



MEDICINSKA
FAKULTETEN

Logopedprogrammet

**Utvärdering av Complete Vocal Technique vid behandling av åldersrelaterad
glottisk atrofi – en pre-experimentell single-subject studie**

Amanda Bengtsson Espinoza och Emmy Paulsson

LOGM82 Vetenskapligt arbete, 30 hp, VT24

Handledare: Roland Rydell och Susanna Whitling

Innehållsförteckning

Sammanfattning	4
Abstract English.....	5
Tack.....	6
Introduktion.....	8
Syfte	9
Forskningsfrågor	9
Hypoteser	9
Bakgrund.....	9
Rösten och åldrande	9
Behandling	12
Complete Vocal Technique.....	13
Metod	15
Studiedesign	15
Studiedeltagare	16
Material	17
Behandlingsöversikt	17
Röstinspelningar.....	20
Perceptuell röstbedömning.....	21
Självskattning.....	22
Akustiska mätningar.....	23
Resultatanalys.....	26
Etiska överväganden	26

Resultat	27
Forskningsfråga 1 och 2	27
Studiedeltagare 1	29
Studiedeltagare 2	34
Studiedeltagare 3	39
Studiedeltagare 4	45
Diskussion	50
Forskningsfråga 1: röstsignalen	50
Forskningsfråga 2: självskattning	52
Kliniska implikationer och vidare forskning	54
Metoddiskussion	55
Påverkningsfaktorer	56
Slutsats	57
Referenser	58
Bilagor	69
Bilaga A	69
Bilaga B	70
Bilaga C	74
Bilaga D	75
Bilaga E	76
Bilaga F	77

Sammanfattning

Syfte: Den åldrande populationen ökar globalt och behovet av fortsatt forskning kring röstbehandling för den åldrande rösten ökar. Syftet med uppsatsen är att utforska hur behandling med Complete Vocal Technique (CVT) fungerar som behandlingsmetod mot åldersrelaterad glottisk atrofi. **Metod:** En pre-experimental single-subject design användes, där varje studiedeltagare agerade som sin egen kontroll. Fyra cis-män deltog i studien (68–79 år), diagnostiserade med åldersrelaterad glottisk atrofi. Studien omfattade 6 veckor, en 3 veckors behandlingsfri period följt av en 3 veckors behandlingsperiod. Akustiska mätningar och självskattning utfördes vid tre tillfällen. Efter avslutad behandling gjordes en perceptuell bedömning av röstkvalitén genom en konsensusbedömning, där intrabedömarreliabiliteten beräknades. **Resultat:** Ökad maximal intensitet (4/4), ökad maximalt röstomfång (4/4), minskad totalpoäng på Voice Handicap Index-Throat (4/4), ökat Harmonics-to-Noise ratio (4/4), ökad resonans (2/4), ökat intensitetsomfång vid tal (1/4), ökat kommunikativt deltagande (1/4), ökning av registerbrott (2/4), och ökad rösttrötthet (1/4). **Slutsats:** Trots att studien inte kan bevisa eller motbevisa effektiviteten av CVT som behandlingsmetod för åldersrelaterad glottisk atrofi, indikerar resultaten en potential för vidare forskning och användning av CVT som behandlingsmetod för denna patientgrupp. CVT kan erbjuda ett nytt perspektiv på röstbehandling och möjliggör vidareutbildning för röstlogopederna samt samarbete med sångpedagoger.

Sökord: Complete Vocal Technique, CVT-Voice Therapy, åldersrelaterad glottisk atrofi, pre-experimentell single-subject.

Abstract English

Purpose: The aging population is increasing globally, and the need for continued research on voice therapy for the aging voice is growing. The purpose of the study is to explore how Complete Vocal Technique (CVT) functions as a treatment method for age-related vocal fold atrophy. **Method:** A pre-experimental single-subject design was used, where each study participant acted as their own control. Four cisgender males aged 68–79, diagnosed with age-related vocal fold atrophy, participated in the study. The study spanned 6 weeks, starting with a 3-week treatment-free period followed by a 3-week treatment period. Acoustic measurements and self-assessments were conducted three times. After completing the treatment, an auditory-perceptual assessment of voice quality was conducted through a consensus assessment, where intra-rater reliability was calculated. **Results:** Increased maximum voice range (4/4), increased maximum intensity (4/4), a decrease in Voice Handicap Index-Throat (4/4), increased Harmonics-to-Noise Ratio (4/4), increased resonance (2/4), increased speech intensity range (1/4), increased communicative participation (1/4), an increase of vocal breaks (2/4), and increased vocal fatigue (1/4). **Conclusion:** Although the study cannot prove or disprove the effectiveness of CVT as a treatment method for age-related vocal fold atrophy, the results indicate potential for further research and utilization of CVT in this patient group. CVT may provide a new perspective on voice therapy and enable further education for speech and language therapists and collaboration with vocal coaches.

Key words: Complete Vocal Technique, CVT-Voice Therapy, voice therapy, age-related vocal fold atrophy, pre-experimental single-subject.

Tack

Vi vill rikta ett stort tack till våra handledare Roland Rydell (överläkare, PhD) och Susanna Whitling (logoped, PhD), för deras stöd och vägledning under uppsatsarbetet. Deras insiktsfulla kunskap, kommentarer och engagemang har varit av stor betydelse för att driva arbetet framåt. Vi vill även ge ett stort tack till Mathias Høgenhaug Aaen (PhD, professor) från Complete Vocal Institute för värdefull guidning, och tips på behandlingsupplägg. Vi vill även tacka Ketty Andersson (logoped, PhD), Malin Josefsson (specialistläkare, PhD), Clara Larsson (logopedstudent), och röstlogopederna som utförde den perceptuella röstbedömningen. Även ett stort tack till administratörerna och övrig personal vid foniatrivdelningen, för ett fint mottagande och samarbete. Slutligen ett stort tack till studiedeltagarna som möjliggjort studiens genomförande.

Begreppslista

Begrepp	Fysiologi	Perceptuellt
Twang	Förträning i farynx och/eller epilarynxtuben, samt kortare öppenfás i glottis.	Starkare intensitet, mindre läckage, och mer resonant röst.
Metall	Aryepiglottisk förträngning, samt förlängd slutenfas i glottis.	Starkare intensitet och mer resonant röst.
Full densitet	Plicae vocalis möts över en större yta.	Starkare intensitet och ökad/fylligare klang.
Reducerad densitet	Larynx lutas framåt, plicae vocalis sträcks ut och förtunnas utan att tonhöjden förändras.	Svagare intensitet och återhållen klang.

Not. Fysiologi = hur ljudet produceras i kroppen. Perceptuellt = ljudet som uppfattas av

lyssnaren. Källor: Aaen-Thuesen et al., 2017; Aaen et al., 2019; Complete Vocal Institute, 2023;

Sundberg & Thalén, 2010; Titze, 2001; Titze et al., 2003.

Introduktion

De senaste 50 åren har antalet individer runt 60 år och äldre ökat med 65% i Sverige, en trend som beräknas fortsätta i framtiden i Sverige och globalt (Statistiska centralbyrån, 2022). Antalet patienter med åldersrelaterad glottisk atrofi kan därmed öka. De flesta behandlingsstudier angående åldersrelaterad glottisk atrofi rapporterar positiva resultat för att motverka åldersrelaterade röstbesvär med röstbehandling, men ytterligare forskning behövs (Oates, 2014; Sauder & Merati, 2018).

Complete Vocal Technique (CVT) är en röstteknik som används vid sång och tal, och är ett hierarkiskt och systematiskt tillvägagångssätt som till fördel kan användas inom röstbehandling. Individer med åldersrelaterad glottisk atrofi har en ökad mängd brus i röstsignalen, en läckande och svag röst med spolformad glottisinsufficiens (Colton et al., 2011; Dehqan et al., 2013; Lindestad, 2008). Komponenter som full densitet (FD), metall och twang gör att individen får en ökad glottisslutning, starkare intensitet i talrösten, mer klangfull och "flödigt" talröst (starkare övertoner), och mindre mängd brus i röstsignalen. CVT har som mål att inkludera alla ljud som rösten kan producera, och ge konkreta verktyg för att producera en variation av ljud utan att rösten ska ta skada, och att individen ska kunna behålla eller förändra röstens personlighet (Aaen-Thuesen et al., 2017; Aaen et al., 2019; Complete Vocal Institute, 2023; Complete Vocal Institute, personlig kommunikation, 22 april 2024; Titze, 2001; Titze et al., 2003). Därav kan CVT bli ett viktigt verktyg för individer med åldersrelaterad glottisk atrofi. Den aktuella uppsatsen utgör det första försöket att behandla individer med åldersrelaterad glottisk atrofi med CVT.

Syfte

Syftet med uppsatsen är att utforska hur CVT fungerar som behandlingsmetod för åldersrelaterad glottisk atrofi.

Forskningsfrågor

Hur påverkar CVT följande hos patienter med åldersrelaterad glottisk atrofi:

1. Röstsignalen: intensitet, resonans, läckage, registerstabilitet, maximalt omfång och talomfång?
2. Självsfattning: kommunikativt deltagande, den egna upplevelsen av rösten, och rösttrötthet?

Hypoteser

Vid behandling för att motverka röstens åldrande vid åldersrelaterad glottisk atrofi förbättrar CVT:

1. Röstsignalen: Röstens intensitet (ökad), resonans (hörbart ökad, minskad lutning i källspektrum), registerstabilitet (hörbart minskad instabilitet och registerbrott), läckage (hörbart minskad och minskad lutning i källspektrum), maximalt omfång och talomfång (ökad).
2. Självsfattning: Rösttrötthet (minskad) och kommunikativt deltagande (ökad).

Bakgrund

Rösten och åldrande

Röstsignalen genomgår förändringar med åldern (Colton et al., 2011). För cis-män ökar grundtonen (F0) efter 50-årsåldern, medan F0 för cis-kvinnor sjunker något fram till klimakteriet, varefter F0 förblir densamma eller höjs på nytt efter 80-årsålder (Kost & Sataloff, 2020; Lindestad, 2008; Stathopoulos et al., 2011). Det har även observerats minskning i signal-

to-noise-ratio efter 50-årsålder, ökad röstintensitet (Sound Pressure Level, SPL), och ökad variation i SPL, F0 och signal-to-noise-ratio (Stathopoulos et al., 2011).

Åldersrelaterad glottisk atrofi

Åldersrelaterade röstförändringar benämns med flera begrepp. Presbyfoni hänvisar till röstproblem relaterade till åldrande, presbylarynx hänvisar till åldersrelaterade förändringar i larynx, och åldersrelaterad glottisk atrofi till en atrofiering av plicae vocalis (Kost & Sataloff, 2020; Lindestad, 2008; Sauder & Merati, 2018). Hädanefter används begreppet åldersrelaterad glottisk atrofi, med hänvisning till åldersrelaterad atrofi i plicae vocalis med eller utan röstproblem.

Orsaker till åldersrelaterad glottisk atrofi är atrofi av den intrinsiska laryngeala muskulaturen eller atrofi av bindväven, och glottisk atrofi är den vanligaste orsaken (25%) till åldersrelaterade röstbesvär och är vanligast hos cis-män (Davids et al., 2012; Lindestad, 2008; Linville, 1996). Tillståndet innebär atrofiering av stämveckan, hädanefter plicae vocalis, vilket kan vara resultatet av typiskt åldrande, men som även kan orsakas av t.ex., Parkinsons sjukdom och recurrenspares. Grav atrofiering kan likna sulcus vocalis. Prevalensen (point, period/de senaste 12 månaderna) av åldersrelaterade röstbesvär, mätt med självskattning, hos cis-män och cis-kvinnor över 60 år varierar mellan 4,8 och 29,1% i olika studier (de Araújo Pernambuco et al., 2015; Lindestad, 2008; Stewart et al., 2015). I en svensk folkhälsostudie var prevalensen (point) för åldersrelaterade röstbesvär, mätt med självskattning, 3,5% för individer mellan 65 och 84 år, och 8,3% för individer över 80 år (Lyberg Åhlander et al., 2018).

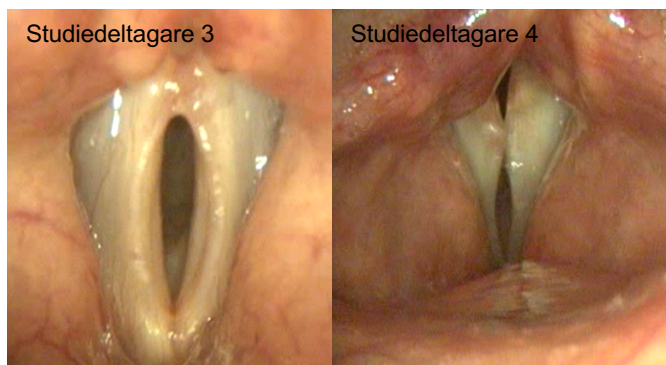
Vanliga avvikelser i plicae vocalis är ofullständig glottisslutning, spolformad glottisinsufficiens, minskad svängningsamplitud, minskat rörelseomfång i slemhinnevågen vid fonation, nedsatt symmetri och regelbundenhet i stämvecksvibrationerna och kompensatorisk

aktivitet i plicae vestibularis. Visuellt syns atrofi av slemhinnan som en förtunning av kanten på plicae vocalis, längs hela längden eller lokalt (se exempel i figur 1) (Desjardins et al., 2022; Kost & Sataloff, 2020; Lindestad, 2008).

Röstfunktionen drabbas genom sänkt eller förhöjt F0, rösten blir klangfattig, får kortare maximal fonationstid, lägre intensitet, visst minskat maximalt röstomfång, minskad registerstabilitet (jitter och shimmer) och pressad/spänd röstkvalité (Dehom et al., 2018; Desjardins et al., 2022; Lindestad, 2008; Linville, 1996; Rebeqa Gomes Queiroz et al., 2019; Verdonck-de Leeuw & Mahieu, 2004). Vanliga subjektiva besvär är minskad intensitet, heshet, ökat harklingsbehov och grövre röstkvalité (Gregory et al., 2012; Lindström et al., 2022).

Figur 1

Åldersrelaterad glottisk atrofi med spolformat slutningsmönster



Not. Bilder på två av den aktuella studiens deltagare från deras larynxundersökning.

Konsekvenser för individen

Röstbesvär har negativ påverkan på den generella hälsan och att känna sig energisk hos individer över 50 år (Merrill et al., 2013). En röst med instabilt register (oförutsägbar röst) kan leda till minskat kommunikativt deltagande, och att individens partner i vissa fall talar i dennes

ställe. Bristande resonans i rösten är en av de faktorer som bidrar till sämre effektivitet i kommunikationen hos äldre. Många äldre har en partner med hörselnedsättning, där röstbesvär och hörselnedsättning ofta samexisterar, vilket gör kommunikationen svår även hemma med familj och vänner (Kost & Sataloff, 2020; Lindström et al., 2022; Merrill et al., 2013; Stewart et al., 2015).

Kommunikativt deltagande definieras, i den aktuella uppsatsen, som att samtala (verbalt) med andra, antingen över t.ex., telefon eller i olika sociala sammanhang. I den aktuella uppsatsen inkluderar begreppet kommunikativt deltagande även socialt deltagande. Ett exempel på detta är att individen p.g.a., sin röst, undviker att samtala med andra i sociala sammanhang, vilket, förutom social begränsning, blir en begränsning i det kommunikativa samspelet (Lindström et al., 2022).

Behandling

Röstförbättrande behandling hos logoped, med t.ex., PhoRTE och rörfonation, anses vara det primära valet för behandling av åldersrelaterade röstbesvär, och är det behandlingsalternativ som majoriteten av patienter föredrar (Beton et al., 2022; Davids et al., 2012; Lindestad, 2008; PhoRTE, 2022; Sund et al., 2021; Yueh-Ju Tsai et al., 2023). Röstbehandling är icke-invasivt, men kräver betydande resurser, tid och ansträngning från patienterna, liksom från vården, och rösten vid åldersrelaterad glottisk atrofi (spolformad glottisinsufficiens) kan vara svårbehandlad (Elliot, 2009; Kost & Sataloff, 2020).

Som alternativ kan injektioner i plicae vocalis med ämnen såsom hyaluronsyra, calcium hydroxylpatit och fett hjälpa, och även kirurgisk åtgärd i form av medialiseringstyroplastik (Kost & Sataloff, 2020). Mer invasiv intervention är aktuellt vid svårigheter att delta i röstbehandling,

samexistensen med dysfagi, höga sociala och/eller arbetsrelaterade röstkrav, samt patientens förväntningar (Beton et al., 2022; Kost & Sataloff, 2020; Sund et al., 2021).

Kontinuerlig röstbehandling för äldre talare och sångare kan förbättra smidighet, uthållighet och precision, samt öka livskvalitén genom att optimera andningskoordinationen och bukstödet för att bibehålla eller återställa röstens hälsa (Davids et al., 2012; Kost & Sataloff, 2020).

Complete Vocal Technique

CVT har mestadels beforskats på sångare och delas in i fyra huvudområden (a) de tre övergripande principerna (se efterföljande rubrik); (b) de fyra röstfunktionerna (Neutral, Curbing, Overdrive och Edge); (c) färgklang; (d) rösteffekter (Complete Vocal Institute, 2023; McGlashan et al., 2017). I tekniken läggs stort fokus på muskulär koordination i det respiratoriska systemet ("stödet"), koordinationen av laryngeal muskulatur, och ansatsrörets resonatorer för att uppnå hälsosam och dynamisk ljudproduktion. Arbetssättet inom CVT kännetecknas bl.a., av att systematiskt utveckla muskelminnet genom repetition av övningar, vilket kan jämföras med applikation av Motor Learning Theory (Aaen-Thuesen et al., 2017; Aaen et al., 2019; Aaen et al., 2021; Aaen et al., 2021a, 2021b; Aaen et al., 2022; Aaen et al., 2023; Complete Vocal Institute, 2023; Leppävouri et al., 2021; McGlashan et al., 2017; Stewart et al., 2015; Sundberg et al., 2017).

Aaen med kollegor utförde (2023) en studie på individer med förvärvad hjärnskada, där behandling med CVT påbörjades i genomsnitt 1,3 månader efter insjuknandet. Individerna fick 22 behandlingstillfällen, och resultatet blev en ökad maximal fonationstid, ökad röstintensitet (SPL), ökat intensitetsomfång, och en ökad registerstabilitet (minskad jitter och shimmer). I

nuläget genomförs även en pilotstudie där CVT används som behandling för Muscle Tension Dysphonia (McGlashan et al., 2023).

Övergripande principer för CVT

De tre övergripande principerna anses vara grundläggande för en hälsosam röstproduktion inom CVT (Complete Vocal Institute, 2023). Principerna inom CVT är (a) att använda stödet; (b) väsentlig twang, vilket hänvisar till den minsta andelen twang som behövs för att producera en hälsosam ton (utan press eller överansträngning); (c) undvika att skjuta fram hakan och spänna läpparna för att undvika okontrollerad förträngning i konstriktormuskulerna (superiora, mellersta och inferiora) och därmed undvika rösttrötthet, oregelbundna stämvecksvibrationer och svullnad i plicae vocalis (Complete Vocal Institute, 2023).

Twang, metall och densitet

Twang, metall och densitet är komponenter som används inom CVT, kan variera i olika grad, och innebär en röst som är klangfull, stark och "flödlig" (Complete Vocal Institute, 2023). Distinkt twang definieras som en specifik akustisk resonans som produceras i farynx och/eller epilarynx-tuben genom en förträngning, och som perceptuellt ger ett ljust och ibland ringande ljud, samt en klarare ton och mindre läckage i rösten (Complete Vocal Institute, 2023; Titze, 2001). Twangens formantstruktur tenderar att närma sig den karakteristiska sångformanten, men det finns inget tydligt närmande av formanterna 3, 4, och 5 kring 3kHz som i sångformanten (Saldías et al., 2021).

Twang kan liknas vid Semi-Occluded Vocal Tract Exercises (t.ex., rörfonation), vilket skapar ett supraglottalt tryck som gör att luftmassan i ansatsröret accelereras och deaccelereras i takt med plicae vocalis vibrationer. Luftmassan accelereras i den öppna fasen och deaccelereras i den stängda fasen, vilket gör det enklare att initiera och bibehålla plicae vocalis vibrationer.

Detta supraglottiska tryck kan skapas genom rörfonation, oral förträngning (t.ex., vid läpparna), men även genom en förträngning i farynx och/eller epilarynxtuben (twang) (Titze, 2001; Titze 2006).

Metall liknas vid twang genom en förträngning i det aryepiglottiska området, vilket resulterar i mer energi överlag i röstens spektrum och fler distinkta övertoner, samt ger rösten en klarare ton (Aaen-Thuesen et al., 2017; Aaen et al., 2019). Individer som använder metall i rösten är ofta lättare att höra, vilket underlättar att tala i bullriga miljöer. Förträngningen i farynx och/eller epilarynxtuben vid twang och metall innebär en resonansaspekt i rösten, och är ett sätt att höja intensiteten utan att öka röstbelastningen. Förträngningen av ansatsröret vid twang och metall, kan vara en nödvändig strategi för att kunna öka intensiteten och klangen i det låga registret, utan att öka röstbelastningen (Aaen-Thuesen et al., 2017; Saldías et al., 2021; Sundberg & Thalén, 2010). Full densitet (FD) innebär en förlängd slutenas i glottis, och resulterar samtidigt i ökad glottisslutning, starkare intensitet i rösten, mer energi överlag i röstens spektrum och mindre mängd brus i röstsignalen (Aaen-Thuesen et al., 2017; Aaen et al., 2019; Complete Vocal Institute, 2023).

Metod

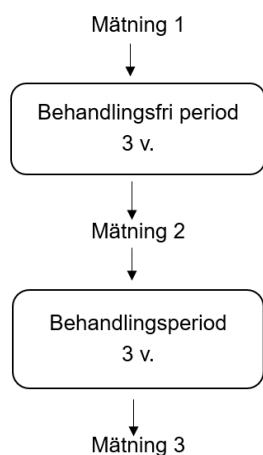
Studiedesign

Studien byggde på en pre-experimentell single-subject design, där varje studiedeltagare fungerar som sin egen kontroll (Horner et al., 2005). Studien omfattade 6 veckor (3 veckors behandlingsfri period följt av 3 veckors behandlingsperiod), och akustiska mätningar, röstinspelningar och självskattningsformulär genomfördes vid tre tillfällen (se figur 2). Perceptuell röstbedömning utfördes efter interventionsslut. Inför den behandlingsfria perioden instruerades studiedeltagarna att inte förändra sina dåvarande röstaktiviteter. Behandlingen

sträckte sig över sex 45-minuterssessioner, 2 per vecka, en i början och en i slutet av veckan. Valet av att inkludera en behandlingsfri period grundades i ett försök till kontrollgrupp, d.v.s., att kontrollera hur rösten varierar utan behandling (naturlig förändring). Inkludering av behandlingsfri period möjliggjorde därmed en jämförelse mellan den naturliga röstvariationen, och röstens förändring efter röstbehandling.

Figur 2

Flödesschema över studieperioden



Studiedeltagare

Inklusionskriterierna var åldersrelaterad glottisk atrofi fastställd av foniater, svenska eller engelska språkkunskaper och upplevda röstbesvär. Exklusionskriterierna omfattade neurologisk röstsjukdom, självrapporterat bruk av cigaretter under de senaste 5 åren, självrapporterat missbruk av alkohol och/eller droger under de senaste 5 åren, injektioner i plicae vocalis i form av hyaluronsyra eller andra röstförbättrande ingrepp, operation av plicae vocalis och/eller ansatsröret, samt kirurgi av plicae vocalis av andra hälsoskäl det senaste året.

Fem deltagare rekryterades till studien, fyra cis-män och en cis-kvinna. Den kvinnliga studiedeltagaren valde att avbryta sitt deltagande innan behandlingsperioden påbörjades, av personliga skäl. Således medverkade fyra deltagare i studien (68–79 år). Studiedeltagarna rekryterades via en foniatrisk mottagning där de diagnostiserats med åldersrelaterad glottisk atrofi av samma foniatern, och erhöll råd om högläsning. Två av fyra studiedeltagare informerades om studien av foniatern i samband med läkarbesöket. Samtliga studiedeltagare kontaktades av uppsatsförfattarna via telefon, där de erhöll information om studiens syfte och innebörd, bokades in för ett informationsmöte, och det första mättillfället.

Material

Studiedeltagarna erhöll ett informationsformulär som beskrev studiens syfte, studiedeltagarnas roll, potentiella risker, genomförandet av studien och hanteringen av personuppgifter (se bilaga B). Studiedeltagarna ombads att ge sitt skriftliga samtycke (se bilaga C). En anamnes togs under informationsmötet (se bilaga D). I följande sektioner beskrivs behandlingens innehåll, röstinspelningar, perceptuell röstbedömning, självskattning och akustiska mätningar.

Behandlingsöversikt

Röstbehandlingen utfördes av uppsatsförfattare A.B.E., som är “Authorised Complete Vocal Technique Teacher” enligt Complete Vocal Institute (Find an updated Authorised CVT Teacher, u.å.). Studiedeltagarna erhöll röstbehandling och anatomisk undervisning i röstproduktion, andningsfunktion, stöd, twang, FD metallproduktion, och artikulation. Behandlingen innehöll sex steg (se tabell 1). Behandlingen kompletterades med auditiva exempel, visuella hjälpmedel, samt kinestetiska, metaforiska och fysiologiska förklaringar för att möta olika inlärningstyper (se tabell 2). Bilderna som användes under behandlingen är skapade

av Complete Vocal Institute. Varje övning repeterades korrekt fem gånger i följd innan studiedeltagarna fortsatte till nästa övning, och de uppmanades att spela in behandlingsbesöken.

Studiedeltagarens egenvalda text eller godtycklig text från Internet användes för högläsning. Efter varje behandlingstillfälle fick studiedeltagarna ett träningsprogram med instruktioner och uppmanades träna fem gånger om dagen i 5 minuter per gång. De ombads att föra träningsdagbok över sin dagliga träning (se bilaga A). Behandlingen genomfördes konsekvent i samma akustiska miljö vid samtliga behandlingstillfällen. Inga nya övningar tillkom vid det sjätte behandlingstillfället.

Målet med behandlingen med CVT i den aktuella uppsatsen, var mindre läckage, starkare övertoner (ökad klang), ökad möjlighet till intensitetsvariation, och minskade subjektiva röstbesvär genom andning, stöd, twang och FD metall (klangfull och stark röst), och att studiedeltagarna ska uppnå en tillräcklig nivå av självständighet i deras röstrehabilitering. Utöver detta hade varje enskild studiedeltagare ett personligt mål med röstbehandlingen. Studiedeltagare 1 hade som mål "att folk ska uppfatta vad jag säger", studiedeltagare 2 hade som mål att "bli fri från hesheten", studiedeltagare 3 att "få ett större djup i rösten", och studiedeltagare 4 att få en "starkare röst" som är "lättare för andra att uppfatta".

Tabell 1

Behandlingens fokus med Complete Vocal Technique för respektive behandlingstillfälle/behandlingssteg för åldersrelaterad glottisk atrofi.

Behandlingstillfälle/behandlingssteg	Behandlingens fokus
1	Andning och hitta rätt rörelse i stödet. Hitta kopplingen mellan stödet och rösten. Hushålla med stödet. Bibehålla stödet vid tonlösa och tonande frikativor. Bibehålla stödet vid automatiskt tal
2	Repetition av föregående behandlingstillfälle. Bibehålla stödet vid tonlösa och tonande frikativor, ordnivå och meningsnivå, textläsning.
3	Repetition av stödet. Förklaring av twang. Producera twang på vokalerna /AH/ och /EH/. Producera twang på vokalerna /AH/ /EH/ /OH/ /A/ /OE/ /UH/ /i/ Distinkt/väsentlig twang på vokalljuden.
4	Repetition av stödet. Repetition av twang från föregående. Twang på ordnivå och meningsnivå.
5	Repetition av stödet och twang. Introduktion av FD metall på enstaka vokaler. FD Metall - /EH/, /OH/, /A/, /OE/. Skillnaden mellan FD metall och icke-metall. Öva på att kontrollera volymen. Öva på ordnivå och meningsnivå.
6	Repetition av föregående behandlingstillfälle

Not. /OH/= [ɔ] ("so"). /EH/= [ɛ] ("stay"). /OE/= [ø] ("heard"). /UH/= [ʌ] ("hungry"). /A/= [æ] ("and"). /O/= [ʊ] ("woman"). /i/=

[i]

Tabell 2

Definition och exempel på auditiva, visuella, kinestetiska, metaforiska och fysiologiska förklaringar.

Typ av förklaring	Definition	Exempel
Auditiv	Behandlaren demonstrerar ljudproduktion	Behandlaren härmar patientens pressade röst, eller producerar en klangfull röst som patienten ska eftersträva.
Visuell	Visuellt stöd	Bilder på ljudproduktion
Kinestetisk	Använder känsel för att få förståelse	Patienten lägger sin hand på behandlarens mage, och känner magens in- och utåtrörelse.
Metaforisk	Liknelser/metaforer	Låtsas som om du har en tråd knuten i naveln som går ut på baksidan, och dra i tråden
Fysiologisk	Förklaring om vad som sker i kroppen vid ljudproduktion	När stämvecken är slutna och luft passerar mellan, sätts stämvecken i vibration, vilket skapar ljud

Röstinspelningar

Röstinspelningarna genomfördes av båda uppsatsförfattarna i en ljudisolerad studio, vilken följer den maximalt tillåtna ljudnivån som specificerats i ISO 8252–1. Uppsatsförfattare A.B.E., instruerade studiedeltagarna vid nio av totalt 12 mättillfällen, varav E.P., medverkade vid sex av dessa nio tillfällen. E.P., instruerade studiedeltagarna vid tre mättillfällen, varav A.B.E., medverkade vid ett av dessa tre tillfällen. Inspelningar som utfördes var (a) maximalt uthållen fonation (MFT) av vokalerna [a] och [ε]; (b) berättande till en bildserie; (c) spontantal; (d) högläsning av text; (e) tal- och maxfonetogram. Uppsatsförfattarna missade, vid den första mätningen, att MFT skulle göras med tre repetitioner för ett pålitligt resultat och variabeln exkluderades från resultatanalysen (Neiman & Edeson, 1981).

Textmaterialet som användes för högläsning var “Ett svårt fall” ur Klokt och tokigt: tal- och läsövningar av Jellart och Ingvar (1959). En bildserie och samtal om ett specifikt ämne, exempelvis “berätta om din drömresa”, användes för att generera spontantal. Röstinspelningarna gjordes med en huvudburen mikrofon (MKE 2, nr. 09_1, Sennheiser, <https://www.sennheiser.com/en-de>) som kalibrerades till ett 30 cm avstånd från studiedeltagarens

mun, motsvarande 15 cm i realiteten. Ljudkortet var Focusrite Scarlett 2i2 3rd gen och Neovius DSP Audio Interface Box. Swell™ Editor version 5 användes för inspelningen av högläsning och MFT (Neovius Data och Signalsystem AB, 1987–2021).

Perceptuell röstbedömning

En gemensam konsensusbedömning gjordes av tre erfarna röstlogopederna (42, 26 respektive 10 års erfarenhet) vid ett tillfälle med samma utrustning. Bedömningen genomfördes i datorprogrammet Visual sort and rate, Visor, version 4.0.12, där varje röstparameter graderas på en skala från 0–1000 (Tolvan data, 2014–2016). Ljudfilerna spelades upp randomiserat via högtalaren Roxcore 93582. Röstinspelningarna innehöll inga personuppgifter på studiedeltagarna. För att besvara studiens forskningsfrågor inkluderades följande röstparametrar baserade på *Stockholm Voice Evaluation Approach* (a) grad av röstrubbning; (b) genomgående instabilt register; (c) klangfull; (d) klangfattig; (e) press; (f) läckage; (g) plötsliga registerbrott (Hammarberg, 2006).

Intrabedömarreliabiliteten kontrollerades genom att en röstinspelning från en av studiedeltagarna repeterades för varje parameter. Reliabiliteten beräknades med Intra Class Correlation i SPSS, som resulterade i en intrabedömarreliabilitet på 0.998 med ett 95% konfidensintervall på 0.991–1.0. P.g.a., intrabedömarreliabilitetens höga värden genom ICC, beräknades även reliabiliteten för varje röstparameter med kvoten av gång 1 och gång 2 (repetition), där högre värden indikerar högre intrabedömarreliabilitet (tabell 3). Kvoten av, tar inte hänsyn till slumpmässiga mätfel och har låg pålitlighet, och bör därmed tolkas med försiktighet (Mårberg & Carlstedt, 2019).

Tabell 3

Intrabedömarreliabilitet (Δ) för samtliga bedömda röstparametrarna från den perceptuella röstbedömningen.

Parameter	Poäng gång 1 /1000	Poäng gång 2 /1000	Δ gång 1/gång 2
Röstrubbing	369	370	0.997
Instabilitet	0	37	0.000
Klangfull	115	71	0.617
Klangfattig	842	844	0.998
Press	47	20	0.426
Läckage	583	609	0.957
Registerbrott	6	8	0.750

Not. Poäng gång 1= första gången logopedpanelen lyssnade och graderade rösten. Poäng gång 2 = andra gången logopedpanelen lyssnade och graderade rösten. Δ gång 1/gång 2 = kvoten av antal poäng gång 1 och gång 2.

Självskattning

Självskattningsformulären Voice-Handicap-Index-Throat (VHI-T) och Rösttrötthetsindex (RTI) användes (Lyberg-Åhlander et al., 2010; Whitling et al., 2022). VHI-T är en svensk anpassning av Voice-Handicap-Index, och RTI är en översättning till svenska av Vocal Fatigue Index (Jacobson et al., 1997; Nanjundeswaran et al., 2015). VHI-T adresserar halsbesvär, fysiska, funktionella och emotionella aspekter av rösten med en frekvensskala: 0 (aldrig), 1 (någon enstaka gång), 2 (ibland), 3 (ofta), och 4 (alltid). VHI-T inkluderar även en Visual Analogue Scale (VAS), där individen graderar hur hen upplever sin röst i nuläget, från ”inga röstbesvär” till ”maximala röstbesvär”. Totalpoängen för VHI-T är 160 poäng. VHI-T inkluderar även en del om sångrösten (40 poäng), vilken inte är validerad och ger VHI-T en totalpoäng på 200 (Lyberg-Åhlander et al., 2010). I VHI-T gjordes ett urval av frågor som berör det kommunikativa deltagandet, bedömt utifrån hur röststörningen påverkar individens deltagande i sociala sammanhang (se tabell 4). I den aktuella uppsatsen omvandlades VA-skalan till procent.

RTI syftar till att identifiera och mäta graden av rösttrötthet genom tre huvudkategorier: Kommunikation (del 1), obehag och smärta (del 2), och röstvila (del 3) med en frekvensskala: 0 (aldrig), 1 (nästan aldrig), 2 (ibland), 3 (nästan alltid), och 4 (alltid). Del 1 har ett cut-off värde på 13,5 poäng, och del 2 har ett cut-off värde på 0,5 poäng. Del 3 är endast för diskussion om röstvila är gynnsam för individen, och har inget cut-off värde (Whitling et al., 2022).

Tabell 4

Påståenden som valts ut från Voice Handicap Index-Throat (VHI-T) som mått på kommunikativt deltagande.

Del ur VHI-T	Påstående
Del 3	Jag är mindre utåtriktad på grund av mina röstproblem Jag skäms för mina röstproblem
Del 4	Andra har, på grund av min röst, svårt att uppfatta vad jag säger. Jag har svårt att göra mig hörd i bullrig miljö, som t ex på ett kalas. Jag undviker att tala i telefon på grund av min röst. Jag undviker att tala i grupp på grund av min röst. Jag talar mer sällan än vad jag skulle vilja med vänner och familj på grund av min röst. Min röst begränsar mig i mina fritidsaktiviteter. Jag blir utelämnad ur samtal på grund av min röst. Min röst begränsa mig i mitt arbetsliv.

Not. Påståendena är tagna ur del 3 (funktionell domän) och del 4 (emotionell domän) i VHI-T.

Akustiska mätningar

Long Time Average Spectrum

Long Time Average Spectrum (LTAS) baseras på sammanhängande tal om minst 30 sekunder (Hammarberg et al., 2008). I studien gjordes LTAS i Swell™ Editor version 5 på högläsning där alpha-värdet, energinivån (dB) i 0–1 och 1–5 kHz, och kvoten ur F0/F1 analyserades (Neovius Data och Signalsystem AB, 1987–2021). Ett högt alpha-värde indikerar att F0 och de lägre deltonerna dominerar spektret (hypofunktionell röst), medan ett lågt värde indikerar på en mindre lutning i spektret (hyperfunktionell röst). Typisk fonation bör ha ett

F0/F1-värde nära 1.0, lägre värden indikerar mer press och högre värden mer läckage (Kitzing, 1986; Löfqvist, 1986).

Fonetogram

Maxfonetogram görs med olika röstintensitet och -frekvens, och hur individerna promptas påverkar resultaten (Holmberg et al., 2007; Hammarberg et al., 2008).

Talfonetogrammet ger insikt i frekvens-intensitetsinteraktion under habituell tal och kan differentiera dysfoniska röster från typiska (Hammarberg et al., 2008; Neovius Data och Signalsystem AB, 1997–2021; Ma et al., 2007). Instruktionerna som användes vid inspelning följde klinisk gängse rutin (se bilaga E).

Tal- och maxfonetogram användes för att utföra mätningar av (a) area (dB halvtoner); (b) högsta och lägsta frekvens (Hz); (c) högsta och lägsta SPL (dB). Talfonetogrammet utfördes på spontantal och berättande till bildserie. PHOG™ version 3 användes för att utföra tal- och maxfonetogram (Neovius Data och Signalsystem AB, 1997–2021). Kalibreringstrycket ställdes in på 94 dB SPL med Brüel & Kjaer typ 4231.

Harmonics to Noise Ratio

Ett Harmonics to Noise Ratio-värde (HNR) runt 20 dB för vokalerna [a] och [i] anses vara en hälsosam röstproduktion, och indikerar på att endast 1% av energin i röstsignalen utgörs av brus (Boersma, 2003). Vid ökande ålder sänks HNR-värdet, och för män över 74 års ålder ligger medelvärdet för HNR på 18,65 dB för vokalen [a] (Dehqan et al., 2013). I studien beräknades HNR i Praat version 6.1.16 på MFT av vokalerna [a] och [ε], mellan den andra och tredje tidskvartilen (Boersma & Weenink, 1992–2020). HNR togs på försöket vars frekvensområde låg närmast frekvensområdet som observerades vid mättillfälle 1 (se tabell 5). Vokalen [ε] användes för möjligheten att producera vokalen med eller utan metall, samt att

möjliggöra analys av studiedeltagarnas prestation mellan vokaler (Complete Vocal Institute, 2023).

Tabell 5

Förutsättningarna för studiedeltagarnas HNR-värde, beräknat på maximalt uthållen fonation av [a] och [ɛ] vid samtliga mättillfällen för respektive studiedeltagare.

Studiedeltagare	[a]				[ɛ]		
	Mättillfälle	Försök ^a	Hz ^b	Tid (sek.) ^c	Försök ^a	Hz ^b	Tid (sek.) ^c
S1 ^d							
	1	1	144	8	1	163	8
	2	3	186	17	1	202	14
	3	3	202	24	2	220	16
S2							
	1	1	152	3	1	152	2
	2	1	150	2	1	161	3
	3	2	159	2	1	163	3
S3							
	1	1	153	11	1	175	8
	2	1	147	10	1	146	10
	3	1	151	13	1	148	11
S4							
	1	1	117	4	1	109	4
	2	1	125	4	1	129	4
	3	1	151	4	1	153	4

Not. Studiedeltagarna fick ett försök av maximalt uthållen fonation vid mättillfälle 1, och tre försök vid mättillfälle 2.

^a Vilket försök (av maximalt uthållen fonation) HNR-värdet är beräknat på. ^b Vilken frekvens HNR-värdet är beräknat på. ^c Hur lång tid HNR-värdet är beräknat på. ^d Fonerade på vokalen [a].

Resultatanalys

Resultaten analyserades genom att jämföra skillnaden mellan mättillfälle 1 och 2 (behandlingsfria perioden) och skillnaden mellan mättillfälle 2 och 3 (behandlingsperioden) för varje studiedeltagare. Resultaten har tolkats i enlighet med Byiers med kollegors (2012) rekommendationer. Exempelvis har en fördubbling av resultatet från den behandlingsfria perioden tolkats som en positiv eller negativ förändring, beroende på variabel.

Etiska överväganden

Studien godkändes av Etiska kommittén vid avdelningen för logopedi, audiologi och foniatry vid Lunds universitet. Innan informerat skriftligt samtycke signerades hade studiedeltagarna möjlighet att läsa, ställa frågor och diskutera informationen som angavs. Studiedeltagarna fick tid att överväga sitt deltagande under introduktionsbesöket innan medverkan påbörjades. Deltagandet var frivilligt och kunde när som helst avslutas utan förklaring. Studiedeltagarna hade möjlighet att bli placerade i kö till logopedisk röstbehandling efter avslutad studie. Deltagandet i studien påverkade inte möjligheten till framtida deltagande i studier eller medicinsk behandling.

Studiedeltagarna utsattes inte för risker under deltagandet när de följde råden, och hade möjlighet att ringa uppsatsförfattarna vid frågor eller för vägledning kring behandlingen. Resultaten avidentifierades genom att studiedeltagarna tilldelades en kod och inspelad data sparades på ett USB-minne med lösenord. Endast forskargruppen kunde begära ut självskattningsformulären, signerade samtyckesblanketter och USB-minne, som förvarades i ett kassaskåp på sjukhuset.

Resultat

Forskningsfråga 1 och 2

Nedan följer en överblick av resultaten för forskningsfråga 1 (se tabell 6 och 7) och forskningsfråga 2 (se tabell 8). Därefter följer enskilda avsnitt för respektive studiedeltagare med (a) anamnestisk information; (b) genomförande av mätningar och behandlingsperiod; (c) behandling; (d) resultat från mätningarna för den enskilde studiedeltagaren; (e) kort diskussion för den enskilde studiedeltagaren.

Tabell 6

Resultat forskningsfråga 1 (röstsignalen): Median och jämförelse vid mätningar för behandlingsfri period och behandlingsperiod, för respektive studiedeltagare.

Variabel	Studiedeltagare 1		Studiedeltagare 2		Studiedeltagare 3		Studiedeltagare 4		Median	
	Beh.fri ^a	Beh. ^b	Beh.fri ^a	Beh. ^b	Beh.fri ^a	Beh. ^b	Beh.fri ^a	Beh. ^b	Beh.fri ^a	Beh. ^b
Perceptuellt/1000 ^c										
Klangfull	-302	59	-77	55	-120	158	30	116	-98.5	87.5
Klangfattig	100	-263	59	-37	0	0	0	57	29.5	-18.5
Läckage	0	0	77	-12	0	0	0	0	0.0	0.0
Instabilitet	-29	-39	-6	0	0	70	0	6	-3.0	3.0
Registerbrott	-147	236	6	-6	0	157	5	5	2.5	81.0
LTAS										
Alpha	-0.4	0.6	-0.3	0.1	0.3	-0.2	0.5	-0.5	0.0	-0.1
F0/F1 ^d	-0.2	0.5	0.0	-0.1	0.1	-0.2	0.3	-0.3	-0.1	-0.2
Energi 0–1 kHz (dB) ^e	7.3	-5.7	5.3	1.0	-1.8	3.2	-5.0	7.0	1.8	2.1
Energi 1–5 kHz (dB) ^f	7.0	-7.2	4.1	2.6	-0.3	2.1	-4.5	6.3	1.9	2.4

Not. Beh.fri = Behandlingsfri period. Beh. = Behandlingsperiod. LTAS = Long Time Average Spectrum.

^a Skillnaden mellan mättillfälle 1 och 2. ^b Skillnaden mellan mättillfälle 2 och 3. ^c Perceptuell röstbedömning. ^d Kvoten av grundtonsfrekvensen och första formantfrekvensen. ^e Röstens energinivå i det akustiska spektret mellan 0 och 1 kHz. ^f Röstens energinivå i det akustiska spektret mellan 1 och 5 kHz.

Tabell 7

Resultat forskningsfråga 1 (röstsignalen): Median och jämförelse vid mätningar av tal- och maxfonetogram för behandlingsfri period och behandlingsperiod, för respektive studiedeltagare.

Variabel	Studiedeltagare 1		Studiedeltagare 2		Studiedeltagare 3		Studiedeltagare 4		Median	
	Beh.fri ^a	Beh. ^b	Beh.fri ^a	Beh. ^b	Beh.fri ^a	Beh. ^b	Beh.fri ^a	Beh. ^b	Beh.fri ^a	Beh. ^b
Talfon. (area)	-35	7	-34	-34	-9	-15	-104	48	-34.5	-4.0
Högsta SPL (dB)	5	-1	-2	1	0	2	-2	3	-1.0	1.5
Lägsta SPL (dB)	1	-3	-1	-1	1	-1	0	3	0.5	-1.0
Högsta ton (Hz)	69	-30	0	0	34	-91	35	-12	34.5	-21.0
Lägsta ton (Hz)	36	-30	0	0	17	-6	16	-6	16.5	-6.0
Maxfon. (area)	8	151	9	183	146	285	-56	ökning	8.5	183.0 ^c
Högsta SPL (dB)	1	3	-7	7	-1	6	-3	8	-2.0	6.5
Lägsta SPL (dB)	0	1	-3	-2	1	0	0	/	0.0	0.0 ^c
Högsta ton (Hz)	-61	290	29	64	26	96	42	108	27.5	102.0
Lägsta ton (Hz)	24	-29	11	-11	-10	-16	0	/	5.5	-16.0 ^c

Not. Beh.fri = Behandlingsfri period. Beh. = Behandlingsperiod. Talfon. = Talfonetogram. Maxfon. = Maxfonetogram.

/ = Datan är inte tillgänglig.

^a Skillnaden mellan mättillfälle 1 och 2. ^b Skillnaden mellan mättillfälle 2 och 3. ^c Exklusive studiedeltagare 4.

Tabell 8

Resultat forskningsfråga 2 (självskattning): Median och jämförelse vid mätningar för behandlingsfri period och behandlingsperiod, för respektive studiedeltagare.

Variabel	Studiedeltagare 1		Studiedeltagare 2		Studiedeltagare 3		Studiedeltagare 4		Median	
	Beh.fri ^a	Beh. ^b	Beh.fri ^a	Beh. ^b	Beh.fri ^a	Beh. ^b	Beh.fri ^a	Beh. ^b	Beh.fri ^a	Beh. ^b
VHI-T										
Totalpoäng ^c	-4	-11	21	-18	6	-8	1	-21	3.5	-14.5
VAS ^d	-8	-12	16	-40	16	-26	0	-27	8.0	-26.5
Socialt/32 ^e	-2	-2	5	-2	0	0	1	-5	0.5	-2.0
Rösttrötthet										
RTI 1/44	1	5	3	-4	4	-2	4	-2	3.5	-2.0
RTI 2/20	0	2	2	0	-2	1	0	0	0.0	0.5

Not. Beh.fri = Behandlingsfri period. Beh. = Behandlingsperiod. VHI-T = Voice Handicap Index-Throat. VAS = Visual Analogue Scale. RTI 1 och 2 = Rösttrötthetsindex del 1 och 2.

^a Skillnaden mellan mättillfälle 1 och 2. ^b Skillnaden mellan mättillfälle 2 och 3. ^c Totalpoängen var 160p för studiedeltagare 1 och 2, och 200p för studiedeltagare 3 och 4. ^d Procentenheter. ^e Kommunikativt deltagande bedömt utifrån antal poäng på utvalda påståenden i VHI-T.

Studiedeltagare 1

Studiedeltagare 1 (S1) var cis-man, 79 år gammal, pensionär, och hade ett medeltaltonläge på 151 Hz. S1 upplevde att omgivningen har svårt att uppfatta vad han säger, beskrev sin röst som ”pipig”, och hade svårt att få rösten att höras i bullriga miljöer. S1 hade inte känt igen sin röst de senaste 20–30 åren och började uppleva röstbesvär de senaste 3–4 åren. Röstbesvären ledde till att han drog sig tillbaka socialt och använde rösten i mindre omfattning.

S1 hade myelom- och prostatacancer, vilket ledde till kroppssmärter och spänningar i framförallt nacke, upplevde refluxproblematik och hade genomgått en större viktning. Medicinerade med Trombyl, Metoprolol, Enalapril och Simvastatin. Han beskrev

ordmobiliseringssvårigheter, och svårigheter att formulera sig verbalt. Under introduktionsmötet behövde han många repetitioner och flera förklaringar för att förstå informationen. Under larynxundersökningen observerades torra slemhinnor, tydlig slemhinnevåg, normala supraglottiska strukturer, och ab- och adduktion samt stämvecksvibrationerna var symmetriska.

Genomförande S1

Behandlingsperioden varade i 2 veckor och 2 dagar, de två sista behandlingstillfällena var dagen efter varandra, sista mättillfället skedde 2 dagar efter det sista behandlingstillfället, och studiedeltagaren instruerades av samma uppsatsförfattare vid de första två mättillfällena.

Behandling S1

S1 uppnådde behandlingssteg 2, han uppgav att han inte tränade i den omfattning som efterfrågades, samt behövde omfattande vägledning, och flera repetitioner av förklaringarna. Gynnsamma instruktioner och återkoppling inkluderade visuella och kinestetiska förklaringar i kombination med logiska, metaforiska förklaringar, vad studiedeltagaren utfört korrekt eller inte, att bli uppmärksam på vad som händer med ljudet, samt att diskutera personligt mål.

S1 hade svårt att hitta bukandningen och stödet, att hitta tillbaka till bukandning och stödet vid en ny övning eller kroppsställning (sittandes, ståendes, liggandes), hushålla med stödet, och vid demonstration av hemuppgifterna hade ofta pressen ökat. Studiedeltagaren var stresskänslig, stundtals nervös, hade svårt att förstå instruktioner framförallt i flera led, och en tendens att ta alltför stora inandningar.

Resultat från mätningarna S1

Resultaten från den perceptuella röstbedömningen, VHI-T och RTI, återfinns i tabell 9. Resultaten från LTAS, tal- och maxfonetogram och HNR återfinns i tabell 10, och

maxfonetogrammet från det tredje mättillfället återfinns i figur 3. Samtliga studiedeltagares källspektrum återfinns i bilaga F.

Tabell 9

Resultat studiedeltagare 1: Röstparametrar från perceptuell röstbedömning, självskattning vid respektive mättillfälle, och jämförelse vid mätningar för behandlingsfri period och behandlingsperiod.

Variabler	Mättillfälle			Jämförelse	
	1	2	3	Behandlingsfri period ^a	Behandlingsperiod ^b
Röstrubbing/1000 ^c	210	209	326	-1	117
Press	425	637	510	212	-127
Klangfull	636	334	393	-302	59
Klangfattig	486	586	323	100	-263
Instabilitet	68	39	0	-29	-39
Läckage	0	0	0	0	0
Registerbrott	154	7	243	-147	236
VHI-T/160	86	82	71	-4	-11
Socialt/32 ^d	10	8	6	-2	-2
VAS %	78	70	58	-8 ^e	-12 ^e
RTI 1/44	14	15	20	1	5
RTI 2/20	3	3	5	0	2
RTI 3/12	0	2	6	2	4

Not. VHI-T = Voice Handicap Index-Throat. VAS = Visual Analogue Scale. RTI 1, 2, 3 = Rösttrötthetsindex del 1, 2 och 3.

^a Skillnaden mellan mättillfälle 1 och 2. ^b Skillnaden mellan mättillfälle 2 och 3. ^c Perceptuell röstbedömning. ^d Kommunikativt deltagande bedömt utifrån antal poäng på utvalda påståenden i VHI-T. ^e Procentenheter.

Tabell 10

Resultat studiedeltagare 1: LTAS, tal- och maxfonetogram, HNR vid respektive mättillfälle, och jämförelse vid mätningar för behandlingsfri period och behandlingsperiod.

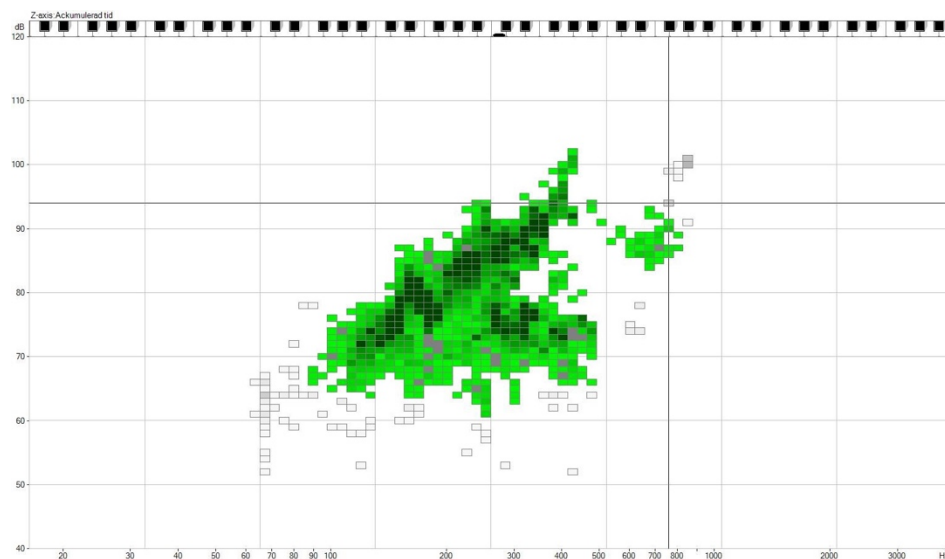
Variabler	Mättillfälle			Jämförelse	
	1	2	3	Behandlingsfri period ^a	Behandlingsperiod ^b
LTAS alpha	2.3	1.9	2.5	-0.4	0.6
F0/F1 ^c	1.4	1.2	1.7	-0.2	0.5
Energi 0–1 kHz (dB) ^d	37.8	45.1	39.4	7.3	-5.7
Energi 1–5 kHz (dB) ^e	18.5	25.5	18.3	7.0	-7.2
Talfon. (area)	181.0	146.0	153.0	-35.0	7.0
Lägsta ton (Hz)	≈110.0	146.0	110.0	36.0	-30.0
Högsta ton (Hz)	≈207.7	277.0	247.0	69.3	-30.0
Lägsta SPL (dB)	≈71.0	≈72.0	69.0	1.0	-3.0
Högsta SPL (dB)	89.0	94.0	93.0	5.0	-1.0
Maxfon. (area)	434.0	442.0	593.0	8.0	151.0
Lägsta ton (Hz)	92.5	116.5	87.3	24.0	-29.2
Högsta ton (Hz)	554.4	493.9	784.0	-60.5	290.1
Lägsta SPL (dB)	≈65.0	≈65.0	≈66.0	0.0	1.0
Högsta SPL (dB)	98.0	99.0	102.0	1.0	3.0
HNR [α] (SD)	10.1 (2.1)	11.6 (3.7)	15.5 (3.5)	1.5	3.9
HNR [ε] (SD)	12.4 (2.4)	18.2 (1.9)	21.7 (3.7)	5.8	3.5

Not. LTAS = Long Time Average Spectrum. Talfon. = Talfonetogram. Maxfon. = Maxfonetogram. HNR = Harmonics to Noise Ratio. ≈ = ungefärligt värde p.g.a., tekniska problem.

^a Skillnaden mellan mättillfälle 1 och 2. ^b Skillnaden mellan mättillfälle 2 och 3. ^c Kvoten av grundtonsfrekvensen och första formantfrekvensen. ^d Röstens energinivå i det akustiska spektret mellan 0 och 1 kHz. ^e Röstens energinivå i det akustiska spektret mellan 1 och 5 kHz.

Figur 3

Studiedeltagare 1: Maxfonetogram tredje mättillfället.



Diskussion S1

Resultaten tyder på minskad klangfattighet, större maximalt röstomfång (Hz och dB), minskning av självupplevda röstbesvär (VHI-T), minskning av mängden brus i röstsignalen vid [a], och minskning av press. Vid det sista behandlingstillfället uppmärksammades att fonationen på ordnivå lät mer avspänd än vid tidigare behandlingstillfällen, vilket överensstämmer med logopedpanelens bedömning av minskad mängd press. Vid den perceptuella röstbedömningen uttryckte logopedpanelen en osäkerhet kring röstens könstillhörighet, och noterade att rösten vid det tredje mättillfället var mer monoton än vid tidigare mättillfällen.

Resultaten tyder även på en ökad grad av röstrubbning och läckage, och en ökad upplevd rösttrötthet. Den ökade registerinstabiliteten kan tänkas bero på den minskade pressen som lett till ökat läckage och därmed svårigheter att bibehålla i modalt register. Vid sista mättillfället fanns det begränsat med tid för utförandet av maxfonetogram. Tidsbristen kan ha inneburit att S1 inte kunde utföra maxfonetogrammet på ett korrekt sätt och därmed fått en mindre representativ

mätning. Den kognitiva belastning och det egna ansvar som metoden innebär var alltför utmanande för S1. CVT var inte en lämplig behandlingsmetod för S1.

Studiedeltagare 2

Studiedeltagare 2 (S2) var cis-man, 68 år gammal, arbetade deltid, och hade ett medeltaltonläge på 160 Hz. S2 beskrev sin röst som ”hes”, ”väsande”, ”tillspetsad”, och ”ansträngd”, att rösten lät som om han ”talade i ett rör”, och att han behövde ”ta i för att höras”. Röstbesvären hade varat i minst 1 år, och varierade utan koppling till tid på dygnet eller situation. S2 använde rösten i mindre utsträckning, hade färre sociala kontakter och besvär med nedstämdhet. S2 hade Crohns sjukdom, nedsatt lungkapacitet som låg på 40%, kronisk hosta, och gått ner i vikt. Medicinerade med Esomeprazol, Dimor, och inhalationsmedicinen Trimbrow där dysfoni är en vanlig biverkning (Fass, 2022; Ihre et al., 2004). Under larynxundersökningen observerades konkav glottiskant, och en atrofi av vokalismuskeln vilken, enligt utredande foniater, delvis kunde bero på viktnedgång.

Genomförande S2

Det sista mättillfället skedde 3 dagar efter avslutad behandling och studiedeltagaren instruerades av samma uppsatsförfattare vid samtliga mättillfällen.

Behandling S2

S2 fullgjorde behandlingsplanen, tränade som mest fyra gånger/dag, men mer sällan (1–2 gånger/dag) mot slutet av behandlingsperioden, och implementerade inte stödet i vardagen. Hjälpsamma instruktioner och återkoppling inkluderade auditiva, logiska, kinestetiska och metaforiska förklaringar, att beskriva vad som händer med egna ord, att bli uppmärksam på vad som händer med ljudet, vad studiedeltagaren utfört korrekt eller inte, samt att diskutera personligt mål.

S2 hade svårt att hushålla med stödet, slappna av kring axlarna, och reglera mängden twang vid vokalproduktion av [ɔ] (OH), men hittade bukandning. S2 hade en tendens att påbörja stödet före fonationstart, höja intensiteten mer än lämpligt, och använde emellanåt ökat läckage i rösten. Viss stelhet i nacke och framför allt nedsatt lungkapacitet utgjorde hinder under behandlingens gång.

Resultat från mätningarna S2

Resultaten från den perceptuella röstbedömningen, VHI-T och RTI, återfinns i tabell 11. Resultaten från LTAS, tal- och maxfonetogram och HNR ses i tabell 12, och maxfonetogramet för samtliga tre mättillfällen återfinns i figur 4.

Tabell 11

Resultat studiedeltagare 2: Röstparametrar från perceptuell röstbedömning, självskatning vid respektive mättillfälle, och jämförelse vid mätningar för behandlingsfri period och behandlingsperiod.

Variabler	Mättillfälle			Jämförelse	
	1	2	3	Behandlingsfri period ^a	Behandlingsperiod ^b
Röstrubbning/1000 ^c	277	369	276	92	-93
Press	3	47	14	44	-33
Klangfull	192	115	170	-77	55
Klangfattig	783	842	805	59	-37
Instabilitet	6	0	0	-6	0
Läckage	506	583	571	77	-12
Registerbrott	0	6	0	6	-6
VHI-T/160	51	72	54	21	-18
Socialt/32 ^d	2	7	5	5	-2
VAS %	68	84	44	16 ^e	-40 ^e
RTI 1/44	21	24	20	3	-4
RTI 2/20	0	2	2	2	0
RTI 3/12	7	6	9	-1	3

Not. VHI-T = Voice Handicap Index-Throat. VAS = Visual Analogue Scale. RTI 1, 2, 3 = Rösttrötthetsindex del 1, 2 och 3.

^a Skillnaden mellan mättillfälle 1 och 2. ^b Skillnaden mellan mättillfälle 2 och 3. ^c Perceptuell röstbedömning. ^d Kommunikativt deltagande bedömt utifrån antal poäng på utvalda påståenden i VHI-T. ^e Procentenheter.

Tabell 12

Resultat studiedeltagare 2: LTAS, tal- och maxfonetogram, HNR vid respektive mättillfälle, och jämförelse vid mätningar för behandlingsfri period och behandlingsperiod.

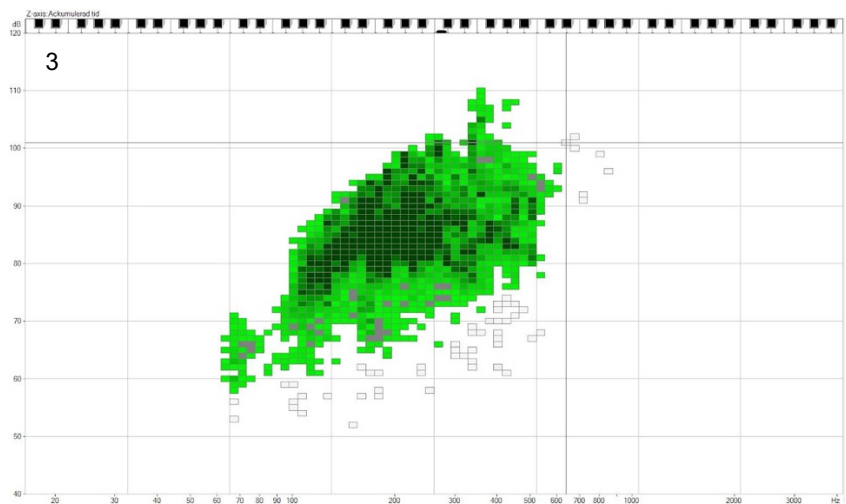
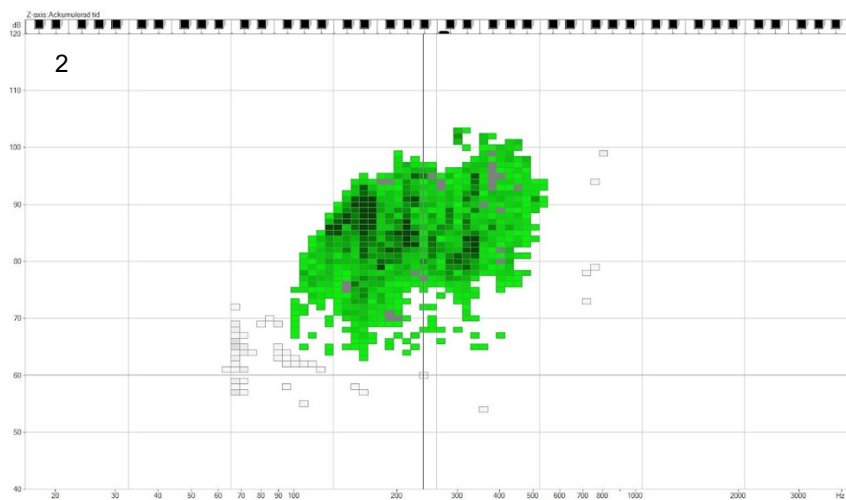
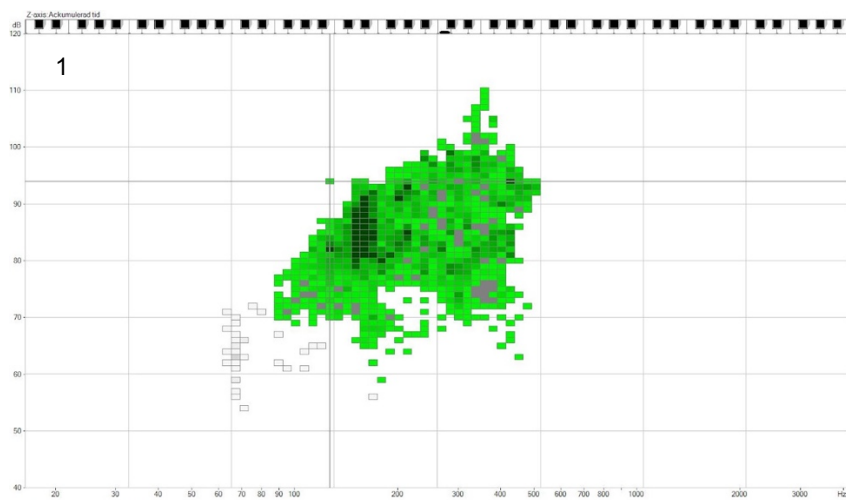
Variabler	Mättillfälle			Jämförelse	
	1	2	3	Behandlingsfri period ^a	Behandlingsperiod ^b
LTAS alpha	2.8	2.5	2.6	-0.3	0.1
F0/F1 ^c	1.5	1.5	1.4	0.0	-0.1
Energi 0-1kHz (dB) ^d	42.1	47.4	48.4	5.3	1.0
Energi 1-5kHz (dB) ^e	16.5	20.6	23.2	4.1	2.6
Talfon. (area)	245.0	211.0	177.0	-34	-34
Lägsta ton (Hz)	≈103.8	≈103.8	≈103.8	0.0	0.0
Högsta ton (Hz)	≈277.2	277.2	277.2	0.0	0.0
Lägsta SPL (dB)	≈77.0	≈76.0	≈75.0	-1.0	-1.0
Högsta SPL (dB)	96.0	94.0	95.0	-2.0	1.0
Maxfon. (area)	573.0	582.0	765.0	9.0	183.0
Lägsta ton (Hz)	87.2	98.0	≈87.3	10.8	-10.7
Högsta ton (Hz)	493.9	523.3	587.3	29.4	64.0
Lägsta SPL (dB)	≈75.0	≈72.0	≈70.0	-3.0	-2.0
Högsta SPL (dB)	110.0	103.0	110.0	-7.0	7.0
HNR [a] (SD)	17.0 (4.2)	11.6 (2.8)	18.3 (3.5)	-5.4	6.7
HNR [ε] (SD)	17.8 (4.2)	17.1 (2.9)	19.1 (2.5)	-0.7	2.0

Not. LTAS = Long Time Average Spectrum. Talfon. = Talfonetogram. Maxfon. = Maxfonetogram. HNR = Harmonics to Noise Ratio. ≈ = ungefärligt värde p.g.a., tekniska problem.

^a Skillnaden mellan mättillfälle 1 och 2. ^b Skillnaden mellan mättillfälle 2 och 3. ^c Kvoten av grundtonsfrekvensen och första formantfrekvensen. ^d Röstens energinivå i det akustiska spektret mellan 0 och 1 kHz. ^e Röstens energinivå i det akustiska spektret mellan 1 och 5 kHz.

Figur 4

Studiedeltagare 2: Maxfonetogram vid det första, andra och tredje mättillfället.



Diskussion S2

Resultaten indikerar ökat maximalt röstomfång (framförallt tonalt), minskad grad av röstrubbning och självupplevda röstbesvär, mindre andel brus i röstsignalen, och ökad tillgång till lägre toner, efter behandling. I resultaten observeras även en positiv trend som pekar mot eftersträvd förbättring i perceptuell mängd press och rösttrötthet. Vid den perceptuella röstbedömningen var logopedpanelen mer oeniga kring S2:s röstinspelningar jämfört med övriga studiedeltagare, och bedömde rösten som skör och svårbehandlad. Behandlaren har även uppmärksammat att rösten kan ha reducerad densitet (återhållen klang).

Enligt S2 var rösten fortsatt varierad efter behandling, och vid det sista mättillfället hade han en röstpåverkan, vilket kan ha påverkat resultaten negativt. Han upplevde dock att rösten blev ”klarare” efter genomförda röstövningar, och under behandlingen uppmärksammade både han och behandlaren att rösten blev mindre läckande och mer klangfull, vid korrekt användande av stödet och FD metall. S2 fick en ökad dos av inhalationsmedicinen Trimbaw efter mättillfälle 2, vilket påverkade rösten negativt, och kan ha påverkat resultaten genom uppkomna röstbiverkningar under behandlingsperioden och därmed förändrade förutsättningar. CVT var en gynnsam behandlingsmetod för S2.

Studiedeltagare 3

Studiedeltagare 3 (S3) var cis-man, 73 år gammal, pensionär, och hade ett medeltaltonläge på 151 Hz. Han började notera förändringar i rösten vid 60-årsålder och beskrev röstkvalitén som ”skorrig” ”skör”, och ”hes”. Hesheten framträdde främst vid lägre frekvenser, och taltonläget hade höjts. Han blev även rösttrött i bullriga miljöer och har noterat att klangen i rösten ökade vid högre frekvenser. Hans främsta röstproblem var bristande tillgång till de lägre frekvenser han tidigare haft. Han hade ett aktivt socialt nätverk, var sångaktiv i hemmet, hade

ofta långa telefonsamtal, och sedan han fick diagnosen åldersrelaterad glottisk atrofi, började han följa foniaterns råd att läsa högt.

S3 hade polyneuropati, lungfibros, prostatacancer, nedsatt lungkapacitet, kroppssmärter och spänningar i nacken, större episoder av hosta, och dysfagi. Medicinerades med Januvia, Enalapril och Atorvastatin. Studiedeltagaren hade kontaktgranulom, och kunde sluta glottis vid kraftigt ökad intensitet, och en atrofi av vokalismuskeln vilken, enligt utredande foniatern, delvis kunde bero på viktnedgång. Ab- och adduktion samt sub- och supraglottiska strukturer var normala, slät och oretad slemhinna, och symmetriska stämvecksvibrationer.

Genomförande S3

Det sista mättillfället skedde 3 dagar efter avslutad behandling och studiedeltagaren instruerades av samma uppsatsförfattare vid samtliga mättillfällen.

Behandling S3

S3 fullgjorde behandlingsplanen, generaliserade inte stödet till spontantal, men uppvisade strategier för att fortsätta använda stödet i vardagen. Han tränade ungefär två gånger/dag, var motiverad, och under behandlingens gång reflekterade han mer kring sin röstproduktion och röst användning. Han hjälptes främst av kinestetiska, auditiva, logiska, metaforiska förklaringar, att bli uppmärksam på vad som händer med ljudet, vad han utfört korrekt eller inte, att diskutera personligt mål, och hittade lätt stödet och twang.

S3 ville avancera fortare och höja intensiteten mer än lämpligt, tenderade att låsa stödet vilket ökade press, och ta alltför stora andetag. Svårigheter att hantera uppgifter steg för steg, sänka intensiteten och behålla FD (klangfull och flödig röst), och att hitta rätt inställning i ansatsröret vid [ɔ] (OH) och [ʌ] (UH) i metall. Han tenderade att producera reducerad densitet

(återhållen klang) vid [ɔ] (OH), lyssnade efter röstkvalitén, och gav auditiva och kinestetiska beskrivningar av ljudproduktionen.

Resultat från mätningarna S3

Resultaten från den perceptuella röstbedömningen, VHI-T och RTI återfinns i tabell 13. Resultaten från LTAS, tal- och maxfonetogram, och HNR återfinns i tabell 14, och maxfonetogramet för samtliga tre mättillfällen återfinns i figur 5.

Tabell 13

Resultat studiedeltagare 3: Röstparametrar från perceptuell röstbedömning, självskattning vid respektive mättillfälle, och jämförelse vid mätningar för behandlingsfri period och behandlingsperiod.

Variabler	Mättillfälle			Jämförelse	
	1	2	3	Behandlingsfri period ^a	Behandlingsperiod ^b
Röstrubbning/1000 ^c	92	37	91	-55	54
Press	46	58	0	12	-58
Klangfull	928	808	966	-120	158
Klangfattig	0	0	0	0	0
Instabilitet	0	0	70	0	70
Läckage	0	0	0	0	0
Registerbrott	10	10	167	0	157
VHI-T/200	51	57	49	6	-8
Socialt/32 ^d	0	0	0	0	0
VAS %	26	42	16	16 ^e	-26 ^e
RTI 1/44	7	11	9	4	-2
RTI 2/20	2	0	1	-2	1
RTI 3/12	7	4	7	-3	3

Not. VHI-T = Voice Handicap Index-Throat. VAS = Visual Analogue Scale. RTI 1, 2, 3 = Rösttrötthetsindex del 1, 2 och 3.

^a Skillnaden mellan mättillfälle 1 och 2. ^b Skillnaden mellan mättillfälle 2 och 3. ^c Perceptuell röstbedömning. ^d Kommunikativt deltagande bedömt utifrån antal poäng på utvalda påståenden i VHI-T. ^e Procentenheter.

Tabell 14

Resultat studiedeltagare 3: LTAS, tal- och maxfonetogram, HNR vid respektive mättillfälle, och jämförelse vid mätningar för behandlingsfri period och behandlingsperiod.

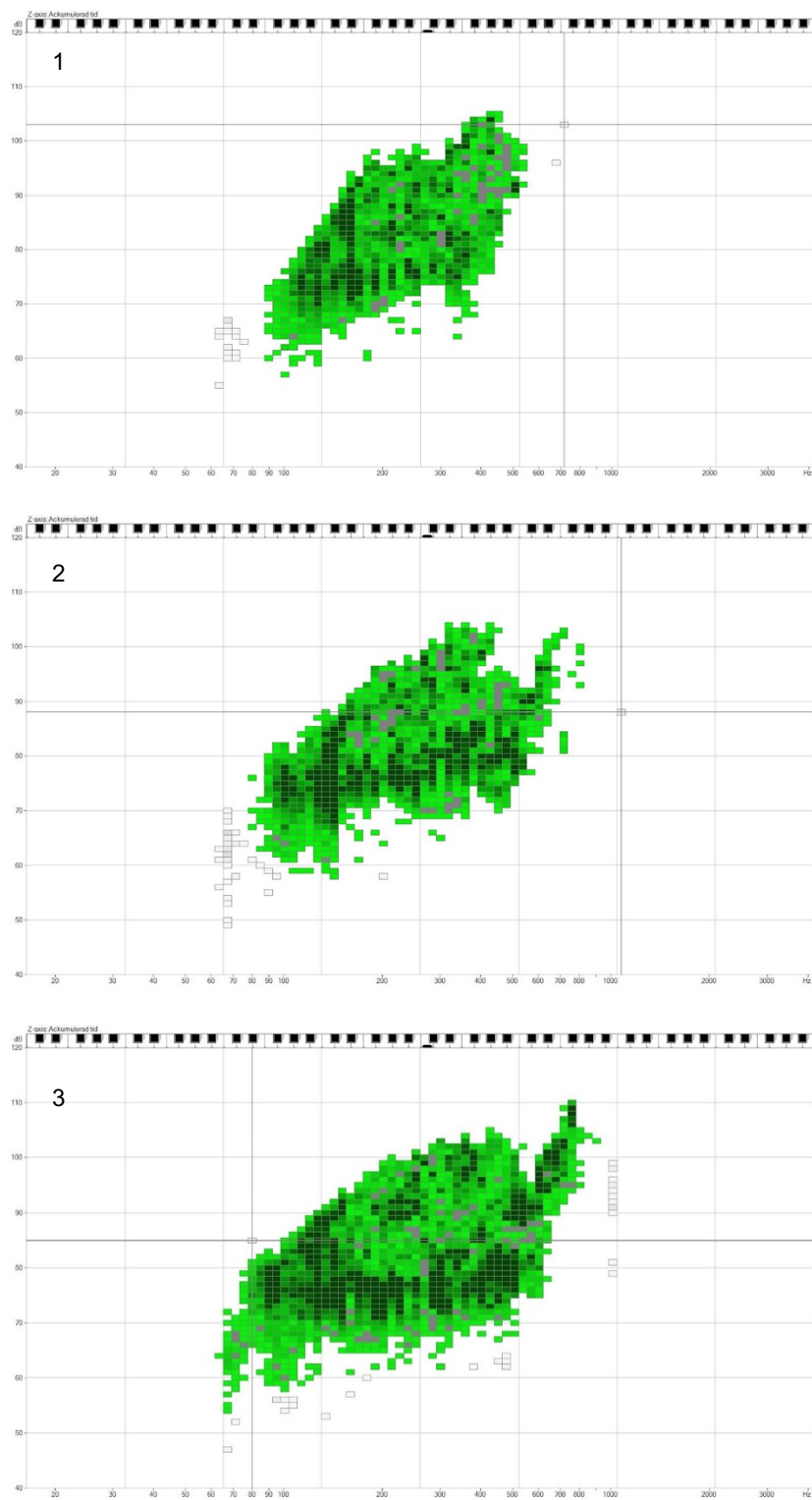
Variabler	Mättillfälle			Jämförelse	
	1	2	3	Behandlingsfri period ^a	Behandlingsperiod ^b
LTAS alpha	1.8	2.1	1.9	0.3	-0.2
F0/F1 ^c	1.4	1.5	1.3	0.1	-0.2
Energi 0-1kHz (dB) ^d	42.4	40.6	43.8	-1.8	3.2
Energi 1-5kHz (dB) ^e	26.9	26.6	28.7	-0.3	2.1
Talfon. (area)	227.0	218.0	203.0	-9.0	-15.0
Lägsta ton (Hz)	87.3	103.8	98.0	16.5	-5.8
Högsta ton (Hz)	277.2	311.1	220.0	33.9	-91.1
Lägsta SPL (dB)	≈74.0	≈75.0	≈74.0	1.0	-1.0
Högsta SPL (dB)	95.0	95.0	97.0	0.0	2.0
Maxfon. (area)	698.0	844.0	1129.0	146.0	285.0
Lägsta ton (Hz)	87.3	77.8	61.7	-9.5	-16.1
Högsta ton (Hz)	523.3	784.0	880.0	260.7	96.0
Lägsta SPL (dB)	≈63.0	64.0	64.0	1.0	0.0
Högsta SPL (dB)	105.0	104.0	110.0	-1.0	6.0
HNR [a] (SD)	11.3 (4.2)	10.7 (2.3)	14.9 (4)	-0.6	4.2
HNR [ε] (SD)	16.2 (2.9)	14.6 (2.1)	16.5 (1.9)	-1.6	1.9

Not. LTAS = Long Time Average Spectrum. Talfon. = Talfonetogram. Maxfon. = Maxfonetogram. HNR = Harmonics to Noise Ratio. ≈ = ungefärligt värde p.g.a., tekniska problem.

^a Skillnaden mellan mättillfälle 1 och 2. ^b Skillnaden mellan mättillfälle 2 och 3. ^c Kvoten av grundtonsfrekvensen och första formantfrekvensen. ^d Röstens energinivå i det akustiska spektret mellan 0 och 1 kHz. ^e Röstens energinivå i det akustiska spektret mellan 1 och 5 kHz.

Figur 5

Studiedeltagare 3: Maxfonetogram vid det första, andra och tredje mättillfället.



Diskussion S3

Resultaten indikerar på starkare övertoner (mer klangfull röst), ökat intensitetsomfång och viss ökning av maximalt röstomfång (framförallt intensitet), minskning av självupplevda röstbesvär, mindre mängd brus i röstsignalen, och minskat läckage (LTAS). Däremot tyder resultaten på en ökad registerinstabilitet efter behandling, vilket kan bero på brist av en mer specifik metallisk röstproduktion eller en för hög larynxmuskelaktivitet i förhållande till stödet. Vid den perceptuella röstbedömningen uppfattade logopedpanelen studiedeltagaren som 40 respektive 60 år gammal, och diskuterade att rösten var sporadiskt instabil.

Studiedeltagaren upplevde att han hade kommit ner i taltonläge, rösten var mer klangfull, att behandlingen gett konkreta verktyg för att arbeta vidare med rösten, kunde prata mer obehindrat i vardagen, men att han “ibland faller tillbaka i gamla spår”, och en positiv förändring i det tonala röstomfånget vad gäller sångrösten (S3).

Resultaten visar på en något minskad talarea som förskjutits till lägre frekvenser och vid visuell analys observeras mjukare kantlinjer, vilket kan tyda på ökad kontroll av rösten (Hammarberg, 2008). Minskningen i talarea samt lägre högsta ton kan ha påverkats av studiedeltagarens upplevelse av att intonationen är svårvarierad vid FD metall, p.g.a., högre upplevda koncentrationskrav. En lägre högsta ton kan betraktas som en positiv effekt av behandlingen, då en förhöjd talton är ett vanligt symptom vid åldersrelaterad glottisk atrofi (Lindestad, 2008). Under den behandlingsfria perioden tränade studiedeltagaren rösten, och under behandlingsperioden övade han självmant på att implementera delar av tekniken i sången, vilket försvårar tolkningen av orsak-verkan gällande resultaten. CVT var en gynnsam behandlingsmetod för S3.

Studiedeltagare 4

Studiedeltagare 4 (S4) var cis-man, 75 år gammal, pensionär och hade ett medeltaltonläge på 127 Hz. S4 hade alltid upplevt röstbesvär, men beskrev en försämring de senaste 1–2 åren. Han beskrev röstkvalitén som "hes", "kraxig", "ojämn" och "svag", hade fått ett lägre taltonläge, behövde anstränga sig för att höras, och rösten kunde variera och försämrans under dagen. Han hade tidigare sjungit i kör, och beskrev att rösten oftare spricker i sång, men att "kraxigheten" försvinner. S4 använde sin röst sparsamt och hade ett begränsat socialt nätverk. Han beskrev problem med harklingar p.g.a., torra slemhinnor, hörselnedsättning i höger öra, stress och spänningar, och periodvisa problem med depression. Under larynxstatus noterades aktivering av plicae ventricularis vid fonation. Normal ab- och adduktion samt sub- och supraglottiska strukturer, och symmetriska stämvecksvibrationer observerades.

Genomförande S4

Behandlingsperioden varade i 1 vecka och 2 dagar, bestående av fem behandlingstillfällen, och de två sista behandlingstillfällena var dagen efter varandra. Sista mättillfället skedde 8 dagar efter sista behandlingstillfället, och studiedeltagaren instruerades av samma uppsatsförfattare vid de två första mättillfällena.

Behandling S4

S4 kom till behandlingssteg 2, fick testa twang, och uttryckte svårighet att skapa en rutin för träning hemma. Hjälpsamma instruktioner och återkoppling inkluderade visuella, auditiva, logiska och delvis metaforiska förklaringar, vad studiedeltagaren utfört korrekt eller inte, samt att diskutera personligt mål. S4 hittade koordinationen mellan ljudproduktion och bukandning lätt vid tonlösa frikativor, men hade svårt att bibehålla bukandning, och kontrollera och öka stödet. S4 tenderade att påbörja stödet före fonationsstart, och vid det andra behandlingstillfället

framkom det att studiedeltagaren hade övat felaktigt på stödet. Studiedeltagaren upplevdes ha svävande uppmärksamhet och/eller bristande motivation, hade svårt att öka energinivån i kroppen, vilket ledde till ökad bifonation och en muskelöveraktivering kring hals och käke. Bifonation minskade vid högre frekvens och ökade vid lägre frekvens, vilket troligtvis berodde på ett för lågt subglottiskt tryck vid de lägre frekvenserna.

Resultat från mätningarna S4

Resultaten för den perceptuella röstbedömningen, VHI-T och RTI återfinns i tabell 15. Resultaten för LTAS, tal- och maxfonetogram, och HNR återfinns i tabell 16, och talfonetogrammet vid samtliga tre mättillfällen återfinns i figur 6.

Tabell 15

Resultat studiedeltagare 4: Röstparametrar från perceptuell röstbedömning, självskattning vid respektive mättillfälle, och jämförelse vid mätningar för behandlingsfri period och behandlingsperiod.

Variabler	Mättillfälle			Jämförelse	
	1	2	3	Behandlingsfri period ^a	Behandlingsperiod ^b
Röstrubbning/1000 ^c	206	10	37	-196	27
Press	68	32	2	-36	-30
Klangfull	638	668	784	30	116
Klangfattig	34	34	91	0	57
Instabilitet	0	0	0	0	6
Läckage	0	0	0	0	0
Registerbrott	0	5	10	5	5
VHI-T/200	66	88	53	22	-35
Socialt/32 ^d	8	9	4	1	-5
VAS %	50	50	23	0 ^e	-27 ^e
RTI 1/44	17	21	19	4	-2
RTI 2/20	0	0	0	0	0
RTI 3/12	3	9	3	6	-6

Not. VHI-T = Voice Handicap Index-Throat. VAS = Visual Analogue Scale. RTI 1, 2, 3 = Rösttrötthetsindex del 1, 2 och 3.

^a Skillnaden mellan mättillfälle 1 och 2. ^b Skillnaden mellan mättillfälle 2 och 3. ^c Perceptuell röstbedömning. ^d Kommunikativt deltagande bedömt utifrån antal poäng på utvalda påståenden i VHI-T. ^e Procentenheter.

Tabell 16

Resultat studiedeltagare 4: LTAS, tal- och maxfonetogram, HNR vid respektive mättillfälle, och jämförelse vid mätningar för behandlingsfri period och behandlingsperiod.

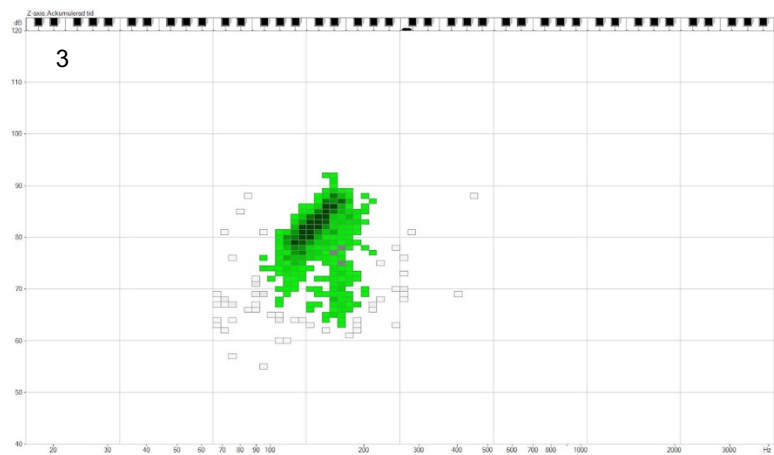
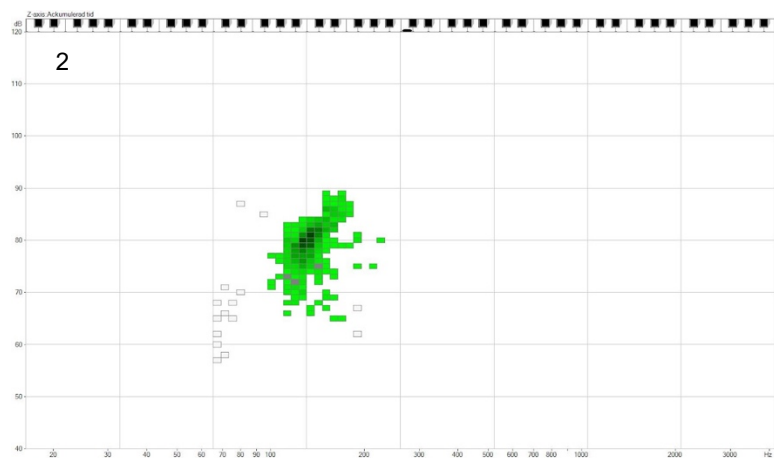
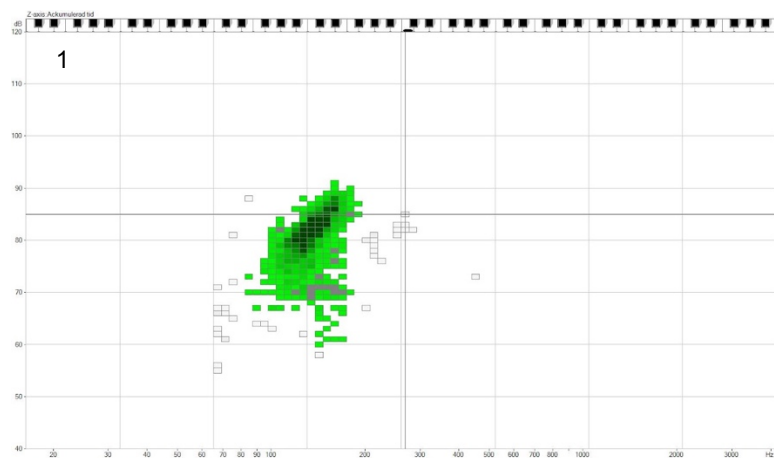
Variabler	Mättillfälle			Jämförelse	
	1	2	3	Behandlingsfri period ^a	Behandlingsperiod ^b
LTAS alpha	2.3	2.8	2.3	0.5	-0.5
F0/F1 ^c	1.4	1.7	1.4	0.3	-0.3
Energi 0–1 kHz (dB) ^d	41.4	36.4	43.4	-5.0	7.0
Energi 1–5 kHz (dB) ^e	24.1	19.6	25.9	-4.5	6.3
Talfon. (area)	211.0	107.0	155.0	-104.0	48.0
Lägsta ton (Hz)	82.5	98.0	92.5	15.5	-5.5
Högsta ton (Hz)	185.0	220.0	207.7	35.0	-12.3
Lägsta SPL (dB)	≈69.0	≈69.0	≈73.0	0.0	3.0
Högsta SPL (dB)	91.0	89.0	92.0	-2.0	3.0
Maxfon. (area)	566.0	510.0	3 oktaver ^f	-56.0	ökning
Lägsta ton (Hz)	77.8	77.8	/	0.0	/
Högsta ton (Hz)	349.2	392.0	≥500.0	42.8	108.0
Lägsta SPL (dB)	≈62.0	≈62.0	/	0.0	/
Högsta SPL (dB)	95.0	92.0	≈100.0	-3.0	8.0
HNR [a] (SD)	5.4 (2.7)	10.5 (4.3)	20.9 (3.7)	5.1	10.4
HNR [ε] (SD)	9.7 (1.1)	15.3 (1.1)	21.9 (3.3)	5.6	6.6

Not. LTAS = Long Time Average Spectrum. Talfon. = Talfonetogram. Maxfon. = Maxfonetogram. HNR = Harmonics to Noise Ratio. ≈ = Ungefärligt värde p.g.a., tekniska problem. / = Datan är inte tillgänglig.

^a Skillnaden mellan mättillfälle 1 och 2. ^b Skillnaden mellan mättillfälle 2 och 3. ^c Kvoten av grundtonsfrekvensen och första formantfrekvensen. ^d Röstens energinivå i det akustiska spektret mellan 0 och 1 kHz. ^e Röstens energinivå i det akustiska spektret mellan 1 och 5 kHz. ^f Visuell bedömning av uppsatsförfattare p.g.a., tekniska problem.

Figur 6

Studiedeltagare 4: Talfonetogram vid det första, andra och tredje mättilfället.



Diskussion S4

Resultaten indikerar på en något mindre svag/läckande röst (viss ökad klang), större maximalt röstomfång, ökad maximal- och talintensitet, minskad mängd brus i röstsighalen, minskning av självupplevda röstbesvär (VHI-T, VAS), och ett visst ökat kommunikativt deltagande. Vid den perceptuella röstbedömningen diskuterade logopedpanelen att studiedeltagaren hade bitonalitet, en dysartrilikhande och energifattig röst. CVT var en delvis gynnsam behandlingsmetod för S4, men fler behandlingstillfällen behövs.

Diskussion

Forskningsfråga 1: röstsighalen

Behandling med CVT ökade maximal intensitet hos samtliga studiedeltagare, vilket kan bero på ökad kontroll av stödet efter behandling. Behandling med CVT gav dock varierande resultat gällande talintensiteten och resonans, med ökad resonans (LTAS, perceptuellt) hos en studiedeltagare och en positiv trend (viss ökning) i LTAS hos en av fyra. Två av fyra studiedeltagare minskade registerstabiliteten. Gällande läckage bedömdes tre av fyra inte ha något läckage perceptuellt, och därav är parametern svårbedömd. Däremot observeras ett minskat läckage (LTAS) hos en av fyra, och en positiv trend (viss minskning) hos en av fyra. Samtliga studiedeltagare har fått ett ökat maximalt röstomfång, men vid talomfånget finns inga större skillnader.

H1 stämmer gällande intensitet och maximalt röstomfång (fyra av fyra studiedeltagare). Resonans (ökad hos S3 och S4, oförändrad hos S1 och S2), och läckage kan inte bekräftas (minskat hos S3 och S4, ökat hos S1, oförändrat hos S2). Registerstabilitet (minskat hos S1 och S3, oförändrad hos S2 och S4), och antagandet om talomfång förkastas (minskat hos S3, oförändrad hos S1, S2 och S4).

Resultaten i den aktuella uppsatsen liknar de från Lombard och Steinhauer (2007) som använde twang för behandling av hypofoniska röster där ökad intensitet noterades. I Aaen med kollegors studie (2023), som implementerade CVT hos individer med traumatisk hjärnskada, observerades ökad maximal intensitet efter behandling. Liknande positiv trend, som i de två ovannämnda studierna, observerades hos S2 och S3. I den aktuella uppsatsen observerades blandade resultat gällande läckage, vilket skiljer sig från behandling med rörfonation i Yueh-Ju Tsai med kollegors studie (2023) där minskat läckage var ett av huvudfynden.

Studiedeltagarna i den aktuella uppsatsen, hade ett större talomfång (155–203, mättillfälle 3) än de referensvärden som finns rapporterade, där medelvärdet för män (21–65 år) är 142 (99–197) och 131,87 (31,51 SD) (Hallin et al., 2012; Sanchez et al., 2014). Detta kan ha påverkats av en längre stunds tal än tidigare nämnda studier. Ett ökat talomfång var således inte ett passande mål. Utifrån LTAS hade S1 och S4 en läckande röst, men varken S1 eller S4 bedömdes ha läckage av logopedpanelen. Skillnaden belyser ett intressant fynd gällande pålitligheten av logopedpanelens perceptuella röstbedömning. Erickson (2016) noterade att bedömningen av glottal adduktion genom perceptuell analys kan vara opålitlig, då formantstrukturen har en större påverkan på hur rösten uppfattas jämfört med källspektrets lutning.

Ingen av studiens deltagare använde sig (vid inspelning) av metall vid fonation av [ɛ]. HNR-värdet på vokalen [ɛ] var dock genomgående högre än för vokalen [a]. En hypotes är att [ɛ] möjliggör en större registerstabilitet p.g.a., likheter i resonansgenskaper med twang, gällande starkare formant 1 och 2 med en svagare formant 3 (Behrman, 2021). HNR-värdet vid mättillfälle 3 av båda vokalerna hos S2 och S4, och vid fonation av [a] hos S1 ligger inom gränsen för en typisk röstproduktion enligt Dehqan med kollegor (2013), där medelvärdet för män över 74-årsålder är 18,65 dB.

Forskningsfråga 2: självskattning

Kommunikativt deltagande förblev oförändrad hos två av fyra studiedeltagare, och var inte aktuellt för en. Totalpoängen på VHI-T minskade hos samtliga, och på VA-skalan förbättrades tre av fyra efter behandling, vilket tyder på en förbättring av subjektiva röstbesvär. S2 och S4 visar en kliniskt signifikant förbättring i självupplevda röstbesvär efter behandling, med en minskning av VHI-T-poängen med 18 och 21 poäng (Jacobson et al., 1997). Däremot visar rösttrötthet blandade resultat. Således kan H1 förkastas (rösttrötthet: ökad hos S1, oförändrad hos S2, S3 och S4. Kommunikativt deltagande: ökat hos S4, oförändrat hos S1 och S2, inte aktuellt hos S3). S4 använde rösten sparsamt innan behandlingens start. Med minskade självupplevda röstbesvär efter behandling, kan studiedeltagaren ha känt sig mer bekväm med att använda rösten i sociala sammanhang, och därav har det kommunikativa deltagandet ökat.

I likhet med den aktuella uppsatsen har en minskning av självupplevda röstbesvär i VHI-T observerats i flertalet studier (Aaen et al., 2023; Lombard & Steinhauer, 2005; Saccente-Kennedy et al., 2023; Ziegler et al., 2014). Den aktuella uppsatsen visar en ökning av upplevd rösttrötthet efter behandling hos S1, vilket kan indikera ökad kunskap, och medvetenhet om röstproduktion. Det är möjligt att S1, med ökad insikt om röstrelaterade fenomen, har blivit mer benägen att uppmärksamma tecken på rösttrötthet, vilket har lett till högre skattningar på RTI. Liknande trend observerades i en studie av Laukkanen med kollegor (2009), som noterade att en potentiell effekt av röstbehandling är ökad medvetenhet för symptom på rösttrötthet. Resultatet kan även indikera att CVT-behandling har orsakat ökad rösttrötthet hos S1.

Vid sista mättillfället konstaterades att S3, i del 5 av VHI-T som berör förändringar i sångrösten, markerade "alltid" för påståendet "mitt röstomfång har förändrats". Han beskrev att röstomfånget har utökats och tolkade påståendet som positivt. Diskussionen väcks kring

validiteten av enskilda påståenden i självskattningsformulär och hur dessa kan tolkas. Eventuellt skulle S3s slutpoäng ha varit lägre eller högre, och viktigt är att beakta risken för felaktig tolkning av andra frågor.

Twang, metall och FD leder till ökad glottisslutning, vilket även press och knarr gör (Aaen-Thuesen et al., 2017; Lindblad, 1992). Gällande densitet saknas studier som undersöker sambandet mellan densitet och press/läckage. Förträngningen i farynx och/eller epilarynxtuben vid twang innebär en resonansaspekt i rösten, och är ett sätt att höja intensiteten utan att öka röstbelastningen. Ökad röstbelastning blir ofta en konsekvens av press, och twang innebär aldrig en medial förträngning av plicae ventricularis, vilket är ett symptom vid röststörningen Muscle Tension Dysphonia (Aaen-Thuesen et al., 2017; Lindblad, 1992; Sundberg & Thalén, 2010). Hos den aktuella uppsatsens deltagare upptäcktes, av behandlaren A.B.E, inga tendenser till ökad press vid korrekt utförande av twang- och/eller FD metall, under behandlingen.

Ohälsosam laryngeal förträngning kan vara den som sker på stämvecksplan, som t.ex., vid press, som karaktäriseras av en medial förträngning i plicae vocalis med en förhöjd adduktionskraft (Lindblad, 1992; Seikel et al., 2023; Yanagisawa et al., 1989). Förhöjd adduktionskraft i plicae vocalis observeras för twang och metall, och kan vara en bidragande faktor till framför allt metallens ökade intensitet (Complete Vocal Institute, personlig kommunikation, 22 april 2024; Hanayama, 2009). Den ökade intensiteten hos metall och twang tillskrivs främst den supraglottiska förträngning som förstärker ljudet i analogi med en trumpet/megafon (Saldías et al., 2021; Titze, 2001). Enligt Yanagisawa med kollegor (1989) är den aryepiglottiska förträngningen som förekommer vid metall inte skadligt för rösten vid korrekt produktion, det vill säga utan en för hög grad av medial förträngning i plicae vocalis.

Kliniska implikationer och vidare forskning

Uppsatsen presenterar CVT som en möjlig behandlingsmetod mot åldersrelaterad glottisk atrofi. Trots att auktorisation krävs för administrering av CVT-behandling, vilket kan komplicera implementeringen inom svensk klinisk kontext, möjliggörs vidareutbildning för röstlogopedier och samarbete med auktoriserade CVT-lärare. CVT kan, med vidare forskning, agera som ett komplement/alternativ till logopedisk röstbehandling. Implementering av CVT-behandling i klinik kan begränsas av den kognitiva belastning och ansvar som metoden lägger på patienten, och en terminologi som skiljer sig från den logopediska. Däremot med vidare forskning om CVT:s komponenter kan logopedier dra inspiration från t.ex., twang, vilka inte kräver auktorisation.

Det är viktigt att notera att denna uppsats inte kan ge en definitiv bedömning av CVT:s effektivitet, vilket understryker behovet av fortsatt forskning med större deltagarantal, inkludering av kontrollgrupper och jämförelser mot andra behandlingsmetoder. Framtida forskning bör ta behandlingsfrekvensen i beaktning, för att följa rekommendationerna för röstbehandling, och långtidsuppföljning. Vidare föreslås separata studier för att isolera och utvärdera de olika komponenterna av CVT, såsom stödet, twang, metall och densitet, för att fastställa vilken eller vilka komponenter som är mest gynnsamma. Vidare studier bör undersöka närmare akustiska och perceptuella korrelerat till densitet, samt likheter/skillnader med press/läckage.

Resultaten för HNR vid fonation av [ε], indikerar ett behov av vidare forskning på en större population för att etablera referensvärden för HNR på [ε], och för att undersöka de bakomliggande faktorerna till vokalens potentiellt höga HNR-värden. Det skulle vara av intresse att undersöka om en ökad registerstabilitet är en avgörande faktor till att metall, enligt Complete

Vocal Institute (2023), kan produceras på t.ex., [ɛ] men inte [a]. Det är således viktigt att adressera och förbättra metodologiska aspekter för att säkerställa tillförlitliga resultat i kommande studier.

Metoddiskussion

Maxfonetogrammätningen avbröts vid första och sista mättillfället för samtliga studiedeltagare p.g.a., tekniska problem. Studiedeltagarna fick besluta om en ny inspelning var möjlig, vilket sannolikt har påverkat studiedeltagarnas rösttrötthet och prestation under och efter inspelning. Programmet hade även en tendens att registrera oförklarligt brus som inte var relaterat till studiedeltagarens röst, både vid tal- och maxfonetogram. För att korrigera detta, har arean justerats genom att exkludera pixlar som inte ansågs vara en del av studiedeltagarens röst. Av dessa anledningar bör resultaten från fonetogrammen tolkas med försiktighet.

Den höga intrabedömarreliabiliteten, beräknat med ICC, kan bero på att den perceptuella röstbedömningen gjordes på en skala från 0–1000, där flera parametrar låg på den lägre delen av skalan, nära 0 (instabilitet, press, registerbrott och klangfull). Den låga intrabedömarreliabiliteten för press och instabilitet, beräknat med kvoten (Δ), har begränsad tillförlitlighet, och kan bero på två huvudorsaker: Den begränsade tillförlitligheten av beräkningsmetoden, och den låga poängsättning som tilldelades dessa parametrar av logopedpanelen. Denna omständighet minskar betydelsen av den perceptuella skillnaden i resultatet.

Vid analysen av HNR observerades att frekvensen inte var konsekvent vid samtliga mättillfällen, särskilt hos S1 och S4. Cox med kollegor (1989) observerade att HNR-värdet ökade med över 6 dB vid en ökning av frekvensen med 100 Hz (från 103 Hz till 203 Hz). S1 och S4 i den aktuella uppsatsen höjde frekvensen successivt från det första till sista mättillfället, och trots att ingen höjde frekvensen med 100 Hz, bör HNR-resultaten för S1 och S4 tolkas med viss

försiktighet. I kontrast sänkte S3 frekvensen från det första till de följande mättillfällena vid fonation av [ε], samtidigt som HNR-värdet ökade. Det är möjligt att HNR-värdet skulle ha ökat ytterligare vid oförändrad frekvens, eller kan S3s ökade HNR-värde utgöra ett motargument till Cox med kollegors resultat (1989).

Personer över 52-årsålder behöver fler behandlingstillfällen än yngre individer oavsett röstdiagnos (Fujiki & Thibeault, 2023). S3 upplevde sig färdig med röstbehandlingen efter sex tillfällen, men resterande studiedeltagare hade, enligt uppsatsförfattarna, behövt fler behandlingstillfällen för att fortsätta träna med rösten på egen hand. Däremot är en tillräcklig behandlingsdos för röstbehandling mot åldersrelaterad glottisk atrofi (presbyfoni), 5,3 tillfällen. Fujiki och Thibeault (2023) rekommenderade behandlingsfrekvens är ett i veckan, för att uppnå bästa effekt. Den aktuella uppsatsen har inte tillåtit en fullständig utvärdering av CVT p.g.a., lägre behandlingsfrekvens.

Vidare begränsningar är att två av studiedeltagarna inte instruerades konsekvent av samma uppsatsförfattare och inte fullföljt behandlingen, och en studiedeltagare fick ökad medicin vilken ger röstpåverkan. Det har inte kunnat säkerställas hur studiedeltagarna har tränat eller hur mycket då de inte fyllde i träningsdagboken, och vanligt förekommande röstparametrar som t.ex., buller, har inte analyserats. Vilket försvårar jämförelsen med andra studier

Påverkningsfaktorer

A.B.E., har bias som auktoriserad CVT-lärare och logopedstudent, och uppsatsförfattarnas önskan om effektivitet av CVT som behandlingsmetod har troligen påverkat deras attityd gentemot studien. För att minska påverkan av bias från A.B.E., hade röstinspelningarna kunnat genomföras enskilt av E.P. Ytterligare påverkningsfaktorer är

eventuell sångerfarenhet, variationer i graden av motivation hos studiedeltagarna, och att studiedeltagarna har tränat i olika grad utanför behandlingstillfällena.

Studiedeltagarna deltog frivilligt i studien och kan därmed ha upplevt högre grad av motivation än patienter i klinisk miljö, vilket potentiellt kan ha påverkat behandlingsresultaten positivt. Inför den perceptuella röstbedömningen informerades logopedpanelen om uppsatsens syfte och diagnosgrupp, vilket kan ha ökat deras uppmärksamhet mot specifika röstkvalitéer, och eventuella fördomar om CVT. Slutligen kan det påpekas att samma text och bildserie användes vid samtliga mättillfällen, vilket kan ha medfört en inlärningseffekt och därigenom påverkat resultatets tillförlitlighet.

Slutsats

Föreliggande uppsats kan varken bevisa eller motbevisa effekten av behandling med CVT för åldersrelaterad glottisk atrofi. Resultaten visar ökat maximalt röstomfång (4/4), ökat intensitetsomfång vid tal (S3), ökad maximal intensitet (4/4), minskning av självupplevda röstbesvär (4/4), ökat HNR (4/4), ökat kommunikativt deltagande (S4), ökad resonans (S3, S4), samt ökad rösttrötthet (S1), och ökning av registerbrott (S1, S3). Behandling med CVT kan vara en potentiell behandlingsmetod för att förbättra röstfunktionen hos individer med åldersrelaterad glottisk atrofi, men ytterligare studier behövs för att noggrant utvärdera dess effektivitet jämfört med andra metoder och dess eventuella begränsningar i denna patientgrupp. Framtida studier bör ha behandlingsfrekvens i beaktning och följa rekommendationerna om en session i veckan, större deltagarantal, inkludering av kontrollgrupper, jämförelser mot andra behandlingsmetoder och långtidsuppföljning.

Referenser

- Aaen-Thuesen, M., McGlashan, J., & Sadolin, C. (2017). Curbing—The metallic mode in-between: An empirical study qualifying and categorizing restrained sounds known as Curbing based on audio perception, laryngostroboscopic imaging, acoustics, LTAS, and EGG. *Journal of Voice*, 31(5), 644. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.01.010>
- Aaen, M., McGlashan, J., & Sadolin, C. (2019). Investigating laryngeal “tilt” on same-pitch phonation—preliminary findings of vocal mode metal and density parameters as alternatives to cricothyroid-thyroarytenoid “mix”. *Journal of Voice*, 33(5), 806.e9–806.e21. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2018.02.023>
- Aaen, M., McGlashan, J., Christop, N., & Sadolin, C. (2021a). Deconstructing timbre into 5 physiological parameters: Vocal mode, amount of metal, degree of density, size of larynx, and sound coloring. *Journal of Voice*, 38(3), 798.e21-798.e37. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2021.11.013>
- Aaen, M., McGlashan, J., Christoph, N., & Sadolin, C. (2021b). Extreme vocal effects distortion, growl, grunt, rattle, and creaking as measured by electroglottography and acoustics in 32 healthy professional singers. *Journal of Voice*, 38(3), 795.e21-795.e35. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2021.11.010>
- Aaen, M., Rose, A., Christoph, N., Sadolin, C., & McGlashan, J. (2023). Complete Vocal Technique-Voice Therapy as a novel intervention for rehabilitation of laryngeal-phonatory dysfunction in acquired brain injury patients--an exploratory retrospective study. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*, 8(5), 863–880. https://doi.org/10.1044/2023_PERSP-23-00003

- Aaen, M., Sadolin, C., McGlashan, J., & Thu, K. T. (2021). Assessing and quantifying air added to the voice by means of laryngostroboscopic imaging, EGG, and acoustics in vocally trained subjects. *Journal of Voice*, 35(2), 326.e1-326.e11.
<https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2019.09.001>
- Aaen, M., Sadolin, C., White, A., Nouraei, R., & McGlashan, J. (2022). Extreme vocals—a retrospective longitudinal study of vocal health in 20 professional singers performing and teaching rough vocal effects. *Journal of Voice*.
<https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2022.05.002>
- Behrman, A. (2021). *Speech and voice science*. (4 uppl.) San Diego: Plural Publishing.
- Beton, S., Yücel, L., Başak, H., & Büyükatalay, Z. Ç. (2022). The elderly voice: mechanisms, disorders and treatment methods. *Turkish Archives of Otorhinolaryngology*, 60(4), 220.
<https://doi.org/10.4274%2Ftao.2022.2022-8-1>
- Boersma, P. (2003, juni 10). *Harmonicity*. Praat manual.
- Boersma, P & Weeink, D. (1992–2020). Praat (version 6.1.16) [*mjukvara*].
<https://www.fon.hum.uva.nl/praat/>
- Byiers, B. J., Reichle, J., & Symons, F. J. (2012). Single-subject experimental design for evidence-based practice. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 21(4), 397–414. [https://doi.org/10.1044%2F1058-0360\(2012%2F11-0036\)](https://doi.org/10.1044%2F1058-0360(2012%2F11-0036))
- Colton, R.H., Casper, J.K. & Leonard, R. (2011). *Understanding voice problems: A physiological perspective for diagnosis and treatment*. (4. ed.) Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.

- Complete Vocal Institute. (2023). *Complete Vocal Technique* (2.0.1-full) [applikation]. Google Play.
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cvtapp.full&pcampaignid=web_share
- Cox, N. B., Ito, M. R., & Morrison, M. D. (1989). Technical considerations in computation of spectral harmonics-to-noise ratios for sustained vowels. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 32(1), 203–218. <https://doi.org/10.1044/jshr.3201.203>
- Complete Vocal Institute. (u.å.). *Find an updated Authorised CVT Teacher*.
<https://completevocal.institute/find-a-teacher/>
- Davids, T., Klein, A. M., & Johns III, M. M. (2012). Current dysphonia trends in patients over the age of 65: Is vocal atrophy becoming more prevalent? *Laryngoscope*, 122(2), 332–335. <https://doi.org/10.1002/lary.22397>
- de Araújo Pernambuco, L., Espelt, A., Balata, P. M. M., & de Lima, K. C. (2015). Prevalence of voice disorders in the elderly: a systematic review of population-based studies. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology: And Head & Neck*, 272(10), 2601–2609.
<https://doi.org/10.1007/s00405-014-3252-7>
- Dehom, S., Thiel, C., Yang, J., Cragoe, A., Mousselli, I., Crawley, B. K., Krishna, P., & Murry, T. (2018). Assessment of clinical and social characteristics that distinguish presbylaryngis from pathologic presbyphonia in elderly individuals. *JAMA Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 144(7), 566–571–571.
<https://doi.org/10.1001/jamaoto.2018.0409>
- Dehqan, A., Ansari-Moghaddam, A., Dashti, G., Fanaie, S., & Scherer, R. C. (2013). The effects of aging on acoustic parameters of voice. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 64(6), 265–270–270. <https://doi.org/10.1159/000343998>

- Desjardins, M., Halstead, L., Simpson, A., Flume, P., & Bonilha, H. S. (2022). Voice and respiratory characteristics of men and women seeking treatment for presbyphonia. *Journal of Voice*, 36(5), 673–684. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.08.040>
- Elliot, N. (2009). *Röstboken: tal-, röst- och sångövningar*. (1 uppl.). Lund: Studentlitteratur.
- Erickson, M. L. (2016). Acoustic properties of the voice source and the vocal tract: Are they perceptually independent? *Journal of Voice*, 30(6), 772. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.11.010>
- Fass. (2022). *Trimbow. Fass Allmänhet*. <https://www.fass.se/LIF/product?nplId=20160930000014&userType=2>
- Fujiki, R. B., & Thibeault, S. L. (2023). Examining therapy duration in adults with voice disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 32(4), 1665–1678. https://doi.org/10.1044/2023_AJSLP-22-00390
- Gregory, N. D., Chandran, S., Lurie, D., & Sataloff, R. T. (2012). Voice disorders in the elderly. *Journal of voice: official journal of the Voice Foundation*, 26(2), 254–258. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2010.10.024>
- Hallin, A., Frost, 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. <https://doi.org/10.3109/14015439.2011.607469>
- Hanayama, E. M., Camargo, Z. A., Tsuji, D. H., & Rebelo Pinho, S. M. (2009). Metallic voice: Physiological and acoustic features. *Journal of Voice*, 23(1), 62–70. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2006.12.006>
- Hammarberg, B. (2006). *The Stockholm Voice Evaluation Approach (SVEA)*. Karolinska institutet.

- Hammarberg, B., Södersten, M., & Lindestad, P-Å. (2008). Röststörningar – allmän del. I L. Hartelius, U. Nettelbladt, & B. Hammarberg (Red.), *Logopedi* (1 uppl., s. 245–263). Lund: Studentlitteratur.
- Holmberg, E., Ihre, E., & Södersten, M. (2007). Phonetograms as a tool in the voice clinic: changes across voice therapy for patients with vocal fatigue. *Logopedics, Phoniatrics, Vocology*, 32(3), 113–127. <https://doi.org/10.1080/14015430701305685>
- Horner, R. H., Carr, E. G., Halle, J., McGee, G., Odom, S., & Wolery, M. (2005). The use of single-subject research to identify evidence-based practice in special education. *Exceptional Children*, 71(2), 165–179. <https://doi.org/10.1177/001440290507100203>
- Ihre, E., Zetterstrom, O., & Hammarberg, B. (2004). Voice problems as side effects of inhaled corticosteroids in asthma patients--a prevalence study. *Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation*, 18(3), 403–414. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2003.05.003>
- 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. <https://doi.org/10.1044/1058-0360.0603.66>
- Jellart, O. & Ingvar, S. (red.) (1959). *Klokt och tokigt: tal- och läsövningar*. (2. uppl.) Stockholm: A. V. Carlson.
- Kitzing, P. (1986). LTAS criteria pertinent to the measurement of voice quality. *Journal of Phonetics*, 14, 477–482. <https://lup.lub.lu.se/record/3632603>
- Kost, K. M., & Sataloff, R. T. (2020). The Aging Voice. *Current Otorhinolaryngology Reports*, 8(3), 321–328. <https://doi-org.ludwig.lub.lu.se/10.1007/s40136-020-00285-8>

- Laukkanen, A.-M., Leppänen, K., & Ilomäki, I. (2009). Self-evaluation of voice as a treatment outcome measure. *Folia Phoniatrica et Logopaedica: International Journal of Phoniatrics, Speech Therapy and Communication Pathology*, 61(1), 57–65.
<https://doi.org/10.1159/000201000>
- Leppävuori, M., Lammentausta, E., Peuna, A., Bode, M. K., Jokelainen, J., Ojala, J., & Nieminen, M. T. (2021). Characterizing vocal tract dimensions in the vocal modes using magnetic resonance imaging. *Journal of Voice*, 35(5), 804-e27.
<https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.01.015>
- Lindblad, P. (1992). *Rösten*. Lund: Studentlitteratur.
- Lindestad, P. (2008). Inflammatoriska och icke-inflammatoriska organiska röststörningar. I L. Hartelius, U. Nettelbladt, & B. Hammarberg (Red.), *Logopedi* (upplaga 1:8, s. 299–315). Lund: Studentlitteratur.
- Lindström, E., Öhlund-Wistbacka, G., Lötvall, A., Rydell, R., & Lyberg-Åhlander, V. (2022). How older adults relate to their own voices: A qualitative study of subjective experiences of the aging voice. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 48(4), 163–171.
<https://doi.org/10.1080/14015439.2022.2056243>
- Linville, S. E. (1996). The sound of senescence. *Journal of voice*, 10(2), 190–200.
[https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(96\)80046-4](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(96)80046-4)
- Lombard, L. E., & Steinhauer, K. M. (2007). A novel treatment for hypophonic voice: Twang therapy. *Journal of Voice*, 21(3), 294–299. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2005.12.006>
- 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 and Throat Disorders*, 10, 1-8. <https://doi.org/10.1186/1472-6815-10-5>

- Löfqvist, A. (1986). The long-time-average spectrum as a tool in voice research. *Journal of Phonetics*, 14(3-4), 471-475. [https://doi.org/10.1016/S0095-4470\(19\)30692-8](https://doi.org/10.1016/S0095-4470(19)30692-8)
- Ma, E., Robertson, J., Radford, C., Vagne, S., El-Halabi, R., & Yiu, E. (2007). Reliability of speaking and maximum voice range measures in screening for dysphonia. *Journal of Voice*, 21(4), 397–406. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2006.03.004>
- McGlashan, J., Thuesen, M. A., & Sadolin, C. (2017). Overdrive and Edge as refiners of “belting”? An empirical study qualifying and categorizing “belting” based on audio perception, laryngostroboscopic imaging, acoustics, LTAS, and EGG. *Journal of Voice*, 31(3), 385. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.09.006>
- McGlashan, J., Aaen, M., White, A., & Sadolin, C. (2023). A mixed-method feasibility study of the use of the Complete Vocal Technique (CVT), a pedagogic method to improve the voice and vocal function in singers and actors, in the treatment of patients with muscle tension dysphonia: a study protocol. *Pilot and Feasibility Studies*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40814-023-01317-y>
- Merrill, R. M., Lowe, J., & Roy, N. (2013). Voice-related symptoms and their effects on quality of life. *Annals of otology, rhinology and laryngology*, 122(6), 412–416. <https://doi.org/10.1177/000348941312200610>
- Mårdberg, B. & Carlstedt, L. (2019). *Grundläggande psykometri*. Lund: Studentlitteratur.
- Nanjundeswaran, C., Jacobson, B. H., Gartner-Schmidt, J., & Verdolini Abbott, K. (2015). Vocal Fatigue Index (VFI): Development and validation. *Journal of Voice*, 29(4), 433–440. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.09.012>
- Neiman, G. S., & Edeson, B. (1981). Procedural aspects of eliciting maximum phonation time. *Folia Phoniatica*, 33(5), 285–93. PMID: 7327486

NEOVIUS Data och Signalsystem AB. (1987–2021). *VOICEJOURNAL*.

<https://www.neovius.se/voicejournal/>

NEOVIUS Data och Signalsystem AB. (1997–2021). *PhogTM fonetograf (version 3) [mjukvara]*.

https://www.neovius.se/wp-content/uploads/2023/02/PH10039_Prodktblad_Phog_3.0_swe.pdf

Oates, J. M. (2014). Treatment of dysphonia in older people: The role of the speech therapist.

Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery, 22(6), 477–486.

<https://doi.org/10.1097/MOO.000000000000109>

PhoRTE. (2022). *Phonation Resistance Training Exercises*.

<https://www.phorte.org/#:~:text=What%20is%20PhoRTE%C2%AE%3F,mechanism%20and%20improve%20vocal%20endurance>

Rebeka Gomes Queiroz, M., de Oliveira Camargo Gomes, A., & Alves Lucena, J. (2019). Vocal range profile in elderly women with and without voice symptom. *Revista CEFAC*, 21(4),

e18218. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0216/201921418218>

Saccente-Kennedy, B., Gillies, F., Desjardins, M., Van Stan, J., & Govender, R. (2023). A systematic review of speech-language pathology interventions for presbyphonia using the rehabilitation treatment specification system. *Journal of Voice*.

<https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2023.12.010>

Saldías, M., Laukkanen, A.-M., Guzmán, M., Miranda, G., Stoney, J., Alku, P., & Sundberg, J.

(2021). The vocal tract in loud twang-like singing while producing high and low pitches.

Journal of Voice, 35(5), 807. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.02.005>

- Sanchez, K., Oates, J., Dacakis, G., & Holmberg, E. (2014). Speech and voice range profiles of adults with untrained normal voices: methodological implications. *Logopedics, Phoniatrics, Vocology*, 39(2), 62–71. <https://doi.org/10.3109/14015439.2013.777109>
- Sauder, C., & Merati, A. L. (2018). Presbyphonia. *Perspectives of the ASHA special interest groups*, 3(3), 19–26. <https://doi.org/10.1044/persp3.SIG3.19>
- Seikel, J. A., Drumright, D. G. & Hudock, D. J. (2023). *Anatomy & physiology for speech, language, and hearing*. (7 uppl.) San Diego, CA: Plural Publishing, Inc.
- Stathopoulos, E. T., Huber, J. E., & Sussman, J. E. (2011). Changes in acoustic characteristics of the voice across the lifespan: Measures from individuals 4 – 93 years of age. *Journal of speech, language and hearing research*, 54(4), 1011–1021. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2010/10-0036\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2010/10-0036))
- Statistiska centralbyrån. (2022). *Efter 60 En beskrivning av äldre i Sverige (1654–1510)*. SCB Statistiska centralbyrån Avdelningen för social statistik och analys. https://www.scb.se/contentassets/c4ac9fb5ad10451aab0885b7160de9b0/be0701_2022a0_1_br_be51br2202.pdf
- Stewart, C.F., Kling, I.F. & Allen, E.L. (2015). *Voice Rehabilitation: Testing Hypotheses and Reframing Therapy*. Jones & Bartlett Learning
- Sundberg, J., Bitelli, M., Holmberg, A., & Laaksonen, V. (2017). The “Overdrive” mode in the “Complete Vocal Technique”: A preliminary study. *Journal of Voice*, 31(5), 528–535. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.02.009>
- Sundberg, J., & Thalén, M. (2010). What is “twang”? *Journal of voice*, 24(6), 654–660. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2009.03.003>

- Sund, L. T., Cameron, B., Johns, M. M., III, Gao, W. Z., O'Dell, K., & Hapner, E. R. (2021). Laryngologists' reported decision-making in presbyphonia treatment. *Journal of voice*. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2021.10.008>
- Titze, I. R. (2001). Acoustic interpretation of resonant voice. *Journal of Voice*, 15(4), 519–528. [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(01\)00052-2](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(01)00052-2)
- Titze, I. R., Bergan, C. C., Hunter, E. J., & Story, B. (2003). Source and filter adjustments affecting the perception of the vocal qualities twang and yawn. *Logopedics phoniatics vocology*, 28(4), 147-155. <https://doi.org/10.1080/14015430310018874>
- Titze, I. R. (2006). Voice training and therapy with a Semi-Occluded Vocal Tract: Rationale and scientific underpinnings. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49(2), 448–459. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2006/035\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2006/035))
- Tolvan data. (2014–2016). Tolvan Data XII (*version 4.0.12 [mjukvara]*). <https://www.tolvan.com/>
- Verdonck-de Leeuw, I. M., & Mahieu, H. F. (2004). Vocal aging and the impact on daily life: A longitudinal study. *Journal of Voice*, 18(2), 193–202. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2003.10.002>
- Whitling, S., Dieden, E., Säwén, S., & Hunter, E. J. (2022). Rösttrötthetsindex (RTI) på svenska. *Logopeden* (1), 18–24.
- Yanagisawa, E., Estill, J., Kmucha, S. T., & Leder, S. B. (1989). The contribution of aryepiglottic constriction to “ringing” voice quality-A videolaryngoscopic study with acoustic analysis. *Journal of Voice*, 3(4), 342–350. [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(89\)80057-8](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(89)80057-8)

Yueh-Ju Tsai, L., Chan, R. W., Shen, C., Chen, Z., Zhuang, P., Chiang, Y.-N., Tai, S.-K., & Xue,

K. (2023). A 4-week straw phonation in water exercise program for aging-related vocal fold atrophy. *Journal of speech, language & hearing research*, 66(8), 2581–2599.

https://doi.org/10.1044/2023_JSLHR-23-00071

Ziegler, A., Abbott, K. V., Johns, M., Klein, A., & Hapner, E. R. (2014). Preliminary data on two voice therapy interventions in the treatment of presbyphonia. *LARYNGOSCOPE*, 124(8),

1869–1876. <https://doi.org/10.1002/lary.24548>

Bilaga B

Informationsformulär

Information till studiedeltagare

Vi vill fråga dig om du vill delta i ett forskningsprojekt. I det här dokumentet får du information om projektet och om vad det innebär att delta.

Vad är det för ett projekt och varför vill vi att du ska delta?

Vi är två logopedstudenter vid Lunds universitet som går sista året på utbildningen och ska skriva vårt examensarbete. I vår uppsats är vi intresserade av att undersöka effekten av röstbehandling för röstbesvär hos personer med svag röst. Syftet med röstbehandlingen är att enklare kunna göra sig hörd och att öka röstens hållbarhet. Vi hoppas att resultatet kan ge oss information om hur vi bäst kan behandla röstbesvären och tillgodose patientens vårdbehov. Röstbehandlingen kommer att utgå ifrån en specifik röstteknik som på svenska kallas ”Komplett röstteknik” (Complete Vocal Technique). En av oss är en auktoriserad lärare inom Komplett röstteknik och kommer att utföra behandlingen.

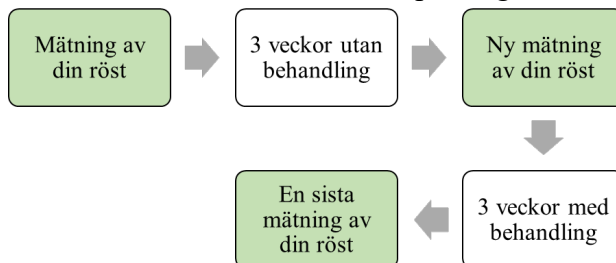
Genom din medverkan: kan du lära känna din röst och förvärva kunskap om hur du kan använda din röst på ett effektivare sätt.

Huvudman för projektet är överläkare Roland Rydell och Susanna Whitling, och projektet genomförs av logopedstudenterna Amanda Bengtsson Espinoza och Emmy Paulsson, vid Lunds universitet. Uppsatsen har godkänts av Etiska kommittén vid avdelningen för logopedi, foniatri och audiologi, Lunds universitet.

Hur går projektet till?

- Projektet pågår under 6 veckor och är uppdelat i två olika perioder. 3 veckor utan behandling, sedan 3 veckor med behandling.
- Du träffar oss totalt **10 gånger**.
 - 1 introduktionsbesök, där vi kommer att gå igenom vad projektet handlar om och vad ditt deltagande skulle innebära.
 - 3 gånger kommer du att få genomgå mätningar av din röst. Mätningstillfällena kommer vara i ca 1,5 timme.
 - 6 gånger kommer du få röstbehandling med Komplett röstteknik.
- Din medverkan i studien innebär att du kommer att vara extra aktiv med din röst under totalt 3 veckor. Du kommer att genomgå 1 behandlingsperiod.
- **Innan behandlingsperioden** börjar kommer vi spela in din röst och göra mätningar. Under de första 3 veckorna behöver vi kontrollera hur din röst förändras spontant, utan någon insatt behandling. Efter dessa 3 veckor kommer du få göra en ny inspelning och vi utför nya mätningar innan behandlingsperioden börjar.
- **Under behandlingsperioden** kommer du träffa en logopedstudent som är en auktoriserad Komplett rösttekniklärare (Amanda Bengtsson Espinoza) för röstbehandling vid 6 tillfällen. Varje behandlingsbesök kommer att vara i 45 minuter.

- Röstbehandling innebär att du får göra olika övningar med rösten. Hemuppgifter ges till dig som du ska träna på mellan tillfällena.
- En panel av legitimerade röstlogopederna på Malmös logopedmottagning kommer att göra en bedömning av din röstkvalitet via dina röstinspelningar.



Möjliga följder och risker med att delta i projektet

Din medverkan i studien innebär inga risker för dig om röstövningar och tillhörande instruktioner utförs enligt anvisning. Om givna anvisningar och instruktioner till röstövningarna inte följs kan det resultera i smärta eller obehag i och/eller omkring halsen.

Deltagandet är frivilligt och du kan **när som helst välja att avbryta** ditt deltagande. Om du väljer att inte delta eller vill avbryta ditt deltagande behöver du inte uppge varför, och det kommer inte heller att påverka din framtida vård, behandling eller medverkan i framtida studier. Det påverkar heller inte din medverkan i framtida medicinsk behandling. Om du vill avbryta ditt deltagande ska du kontakta en av uppsatsförfattarna (se kontaktuppgifter nedan).

Du som deltagare erbjuds traditionell logopedisk röstbehandling på logopedmottagning efter avslutad studie, om du skulle vilja. Detta innebär att du sätts i kö/behåller din köplats till logopedmottagning hos Region Skåne.

Vad händer med dina uppgifter?

Projektet kommer att samla in och registrera information om dig. Dina svar och resultat kommer att behandlas så att inte obehöriga kan ta del av dem och får bara användas på det sätt som du har gett samtycke till. Samtliga personer involverade i projektet (legitimerade logopederna, författare och ansvariga för studien) har skyldighet att följa sekretesslagen GDPR. Ditt namn och eventuella **personuppgifter kommer inte att avslöjas** i den avslutande uppsatsen. Uppsatsen kan komma att publiceras som en vetenskaplig artikel.

Dina uppgifter kommer att sparas på en extern hårddisk och raderas efter att uppsatsen godkänts. När dina uppgifter raderas kommer du att få ett e-mail och/eller brev som en bekräftelse på att samtliga sparade uppgifter har raderats. De personer som kommer att ha tillgång till dina uppgifter är ansvarig för uppsatsen, Roland Rydell, och uppsatsens författare Amanda Bengtsson Espinoza och Emmy Paulsson.

Ansvarig för dina personuppgifter är Roland Rydell, Amanda Bengtsson Espinoza och Emmy Paulsson. Enligt EU:s dataskyddsförordning har du rätt att kostnadsfritt få ta del av de uppgifter

om dig som hanteras i projektet, och vid behov få eventuella fel rättade. Du kan även begära att uppgifter om dig raderas samt att behandlingen av dina personuppgifter begränsas. Rätten till radering och till begränsning av behandling av personuppgifter gäller dock inte när uppgifterna är nödvändiga för den aktuella uppsatsen. Om du vill ta del av uppgifterna ska du kontakta uppsatsförfattarna Amanda eller Emmy. Kontaktuppgifter återfinns längst ned i detta dokument.

Hur får du information om resultatet av projektet?

Du kommer att få löpande information om dina personliga resultat under behandlingens gång om du skulle vilja. Om du skulle vilja få tillgång till hela uppsatsen är du välkommen att höra av dig till uppsatsförfattarna.

Försäkring och ersättning

Röstbehandlingen är kostnadsfri för dig som deltagare. Du behöver alltså inte betala för dina besök hos oss. Däremot ges ingen reseersättning. Eventuella kostnader i samband med din resa till och från mottagningen, som till exempel bussbiljett eller bensinkostnader, behöver du bekosta själv.

Om du, efter avslutad studie, vill få traditionell logopedisk röstbehandling på logopedmottagning kommer dessa besök skötas i enlighet med Region Skånes betalningsvillkor.

Vidare information ges till Dig vid ditt första besök hos logopedstudent. Löpande information ges under projektets gång. Vid frågor hör gärna av Dig till uppsatsförfattarna (Amanda eller Emmy). Se kontaktuppgifter nedan.

Projektets namn

Utvärdering av Complete Vocal Technique vid behandling av åldersrelaterad glottisk atrofi – en pre-experimentell single-subject studie

Ansvariga för projektet

Uppsatsförfattare

Logopedstudent

Auktoriserad lärare inom Complete Vocal Technique

Amanda Bengtsson Espinoza

Tel: 070 739 92 73

E-post: am0178be-s@student.lu.se

Uppsatsförfattare

Logopedstudent

Emmy Paulsson

Tel: 073 153 28 23

E-post: em5677pa-s@student.lu.se

Roland Rydell

Överläkare, docent

Foniatri och laryngologi

Foniatriavdelningen, ÖNH

Skånes universitetssjukhus

E-post: roland.rydell@med.lu.se

**Besöksadress:
Lasarettsgatan 19, våning 3**

Bilaga C

Samtyckesblankett

Projektets titel: *Utvärdering av Complete Vocal Technique vid behandling av åldersrelaterad glottisk atrofi - en pre-experimentell single-subject studie*

Samtycke till att delta i projektet

Jag har fått muntlig och/eller skriftlig information om studien och har haft möjlighet att ställa frågor. Jag får behålla den skriftliga informationen.

- Jag samtycker till att delta i projektet: *Utvärdering av Complete Vocal Technique vid behandling av åldersrelaterad glottisk atrofi - en pre-experimentell single-subject studie.*
- Jag samtycker till att mina personuppgifter och mätresultat sparas och raderas efter att uppsatsen är godkänd.
- Jag samtycker till att mina röstinspelningar endast delas samarbetsparterna (utvalda röstlogopedter) involverade i projektet som ska bedöma röstkvaliteten.
- Jag samtycker till att videon av mitt larynx delas med författarna och huvudansvarig till studien.
- Jag samtycker till en ny undersökning av mitt svalg och struphuvud efter färdig röstbehandling, som utförs av huvudansvarig till studien Roland Rydell.
- Jag samtycker till att samtliga forskningsfynd relaterat till min röst kan komma att publiceras som en vetenskaplig artikel och bli tillgängliga för allmänheten.

Plats och datum	Underskrift
	Namnförtydligande

Du är välkommen att kontakta oss om du har några frågor

Uppsatsförfattare

Logopedstudent

Auktoriserad lärare inom Complete Vocal Technique

Amanda Bengtsson Espinoza

Tel: 070 739 92 73

E-post: am0178be-s@student.lu.se

Uppsatsförfattare

Logopedstudent

Emmy Paulsson

Tel: 073 153 28 23

E-post: em5677pa-s@student.lu.se

Bilaga D**Anamnesformulär**

- Berätta hur du upplever dina röstproblem.
 - Har du sökt för dina röstbesvär tidigare?
 - Hur länge har du haft besvär?
 - Var debuten plötslig eller 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.)
 - Medicinering?
 - Har du något eget mål med din röst?
 - Hur använder du din röst? Tycker du att ditt sätt att använda rösten har förändrats?
- Övrigt:

Bilaga E

Maximalt fonetogram

Allmänt: Under inspelningen, hämta andan mellan momenten – de behöver inte göras i en följd.

Upprepa varje moment tills du är nöjd. Titta på skärmen så att du kan se hur bilden växer fram.

Lek med rösten.

Ljuda med en uthållen /a:/-vokal i följande ordning:

1. Bekväm (vanlig röst) röst (läge och styrka)

Håll ut vokalen en liten stund – det blir en liten registrering på skärmen.

2. Svag röst

Sänk röststyrkan från ditt bekväma läge så långt det går till din allra svagaste röst.

Med din svagaste röst:

- Glid ner i röstläge så långt du kan. Behåll den svaga rösten. Upprepa 5–6 ggr
- Glid upp i röstläge så långt du kan. Behåll den svaga rösten. Upprepa 5–6 ggr
- Titta på din kurva för svag röst och glid upp och ner med rösten och försök fylla i eventuella hål så kurvan blir så jämn som möjligt

3. Stark röst

Hitta din bekväma (vanliga) röst igen.

Höj röststyrkan så mycket du kan – ta i ordentligt. Med din starkaste röst:

- Glid ner i röstläge så långt du kan. Använd den starka rösten *hela* vägen ner
- Glid upp i röstläge så långt du kan.
- Titta på din kurva för stark röst och glid upp och ner med rösten och försök fylla i eventuella hål så kurvan blir så jämn som möjligt

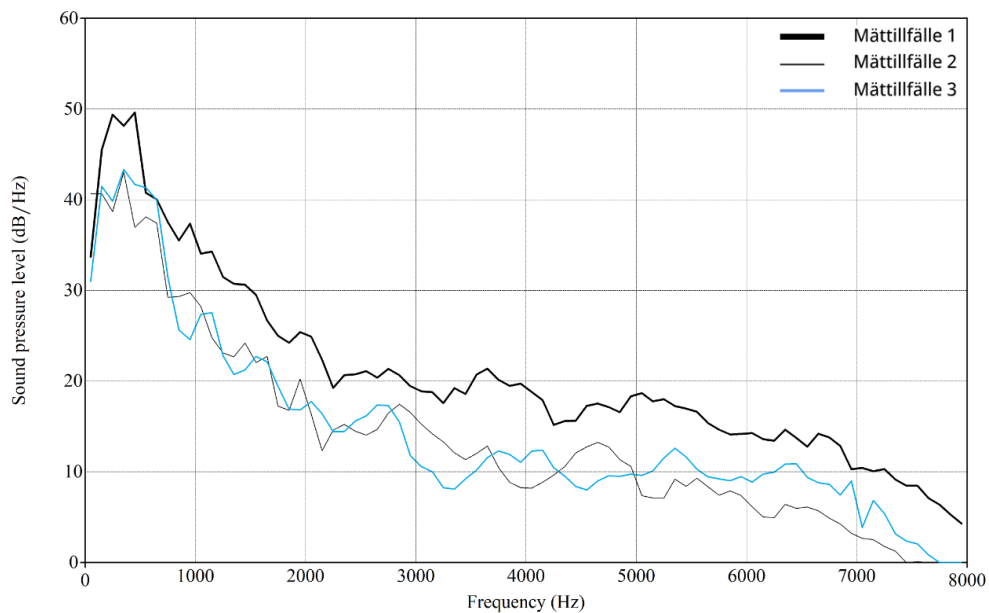
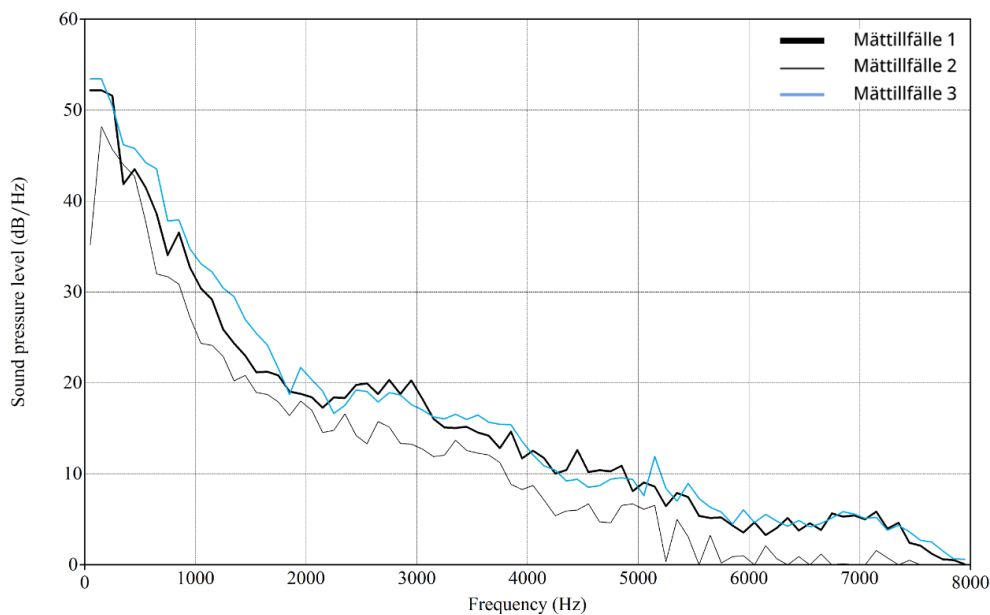
4. Svag röst igen

Gå tillbaka till din svaga röst. Titta på bilden på skärmen och pröva om du nu kan sänka den undre kurvan ännu mer än tidigare.

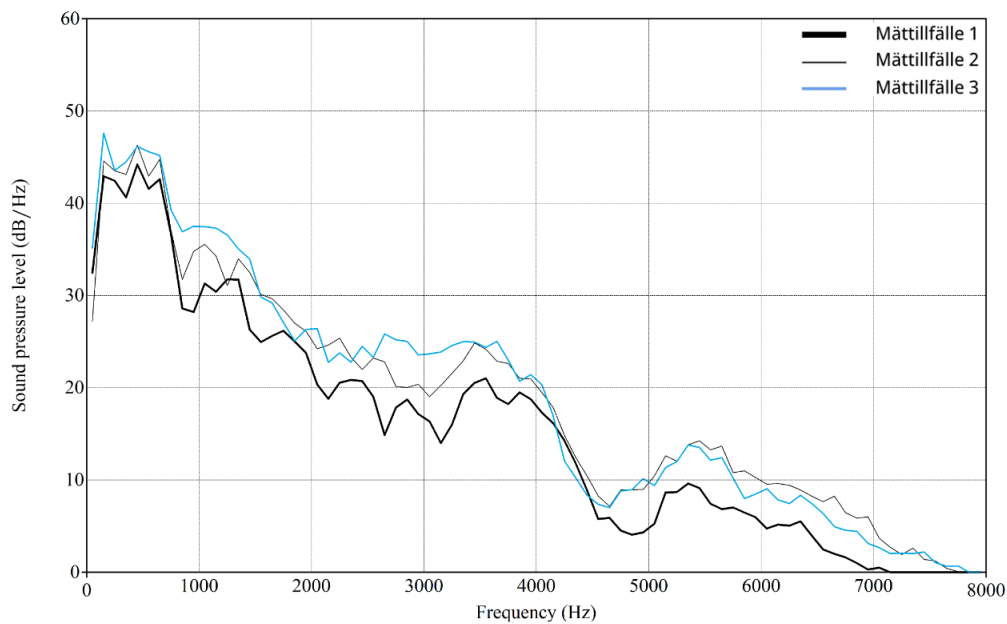
5. Bind samman svag och stark röst i lågt och högt läge

Titta på bilden på skärmen och bind ihop kurvorna så att fonetogrammet får en sammanhängande kontur.

6. **Diskutera tillsammans** om resultatet är maximalt eller om ni tror att fonetogrammet kan utvidgas någonstans. Om så, pröva. Ev tillbaka till starka (ha ha) och sen till svaga igen.

Bilaga F**LTAS för samtliga studiedeltagare****Studiedeltagare 1****Studiedeltagare 2**

Studiedeltagare 3



Studiedeltagare 4

