



**MEDICINSKA FAKULTETEN**  
**Lunds universitet**  
**Avdelningen för Logopedi, Foniatri och Audiologi**  
**Institutionen för Kliniska Vetenskaper, Lund**

## **Sulcus och sulcusrelaterade lesioner - röstförändring efter behandling.**

**Perceptuell bedömning av röstkvalitet och  
patienters subjektiva bedömning av röstsymptom.**

**Kerstin Skoog**

Logopedutbildningen, 2006  
Magisteruppsats, 20 p

Handledare:  
Roland Rydell och Viveka Lyberg Åhlander

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	sid
SAMMANFATTNING	4
1. INLEDNING	5
2. BAKGRUND	5
2.1 De i studien ingående diagnoserna	5
2.1.1 Diagnosbeskrivningar	6
2.2 Åtgärd - Röstterapi hos logoped	6
2.3 Åtgärd - Operation	6
2.4 Röstsymptom	7
2.5 Bedömning av röstkvalitet	7
2.6 Perceptuella bedömningsmetoder	7
2.6.1 Skolor	8
2.7 Perceptuell bedömning av patienter med sulcusdiagnos	10
2.8 Syfte och frågeställningar	10
3. MATERIAL	11
3.1 Patienturval	11
3.2 Röstinspelningar	11
4. METOD	12
4.1 Etisk ansökan	12
4.2 Röstinspelningar	12
4.3 Lyssnarpanelens sammansättning	12
4.4 Procedur	12
4.4.1 Självskattningsformulär	13
4.4.2 Röstsymptom före och efter åtgärd	13
4.5 Statistiska metoder	14
5. RESULTAT	14
5.1 Interbedömarreliabilitet	14
5.2 Intrabedömarreliabilitet	14
5.3 Medelvärde för tid mellan röstinspelningar	15
5.4 Lyssnarpanelens bedömning	15
5.4.1 Bedömning av parametrar	15
5.4.2 Skillnad före och efter åtgärd	17
5.4.3 Korrelation av parametern grad av röststörning med övriga röstparametrar	18
5.4.4 Korrelation av patientens bedömning och lyssnarpanelens bedömning	19
5.5 Resultat av patientens subjektiva bedömning	21
6. DISKUSSION	21
6.1 Röstinspelningar	21
6.2 Lyssnarpanelens sammansättning	22
6.3 Självskattningsformulär	22
6.4 Interbedömarreliabilitet	22
6.5 Valet av parametrar	22
6.6 Intrabedömarreliabilitet	22
6.7 Resultat	23

6.7.1 Patientens subjektiva bedömning	23
6.7.2 Korrelation av parametern grad av röststörning med övriga röstparametrar	23
6.7.3 Röstparametrar	23
6.7.4 Skillnad före och efter åtgärd	23
6.7.5 Svårighetsgrad av sulcusdiagnos	24
<b>7. SLUTSATSER</b>	<b>24</b>
<b>8. FRAMTIDA FORSKNING</b>	<b>24</b>
<b>TACK</b>	<b>25</b>
<b>REFERENSER</b>	<b>26</b>
<b>BILAGOR</b>	
Bilaga 1. Nordanvinden och solen	
Bilaga 2. Instruktioner till perceptuell bedömning	
Bilaga 3. Mall för perceptuell bedömning	

## SAMMANFATTNING

Sulcus är en stämvecksåkomma som ofta ger patienten en allvarlig röstpåverkan. Vanligt förekommande röstsymptom är heshet/dysfoni, hyperfunktion/press, rösttrötthet och kraftlöshet vid fonation. Hos patienten kan heshet/dysfoni uppträda redan i barndomen.

Olika operationsmetoder, enbart eller i kombination med röstterapi hos logoped, är en vanlig behandlingsform. Det huvudsakliga skälet för operativt ingrepp är att återställa patientens röstfunktion så långt det är möjligt. *Operation i kombination med röstterapi hos logoped* har i tidigare studier visat sig vara en framgångsrik behandling för röstförbättring. Rösten blev i de flesta fallen inte helt återställd, men patienterna upplevde stora förbättringar av sin röstkvalitet.

Syftet med undersökningen är att kartlägga om patienter med sulcusdiagnoser blir bättre efter röstterapi hos logoped och operation, var för sig eller i kombination. Vidare undersöks samband mellan patientens subjektiva bedömning och en lyssnarpanels perceptuella bedömning före och efter åtgärd.

Denna studie omfattar en bedömning och utvärdering av 35 patienter med diagnosen sulcus och sulcusrelaterade lesioner.

Signifikanta samband kan utläsas mellan lyssnarpanelens perceptuella bedömning och patientens bedömning av sina röstsymptom inom åtgärdsgruppen *röstterapi hos logoped* avseende röstparametern *avvikande intensitet* före och efter åtgärd. Vidare ses signifikanta samband inom åtgärdsgruppen *operation i kombination med röstterapi hos logoped* med parametrarna *press* före och efter åtgärd och *bitonalitet* före åtgärd.

Vid lyssnarpanelens perceptuella bedömning av 11 olika röstparametrar, framträder parametrarna *klangfattig* och *buller* och den sammanfattande parametern *grad av röststörning* med högsta värden före åtgärd.

Resultaten av patienternas subjektiva röstbedömningar visar att *operation i kombination med röstterapi hos logoped* ger en subjektivt upplevd röstförbättring. Ingen patient i nämnda åtgärdsgrupp anger försämring av röstsymptom. Om patienten är nöjd med sin röst och den fungerar i vardagen får detta ses som den viktigaste faktorn vid bedömningen av röstförbättring.

# 1. INLEDNING

Sulcus vocalis är en stämvecksåkomma, vilken ger som resultat en förändring av patientens röstkvalitet. Patientens subjektivt upplevda röstproblem och under hur lång tidsperiod röstproblemen funnits, varierar kraftigt. I många fall uppträder heshet/dysfoni redan i barndomen (Bouchayer et al. 1985). Möjliga orsaker till uppkomst av sulcus kan vara en medfödd åkomma, resultatet av en skada eller infektion (Bouchayer et al. 1985; Pontes & Behlau, 1993).

Olika operationsmetoder, enbart eller i kombination med röstterapi hos logoped, är en vanligt förekommande behandlingsmodell (Remacle et al. 1999). Det huvudsakliga skälet för operativt ingrepp är att återställa patientens röstfunktion så långt det är möjligt (Bouchayer & Cornut, 1992). Röstterapi hos logoped ges som förberedelse inför operation och sedan med en fortsättning efter operation (Remacle et al. 1999). En grundlig undersökning görs av patientens larynxstatus, röstvanor och bedömning av i vilken grad röstbesvären påverkar patientens vardag. En noggrann undersökning är viktig, inte endast för att avgöra om operativt ingrepp ska ske, utan också av det skälet att röstsymptom i form av dysfoni kan uppträda p.g.a. själva ingreppet i sig (Rosen, 2000; Bouchayer et al. 1985). Både operation och röstterapi hos logoped behövs för förbättring av röstkvaliteten för patienter med sulcus, men all behandling bör inledas med röstterapi (Rosen, 2000). En studie av Bouchayer et al. visar att operation och röstterapi i kombination var en framgångsrik behandling för röstförbättring av patienter med sulcus, mukosabrygga och cystor. Rösten blev i de flesta fallen inte helt återställd, men patienterna upplevde stora förbättringar av sin röstkvalitet.

## 2. BAKGRUND

### 2.1 De i studien ingående diagnoserna

Sulcus syns som en fåra längs den mediala delen av stämvecket och kan uppträda antingen längs hela stämveckskanten eller delar av den (Colton & Caspar, 1996; Greisen, 1984). Sulcus vocalis kan både ha olika längd och olika djup, d.v.s. längd längs stämveckskanten och djup in mot ligamentet. Djupet i epitelet varierar från en fin och tunn fåra till en djup urgröpning, 0.2 – 0.4 mm (Greisen, 1984; Sato & Hirano, 1998). Vid en mycket djup sulcus kan man få intrycket av att stämvecket är delat, ett ”dubbelt stämveck”. Sulcus kan uppträda både unilateralt och bilateralt (Pontes & Behlau, 1993). Bouchayer och Cornut (1992) beskriver sulcus som en skålformad ficka och att man ibland kan se att denna ficka/fåra är förskjutbar mot underlaget (ligamentet). Patologiskt ger sulcus en ökad stelhet och styvhet av den vibratoriska delen av stämvecket, vilket resulterar i en ofullständig slutning av glottis (Hirano, 1990).

Sulcus ger ofta patienten en allvarlig röstpåverkan och detta trots att förändringen i sig är godartad. Vanligast förekommande röstsymptom är dysfoni, hyperfunktion/press, rösttrötthet, klangfattighet och kraftlöshet vid fonation (Sato & Hirano, 1998; Lindestad et al. 1995; Bouchayer et al. 1985; Remacle et al. 2000). Histologiskt är sulcus vanligtvis lokaliserad i lamina proprias superficiella lager (Reinkes´ s spatium). Runt sulcusstrukturen syns ofta en ökning, förtjockning av kollagena fibrer (Hirano, 1990).

De kliniska fynden vid sulcus kan sammanfattningsvis sägas vara en ökad grad av heshet, spolformad glottisslutning vid fonation, förekomst av en fåra längs stämveckskanten, samt en deformation av stämveckskanten, vilket får ses som ett resultat av själva sulcusen i sig (Hirano, 1990).

### 2.1.1 Diagnosbeskrivningar

Patienterna i denna studie är diagnostiserade med nedan nämnda diagnoser:

- *Djup sulcus med eller utan säker adherens mot ligamentet*: en djup variant, där man inte säkert kan konstatera om fåran ligger an mot ligamentet eller ej.
- *Sulcus utan säker adherens mot ligamentet*: en mindre djup variant, där man inte säkert kan avgöra om fåran ligger an mot ligamentet eller ej.
- *Vergeture*: ytlig slemhinna ligger direkt an (adherent) mot vokalligamentet utan mellanliggande Reinkes´ spatium (Bouchayer et al. 1985).
- *Epidermoidcysta (öppen epidermoidcysta)*: en äkta cysta; är öppen, vilket innebär att en synlig öppning leder cystinnehållet ut från cystan; finns vanligtvis i lamina proprias superficiella lager och har en tunn cystvägg av skivepitel; cystan kan ibland sitta fast i vokalligamentet, vilket i sin tur kan leda till att platsen där cystan finns blir gropig och kan utvecklas till en vergeture och/eller sulcus.
- *Slemhinnebrygga/mukosabrygga*: en bro av slemhinna längs stämveckskanten, med anslutning i en främre och en bakre fästpunkt i stämvecket (Bouchayer et al. 1985).
- *Misstänkt sulcus*: Det går ej att med säkerhet att fastställa diagnosen. Patienten behöver i sådana fall undersökas i direktlaryngoskopi.

### 2.2 Åtgärd - Röstterapi hos logoped

Många patienter får behandling i form av röstterapi hos logoped efter kirurgiskt ingrepp. I en del fall får patienten röstterapi före operationen. Röstterapi bedöms som en viktig förstaåtgärd (Rosen, 2000). Logopedbehandling av sulcuspatienter har till huvudsyfte att förhindra kompensatoriskt hyperfunktionellt röstbeteende d.v.s. ett pressat fonationssätt. Vidare syftar röstterapi till att uppmuntra till en förbättrad rösthygien och att förbättra andningen (Ford et al. 1996). Om patientens röstbesvär bedöms som små vidtas ingen åtgärd, men vid mer uttalade besvär som hyperkinetisk dysfoni erbjuds röstterapi för att undvika hyperfunktion. Röstterapi bör uppmuntras för att minimera muskulära spänningar (Greisen, 1984). En minskning av muskulär kompensation av larynxmuskulaturen är viktig, eftersom detta blir ett led i att hindra uppkomst av sekundära åkommor som noduli, polyper och cystor (Pontes & Behlau, 1993).

I en undersökning gjord av Bouchayer och Cornut rekommenderas postoperativ terapi och kontakt med logoped och man slår fast att alla operativa ingrepp bör kombineras av röstterapi, både pre- och postoperativt. Intensiv röstterapi rekommenderas under den första månaden efter operation, för att sedan glesas ut under de följande månaderna (Bouchayer & Cornut, 1992). Vid en kombination av åtgärderna operation och logoped kan man se följande förbättring: reducering av heshet/dysfoni och normalisering av taltonläge (Bouchayer, et al. 1985).

### 2.3 Åtgärd – Operation

Följande operationsmetoder används vid fonokirurgi av patienter med sulcus och sulcuslesioner: *Plicotomi* innebär att slemhinnan öppnas och sulcus/sulcuslesionen i sin helhet dissekeras loss från ligamentet (personlig referens överläkare, Med Dr Roland Rydell, 2006); *Slicing mucosa* används för minskning av spänning i slemhinnan. Ett snitt läggs längs sulcuslesionen för att lossa denna. Därefter lossas en kant i slemhinnan varvid fyra till fem parallella snitt läggs och slemhinnan lämnas att läka utan sutur (Pontes & Behlau, 1993; Ford et al. 1996). Vid *sulcusexcision* avlägsnas en duplicatur av slemhinna (Bouchayer & Cornut, 1992; Pontes & Behlau, 1993). *Augmentation* används för att förbättra slutningen i glottis. Injicering av hyaluronsyra eller kollagen sker i lamina proprias superficiella lager. Kollagenet

är antingen syntetiskt eller animaliskt (Rosen, 2000; Ford et al. 1996; Remacle et al. 1999; Remacle et al. 2000).

## **2.4 Röstsymptom**

Bland patienter med diagnosen sulcus var de vanligaste röstsymptomen heshet/dysfoni och press/hyperfunktion. Patienterna upplevde trötthet i rösten och kraftlöshet vid röst användning (Bouchayer, et al. 1985). Vidare förekommer läckage, instabilt röstläge, skrapighet och klangfattighet (Lindestad et al. 1995; Rosen, 2000). Patienter uppger att de har haft symptom i form av heshet sedan barndomen (Lindestad et al. 1994). I vissa fall upplever patienten även svårighet med att få luften att räckas till under fonation (Rosen, 2000). Symptomen heshet och läckage orsakas av en ofullständig slutning av glottis. För att överbygga denna ofullständiga och ineffektiva glottisslutning sker ofta en ökning av muskulär spänning, vilket i sin tur kan ge sekundära problem såsom polyper, ödem och kontaktulcus (Greisen, 1984).

Av de i studien ingående patienterna med sulcusdiagnoser (se under avsnitt 3.1) har 6 patienter i egenremisser beskrivit sina symptom med heshet, ständiga halsinfektioner och trötthet i rösten vid långvarig röst användning. Vidare nämner patienter att de har haft problemen under lång tid och även sedan barndomen.

Patientens liv påverkas i olika omfattning och grad av sulcusåkomman. Yrkeslivet kan i hög grad komma att bli påverkat och en del patienter blir oförmögna att arbeta mer än korta pass. Patientens röststatus har även betydelse vid val av yrke.

## **2.5 Bedömning av röstkvalitet**

Röstbedömning är en subjektiv bedömning, som grundas i att lyssnaren gör en jämförelse mellan olika hörbara röstegenskaper i talarens röst och hur dessa egenskaper hörs i en normal röst (Fex, 1992). Skillnaden i bedömning vid användande av akustiska mätmetoder och vid användning av perceptuell analys är, att den perceptuella analysen bedöms subjektivt (Fex, 1992; Gran & Hultkrantz, 2001). I den subjektiva bedömningen finns aspekten hur lyssnaren bedömer en normal röst. Vad som anses vara normal röstkvalitet varierar över tid, geografiskt och mellan olika kulturer (Berg & Edén, 2003). Röstbedömningar varierar lyssnare emellan och är på så sätt instabila. Den enda stabila parametern är tonhöjd och detta under förutsättning att bedömaren har absolut gehör (Fex, 1992).

Mötet med patienten ger vid ett vanligt samtal en bild av patientens röstkvalitet. Men vid bedömningen av röstkvaliteten finns det behov av att dokumentera denna bedömning med en mera formell och systematisk beskrivning. Lyssnaren gör denna bedömning och analys efter att ha lyssnat till sammanhängande tal, oftast en text, och/eller enskilda vokalljud (Bele Velsvik, 2004). Formell röstbedömning ger lyssnaren möjlighet att särskilja olika aspekter av patientens röst och att identifiera och definiera de röstmässiga problemen (Carding et al. 2000). Svårigheten ligger i att använda termer som exakt definierar det vi hör (Fex, 1992).

## **2.6 Perceptuella bedömningsmetoder**

Perceptuell beskrivning av röstegenskaper stöter på svårigheter, då det ännu inte finns några universellt vedertagna röstbedömningstermer för ändamålet. Olika röstkliniker använder sin egen terminologi och utvecklar egna röstbedömningsmallar. I USA finns ett stort antal olika röstbedömningsmallar, varav The Buffalo Voice Profile System har störst spridning. Ett

nytt protokoll, Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice, finns under utveckling. I Storbritannien används i huvudsak tre olika scheman: The Vocal Profile Analysis, GRBAS-skalan och The Buffalo Voice Profile System. I Sverige används mestadels Stockholm Voice Evaluation Approach (Carding et al. 2000).

*The Buffalo Voice Profile System*: analys av 12 olika röstegenskaper. Avsikten är att bedöma både röstens särdrag och ett rent allmänt röstbeteende (Carding et al. 2000).

*The Vocal Profile Analysis (VPA)*: ett system där tränade lyssnare beskriver och detaljerat analyserar röster vid vanligt samtal eller vid textläsning och utifrån en bandupptagning. Varje särdrag av röstens och läpp-tung-velofarynx- och larynxpositioner beskrivs ingående. 32 röstegenskaper analyseras. Protokollerna är utarbetade av Laver (Laver, 1980; Carding et al. 2000).

*GRBAS-skalan*: framtagen på förslag från The Committee of Phonatory Function Tests of Japan Society of Logopedics and Phoniatrics. Med fem skalor görs en röstbedömning av olika grad av heshet: Grade – grad av röstavvikelse; Roughness – skrovlighet; Breathiness – läckage; Asthenic – svaghet; Strain – press. Ett inspelat band med exempel på de olika särdragen från de fem röstparametrarna finns att tillgå (Hirano, 1981).

*Stockholm Voice Evaluation Approach (SVEA)*: ett röstbedömningssystem utvecklat av Hammarberg och Gauffin (Hammarberg et al. 1986) med 13 parametrar. Parametrarna har valts utifrån att utgöra ett minimum av vad man kliniskt behöver vid perceptuell röstbedömning (Berg & Edén, 2003).

*Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice (CAPE-V)*: ett preliminärt protokoll framtaget för perceptuell röstbedömning av American Speech-Language-Hearing Association (ASHA, 2002), för beskrivning av grad av röstavvikelse och för att göra en snabb bedömning av patientens röstfunktion vid ett första möte, samt ett komplement till laryngoskopi och akustiska mätmetoder (ASHA, 2002; Berg & Edén, 2003).

I tabell 1 finns röstbedömningsprotokollen mer detaljerat beskrivna.

### 2.6.1 Skalor

Vid perceptuell röstbedömning används skalor för värdering av förekomst av angivna röstparametrar. Man använder antingen graderad eller ograderad skala.

*Equal Appearing Interval Scale (EAIS)* är ett exempel på en graderad skala. Det är en intervallskala med jämna skalsteg mellan siffrorna och där värdet av varje skalsteg är tydligt definierat (Berg & Edén, 2003).

*Visual Analog Scale (VAS/VA-skala)* är ett exempel på en ograderad skala, 100 mm eller 200 mm långa. Skalorna kan vara unipolära eller bipolära. En unipolär skala innehåller två olika termer, där en av termerna anger total frånvaro och den andra termen, i motsatt ände av skalan, anger maximal närvaro av en parameter. En bipolär skala innehåller två termer, som i var sitt ändläge står i motsatsförhållande till varandra (Wewers & Lowe, 1990). VA-skalan (Huskinsson, 1974) är framtagen som ett smärtbedömningsinstrument och utgörs av en unipolär måttskala i form av en 10 cm lång ograderad linje på vilken patienten i ena änden av linjen anger inga besvär och i den andra änden maximala besvär.



**Tabell 1** Beskrivning av fem vanligt förekommande röstbedömningsprotokoll.

Röstbedömnings-instrument	The Buffalo Voice Profile System	VPA	GRBAS	SVEA	CAPE-V
<b>Röst-parametrar</b>	Laryngal ton; tonhöjd; röststyrka; nasal klang; oral klang; andning; muskelaktivitet; röstmissbruk; talhastighet; talängslan; förståelighet.	Spänd röst; slapp röst; förhöjt larynx; sänkt larynx; labiodentaliserad röst; öppet rundade (läppar); slutet rundade (läppar); bred munform; tungspetsartikulation; tungbladsartikulation; retroflex artikulation; nasal röst; icke-nasal röst; dentaliserad röst; alveolariserad röst; palatoalveolariserad röst; palatiserad röst; velariserad röst; uvulariserad röst; faryngaliserad röst; laryng-faryngolariserad röst; slutet käkposition; öppen käkposition; utskjuten käkposition; modal röst; falsett; viskande; knarr; viskande röst; skrapig/knarrig röst; läckande röst; hes röst.	Grad av röstavvikelse; skrovlighet; läckage; svaghet; press.	Afoni; läckande; hyperfunktion/press; hypofunktion; knarr; hårda ansatser; skrovlighet; skrap; instabil klang/läge; registerbrott; diplofoni; register; röstläge.	Grad av röstavvikelse; skrovlighet; läckage; press; röstläge; röststyrka.
<b>Tillägg till röst-parametrar</b>		Varje särdrag i rösten jämförs med ett, för själva särdraget, neutralläge.		Register: ange "Modal", "Falsett" eller "Obestämt" Röstläge: ange "För högt", "Normalt", "För lågt".  VAS 200 mm	Röststyrka: ange arten av avvikelse. Resonans: notera "Normal" eller "Annan" (göra en beskrivning).
<b>Förekomst av varje bedömd parameter</b>					Konstant; intermittent.
<b>Tillägg av parametrar</b>	Ett alternativ hör till varje huvudparameter. Ex laryngal ton: hes, skrovlig.				Två valfria, ex diplofoni, afoni, tremor. Möjlighet att ange kommentar för resonans och klang.
<b>Bedömnings-skala</b>	EIAS	Olika för varje parameter; figurer som hjälp till klassificering.	Version 1: EIAS, där 0 = icke hes, normal 1 = lätt, lindrig 2 = måttlig 3 = extrem, i högsta grad  Version 2: VAS 100 mm	VAS 100 mm eller EIAS	VAS 100 mm
<b>Tillägg i bedömnings-skala</b>				Längst till vänster anger "Inget". Längst till höger anger "Hög grad av".	Indelad i: "Lite avvikande"; "Måttligt avvikande"; "Mycket avvikande".

## 2.7 Perceptuell bedömning av patienter med sulcusdiagnos

Vid perceptuell analys av patienter med stämbandsfåra (sulcus vocalis), visar undersökningar att röstparametrarna läckage, klangfattighet, instabilitet och hyperfunktionell/press är mest framträdande (Hirano, 1990; Lindestad et al. 1995; Gran & Hultkrantz, 2001). Gällande parametern taltonläge finns följande beskrivet i olika undersökningar: röstläget är lägre än normalt (Colton & Caspar, 1996); icke avvikande (Bouchayer et al. 1985); bland manliga sulcuspatienter var taltonläget högre än normalt (Lindestad et al. 1995); mer än hälften av patienternas taltonläge var förhöjt (Lindestad et al. 1994). Vidare har man också iakttagit följande, nämligen att det finns tendens till monotoni; att rösten är svag och matt; klangen är hes och att registerbrott och hårda ansatser förekommer (Bouchayer et al. 1985; Hirano, 1990).

I tabell 2 redovisas en sammanställning av de ovan nämnda studierna gjorda av perceptuell bedömning av patienter med sulcus och sulcusrelaterade lesioner.

**Tabell 2.** Beskrivning av tidigare studier med perceptuell bedömning av patienter med sulcusdiagnoser, avseende metod och bedömd röstkvalitet

Författare	Studie	Bedömningsmetod	Bedömt material	Bedömd röstkvalitet
Hirano et al. 1990	Sulcus vocalis: Functional Aspects.	GRBAS	126 patienter med sulcus vocalis, 31 unilateralt och 95 bilateralt	Grad av röstavvikelse; skrovlighet; läckage; svaghet; press
Lindestad & Hertegård, 1994	Spindle-shaped Glottal Insufficiency with and without Sulcus Vocalis: A Retrospective Study.	Ej specificerad	186 patienter med spolformad glottisinsufficiens (SGI), varav 94 med säkerställd diagnos sulcus vocalis, 14 med misstänkt sulcus och 78 utan misstänkt sulcus	Röstkaraktäristika: normal; läckig; läckig och pressad; läckig och instabil; grovhet; Taltonläge: normal; hög; låg
Lindestad et al. 1995	An audioperceptual, videostrobic and electromyographic study of spindle-shaped glottal insufficiency with and without sulcus vocalis.	GRBAS	29 patienter med spolformad glottisinsufficiens (SGI), varav 15 med sulcus vocalis och 14 utan	Grad av röstavvikelse; skrovlighet; läckage; svaghet; press
Gran & Hultkrantz. 2001	Kirurgisk behandling av stämbandsfåra – en uppföljning.	SVEA	10 patienter med diagnosen sulcus glottidis	Beslöjad; knarr; skrap/skrovlig; diplofoni/bitonalitet; registerbrott; afoniska inslag; läckage; hyperfunktion/press

## 2. 8 Syfte och frågeställningar

Det övergripande syftet med undersökningen är att kartlägga om patienter med sulcusdiagnoser blir bättre efter röstterapi hos logoped och operation, var för sig eller i kombination.

Frågeställningarna är följande:

- Vilka samband finns mellan patientens subjektiva bedömning och en lyssnarpanels bedömning före och efter åtgärd.
- Vilken eller vilka röstparametrar är mest framträdande vid den perceptuella bedömningen?

Hypotes:

- Patienter med diagnosen sulcus/vergeture får en subjektivt förbättrad röstfunktion efter röstterapi hos logoped och operation, var för sig eller i kombination.

### 3. MATERIAL

Samtliga patienter är undersökta och diagnostiserade vid Röst- och Talvårdsavdelningen, Universitetssjukhuset i Lund, mellan åren 1995 och 2005.

#### 3.1 Patienturval

Av avdelningens totala antal patienter valdes 65 patienter med någon eller några av följande diagnoser: djup sulcus med eller utan säker adherens mot ligamentet; sulcus utan säker adherens mot ligamentet; vergeture; cysta med synlig öppning; slemhinnebrygga/mukosa-brygga; misstänkt sulcus. Av dessa patienter erhöll 12 röstterapi hos logoped, 32 patienter en kombination av operation och röstterapi hos logoped, 8 patienter enbart operation och 13 patienter undersöktes utan att det resulterade i någon åtgärd.

#### 3.2 Röstinspelningar

En inspelning av patientens röst före respektive efter åtgärd/behandling togs med i lyssnarmaterialet för jämförelse. Kompletta inspelningar fanns hos 35 patienter. Med bland röstinspelningarna finns också en patient som lämnades utan åtgärd. I detta fall gjordes en inspelning vid diagnostillfället och en inspelning vid kontrollbesök ca ett år senare.

Av patienterna med sulcusdiagnoser utelämnades 30 patienter från den perceptuella bedömningen och därmed också från själva studien. Anledningarna är att:

- röstinspelningar som beställts från annan klinik/avdelning har inte erhållits före november 2005.
- endast röstinspelning före åtgärd har skett. Röstinspelning efter åtgärd har inte kunnat ske efter november 2005. Detta datum var slutdatum för insamling av inspelningsmaterial.
- röstinspelningen har förkommit p.g.a. stöld.
- ingen inspelning är gjord.

**Tabell 3.** Fördelning av röstinspelningar i åtgärdsgrupper

Åtgärdsgrupp	Sulcuspatienter med röstinspelning före/efter åtgärd	Sulcuspatienter utan röstinspelning före/efter åtgärd	Summa.
Röstterapi hos logoped	9	3	12
Operation och röstterapi hos logoped	21	11	32
Operation	4	4	8
Utan åtgärd	1	12	13
Summa	35	30	65

Av de 21 patienter med åtgärd operation och röstterapi hos logoped i kombination är 18 patienter opererade 1 gång, 2 patienter är opererade 3 gånger och en patient är opererad 6 gånger. Samtliga 4 patienter med åtgärd operation är opererade 1 gång.

## 4. METOD

### 4.1 Etisk ansökan

Efter muntlig kontakt med Forskningsetiska kommittén bedömdes ansökan inte som nödvändig. Undersökningen ingår i normal uppföljning och patienterna har inte genomgått någon extra åtgärd p.g.a. den aktuella uppsatsen.

### 4.2 Röstinspelningar

Patienterna är röstinspelade dels på minidisc och dels direkt i datorprogrammet Soundswell (SWELL). De inspelningar som redan fanns på minidisc överfördes till SWELL-programmet, där alla inspelningar samlades i en separat mapp. I materialet ingick också fyra slumpmässigt utvalda dubletter. Samtliga inspelningar kodades. Därefter gjordes en randomisering av hela materialet. I enlighet med avdelningens rutiner görs inspelningar av patienter i anslutning till fonioter- och/eller logopedbesök. Inspelningarna har i huvudsak ägt rum i inspelningsstudio vid Röst- och Talvårdsavdelningen, Universitetssjukhuset i Lund med följande inspelningsapparat: Sennheiser mkh 416 p48 mikrofon; Sony atraca/atracac3 dsp type-s minidisc och datorprogrammet Soundswell version 4.00. Den lästa texten är i samtliga fall "Nordanvinden och solen" och enskilt uthållet vokalljud är främre, halvöppen, orundad vokal, ä-ljud, i meningen "Dags att mäta" (bilaga 1).

### 4.3 Lyssnarpanelens sammansättning

Den perceptuella bedömningen genomfördes av tre logopedstudenter med avslutad och godkänd röstkurs, termin 7, på logopedutbildningen vid Lunds universitet.

### 4.4 Procedur

Samtliga röstinspelningar samlades och överfördes till cd-skivor. Fem röster utanför materialet överfördes också för att användas som referens vid lyssnarbedömarnas gemensamma identifiering av röstparametrarna. Dessa "referensröster" är hämtade från tidigare gjorda röstinspelningar av klinikens patienter. Instruktioner till lyssnarpanelen finns att läsa i bilaga 2.

De tre logopedstudenterna i lyssnarpanelen gjorde röstbedömningar vid tre tillfällen. Röstbedömningarna utfördes individuellt med undantag av den gemensamma identifieringen. Lyssnarpanelen angav att 7 ljudfiler i en av cd-skivorna inte var bedömbara p.g.a. tekniska problem. Vid ett tredje bedömningstillfälle löstes problemet genom att annan uppspelningsutrustning användes.

Bedömningsformuläret innehåller följande 11 parametrar: *press; läckage; buller; bitonalitet; förhöjt läge; sänkt läge; registerbrott; instabilt register; klangfattig; avvikande intensitet; grad av röststörning*, samt med möjlighet att fylla i övriga kommentarer. Bedömnings-skala är VA-skala 100 mm (bilaga 3). Parametern *avvikande intensitet* används för beskrivning av kvalitativt upplevd kvantitetsförändring av röstintensiteten. Parametern *grad av röststörning* kan anses ge en sammantagen bild av de övriga parametrarna. Denna röstparameter finns frikopplad från de övriga i bedömningsmaterialet och används för att mäta hur den korrelerar med var och en av de 10 röstparametrarna. I den journalmall där logopeden skriver in sin bedömning av patientens röst finns en möjlighet att fylla i *grad av röststörning*.

#### 4.4.1 Självskattningsformulär

I anslutning till undersökning hos foniater och vid besök hos logoped får patienten möjlighet att fylla i ett självskattningsformulär, RoS-formulär, och gradera olika aspekter av sina röstbesvär på en Visual Analog Scale (VAS/VA-skala). RoS utläses Röst- och Sång/Slemhinneformulär. På Röst- och Talvårdsavdelningen vid Universitetssjukhuset i Lund används detta RoS-formulär (Lyberg Åhlander & Schalén, work in progress) en validerad modifiering och översättning av Voice Handicap Index, VHI (Jacobson et al. 1997).

RoS-formuläret består av fem olika delar: del 1, *Halssymptomdel*, där frågor ställs angående somatiska symptom; del 2, *Fysiologisk del*, frågor om röstens kvalitet och funktion; del 3, *Emotionell del*, frågor ställda om patientens reaktioner på och förhållande till sin egen röst, samt omgivningens reaktioner på den egna rösten; del 4, *Social-expressiv del*, röstens funktion och patientens anpassning av rösten i sociala sammanhang; del 5, *Sångdel*, frågor gällande sångröstens funktion. Samtliga delar innehåller 10 frågor vardera. Graderingen är 0-4, där 0=aldrig och 4=alltid.

Vid undersökning hos foniater och vid logopedbesök finns VA-skalan som en ingående del av röstbedömningen. Patienten anger hur rösten upplevs idag, från ”inga röstbesvär” till ”maximala röstbesvär”.

Värdering av patientens subjektiva röstbedömningar genom RoS-formulär och VA-skala har inte kunnat genomföras i denna studie eftersom material saknas. Av de ursprungliga 65 patienterna med sulcusdiagnos fanns RoS-formulär dokumenterade både före och efter åtgärd hos 9 patienter; RoS-formulär före åtgärd hos 19 patienter; RoS-formulär efter åtgärd hos 10 patienter. VA-skalan både före och efter åtgärd fanns dokumenterade hos 17 patienter; VA-skalan före åtgärd hos 16 patienter, samt efter åtgärd hos 7 patienter.

#### 4.4.2 Röstsymptom före och efter åtgärd

En inriktning av studien ligger i att beskriva hur patienten uppfattar sin röst före respektive efter åtgärd. Till grund för värdering av åtgärd finns patientens subjektivt uttryckta beskrivning av röstsymptomen. Detta bildar en viktig del i undersökningen. Utgångspunkten var att ha klang, läge och intensitet som en grund att utgå ifrån vid läsning av journalerna och på så sätt ha möjlighet att omsätta det verbalt beskrivna till en siffra. Patientens subjektiva beskrivning av sina röstsymptom, såsom de uttrycks i journalhandlingarna, har graderats från 1 till 4 enligt följande:

- grad 1 anger inga besvär; rösten fungerar
- grad 2 anger lätta besvär; rösten sviker ibland; lätt heshet i perioder
- grad 3 anger måttliga besvär; kan tala och sjunga, men med viss ansträngning; tydligt påverkad av sina röstbesvär; kan med svårighet arbeta
- grad 4 anger mycket stora besvär; mycket svårt att tala; kan inte sjunga; alltid hes; smärta; kan inte arbeta.

För att på ett enkelt sätt åskådliggöra huruvida patienten efter avslutad behandling subjektivt upplever förbättring, försämring eller ingetdera, finns också en redogörelse med en grov skattning. Graderingen är här gjord i tre steg:

- steg 1 anger sämre än före åtgärd
- steg 2 anger ingen förändring
- steg 3 anger bättre än före åtgärd.

Foniaters och logopeders beskrivningar av patientens röstsymptom finns dokumenterade, men redovisas inte i denna studie. Dessa beskrivningar finns att läsa i en studie av Bengtsson och Nilsson (2006), vilken omfattar samma patientmaterial som denna studie.

## 4.5 Statistiska metoder

SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) och Excel version 2002 i Windows XP användes för behandling av lyssnarpanelens resultat. Interbedömarreliabilitet beräknades med Chronbach´s alpha och intrabedömarreliabilitet beräknades med Pearson´s korrelationskoefficient. Beräkning av medelvärden gjordes av lyssnarpanelens bedömning för varje patient och röstegenskap, inklusive graden av röststörning. Beräkning gjordes av hur de 10 röstparametrarna korrelerar till graden av röststörning. Medelvärde räknades ut för tid mellan röstinspelningarna före och efter åtgärd.

## 5. RESULTAT

### 5.1 Interbedömarreliabilitet

Interreliabiliteten mellan de tre lyssnarbedömarnas perceptuella bedömning av röstinspelningar före och efter åtgärd beräknades med Chronbach´s alpha. Uträkningarna bygger på samtliga patienters värden av varje röstparameter. Värdet 1,0 innebär en total överensstämmelse. Värden över 0,8 visar på god interreliabilitet och värden över 0,9 mycket god.

**Tabell 4.** Interreliabiliteten för lyssnarpanelens perceptuella bedömning

Parameter	Före åtgärd	Efter åtgärd
Press	0,4318	0,5422
Läckage	0,6529	0,7082
Buller	0,8556	0,8531
Bitonalitet	0,8091	0,8566
Förhöjt läge	0,7776	0,8141
Sänkt läge	0,3117	0,6704
Registerbrott	0,3389	-0,0918
Instabilt läge	0,5771	0,6135
Klangfattighet	0,7749	0,7581
Avvikande intensitet	0,8039	0,6720
Grad av röststörning	0,8939	0,9122

Röstparametrarna *buller* och *bitonalitet* både före och efter åtgärd, samt *avvikande intensitet* före och *förhöjt läge* efter åtgärd, visar på god reliabilitet. *Grad av röststörning* visar på god och mycket god reliabilitet.

### 5.2 Intrabedömarreliabilitet

Underlaget för att bedöma intrabedömarreliabiliteten visade sig vid beräkningen vara för litet för att analyseras och därmed inte statistiskt tillförlitligt.

### 5.3 Medelvärde för tid mellan röstinspelningar

Röstinspelningarna av de 35 patienterna är gjorda mellan åren 1995 och 2005. Medelvärdet för tid mellan röstinspelningarna före och efter åtgärd är beräknad hos 33 patienter. Uppgifter om inspelningsår före åtgärd saknas hos en patient och en patient saknar inspelningsår både före och efter åtgärd. Medelvärdet för tid mellan röstinspelningarna hos de 33 patienterna, var 536 dagar, vilket innebär drygt 1 år och 5 mån.

### 5.4 Lyssnarpanelens bedömning

#### 5.4.1 Bedömning av parametrar

Utifrån lyssnarpanelens perceptuella bedömning av de 35 patienterna med röstinspelning både före och efter åtgärd, kan man finna röstparametrarna representerade olika antal gånger. I tabellen nedan återfinns antal gånger respektive röstparameter blivit noterat på VA-skala hos var och en i lyssnarpanelen.

**Tabell 5.** Förekomst av röstparameter i antal gånger hos respektive lyssnarbedömare.

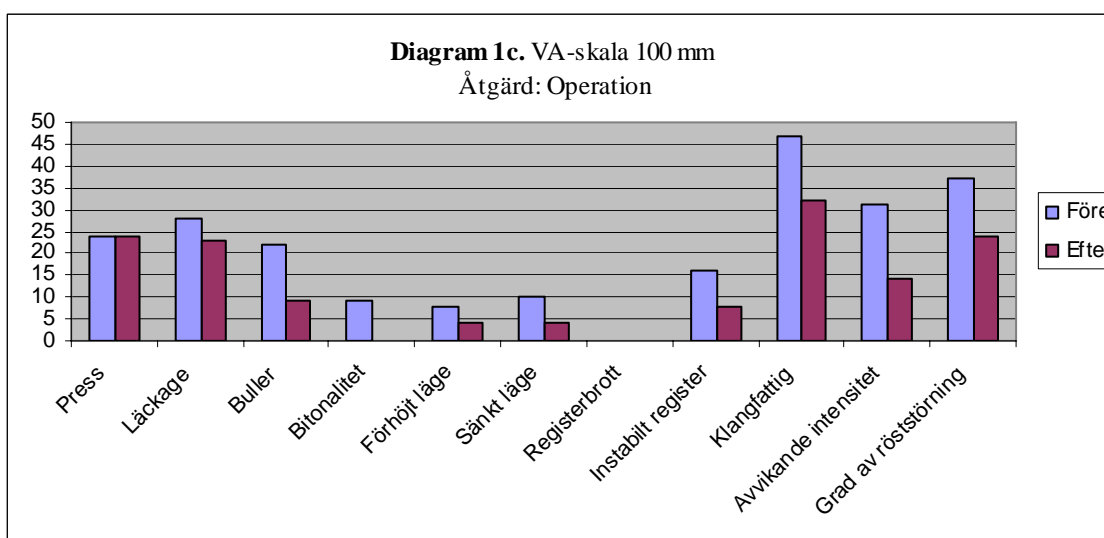
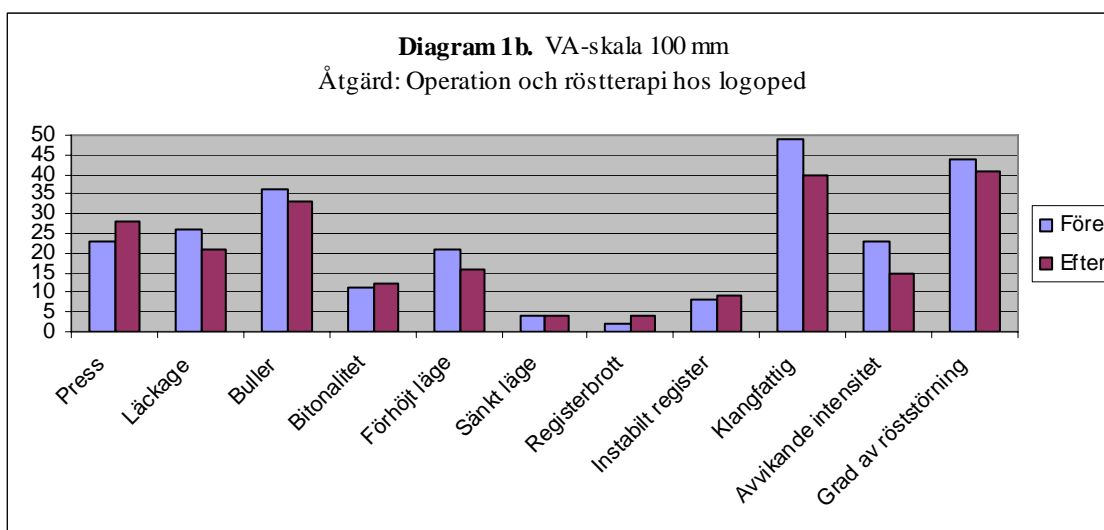
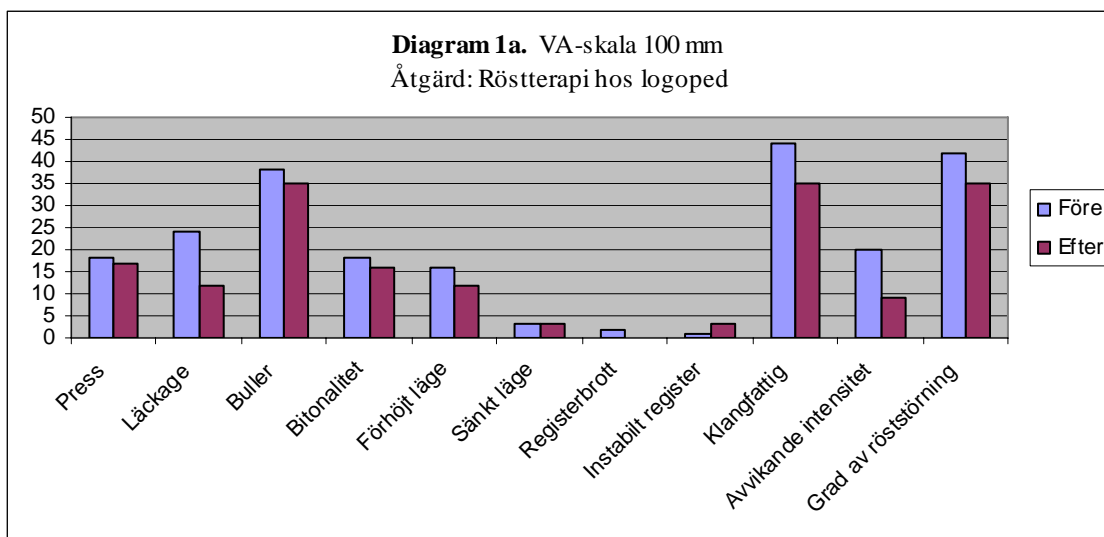
Parameter	Lyssnare X		Lyssnare Y		Lyssnare Z	
	Före åtgärd	Efter åtgärd	Före åtgärd	Efter åtgärd	Före åtgärd	Efter åtgärd
Press	33	35	16	24	21	26
Läckage	33	29	22	21	22	22
Buller	28	23	30	25	24	24
Bitonalitet	10	10	14	13	6	5
Förhöjt läge	23	18	9	5	19	16
Sänkt läge	9	17	16	13	7	4
Registerbrott	1	4	3	0	9	7
Instabilt register	4	3	10	14	0	3
Klangfattig	35	34	34	29	25	27
Avvikande intensitet	28	24	28	22	23	18
Grad av röststörning	32	29	30	26	32	31

Parametern *afoniska inslag* fanns inte med i bedömningsformuläret, men under rubriken övriga kommentarer har de tre lyssnarbedömarna angett denna vid ett antal tillfällen. Lyssnare X: 1 gång före och 1 gång efter åtgärd; lyssnare Y: 9 gånger före och 10 gånger efter åtgärd; lyssnare Z: 4 gånger före och 3 gånger efter åtgärd.

Under övriga kommentarer har de tre lyssnarbedömarna vidare angett förekomst av *knarr* och *frasslutsknarr*. Lyssnare X: 2 gånger före och 2 gånger efter åtgärd; lyssnare Y: 9 gånger före och 7 gånger efter åtgärd; lyssnare Z: 12 gånger före och 5 gånger efter åtgärd.

Vid sammanställning av resultaten noterades att parametrarna *registerbrott* och *instabilt register* används växelvis. Tydligast blir detta hos lyssnare Y och Z, där lyssnare Y har angett förekomst av registerbrott före åtgärd 3 gånger och instabilt register 10 gånger och lyssnare Z har angett registerbrott 9 gånger och ingen förekomst av instabilt register.

Diagrammen 1a-c visar en beräkning av lyssnarpanelens medelvärde av varje röstparameter hos samtliga patienter i respektive åtgärdsgrupp före och efter behandling.



I åtgärdsgruppen röstterapi hos logoped ses förbättring av värden i 9 av 11 röstparametrar. *Instabilt register* uppvisade en försämring och parametern *sänkt läge* ingen förändring. Störst



förbättring räknat i procent finns i parametrarna *läckage* 50%, *avvikande intensitet* 55% och *registerbrott* 100%.

I åtgärdsgruppen röstterapi hos logoped och operation i kombination ses förbättring av värden i 6 av 11 parametrar. Parametrarna *press*, *bitonalitet*, *instabilt register* och *registerbrott* uppvisade försämrade värden och *sänkt läge* ingen förändring. Störst förbättring i procent finns i parametern *avvikande intensitet* 35% .

I åtgärdsgruppen operation ses förbättring av värden i 9 av 11 parametrar. Störst förbättring i procent finns i parametrarna *instabilt register* 50 %, *förhöjt läge* 50 %, *avvikande intensitet* 55 %, *buller* 59 %, *sänkt läge* 60 % och *bitonalitet* 100 %. Gällande parametrarna *press* och *registerbrott* finns ingen förändring.

#### 5.4.2 Skillnad före och efter åtgärd

Resultatet av lyssnarpanelens perceptuella bedömning av röstparametrarna visar att 11 av 21 patienter med operation i kombination med röstterapi hos logoped fick förbättrat värde efter åtgärd. Av tabellerna 7 a-d kan man vidare utläsa att 5 patienter av 9 med röstterapi hos logoped bedöms vara bättre efter åtgärd. För patienter med åtgärd operation bedöms 3 patienter av 4 vara bättre. Patienten utan åtgärd fick förbättrat värde vid ett kontrollbesök.

**Tabell 7 a - d.** Medelvärde av lyssnarpanelens sammantagna perceptuella bedömning av varje patient. Medelvärdet av 10 parametrar.

Tabell 7 a	Röstterapi hos logoped			Tabell 7 b	Operation och röstterapi hos logoped		
Patient nr.	Före åtgärd	Efter åtgärd	Differens	Patient nr.	Före åtgärd	Efter åtgärd	Differens
9	34	15	19	21	15	9	6
10	9	3	6	23	16	19	-3
12	35	26	9	28	28	33	-5
13	5	8	-3	30	21	38	-17
15	10	5	5	32	10	3	7
17	19	21	-2	33	34	23	11
18	23	18	5	34	22	12	10
19	17	18	-1	36	32	37	-5
20	14	15	-1	37	29	17	12
				38	1	6	-5
				39	16	4	12
Tabell 7 c	Operation			40	17	5	12
Patient nr.	Före åtgärd	Efter åtgärd	Differens	42	26	20	6
1	4	9	-5	43	12	3	9
4	14	10	4	44	26	23	3
5	22	4	18	45	9	1	8
8	39	25	14	46	15	25	-10
				47	37	26	11
				49	8	10	-2
Tabell 7 d	Utan åtgärd			50	30	35	-5
Patient nr.	Före åtgärd	Efter åtgärd	Differens	51	21	33	-12
55	4	2	2				

Enligt tabellerna 8 a-d framgår följande: för parametern *grad av röststörning* uppvisar 6 patienter av 9 med röstterapi förbättrat värde efter åtgärd; 11 patienter av 21 med operation i kombination med röstterapi förbättrat värde; 3 patienter av 4 med operation förbättrat värde; patienten utan åtgärd uppvisar ett förbättrat värde.

**Tabell 8 a – d.** Medelvärde av lyssnarpanelens perceptuella bedömning av varje patient. *Grad av röststörning.*

Tabell 8 a				Tabell 8 b			
Röstterapi hos logoped				Operation och röstterapi hos logoped			
Patient nr.	Före åtgärd	Efter åtgärd	Differens	Patient nr.	Före åtgärd	Efter åtgärd	Differens
9	77	29	48	21	38	18	20
10	17	2	15	23	23	25	-2
12	76	74	2	28	41	84	-43
13	5	18	-13	30	42	86	-44
15	7	3	4	32	13	3	10
17	52	59	-7	33	87	36	51
18	68	55	13	34	56	25	31
19	45	51	-6	36	80	91	-11
20	33	23	10	37	72	41	31
				38	0	6	-6
				39	29	3	26
				40	28	7	21
Tabell 8 c				Operation			
Patient nr.	Före åtgärd	Efter åtgärd	Differens	Patient nr.	Före åtgärd	Efter åtgärd	Differens
1	2	18	-16	42	78	48	30
4	17	8	9	43	32	3	29
5	37	5	32	44	38	57	-19
8	92	66	26	45	12	0	12
				46	33	68	-35
				47	86	65	21
				49	14	19	-5
Tabell 8 d				Utan åtgärd			
Patient nr.	Före åtgärd	Efter åtgärd	Differens	Patient nr.	Före åtgärd	Efter åtgärd	Differens
55	5	1	4	51	54	78	-24

I samtliga åtgärdsgrupper uppvisar en majoritet av patienterna ett förbättrat värde sammantaget alla röstparametrar efter åtgärd. Detta gäller även parametern *grad av röststörning*.

### 5.4.3 Korrelation av parametern grad av röststörning med övriga röstparametrar

Tabell 9 a-c visar beräkning av korrelationskoefficienten för lyssnarpanelens medelvärde för respektive röstparameter med lyssnarpanelens medelvärde för *grad av röststörning*.

**Tabell 9 a:** Åtgärd – Röstterapi hos logoped, 9 patienter

FÖRE åtgärd	Korr koeff	EFTER åtgärd	Korr koeff
- Press	0,162	- Press	0,309
- Läckage	0,326	- Läckage	0,448
- Buller	0,917**	- Buller	0,948**
- Bitonal	0,814**	- Bitonal	0,741*
- Förhöjt läge	0,162	- Förhöjt läge	0,327
- Sänkt läge	0,529	- Sänkt läge	0,575
- Registerbrott	0,367	- Registerbrott	0,234
- Instabilt register	0,036	- Instabilt register	0,498
- Klangfattig	0,956**	- Klangfattig	0,986**
- Avvikande intensitet	0,666	- Avvikande intensitet	0,469

\* Korrelationen är signifikant på 0,05 nivån (2-tailed)

\*\* Korrelationen är signifikant på 0,01 nivån (2-tailed)

Tabell 9 a, avseende patienter i åtgärdsgruppen röstterapi hos logoped, visar att parametrarna *buller* och *klangfattig* före och efter åtgärd korrelation med parametern *grad av röststörning*. Parametern *bitonalitet* före åtgärd visar på korrelation och efter åtgärd på svag korrelation.

**Tabell 9 b. Åtgärd - Operation och röstterapi hos logoped, 21 patienter**

FÖRE åtgärd	Korr koeff		EFTER åtgärd	Korr koeff
- Press	0,477*		- Press	0,787**
- Läckage	0,240		- Läckage	0,323
- Buller	0,811**		- Buller	0,837**
- Bitonal	0,604**		- Bitonal	0,646**
- Förhöjt läge	0,480*		- Förhöjt läge	0,540*
- Sänkt läge	0,122		- Sänkt läge	0,468*
- Registerbrott	0,497*		- Registerbrott	0,705**
- Instabilt register	0,380		- Instabilt register	0,692**
- Klangfattig	0,883**		- Klangfattig	0,952**
- Avvikande intensitet	0,527*		- Avvikande intensitet	0,642**

\* Korrelationen är signifikant på 0,05 nivån (2-tailed)

\*\* Korrelationen är signifikant på 0,01 nivån (2-tailed)

I tabell 9 b, avseende åtgärdsgruppen operation i kombination med röstterapi hos logoped, visar parametrarna *buller*, *bitonalitet* och *klangfattig* före och efter åtgärd korrelation med *grad av röststörning*. Parametrarna *press*, *registerbrott*, *instabilt register* och *avvikande intensitet* efter åtgärd visar korrelation med parametern *grad av röststörning*. Parametern *grad av röststörning* visar svag korrelation med *press*, *förhöjt läge*, *registerbrott* och *avvikande intensitet* före åtgärd och *förhöjt läge* och *sänkt läge* efter åtgärd.

**Tabell 9 c. Åtgärd – Operation, 4 patienter**

FÖRE åtgärd	Korr koeff		EFTER åtgärd	Korr koeff
- Press	0,873		- Press	0,882
- Läckage	0,833		- Läckage	0,854
- Buller	0,801		- Buller	0,952*
- Bitonal	0,916		- Bitonal	0,980*
- Förhöjt läge	0,926		- Förhöjt läge	0,990**
- Sänkt läge	0,152		- Sänkt läge	-1
- Registerbrott	-1		- Registerbrott	-1
- Instabilt register	0,930		- Instabilt register	0,980*
- Klangfattig	0,928		- Klangfattig	0,902
- Avvikande intensitet	0,643		- Avvikande intensitet	0,729

<sup>1</sup> Beräkningen kan inte genomföras p.g.a. att minst en av variablerna är konstant

\* Korrelationen är signifikant på 0,05 nivån (2-tailed)

\*\* Korrelationen är signifikant på 0,01 nivån (2-tailed)

Tabell 9 c, avseende patienter med operation som åtgärd, visar parametern *förhöjt läge* efter åtgärd korrelation med *grad av röststörning*. Parametrarna *buller*, *bitonalitet* och *instabilt register* visar svag korrelation efter åtgärd.

Korrelationskoefficient för lyssnarpanelens medelvärden för respektive röstparameter och medelvärdet för *grad av röststörning* gick inte att beräkna för patienten utan åtgärd p.g.a. att en av variablerna är konstant.

#### 5.4.4 Korrelation av patientens bedömning och lyssnarpanelens bedömning

Tabell 10 a-c visar beräkning av korrelationskoefficienten mellan lyssnarpanelens medelvärden av respektive röstparameter och patientens subjektiva bedömning. Vid beräkningen av korrelation mellan patientens subjektiva röstsymptom och lyssnarpanelens perceptuella bedömning faller två patienter ifrån, patient nummer 38 ur åtgärdsgruppen *operation i kombination med röstterapi hos logoped*, samt patient nummer 5 ur gruppen *operation*, p.g.a. att uppgift saknas om subjektiva röstsymptom efter åtgärd.

**Tabell 10 a. Åtgärd – Röstterapi hos logoped, 9 patienter**

FÖRE åtgärd	Korr koeff	EFTER åtgärd	Korr koeff
- Press	0,047	- Press	0,070
- Läckage	0,515	- Läckage	0,068
- Buller	0,464	- Buller	0,297
- Bitonal	0,784*	- Bitonal	0,548
- Förhöjt läge	0,355	- Förhöjt läge	0,694*
- Sänkt läge	0,093	- Sänkt läge	0,080
- Registerbrott	0,287	- Registerbrott	0,064
- Instabilt register	0,530	- Instabilt register	0,088
- Klangfattig	0,561	- Klangfattig	0,143
- Avvikande intensitet	0,867**	- Avvikande intensitet	0,373
- Grad av röststörning	0,638	- Grad av röststörning	0,229

\* Korrelationen är signifikant på 0,05 nivån (2-tailed)

\*\* Korrelationen är signifikant på 0,01 nivån (2-tailed)

Tabell 10 a, avseende patienter med åtgärd röstterapi hos logoped, visar parametern *avvikande intensitet* före åtgärd korrelation mellan patientens subjektiva röstsymptom och lyssnarpanelens bedömning. Parametrarna *bitonalitet* före och *förhöjt läge* efter åtgärd visar svag korrelation.

**Tabell 10 b. Åtgärd – Operation och röstterapi hos logoped, 20 patienter**

FÖRE åtgärd	Korr koeff	EFTER åtgärd	Korr koeff
- Press	0,600**	- Press	0,565**
- Läckage	0,079	- Läckage	0,172
- Buller	0,424	- Buller	0,408
- Bitonal	0,610**	- Bitonal	0,277
- Förhöjt läge	0,045	- Förhöjt läge	0,104
- Sänkt läge	0,262	- Sänkt läge	0,367
- Registerbrott	0,058	- Registerbrott	0,372
- Instabilt register	0,129	- Instabilt register	0,296
- Klangfattig	0,408	- Klangfattig	0,460*
- Avvikande intensitet	0,037	- Avvikande intensitet	0,150
- Grad av röststörning	0,345	- Grad av röststörning	0,463*

\* Korrelationen är signifikant på 0,05 nivån (2-tailed)

\*\* Korrelationen är signifikant på 0,01 nivån (2-tailed)

Tabell 10 b, avseende patienter med åtgärd operation i kombination med röstterapi hos logoped, visar parametern *press* före och efter åtgärd och *bitonalitet* före åtgärd korrelation mellan patientens subjektiva röstsymptom och lyssnarpanelens bedömning. Parametrarna *klangfattig* och *grad av röststörning* efter åtgärd visar svag korrelation.

**Tabell 10 c. Åtgärd – Operation, 3 patienter.**

FÖRE	Korr koeff	EFTER	Korr koeff
- Press	-1	- Press	-1
- Läckage	-1	- Läckage	0,997*
- Buller	-1	- Buller	-0,866
- Bitonal	-1	- Bitonal	-1
- Förhöjt läge	-1	- Förhöjt läge	0,881
- Sänkt läge	-1	- Sänkt läge	-0,886
- Registerbrott	-1	- Registerbrott	-1
- Instabilt register	-1	- Instabilt register	0,866
- Klangfattig	-1	- Klangfattig	0,487
- Avvikande intensitet	-1	- Avvikande intensitet	0,107
- Grad av röststörning	-1	- Grad av röststörning	0,981

<sup>1</sup> Beräkningen kan inte genomföras p.g.a. att minst en av variablerna är konstant

\* Korrelationen är signifikant på 0,05 nivån (2-tailed)

Tabell 10 c, avseende patienter med åtgärd operation, visar parametern *läckage* efter åtgärd på svag korrelation mellan patientens subjektiva röstsymptom och lyssnarpanelens bedömning. Korrelationskoefficient mellan lyssnarpanelens medelvärde för respektive röstparameter och patientens subjektiva bedömning gick inte att beräkna för patienten utan åtgärd, p.g.a. att en av variablerna är konstant.

## 5.5 Resultat av patientens subjektiva bedömning

Resultatet av grov skattning av patientens subjektiva bedömning av sina röstsymptom, visar att röstterapi hos logoped och operation i kombination ger bäst resultat, då 15 patienter av 21 upplevde en förbättrad röstkvalitet efter åtgärd. Noteras ska också, att ingen av patienterna i nämnda kategori upplevde någon försämring av röstsymptomen. I åtgärdsgruppen röstterapi hos logoped upplever 4 patienter av 9 en förbättring av röstsymptomen och 2 patienter av 4 i åtgärdsgruppen operation upplever en förbättring av röstsymptomen.

Tabell 11 a - d. Resultat av patientens subjektiva bedömning efter åtgärd - Grov skattning.

Tabell 11 a	Röstterapi hos logoped			Tabell 11 b	Operation och röstterapi hos logoped		
Patient nr.	Sämre	Ingen förändring	Bättre	Patient nr.	Sämre	Ingen förändring	Bättre
9			X	21			X
10			X	23			X
12		X		28		X	
13	X			30			X
15			X	32			X
17		X		33			X
18		X		34			X
19		X		36			X
20			X	37			X
				38		X	
				39			X
Tabell 11 c	Operation			40		X	
Patient nr.	Sämre	Ingen förändring	Bättre	42			X
1			X	43			X
4			X	44			X
5	X			45			X
8		X		46		X	
				47			X
				49			X
Tabell 11 d	Utan åtgärd			50		X	
Patient nr.	Sämre	Ingen förändring	Bättre	51		X	
55		X					

## 6. DISKUSSION

### 6.1. Röstinspelningar

Det tekniska förfarandet kring de gjorda röstinspelningarna innebär att patientens röst antingen är inspelad på minidisc eller i datorns SWELL-program. Detta innebär att röstmässiga fenomen kan ha blivit förstärkta eller reducerade p.g.a. själva inspelningen, mikrofonens placering eller dylikt. Anledningen till att olika metoder har använts är att gängse inspelningsmetod under större delen av undersökningsperioden var minidisc, medan man i slutet av undersökningsperioden övergick till att göra röstinspelningarna i SWELL. Vid förfärdigandet av de två cd-skivorna var ett av delmomenten att kopiera röstinspelning från en minidisc till

en annan, för att där samla alla inspelningar som sedan skulle kopieras över till SWELL-programmet. Det är möjligt att ljudkvaliteten har påverkats av de olika moment som föregått det slutliga resultatet.

## 6.2 Lyssnarpanelens sammansättning

Den perceptuella bedömningen utfördes av logopedstudenter. Dessa bör betraktas som bedömare med jämförelsevis kort erfarenhet av röstbedömning. Utifrån den diskussion som förs i Fex (1992), läggs dock större vikt vid svårigheten och osäkerheten kring att man verkligen bedömer det man har för avsikt att bedöma, än just erfarenhet av röstbedömning. En studie av Junell och Karlsson (1999) visar att logopedstudenter oavsett studieort dels gör likartade perceptuella bedömningar och dels är likartade avseende inter- och intrabedömarreliabilitet. Logopedstudenter anses ha tillägnat sig en god förmåga att göra samstämmiga perceptuella röstbedömningar, enligt Junell och Karlsson (1999). Detta innebär att lyssnarpanelens sammansättning väl uppfyller de krav som ställs.

## 6.3 Självskattningsformulär

I en nyligen avslutad studie beskriver Harlid et al. (2006), att RoS-formulärets delar 1-4 är viktiga för utvärdering av logopedisk röstterapi. En tydligare bild av hur röstsymptomen påverkat de i denna studie ingående patienterna hade framkommit om RoS-formuläret mer systematiskt ifyllts både före och efter åtgärd.

## 6.4 Interbedömarreliabilitet

Parametern *grad av röststörning* visar på god och mycket god reliabilitet före och efter åtgärd, vilket innebär att lyssnarbedömarna visar god samstämmighet vid bedömningen av den sammantagna bedömningen av röstavvikelsen. Likaså visar parametrarna *buller*, *bitonalitet* och *avvikande intensitet* god reliabilitet. Möjligt är, som tidigare nämnts, att en negativ påverkan av ljudkvaliteten hos ett antal ljudfiler har försvårat den perceptuella bedömningen. Detta kan ses som en möjlig orsak till en del av de divergerande resultaten av övriga röstparametrar. Vid annat tillfälle av perceptuell bedömning bör materialet av referensröster utökas, för att därigenom ytterligare säkerställa den gemensamma identifieringen av röstparametrarna. Detta gäller oavsett omfattningen av lyssnarbedömarnas erfarenhet av röstbedömning.

## 6.5 Valet av parametrar

Avseende parametrarna *instabilt register* och *registerbrott* visade det sig vara svårt att höra skillnad mellan instabilitet inom samma register och brott mellan två olika register. Eftersom det är viktigt att ha med båda parametrarna, kan en lämplig åtgärd vara att lyssnarpanelen ytterligare tränar och samlyssnar ett utökat referensmaterial, för att därigenom säkrare kunna identifiera parametrarna.

Under rubriken övriga kommentarer har alla tre i lyssnarpanelen angivit *afoniska inslag* och *knarr*. Man bör överväga att vid förnyad perceptuell bedömning lägga till dessa parametrar.

## 6.6 Intrabedömarreliabilitet

Intrabedömarreliabiliteten för varje enskild bedömare i lyssnarpanelen kunde inte statistiskt

säkerställas, då materialet visade sig innehålla för få dubbleringar av patientinspelningarna. Vid ett annat tillfälle bör man förvissa sig om ett tillräckligt stort antal dubbleringar av materialet, eftersom det är väsentligt att visa hur lyssnarna bedömer samma röst vid omlyssning. Detta anger stabilitet i bedömningen.

## 6.7 Resultat

### 6.7.1 Patientens subjektiva bedömning

I samband med avslutande av röstterapi hos logoped, ombeds patienten lämna ett subjektivt slutomdöme om behandlingen och resultatet därav. Resultatet av *grov skattning* visar att endast två av totalt 35 patienter upplevde en försämring av röstfunktionen efter åtgärd. Om patienten är nöjd med sin röstfunktion i det vardagliga livet, får detta ses som den viktigaste faktorn vid bedömningen av röstförbättring. Målet för behandlingen blir att patienten primärt får en förbättrad röstfunktion och sekundärt blir den perceptuella förbättringen.

### 6.7.2 Korrelation av parametern grad av röststörning med övriga röstparametrar

Graden av röststörning anges vid röstbedömningar och antas ge en sammantagen bild av svårighetsgraden av röstavvikelsen. En högre grad av korrelation var förväntad mellan *graden av röststörning* och övriga röstparametrar. Tidigare undersökningar har visat att röstparametrarna *läckage*, *klangfattighet*, *instabilt register* och *press* har varit mest framträdande vid perceptuella bedömningar av patienter med sulcus. Denna studie visar att exempelvis parametern *press* endast korrelerar med graden av röststörning i en av åtgärdsgrupperna och efter åtgärd. Ingen korrelation finns med parametern *läckage* vid något tillfälle i de tre åtgärdsgrupperna. Vid andra beräkningar bör man därför överväga att istället beräkna medelvärdet för de 10 röstparametrarna sammanlagt och korrelera detta värde med grad av röststörning. Därmed kan resultatet visa om det förekommer samband mellan de övriga parametrarna sammantaget och graden av röststörning.

### 6.7.3 Röstparametrar

Lyssnarpanelens perceptuella bedömning av röstparametrarna visar höga värden på VA-skala för parametrarna *klangfattig*, *buller*, *läckage* och *avvikande intensitet* före åtgärd. Vid förekomst antal gånger före åtgärd, finns röstparametrarna *bitonalitet*, *klangfattig* och *avvikande intensitet* noterat flest antal gånger. Dessa fynd stöds genom tidigare studier av Hirano (1990), Lindestad et al. (1995), Gran och Hultkrantz (2001). Parametrarna *läckage* och *press* har däremot inte nått samma framträdande värden som i dessa tidigare nämnda studier.

### 6.7.4 Skillnad före och efter åtgärd

I resultaten enligt tabell 7 och 8 av lyssnarpanelens perceptuella bedömning av skillnader före och efter åtgärd visas differenser med små avvikelser. Dessa värden förefaller ha tveksam klinisk relevans för bedömning om röstförändring har skett hos patienten. Standardavvikelse beräknades inte p.g.a. för få värden.

Enligt den perceptuella bedömningen angivet i tabell 8 b, finns ej någon hörbar röststörning före åtgärd hos patient nr 38, trots att patienten uppger röstsymptom. Beskrivning av patienters subjektiva röstsymptom finns dokumenterade i en studie av Bengtsson och Nilsson (2006), men redovisas inte separat i denna studie. Tabellen visar vidare en påtaglig

röstförsämring efter åtgärd för patient nr 30, medan patienten själv, enligt tabell 11 b, bedömer att en förbättring har skett. Patient nr 28 och 46 ur samma åtgärdsgrupp visar likaså en påtaglig försämring efter åtgärd enligt den perceptuella bedömningen, medan patienternas egna bedömningar är att ingen förändring har skett.

I tabell 8 c visar den perceptuella bedömningen en röstförbättring hos patient nr 5, medan patienten själv bedömer att en röstförsämring har skett.

Svårigheter vid bedömningar uppstår när professionell perceptuell bedömning och patientens subjektiva bedömning når fram till olika resultat. Utifrån tidigare förda resonemang bör stor hänsyn tas till patientens utvärdering av resultatet.

### **6.7.5 Svårighetsgrad av sulcusdiagnos**

En aspekt som inte finns redovisad i denna studie, är svårighetsgraden av sulcusåkomman, samt hur många gånger patienten är opererad. Kirurgiska ingrepp i sig kan, som studier av Rosen (2000) och Bouchayer et al. (1985) visat, orsaka en del av dysfonin.

## **7. SLUTSATSER**

Svaren på de i avsnitt 2.8 uppsatta frågeställningarna är följande:

- Signifikanta samband mellan patientens subjektiva bedömning och lyssnarpanelens perceptuella bedömning finns med röstparametrarna press, bitonalitet och avvikande intensitet.
- Press, läckage, klangfattig och afoniska inslag anges flest antal gånger av lyssnarpanelen vid den perceptuella bedömningen. Parametrarna läckage, buller, klangfattig och avvikande intensitet ges högst värden av svårighetsgrad på VA-skalan.

Svar på hypotesen:

- Resultaten av patienternas subjektiva röstbedömning visar att flertalet av patienterna ur samtliga tre åtgärdsgrupper upplever en förbättring av röstsymptomen efter åtgärd. Operation i kombination med röstterapi hos logoped ger flest antal patienter en förbättring av röstsymptomen. Denna konklusion stöds också i tidigare nämnda studier av Bouchayer et al. (1985) och Rosen (2000), som visar att operation i kombination med röstterapi hos logoped var en framgångsrik behandling för röstförbättring av patienter med sulcus, mukosabrygga och cystor. Patienterna upplevde stora förbättringar av sin röstkvalitet.

## **8. FRAMTIDA FORSKNING**

Antal behandlingstillfällen hos logoped finns inte redovisade i denna studie, då frågeställningen gäller en mer generell bedömning av effekten av röstterapi. Framtida studier kan innefatta fördjupade undersökningar som anger vilka konkreta moment röstterapi innehåller, specificerade röstövningar, samt vilka mål och delmål som sätts upp för röstterapi.

Vid perceptuella bedömningar kan åldersblandade lyssnarpaneler användas. Därigenom finns möjlighet att studera eventuella skillnader mellan olika åldersgrupper i fråga om bedömning av de olika röstparametrarna.



## **TACK**

Viveka Lyberg Åhlander och Roland Rydell för handledning, för att ni har varit nåbara för reflektioner och diskussioner.

Lyssnarpanelen för stort och engagerat arbete och er tålmodighet.

Anders Löfqvist för råd i samband med statistikfrågor.

Min familj, Kuno, Kristina och Magnus, för outtröttligt stöd och uppmuntran.

## REFERENSER

- American Speech-Language-Hearing Association (2002). Consensus auditory-perceptual evaluation of voice (CAPE-V). *Auditory Perceptual Assessment of Voice Disorders. Consensus Conference*. University of Pittsburgh, Department of Communication Sciences and Disorders. Pittsburgh, PA.
- Bele Velsvik, I. (2004). Reliability in Perceptual Analysis of Voice Quality. *Journal of Voice*, 19, 4, 555-573.
- Bengtsson, C. & Nilsson, AM. (2006). Sulcus och sulcusrelaterade lesioner. Effekt av röstbehandling och operation. Magisteruppsats, Avdelningen för Logopedi, Foniatri och Audiologi, Lunds universitet.
- Berg, B. & Edén, S. (2003) Perceptuell bedömning av röstkvalitet hos tre organiska röststörningar-jämförelse mellan Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice (CAPE-V) och Stockholm Voice Evaluation Approach (SVEA). Magisteruppsats, Institutionen för klinisk vetenskap, Enheten för logopedi och foniatri, Karolinska institutet, Stockholm.
- Bouchayer, M, Cornut, G., Loire, R., Witzig, E., Roch, JB. & Bastian, RW. (1985). Epidermoid Cysts, Sulci, and Mucosal Bridges of the True Vocal Cord: A Report of 157 Cases. *Laryngoscope* 95: 1087-1094.
- Bouchayer, M. & Cornut, G. (1992). Microsurgical Treatment of Benign Vocal Lesions: Indications, Technique, Results. *Folia Phoniatica*, 44: 155-184.
- Carding, P., Carlson, E., Epstein, R., Mathieson, L. & Shewell, C. (2000). Formal perceptual evaluation of voice quality in the United Kingdom. *Logopedics, phoniatrics, vocology*, 25:133-138.
- Colton, RH & Casper, JK. *Understanding Voice Problems: A Physiological Perspective for Diagnosis and Treatment*, second edition, Baltimore, USA: Lippincott, Williams and Wilkins, 1996.
- Fex S. (1992). Perceptual Evaluation. *Journal of Voice* 6, 2, 155-158.
- Ford, CN., Inagi, K., Khidr, A., Bless, DM. & Gilchrist, KW. (1996). Sulcus Vocalis: A Rational Analytical Approach to Diagnosis and Management. *The Annals of Otolaryngology, Rhinology, and Laryngology* 05: 189-200.
- Gran, S. & Hultkrantz, M. Kirurgisk behandling av stämbandsfåra – en uppföljning. Magisteruppsats Karolinska institutet, 2001.
- Greisen, O. (1984). Vocal Cord Sulcus. *The Journal of Laryngology and Otolaryngology*, 98: 293-296.
- Hammarberg, B., Fritzell, B., Gauffin, J. & Sundberg, J. (1986). Acoustic and Perceptual Analysis of Vocal Dysfunction. *Journal of Phonetics*, 14: 533-547.

Harlid, J., Johannesson, E. & Walfén, J. (2006). Utvärdering av logopedisk terapi vid röstfunktionsstörningar. En undersökning med RoS-formulär, auditiv perceptuell bedömning och akustisk analys. Magisteruppsats, Avdelningen för Logopedi, foniatri och Audiologi, Lunds universitet.

Hirano, M. *Clinical examination of voice*. New York: Springer, 1981.

Hirano, M., Shinzo, T., Yoshida, T. & Seishi, H. (1990). Sulcus Vocalis: Functional Aspects. *The Annals of Otolaryngology, Rhinology, and Laryngology*, 99:679-683.

Huskinsson, EC. (1974). Measurement of Pain. *Lancet* 9: 1127-1131.

Jacobson, BH., Johnson, A., Grywalski, C., Silbergleit, A., Jacobson, G., Benninger, M. S. & Newman, C.W. (1997). The Voice Handicap Index (VHI): Development and validation. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 6: 66-70

Junell, K. & Karlsson, M. (1999). Hur bedömer logopedstudenter röster? Magisteruppsats, Enheten för Logopedi och Foniatri, Karolinska institutet, Stockholm.

Laver, J. *The Phonetic Description of Voice Quality*. Cambridge University Press, 1980.

Lindestad, PÅ., Hertegård, S., Hammarberg, B. & Persson, A. (1995). An audioperceptual, videostroboscopic and electromyographic study of spindle-shaped glottal insufficiency with and without sulcus vocalis. *Scandinavian Journal of Logopedics and Phoniatrics*, 20:91-101.

Lindestad, PÅ. & Hertegård, S. (1994). Spindle-Shaped Glottal Insufficiency with and without Sulcus Vocalis: A Retrospective Study. *Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology*, 103: 547-553.

Lyberg Åhlander, V. & Schalén, L. RoS-index, work in progress.

Pontes, P. & Behlau, M. (1993). Treatment of Sulcus Vocalis: Auditory Perceptual and Acoustical Analysis of the Slicing Mucosa Surgical Technique. *Journal of Voice*, 7, 4, 365-376.

Remacle, M., Lawson, G., Degols, J-C., Evrard, I. & Jamart, J. (2000). Microsurgery of sulcus vergeture with carbon dioxide laser and injectable collagen. *The Annals of Otolaryngology, Rhinology, and Laryngology*, 109: 143-148.

Remacle, M., Lawson, G., Kechian, J. & Jamart, J. (1999). Use of Injectable Autologous Collagen for Correcting Glottic Gaps: Initial Results. *Journal of Voice*, 13, 2, 280-288.

Rosen, CA. (2000). Vocal Fold Scar Evaluation and Treatment. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 33, 5, 1081-1086.

Sato, K. & Hirano, M. (1998). Electron Microscopic Investigation of Sulcus Vocalis. *The Annals of Otolaryngology, Rhinology, and Laryngology*, 107: 56-60

Wewers, ME. & Lowe, NK. (1990). A Critical Review of Visual Analogue Scales in the Measurement of Clinical Phenomena. *Research in Nursing and Health*, 13: 227-236.

Wilson, DK. *Voice Problems in Children*, 2nd ed. Williams & Wilkins, Baltimore, 1979.

Zraick, R.I., Wendel, K. & Smith-Olinde, L. (2004). The Effect of Speaking Task on Perceptual Judgment of the Severity of Dysphonic Voice. *Journal of Voice*, 19, 4, 574-581.

Dagens datum

Namn

Nordanvinden och solen tvistade en gång om vem av dem som var starkast. Just då kom en vandrare vägen fram, insvept i en varm kappa. De kom då överens om, att den var starkast, som först kunde få vandraren att ta av sig kappan.

Först blåste nordanvinden så hårt han någonsin kunde, men ju hårdare han blåste, desto tätare svepte vandraren kappan om sig och till sist gav nordanvinden upp försöket.

Då lät solen sina strålar skina och genast tog vandraren av sig kappan och så var nordanvinden tvungen att medge, att solen var den starkaste av de två.

Dags att määäää-ta.

## Instruktioner till mall för röstbedömning

1. CD nr 1 innehåller fem referensröster som ligger sist på skivan. Gör först en gemensam bedömning av dessa, innan ni går vidare med att bedöma de övriga röstinspelningarna.
2. Fortsatt bedömning ska utföras individuellt utan gemensam diskussion.
3. Fyll i numret på den ljudfil bedömningen gäller.
4. Efter att ha lyssnat till röstinspelningen, markera med ett lodrätt streck på linjen, vilken grad av den angivna parametern du tycker att rösten har - alltifrån "inget" längst till vänster till "mycket" längst till höger. Glöm inte att fylla i parametern "Grad av röststörning".
5. Bedömningen utförs anonymt.

Tack för din medverkan!

## Mall för röstbedömning

Ljudfil nr: \_\_\_\_\_

<u>Parameter</u>	Inget	Mycket
Press	I _____ I	
Läckage	I _____ I	
Buller	I _____ I	
Bitonalitet	I _____ I	
Förhöjt läge	I _____ I	
Sänkt läge	I _____ I	
Registerbrott	I _____ I	
Instabilt register	I _____ I	
Klangfattig	I _____ I	
Avvikande intensitet	I _____ I	
Grad av röststörning	I _____ I	

Övriga kommentarer:

---



---



---



---