läckage vilket ofta genererar en klangfattig röst. Åldersbetingad heshet brukar nämnas i samband med spolformad glottisinsufficiens. De subjektiva symptomen är minskad intensitet och rösttrötthet (Lindestad, 2008). Enligt Elliot (2009) brukar röster påverkade av spolformad glottisinsufficiens även ha pressat läckage som är en konsekvens av kompensatoriska beteenden. Taltonläget förhöjs något eftersom individen försöker kompensera för luftläckaget och uppnå en effektivare stämvecksslutning. Till följd av den förändrade röstkvaliteten är det vanligt att individen får svårt att göra sig hörd i buller. Eftersom äldre inte sällan har en anhörig med nedsatt hörsel kan kommunikationen försvåras ytterligare av röstproblemen (Lindestad, 2008).

Vanligt förekommande i vetenskapliga studier avseende rösten hos äldre är ett inklusionskriterium att deltagarna ska vara 65 år gamla eller äldre (Aronson & Bless, 2009).

Inklusionskriteriet ses bland annat i en studie av Vaca et al. (2017), som studerat olika typer av bedömningsmetoder för spolformad glottisinsufficiens.

Behandling av spolformad glottisinsufficiens

Ett fåtal behandlingsmetoder av spolformad glottisinsufficiens presenteras av Bradley et al. (2014). Behandlingarna som de anser vara lämpliga är; röstbehandling, stämvecksinjektion och bilateral medialisering av stämvecken genom thyroplastik. Det finns dock inga studier som jämför vilket av behandlingsalternativen som ger bäst resultat. För patienten brukar det mest betydelsefulla oftast vara att få ett lugnande besked om att den nedsatta röstfunktionen inte beror på malignitet (Bradley et al., 2014). Röstbehandling är oftast den behandlingsmetod som först initieras vid röstproblem till följd av spolformad glottisinsufficiens, kanske främst för att metoden är mindre hotande för patienten jämfört med medicinska ingrepp (Bradley et al., 2014). Johns et al. (2011) poängterar även vikten av att ta hänsyn till äldre patienters skörhet och återhämtningspotential vid beslut om eventuella medicinska ingrepp.

Studie av Gartner-Schmidt och Rosen (2011) visade att en stor andel äldre patienter med röstproblem ansåg att röstbehandling hade varit måttligt gynnsamt för dem. För patienten kan röstbehandling innebära en subjektiv förbättring av livskvaliteten och uppfattad röstkvalitet (Berg, Hapner, Klein & Johns, 2008). Enligt Bradley et al. (2014) utgår röstbehandlingen från orsaksmodellen att de respiratoriska och laryngeala förändringarna är ett resultat av sarkopeni, tillståndet innebär minskad muskelmassa med förlust av muskelfunktionen (Socialstyrelsen, 2011). I en studie av Zeigler et al. (2014) jämförde författarna två typer av röstbehandlingsmetoder fördelat på två behandlingsgrupper; Vocal Function Exercises (VFE) samt Phonation Resistance Training Exercise (PhoRTE). Den senare metoden är inspirerad av Lee Silverman Voice Therapy (LSVT) där grundtanken är att patienten ska "tänka starkt" när röstövningarna genomförs. VFE är i sin tur en serie av röstövningar som är framtagna för att stärka den laryngeala muskulaturen samt balansera luftflödet i förhållande till den muskulära ansträngningen (Stemple, Lee, D'Amico, & Pickup, 1994). Studien från Zeigler et al. (2014) visade på en signifikant förbättring av patienternas livskvalitet efter båda behandlingarna. Gruppen som tog del av PhoRTE-behandlingen visade även på en signifikant minskning av upplevd röstanssträngning.

Det finns få studier som kan bekräfta effektiviteten av röstbehandling för röstproblem hos den äldre populationen (Zeigler et al., 2014), trots detta är det vanligt med röstbehandling som interventionsmetod (Johns et al., 2011). Flera av de studier som gjorts inom området tar inte hänsyn till de faktorer som kan påverka behandlingens effektivitet såsom ålder, grad av spolformad glottisinsufficiens samt andra medicinska åkommor (Mau, Jacobson & Garrett, 2010).

Röstbehandling

Röstbehandling består av en kombination av olika röstövningar för avslappning, andningsteknik samt fonation. Övningarna rotar sig i medvetenhet om den egna rösten och kroppskänedom. Inte sällan utförs röstövningarna tillsammans med kroppsrörelser (Iwarsson, 2008). Ett övergripande mål är att patientens röst ska stå emot de påfrestningar och utmaningar som patienten möter i vardagen. Detta kräver en optimal koordination mellan andning, fonation, resonans och artikulation (Stewart, Kling & Allen, 2015).

Kraven på evidensbaserad logopedi ökar och flertalet metoder för röstbehandling har erkänts, bland annat fonationsrörsmetoden som snart skall beskrivas närmare (Iwarsson, 2008). I klinik används ofta en kombination av röstövningar och rörfonation i röstbehandling (Simberg & Laine 2007).

Röstövningar. I enlighet med Verdolini Abbott (2008) är Resonant Voice Therapy (RVT) en vanligt förekommande behandlingsteknik för patienter med röstbesvär. Tekniken syftar till att åstadkomma en minskning av stämveckens kollisionskraft under stämvecksvibration samt att uppnå en avspänd fonation (Yiu et al., 2012). En ökad resonans i rösten skapas genom att justera form och inställning på ansatsröret för att göra stämvecksvibrationerna mer effektiva och minska röstanssträngningen (Stewart et al. 2015). Ökad resonans uppnås lättast genom fonation på nasalerna /m/, /n/, /ŋ/ vilka ingår i grundläggande övningar i behandlingen. Patienten använder audioperceptuell och taktill återkoppling för att lära sig hur en klangfylld röst låter och känns (Yiu et al., 2012, Stewart et al., 2015).

Adduktionsgraden av stämvecken kan påverkas med fonationsövningar som syftar till en effektivare stämvecks slutning. Exempel på sådana övningar är fonation med de tonande frikativorna /z/, /v/, /ʒ/ eller bilabiala frikativan /β/. Vid fonation av dessa ljud sker en sammandragning av munhålan som i sin tur genererar förändringar i supra- och intraglottala trycket. Stämvecksinställningen samt luftflödet genom glottis påverkas och främjar en effektiv och skonsam fonation (Iwarsson, 2008). Framförallt används fonation på frikativor som medel för att motverka pressad fonation som är ansträngande för struphuvudsmuskulaturen och mindre skonsamt (Iwarsson, 2008). Precis som de tidigare nämnda nasalerna är de tonande frikativorna resonansgivande om än i något mindre grad (Stewart et al., 2015). Något som är typiskt för spolformad glottisinsufficiens är pressat läckage som resulterar i en klangfattig röst. En pressad röst i denna situation är ofta en konsekvens av patientens kompensatoriska strategier för att avhjälpa ett alltför stort luftläckage. Rösten kan vara svårpåverkad men det kan vara värt att prova fonationsövningar som syftar till ökad adduktion av stämvecken och minskade kompensatoriska strategier (Elliot, 2009).

Fonationsrörsmetoden. Fonationsrörsmetoden är en evidensbaserad metod där ett av målen är att förbättra stämvecks slutningen och därigenom effektivisera glottisvägen och röstfunktionen (Titze, 2006). Professor Antti Sovijärvi vid Helsingfors Universitet introducerade metoden på 1960-talet och fonationsrör har använts sedan dess. Fonationsrörsmetoden kan användas för både hypo- och hyperfunktionell röst och vid de flesta röststörningar. Metoden innebär att ett glaströr av varierande längd förs ner i en skål med vatten och patienten ska fonera i röret. Röret bör hållas ner i vattnet så att änden på röret är 1-2 cm under vattenytan. Den vanliga rekommendationen är att fonera i en minut, tio gånger om dagen (Simberg & Laine, 2007). Rörlängden varierar mellan 26-28 centimeter för vuxna och korrelerar med ett röstläge; 26 eller 26,5 cm för sopraner och tenorer, 27 eller 27,5 cm för mezzo och baryton samt 28 cm för alt och bas. Men det har visat sig att det framför allt är diametern på röret som påverkar tryckegenskaperna mest. Diametern bör vara 9 mm. Vid fonation i röret sker en semi-okklusion av ansatsröret som ökar flödesmotståndet (Wistbacka, 2017). I vatten bildas bubblor som spricker vilket ger en tryckförändring. Tryckförändringen genererar vibrationer som i sin tur ger en masserande effekt på stämvecken (Simberg & Laine, 2007). Det leder även till att larynx slappnar av och dess position sjunker (Wistbacka, 2017).

I samband med rörfonationen kan vibrationerna kännas på larynxnivå. En så pass snabb återkoppling kan vara mycket motiverande för patienten (Simberg & Laine, 2007). I en studie gjord på lärare med hyperfunktionell röst framkom det att den direkta effekten av fonationsrör är mycket stor på röstkvaliteten både akustiskt och perceptuellt. Men framför allt uppgav 68 % av deltagarna i studien att de upplevde en förbättrad röstkomfort (Paes Zambon, Yamasaki, Simberg, & Behlau, 2015).

Fonetogram

Fonetogram används vid röstinspelning för dokumentation, utvärdering samt återkoppling till patienter i samband med röstbehandling. Flertalet författare beskriver även fonetogrammet som användbart vid exempelvis jämförelse mellan dysfoniska patienter och kontroller samt vid utvärdering av medicinska ingrepp (Åkerlund, 1996). Ett fonetogram visar ljudtrycksnivån, *sound pressure level (SPL)*, av svagaste och starkaste fonation över röstens fundamentala frekvens. I fonetogrammet visas en tvådimensionell grafisk bild med en y-axel som representerar SPL uttryckt i *decibel (dB)* och en x-axel som visar den fundamentala frekvensen i *hertz (Hz)* (Gramming, 1988). Fonetogram kan göras både i form av *speech range profile (SRP)* och *Voice range profile (VRP)*. Vid SRP får personen under röstinspelning högläsa en text i habituellt läge. Fonetogrammet visar då en grafisk bild över röstens omfång avseende SPL och frekvens i habituellt tal. VRP visar istället personens maximala kapacitet vad gäller SPL och frekvens. Under en sådan röstinspelning fonerar personen vanligen på vokalen /a:/ i olika tonhöjd och styrka för att nå röstens maximala omfång (Åkerlund, 1996; Hallin, Fröst, Holmberg & Södersten, 2012). Under röstinspelningen får personen visuell återkoppling av fonetogrammet från en datorskärm som visar hur högt och lågt samt starkt och svagt personen fonerar. Med skiftningar i fonetogrammets gråskala visas var personen har fonerat som mest avseende tonhöjd och intensitet. En sammanhängande area av röstens totala omfång växer efterhand fram på datorskärmen (Hammarberg, Södersten & Lindestad, 2008).

Röstinspelning av habituellt tal

En röstinspelning sker som rutin i samband med patientens nybesök hos logoped eller foniatör. Inspelningen ligger till grund för akustisk och audioperceptuell analys samt dokumentation av patientens röstbesvär. Vanligen sker inspelningen i en akustikbehandlad studio med god teknisk utrustning. Patienten använder som regel en huvudburen mikrofon. Inspelningsmaterialet utgörs främst av ett talmaterial i form av en text som ska läsas högt, men även spontantal spelas in vid behov. Vid akustisk analys kan man se bland annat medelvärden av sound pressure level (SPL) och frekvens (Hz) (Hammarberg et al., 2008). En kort maximal fonationstid (MPT – Maximal Phonation Time) relaterar till ofullständig stämvecksslutning (Vaca et al., 2017) och kan därför vara lämpligt att spela in hos patienter med spolförmad glottisinsufficiens (Hammarberg et al., 2008).

Voice Handicap Index - Throat (VHI-T)

Voice handicap index - Throat (VHI-T) är ett frågeformulär framtaget av Viveka Lyberg-Åhlander och medarbetare vid Lunds Universitet (Lyberg-Åhlander, Rydell, Eriksson, & Schalén, 2010). VHI-T är ett formulär som arbetats fram utifrån Voice Handicap Index (VHI) (Svenska: Rösthandikappindex, RHI) av Jacobsson, Johnson, Grywalski, Silbergleit, Jacobson & Benninger (1997) som översatts till svenska. Skillnaden mellan VHI (RHI) och VHI-T är att VHI-T omfattar ett tillägg i form av tio halsrelaterade frågor, utöver de tre subskalor om tio frågor i VHI. VHI-T är således ett formulär som evaluerar både problem i halsen och rösten i kombination. Syftet med formuläret är att kartlägga individens egna subjektiva upplevelser gällande röstproblem, psykosocial påverkan orsakade av röstproblemen samt hur sångrösten påverkats. Formuläret innehåller totalt 50 frågor i fem kategorier med tio poäng i varje kategori: somatisk påverkan, funktionell påverkan, sociala begränsningar, individens upplevelse av hur andra upplever rösten, samt en sångröstdel. I formuläret ingår även en 10 cm Visual Analogue Scale (VAS) för mätning av hur individen upplever rösten för tillfället. Frågorna har en femgradig poängskala mellan noll och fyra där noll innebär att patienten aldrig upplever problem och fyra att problem ofta uppkommer.

Maximala summan är 200 poäng (40x5). Individerna upplever stora psykosociala besvär orsakade av röstproblem om totalpoängen är hög, och mindre problem om totalpoängen är låg (Lyberg-Åhlander et al., 2010).

Stockholm Voice Evaluation Approach - SVEA

SVEA är en röstbedömningsmall framtagen för perceptuell bedömning som evalueras av logoped. Den kan både användas kliniskt och i forskning. Formuläret används för att kartlägga rösten vid perceptuell bedömning av avvikande röstfunktion. I formuläret ingår ett antal röstparametrar som bedöms med en Visuellt Analog Skala (VAS) (Hammarberg, 2000). Tretton stycken grundparametrar kan på en VAS graderas mellan "inget" och "mycket". Dessutom ingår elva stycken så kallade tillvalsparametrar som binärt kan besvaras med "ja" eller "nej" samt en parameter som möjliggör bedömning av ålder på rösten. Vid perceptuell bedömning kan datorprogrammet Visual Sort and Rate, Visor (Tolvan Data) användas för att underlätta bedömningen och analys av resultatet. I Visor finns möjlighet att välja vilka parametrar som ska bedömas. Det går även att välja om röstfilerna ska hamna i en speciell ordning eller om de ska komma i en slumpmässig ordning. Bedömningen görs på en skala mellan 0-1000 (Granqvist, 2003).

Metod

Deltagare

Rekrytering av deltagare. Patienter som uppfyllde inklusions- samt exklusionskriterierna informerades om studien i samband med läkarbesök hos foniatrar på foniatriska avdelningen vid SUS i Lund samt läkarmottagning. Författarna av studien rekryterade därefter deltagare som visat intresse att medverka och information om studien skickades hem till deltagarna via brevpост. Deltagarna informerades om att de när som helst kunde avbryta sin medverkan (bilaga 1). Tider för röstinspelningar och behandlingar bokades in med patienten via telefon.

Deltagare med spolförmad glottisinsufficiens. Deltagarna bestod av fyra kvinnor och en man i åldrarna 67-83 år, med en medelålder på 74 år. Endast fem personer deltog i studien eftersom det inte fanns så många individer som passade in i inklusions- och exklusionskriterierna under rekryteringsperioden. Inklusionskriteriet var att deltagarna skulle ha spolförmad glottisinsufficiens. Exklusionskriteriet var att deltagarna inte skulle ha någon neurologisk diagnos. Samtliga deltagare hade en konstaterad spolförmad glottisinsufficiens vid laryngostroboskopi vilket var undersökt och diagnosticerat av foniatrar enligt klinisk gängse rutin. Deltagarna inkluderades oavsett om de tidigare fått logopedisk röstbehandling eller inte. Tidigare sängerfarenhet eller annan röstvana påverkade inte möjligheten att medverka i studien. Författarna hade ingen kännedom om eventuell tidigare röstpatologi.

Deltagarna refereras här efter till D1, D2, D3, D4, D5. Följande uppgifter framkom vid anamnesupptagning vid första mötet med respektive deltagare.

D1: 77 år. Deltagaren upplevde sin röst som hes. Tidigare haft ett röstkrävande yrke. Besvärades av slem och hosta vid sväljning, beskrev att sväljsvårigheterna kommit och gått. Deltagaren hade inte haft logopedkontakt sedan tidigare. Använder sin röst vid telefonsamtal samt i samtal med anhörig och vänner.

D2: 70 år. Besvärades av heshet och harkling efter röst användning, beskrev även globuskänsla. Stegvis debut av besvären som uppkom för ca 4-5 år sedan. Haft ett röstkrävande yrke. Tidigare rökare men slutade för 15 år sedan. Sjungit mycket tidigare och gått till sångpedagog som ung. Tidigare logopedkontakt med fem behandlingstillfällen för

samma problem utan att uppleva några resultat. Deltagaren använder sin röst främst på fritiden.

D3: 74 år. Upplevde en stegvis debut av röstbesvär sedan några år tillbaka. Vågade inte ge sig in i diskussioner eftersom rösten inte höll. Deltagaren upplevde även besvär med torrhosta, kräkreflexer och att det kliade i halsen. Uttryckte även svårigheter att höras i telefon. Deltagaren hade tidigare haft ett röstkrävande yrke. Ingen tidigare logopedkontakt uppgavs. Beskrev även tendens till sväljsvårigheter. Använder sin röst i diskussion med andra samt i föreningslivet.

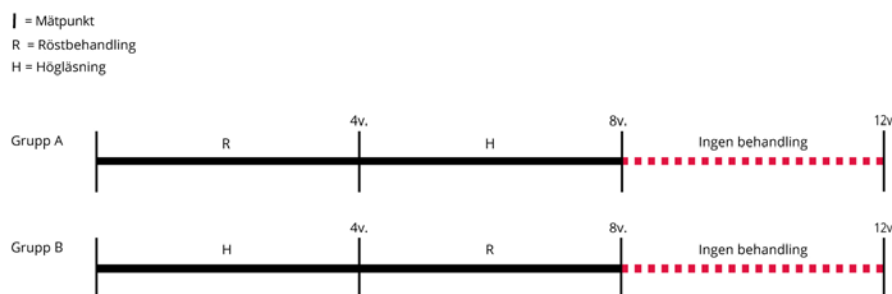
D4: 67 år. Deltagaren tappade rösten i perioder och pratade därför mindre. Vid hög röst användning behövde deltagaren harkla sig mycket. Problemen debuterade i 50-årsåldern. Hade haft ett röstkrävande yrke. Började i kör samtidigt som studien inleddes. Ingen tidigare logopedkontakt uppgavs. Deltagaren behöver använda sin röst i samband med körsång, i föreningslivet samt under sociala aktiviteter med familjen.

D5: 83 år. Deltagaren tyckte att rösten stegvis förändrats under de senaste 20 åren. Kände obehag i halsen och upplevde sin röst som hes och instabil. Tidigare haft ett röstkrävande yrke. Genomgått lite röstbehandling via sin utbildning, dock inte haft logopedkontakt. Använde under studiens början sin röst i föreningslivet och i andra sociala sammanhang.

Studiedesign

Studien designades som en case cross-over studie. Denna typ av design möjliggör att deltagarna kan fungera som kontroller åt sig själva samt en jämförelse mellan individerna i de två behandlingsgrupperna. Studien varade under totalt 12 veckor. Under de åtta inledande veckorna gavs intervention, fyra veckor röstbehandling och fyra veckor egen träning via högläsning. Under de sista fyra veckorna gavs ingen intervention. Deltagarna slumpades ut efter en randomiseringslista in i två grupper, tre deltagare i grupp A och två deltagare i grupp B. Grupp A inledde behandlingsperioden med röstbehandling som bestod av totalt fem behandlingstillfällen jämnt fördelade under en period om fyra veckor. Under samma tidsperiod fick grupp B instruktionerna att träna själva genom att högläsa valfria texter hemma för en ökad röstaktivitet. Efter de fyra veckorna fick grupp A intervention med högläsning och grupp B röstbehandling. Efter totalt åtta veckor av intervention ombads samtliga deltagare att inte träna rösten alls, detta för att möjliggöra uppföljning av röstfunktionen i slutet av 12-veckorsperioden.

Deltagarnas röster spelades in vid fyra tillfällen under studiens gång. En gång före behandlingsstart (mät punkt ett), en gång efter varje avslutad behandlingsomgång (mät punkt två, tre) samt en uppföljning efter de fyra sista veckorna utan behandling (mät punkt fyra) (figur 1).



Figur 1. Figuren visar studiens case cross-over design.

Material

Informationsmaterial. Innan deltagarna påbörjade sin medverkan fick de generell information om studien hemskickad tillsammans med medgivandeblankett (bilaga 1, 7). Under studiens gång fick deltagarna fortlöpande muntlig och skriftlig information som angav procedur och tidsåtgång för varje behandlingsperiod (bilaga 2, 3).

Behandlingsmaterial. Vid röstbehandling hos logopedstudent fick varje deltagare ett personligt fonationsrör i glas vilket det gjorts mest forskning om enligt Simberg & Laine (2007). Fonationsrören hade längden 27 cm i enlighet med klinisk empiri och praxis på flertalet logopedmottagningar i Skåne. Tidigare studier har även visat att diametern är viktigare än rörlängden (Wistbacka, 2017). Under genomförandet av fonationsrörsmetoden använde deltagarna en bunke med vatten i. De fick även muntliga och skriftliga instruktioner om hur de skulle genomföra metoden. Deltagarna fick även stenciler med röstövningar anpassat efter deras behov och de behandlingsmål som utformats tillsammans med deltagaren. Röstövningarna och de stenciler som gavs till deltagarna med röstövningar grundade sig i resonant voice training (RVT).

Inför perioden med egen träning via högläsning fick deltagarna välja en egen text som träningsmaterial. I början av samtliga behandlingsperioder fick alla deltagarna en loggbok för att fylla i antalet tränade minuter per dag samt antalet träningstillfällen per dag (bilaga 4, 5).

Textmaterial till röstinspelning. Vid röstinspelning av habituellt taltonläge samt SRP fick deltagarna läsa texten "Nordanvinden och solen". Textmaterialet fanns att tillgå vid Foniatriska avdelningen, Skånes universitetssjukhus i Lund.

Röstanvändningsformulär för anamnesupptagning. För att få bakgrundsinformation om deltagarnas subjektiva upplevelse av sin röst och röstanvändning fick de inför behandlingsstart svara på anamnestiska frågor. Frågorna var framtagna av författarna till föreliggande studie och ingick för att få en helhetsbild av individernas röstproblematik samt för att kunna utforma en behandlingsplan för respektive deltagare. Frågorna gällde bland annat eventuell tidigare logopedkontakt, upplevda symptom samt debut av symptom, röstanvändning i vardagen och andra sjukdomar (bilaga 6). Två frågor var specifikt framtagna för att kunna följa upp och besvara studiens frågeställningar. Vid mätpunkt två, tre och fyra skattades perception av den egna rösten genom att deltagarna svarade på tilläggsfrågan: "Tycker du att ditt sätt att använda rösten har förändrats?". Vid sista mättillfället, mättillfälle fyra, ställdes tilläggsfrågan "Vilken behandlingsmetod har du föredragit?".

VHI-T formulär. Deltagarna fick fylla i formuläret Voice Handicap Index - Throat (VHI-T) i samband med varje mätpunkt. Fyra av de fem delarna i formuläret användes i denna studie, sångdelen uteslöts eftersom den inte ansågs vara relevant för studien. Formulärets totalpoäng var således 160 poäng (40x4) i denna studie (bilaga 8).

Behandlingsprocedur

Röstbehandling. Alla deltagare genomgick röstbehandling utförd av två välutbildade och erfarna logopedstudenter, författarna till föreliggande studie, med god kunskap om röstbehandling. Röstbehandlingen innefattade en kombination av röstövningar grundade i RVT och fonationsrörsmetoden. Deltagarna fördelades så att den ena författaren hade röstbehandling med två deltagare och den andra författaren med tre. Författarna hade ansvar för deltagare från båda grupper. Interventionen var framför allt adapterad efter hypofunktionell röst som är den typiska röstkvaliteten hos äldre individer med spolformad glottisinsufficiens. Flertalet deltagare hade även symptom som var ett resultat av kompensatoriska beteenden som t. ex. pressad röstkvalitet. Behandlingsförfarandet och

behandlingsmålen anpassades tillsammans med deltagaren efter respektive deltagares behov (Iwarsson, 2008). Behandlingsmålen var att öka intensiteten, minska läckage, minska kompensatoriska beteenden samt öka klangen. Detta lade grunden till ett upplägg med avspänningsövningar, röstövningar för ökad adduktionsgrad av stämveckan (t.ex. tonande frikativor), larynxsänkande övningar, glissandoövningar och resonansframkallande övningar (t.ex. nasaler). Tillämpningsövningar i form av fraser och kortare texter praktiserades för att underlätta tillämpning av röstfunktionen i vardagligt tal. Varje behandlingstillfälle hos logopedstudent varade i cirka 30 minuter. Deltagarna fick en loggbok för att fylla i mängden träning (bilaga 5).

I denna studie ingår fonationsrörsmetoden som en del i röstbehandlingen eftersom den används frekvent av logoped i kliniska sammanhang (Simberg & Laine, 2007). De fyra veckorna som deltagarna fick röstbehandling ombads de att använda fonationsrör, detta utöver röstövningarna. Som tidigare nämnt hade samtliga deltagare kompensatoriska röstbeteenden vilket gjorde att instruktionerna till fonationsrörsmetoden fick anpassas utefter hyperfunktionell röst. De kompensatoriska röstbeteendena prioriterades för att minska den kompensatoriska pressen och de omkringliggande halsproblem som framkom i anamnes och VHI-T formulären. Logopedstudent instruerade och visade hur metoden skulle genomföras vid första behandlingstillfället, deltagarna fick även skriftliga instruktioner. Kontinuerlig uppföljning och återkoppling på utförandet gavs till varje deltagare under resterande behandlingstillfällen. Deltagarna fick instruktion om att använda röret 1 minut, 10 gånger om dagen. Information gavs även om att fonation skulle ske mjukt och på en bekväm talton, hellre för mörk ton än för ljus. Fonationen skulle göras tonalt ner i en bunke med vatten och med rörets ände cirka 2 cm under vattenytan. Inledningsvis utfördes fonationen på en bibehållen ton, vid ett senare behandlingstillfälle introducerades även glissando. Två deltagare fick inledningsvis börja första behandlingsveckan utan ton. De hade mycket svårt att hitta tekniken framför allt gällande koordinationen mellan andning och fonation. Istället fick de fokusera på koordinationen mellan andning och ett jämnt luftflöde. Vid andra behandlingstillfället introducerades tonal fonation på nytt. Ett par deltagare upplevde obehag i halsen efter rörfonation i form av harklingsbehov, torrhet, eller irritation i halsen. Logopedstudent gav då deltagaren ett glas vatten och rekommendation om att dricka vatten i samband med rörfonation. För att bibehålla en god kroppshållning under fonation ombads deltagarna att reglera höjden på bunken genom att sätta ett föremål under den.

Deltagarna ombads att föra loggbok (se bilaga 5). De fick även behålla röret efter avslutad behandling.

Högläsning. Egenträning via högläsning användes som behandlingsmetod för att representera en ökad röstaktivitet. I fyra av de totalt åtta behandlingsveckorna fick deltagarna hemuppgiften att läsa högt. Under dessa veckor träffade inte deltagarna logopedstudent. Deltagarna blev ombuds att läsa högt i fem minuter tre gånger dagligen, totalt 15 minuter. Vilken text som höglästes fick deltagarna själva välja. Deltagarna ombads läsa avspänt och med normal samtalsstämning. Om rösten eventuellt blev ansträngd av högläsningen ombads de att vila rösten något för att sedan fortsätta igen. Deltagarna ombads att föra loggbok med datum, antalet minuter samt antalet gånger per dag de högläst hemma (bilaga 4).

Inspelningsprocedur

Inspelnings- och analysmaterial. Röstinspelningarna utfördes i en ljudisolerad studio på Foniatriska avdelningen vid Skånes universitetssjukhus, Lund. Deltagarna fick under inspelning bära en huvudburen mikrofon av modell Sennheiser MKE-2, Sennheiser, Wennebostel, Tyskland). Mikrofonen kalibrerades för 30 centimeters avstånd till munnen, men i realiteten placerades mikrofonen 15 centimeter från deltagarens mun (Hammarberg et al., 2008). Kalibrering av mikrofonen verkställdes med kalibratören Brüel & Kjær 4231 (Brüel &

Kjær Sound & Vibration Measurement, Nærum, Danmark), med kalibrationsfrekvens 1000 Hz och kalibrationsstryck 94 dB SPL. För inspelning av fonetogram användes datorprogrammet Phog version 3.0 (Hitech Development Inc.). Det var inte möjligt att genomföra en dB-vägning eftersom det inte går att göra i Phog. Inspelning av habituellt taltonläge genomfördes med datorprogrammet Swell ljudfilseditor version 5,0 (Neovious Data och Signalsystem AB). Vid inspelning av maximal fonationstid (MPT) användes Phog under mät punkt ett för deltagarna D1, D2, D3. Detta korrigerades för övriga deltagare och resterande inspelningar av MPT gjordes därefter i programmet Swell.

Vid den perceptuella bedömningen av rösterna användes datorprogrammet Visual Sort and Rate, Visor, version 4.0.2 (Tolvan Data). I datorprogrammet utformades ett test för analys av utvalda bedömningsparametrar från formuläret Stockholm Voice Evaluation Approach (SVEA).

Förberedelser och frågeformulär. Vid varje mättillfälle fick deltagarna muntlig information om hur inspelningsproceduren skulle gå till. Två försöksledare, författarna till studien, alternerade om att svara för inspelningen.

Under samtliga inspelningar satt deltagaren ned med den huvudburna mikrofonen på sig. Inför varje röstinspelning kontrollerade en försöksledare att mikrofonen var placerad 15 cm från munnen.

Deltagarna fick i samband med inspelning fylla i VHI-T formuläret (se bilaga 8). Dess syfte och innehåll förklarades, det fanns även möjlighet att ställa frågor. Vid mät punkt två, tre och fyra ställdes tillägsfrågorna angående röst användning (mät punkt två, och tre) och föredragen interventionsmetod (mät punkt fyra).

Kalibrering av mikrofon för röstinspelning. Kalibrering av mikrofonen gjordes inför varje inspelningstillfälle. Detta för att säkerställa att ingenting påverkat korrekt kalibrering för de analyser som ingår i studien. Kalibrering utfördes på två olika sätt i studien. Inför den första mätpunktens röstinspelningar skickades en sinussignal på 1 kHz skickades in i mikrofonen via en kalibratordosa. I datorprogrammet Phog spelades sinussignalen in och mikrofonen kalibrerades till 94 dB SPL. Vid kalibrering av mikrofonen inför mät punkt två, tre och fyra användes istället instruktionerna från Phog. Före kalibrering och inspelning justerades inställningen på hårdvaran att röstinspelningen skulle anpassas för Phog. I programmet Phog valdes inställningen "Calibration with known SPL" för kalibreringston samt "Ext. volume control" för kalibreringsmetod.

Inspelning av habituellt röst. Deltagaren ombads att högläsa texten "Nordanvinden och solen" med vanlig, bekväm talröst. Därefter spelades maximal fonationstid in. Deltagaren fick instruktionen att fonera på ett utdraget /a:/ i bekvämt taltonläge tills luften tog slut. Försöksledaren agerade modell och visade hur deltagaren skulle genomföra uppgiften.

Fonetograminspelning. Först genomfördes inspelning av speech range profile (SRP), även här ombads deltagaren att högläsa texten "Nordanvinden och solen". Deltagaren instruerades att läsa med en vanlig, bekväm talton.

Inför inspelning av voice range profile (VRP) fick deltagaren titta på en datorskärm framför sig. Försöksledaren förklarade fonetogrammets axlar och gav exempel på en låg respektive hög ton och svag respektive starkt ton. Information gavs även om att inspelningen skulle ske under fonation på vokalen /a:/ samt att bildskärmen skulle visa var rösten hade gjort avtryck avseende svag och stark samt låg och hög fonation. Deltagaren informerades om att syftet var att täcka in en så stor area som möjligt på bildskärmen med sin röst. Information gavs också om att personen inte skulle fonera så att det gjorde ont eller kändes obehagligt. Instruktioner till genomförandet gavs kontinuerligt under hela inspelningen. Försöksledaren agerade modell för hur deltagaren skulle fonera. Deltagaren fick instruktionerna att fonera på ett /a:/ så svagt och så högt som möjligt samt så starkt och så högt som möjligt. Detta eftersom /a:/ producerar högre SPL-värden vid stark fonation än till exempel /e:/. Maximala

fonetogram visar maximal fonation och gränser. Vokalen /a:/ underlättar därmed tolkningen av fonetogrammet (Åkerlund, 1996).

Därefter fick deltagaren instruktion om att fonera så svagt och så lågt som möjligt samt så starkt och så lågt som möjligt. Deltagaren fick sedan bygga ut sitt omfång ännu mer genom glissando med stark röst uppåt och nedåt i omfånget, samma förfarande upprepades fast med svag röst. Därefter instruerades deltagaren att bygga ut omfånget mer fritt med stöttning och modellande av försöksledaren. Afoniska inslag i den nedre konturen var ett exempel på att deltagaren inte kunde fonera på en lägre ton, därmed ansågs den lägsta tonen vara nådd. Inspelningen avslutades när försöksledaren ansåg att arean inte kunde byggas ut mer.

Under inspelning av VRP gavs viss prompting för att förstärka den visuella återkopplingen till deltagaren och som vägledning i hur personen kunde bygga ut sitt omfång ännu mer. Exempel på prompting var att "måla med rösten" och att "låta som en operasångerska" för att nå en viss tonhöjd och styrka. Några deltagare övergick från fonation på /a:/ till /e:/ eller /o:/, de fick då en påminnelse om att endast fonera på ett /a:/.

Mätanalys

Habitueellt taltonläge. Analys av det habituella taltonläget gjordes i datorprogrammet Swell där syftet var att göra en grundtonsextraktion. Nedsamlingskvoten var förinställd på 16 kHz. Profil ställdes in efter vilket kön deltagaren hade (kvinna/man) och genom denna inställning korrigerades lågpasfilter (LP-filter) automatiskt till 400 Hz för kvinna och 250 Hz för man. Vid akustisk analys appliceras ett LP-filter för att sortera bort höga frekvenser i inspelningen, detta inkluderat ljud från omgivningen. LP-filtret låter frekvenser under ett cut-off värde passera samtidigt som det sorterar bort eller dämpar frekvenser ovanför cut-off värdet (MacCallum, Olszewski, Zhang, Jiang, 2009). Tröskelvärde för ljudtrycksnivån ställdes automatiskt in för 35 -dB (oavsett deltagarens kön). Övriga inställningar som valdes var "filtrerad röst", "ljudnivåkontur" och "F0-kontur". När grundtonsextraktionen genomförts lästes typvärdet av, det vill säga den mest förekommande frekvensen (Hz).

Maximal fonationstid. Maximal fonationstid togs ut med hjälp av tidtagarur på den delen av ljudsignalen där deltagaren genomfört uthållen fonation på vokalen /a:/. Först togs den aktuella signalen ut okulärt från oscillogrammet, med hjälp av ljudinspelningen gjordes sedan en perceptuell bedömning av var tonen började.

Speech range profile (SRP). SRP analyserades i datorprogrammet Phog. I fonetogrammens övre och nedre kontur kunde högsta och lägsta grundtonsfrekvens (F0) avläsas manuellt. Differensen mellan de två värdena gav frekvensomfånget. Därefter gjordes samma sak med amplituden. Lägsta och högsta intensitet/SPL (dB) utlästes i konturen på fonetogrammet och differensen räknades ut (kallas här efter intensitetsomfånget). Till sist markerades hela det sammanhängande fonetogrammet för att möjliggöra avläsning av medelvärdet för ljudtrycksnivå, SPL, (dB) och frekvens (Hz) samt medelljudnivån SPL (leq-värde). Värden som var utanför det sammanhängande fonetogrammet räknades inte med. De fonetogram som innehöll inspelad maximal fonationstid analyserades på samma sätt som övriga fonetogram. Detta på grund av att inspelningen av den maximala fonationstiden låg inom deltagarnas taltonläge och konturen i fonetogrammen ansågs inte vara påverkad.

Voice range profile (VRP). VRP analyserades i Phog. Värdena avseende frekvens och intensitet togs ut och räknades ut på samma sätt som i fonetogrammet för SRP. Utifrån fonetogrammens sammanhängande konturer kunde ett antal värden avläsas, fonetogrammens area (STdB) samt medelvärdet av frekvens (Hz) och intensitet (dB).

I fonetogrammet var gränserna för knarr och övertoner mycket otydliga trots perceptuell analys av fonetogrammens ljudinspelning. Dock kontrollerades det för avvikande kluster utanför den sammanhängande konturen, en bedömning gjordes att några avvikande resultat inte fanns.

Perceptuell bedömning. Efter avslutade mätningar utfördes en perceptuell bedömning av deltagarnas röstinspelningar i habituell taltonläge. Bedömningen genomfördes av två legitimerade logopeder med lång yrkeserfarenhet. Ytterligare en legitimerad logoped, författarnas bihandledare, närvarade för att ge sin åsikt om de två ordinarie logopederna skulle vara oense i bedömningen. Logopederna hade under bedömningen kunskap om syftet med studien och därmed även vilken röstdiagnos och ungefärlig ålder deltagarna hade.

För den perceptuella bedömningen användes datorprogrammet Visor där möjligheten att skapa ett eget bedömningsmaterial fanns. De utvalda parametrar som skulle bedömas togs från Stockholm Voice Evaluation Approach (SVEA) och strukturerades i vald ordning i programmet (Hammarberg, 2000). I Visor fanns även möjligheten att lägga in ankarfiler vilket innebär filer med inspelade röster som anses vara typiska för de parametrar som ska bedömas. Ankarfiler ansågs inte relevant för den perceptuella bedömningen eftersom att jämförelser skulle göras mellan deltagarnas röster. Röstfilerna avidentifierades och lades in i slumpartad ordning i Visor. Inför den perceptuella bedömningen fick logopederna muntlig information om hur bedömningen skulle genomföras. Instruktionerna som gavs till logopederna var att gradera varje röstinspelning på följande parametrar: läckage, buller, instabilitet, press, knarr samt grad av röststörning. Inga restriktioner gavs för antalet gånger bedömare fick lyssna till varje röstinspelning, de fick även själva välja i vilken ordning parametrarna skulle bedömas. Tillsammans lyssnade logopederna på inspelningarna i Visor och kom gemensamt fram till beslut om graderingar av rösterna. Logopederna lyssnade på varje ljudfil ett antal gånger och en konsensusbedömning gjordes. Under bedömningen jämfördes röstinspelningarna från de olika deltagarna avseende grad av röstkvalitet. Totalt graderades 21 röstinspelningar, 10% av dessa var dubletter för att kontrollera så att logopederna bedömde lika på dessa inspelningar. När perceptuella bedömningen var klar laddades resultatet ned i en textfil. Från textfilen utlästes graderingen på varje parameter i en skala från 0-1000 (Granqvist, 2003).

VHI-T. Den totala poängsumman på VHI-T formulären räknades ut genom att poängen på varje del räknades ut och poängen från de fyra delarna lades ihop. Resultaten för deltagarna jämfördes i tabellerna och utvärderades.

Bearbetning av data

Eftersom urvalet var litet med 5 deltagare gjordes bedömningen att statistiska beräkningar inte kunde genomföras. Istället gjordes en jämförelse av deskriptiv data. De utfallsmått som var av intresse att undersöka var röstintensitet, subjektiv röstupplevelse mätt med VHI-T samt röstkvaliteterna; läckage, buller, instabilitet, press, knarr och grad av röststörning. För att se om eventuella trender fanns i resultaten gjordes linjära grafer över variablerna och deltagarnas förändring i resultat över tid. Differensen togs ut mellan resultaten vid olika mätpunkter för att se interventionseffekt över tid för varje deltagare. Resultaten strukturerades i tabeller som senare låg till grund för presentation av resultat samt diskussion. En majoritetsgräns av antalet deltagare drogs för att kunna jämföra eventuell skillnad i interventionseffekt mellan röstbehandling och högläsning för de undersökta variablerna. Gränsen för majoritet i antalet deltagare drogs vid tre av fem deltagare.

Etiska överväganden

Studien är godkänd av Etikkommitén vid Avdelningen för Logopedi, Audiologi och Foniatri vid Lunds universitet. Deltagarna informerades om studien via foniatern som ställt aktuell diagnos. Författarna till studien kontaktade tilltänkta deltagare via telefon samt skickade medgivande- och informationsblanketter via post. Deltagarna hade därefter möjlighet att under några dagar tänka över sitt deltagande i studien innan deras medverkan inleddes. Samtliga deltagare informerades om forskningens syfte och vad deras medverkan

innebar. En medgivandeblankett signerades av deltagaren innan denne kunde påbörja sin medverkan i studien (bilaga 7). Deltagarna underrättades även om att deltagandet var frivilligt och att det när som helst kunde avslutas utan att ange orsak (bilaga 1). Oavsett om deltagaren valde att delta i studien eller inte hade detta inga konsekvenser för eventuell medverkan i framtida studier eller medicinsk behandling.

Studiedesignen säkerställde att respektive försöksgrupp fick intervention. Försökspersonerna utsattes inte för några risker under sitt deltagande när de följde de råd och den individuella behandlingsplan som de mottog. All data som processats sparades på ett elektroniskt USB-minne och resultaten avidentifierades genom att benämnas med deltagarnummer. Efter genomförda mätningar var alla självskattningsformulär och inspelningar endast tillgängliga för forskargruppen.

Resultat

Resultaten nedan beskriver förändringen avseende respektive variabel mellan mätpunkterna för varje deltagare. Vidare presenteras resultaten av interventionseffekt för varje variabel utifrån följande ordning; röstbehandling, högläsning och total interventionseffekt. I slutet av resultatavsnittet presenteras en sammanfattning av resultaten på gruppnivå för röstbehandling, högläsning och total interventionseffekt.

En grundtonsextraktion gjordes för att se deltagarnas eventuella förändring i F0, dessa resultat ansågs inte vara reliabla och exkluderades därför.

Intensitet

Medelvärde (dB) i SRP. Röstbehandling. D1, D3, D4 och D5 hade ökade medelvärden efter röstbehandling (D1 5 dB, D3 5 dB, D4 4dB, D5 14 dB). D2 hade ett oförändrat resultat. **Högläsning.** D3 och D5 hade minskade medelvärden efter högläsning (D3 -3 dB, D5 -2 dB). D1, D2 och D4 hade ökade medelvärden (D1 2 dB, D2 1 dB, D4 2 dB). **Total interventionseffekt.** D1, D3, och D5 hade ökade medelvärden (D1 9 dB, D3 2 dB, D5 8 dB). D2 och D4 hade oförändrade resultat (tabell 1).

Tabell 1. Medelvärde i decibel (dB), SRP – Förändring i medelvärde (dB) mellan mätpunkterna. Jämförelse mellan röstbehandling och högläsning för respektive deltagare. *Kursiv* markering = minskat medelvärde, **fet** markering = ökat medelvärde, 0 = oförändrat medelvärde.

Medelvärde Intensitet (dB) SRP	Röstbehandling	Högläsning	Total interventionseffekt
Förändring	Mät punkt 2-1	Mät punkt 3-2	Mät punkt 4-1
Deltagare 1	5	2	9
Deltagare 3	5	-3	2
Deltagare 5	14	-2	8

Medelvärde Intensitet (dB) SRP	Högläsning	Röstbehandling	Total interventionseffekt
Förändring	Mätpunkt 2-1	Mätpunkt 3-2	Mätpunkt 4-1
Deltagare 2	1	0	0
Deltagare 4	2	4	0

Intensitetsomfång i SRP. Röstbehandling. D1 och D3 hade minskade intensitetsomfång med -2 dB respektive -4 dB. D2, D4 och D5 hade ökade intensitetsomfång (D2 4 dB, D4 2dB, D5 5 dB). **Högläsning.** D3 och D5 hade minskade intensitetsomfång med -2 dB respektive -6 dB. D2 och D4 hade minskade intensitetsomfång med -9 dB vardera. D1 hade ett ökat intensitetsomfång med 2 dB. **Total interventionseffekt.** D1, D2 och D4 hade minskade intensitetsomfång (D1 -2 dB, D2 -1 dB, D4 -6 dB). D5 hade ett ökat intensitetsomfång med 2 dB. Det fanns ingen förändring i intensitetsomfång för D3 (tabell 2).

Tabell 2. Intensitetsomfång (dB) i SRP – differensen mellan starkaste och svagaste intensitet. Jämförelse mellan röstbehandling och högläsning för respektive deltagare. *Kursiv* markering = minskat omfång, **fet** markering = ökat omfång, 0 = oförändrat omfång.

Intensitets- omfång (dB) SRP	Röstbehandling	Högläsning	Total interventionseffekt
Förändring	Mätpunkt 2-1	Mätpunkt 3-2	Mätpunkt 4-1
Deltagare 1	-2	2	-2
Deltagare 3	-4	-2	0
Deltagare 5	5	-6	2

Intensitets- omfång (dB) SRP	Högläsning	Röstbehandling	Total interventionseffekt
Förändring	Mätpunkt 2-1	Mätpunkt 3-2	Mätpunkt 4-1
Deltagare 2	-9	4	-1
Deltagare 4	-9	2	-6

Intensitetsomfång i VRP. Röstbehandling. D4 och D5 hade minskade intensitetsomfång efter röstbehandling (D4 -2 dB, D5 -2 dB). D1 och D2 hade ökade intensitetsomfång (D1 6 dB, D2 5 dB). Det fanns ingen förändring i intensitetsomfång för D3. **Högläsning.** D1 och D2 hade ökade intensitetsomfång (D1 7 dB, D2 2 dB). D4 och D5 hade minskade omfång (D4 -11 dB, D5 -6 dB) D3 hade ingen förändring i intensitetsomfång. **Total interventionseffekt.** D1, D2 och D3 hade ökade intensitetsomfång (D1 10 dB, D2 1 dB, D3 3 dB). D4 och D5 hade minskade intensitetsomfång (D5 -10 dB, D4 -6 dB) (tabell 3).

Tabell 3. Intensitetsomfång (dB) i VRP – differensen mellan starkaste och svagaste intensitet. Jämförelse mellan röstbehandling och högläsning för respektive deltagare. *Kursiv* markering = minskat omfång, **fet** markering = ökat omfång, 0 = oförändrat omfång.

Intensitets- omfång (dB) VRP	Röstbehandling	Högläsning	Total interventionseffekt
Förändring	Mät punkt 2-1	Mät punkt 3-2	Mät punkt 4-1
Deltagare 1	6	7	10
Deltagare 3	0	0	3
Deltagare 5	-2	-6	<i>-10</i>

Intensitets- omfång (dB) VRP	Högläsning	Röstbehandling	Total interventionseffekt
Förändring	Mät punkt 2-1	Mät punkt 3-2	Mät punkt 4-1
Deltagare 2	2	5	1
Deltagare 4	<i>-11</i>	-2	<i>-6</i>

Area (STdB) i VRP. Röstbehandling. D5 hade en minskad area om -136. D1, D2, D3 och D4 hade ökade areor (D1 22, D2 224, D3 99, D4 244). **Högläsning.** D2, D3 och D4 hade minskade areor efter högläsning (D2 -79, D3 -9, D4 -61). D1 och D5 hade ökade areor (D1 103, D5 21). **Total interventionseffekt.** D2 och D5 hade minskade areor vid uppföljning (D2 -10, D5 -104). D1, D3 och D4 hade ökade areor (D1 140, D3 189, D4 163) (tabell 4).

Tabell 4. Area (STdB) i VRP - resultat i minskad/ökad area mellan mätpunkterna. Jämförelse av röstbehandling och högläsning för respektive deltagare. *Kursiv* markering = minskad area, **fet** markering = ökad area.

Area (STdB) VRP	Röstbehandling	Högläsning	Total interventionseffekt
Förändring	Mät punkt 2-1	Mät punkt 3-2	Mät punkt 4-1
Deltagare 1	22	103	140
Deltagare 3	99	<i>-9</i>	189
Deltagare 5	<i>-136</i>	21	<i>-104</i>

Area (STdB) VRP	Högläsning	Röstbehandling	Total interventionseffekt
Förändring	Mät punkt 2-1	Mät punkt 3-2	Mät punkt 4-1
Deltagare 2	<i>-79</i>	224	<i>-10</i>
Deltagare 4	<i>-61</i>	244	163

Maximal fonationstid (MPT) (s)

Röstbehandling. D1, D3, D4 och D5 hade minskade fonationstider efter röstbehandling (D1 -4, D3 -5, D4 -7, D5 -17). D2 hade en ökad fonationstid med 6 sekunder. *Högläsning.* D2 och D4 hade minskade fonationstider efter högläsning (D2 -1, D4 -3). D1, D3 och D5 hade ökade fonationstider (D1 4, D3 15, och D5 5). *Total interventionseffekt.* D4 och D5 hade minskade fonationstider vid uppföljning (D4 -2, D5 -10). D1, D2 och D3 hade ökade fonationstider (D1 1, D2 4 och D3 12) (tabell 5).

Tabell 5. Maximal fonationstid (MPT) (s) - resultat i minskat/ökat antal sekunder. Jämförelse av röstbehandling och högläsning för respektive deltagare. *Kursiv* markering = minskat antal sek., **fet** markering = ökat antal sek.

MPT (s)	Röstbehandling	Högläsning	Total interventionseffekt
Förändring	Mät punkt 2-1	Mät punkt 3-2	Mät punkt 4-1
Deltagare 1	<i>-4</i>	4	1
Deltagare 3	<i>-5</i>	15	12
Deltagare 5	<i>-17</i>	5	<i>-10</i>

MPT (s)	Högläsning	Röstbehandling	Total interventionseffekt
Förändring	Mätpunkt 2-1	Mätpunkt 3-2	Mätpunkt 4-1
Deltagare 2	-1	6	4
Deltagare 4	-3	-7	-2

Perceptuell bedömning av röstkvalitet

Resultaten från datorprogrammet Visor är ursprungligen graderade på en skala från 0 till 1000. För att lättare kunna tolka grad av förändring är skalan omvandlad till 0-10. Resultat saknas från mät punkt fyra för deltagare 4 (D4), således kan total interventionseffekt inte presenteras för deltagaren. Vid analys av resultaten från den perceptuella bedömningen konstaterades det att majoriteten av deltagarna hade bedömts ha en låg eller obefintlig grad av buller, knarr och instabilitet vid röstinspelningen från första mätpunkten. Eventuella förändringar under behandlingsperioderna var mycket små för dessa parametrar på individnivå. På grupp nivå kunde inga trender ses. Därför redovisas inte resultaten för dessa parametrar.

Grad av röststörning. Röstbehandling. D1 och D3 bedömdes ha minskad grad av röststörning efter röstbehandling (D1 -2, D3 -2). D2, D4 och D5 bedömdes ha ökad grad av röststörning (D2 1, D4 1, D5 2). **Högläsning.** D5 bedömdes ha minskad grad av röststörning om -1 grad. D1, D2 och D4 bedömdes ha ökad grad av röststörning (D1 3, D2 2, D4 2). D3 bedömdes ha en oförändrad grad av röststörning. **Total interventionseffekt.** D2, D3 och D5 bedömdes ha minskad grad av röststörning (D2 -2, D3 -2, D5 -1). D4 bedömdes ha en oförändrad grad av röststörning (tabell 6).

Tabell 6. Förändring i grad av röststörning från perceptuell bedömning efter avslutad intervention. Jämförelse mellan röstbehandling och högläsning för respektive deltagare. Skala 0-10 där 0 är inget och 10 är mycket. *Kursiv* markering = minskad grad av röststörning, **fet** markering = ökad grad av röststörning, 0 = oförändrad grad av röststörning.

Grad av röststörning	Röstbehandling	Högläsning	Total interventionseffekt
Förändring	Mätpunkt 2-1	Mätpunkt 3-2	Mätpunkt 4-1
Deltagare 1	-2	3	-
Deltagare 3	-2	0	-2
Deltagare 5	2	-1	-1

Grad av röststörning	Högläsning	Röstbehandling	Total interventionseffekt
Förändring	Mätpunkt 2-1	Mätpunkt 3-2	Mätpunkt 4-1
Deltagare 2	2	1	-2
Deltagare 4	2	1	0

Grad av press. Röstbehandling. D1, D2 och D5 bedömdes ha minskad grad av press efter röstbehandling (D1 -1, D2 -1, D5 -1). D3 och D4 bedömdes ha oförändrad grad av press. **Högläsning.** Samtliga deltagare hade oförändrad grad av press efter högläsning. **Total interventionseffekt.** D2, D4 och D5 bedömdes ha minskad grad av press vid uppföljning (D2 -2, D4 -1 och D5 -2). D3 bedömdes ha oförändrad grad av press (tabell 7).

Tabell 7. Förändring i grad av press från perceptuell bedömning efter avslutad intervention. Jämförelse mellan röstbehandling och högläsning för respektive deltagare. Skala 0-10 där 0 är inget och 10 är mycket. *Kursiv* markering = minskad grad av press, **fet** markering = ökad grad av press, 0 = oförändrad grad av press.

Press	Röstbehandling	Högläsning	Total interventionseffekt
Förändring	Mät punkt 2-1	Mät punkt 3-2	Mät punkt 4-1
Deltagare 1	<i>-1</i>	0	-
Deltagare 3	0	0	0
Deltagare 5	<i>-1</i>	0	-2

Press	Högläsning	Röstbehandling	Total interventionseffekt
Förändring	Mät punkt 2-1	Mät punkt 3-2	Mät punkt 4-1
Deltagare 2	0	<i>-1</i>	-2
Deltagare 4	0	0	<i>-1</i>

Grad av läckage. Röstbehandling. D2 bedömdes ha minskad grad av läckage efter röstbehandling (-1). D1, D3, D4 och D5 bedömdes ha oförändrad grad av läckage. **Högläsning.** D2, D4 och D5 bedömdes ha ökad grad av läckage efter högläsning (D2 1, D4 2, D5 1). D1 och D3 bedömdes ha oförändrad grad av läckage. **Total interventionseffekt:** D2 och D5 bedömdes ha ökad grad av läckage (D2 1, D5 2). D3 och D4 bedömdes ha oförändrad grad av läckage (tabell 8).

Tabell 8. Förändring i grad av läckage från perceptuell bedömning efter avslutad intervention. Jämförelse mellan röstbehandling och högläsning för respektive deltagare. Skala 0-10 där 0 är inget och 10 är mycket. *Kursiv* markering = minskad grad av läckage, **fet** markering = ökad grad av läckage, 0 = oförändrad grad av läckage.

Läckage	Röstbehandling	Högläsning	Total interventionseffekt
Förändring	Mät punkt 2-1	Mät punkt 3-2	Mät punkt 4-1
Deltagare 1	0	0	-
Deltagare 3	0	0	0
Deltagare 5	0	1	2

Läckage	Högläsning	Röstbehandling	Total interventionseffekt
Förändring	Mät punkt 2-1	Mät punkt 3-2	Mät punkt 4-1
Deltagare 2	1	<i>-1</i>	1
Deltagare 4	2	0	0

VHI-T

Totalpoäng VHI-T. *Röstbehandling.* D2, D4 och D5 hade minskade totalpoäng på VHI-T efter röstbehandling (D2 -19, D4 -24, D5 -10). D1 hade en ökad totalpoäng om 5 poäng. Resultat för D3 saknas. *Högläsning.* D2 och D4 hade minskade totalpoäng på VHI-T efter högläsning (D2 -5, D4 -9). D1 hade en ökning av totalpoäng med 14 poäng. Resultat saknas för D3 och D5. *Total interventionseffekt.* D2, D3 och D5 hade minskad totalpoäng på VHI-T vid uppföljning (D3 -61, D2 -33, D5 -15). D1 och D4 hade ökad totalpoäng (D1 28, D4 6) (tabell 9).

Tabell 9. VHI-T - resultat i antalet minskade/ökade poäng mellan mätpunkterna. Jämförelse av röstbehandling och högläsning för respektive deltagare. *Kursiv* markering = minskad totalpoäng, **fet** markering = ökad totalpoäng.

VHI-T	Röstbehandling	Högläsning	Total interventionseffekt
Förändring	Mät punkt 2-1	Mät punkt 3-2	Mät punkt 4-1
Deltagare 1	5	14	28
Deltagare 3	-	-	<i>-61</i>
Deltagare 5	<i>-10</i>	-	<i>-15</i>

VHI-T	Högläsning	Röstbehandling	Total interventionseffekt
Förändring	Mät punkt 2-1	Mät punkt 3-2	Mät punkt 4-1
Deltagare 2	-5	-19	-33
Deltagare 4	-9	-24	6

Tilläggsfrågor

Tilläggsfråga 1. ”Tycker du att ditt sätt att använda rösten har förändrats?”

Röstbehandling

D1 Hade inte förändrat sättet att använda rösten på och var eventuellt lite mer spänd.

D2 Tänker på röstövningarna i tal.

D3 (Svar saknas).

D4 Tyckte att rösten blivit starkare men fortfarande var tunn och hon talade fortfarande inte särskilt starkt.

D5 Vågar använda rösten mer i föreningslivet och tänker på att använda magstödet. Tänker mer på andningen när hon sjunger för barnbarnen.

Högläsning

D1 Tycker att rösten behöver tränas upp mer.

D2 Rösten känns bättre.

D3 Tänker på röstövningarna i tal.

D4 Tyckte det var lönt att prata igen eftersom att andra hör vad hon säger.

D5 (Svar saknas.)

Total interventionseffekt

D1 Rösten behöver tränas upp mer.

D2 Tycker inte det gått framåt så mycket som hon velat, vill kunna återgå till arbetet.

D3 Tystnade förut men fått en stabilare röst efter medverkan i studien.

D4 Tänker mer på hur hon använder rösten i tal.

D5 Är beredd att begära ordet och tänker på magstödet.

Tilläggsfråga 2. “Vilken behandlingsmetod har du föredragit?”

D1 Anser att röstövningarna och rörfonationen var bra och något han gärna vill fortsätta med.

D2 Tycker att röstbehandlingen varit till störst nytta.

D3 Anser att en kombination av röstbehandling och högläsning var bra.

D4 Uttrycker att en kombination av röstbehandling och högläsning varit bra. Tycker särskilt om rörfonation men vill gärna fortsätta med både rörfonation och högläsning.

D5 Anser att en kombination av röstbehandling och högläsning varit bra. Hon tycker särskilt om rörfonation.

Resultatsammanfattning

Härefter presenteras en sammanfattning av resultaten på gruppnivå för respektive variabel efter röstbehandling, högläsning samt total interventionseffekt.

Resultatsammanfattningen beskriver ett ökat, minskat eller oförändrat resultat för en sammanräknad majoritet av deltagarna. Gränsen för vad som räknas som en majoritet av antalet deltagare drogs vid 3 av 5. För ett par variabler kunde ingen majoritet ses och där av ingen trend beskrivas. Slutligen presenteras en sammanfattning av svaren från tilläggsfrågorna.

Röstbehandling.

- Ökat medelvärde (dB) i SRP
- Ökat intensitetsomfång (dB) i SRP
- Ökad area (STdB) i VRP
- Ingen trend i intensitetsomfång (dB) i VRP
- Minskad fonationstid
- Ökad grad av röststörning
- Minskad grad av press
- Oförändrad grad av läckage
- Minskad totalpoäng på VHI-T

Högläsning.

- Minskat intensitetsomfång (dB) i SRP
- Ökat medelvärde (dB) i SRP (men en mindre ökning än efter röstbehandling)
- Minskad area (STdB) i VRP
- Ingen trend intensitetsomfång (dB) i VRP
- Ökad maximal fonationstid
- Ökad grad av röststörning
- Oförändrad grad av press
- Ökad grad av läckage (en majoritet ansågs ha en ökad grad, resterande deltagare hade oförändrat resultat)
- Ingen trend VHI-T

Total interventionseffekt.

- Minskat intensitetsomfång (dB) i SRP
- Ökat medelvärde (dB) i SRP
- Ökad area (STdB) i VRP
- Ökat intensitetsomfång (dB) i VRP
- Ökad maximal fonationstid
- Minskad grad av röststörning
- Minskad grad av press
- Ingen trend för läckage
- Minskad totalpoäng på VHI-T

Tilläggsfråga 1.

”Tycker du att ditt sätt att använda rösten har förändrats?”.

- Inga skillnader kunde ses i svaren vid en jämförelse mellan behandlingsmetoderna röstbehandling och högläsning.
- Några deltagare tänkte på magstöd och röstövningar i vardagligt tal medan några deltagare fokuserade på hur rösten lät och hur det kändes i halsen när de skulle använda rösten.
- Vid uppföljning efter avslutad intervention uppgav deltagarna att de försökte tillämpa röstövningarna i vardagligt tal och att de upplevde förbättring i form av en stabilare röst.

Tilläggsfråga 2.

“Vilken behandlingsmetod har du föredragit?”.

- En majoritet av deltagarna föredrog en kombination av röstbehandling och högläsning.
- Särskilt motiverande var rörfonation enligt en majoritet av deltagarna.

Diskussion

Metoddiskussion

Studien var designad som en case-cross over studie. Både grupp A och grupp B fick ta del av två behandlingsmetoder med samma innehåll men i olika ordning. Det innebär att båda grupperna fick samma typ av intervention vilket är positivt utifrån det etiska perspektivet (§ 3 och 4) (Helsingforsdeklarationen, 2008). En annan aspekt är att grupp A som hade flest deltagare inledde med röstbehandling och därefter fick ta del av högläsning. Detta motsvarar inte hur det ser ut i den kliniska praktiken där behandlingsordningen brukar vara den omvända.

Diagnostiseringen av spolformad glottisinsufficiens utfördes med laryngostroboskopi eftersom metoden har hög sensitivitet (Vaca et al., 2017) och är den kliniskt mest frekvent använda metoden (Mehta & Hillman, 2012).

Deltagare som tidigare fått röstbehandling exkluderades inte från studien. Det gör att deltagarna möjligen inte har samma förutsättningar avseende röstteknik och förkunskaper om röstbildning. Förutsättningarna kan ha påverkat studiens resultat, dock hade deltagarna liknande röstbesvär vilket säkerställer en någorlunda jämn utgångspunkt.

Variationen inom individen före intervention har inte tagits hänsyn till vilket innebär att det inte går att veta hur stort utslag av interventionseffekt det går att förvänta sig avseende undersökta utfallsmått. Om tidsutrymme hade funnits hade det varit en god idé att göra baseline-mätningar för att eventuellt kunna se hur variationen ser ut inom individen för respektive utfallsmått.

VHI-T blanketterna gavs ut vid varje mätpunkt för deltagaren att svara på i slutet av behandlingsperiodens gång. Eftersom att blanketterna fylldes i hemma och inte på plats i samband med mätpunkten går det inte att säkerställa att deltagarna fyllt i blanketterna i anslutning till mätpunkten. Detta kan till viss del ha påverkat resultaten på VHI-T och således minskat reliabiliteten. En positiv utveckling av resultaten kan dock ses vid en överblick av den totala interventionseffekten vilket styrker behandlingarnas gynnsamma inverkan vad gäller förbättrad subjektiv röstupplevelse och psykosociala påverkan. Liknande resultat har tidigare setts efter framförallt röstbehandling, bland annat i studien från Berg et al. (2008) där författarna sett en subjektiv förbättring av livskvaliteten och uppfattad röst kvalitet efter röstbehandling.

Endast ett fåtal parametrar valdes ut från SVEA till denna studie. Om samtliga parametrar skulle bedömas hade kanske fler röstkvaliteter hos deltagarna påträffats av bedömarpanelen. Troligtvis hade tremor och afoniska inslag varit möjliga att finna.

Vid den perceptuella bedömningen av röstkvaliteterna hade bedömarna sedan tidigare kunskap om studiens syfte och aktuell röstdiagnos (spolformad glottisinsufficiens). Därmed hade de även en vetskap om att deltagarna var äldre. Denna faktor kan ha påverkat hur de lyssnade och bedömde rösterna för vad de ansåg vara acceptabelt för åldern gällande exempelvis grad av läckage. Bedömarnas bias kan således ha påverkat resultaten för de bedömda röstkvaliteterna.

Inför röstinspelningen i Swell kontrollerades det inte för att nivåmätaren var korrekt inställd. Därför kunde intensiteten inte bedömas vid den perceptuella bedömningen. En av röstinspelningarna ansågs inte ha tillräckligt god inspelningskvalitet och uteslöts inför den perceptuella bedömningen. Det är oklart om inställningen av nivåmätaren som inte gjordes för programmet Swell har att göra med den dåliga kvaliteten på just denna inspelning.

Vid samtliga mätpunkter kalibrerades mikrofonen till 94 dB. Dock ökade justeringen av intensiteten (dB) automatiskt i programmet vid några inspelningar, vilket inte gick att kontrollera. Det är inte säkerställt om och hur det påverkat resultaten. Under studiens gång användes två olika typer av kalibreringssätt. För tre av fem deltagare användes ett felaktigt kalibreringssätt vid mätpunkt ett. Detta korrigerades dock inför resterande mätpunkter. Det är oklart om detta har påverkat registreringen av intensiteten (dB).

Vid den första mätpunkten för D1, D2, D3 och D5 spelades den maximala fonationstiden in i fonetogrammet för SRP i Phog vilket borde ha gjorts i programmet Swell. Detta har dock inte påverkat intensitetsomfånget eftersom deltagarna fick instruktionen att använda ett habituell taltonläge även för den maximala fonationstiden. Däremot kan det ha påverkat medelvärdet av intensiteten (dB). De fyra inspelningarna togs ändå med i beräkningarna.

I föreliggande studie gjordes röstinspelningar i programmen Phog och Swell. Mätning av maximal fonationstid och grundtonsextraktion genomfördes utifrån röstinspelningarna i Swell. Det är dock brukligt att extrahera Swell-filen från Phog-programmet eftersom att en sådan automatiskt sparas vid inspelning i Phog, detta för att undvika dubbelt arbete.

De röstinspelningar som gjordes i samband med röstbehandling genomfördes innan det första behandlingstillfället. Detta säkerställde att uppvärmningseffekten inte kunde ha någon påverkan på deltagarens prestation vid röstinspelning.

Tre deltagare kom inte till röstbehandling regelbundet och hade därför mer än fyra veckors behandling, dock fortfarande med fem behandlingstillfällen vardera. Anledningen till uppehåll var bland annat sjukdom eller anhörig. Det som kan ha påverkat resultaten är behandlingens intensitet eftersom durationen av deras behandlingsperiod förlängts. Samtliga deltagare fick ta del av fem röstbehandlingstillfällen vardera och eventuellt behövs fler tillfällen för att kunna säkerställa interventionseffekten av behandlingen. I klinisk praktik brukar fem behandlingstillfällen ses som ett minimum.

Författarna gav instruktioner om att deltagarna skulle utföra fonationsrörsmetoden 1 minut, 10 gånger om dagen under de fyra veckorna av röstbehandling. Dessa instruktioner går emot Simberg & Laine (2007) som föreslår att patienten under de första 1-2 veckorna ska använda rörfonation 1 minut, 10-12 ggr om dagen och därefter minska användningen till 1 minut, 5-6 gånger om dagen. Det är osäkert vilken generell påverkan den ökade användningen av rörfonation har gjort för röstbehandlingens interventionseffekt i föreliggande studie. Dock visar svaren från tilläggsfrågorna att majoriteten av deltagarna har sett fonationsrörsmetoden som särskilt motiverande. Vidare anser Simberg & Laine (2007) att det bör användas en specifik rörlängd för olika röster. I föreliggande studie används rörlängden 27 cm till samtliga deltagare. Men nyare studier visar att diametern på röret är viktigare än rörlängden (Wistbacka, 2017).

Laryngostroboskopisk undersökning utfördes inte efter föreliggande studies avslut för att se eventuell strukturell förbättring av m.vocalis slutning. Detta eftersom att tidigare studier har visat att det inte finns signifikanta skillnader före och efter intervention (Sauder et al., 2010).

Resultatdiskussion

De resultat som presenterats avser deltagarnas förändring över tid för de undersökta utfallsmåtten. Resultaten förtäljer alltså inte något om hur svåra röstproblem deltagarna har haft under mätpunkterna.

Behandlingseffekt på akustiska variabler. De akustiska mätningarna visar att röstbehandling haft en positiv inverkan för samtliga deltagares röstintensitet. Röstbehandlingen har således effektiviserat förmågan att öka röststyrkan vilket bekräftar vår hypotes. Majoriteten av deltagarna ökade intensitetens medelvärde (dB) samt intensitetsomfånget (dB) i SRP efter röstbehandling. Att majoriteten av deltagarna ökat sin intensitet i SRP efter röstbehandling ser vi som särskilt positivt eftersom att habituellt röst representerar deltagarnas röster i dagliga konversationer. En orsak kan vara att deltagarna genom röstbehandling ökat röstintensiteten med hjälp av förmågan att medvetet aktivera magstödet och ett ökat luftflöde. Detta eftersom röstintensiteten delvis bestäms av en minskning eller ökning i det subglottala trycket som kontrolleras genom aktiveringen av andningsmuskulaturen, stämvecksmotståndet och mängden utandningsluft. Genom det som brukar kallas aktivering av magstödet (aktivering av inandningsmuskulaturen) kan patienten lära sig att medvetet kontrollera det subglottala lufttrycket och därmed kontrollera röststyrkan (Stewart et al. 2015). Genom magstödet och det ökade luftflödet kan deltagarna ha förmått tillämpa en ökad röstintensitet i habituellt tal. En tydlig ökning av arean (STdB) i VRP kunde också ses för majoriteten av deltagarna efter röstbehandling. Efter högläsningssperioden sågs inte samma utveckling som efter röstbehandlingen gällande röstintensitet. Hypotesen var att röstintensiteten skulle öka efter högläsning, istället minskade röstintensiteten eller förblev oförändrad.

Den maximala fonationstiden (MPT) minskade förvånansvärt nog för majoriteten av deltagarna efter röstbehandling. En ökning av MPT var förväntad eftersom deltagarna under röstbehandling fick träna på att effektivisera magstödet, luftflödet och koordinationen mellan andning och fonation (Stewart et al. 2015). Förmågan att öka sin uthållna fonation kräver en god röstteknik med kontroll över magstöd och luftflöde, detta har deltagarna möjligtvis ännu inte etablerat fullt ut. Anledningen till den minskade fonationstiden skulle kunna vara att deltagarna använde en starkare röst. Därmed förbrukades inandningsluften fortare och fonationens duration minskades. Hypotesen understöds av att medelvärdet och intensitetsomfånget (dB) ökat i fonetogrammet för SRP samtidigt som MPT minskat för dessa deltagare. Till skillnad mot röstbehandlingen resulterade högläsningen i att MPT ökade. Det kan bero på att deltagarna fick träna på att hålla längre fraser när de högläste och således även tränade upp förmågan att hålla en längre fonationstid.

En deltagares resultat utmärkte sig särskilt eftersom det var den enda som hade ett försämrat resultat på variablerna i VRP efter röstbehandling. Utöver detta hade deltagaren en stor minskad fonationstid (MPT). Deltagaren var mycket förkyld under mätpunkten som utvärderade röstbehandling, detta kan ha haft en avsevärd påverkan på prestationen under röstinspelningen. Den totala interventionseffekten visade även en tydlig försämring på variablerna i VRP samt MPT. Tilläggas bör att deltagaren var den äldsta med sina 83 år och prestationen under röstinspelning var särskilt beroende av röstens dagsform. Dock ökade intensiteten i fonetogrammet för SRP under röstbehandling men även den totala interventionseffekten vid uppföljning för deltagaren. SRP ger en mer representativ bild av hur deltagaren presterar i vardagliga konversationer, till skillnad från VRP som kräver mer av deltagarens prestation under röstinspelning. I en studie från Mau et al. (2010) visade resultaten att röstbehandlingens förbättring av röstfunktionen inte hade ett samband med varken ålder eller kön. Däremot kunde författarna se att graden av vokalisatrofi, glottiskt slutningsmönster och andra medicinska åkommor påverkade röstbehandlingens gynnsamma inverkan på patienternas röstfunktion (Mau et al., 2010). I föreliggande studie är skillnaderna i ålder förhållandevis stor med deltagare mellan 67-83 år och det är oklart om åldern har påverkat deltagarnas resultat.

Effekter av behandlingsmetoder på röstkvalitet. Författarna till studien hade hypotesen att samtliga röstkvaliteter (press, läckage, instabilitet, buller, grad av röststörning)

skulle minska i grad efter röstbehandling. Efter röstbehandling var det dock endast press som minskat vilket även sågs vid uppföljning. Tidigare studier har visat att behandling med fonationsrör, som ingick i röstbehandlingen, minskar spänningar i larynx (Simberg & Laine, 2007; Wistbacka, 2017) vilket kan vara orsaken till den minskade graden av press. Minskningen av press kan även förklaras med att ett av målen med röstövningarna som grundar sig i RVT bland annat har som syfte att minska kompensatoriska beteenden som till exempel press (Stewart et al. 2015). Det är således viktigt att både intervensera för en hypofunktionell röst som för de kompensatoriska, hyperfunktionella, beteendena vid spolförmad glottisinsufficiens hos äldre.

En hypotes fanns även att samtliga röstkvaliteter skulle förbli oförändrade efter högläsning. Däremot hade högläsningen genererat ett ökat läckage för majoriteten av deltagarna. Ofta beskrivs röster med spolförmad glottisinsufficiens ha läckage och därmed även en klangfattig röst (Lindestad, 2008). Förvånansvärt nog bedömdes endast en av deltagarna ha hög grad av läckage. Graden av spolförmning kan dock variera (Mau et al., 2010) vilket även påverkar hur röstproblemen tar sig uttryck.

Behandlingsordningen kan ha påverkat resultatet. Den subjektiva upplevelsen av att börja med högläsning kan vara mer positiv än vad studien kan påvisa akustiskt och perceptuellt eftersom det är den första interventionen. Röstbehandling i början gör eventuellt att motivationen minskar inför andra interventionsomgångar med högläsningen utan terapeut. Dessutom föreligger det en bias att individerna kan ta med sig erfarenhet från röstbehandlingen in i högläsningen.

Vid perceptuell bedömning bedömdes utöver läckage, press och grad av röststörning även buller, instabilitet och knarr. Författarna till föreliggande studie hade själva gjort en perceptuell analys av deltagarnas röster vid besöken och ansåg att buller, läckage och press förekom frekvent bland deltagarna. Dessa parametrar gick inte att finna hos deltagarna och därför analyserades inte detta vidare. En deltagare bedömdes ha knarr- men nivåerna var mycket ojämna och fluktuerade mellan nästan ingenting och mycket. Resultaten ansågs inte vara reliabla.

Subjektiv skattning av röstproblem. Totalpoängen på VHI-T minskade för majoriteten av deltagarna efter röstbehandling och vid uppföljning. En av deltagarna hade en genomgående ökad totalpoäng på VHI-T efter båda behandlingsperioderna samt vid uppföljning. Deltagaren hade ingen röstvana sedan tidigare vilket uppgavs vid studiens början, exempelvis varken sångerfarenhet eller erfarenhet av röstbehandling. Det är tydligt att en minskad totalpoäng på VHI-T för övriga deltagare beror på att deltagarna upplever röstförbättring avseende röst användning, psykosociala aspekter och halsrelaterade besvär. Vid en närmare analys kunde författarna konstatera en avsevärd minskning av poäng på delskalan för halsrelaterade problem som harkling, irritation och globuskänsla. En minskning av dessa besvär är även något som ett par deltagare beskrivit under studiens gång.

En faktor som kan beaktas är att både röstbehandling och högläsning innebär intervention där behandlaren uppmärksammar deltagarens röstbesvär. Det kan föreligga en bias genom att personen känner en lättnad när den äntligen får hjälp för sina besvär vilket till viss del kan påverka självskattningen på VHI-T. Den stora minskningen av totalpoäng på VHI-T efter röstbehandling och vid uppföljning kan dock inte enbart förklaras av denna eventuella bias. Ett tydligt samband ses mellan minskad totalpoäng på VHI-T, ökad röstintensitet samt minskad grad av press för majoriteten av deltagarna efter både röstbehandling samt uppföljning. Vid anamnesupptagning i studiens början svarade flera deltagare att de hade behov av att använda rösten i flera sociala sammanhang och då är det viktigt att rösten fungerar. Resultaten på VHI-T visar på en förbättrad subjektiv röstupplevelse samt psykosocial påverkan vilket kan ha ett samband med ökad livskvalitet. Även i tidigare studier har liknande resultat setts där röstbehandling har visat på en subjektiv

förbättring av uppfattad röstkvalitet och livskvalitet för den äldre populationen (Berg et al. 2008).

Subjektiv upplevelse av röstanvändning och interventionsmetoder. Det var ingen skillnad i svaren mellan röstbehandling och högläsning utifrån frågan "Tycker du att ditt sätt att använda rösten har förändrats?". Detta kan eventuellt visa på att deltagarna ser jämlikt på de två interventionsmetoderna. Några deltagare tänkte mer på hur de implementerat magstöd och röstövningar medan andra talade om hur de uppfattade att rösten lät. Det kan vara så att deltagarna svarar utifrån vad de tycker är viktigt och vad de anser har förändrats vilket kan vara olika mellan individerna. På den andra tilläggsfrågan om vilken interventionsmetod deltagarna föredragit svarade majoriteten att en kombination av de båda behandlingarna var bra. Majoriteten av deltagarna nämnde rörfonation som särskilt motiverande och något som de kunde tänka sig att fortsätta med. Även tidigare studier visar att den subjektiva upplevelsen av fonationsrörsmetoden är positiv (Simberg & Laine, 2007).

Kliniska implikationer

Det är allt fler äldre som kommer att behöva vård när antalet äldre i samhället ökar (Socialstyrelsen, 2017). Åldersrelaterade röstproblem behöver tas på allvar och intervention säkerställas för denna patientgrupp (Johns et al., 2011). Utifrån författarnas erfarenhet från klinisk praktik arbetar många logopedier och foniatrater idag utifrån teorin att en ökad röstaktivitet med hjälp av högläsning kan förbättra röstfunktionen hos äldre patienter med spolformad glottissinsufficiens. Vår pilotstudies preliminära resultat pekar på att röstbehandling kan vara ett bättre behandlingsalternativ jämfört med högläsning vilket är viktigt att ta i beaktning i kliniken. Prakup et al. (2012) beskriver i sin studie att röstaktivitet hos friska äldre är fördelaktigt. Föreliggande pilotstudie visar dock att äldre individer med spolformad glottissinsufficiens kan dra fördel av röstbehandling. Resultaten från föreliggande pilotstudie är preliminära och därför behövs fler och mer omfattande studier som undersöker effekten av röstbehandling för denna patientgrupp.

En tidigare översiktsstudie från Bradley et al. (2014) har diskuterat medicinska ingrepp som ett av behandlingsalternativen för denna patientgrupps röstbesvär. Dessa kirurgiska ingrepp kan vara mer avskräckande än röstbehandling och det har konstaterats att det är en god idé att börja med röstbehandling (Bradley et al., 2014).

I framtida studier är det viktigt att ta de faktorer i beaktning som kan påverka behandlingseffekten, exempelvis ålder, kön och andra sjukdomar (Mau et al., 2017).

Slutsats

- Röstbehandling visade på en större interventionseffekt jämfört med högläsning avseende ökad röstintensitet, minskad grad av röstkvaliteten samt ökad subjektiv upplevelse av rösten och minskad psykosocial påverkan mätt med skattningssinstrumentet VHI-T. De preliminära resultaten visar således att röstbehandling är den mest effektiva interventionsmetoden.
- Högläsning ledde till försämrade resultat avseende röstintensitet, röstkvaliteter samt subjektiv upplevelse av rösten och psykosocial påverkan. Föreliggande studie antyder därför att högläsning inte bör bli ett mått på hur motiverad patienten är att genomgå röstbehandling.
- I klinisk praktik bör det läggas vikt vid att äldre patienter med spolformad glottissinsufficiens får en grundlig utvärdering av röstbesvären och tillgång till röstbehandling.
- Vidare studier behöver göras med en större population med fokus på interventionseffekt av röstbehandling.

Tack

Vi vill framför allt rikta ett stort tack till våra handledare Roland Rydell och Viveka Lyberg- Åhlander för ert stöd och vägledning genom processen. Christina Askman och Cecilia Lundström för genomförandet av den perceptuella bedömningen. Anders Löfqvist för att du delat med dig av din stora kunskap om akustiska metoder. Administratörerna på Foniatriska avdelningen, Lunds Universitetssjukhus. Ett stort tack deltagarna som möjliggjort studiens genomförande.

Referenser

Litteratur

- Aronson A.E., Bless, D., (2009). *Clinical voice disorders*. Thime medical publishers.
- Berg, E. E., Hapner, E., Klein, A., & Johns. M. 3. (2008). Voice therapy improves quality of life in age- related dysphonia: a case-control study. *J Voice*, 22(1), 70-74.
- Bloch, I., & Behrman, A. (2001). Quantitative analysis of videostroboscopic images in presbylarynges. *The Laryngoscope*, 111(11 Pt 1), 2022-2027.
- Bradley, J. P., Hapner, E., & Johns, M. 3. (2014). What is the optimal treatment for presbyphonia?. *The Laryngoscope*, 124(11), 2439-2440. doi:10.1002/lary.24642
- Elliot, N. (2009). *Röstboken: tal-, röst- och sångövningar*. Studentlitteratur: Lund.
- Gartner-Schmidt, J., & Rosen, C. (2011). Treatment success for age-related vocal fold atrophy. *The Laryngoscope*, 121(3), 585-589. doi:10.1002/lary.21122
- Gramming, P. (1988). *The Phonetogram: An Experimental and Clinical Study* (Doktorsavhandling). Lund University, The department of Otolaryngology.
- Granqvist, S. (2003). The visual sort and rate method for perceptual evaluation in listening tests. *Logoped Phoniatr Vocol*, 28(3), 109-116.
- Hallin, A.E., Fröst, K., Holmberg, E., & Södersten, M. (2012). Voice and speech range profiles and Voice Handicap Index for males - methodological issues and data. *Logopedics Phoniatics Vocology*, (37)2, 47-61. DOI: 10.3109/14015439.2011.607469
- Hammarberg, B. (2000). Voice research and clinical needs. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 52, 93–192. doi:10.1159/000021517
- Hammarberg, B., Södersten M., & Lindestad, P.Å. (2008). Röststörningar - allmän del. I Hartelius, L., Nettelblatt, U., Hammarberg, B. (red), *Logopedi* (s.245-263). Lund: Studentlitteratur.
- Iwarsson, J. (2008). Logopedisk röstbehandling. I L. Hartelius, U. Nettelblatt & B. Hammarberg (Red.), *Logopedi* (s. 264-269). Lund: Studentlitteratur.
- Jacobson, B., Johnson, A., Grywalski, C., Silbergleit, A., Jacobson, G., & Benninger, M. (1997). The Voice Handicap Index (VHI): Development and Validation. *American Journal of Speech-Language Pathology*. 1997, 6 (3), 86-70.
- Lindblad, P. (1992). *Rösten*. Lund: Studentlitteratur.
- Lindestad P.Å. (2008). Inflammatoriska och icke-inflammatoriska organiska röststörningar. I Hartelius, L., Nettelblatt, U. & Hammarberg, B. (red), *Logopedi* (s.299-314). Lund: Studentlitteratur.

- Lyberg-Åhlander, V., Rydell, R., Eriksson, J., & Schalén, L. (2010). Throat related symptoms and voice: development of an instrument for self assessment of throat-problems. *BMC Ear Nose Throat Disord*, *10* (5). doi: 10.1186/1472-6815-10-5.
- Lyberg-Åhlander, V., Rydell, R., Fredlund, P., Magnusson, C., Wilén, S. (2018) Prevalence of Voice Disorders in the General Population, based on the Stockholm Public Health Cohort. I review i: *Journal Of Voice*.
- MacCallum, J. K., Olszewski, A. E., Zhang, Y., & Jiang, J. J. (2011). Effects of Low-Pass Filtering on Acoustic Analysis of Voice. *Journal Of Voice*, 2515-20. doi:10.1016/j.jvoice.2009.08.004
- Martins, R. H., Benito Pessin, A. B, Nassib, D. J, Branco, A., Rodrigues, S. A, & Matheus, S. M. (2015). Aging voice and the laryngeal muscle atrophy. *Laryngoscope*, *125* (11), 2518-21. doi: 10.1002/lary.25398. Epub 2015
- Mau, T., Jacobson, H. B., & Garrett, C. (2010). Factors associated with voice therapy outcomes in the treatment of presbyphonia. *Laryngoscope*, *120*(6), 1181-1187. doi:10.1002/lary.20890
- Mehta, D. D., & Hillman, R. E. (2012). "Current role of stroboscopy in laryngeal imaging,". *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, vol. 20, no. 6, pp. 429-436.
- Paes, S. M., Zambon, F., Yamasaki, R., Simberg, S., & Behlau, M. (2013). Immediate effects of the finnish resonance tube method on behavioral dysphonia. *Journal of voice*, *27*(6), 717-722.
- Prakup, B. (2012). Acoustic measures of voices of older singers and nonsingers. *Journal of voice*, *26*(3), 341-350.
- Roy, N., Stemple, J., Merrill, R. M, & Thomas, L. (2007). Epidemiology of voice disorders in the elderly: preliminary findings. *Laryngoscope*, *117*(4), 628-33. doi:10.1097/MLG.0b01380306da1
- Sauder, C., Tanner, K., Houtz, D. R., Roy, N., & Smith, M. E. (2010). Vocal Function Exercises for Presbylaryngis: A Multidimensional Assessment of Treatment Outcomes. *Annals Of Otolology Rhinology And Laryngology*, *119* (7), 460-467.
- Simberg, S., & Laine, A. (2007). The resonance tube method in voice therapy: description and practical implementations. *Logoped Phoniatr Vocol*, *32* (4), 165-170.
- Stemple, J. C., Lee, L., D'Amico, B., & Pickup, B. (1994). Efficacy of vocal function exercises as a method of improving voice production. *Journal Of Voice: Official Journal Of The Voice Foundation*, *8*(3), 271-278.
- Stewart, C. F., Kling, I. F., & Allen, E. L. (2015). *Voice rehabilitation – testing hypotheses and reframing therapy*. Jones and Bartlett Publishers Inc.

- Titze, I. R. (2006). Voice training and therapy with a semi-occluded vocal tract: Rational and scientific underpinnings. *Journal of Speech, Language and Hearing, 49*, 448-459. doi:1092-4388/06/4902-0448
- Vaca, M., Cobeta, I., Mora, E., & Reyes, P. (2017). Clinical Assessment of Glottal Insufficiency in Age-related Dysphonia. *Journal of Voice, 31(1)*, 128.e1-128.e5. doi: 10.1016/j.jvoice.2015.12.010.
- Vaca, M., Mora, E., & Cobeta, I. (2015). The ageing voice: Influence of respiratory and laryngeal changes. *Otolaryngol Head Neck Surg., 153(3)*, 409-13. doi:10.1177/0194599815592373.
- Verdolini Abbott, K. (2008). *Lessac-Madsen Resonant Voice Therapy*. Plural Publishing.
- Wistbacka, G. (2017). *Oral pressure and flow feedback components in semi-occluded vocal tract exercises*. (Doktorsavhandling). Åbo Akademi.
- Verdonck-de Leeuw, I. M., & Mahieu, H. F. (2004). Vocal ageing and the impact on daily life: A longitudinal study. *Journal of Voice. (18)2*, 193–202. doi:10.1016/j.jvoice.2003.10.002
- Yiu, E. M., Chen, F. C., Lo, G., & Pang, G. (2012). Vibratory and Perceptual Measurement of Resonant Voice. *Journal Of Voice, 26(5)*.
- Ziegler, A., Verdolini Abbott, K., Johns, M., Klein, A., & Hapner, E. R. (2014). Preliminary data on two voice therapy interventions in the treatment of presbyphonia. *The Laryngoscope, 124(8)*, 1869-1876. doi:10.1002/lary.24548
- Åkerlund, L. (1996). *Clinical and Experimental Aspects of Phonetogram Analysis* (Doktorsavhandling). Lund University, The department of Oto-Rhino-Laryngology.
- Elektroniska referenser**
- Ento Key. (2016) *Normal glottic configuration*. Hämtad den 14 juni 2018 från Ento Key: https://entokey.com/normal-glottic-configuration/#c014_f002
- Socialstyrelsen. (2011). *Termbanken - sarkopeni*. Hämtad 16 februari 2018 från Socialstyrelsen: <http://termbank.socialstyrelsen.se/showterm.php?ftid=466>
- Statistiska centralbyrån. (2018). *Befolkningsstatistik. Äldre i befolkningen*. Hämtad 11 maj 2018 från Statistiska centralbyrån: <http://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/befolkning/befolkningens-sammansattning/befolkningsstatistik/>
- Statistiska centralbyrån. (2016). *Allt fler 65+ i arbete!*. Hämtad 14 juni 2018 från Statistiska centralbyrån: https://www.scb.se/contentassets/b1ae4493ffd1404987a4d32cbf213ae5/del_4_allt_fler_65_och_aldre_i_arbete.pdf
- World medical association (2008). *Helsingforsdeklarationen*. Hämtad den 11 juni 2018 från World medical association: <https://www.wma.net/wp-content/uploads/2016/11/DoH-Oct2008.pdf>

Bilagor

Bilaga 1.

Information till försöksdeltagare

Projektets namn

Pilotstudie av effekt av röstträning vid vocalisinsufficiens.

Bakgrund och målsättning

Vi är två logopedstudenter vid Lunds Universitet som går sista terminen på utbildningen och ska skriva vårt magisterarbete. I vår studie är vi intresserade av att undersöka effekten av behandlingsmetoder för röstbesvär. Vi hoppas att studiens resultat kan ge oss indikationer på hur vi bäst kan behandla röstbesvären och tillgodose patientgruppens vårdbehov. Genom din medverkan lär du dig att lära känna din röst och förvärva kunskap om hur du kan använda din röst på ett effektivare sätt.

- Din medverkan i studien innebär att du kommer att vara extra aktiv med din röst under totalt 8 veckor. Du kommer att genomgå 2 behandlingsperioder där varje period varar i 4 veckor.
- Du träffar en logopedstudent för röstbehandling vid 5 tillfällen under den ena behandlingsperioden. Röstbehandling innebär att du får göra olika övningar med rösten. Hemuppgifter ges till dig som du ska träna på mellan tillfällena.
- Du kommer att få ägna dig åt egen träning en kort stund varje dag under den andra behandlingsperioden, under denna period får du inte röstbehandling av logopedstudent.
- Introduktion av ny behandlingsperiod och/eller uppföljning av tidigare period sker vid totalt fyra tillfällen. Under dessa tillfällen kommer du att få genomgå mätning av din röst och svara på frågor för att utvärdera behandlingen. Det sista tillfället för mätning kommer att ske 4 veckor efter den andra behandlingsperioden.

Din medverkan i studien innebär inga risker för dig om behandlingsövningar och tillhörande instruktioner utförs enligt anvisning. Medverkan är frivillig och kan när som helst avslutas. Om du väljer att inte medverka i studien, eller att avbryta ditt deltagande, har det inga konsekvenser för eventuell medverkan i framtida studier. Det påverkar heller inte din medverkan i framtida medicinsk behandling. All information och data hanteras konfidentiellt.

Studien har godkänts av Etiska kommittén vid avdelningen för logopedi, foniatri och audiologi, Lunds Universitet. Artikeln kan komma att publiceras, ansökan om etikprövning kommer därför även att skickas in till Regionala Etikprövningsnämnden i Lund (www.epn.se).

Vidare information ges till Dig vid ditt första besök hos logopedstudent. Löpande information ges under studiens gång. Vid frågor hör av Dig till ansvarig för studien.

Var god vänd →

Med vänlig hälsning

Logopedstudent
Stéphanie Lindell
Tel: 070 602 69 63
E-post: muh13sl1@student.lu.se

Logopedstudent
Emma Lindström
Tel: 076 027 79 97
E-post: emma.lindstrom.749@student.lu.se

Ansvarig för studien och kontaktperson:

Roland Rydell
Överläkare, docent
Foniatri och laryngologi
Foniatriavdelningen, ÖNH
Skånes universitetssjukhus
roland.rydell@med.lu.se
Tel: 046-171533

Besöksadress:
Lasarettsgatan 19, våning 3
222 42 Lund

Bilaga 2.

Information till försöksdeltagare

Högläsning i hemmet

Under de närmsta fyra veckorna ska du träna din röst hemma genom högläsning:

- Välj en valfri text.
- Läs högt under 5 minuter, 3 ggr dagligen (totalt 15 minuter per dag).
- Läs i normal samtalston och tänk på att försöka vara avspänd när du läser.
- Om du skulle känna dig ansträngd kan du ta en liten paus för att sedan fortsätta igen.

Du är välkommen att höra av dig om du har några frågor!

Stéphanie Lindell
Logopedstudent
Tel: 070 602 69 63
E-post: muh13s11@student.lu.se

Emma Lindström
Logopedstudent
Tel: 076 027 79 97
E-post: emma.lindstrom.749@student.lu.se

Bilaga 3.

Information till försöksdeltagare

Röstbehandling

Under de närmaste fyra veckorna kommer du att träffa en logopedstudent för röstbehandling vid fem tillfällen fördelade ca 1 gång i veckan. Röstbehandling innebär att du får göra olika övningar med din röst. Flertalet övningar får du med dig hem och tränar på till nästa gång, du kommer att behöva träna lite varje dag. Vanligtvis varar ett behandlingstillfälle i ca 30 minuter. Vid det första och sista behandlingstillfället kommer du få svara på frågor och genomgå mätning av din röst, räkna därför med att tidsåtgången är ca 45min - 1h vid dessa tillfällen.

Du är välkommen att höra av dig om du har några frågor!

Stéphanie Lindell
Logopedstudent
Tel: 070 602 69 63
E-post: muh13s11@student.lu.se

Emma Lindström
Logopedstudent
Tel: 076 027 79 97
E-post: emma.lindstrom.749@student.lu.se

Bilaga 6.

Anamnesfrågor:

Berätta hur du upplever dina röstproblem?

Har du varit i kontakt med logoped tidigare?

Hur länge haft besvär?

Var debuten plötslig stegvis?

Varierar röstbesvären- morgon vs kväll?

Låter du nu som du brukar?

Varierar röstproblemen i olika situationer och på vilket sätt?

När/vid vilka tillfällen behöver du använda din röst?

Vad arbetar du med/har arbetat med?

Har du någon hobby/fritidsaktivitet där du behöver använda din röst?

Reflux/magsyra?

Röker?

Astma/allergi?

Mediciner?

Socialt?

Stress/spänd?

Känner du dig deprimerad eller nedstämd?

Besväras du av slem och/eller hosta?

Har du några sväljsvårigheter?

Upplever du att du har svårigheter att artikulera?

Har du någon sjukdom som jag bör känna till? (tumör, virus, operationer astma mm.)

Har du något eget mål med din röst?

Hur använder du din röst? Tycker du att ditt sätt att använda rösten har förändrats?

Bilaga 7.

Svarsblankett för deltagande i studien: *Pilotstudie av effekt av röstträning vid vocalisinsufficiens.*

Vänligen skriv under båda svarsblanketterna och ta med ett exemplar till det första inbokade tillfället hos logopedstudent. Behåll det andra exemplaret.

Jag har idag mottagit ovanstående information och är villig att delta i projektet.

Namn

Ort och datum

Namnteckning.....

Bilaga 8.



Avd. för Röst och Talvård
Universitetssjukhuset i Lund, USIL
RoS gruppen 2003

Frågeformulär angående röst (VHI-Lund)

Tack för att Du tar Dig tid och fyller i detta formulär! Uppgifterna är konfidentiella och behandlas som journalhandling.

Namn _____

Personnummer _____

Dagens datum _____

Aktuellt yrke (även pensionär) _____

Jag använder min röst:

i mitt yrke

i fritidsaktiviteter vilka?: _____

i normalt vardagssamtal

Jag bedömer min röst under de två senaste veckorna som: (ringa in ett alternativ)

Mycket dålig

Dålig

Mellan bra och dålig

Bra

Mycket bra

Rösten varierar

Ange hur du upplever din röst nu genom att placera ett lodrätt streck tvärsöver passande ställe på nedanstående linje

Inga
Röstbesvär

Maximala
röstbesvär

|_____|

INSTRUKTION:

I påståenden nedan skall Du ringa in den siffra som bäst stämmer överens med dina besvär där: Aldrig=0/ Någon enstaka gång=1/ Ibland=2/ Ofta=3/ Alltid=4

Exempel:

Min röst fungerar bättre på morgonen än på kvällen

0 1 2 **3** 4

Del 1

- | | |
|--|-----------|
| 1. Jag är torr i halsen. | 0 1 2 3 4 |
| 2. Jag måste harkla mig. | 0 1 2 3 4 |
| 3. Jag har mycket slem i halsen. | 0 1 2 3 4 |
| 4. Jag känner att det sitter något i halsen. | 0 1 2 3 4 |
| 5. Det svider i halsen. | 0 1 2 3 4 |
| 6. Jag känner ett tryck utanpå halsen. | 0 1 2 3 4 |
| 7. Det känns som om jag har en klump i halsen. | 0 1 2 3 4 |
| 8. Jag är irriterad i halsen. | 0 1 2 3 4 |
| 9. Jag har ont i halsen. | 0 1 2 3 4 |
| 10. Jag har rethosta. | 0 1 2 3 4 |

Del 2

- | | |
|---|-----------|
| 1. Luften tar slut när jag talar. | 0 1 2 3 4 |
| 2. Kvaliteten på rösten varierar under dagen. | 0 1 2 3 4 |
| 3. Andra frågar om jag är förkyld. | 0 1 2 3 4 |
| 4. Min röst kan plötsligt förändras under ett kortare samtal. | 0 1 2 3 4 |
| 5. Rösten försvinner mitt i en mening. | 0 1 2 3 4 |
| 6. Jag försöker förändra min röst för att låta bra. | 0 1 2 3 4 |
| 7. Det är ansträngande att tala. | 0 1 2 3 4 |
| 8. Min röst är sämst på morgonen | 0 1 2 3 4 |
| 9. Min röst är sämst på kvällen. | 0 1 2 3 4 |
| 10. Min röst låter hes. | 0 1 2 3 4 |

INSTRUKTION:

I påståenden nedan skall Du ringa in den siffra som bäst stämmer överens med dina besvär där: Aldrig=0/ Någon enstaka gång=1/ Ibland=2/ Ofta=3/ Alltid=4

Exempel:

Min röst fungerar bättre på morgonen än på kvällen 0 1 2 **3** 4

Del 3

1. På grund av min röst spänner jag mig när jag talar med andra. 0 1 2 3 4
2. Andra verkar bli irriterade på min röst. 0 1 2 3 4
3. Andra verkar sakna förståelse för mina röstproblem. 0 1 2 3 4
4. Mina röstproblem gör mig orolig. 0 1 2 3 4
5. Jag är mindre utåtriktad på grund av mina röstproblem. 0 1 2 3 4
6. Jag känner mig handikappad på grund av min röst. 0 1 2 3 4
7. Jag blir irriterad när andra ber mig upprepa vad jag sagt. 0 1 2 3 4
8. Jag känner mig besvärad när andra ber mig upprepa vad jag sagt. 0 1 2 3 4
9. Min röst gör att jag känner mig osäker. 0 1 2 3 4
10. Jag skäms för mina röstproblem. 0 1 2 3 4

Del 4

1. Andra har, på grund av min röst, svårt att uppfatta vad jag säger. 0 1 2 3 4
2. Jag har svårt att göra mig hörd i bullrig miljö, som t ex på ett kalas. 0 1 2 3 4
3. Jag har svårt att öka röststyrkan för att ropa. 0 1 2 3 4
4. Jag undviker att tala i telefon på grund av min röst. 0 1 2 3 4
5. Människor ber mig upprepa vad jag har sagt. 0 1 2 3 4
6. Jag undviker att tala i grupp på grund av min röst. 0 1 2 3 4
7. Jag talar mer sällan än jag skulle vilja med vänner och familj på grund av min röst. 0 1 2 3 4
8. Min röst begränsar mig i mina fritidsaktiviteter. 0 1 2 3 4
9. Jag blir utelämnad ur samtal på grund av min röst. 0 1 2 3 4
10. Min röst begränsar mig i mitt arbetsliv. 0 1 2 3 4

INSTRUKTION:

I påståenden nedan skall Du ringa in den siffra som bäst stämmer överens med dina besvär där: Aldrig=0/ Någon enstaka gång=1/ Ibland=2/ Ofta=3/ Alltid=4

Exempel:

Min röst fungerar bättre på morgonen än på kvällen

0 1 2 **3** 4

Del 5 Sångröstdel

Om du inte på något sätt sjunger behöver du inte fylla i denna del

Har dina röstbesvär medfört *förändring* av din sångröst? Ja Nej
 På grund av mina röstbesvär kan jag inte alls sjunga.

Jag sjunger mest:

- i mitt yrke (t ex professionell sångare/musiker, förskollärare)
 i fritidsaktiviteter (t ex amatörsångare, exempelvis i kör)
 "Till vardags" (sjunga för barnen, på fester mm)

- | | |
|--|-----------|
| 1. Jag blir trött i halsen i när jag sjunger. | 0 1 2 3 4 |
| 2. Jag blir hes när jag sjunger. | 0 1 2 3 4 |
| 3. Jag får ont i halsen när jag sjunger. | 0 1 2 3 4 |
| 4. Det tar emot när jag sjunger. | 0 1 2 3 4 |
| 5. Jag har fått svårare att sjunga i höga lägen. | 0 1 2 3 4 |
| 6. Jag har fått svårare att sjunga i låga lägen. | 0 1 2 3 4 |
| 7. Mitt röstomfång har förändrats. | 0 1 2 3 4 |
| 8. Jag har svårt att få rösten att "ta" i vissa lägen. | 0 1 2 3 4 |
| 9. Jag har fått svårare att sjunga svagt. | 0 1 2 3 4 |
| 10. Sångrösten blir inte tät. | 0 1 2 3 4 |

Avdelningens anteckningar:

Söker för _____

VJ/Swell _____ Video/Aida _____

Diagnos _____

Åtgärd _____

RoS Index _____