



MEDICINSKA FAKULTETEN

Lunds universitet

Avdelningen för logopedi, foniatri och audiologi

Institutionen för kliniska vetenskaper, Lund

**Förekomst av laryngeus superior-pares efter thyroidektomi:
En klinisk undersökning av fonetogram och Voice Handicap Index-Throat**

Elin Eriksson & Josefin Samuelsson

Logopedutbildningen, 2016

Vetenskapligt arbete, 30 högskolepoäng

Handledare: Henrik Widegren & Christina Askman

Sammanfattning

Syfte: Syftet med studien var att undersöka förekomsten av pares på n. laryngeus superior hos patienter som genomgått en thyroidektomi. Studien syftade även till att undersöka om en dylik pares kan upptäckas vid flera olika pre- och postoperativa undersökningsmetoder samt hur patienterna upplever sin röst före och efter operation.

Metod: I studien ingick 20 deltagare. Samtliga deltagare genomförde inspelning av maxfonetogram, fyllde i självskattningsformuläret Voice Handicap Index-T (VHI-T) och genomgick stämbandsundersökning. Undersökningsmomenten genomfördes både pre- och postoperativt. Maxfonetogrammets area, maximala frekvens och intensitet analyserades kvalitativt för att bedöma hur många deltagare som drabbats av en pares av n. laryngeus superior. Totalpoäng på VHI-T och filmerna från stämbandsundersökningarna analyserades för att undersöka skillnader mellan patienternas pre- och postoperativa resultat samt korrelationer mellan de olika resultaten.

Resultat: 2 av 20 deltagare bedömdes ha drabbats av laryngeus superior-pares. Ytterligare sex deltagare bedömdes möjligen ha drabbats av en dylik pares. 62,5 % av de drabbade deltagarna ökade sin totalpoäng på VHI-T efter operation.

Slutsatser: Studiens resultat indikerar att det endast är de kvalitativa bedömningarna av maxfonetogrammen som har kunnat fungera som verktyg för att upptäcka en pares av n. laryngeus superior. Studiens resultat visar även på vikten av fortsatt undersökning och utredning av n. laryngeus superior före, under och efter thyroidekirurgi.

Nyckelord: n. laryngeus superior, VHI-T, maxfonetogram, thyroidektomi

Abstract

Aims: The aim of this study was to examine the occurrence of palsy of the superior laryngeal nerve among patients that had undergone thyroidectomy. The study also aimed to examine whether such a palsy can be discovered by several different pre- and postoperative examinations and what the patients experience of their own voice is before and after the surgery.

Methods: There was a total of 20 participants in the study. All participants did a recording of maximum Voice Range Profile (phonetogram), completed the form Voice Handicap Index-Throat (VHI-T) and underwent an examination of the vocal cords. The examinations were carried out both pre- and postoperatively. Qualitative data analysis was used for the variables area of the Voice Range Profile, maximum frequency and intensity was analyzed to evaluate how many participants had been afflicted by a palsy of the superior laryngeal nerve. The total score on VHI-T and the films from the examinations of the vocal cords were analyzed to evaluate differences between the patients pre- and postoperative results, as well as correlations between the various results.

Results: 2 out of 20 participants were assessed to have been afflicted by a palsy of the superior laryngeal nerve. Six participants were assessed to possibly have been afflicted by a palsy. 62.5% of the participants who were afflicted by a palsy increased their total score on VHI-T after the surgery.

Conclusions: The results of this study indicates that only the qualitative data analysis of the voice range profile is a tool for detecting palsy of the superior laryngeal nerve. The results of this study also display the importance of further evaluation and inquiry of the superior laryngeal nerve before, during and after thyroid surgery.

Key words: superior laryngeal nerve VHI-T, maximum voice range profile, thyroidectomy

Innehållsförteckning

Inledning	1
Problemformulering	1
Syfte	2
Frågeställningar	2
Bakgrund	2
Innervering av talorganet	2
Thyroidektomi och efterföljande larynxkomplikationer	3
Pares av n. recurrens	4
N. laryngeus superioris funktion och dysfunktion	5
Pares av n. laryngeus superior	5
Kirurgers attityder och kunskap kring n. laryngeus superior	6
Fonetogram	6
VHI-T	7
Metod	8
Deltagare	8
Rekrytering	8
Inklusions- och exklusionskriterier	8
Bortfall och slutgiltigt urval	8
Procedur	8
Genomförande	9
Habituell röstinspelning.	9
Maxfonetogram.	9
Bedömning och analys av data	10
Kvalitativ analys av maxfonetogram och stämbandsundersökning	10
Kvantitativ analys av maxfonetogram och VHI-T	11
Forskningsetiska överväganden	12
Resultat	12
Deskriptiv statistik	12
Deltagarnas subjektiva skattning av röstfunktionen	13
Jämförelse mellan samtliga deltagares pre- och postoperativa resultat	14
Jämförelse mellan pre- och postoperativa resultat hos deltagare med pares	15
Jämförelse mellan gruppen med pares och gruppen utan pares	17
Sammanfattning av resultat	17
Diskussion	18
Resultatdiskussion	18
Metoddiskussion	21
Implikationer för klinisk verksamhet och framtida forskning	24
Klinisk verksamhet	24
Framtida forskning	24
Slutsats	25
Tack	25
Referenser	26
Bilagor	30
Bilaga 1: VHI-T	30
Bilaga 2: Manus till telefonkontakt	32
Bilaga 3: Informationsblad och samtyckesblankett	34
Bilaga 4: Instruktionsmanus	35

Inledning

Vår förmåga att kunna producera och förstå tal tas ofta för givet och lite eftertanke ges till dess natur och funktion. Vid reflektion över talförmågan kommer termer som att röra på läppar och tunga ofta i åtanke. I verkligheten är tal en mycket mer komplicerad process (Denes & Pinson, 1993). Röstens uppstår i struphuvudet (larynx) när luft från lungorna sätter stämbanden i vibration (Lindblad, 1992). Stämbanden skapar en ton som modifieras av svalg, gom, tunga och läppar för att producera individuella talljud (Colton, Casper & Leonard, 2011). Talaren kan åstadkomma variation i röstens tonhöjd, styrka och kvalitet genom att ändra på stämbandens inställning, form och spänning. Grundtonsfrekvensen varierar beroende på bland annat ålder och kön. Medelvärde för grundtonsfrekvens hos kvinnor är cirka 200 Hz och hos män cirka 110 Hz (Lindblad, 1992).

Språk och kommunikation möjliggör möten mellan människor och är en grundpelare för att kunna dela med sig av upplevelser, känslor, handlingar och värderingar (Nilsson & Waldemarson, 2007). En fungerande röst är därför en förutsättning för verbal kommunikation. En svag eller ansträngd röst leder ofta till att talförståeligheten minskar (Hammarberg, Södersten & Lindestad, 2008). Röststörning är en vanlig åkomma, som innebär att röstens drabbas av diverse störningar och som gör att röstens kan låta grov, pressad eller klangfattig. Hos en enskild människa kan röstens variera mellan morgon och kväll och från dag till dag. Röster varierar även mellan olika människor och är en stor del av vår personlighet (Lindblad, 1992). De personer som professionellt använder sin röst i stor utsträckning, såsom sångare, lärare och telefonförsäljare, är i riskzonen för att drabbas av någon typ av röststörning och kräver specifika förebyggande åtgärder och behandling (Dejonckere, 2001). Oftast finns orsaken till störningen i larynx, men röststörningar hos både barn och vuxna kan också vara kopplade till problem med artikulationen eller andningen (Lindblad, 1992). Föreliggande studie har som avsikt att undersöka förekomsten av skada på n. (nervus) laryngeus superior och röstproblematik till följd av denna nervskada. En skada på denna nerv kan ha negativ påverkan på röstens och kan orsaka stora besvär, särskilt om röstens är ett viktigt verktyg i vardagen. Med detta i åtanke anses föreliggande studie vara av stor relevans för att belysa vikten av n. laryngeus superior betydelse för röstens produktion och kvalitet.

Problemformulering

Sadowski, Soardo, Leuchter, Robert & Triponez (2013) beskriver att pares av n. recurrens är en av de mest fruktade komplikationerna efter thyroidekirurgi och att förekomsten har ökat de senaste decennierna. Teymoortash, Berger, Lichtenberger & Werner (2008) menar dock att en skada på n. laryngeus superior förekommer oftare än vad folk tror, och att det framförallt vid thyroideakirurgi (sköldkörtelkirurgi) som det finns en risk att denna sorts skada uppstår. Kännedom om nervens anatomi är således nödvändig för att undvika iatrogena skador, det vill säga skador som orsakats vid kirurgi eller annan sjukvård. I en studie av Almquist och Nordenström (2015) kallas den externa grenen av laryngeus superior ibland för den försummade nerven, eftersom den har fått mindre uppmärksamhet än vad n. recurrens fått vid thyroideakirurgi. Resultaten från deras studie indikerar att hanteringen av den externa grenen av n. laryngeus superior varierar mellan svenska thyroideakirurger. Resultaten pekar också på att benägenheten att bevara den externa grenen av n. laryngeus superior samt hur högt vikten av nervens funktion skattas varierar efter kirurgens specialisering, kön, ålder och erfarenhet. Ytterligare tidigare studier av Jansson et al. (1988), Neri et al. (2011) och Perianu, Moraru och Cotea (2010) beskriver, liksom Almquist och Nordenström (2015), att n. laryngeus superior inte tas i lika stor beaktning som n. recurrens vid kirurgi. De uttrycker också att skador på n. laryngeus superior är beskrivet i mycket mindre utsträckning i litteraturen än skador på n. recurrens. Även uppsatsförfattarna har noterat efter inläsning på området att n. laryngeus superior behandlas i liten utsträckning i litteraturen.

Syfte

Det övergripande syftet med studien är att undersöka förekomsten av skada på n. laryngeus superior hos personer som genomgått en thyroidektomi. Studien syftar även till att undersöka förekomst av eventuella röstbesvär till följd av skada på n. laryngeus superior samt huruvida forskningsdeltagarnas röstomfång (undersökt genom maxfonetogram) korrelerar med deras subjektiva bedömning av röstfunktionen (undersökt genom VHI-T). Studiens undersökningsmetod är omfattande och relativt tidskrävande, och därmed inte alltid möjlig att använda i klinisk verksamhet. Att göra någon form av stämbands- och röstundersökning samt självskattning av röstens funktion inför thyroidektomi är dock moment som kan vara till nytta för både patient och kliniker. Om patientens röst förändras efter operation kan en preoperativ inspelning användas som jämförelse. På så vis kan röstrehabilitering eventuellt underlättas. Studien genomförs därmed också med intention att belysa vikten av någon form av stämbands- och röstundersökning pre- och postoperativt. En förhoppning med denna studie är därmed även att öka medvetenheten om n. laryngeus superior funktion och sårbarhet för att beakta detta preoperativt samt vid kirurgi.

Frågeställningar

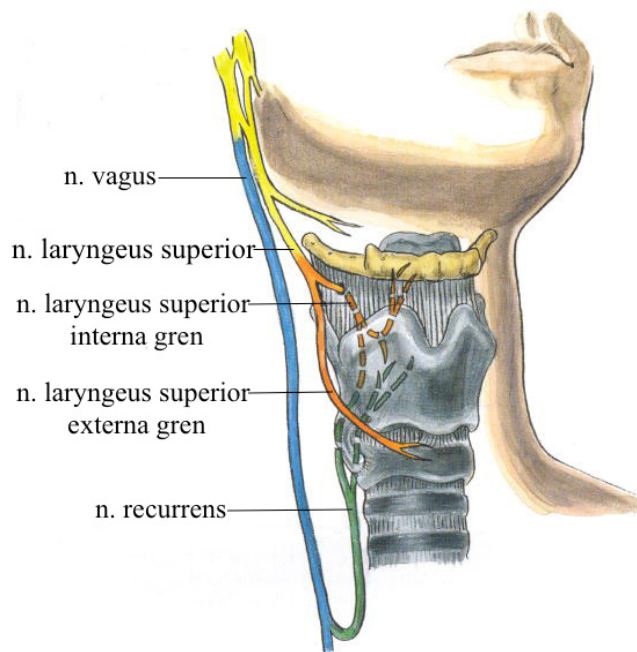
- Hur stor är förekomsten av skada på n. laryngeus superior efter thyroidektomi?
- Hur stor andel av deltagarna, där vi upptäcker en skada på n. laryngeus superior efter thyroidektomi, kommer att vara besvärade av själva paresen?
- Hur kommer korrelationen mellan maxfonetogrammens olika resultat och VHI-T att se ut pre- och postoperativt?
- Kommer en skada på n. laryngeus superior efter thyroidektomi visa sig vid alla tre undersökningsmetoder; förändringar i larynx vid laryngoskopi, lägre självskattning av rösten vid VHI-T och ett reducerat maxfonetogram?

Bakgrund

Innervation av talorganet

Vårt nervsystem är uppdelat i två delar, den centrala delen och den perifera delen. Vad gäller tal- och språkfunktioner är det vårt centrala nervsystem som sköter tolkning och skapande av meddelande, medan vårt perifera nervsystem sköter transport av signaler från receptorer till muskler. De viktigaste nerverna i vårt perifera nervsystem för tal- och språkfunktioner kallas för kranialnerv. Det finns tolv kranialnerv och de har hand om olika funktionsområden. De viktigaste nerverna för talproduktionen är n. trigeminus, n. facialis, n. glossopharyngeus, n. vagus och n. hypoglossus. Dessa nerver innerverar bland annat tungan, svalget, larynx, läppar och kinder, både vad gäller sensorik och motorik (Norrzell, 2008). I följande avsnitt kommer vår tionde kranialnerv, det vill säga n. vagus, vara i fokus. N. vagus har flera olika funktionsområden och styr utöver sensorik och motorik även sekretion och organkontroll. Nerven styr sensorik i öra, svalg, luft- och matstrupe, andningsvägar och bukhåla samt motorik i gom, svalg, luft- och matstrupe, mage och tarm. Styrningen av sekretion berör mage och bukspottkörtel och organkontroll gäller hjärta, blodkärl och mage. N. vagus är kroppens längsta kranialnerv och går från hjärnan längs halsen ner i brösthålan (Norrzell, 2008). Nerven delar sig i flera olika grenar som innerverar huvud, hals, thorax och buk. Den del av n. vagus som innerverar motoriken i larynx är delad i två grenar; n. laryngeus inferior, även kallad n. recurrens, och n. laryngeus superior, se figur 1 (Colton et al., 2011). N. laryngeus superior förgrenar sig högt upp i halsen och n. recurrens förgrenar sig längre ner i brösthålan där den vänder runt aortan och går upp igen längs halsen till larynx (Lindestad, 2008). N. recurrens innerverar alla inre larynxmuskler, utom m. (musculus) cricothyroideus, samt slemhinnan från stämbandskanten och nedåt (Lindestad, 2010). På både vänster och höger sida delar n. recurrens upp sig i grenar som försörjer

esofagus och trachea. Nervens väg skiljer sig dock mellan de två sidorna (Frilling & Weber, 2007). N. laryngeus superior är uppdelad i två grenar; den interna och den externa. Den interna grenen är enbart sensorisk och inriverar övre delen av larynxslemhinnan ned till stämbandskanten. Den externa grenen är däremot motorisk och inriverar m. cricothyroideus, vilken är den muskel som styr stämbandens sträckning (Bliss, Gauger & Delbridge, 2000).



Figur 1. Förenklad bild över n. vagus förgreningar till n. laryngeus superior och n. recurrens samt förgrening av n. laryngeus superior interna och externa gren (Brown, Clifford & Wild, 2005).

Thyroidektomi och efterföljande larynxkomplikationer

Thyroidektomi innebär att hela eller delar av sköldkörteln (thyroidea) opereras bort. Denna operation görs då en patient lider av någon form av struma, dvs en förstoring av sköldkörteln, överproduktion av sköldkörtelhormon eller thyroideacancer (Region Halland, u.å.). I Sverige opereras årligen 2600 - 2800 patienter för olika typer av struma. Av dessa patienter är cirka 20 % män och 80 % kvinnor. För kvinnor ökar prevalensen med stigande ålder. Vad gäller thyroideacancer förekommer det hos cirka 330 av de patienter som opereras (Wennerberg & Gertzén, 2012). Vid thyroideakirurgi kan de nerver som styr motorik och sensorik i larynx skadas. De strukturer som huvudsakligen är i riskzonen under operation är de som härrör från n. vagus, det vill säga n. laryngeus superior och n. recurrens. En skada på huvudstammen av dessa nerver, eller på deras mindre motoriska grenar, kan medföra en pares i olika laryngeala muskler. Dessa pareser kan kliniskt visa sig genom försämring av rösten, både gällande kvalitet och intensitet (Varaldo, Ansaldo, Mascherini, Cafiero & Minuto, 2014). N. laryngeus superior är extra utsatt då den ligger nära a. (arteria) thyroidea superior (övre thyroidartären) (Bliss et al., 2000). Det finns stora anatomiska variationer gällande hur den externa grenen av n. laryngeus superior förhåller sig till a. thyroidea superior och även thyroideas övre pol (Whitfield, Morton & Al-Ali, 2009). Hos en del patienter sitter n. laryngeus superior fast i a. thyroidea superior och hos andra patienter är nerven snurrad runt a. thyroidea superior. I vissa fall är nerven inte ens möjlig att lokalisera (Neri et al., 2011). Samtidigt kan stora anatomiska variationer ses gällande själva placeringen av a. thyroidea superior och thyroideas övre pol (Whitfield et al., 2009). Alla dessa anatomiska variationer är bidragande

faktorer till svårigheterna att identifiera och bevara n. laryngeus superior vid kirurgi (Neri et al., 2011).

För att underlätta övervakning och identifiering av nerver under operation finns ett nervmonitoreringssystem som heter NIM-systemet. Om till exempel ett kirurgiskt instrument skulle komma i kontakt med en nerv under operation varnar NIM-systemet genom ljudsignaler och information på en bildskärm. På så sätt blir kirurgen direkt medveten om att en nerv är i farozonen. Systemet kan även användas efter operation för att kontrollera nervernas funktion (Medtronic, 2016). Masuoka et al. (2014) beskriver vikten av monitorering av n. laryngeus superior vid thyroidektomi. De använde i sin studie användes två olika system för att under operation identifiera n. laryngeus superior, *NIM-Response 3.0 system* och *Vari-Stim 3*. *Vari-Stim 3* är ett enklare nervmonitoreringssystem. En stor skillnad mellan systemen är att NIM-systemet kan upptäcka nervens bana även om den är täckt av bindväv eller ett muskellager. I studien undersöktes både möjligheten till visuell identifikation och elektrostimulerande identifiering. Deras resultat visar att både visuell och elektrostimulerande identifiering av n. laryngeus superior var signifikant högre vid användning av *NIM-Response 3.0* än vid användning av *Vari-Stim 3*. Underlättad identifiering av nerven ledde i sin tur till minskade subjektiva röstbesvär hos patienterna efter operationen (Masuoka et al., 2014). Trots grundlig kirurgisk teknik, noga identifiering av nerverna och användande av nervmonitorering kan risken för nervskador inte helt elimineras men dock hållas låg (Varaldo et al., 2014). Numera används intraoperativ nervmonitorering för att minimera antalet nervskador vid flera kliniska avdelningar i landet, bland annat vid Skånes Universitetssjukhus i Lund (Scandinavian Quality Register for Thyroid, Parathyroid and Adrenal Surgery, 2012). För att även undersöka funktionen i muskler, efter operation, det vill säga musklers respons på stimulering från nervsystemet, kan en elektromyografi (EMG) göras. Vid EMG-undersökning registreras den elektriska aktiviteten som en aktuell muskel producerar i vila samt vid aktivering. Genom att en tunn nålelektrod stick i muskeln registreras elektriska signaler vid olika grader av muskelaktivitet (Karolinska Universitetssjukhuset, 2015; Region Skåne, 2012).

Pares av n. recurrens. Eftersom larynx innerveras av n. vagus två grenar (n. recurrens och n. laryngeus superior) kommer larynxmuskulerna att påverkas på olika sätt beroende på var nerven skadas. Om samtliga muskler i larynx får en påverkan tyder det på att n. vagus skadats uppe i hjärnstammen eller högt upp i halsen. Om däremot endast de muskler som innerveras av n. recurrens påverkas tyder det på att nerven skadats längre ner i halsen eller ända ner i thorax. Enligt Varaldo et al. (2014) varierar prevalensen för skada på n. recurrens efter thyroideakirurgi från 0.3 till 7%. En skada på n. recurrens kan påverka de adducerande och de abducerande musklerna och kan drabba det ena stämbandets eller båda (Colton et al., 2011). En allvarlig skada på n. recurrens orsakar rörelseförlust i stämbandets på den aktuella sidan (Hydman, 2008). Således kan en skada på n. recurrens orsaka både uni- och bilateral stämbandspares, beroende på var skadan sker (Colton et al., 2011). Vid påverkan på de adducerande musklerna kommer det ena eller båda stämbanden att ha svårt att röra sig mot mittlinjen och glottis kommer därmed inte att kunna stängas fullt ut. Det kommer att bidra till en kraftlös och läckande röst. Även förmågan att svälja kan påverkas, framför allt vid bilateral stämbandspares. Vid påverkan på de abducerande musklerna kommer glottis däremot inte att kunna öppnas fullt ut. Vid en bilateral stämbandspares kan stämbanden hamna i ett läge där de står stilla nära glottis mittlinje, vilket kommer att leda till avsevärt försämrad andningsförmåga. Vid denna sorts problematik görs ofta ett ingrepp i form av tracheotomi eller avlägsnande av vävnad från ett eller båda stämbanden. Förmågan att andas förbättras men möjligheten att fonera (ljuda) reduceras (Colton et al., 2011). En stämbandspares, i form av n. recurrens-pares, är lätt att diagnostisera eftersom paresen orsakar en försämrad stämbandsrörlighet. Den försämrade rörligheten syns ofta väl vid en laryngoskopi eller fiberendoskopisk undersökning och bidrar även till en försämrad röstkvalitet. Paresen kan således upptäckas och diagnostiseras

både genom visuella och perceptuella bedömningar (Lindestad, 2008). Det är dock inte bara n. recurrens som riskerar att skadas vid thyroidektomi. Även n. laryngeus superior är i riskzonen (Teymoortash et al., 2008).

N. laryngeus superioris funktion och dysfunktion

Enligt Neri et al. (2011) har n. laryngeus superior mest betydelse vid toner över 150 Hz och är därmed främst involverad vid produktion av toner med hög frekvens hos framför allt den kvinnliga rösten. Dock uppnås även en viss "finstämning" av rösten genom sammandragning av m. vocalis, vilken innerveras av n. recurrens (Neri et al., 2011). Den externa grenen av n. laryngeus superior är cirka 0.8 mm bred och 8-9 cm lång och rör sig längs med den främre faryngeala sammandragande muskeln och grenarna från a. thyroidea superior. Vidare rör den sig längs thyroidbrosket för att där nå larynx (Varaldo et al., 2014). Den externa grenen av n. laryngeus superior styr m. cricothyroideus motoriskt och spelar därmed en stor roll för röstkvalitet, röststyrka och produktion av toner med hög frekvens (Almquist & Nordenström, 2015). Vid skada på den externa grenen av n. laryngeus superior påverkas således framför allt förmågan att nå toner med hög frekvens, men skadan kan även påverka den allmänna förmågan att producera röst och kan öka förekomsten av rösttrötthet vid tal under en längre tid (Bliss et al., 2000). En skada på n. laryngeus superior kan utöver röstförändringar även associeras med sväljningssvårigheter och aspiration (Teymoortash et al., 2008). Röstförändringarna kan dock vara väldigt subtila och behöver inte nödvändigtvis upptäckas av röst användaren om denne inte är exempelvis professionell sångare eller i övrigt använder sin röst i stor utsträckning (Bliss et al., 2000). Ett känt och väl omskrivet exempel är den italienska sopranen Amelita Galli-Curci (1882-1963) som drabbades av en skada på n. laryngeus superior efter thyroidektomi. Hennes röst blev sig aldrig lik efter operationen och hon kunde inte längre ta de höga toner hon förut bemästrat (Marchese-Ragona et al., 2013). Fallet är dock väldigt omtvistat och i ett antal senare studier framläggs hypotesen att hennes röstproblem snarare uppkom till följd av besvär beroende på typiskt åldrande än som ett resultat av en iatrogen skada på n. laryngeus superior (Varaldo et al., 2014).

Pares av n. laryngeus superior. En stämbandspares kan även drabba m. cricothyroideus. Nervledningsfunktionen är då skadad i n. vagus antingen före förgreningen av n. laryngeus superior eller i själva nervgrenen närmare larynx (Lindestad, 2008). Enligt Almquist & Nordenström, 2015, Folk, Wahba & Saski (2016) och Whitfield et al. (2009) ger rapporter gällande förekomsten av skador på den externa grenen av n. laryngeus superior mycket spridda resultat (0-58%). Prevalensen har undersökts med EMG efter thyroidkirurgi (Almquist & Nordenström, 2015). Den spridda prevalensen kan bero på de många anatomiska skillnaderna vad gäller nervens placering eller att det inte finns konsensus gällande protokoll att följa för att bevara nerven vid kirurgi (Whitfield et al., 2009). När kirurgen skär runt thyroideas övre pol, för att avskilja den övre thyroidartären, är den externa grenen av n. laryngeus superior i riskzonen. En isolerad skada på den externa grenen av n. laryngeus superior kan orsaka pares eller försvagning av m. cricothyroideus. Denna skada kan resultera i förändringar av röstkvalitet, röststyrka och produktion av toner med hög frekvens (Varaldo et al., 2014). Enligt legitimerad logoped vid Skånes Universitetssjukhus är det vanligt att patienter med pares av n. laryngeus superior själva söker kontakt på grund av begränsning i styrka och i de övre frekvensområdena. Patienterna beskriver ofta problematiken med termer som att de inte längre kan ropa på barnen eller nyansera sin röst (Christina Askman, personlig kommunikation, 6 juni 2016). Trots att det framför allt är n. recurrens som styr stämbandets ställning och rörelse så kommer dessa faktorer att påverkas ytterligare om även n. laryngeus superior skadas. En skada som drabbar både n. recurrens och n. laryngeus superior kommer att bidra till minskad adducerande förmåga av stämbanden och därmed öka avståndet mellan dem i större utsträckning än om endast n. recurrens skadats (Colton et al., 2011).

Kirurgers attityder och kunskap kring n. laryngeus superior. Kirurgers attityder och kunskap när det gäller den externa grenen av n. laryngeus superior varierar. Almquist och Nordenström genomförde 2015 en enkätstudie som undersöker hur svenska kirurger hanterar n. laryngeus superior före, under och efter thyroideakirurgi. En majoritet av de 85 kirurger (62 män och 23 kvinnor) som medverkade uppgav att de alltid eller ofta försöker bevara n. laryngeus superior, medan endast knappt hälften angav att de alltid eller ofta försöker identifiera nerven. Manliga kirurger, kirurger över 50 år, kirurger som årligen genomför minst 50 thyroideaoperationer och endokrinkirurger skattade betydelsen av nervens funktion högre än vad de andra deltagarna i enkätstudien gjorde. Ungefär hälften av samtliga medverkande angav att de alltid gör en pre- och postoperativ laryngoskopi. Vad gäller pre- och postoperativa röstinspelningar var svaren mer spridda. Ungefär 30 % av samtliga medverkande angav att de alltid gör en preoperativ röstinspelning, men endast 1% angav att de alltid gör en postoperativ röstinspelning. Ungefär 35% angav däremot att de aldrig genomför varken en preoperativ eller en postoperativ röstinspelning. Studiens slutgiltiga resultat visar att endokrinkirurger i större utsträckning försöker bevara den externa grenen av n. laryngeus superior och att huvud- och halskirurger i större utsträckning undersöker patientens röstfunktion pre- och postoperativt. Kirurgers operationsfrekvens tas i beaktning även i en studie av Varaldo et al. (2014). I studien beskrivs det att kirurger, som årligen genomför färre än 30 thyroideaoperationer, uppvisar högre prevalens för efterföljande nervskador hos patienterna.

Fonetogram

Fonetogram används vid röstinspelningar, både för dokumentation och återkoppling i klinik till yrkesverksamma och patienter (Berglund & Hallin, 2007). Fonetogram definierades av Schutte & Seidner (1983) och metoden utforskades av Gramming (1988) i hennes doktorsavhandling. Ett fonetogram ger en visuell bild av en persons röst i ett koordinatsystem. Tidigare registrerades fonetogram manuellt med hjälp av en enkel tongenerator (till exempel ett piano) samt en apparat för att mäta ljudstyrka (Schutte & Seidner, 1983), men idag genomförs fonetogram med ett automatiskt datorprogram. På y-axeln visas röstens styrka i decibel (dB) och på x-axeln visas röstens frekvens i hertz (Hz). Längs x-axeln visas även ett piano för att markera halvtoner (ST). Detta ger således en övre kontur som representerar maximal röststyrka vid olika grundtonsfrekvenser och en undre kontur som representerar minimal röststyrka vid olika grundtonsfrekvenser. Förutom röststyrka och frekvens registreras även hur ofta en person fonerar på en viss tonhöjd med en viss styrka. Detta registreras genom att en punkt i koordinatsystemet blir mörkare ju oftare en person fonerar på just den punkten. En fonetograminspelning kan göras för både habituell och maximal röstomfång (Nilsson, 2008). Ett habituell fonetogram får fram en persons normala röstomfång vid högläsning eller fritt berättande och ett maxfonetogram får fram en persons maximala röstomfång, gällande både styrka och frekvens, när personen fonerar på en specifik vokal. Under tiden som inspelningen pågår växer fonetogrammet fram på en datorskärm och ger därmed direkt visuell feedback (Berglund & Hallin, 2007). Det finns riktlinjer att följa för att en röstinspelning ska bli så bra som möjligt. En huvudburen mikrofon ska användas och den ska ställas in på ett visst avstånd från munnen. På så sätt kan ljudtrycksnivån kalibreras. Genom att följa dessa rutiner blir det möjligt att både jämföra inspelningar gjorda av samma patient och inspelningar gjorda av olika patienter (Hammarberg, et al., 2008). Enligt användarmanualen till det datorprogram, Phog 2.5 (Saven Hitech AB, 1998-2007), som användes i denna studie ska mikrofonen vara 15 cm från patientens mun, men inställd som att den är 30 cm från patientens mun. Mikrofonen är således på det fysiska avståndet 15 cm från patientens mun, men ljudtrycksnivån är kalibrerad för avståndet 30 cm (Norrlinder & Olsson, 2009). Detta avstånd beskrevs av Schutte & Seidner (1983) att vara det optimala för att kunna mäta en rösts ljudstyrka, även vid låg intensitet. Mikrofonens avstånd får dock justeras något beroende på akustiken i rummet där inspelningen

sker (Schutte & Seidner, 1983). Tidigare studier (Holmberg, Ihre & Södersten, 2007; Nilsson, 2008; Norrlinder & Olsson, 2009) har visat att fonetogram är en kliniskt användbar metod för att registrera röstomfång gällande styrka och frekvens. Studierna visar även nyttan av att ha ett lättanvänt fonetogramprogram i klinik.

Vid diagnosticering av n. laryngeus superior i klinik kombineras ofta en grundlig anamnes samt att patienten blir ombedd att ropa eller göra glissando. Ofta genomförs även en maxfonetograminspelning (Christina Askman, personlig kommunikation, 6 juni 2016). Maxfonetogram är således även en del i klinik för diagnosticering av pares av n. laryngeus superior.

Voice Handicap Index-Throat

Vid bedömning av röst i foniatrik och logopedisk klinik är det väsentligt att förutom laryngoskopi och perceptuell analys även beakta patientens subjektiva besvär. Flera självskattningsinstrument har utvecklats för att användas vid röstbedömning. Voice Handicap Index (VHI) är ett självskattningsformulär som är utvecklat och validerat i USA av Jacobson et al. 1997. Det har översatts till flera olika språk och används i klinik i stor utsträckning. I VHI ingår tre subskalor, vilka beskriver patientens funktionella, fysiska och emotionella upplevelser av sin röst. Varje subskala innehåller tio påståenden. Således innehåller VHI totalt 30 påståenden (Lyberg-Åhlander, Rydell, Eriksson & Schalén, 2010). I VHI får patienterna bedöma sina röstbesvär och skatta sin subjektiva upplevelse av den egna rösten på en skala från 0 till 4; där 0 motsvaras av *never* och 4 av *always*. I den svenska översättningen motsvaras 0 av aldrig, 1 av någon enstaka gång, 2 av ibland, 3 av ofta och 4 av alltid. Patientens totalpoäng beror på hur högt varje påstående skattats. Summan av totalpoängen utgör ett så kallat VHI-Index, där maxpoängen för varje subskala är 40, vilket innebär en totalpoäng på 120. En högre totalpoäng visar på större röstbesvär (Nyman & Åradsson, 2008). Det finns även ett antal förkortade versioner av VHI, bland annat VHI-10, som innehåller 10 frågor istället för 30 (Lyberg-Åhlander et al., 2010).

Halssymtom, som exempelvis globuskänsla (klump i halsen), upprepade harklingar och irritation i halsen, är vanliga besvär hos patienter med röstproblem. VHI saknar en subskala som behandlar halssymtom och endast en av de förkortade versionerna, Voice Symptom Scale (VoiSS), inkluderar ett antal frågor som behandlar faryngeala problem. Det finns även tre andra självskattningsformulär som behandlar detta område. Dock är dessa skalor framtagna för att mäta specifika problem vid en viss diagnos och är därmed inte breda nog att fånga upp patienter utan just dessa diagnoser. Som ett komplement till VHI utarbetades därför VHI-T (Voice Handicap Index-Throat) som förutom de tre subskalorna (funktion, fysik och emotion) även innehåller en fjärde subskala som behandlar halsrelaterade symtom (Bilaga 1). VHI-T innehåller alltså 40 påståenden istället för 30 och har därmed en totalpoäng på 160. Halsdelen i VHI-T utgör alltså en fjärdedel av formulärets totalpoäng. Totalpoängen på VHI-T ger en bild av patientens upplevda röstbesvär. En hög totalpoäng innebär att deltagaren skattat sina röstbesvär högt, det vill säga ju högre totalpoäng en patient får desto större upplever patienten sina röstbesvär. VHI-T visar god test-retest reliabilitet, validitet och intern konsistens. VHI-T är således ett tillförlitligt instrument för självskattning av både röst- och halsbesvär. Att lägga till subskalan halssymtom bidrar därmed till att få fram en kategori av symtom som är vanliga hos patienter i logopedisk klinik men som endast är marginellt inkluderade i andra skattningsinstrument (Lyberg-Åhlander et al., 2010). Påståendena *“Jag känner att det sitter något i halsen”*, *“Jag känner ett tryck utanpå halsen”* och *“Det känns som om jag har en klump i halsen”* skulle i denna studie kunna ge stort utslag vid det preoperativa undersökningstillfället då många patienter med förstörd sköldkörtel har en känsla av obehag som kan beskrivas på dessa sätt. Vad gäller pares av n. laryngeus superior anser uppsatsförfattarna att det framför allt är de påståendena som berör röststyrka, röstkvalitet och rösttrötthet som bör kunna fånga upp

en dylik pares. Exempel på denna sortens påstående är *“Jag har svårt att göra mig hörd i bullrig miljö, som t ex på ett kalas”*, *“Rösten försvinner mitt i en mening”* och *“Det är ansträngande att tala”*. VHI-T innehåller således både påståenden som väl bör fånga upp upplevda besvär vid pares av n. laryngeus superior men även påståenden som skulle kunna ge större utslag hos thyroideapatienter än hos andra då en del påståenden är nära kopplade till en förstorad sköldkörtels fysiska påverkan.

Metod

Deltagare

Rekrytering. Samtliga deltagare var patienter som skulle genomgå en thyroidektomi vid Skånes Universitetssjukhus i Lund under december 2015 till februari 2016. Rekrytering av deltagare skedde med utgångspunkt från operationslistor som tillhandahållits från Endokrinkirurgiska avdelningen vid Skånes Universitetssjukhus i Lund. All rekrytering skedde via telefonkontakt eller via redan inbokade besök på avdelningen för Röst- och Talvård. Vid rekrytering via telefonkontakt användes ett manus för att ge samtliga deltagare samma information (Bilaga 1). Deltagarnas ålder varierade mellan 15 och 77 år med en median på 50 år.

Inklusions- och exklusionskriterier. Deltagarna genomgick thyroidektomi av olika anledningar, exempelvis cancermisstanke eller struma. Samtliga patienter opererade sköldkörteln för första gången och både hemithyroidektomier och totala thyroidektomier inkluderades. Inklusionskriterierna var därmed inte baserade på patienternas specifika diagnoser utan istället på operationens utformning. Fonetograminspelningarna gjordes i samband med laryngoskopi eller fiberendoskopisk undersökning, genomförd av foniater på avdelningen för Röst- och Talvård vid Skånes Universitetssjukhus i Lund. De deltagare som inte fullföljde undersökningen (pre- och/eller postoperativt) exkluderades. Deltagarna skulle kunna tillgodogöra sig instruktioner på skriven och talad svenska. Deltagarna skulle också ha fyllt 15 år. På grund av lång resväg mellan hemmet och Lund exkluderades även de deltagare med teleinskrivning.

Bortfall och slutgiltigt urval. Enligt operationslistorna fanns totalt 63 patienter att tillgå. Nio deltagare uteslöts utefter exklusionskriterierna. Samtliga patienter som föll inom inklusionskriterierna kontaktades. 23 patienter tackade nej till att medverka i studien och 6 patienter kunde inte nås. Totala antalet deltagare i studien var 25 stycken, varav 20 kvinnor och 5 män. Efter genomförd preoperativ undersökning exkluderades fem deltagare; tre på grund av uteblivet postoperativt besök, en på grund av inställd operation och en som själv valde att avbryta undersökningen postoperativt.

Procedur

Samtliga deltagare genomförde röstinspelning av habituellt röst (habituellt fonetogram), maxfonetogram och VHI-T. I största möjliga mån gjordes även en laryngoskopi eller fiberendoskopisk undersökning (FUS) av foniater. Vissa deltagare hade dock redan gjort en stämbandsundersökning på sitt hemsjukhus och då bedömdes det, i samråd med handledare, att det inte var nödvändigt att göra ytterligare en laryngoskopi eller FUS. Samtliga undersökningsmoment gjordes både pre- och postoperativt. Dock uppstod vissa individuella variationer på grund av deltagarnas hälsa och preferens. Exempelvis ville en deltagare sitta ned under inspelningen preoperativt och instruerades därför att göra detsamma under inspelningen postoperativt. Deltagarna mötte samma försöksledare pre- och postoperativt. Hur inspelningen genomfördes och vilken försöksledare som preoperativt instruerade deltagarna skrevs upp i ett dokument för att kunna genomföra undersökningsmomenten på samma sätt postoperativt. Alla dessa åtgärder vidtogs för att minimera risken för påverkan av yttre faktorer. Uppföljning och ytterligare undersökning av deltagarna skedde mellan fyra och tio veckor efter operation. Då

vissa deltagare bodde på annan ort och därmed reste långt för att komma till Lund var det önskvärt att både den preoperativa och den postoperativa undersökningen sammanföll med deltagarnas besök hos kirurg före och efter operation. I de flesta fall gick detta att ordna. Övriga deltagare tackade ja till att komma en annan dag.

I denna studie har datorprogrammet Phog 2.5 (Saven Hitech AB) använts vid inspelning av maxfonetogram. Phog 2.5 användes även för att räkna ut fonetogrammens övre och undre konturer, det vill säga maximal och minimal frekvens och intensitet, samt fonetogrammens area.

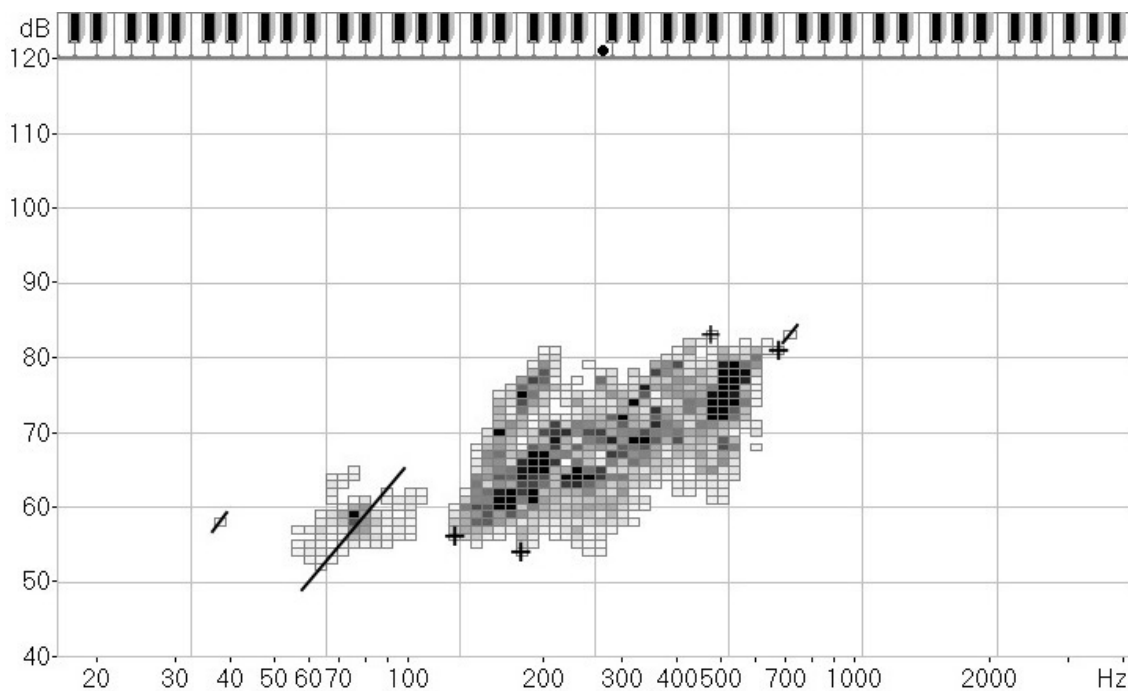
Genomförande

Försöksledaren inledde med att förklara studiens innehåll och syfte. Därefter fick deltagaren själv läsa igenom samma information samt skriva under en samtyckesblankett för medverkan i studien. För informationsblad och samtyckesblankett se Bilaga 3. Deltagarna ombads sedan att fylla i VHI-T. Varje undersökning tog cirka 30 min per deltagare.

Habituell röstinspelning. Samtliga röstinspelningar gjordes i en mätbox på avdelningen för Röst- och Talvård vid Skånes Universitetssjukhus i Lund. Vid röstinspelning av habituell röst fick deltagarna läsa texten *Ett svårt fall*. Försöksledaren placerade den huvudburna mikrofonen på deltagarens huvud och förklarade hur inspelningen skulle gå till. Deltagarna fick instruktioner att, när inspelningen startade, först säga sitt namn och dagens datum för att sedan läsa texten med sin vanliga röst. Deltagarna ombads också att hålla ut en lång ton på vokalen /a:/ efter att de läst klart texten. Samtliga deltagare ombads att först läsa igenom texten tyst för sig själva. Försöksledaren fanns på plats för att svara på eventuella frågor och förklara svåra ord. För att börja inspelningen stängde försöksledaren dörren till mätboxen. Genom fönsterglaset gav försöksledaren ett tecken till deltagaren så denne visste när inspelningen startade. Röstinspelning av habituell röst sparades i deltagarnas journal och användes inte vidare i studien. Röstinspelningen gjordes framför allt som en uppvärmning inför nästa moment men även med anledning av att det är ett moment som ingår vid besök hos foniatrar vid Skånes Universitetssjukhus i Lund.

Maxfonetogram. Mellan röstinspelning av habituell röst och maxfonetogram gjordes en kalibrering av mikrofonen. Försöksledaren ställde in avståndet mellan mikrofon och deltagarens mun till 15 cm, och mikrofonen kalibrerades efter avståndet 30 cm. Mikrofonen kalibrerades till 94,0 dB. Kalibrering gjordes enligt anvisningar i manualen till Phog 2.5 samt enligt instruktioner sammanställda av leg. logoped Christina Askman (personlig kommunikation, 25 november 2015). Enligt ett skriftligt manus (bilaga 3) gav försöksledarna deltagarna instruktioner om hur maxfonetogrammet skulle genomföras. Instruktionerna har av försöksledarna utarbetats från Berglund & Hallin (2007). Manus frångicks i vissa fall när deltagare blev märkbart trötta av att utföra maxfonetogrammet. Försöksledaren tog i dessa fall beslutet att korta ned maxfonetogrammet och hoppa över momentet då deltagaren fonerar fritt. Vid samtliga moment var försöksledaren modell och förevisade hur momentet skulle genomföras. Deltagarna fick fonera på vokalen /a:/ med svag, stark, mörk och ljus röst och på så sätt hitta sin maximala intensitet och frekvens. Som sista moment ombads deltagarna att fonera fritt. Så länge de höll sig till vokalen /a:/ fick de prova sig fram hur de ville. Deltagarna ombads att försöka fylla ut de yttre konturerna och försöka fonera ännu starkare, svagare, mörkare och ljusare än tidigare. Prompting användes när deltagarna ansågs behöva hjälp att nå sin maximala kapacitet. Som prompting användes ofta uttrycket “att måla med rösten” för att utöka fonetogrammens area och “ hitta den flickaktiga/pojkaktiga rösten; den som låter lite annorlunda än den vanliga rösten” för att komma åt falsettrösten. För hela instruktionsmanuset se Bilaga 4. Deltagarna hade under hela inspelningen en datorskärm med fonetogrammet framför sig och kunde på så sätt se hur fonetogrammet växte fram under inspelningens gång. Flera deltagare fick påminnas om att hålla sig till vokalen /a:/ eftersom de bytte till annan vokal.

Vokalbytet skedde oftast när deltagaren ändrade tonhöjd. Försöksledarna var under inspelningarnas gång uppmärksamma på eventuell förekomst av knarr och övertoner för att kunna räkna bort detta vid sammanställning av maxfonetogrammens värden, se figur 2.



Figur 2. Exempel på maxfonetogram med maximala och minimala värden för frekvens och intensitet (markerat med ett +) samt borträknade registreringar såsom knarr och övertoner (markerat med ett streck).

Bedömning och analys av data

I föreliggande studie gjordes kvalitativa bedömningar för att jämföra varje individ med sig själv och kvantitativa analyser för att undersöka eventuella skillnader på gruppnivå. För statistiska analyser användes Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 23 för Mac. Samtliga deltagare tilldelades en kod. Samma kod användes pre- och postoperativt för att kunna jämföra resultaten. Koderna användes genom hela studien, det vill säga under insamling och lagring av data samt vid analyser i SPSS, och var på så sätt den enda möjligheten till identifiering av deltagarna. Genom detta säkrades deltagarnas anonymitet. Då de preoperativa och de postoperativa undersökningarna genomfördes med ett antal veckors mellanrum hann vissa deltagare fylla år mellan undersökningarna. Författarna tog då beslutet att utgå från samtliga deltagares ålder vid den preoperativa undersökningen. Fördelningen i data för samtliga deltagare gällande maxfonetogramarea, maximal frekvens, maximal intensitet och VHI-T studerades med hjälp av *Kolmogorov-Smirnov Test for Normality*. Testet visade på icke signifikanta skillnader gällande deltagarnas fonetogramarea, maximal frekvens och maximal intensitet pre- och postoperativt. Icke signifikanta skillnader tyder på att data är normalfördelad. Därmed bör data analyseras parametriskt. Testet visade dock signifikanta skillnader gällande VHI-T pre- och postoperativt, vilket innebär att data inte är normalfördelad och därmed bör analyseras icke-parametriskt. På grund av osäkerhet gällande normalfördelning valdes materialet att analyseras icke-parametriskt. Signifikansnivån 0,05 användes vid samtliga uträkningar.

Kvalitativ analys av maxfonetogram och stämbandsundersökning. Tre legitimerade logopeders, med stor kunskap om genomförande och tolkning av maxfonetogram, gjorde i konsensus blinda bedömningar av materialet. Bedömningarna gjordes blint för att så långt som

möjligt minska logopedernas omedvetna förutfattade meningar om hur ett maxfonetogram bör se ut pre- och postoperativt. Vid bedömningarna jämfördes deltagarnas två maxfonetogram (pre- och postoperativt) med varandra. Vid bedömningarna studerades framför allt förändringar gällande maximal intensitet och frekvens samt konturer i högerkanten. Då förändringar fanns, men inte gällde den övre konturen bedömdes detta snarare bero på något annat än en pares av n. laryngeus superior, till exempel begränsningar på grund av sköldkörtelns tryck på halsen preoperativt. Logopederna tilldelades utskrifter av varje deltagares maxfonetogram, pre- och postoperativt. Logopederna visste i förväg vilka utskrifter som tillhörde vilka deltagare, då utskriftorna var markerade med deltagarnas tilldelade koder, men hade inte fått reda på vilka utskrifter som visade de preoperativa maxfonetogrammen och vilka som visade de postoperativa. De var inte heller medvetna om eventuella postoperativa komplikationer, såsom pares av n. recurrens. Utifrån de två maxfonetogrammen (pre- och postoperativt) skulle logopederna bedöma om de ansåg att deltagarna drabbats av en pares av n. laryngeus superior eller inte. Utöver dessa blinda bedömningar genomförde även försöksledarna egna bedömningar av maxfonetogrammen, dock då med kunskap om vilka maxfonetogram som spelats in preoperativt och vilka som spelats in postoperativt samt eventuella postoperativa komplikationer. Dessa bedömningar kunde sedan jämföras med de blinda bedömningarna. Som sista moment i den kvalitativa analysen fick logopederna ytterligare en gång bedöma de maxfonetogram som tillhörde deltagare som postoperativt drabbats av pares av n. recurrens, möjligen drabbats av en pares av n. laryngeus superior samt de deltagare som logopederna och försöksledarna inte hade bedömt lika. Detta sista bedömningssteg gjordes för att få en så exakt bild som möjligt av huruvida deltagare drabbats av pares av n. laryngeus superior eller inte.

Filmerna från stämbandsundersökningarna studerades och analyserades av foniater på Avdelningen för Röst- och Talvård vid Skånes Universitetssjukhus i Lund.

Kvantitativ analys av maxfonetogram och VHI-T. Maxfonetogrammens area räknades ut av programvaran i Phog 2.5 (Saven Hitech AB). Arean angavs i enheten ST^*dB . Även maximal respektive minimal frekvens och intensitet togs fram med programvaran. Frekvens angavs i enheten Hz och intensitet angavs i enheten dB. Dessa värden togs fram för att kunna undersöka skillnader i frekvens och intensitet före och efter operation samt undersöka eventuella samband mellan dessa och totalpoäng från VHI-T. Varje påstående från VHI-T poängsattes (0-4) och poäng för samtliga subskalor räknades ut för hand. I vissa fall missades påståenden och ibland ringades mer än en siffra in per påstående. I dessa fall har författarna själva kommit fram till ett medelvärde för att kunna räkna ut totalpoängen. Poängen från alla subskalor sammanställdes sedan till en totalpoäng. All data fördes in i SPSS. För att undersöka om det framkom signifikanta skillnader mellan samtliga variablers pre- och postoperativa resultat gjordes parvisa jämförelser med *Wilcoxon's Signed Rank Test*. För att undersöka sambandet mellan totalpoäng på VHI-T och övriga variablers resultat (maxfonetogrammens totala area, maximal frekvens och maximal intensitet), både pre- och postoperativt användes *Spearman's Rho*. Maxfonetogrammen hos de deltagare som efter samtliga steg i den kvalitativa bedömningen ansågs ha drabbats av en pares av n. laryngeus superior analyserades vidare för att undersöka korrelationer och eventuella signifikanta skillnader mellan deras preoperativa och postoperativa resultat. Dessa analyser gjordes inom gruppen med deltagare som bedömdes ha drabbats av en pares med *Wilcoxons Signed Rank Test*. De olika variablernas resultat från gruppen med pares och gruppen utan pares jämfördes genom analys med *Mann-Whitney U*. Effektstorlek beräknades enligt Pallant (2013). Z-värdet för varje variabel dividerades med roten ur N, där N är antalet observationer. Måttens storlek analyserades enligt Cohen (1988) som menar att 0,1 = liten effektstorlek, 0,3 = måttlig effektstorlek och 0,5 = stor effektstorlek (Pallant, 2013).

Forskningsetiska överväganden

Deltagarna informerades via telefon om vilka undersökningar som ingick i studien och fick sedan ta ställning till om de ville medverka eller ej. Försöksledarna är medvetna om att det kan uppfattas som ett integritetsintrång att som deltagare bli kontaktad på detta vis, men kontaktuppgifterna användes endast i syfte att kontakta patienterna innan undersökning. I samband med undersökningstillfället fick samtliga deltagare ytterligare information om studiens syfte och upplägg, att medverkan var frivillig och att de när som helst under studiens gång kunde dra tillbaka sin medverkan. Deltagarna fick ta del av informationen både skriftligt och muntligt och alla fyllde i en samtyckesblankett innan undersökningen påbörjades. Resultaten från fonetograminspelningarna och VHI sparades och varje deltagare tilldelades en kod så att personuppgifterna inte kunde kopplas till resultaten. För att försöksledarna skulle kunna tyda koderna skapades en kodnyckel. Kodnyckeln förvarades inte på samma ställe som de kodade resultaten. Endast försöksledarna och huvudhandledaren har haft tillgång till dessa. Försökspersonerna fick tillgång till en kopia av sitt maxfonetogram om det efterfrågades.

Projektplanen, informationsbladet, samtyckesblanketten och manus för telefonkontakt lästes och godkändes av den Ethiska kommittén vid Avdelningen för logopedi, foniatri och audiologi, Institutionen för Kliniska Vetenskaper Lund, Lunds universitet.

Resultat

Enligt de legitimerade logopederna och försöksledarnas bedömning av deltagarnas pre- och postoperativa maxfonetogram har två deltagare drabbats av en pares av n. laryngeus superior. Ytterligare sex deltagare bedömdes möjligen ha drabbats av en dylik pares. Utefter kirurgs och foniaters bedömning har två deltagare drabbats av pares av n. recurrens.

Deskriptiv statistik

I tabell 1 visas deskriptiv statistik över samtliga variabler som analyserades under studiens gång. Resultaten redovisas för varje deltagare. De variabler som analyserats är maxfonetogrammens area (ST*dB), maximalt frekvensvärde (Hz), maximalt intensitetsvärde (dB) samt totalpoäng från VHI-T. Samtliga variabler redovisas med både pre- och postoperativa resultat. Tabellen visar även deskriptiv data över deltagarnas kön och ålder och specificering över vilka deltagare som bedömts ha drabbats, eller möjligen drabbats, av pares av n. laryngeus superior samt vilka deltagare som drabbats av pares n. recurrens. I tabellen beskrivs deltagarna som försökspersoner (FP).

Tabell 1. Deskriptiv statistik över varje deltagares (FP), ålder i år, kön samt resultat för pre- och postoperativ area, maximal frekvens, maximal intensitet och VHI-T samt vilka som bedömts ha drabbats, eller möjligen drabbats, av pares av n. laryngeus superior och vilka som drabbats av pares n. recurrens

	Ålder	Kön	Pre-op area	Post-op area	Pre-op max frekvens	Post-op max frekvens	Pre-op max intensitet	Post-op max intensitet	Pre-op VHI-T	Post-op VHI-T
FP01**	68	K	755	619	784	622,3	106	96	69	75
FP03**(*)	20	K	460	354	622,3	587,3	96	93	0	10
FP04	72	K	484	507	740	740	93	98	60	54
FP06	38	K	561	713	1244,5	1244,5	100	96	122	67
FP09**	32	K	678	545	880	784	90	82	21	3
FP11	23	K	570	605	830,6	830,6	94	92	19	9
FP12**	51	K	352	495	830,6	622,3	109	106	0	0
FP13	44	K	415	769	784	784	101	95	12	20
FP14	19	K	355	533	554,4	659,3	85	83	45	50
FP15	64	K	1032	930	784	698,5	97	96	6	18
FP16**	15	K	543	462	1046,5	880	91	95	31	16
FP20*	48	K	691	587	932,3	830,6	96	87	8	76
FP22	59	K	617	644	311,1	293,7	92	99	12	4
FP24	77	K	342	297	659,3	740	99	96	47	16
FP25	23	K	993	977	1046,5	932,3	108	108	19	5
FP02**	65	M	758	793	784	622,3	120	101	2	6
FP07	60	M	330	326	370	329,6	90	96	97	53
FP10*(*)	74	M	491	345	233,1	155,6	102	86	68	76
FP17	71	M	538	641	440	554,5	95	103	29	18
FP23	34	M	531	544	370	440	97	100	16	12

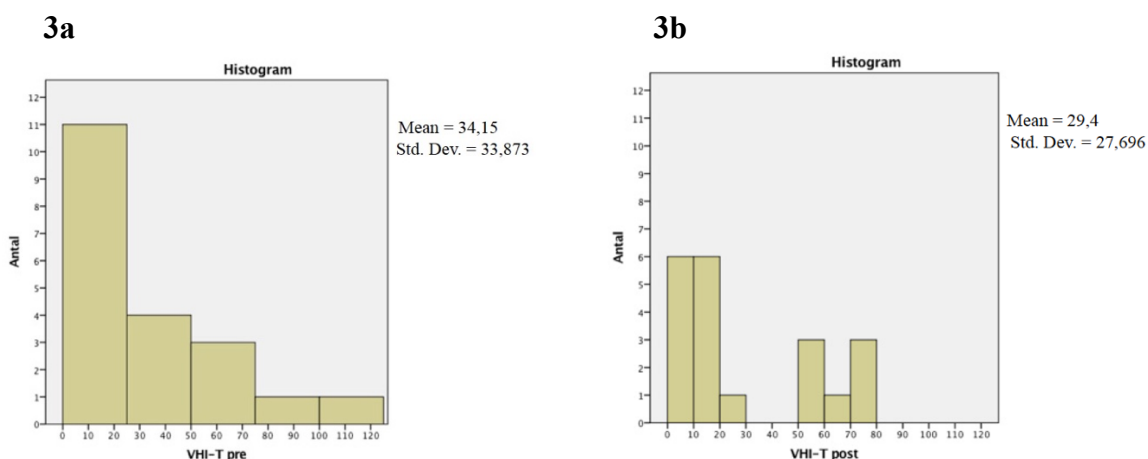
*Drabbad av en pares av n. laryngeus superior

**Möjligen drabbad av en pares av n. laryngeus superior

(*)Drabbad av en pares av n. recurrens

Deltagarnas subjektiva skattning av röstfunktion

Hos majoriteten av samtliga deltagare (80 %) utgörs halsdelen av mer än en fjärdedel av totalpoängen från VHI-T vid både det preoperativa och vid det postoperativa undersökningstillfället. Hos ungefär hälften av deltagarna (55 %) utgörs halsdelen en större andel av totalpoängen vid det postoperativa än vid det preoperativa tillfället. Åtta deltagare ökade sin totalpoäng på VHI-T vid det postoperativa tillfället jämfört med vid det preoperativa. Av dessa åtta deltagare har fem deltagare (62,5 %) bedömts drabbats, eller möjligen drabbats, av en pares av n. laryngeus superior. I figur 3a och 3b visas hur fördelningen av samtliga deltagares totalpoäng på VHI-T förändrats från det preoperativa till det postoperativa undersökningstillfället.



Figur 3a. Histogram över fördelning av preoperativa resultat på VHI-T för n=20

Figur 3b. Histogram över fördelning av postoperativa resultat på VHI-T för n=20

Jämförelse mellan samtliga deltagares pre- och postoperativa resultat

Samtliga deltagares gemensamma medelvärde för de olika variablerna var följande: *Pre-op area = 574,8, Post-op area = 584,3, Pre-op maximal frekvens = 713,05, Post-op maximal frekvens = 667,57, Pre-op maximal intensitet = 98,05, Post-op maximal intensitet = 96,4, Pre-op VHI-T = 34,15 och Post-op VHI-T = 29,4.* För att se om de uppmätta resultaten för samtliga undersökta variabler (maxfonetogrammens area, maximal frekvensvärde, maximal intensitetsvärde samt totalpoäng från VHI-T) vid de två undersökningstillfällena (pre- och postoperativt) uppvisade signifikanta skillnader gjordes *Wilcoxon's Signed Rank Test* (tabell 2). Jämförelserna gjordes på gruppnivå. Inga signifikanta skillnader framkom. För att inte endast förlita sig på signifikansen räknades även effektstorleken ut för samtliga variabler. Mått på effektstorlek visar en liten effekt för variablerna area, maximal intensitet och VHI-T samt måttlig effekt för variabeln maximal frekvens (tabell 2).

Tabell 2. Parvisa jämförelser mellan samtliga undersökta variablers pre- och postoperativa resultat för samtliga deltagare, n=20

N=20	Z	p-värde	Effektstorlek
Post-op area - Pre-op area	-0,112b	0,911	-0,250
Post-op max frekvens - Pre-op max frekvens	-1,914c	0,056	-0,428
Post-op max intensitet - Pre-op max intensitet	-1,290c	0,197	-0,288
Post-op VHI-T - Pre-op VHI-T	-1,269c	0,205	-0,284

b=baserat på negativ ranking

c=baserat på positiv ranking

Spearman's rho användes för att beräkna korrelationer mellan samtliga deltagares pre och postoperativa resultat för totalpoäng från VHI-T och övriga variabler (maxfonetogrammens area, maximalt frekvensvärde samt maximalt intensitetsvärde). Samtliga korrelationer för VHI-T och övriga variabler är negativa både vid jämförelse mellan de preoperativa och mellan de postoperativa resultaten. Inga korrelationer är dock signifikanta. (tabell 3).

Tabell 3. Korrelationer mellan samtliga variabelers pre- och postoperativa resultat för samtliga deltagare, n=20

		Pre-op area	Post-op area	Pre-op max frekvens	Post-op max frekvens	Pre-op max intensitet	Post-op max intensitet
Pre-op VHI-T	Spearman's rho	-0,227	-0,295	-0,095	0,063	-0,246	-0,184
	Sig. (2-tailed)	0,335	0,207	0,689	0,791	0,296	0,437
Post-op VHI-T	Spearman's rho	-0,117	-0,153	-0,132	-0,001	-0,036	-0,347
	Sig. (2-tailed)	0,624	0,520	0,578	0,997	0,880	0,134

Jämförelse mellan pre- och postoperativa resultat hos deltagare med pares

I följande avsnitt kommer resultat från de deltagare som bedömts ha drabbats och de deltagare som bedömts möjligen ha drabbats analyseras, n=8.

De drabbade deltagarnas gemensamma medelvärde för de olika variablerna var följande: *Pre-op area* = 591,0, *Post-op area* = 525,0, *Pre-op maximal frekvens* = 765,83, *Post-op maximal frekvens* = 638,05, *Pre-op maximal intensitet* = 101,25, *Post-op maximal intensitet* = 93,25, *Pre-op VHI-T* = 24,88 och *Post-op VHI-T* = 32,75. Ytterligare ett *Wilcoxon's Signed Rank Test* gjordes för att undersöka skillnader mellan de pre- och postoperativa resultaten hos de åtta deltagare som bedömdes ha drabbats, eller möjligen ha drabbats av en pares av n. laryngeus superior. Analysen visar på signifikanta skillnader mellan pre- och postoperativ maximal frekvens och intensitet. För area och VHI-T framkom inga signifikanta skillnader mellan pre- och postoperativa resultat. Mått på effektstorlek visar en liten effekt för variabeln VHI-T, måttlig effekt för variablerna area och maximal intensitet samt stor effekt för variabeln maximal frekvens (tabell 4).

Tabell 4. Parvisa jämförelser mellan samtliga variabelers pre- och postoperativa resultat för de deltagare som bedömts drabbats, eller möjligen drabbats, av en pares av n. laryngeus superior, n=8

N=8	Z	p-värde	Effektstorlek
Post-op area - Pre-op area	-1,400c	0,161	-0,313
Post-op max frekvens - Pre-op max frekvens	-2,524c	0,012	-0,564
Post-op max intensitet - Pre-op max intensitet	-2,103c	0,035	-0,470
Post-op VHI-T - Pre-op VHI-T	-,507d	0,612	-0,113

c=baserat på positiv rankning

d=baserat på negativ rankning

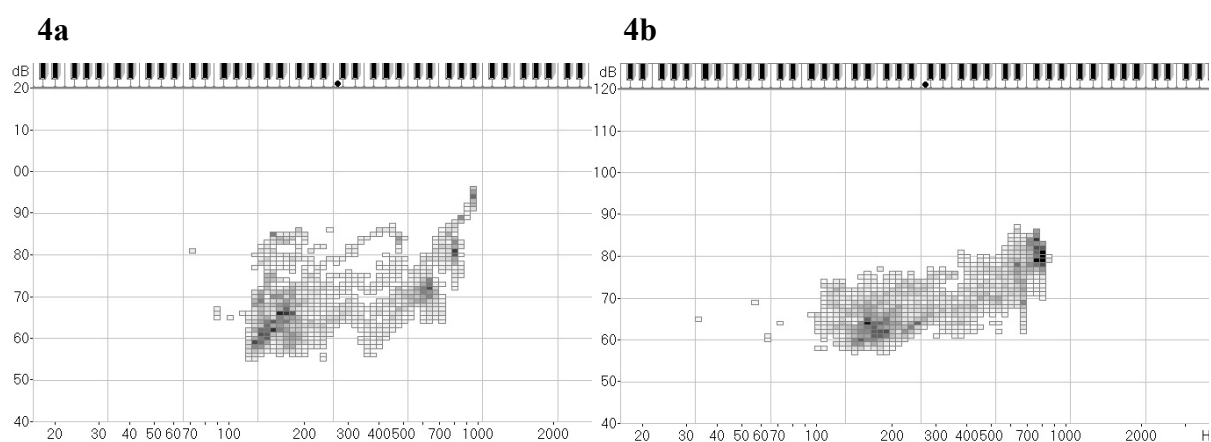
Korrelationer mellan pre- och postoperativa resultat för totalpoäng från VHI-T och övriga variabler (maxfonetogrammens area, maximalt frekvensvärde samt maximalt intensitetsvärde) räknades ut med *Spearman's rho*. För de preoperativa resultaten korrelerar VHI-T endast negativt med maximal intensitet. För de postoperativa resultaten korrelerar VHI-T negativt med maximal frekvens och intensitet och positivt med maxfonetogrammens area. Dock är korrelationerna inte signifikanta (tabell 5).

Tabell 5. Korrelationer mellan samtliga variabelers pre- och postoperativa resultat för för de deltagare som bedömts drabbats, eller möjligen drabbats, av en pares av n. laryngeus superior, n=8

		Pre-op area	Post-op area	Pre-op max frekvens	Post-op max frekvens	Pre-op max intensitet	Post-op max intensitet
Pre-op VHI-T	Spearman's rho	0,395	0,024	0,000	0,098	-0,199	-0,335
	Sig. (2-tailed)	0,333	0,955	1,000	0,817	0,637	0,417
Postop VHI-T	Spearman's rho	0,252	-0,156	-0,133	-0,049	-0,127	-0,395
	Sig. (2-tailed)	0,548	0,713	0,754	0,908	0,765	0,333

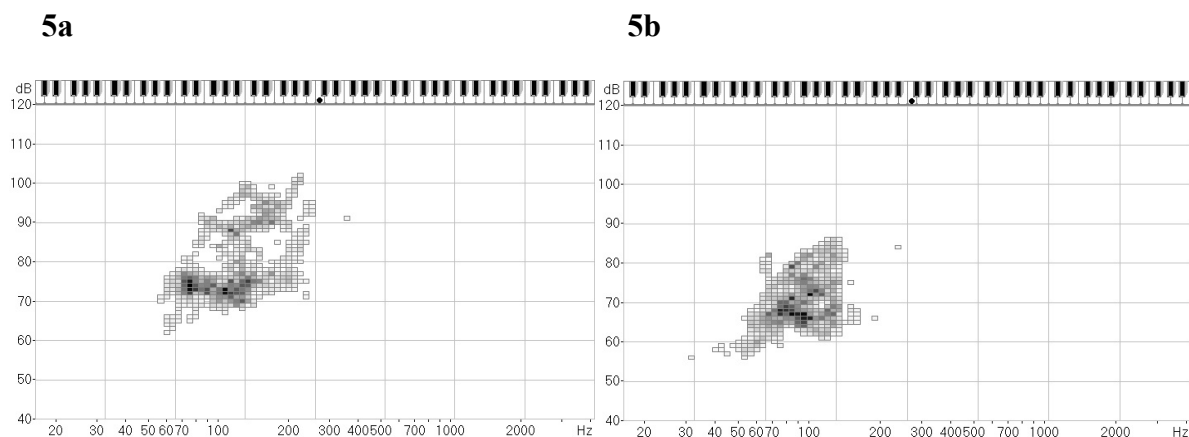
Vid analys av resultat från de deltagare som inte bedömts drabbats av en pares av n. laryngeus superior framkom inga signifikanta skillnader; *area* $p=0,117$, *frekvens* $p=0,674$, *intensitet* $p=0,476$ och *VHI-T* $p=0,055$. Det framkom inte heller signifikanta korrelationer mellan VHI-T och övriga variabelers resultat.

I figur 4a och 4b samt 5a och 5b görs ett specifikt nedslag hos de två deltagare som bedömts ha drabbats av en pares av n. laryngeus superior. Figureerna visar deltagarnas pre- och postoperativa maxfonetogram och där syns tydligt att den maximala intensitet och frekvensen minskat vid den postoperativa inspelningen. I figur 4b ses även att deltagaren har fått kämpa mer med tonerna med hög frekvens och intensitet. Detta kan utläsas genom att punkter i fonetogrammet är mörkare, det vill säga fonerade på fler gånger, i just detta område vid den postoperativa inspelningen. Detta indikerar att deltagaren inte längre når de höga och starka tonerna. Deltagaren vars maxfonetogram presenteras i figur 5a och 5b bedömdes av foniatrer även ha drabbats av en högersidig recurrens-pares.



Figur 4a. Preoperativt maxfonetogram hos en deltagare som bedömts ha drabbats av en pares av n. laryngeus superior.

Figur 4b. Postoperativt maxfonetogram hos en deltagare som bedömts ha drabbats av en pares av n. laryngeus superior.



Figur 5a. Preoperativt maxfonetogram hos en deltagare som bedömts ha drabbats av en pares av n. laryngeus superior och pares av n. recurrens.

Figur 5b. Postoperativt maxfonetogram hos en deltagare som bedömts ha drabbats av en pares av n. laryngeus superior och pares av n. recurrens.

Analys av stämbandsundersökningar hos de åtta deltagare, som bedömts ha drabbats eller möjligen ha drabbats, av en pares av n. laryngeus superior, visar att inga tydliga tecken på att en sådan pares kan upptäckas vid denna undersökningsmetod.

Jämförelse mellan gruppen med pares och gruppen utan pares

För att undersöka skillnader mellan de två grupper som nu skapats, det vill säga de som bedömts ha drabbats, eller möjligen ha drabbats, av en pares av n. laryngeus superior (n=8) och de som bedömts inte ha drabbats av en pares (n=12), jämfördes grupperna med *Mann-Whitney U*. Resultaten för samtliga variabler (maxfonetogrammens area, maximalt frekvensvärde, maximalt intensitetsvärde samt totalpoäng från VHI-T) analyserades. Inga signifikanta skillnader mellan grupperna framkom. *Pre-op area* $p=0,440$, *Post-op area* $p=0,280$, *Pre-op maximal frekvens* $p=0,313$, *Post-op maximal frekvens* $p=0,757$, *Pre-op maximal intensitet* $p=0,297$, *Post-op maximal intensitet* $p=0,228$, *Pre-op VHI-T* $p=0,280$, och *Post-op VHI-T* $p=0,847$. Mått på effektstorlek visade liten effekt för samtliga jämförda variabler. Könsfördelningen var exakt den samma i båda grupperna, 25 % män och 75 % kvinnor.

Sammanfattning av resultat

2 av 20 deltagare bedömdes ha drabbats av en pares av n. laryngeus superior. Ytterligare sex deltagare bedömdes möjligen ha drabbats av en pares av n. laryngeus superior. Med dessa inräknade bland de deltagare som bedömdes ha drabbats av en n. laryngeus superior-pares har således 8 av 20 deltagare drabbats. Åtta deltagare (62,5 %) har ökat sin totalpoäng på VHI-T från det preoperativa till det postoperativa tillfället. Av dessa åtta har fem bedömts drabbats, eller möjligen drabbats av en pares av n. laryngeus superior. Vid analys av samtliga deltagares pre- och postoperativa resultat framkom inga signifikanta skillnader. Inga korrelationer mellan VHI-T och övriga variabler var signifikanta. Vad gäller analyser av de deltagare som bedömdes ha drabbats, eller möjligen ha drabbats, av n. laryngeus superior-pares framkom signifikanta skillnader mellan pre- och postoperativt resultat gällande maximal frekvens och gällande maximal intensitet. Dock framkom inga signifikanta korrelationer mellan VHI-T och övriga variabler. Vid jämförelse mellan de två grupperna (pares och inte pares) framkom inga signifikanta skillnader. Inga tecken på pares av n. laryngeus superior har kunnat upptäckas vid analys av stämbandsundersökningar.

Diskussion

Resultatdiskussion

Med denna studies resultat som grund kan första frågeställningen, som syftade till att undersöka hur stor förekomsten är av skada på n. laryngeus superior efter thyroidektomi, besvaras med att 2 av 20 deltagare, det vill säga 10 %, bedömts ha drabbats av en pares av n. laryngeus superior efter thyroidektomi. Ytterligare sex deltagare bedömdes möjligen ha drabbats av en pares av n. laryngeus superior. Med dessa inräknade i resultatet innebär det att 8 av 20 deltagare, det vill säga 40 % av studiens totala deltagare, eventuellt har drabbats av en pares av n. laryngeus superior. Att bedömningen för sex deltagare inte är säker beror på att skillnaderna i area, frekvens och intensitet som de uppvisade mellan de preoperativa och de postoperativa undersökningstillfällena inte var tillräckligt tydliga för alla variabler. Det är därmed svårt att med säkerhet fastställa om de drabbats av en pares av n. laryngeus superior eller inte. Dock ligger studiens båda resultat (10 % och 40 %) i linje med vad tidigare studier beskriver angående prevalensen för pares av n. laryngeus superior efter thyroidektomi (Folk et al. 2016; Varaldo et al, 2014 & Whitfield et al., 2009), även om författarna på grund av endast kvalitativa bedömningar i föreliggande studie snarare tror att prevalensen 10 % ligger närmare sanningen. Två deltagare bedömdes av kirurg och foniater ha drabbats av pares av n. recurrens och var därmed svårbedömda gällande pares av n. laryngeus superior. Enligt Colton et al. (2011) bör förändringar gällande stämbandsstatus vara större om deltagaren drabbats av både pares av n. recurrens och n. laryngeus superior än om endast en av nerverna drabbats. Med detta i åtanke bedömdes dessa två deltagares maxfonetogram utifrån andra premisser. Även maxfonetogrammets area, maximal och minimal frekvens och intensitet ansågs behöva uppvisa större skillnader vid pares av båda nerverna än om endast n. laryngeus superior skadats. En av deltagarna som drabbats av en pares av n. recurrens uppvisade skillnader gällande maxfonetogrammets area, maximala frekvens och intensitet som inte var tillräckligt tydliga för att säkerställa en n. laryngeus superior-pares. Deltagaren bedömdes således möjligen ha drabbats av en pares av n. laryngeus superior. Den andra patienten som drabbats av n. recurrens-pares ansågs dock uppvisa stora skillnader gällande area, frekvens och intensitet och bedömdes således ha drabbats av en pares av n. laryngeus superior, se figur 5a och 5b.

Även deltagare som inte bedömts ha drabbats av en pares av n. laryngeus superior uppvisar skillnader mellan sitt preoperativa och sitt postoperativa maxfonetogram. Variationerna behöver inte endast bero på att deltagarnas röster påverkats till det sämre eller bättre efter operationen utan även andra faktorer kan vara av betydelse. Vissa deltagare uppgav att de kände sig lite krassliga efter operationen medan andra uppgav att de kände sig mycket friskare. Även inlärningseffekten, som innebär att deltagarna, vid den postoperativa undersökningen, är bekanta med undersökningsmetoden och därmed mer säkra på vad som förväntas av dem, kan spela roll. Det är således en faktor som kan leda till ett resultat som är bättre än det "borde" vara. Detta gäller även för de deltagare som drabbats av en pares. En deltagare som bedömts möjligen ha drabbats av en pares av n. laryngeus superior har nämligen ökat sin maximala intensitet från den preoperativa till den postoperativa inspelningen (91-95 dB). Deltagaren minskade dock sin maximala frekvens med 166,5 Hz. Att denna deltagare trots ökning av maximal intensitet bedömdes möjligen ha drabbats av en pares av n. laryngeus superior beror på att minskningen i frekvens ansågs vara stor och att en generell minskning gällande intensiteten uppstått. Även om den maximala intensiteten ökat har alltså den övergripande intensiteten, över hela frekvensspannet minskat. Ytterligare en faktor som kan påverka resultaten är återhämtningstiden efter operation. Intentionen var att träffa samtliga deltagare för den postoperativa undersökningen cirka fem veckor efter operationen. Detta var dock inte möjligt för alla patienter, bland annat då det var stora variationer i hur lång tid det gick mellan operation och återbesök hos kirurgen. Den kortaste tiden mellan operation och postoperativ undersökning var fyra veckor och den längsta tiden var tio veckor. Efter

thyroidektomi rekommenderas patienter att vara sjukskrivna mellan en och två veckor och under den tiden även undvika tunga lyft. Fyra till sex veckor efter operation rekommenderas patienten att komma på återbesök hos kirurgen (Region Skåne, 2015). För de deltagare som bedömts ha drabbats, eller möjligen ha drabbats, var tiden mellan operation och postoperativt undersökningstillfälle bland de kortaste för alla deltagare, mellan fyra och sex veckor. Fyra av de åtta drabbade, eller möjligen drabbade, träffades för postoperativ undersökning endast drygt fyra veckor efter operation. Enligt de tidsangivelser som ges av Region Skåne (2015) borde en återhämtningstid på drygt fyra veckor vara tillräckligt lång tid för att deltagarna inte längre ska känna sig besvärade eller återhållna. Behovet av återhämtningstid kan dock variera och deltagarnas hälsa vid undersökningstillfällena är av stor vikt för studiens resultat. Därmed anser författarna att den relativt korta tiden mellan operation och postoperativ undersökning för de drabbade, eller möjligen drabbade, deltagarna kan ha påverkat resultatet i form av en större skillnad mellan resultaten än vad som egentligen finns. Vid gruppvis analys av samtliga deltagare har deras gemensamma medelvärde för maxfonetogramarea ökat från det preoperativa till det postoperativa undersökningstillfället, medan medelvärdet för maximal frekvens och maximal intensitet har minskat. Skillnaden är dock endast signifikant för variabeln maximal frekvens och samtliga mått på effektstorlek uppvisade liten effekt (tabell 2). Detta resultat visar dock att en minskad maximal frekvens och intensitet således inte behöver innebära en minskad fonetogramarea. Genom att en deltagares minimala frekvens och intensitet utökas, det vill säga att de når lägre och svagare toner, och deltagaren blir bättre på att fylla i fonetogrammet mitt kan arean öka trots att deltagarens maximala frekvens och intensitet minskat. Det gemensamma medelvärdet för area har ökat medan medelvärde för maximal frekvens och intensitet har minskat. Detta kan således ses som en indikator på att inte bara maxfonetogrammens area, utan även maximal frekvens och intensitet ska studeras vid bedömning av röstfunktion genom inspelning av maxfonetogram.

För bedömning av deltagarnas subjektiva upplevelser och besvär, samt för att kunna besvara studiens andra frågeställning, det vill säga hur stor andel av deltagarna, där vi upptäcker en skada på n. laryngeus superior efter thyroidektomi, som kommer att vara besvärade av det, användes VHI-T. Vid tidpunkten för den postoperativa självskattningen var deltagarna dock inte medvetna om att de eventuellt drabbats av en pares av n. laryngeus superior. Den exakta frågeställningen, det vill säga huruvida deltagarna upplever sig vara besvärade av paresen kan således inte besvaras. Däremot kan ett svar ges gällande deltagarnas allmänna upplevelser av sina röster, utan kunskap om bakomliggande orsaker till eventuella besvär. Båda deltagare som samtliga bedömare anser har drabbats av en pares av n. laryngeus superior har ökat sin totalpoäng på VHI-T vid det postoperativa undersökningstillfället. Av de sex deltagare som bedöms möjligen ha drabbats av en n. laryngeus superior-pares har tre deltagare ökat sin totalpoäng på VHI-T vid det postoperativa undersökningstillfället. Om samtliga deltagare som bedömts ha drabbats, eller möjligen ha drabbats, av en n. laryngeus superior-pares tas med i beräkningen har således fem deltagare ökat sin totalpoäng på VHI-T vid den postoperativa undersökningen. 62,5 %, av de deltagare som bedömts ha drabbats, eller möjligen ha drabbats, av en pares av n. laryngeus superior uppger alltså att de upplever större röstbesvär efter operationen.

Vid jämförelse av fördelning samtliga deltagares svar på VHI-T vid de pre- och postoperativa undersökningstillfällena syns stora skillnader. Deltagarnas skattning av röstfunktionen visade på större spridning av totalpoängen preoperativt än postoperativt. Deltagarnas postoperativa skattning visar på två grupperingar, med en tydlig gräns mellan grupperna (figur 3b). Efter operation har patienternas upplevelse av röstbesvär därmed tydligt förändrats till antingen det bättre eller det sämre. Dessa resultat kan tolkas på följande sätt: hur människor upplever sin rösts funktion och eventuella besvär är väldigt individuellt. Den individuella variationen kan bero på olika kunskap och intresse för den egna rösten. För någon

är rösten ett viktigt redskap i arbetet eller i vardagen medan den för någon annan är något som bara finns och fungerar samt som inte kräver eftertanke eller planering. Anledning till att vissa postoperativt upplever rösten som bättre kan bero på att de inte längre upplever obehaget av sköldkörtelns tryck på halsen och/eller att allmäntillståndet är förbättrat. Ett förbättrat allmäntillstånd kan även påverka upplevelsen av röstens funktion till det bättre. Att vissa däremot upplever sin röst som sämre efter operationen kan bero på att de faktiskt känner att rösten har förändrats, möjligtvis på grund av en nervskada, eller att de genom undersökningen och/eller operationen blivit mer medvetna om sin röst och dess funktion. Ökad medvetenhet ökar även känsligheten för att upptäcka skillnader och upplevelser av att rösten inte är som vanligt. En ytterligare faktor är att vissa deltagare också kan uppleva att de, på grund av att de medverkar i denna typ av undersökning och att de genomgått en operation där rösten kan komma att påverkas, bör känna annorlunda postoperativt. Av de åtta deltagare som skattat sina röstbesvär högre post- än preoperativt har två drabbats och tre möjligen drabbats av en pares av n. laryngeus superior. En av de som drabbats och en av de som möjligen drabbats av en pares av n. laryngeus superior har även drabbats av en pares av n. recurrens. En av deltagarna som bedömts ha drabbats av en pares av n. laryngeus superior höjde sin totalpoäng på VHI-T med 68 poäng från det preoperativa till det postoperativa undersökningstillfället. Deltagaren uppgav själv vid det postoperativa undersökningstillfället att rösten inte kändes som vanligt samt att vänner och kollegor inte känt igen deltagarens röst efter operationen. Att fyra deltagare som varken bedömts ha drabbats av en pares av n. laryngeus superior eller n. recurrens fått högre totalpoäng på VHI-T kan bero på ett flertal olika faktorer som tidigare nämnts, till exempel ökad medvetenhet om rösten och dess funktion. Teymoortash et al. (2008) beskriver att thyroideapatienter även kan drabbas av sväljningssvårigheter och aspiration, men det är inget som har undersökts vidare i föreliggande studie.

Studiens tredje frågeställning syftade till att undersöka hur totalpoäng på VHI-T korrelerar med maxfonetogrammens olika resultat (area, maximal frekvens och maximal intensitet). Inga av korrelationerna var signifikanta. Studiens resultat visade dock på negativa korrelationer mellan VHI-T och maxfonetogrammens olika variabler vid analys av samtliga deltagares postoperativa resultat. Även de drabbade, eller möjligen drabbade, deltagarnas postoperativa resultat visade på negativa korrelationer mellan VHI-T och övriga variabler. Att korrelationerna var negativa innebär att om deltagarna fått ett högt värde gällande area, maximal frekvens och maximal intensitet har de fått ett lågt värde gällande VHI-T, och vice versa. Detta stämmer väl överens med hur utfallet bör se ut. Om en deltagares röst fungerar som den ska bör area, maximal frekvens och maximal intensitet ge höga värden och röstbesvären bör skattas lågt, vilket resulterar i ett lågt värde på VHI-T. Korrelationerna var som tidigare nämnt dock inte signifikanta. VHI-T mäter subjektiva röstbesvär och skattas således efter deltagarnas egna upplevelser. Individuella variationer kan därför vara stora.

Som grund för att besvara studiens fjärde frågeställning, det vill säga huruvida det är möjligt att upptäcka en pares av n. laryngeus superior vid alla tre undersökningsmoment (stämbandsundersökning, VHI-T och maxfonetogram) gjordes kvalitativa bedömningar genom att studera maxfonetogrammens pre- och postoperativa area, maximala frekvens och maximala intensitet. Dessa tre faktorer gav bedömarna en indikation på om pares uppkommit eller inte. De deltagare som av författarnas och de utomstående logopedernas analyser bedömts ha drabbats, eller möjligen ha drabbats, av en pares av n. laryngeus superior studerades vidare för att undersöka om en dylik pares kan detekteras vid stämbandsundersökning. Analysen gjordes trots att deltagarnas stämbandsundersökningar genomförts på olika sätt. Det faktum att alla deltagare inte genomgått samma sorts stämbandsundersökning diskuteras vidare under avsnittet metoddiskussion. En av deltagarna genomförde inte en postoperativ stämbandsundersökning. Därmed kunde denna deltagare inte analyseras vidare i detta moment. Foniater analyserade övriga drabbade deltagares (sju stycken) filmer från stämbandsundersökningarna. Analyserna

visade att inga tydliga tecken på att pares av n. laryngeus superior kan detekteras vid stämbandsundersökning. Beträffande VHI-T framkom inga signifikanta korrelationer mellan varken de preoperativa eller de postoperativa resultaten för VHI-T och övriga variabler, varken för samtliga deltagare eller för de deltagare som bedömts ha drabbats, eller möjligen av en pares av n. laryngeus superior. Signifikanta korrelationer hade kunnat ge en indikation på att VHI-T är ett instrument som fungerar väl för att fånga upp patienter med besvär som stämmer överens med beskriven problematik på grund av pares av n. laryngeus superior. Signifikanta korrelationer mellan VHI-T och övriga variablers resultat anses dock inte kunna konstatera en pares. Med detta, samt tidigare diskuterade individuella upplevelser av rösten, som grund anser författarna därmed att det inte är möjligt att konstatera en pares av n. laryngeus superior enbart med hjälp av VHI-T. VHI-T är snarare ett bra instrument för att få fram deltagarnas upplevda röstbesvär och kan därmed komplettera övrig undersökning. VHI-T innehåller dock inte så många frågor som specifikt rör n. laryngeus superiorers funktion och är därmed inte ett säkert formulär för att detektera just en pares av n. laryngeus superior. Tidigare diskuterades det faktum att en minskad maximal frekvens och intensitet inte nödvändigtvis behöver innebära en minskad area. Således är det endast kvalitativa bedömningar gällande maxfonetogrammens maximal frekvens och maximal intensitet som i denna studie har kunnat detektera en möjlig pares.

Utifrån de bedömningar som ingått i denna studie kan varken författarna, foniatrer eller logopedier säkert veta om de pareser som uppstått är bestående eller inte. För att ta reda på det skulle det behövas göra en uppföljande undersökning av deltagarnas röster en längre period efter operation.

Metoddiskussion

Författarna anser överlag att studiens metod fungerat väl, men vissa delar hade kunnat förbättras. Rekrytering av deltagare skedde via telefon med utgångspunkt från operationslistor som tillhandahållits av endokrinkirurgiska avdelningen vid Skånes Universitetssjukhus i Lund. Att rekrytera deltagare via telefon upplevdes överlag vara svårt. Patienterna som kontaktades skulle under det korta telefonsamtalet informeras om studiens syfte, innehåll och utformning och efter det fatta beslut om medverkan. Informationen behövde vara kort och koncis men ändå innehållsrik, samt vara väldigt exakt för att minska risken för feltolkningar och missförstånd. Det var även svårt att få tag på en del deltagare då många inte svarar i telefon när ett okänt nummer ringer och vissa är skeptiska till att bli kontaktade på detta vis. Det kan upplevas som integritetskränkande att bli uppringd av en okänd person som har kunskap om operationsdatum, besök på sjukhuset och andra privata ärenden. En alternativ och möjligen mer effektiv metod skulle kunna vara att patienter via sin läkare, som de träffar inför operationen, får ta del av en informationsblankett som beskriver studien och dess innehåll. På så sätt kan patienterna i lugn och ro sätta sig in i vad studien innebär och därefter själva kontakta försöksledarna utifrån eget intresse.

Det var eftersträvansvärt att både den preoperativa och den postoperativa undersökningen genomfördes i samband med deltagarnas inskrivning och återbesök på kirurgen. Detta uppskattades av deltagarna och bidrog antagligen till ett högre deltagarantal än om deltagarna behövt ta sig till Lund vid fler tillfällen.

Totalt fanns 63 patienter att tillgå. Av dessa tackade 23 nej till att medverka i studien. Att vissa patienter tackade nej tros bero på antingen hög ålder, att de hade lång resväg mellan hemmet och Skånes Universitetssjukhus eller att de helt enkelt inte ville eller orkade medverka. Många patienter uppgav att de kände sig stressade och oroliga inför operationen och ville då inte genomföra ytterligare ett moment. Medianen gällande åldern hos de som tackade nej till att medverka var något högre än hos studiens deltagare. Skillnaden i ålder och övrig demografisk data var dock så pass liten att författarna inte ansåg att medverkan från de patienter

som tackade nej skulle ha påverkat studiens resultat åt ett visst håll. Dock anser författarna att studiens resultat kan ha påverkats på grund av minskat deltagarantal. Med ett större deltagarantal hade studien eventuellt kunnat få fram ett säkrare resultat gällande förekomsten av n. laryngeus superior-pares.

Vid utformandet av studien valdes tre exklusionskriterier. Totalt exkluderades nio deltagare på grund av dessa kriterier. På grund av exklusionskriteriet som berör det svenska språket uteslöts de deltagare som hade behövt ha med en tolk för att genomföra undersökningarna. Detta gjordes då en tolkning ansågs kunna bidra till omedvetna feltolkningar och missförstånd. Detta skulle kunna medföra att alla undersökningar inte utfördes på samma sätt och att deltagarna inte hade fått samma information. Fyra patienter uteslöts på grund av detta kriterium. Det är en relativt liten andel av den totala patientgruppen som hade kunnat medverka i studien och det anses därmed inte troligt att detta exklusionskriterium har påverkat studiens resultat. Vid en framtida studie kan exklusionskriteriet som berör deltagarnas ålder vara värt att ta bort och på så sätt eventuellt öka deltagarantalet. Detta exklusionskriterium valdes då båda vårdnadshavares underskrift behövs för medverkan i en studie om deltagaren är under 15 år. Då många patienter rekryterades med relativt kort varsel och medgivandeblankett skrevs under i samband med själva undersökningen ansågs det bli en för stor procedur att även inkludera patienter under 15 år. I denna studie uteslöts dock endast en person på grund av åldersgränsen. Därmed anses inte exklusionskriteriet ha påverkat studiens resultat. En pre- och postoperativ undersökning är nödvändig för att kunna jämföra deltagarens resultat. På grund av ofullständiga resultat uteslöts därför de deltagare som inte fullföljde hela undersökningen. Av de deltagare som genomfört den preoperativa undersökningen uteslöts fem stycken, på grund av att de inte genomfört en postoperativ undersökning. Under studiens gång tillkom ytterligare ett exklusionskriterium. Många patienter hade lång väg att resa från hemmet till Lund och erbjöds därför teleinskrivning hos kirurgen, vilket innebär att de skrivs in hemifrån och endast behöver åka till Lund för operation. Ofta tackade dessa patienter nej till att medverka i studien. I slutet av rekryteringsprocessen tog författarna beslutet att på grund av tidsbrist även exkludera övriga patienter med teleinskrivning.

En deltagare valde att avbryta sin postoperativa inspelning och exkluderades därmed från studien. Under inspelningens gång uppstod tekniska problem i form av att mikrofonen inte var möjlig att kalibrera. Dessa tekniska problem medförde att undersökningen drog ut på tiden och det visade sig till slut att ett maxfonetogram inte var möjligt att genomföra vid tillfället. Deltagaren valde då att avbryta sin medverkan i studien. Författarna har i efterhand konstaterat att det hade varit önskvärt att de varit mer insatta i den tekniska apparaturen. Utan de tekniska problem som uppstod är möjligheten stor att patienten hade valt att slutföra undersökningen och studien hade således fått ett något ökat deltagarantal.

Trots att testmiljön och undersökningarna var utformade på samma sätt för samtliga deltagare förekom ändå vissa variationer, gällande inspelningen av maxfonetogram, kopplade till deltagarnas hälsa och fysik. Beslut togs då angående modifikationer av maxfonetogrammens inspelningsprocedur vid det preoperativa undersökningstillfället. Samma beslut togs vid det postoperativa undersökningstillfället för att kunna göra en jämförelse mellan deltagarnas egna undersökningresultat. Detta gjordes vid alla undersökningar där modifikationer förekom. Därmed anses inte modifikationerna ha påverkat studiens resultat.

Alla deltagare följde inte exakt instruktionerna gällande hur de skulle fylla i VHI-T. Vissa påståenden missades och ibland ringade deltagarna in mer än en siffra per påstående. Författarna anser inte att instruktionerna varit otydliga, men åtgärder hade kunnat vidtas för att undvika detta. Försöksledaren hade kunnat gå igenom formuläret tillsammans med deltagaren, som då hade kunnat ställa frågor om eventuella otydligheter. Vad gäller utformningen av VHI-T har författarna i efterhand insett att mer specifika frågor som berör n. laryngeus superioris funktion hade varit användbara. En alternativ metod hade varit att författarna själva utformat

ett självskattningsformulär som innehåller mer specifika påståenden kopplade till n. laryngeus superior's betydelse och funktion. I ett sådant självskattningsformulär hade exempelvis frågor som *“Jag har svårt att höja min röst och att ropa”* och *“Jag har svårt att prata ljusst”* kunnat inkluderas.

Samma metod för stämbandsundersökning användes inte konsekvent genom hela studien. Att undersökningsmetoderna varierade berodde på ett antal faktorer, bland annat tillgång till teknisk utrustning hos den läkare som genomförde undersökningen och att vissa deltagare genomförde stämbandsundersökningar på andra sjukhus än vid Skånes Universitetssjukhus i Lund. Anledningen till att tre deltagare inte genomförde någon stämbandsundersökning alls berodde på att ingen foniaters kunde närvara vid deltagarnas inbokade tider för övrig undersökning. Många tider för deltagarnas undersökningar bokades in med kort framförhållning och foniaterna hade ofta inte möjlighet att ändra sina arbetstider på grund av detta. För att undvika detta borde försöksledarna ha undersökt vilka tider som fanns tillgängliga hos foniatrer innan deltagarna kontaktades. Det skulle även ha framgått tydligare vid första telefonkontakten att samtliga deltagare skulle göra en stämbandsundersökning, oavsett om det redan gjorts på ett annat sjukhus eller inte. Det faktum att tre deltagare, varav en har bedömts möjligen ha drabbats av en n. laryngeus superior-pares, inte genomförde en stämbandsundersökning bidrar till att studiens sista frågeställning inte kan besvaras fullt ut. För att uppnå studiens fulla syfte anser författarna att samtliga deltagare borde ha genomgått någon form av stämbandsundersökning. Vid upprepning av studien vore det således önskvärt att samtliga deltagare bokas in för besök hos foniatrer på avdelningen för Röst- och Talvård via avdelningens sekreterare. På så sätt får alla deltagare samma information och sannolikheten för att även en stämbandsundersökning genomförs ökar. Att alla deltagare inte genomgick samma sorts stämbandsundersökning har bidragit till att studiens sista frågeställning inte kan besvaras. Dock anses detta faktum inte ha påverkat studiens resultat.

För att göra en kvalitativ analys av maxfonetogrammen genomförde tre legitimerade logopedier blinda bedömningar av samtliga deltagares maxfonetogram. Utöver dessa bedömningar genomförde även författarna egna bedömningar av maxfonetogrammen. En möjlig felkälla är att uppsatsförfattarna gärna vill se större skillnad mellan maxfonetogrammen än vad som egentligen finns, för att gynna uppsatsens syfte. Trots att det finns kvantitativa beräkningar som visar hur stor förändring som eventuellt skett gällande en deltagares omfång kan resultaten tolkas på olika sätt vid en kvalitativ bedömning. Uppsatsförfattarna har en viss intention vid bedömning av maxfonetogrammen, det vill säga en vilja att upptäcka en eventuell pares då tydliga tecken på det skulle underlätta besvarandet av studiens frågeställningar. Således kan en omedveten övertolkning ske. Denna felkälla antas dock minska då författarnas bedömningar kombinerades med blinda bedömningar.

Efter att ha pratat med yrkesverksamma logopedier har författarna fått uppfattningen att maxfonetogram görs vid utredning av pares av n. laryngeus superior, men att det framför allt är en grundlig anamnes och perceptuell bedömning av när patienten gör glissandon och ropar som ligger till grund för att ställa diagnos. Det är således endast patientens subjektiva besvär och en kvalitativ bedömning som en eventuell diagnos grundar sig på. För att vara helt säker behövs det göras ett EMG, och inte ens det ger alltid ett exakt svar. Många patienter upplever även EMG som obehagligt att genomföra. På grund av dessa faktorer, bland annat, är EMG sällsynt som klinisk undersökningsmetod vid diagnosticering av n. laryngeus superior-pares. Istället förlitar sig klinikerna på patientens upplevda problematik samt kvalitativa perceptuella och visuella bedömningar av rösten.

De deltagare som i föreliggande studie bedömts ha drabbats, eller möjligen drabbats, av en laryngeus superior-pares informerades inte om detta då bedömning av maxfonetogrammen gjordes efter avslutad kontakt med deltagarna. Författarna påpekade däremot att deltagarna inte

skulle tveka att höra av sig till avdelningen för Röst- och Talvård om röstproblem uppkommer och blir besvärande. I ett fall skickades remiss till logoped.

Implikationer för klinisk verksamhet och framtida forskning

Klinisk verksamhet. Den befintliga forskningen behandlar främst pares av n. recurrens och det är mycket sparsamt skrivet om n. laryngeus superior. Efter genomförd studie med både deltagarnas egna berättelser och mer inblick i litteraturen har författarna förstått att de flesta patienter, inför thyroideakirurgi, endast informeras om risken för påverkan på n. recurrens och inte om n. laryngeus superior. Vid Universitetssjukhuset i Lund tillhandahålls två blanketter med patientinformation om sköldkörteloperation, en inför operation och en efter operation. I blanketten som delas ut inför operation beskrivs det att nerver som styr rösten löper i närheten av sköldkörteln och att det kan förekomma nervskador under operation, med heshet som följd. Det beskrivs även att en eventuell nervskada oftast är övergående men kan vara bestående hos cirka 1-2 % (Region Skåne, u.å.a). I blanketten som delas ut efter operation informeras patienterna om att det är normalt att rösten är lätt skrovlig de första veckorna. Patienterna uppmanas att kontakta sin kontaktsjuksköterska om hesheten är mycket markant och att det är viktigt att gå på återbesöket på Röst- och talvård (Region Skåne, u.å.b). Utifrån denna beskrivning av symtom tolkar författarna att informationen framför allt gäller n. recurrens. Heshet är den enda riskfaktor som nämns vad gäller rösten. Patienterna informeras inte om att komplikationer under operationen kan resultera i förändringar av röststyrka och produktion av toner med hög frekvens, vilket är symtom för skada på n. laryngeus superior. Således verkar det som att patienterna själva måste ha förkunskap om att det finns olika nerver som styr olika funktioner i larynx för att få en uppfattning om alla risker. Effekter av en pares av laryngeus superior behöver nödvändigtvis inte upplevas på samma sätt för alla patienter. För en patient som är exempelvis sångare kommer ett frekvens- och intensitetsbortfall troligtvis uppmärksammas. För en patient som inte använder sig så mycket av sin, framför allt, ljusa och starka röst kanske paresen däremot går obemärkt förbi.

I denna studie används maxfonetogram för klinisk bedömning av röstfunktion före och efter thyroidektomi. Uppsatsförfattarna anser efter genomförd studie att maxfonetogram är en bra klinisk markör men dock inte en helt tillförlitlig metod. Det är svårt att säga exakt hur mycket en patient ska ha minskat i frekvens och intensitet för att det ska anses vara en laryngeus superior-pares. Maxfonetogram är även tidskrävande att genomföra. Ett alternativet är EMG-undersökning. I forskningssyfte hade det varit intressant att göra EMG på alla patienter och genom det förhoppningsvis få ett mer exakt svar på om n. laryngeus superior har skadats. EMG upplevs dock ofta som en obehaglig undersökningsmetod för patienterna och undersökningen är kostsam, vilket gör att det inte är användbart i klinik. Metoder som bör användas för att ge tillförlitliga resultat i forskning är inte alltid realistiska att använda i klinik.

Vid jämförelse av rapporter angående förekomsten av skador på den externa grenen av n. laryngeus superior och skador på n. recurrens efter thyroideakirurgi märks en stor skillnad gällande prevalensen. Valdo et al. (2014) menar att förekomst av en skada på den externa grenen av n. laryngeus superior varierar mellan 0-58 %, medan en skada på n. recurrens varierar mellan 0.3-7 %. Att prevalensen för n. laryngeus superior-pares är så pass spridd är ytterligare ett tecken på att det vidare behöver undersökas hur nerven kan påverkas under operation. Önskan är att kunskap om n. laryngeus superior's betydelse och funktion ska nå både yrkesverksamma, så som läkare och logoped, men även patienter.

Framtida forskning. I föreliggande studie görs uppföljande undersökningar mellan fyra och tio veckor efter operation. Det vore intressant att även genomföra studien under en längre tidsperiod, dels för rekrytera fler deltagare, men också för att kunna göra uppföljande undersökningar en längre tid efter operation. I framtida studier vore det intressant att ta reda på

om informationen som delges patienterna varierar beroende på vilket sjukhus som operationen genomförs vid. Ytterligare faktorer som vore av intresse att undersöka är vilka pre- och postoperativa undersökningsmetoder som används, om det finns protokoll för hur dessa genomförs preoperativt, hur patienterna följs upp postoperativt och om undersökningsmetoderna skiljer sig åt från sjukhus till sjukhus, även inom samma region. Ytterligare en tanke som väcktes under studiens gång är huruvida det förekommer både uni- och bilateral pares av n. laryngeus superior och om i så fall dessa pareser yttrar sig på olika sätt, både gällande patienternas subjektiva röstbesvär och gällande kliniska markörer. Författarna anser att funktion, dysfunktion och betydelse hos n. laryngeus superior bör studeras mer och hoppas att denna studie kan vara en inkörsport till framtida studier.

Slutsats

Studien bör ses som en förlaga till en större studie. Resultatet i föreliggande studie ligger i linje med vad tidigare studier beskriver angående prevalensen för pares av n. laryngeus superior efter thyroidektomi men resultaten beskriver endast förekomst av n. laryngeus superior-pares hos en liten population. För att öka tillförlitligheten behövs ett större deltagarantal, vilket antagligen kommer att resultera i ett mer tillförlitligt svar angående förekomsten av pares av n. laryngeus superior. Även om det finns brister i metoden gällande rekrytering av deltagare och protokoll för samtliga moment under undersökningen, har studien i sin helhet fungerat väl. Studien har genom kvalitativ analys av maxfonetogram visat sig ge ett bra underlag för att upptäcka en pares av n. laryngeus superior samt att VHI-T är ett väl fungerande instrument för att noga undersöka patienters egna upplevelser av sin röst och dess funktion, dock inte specifikt gällande pares av n. laryngeus superior.

Tack

Ett stort tack till alla patienter som deltagit i studien. Vi vill även tacka våra handledare Henrik Widegren och Christina Askman som funnits på plats för att hjälpa och stötta oss under hela arbetets gång. Tack för er entusiasm och ert driv! Vi vill också rikta ett speciellt tack till endokrinkirurg Magnus Linde och endokrinköterska Katarina Löfgren som bistått med operationslistor och deltagarnas tidsbokningar hos kirurgen, vilket underlättat vår kontakt med deltagarna. Tack till Viveka Lyberg-Åhlander, Susanna Whitling och Ketty Holmström som delat med sig av sin tid och kunskap. Slutligen vill vi också tacka hela avdelningen för Röst- och Talvård vid Skånes Universitetssjukhus i Lund som med glädje tillhandahållit nycklar, rum, tid, kunskap och kompetens.

Referenser

- Almquist, M., & Nordenström, E. (2015). Management of the exterior branch of the superior laryngeal nerve among thyroid surgeons - Results from a nationwide survey. *International Journal of Surgery*, 20, 46-51. doi:10.1016/j.ijssu.2015.06.022
- Berglund, K. & Hallin, A. E. (2007). *Fonetogram och Rösthandikappindex (RHI) för röstfriska svenska män; Normaldata jämförelser med fyra granulompatienter samt metoddiskussion* (Magisteruppsats). Karolinska Institutet, Institutionen för klinisk vetenskap, intervention och teknik.
Tillgänglig: http://www.clintec.ki.se/Exam_logopedi/pdf/299.pdf
- Bliss, R. D., Gauger, P. G., & Delbridge, L. W. (2000). Surgeon's approach to the thyroid gland: Surgical anatomy and the importance of technique. *World Journal of Surgery*, 24(8), 891-897. doi:10.1007/s002680010173
- Brown, D. L., Clifford, J., & Wild, J. (2005). *Atlas of regional anesthesia*, (3rd ed.). Philadelphia: Elsevier Health Sciences.
- Colton, R. H., Casper, J. K., & Leonard, R. (2011). *Understanding voice problems : A physiological perspective for diagnosis and treatment*, (4th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Dejonckere, P. H. (2001). Introduction. I P.H. Dejonckere, *Occupational voice: Care and cure*. The Hague: Kugler Publications.
- Denes, P. B., & Pinson, E. N. (1993). *The speech chain: The physics and biology of spoken language*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Folk, D., Sasaki, C.T. & Wahba, B. (2016). Is the external branch of the superior laryngeal nerve dispensable in thyroid surgery? *Thyroid*, 26(1), 169-173. doi:10.1089/thy.2015.0457
- Frilling, A., & Weber, F. (2007). Complications in thyroid and parathyroid surgery. In D. Oertli & R. Udelsman (Eds.), *Surgery of the Thyroid and Parathyroid Glands* (s.217-224). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Gramming, P. (1988). *The phonetogram: an experimental and clinical study* (Doktorsavhandling). Lunds universitet, Institutionen för kliniska vetenskaper.
- Hammarberg, B. Södersten, M. & Lindestad, P-Å. (2008). Röststörningar – allmän del. I U. Hartelius, U. Nettelbladt & B. Hammarberg (Red.), *Logopedi* (s.245-262). Lund: Studentlitteratur.
- Holmberg, E. B., 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. doi:10.1080/14015430701305685

- Hydman, J. (2008). *Recurrent laryngeal nerve injury*. (Doktorsavhandling). Karolinska Institutet, Institutionen för klinisk neurovetenskap. Tillgänglig: <https://openarchive.ki.se/xmlui/bitstream/handle/10616/40074/thesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 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*, 6(3), 86-70. doi:10.1044/1058-0360.0603.66
- Jansson, S., Tisell, L. E., Hagne, I., Sanner, E., Stenborg, R., & Svensson, P. (1988). Partial superior laryngeal nerve (SLN) lesions before and after thyroid surgery. *World Journal of Surgery*, 12(4), 522-527. doi:10.1007/BF01655439
- Karolinska Universitetssjukhuset. (2015). *EMG-ENeG-undersökning vuxna*. Hämtad 8 juni, 2016, från <http://www.karolinska.se/for-patienter/alla-behandlingar-och-undersokningar-a-o/ub-neurofysiologiska-kliniken/neurofysiologiska-mottagningen-solna/emg-eneg-undersokning-vuxna/>
- Lindblad, P. (1992). *Rösten*. Lund: Studentlitteratur.
- Lindestad, P-Å. (2008). Neurologiskt betingade röststörningar. I U. Hartelius, U. Nettelbladt & B. Hammarberg (Red.), *Logopedi* (s.327-335). Lund: Studentlitteratur.
- Lindestad, P-Å. (2010). Larynx. I J. Friis-Liby & A. Groth (Red.). (2010). *ÖNH-handboken* (s.226-248). Lund: Studentlitteratur.
- Lyberg-Åhlander, V., Rydell, R., Eriksson, J. & Schalén, L. (2010). Throat related symptoms and voice: Development of an instrument for self assessment of throat-problems. *BMC Ear, Nose and Throat Disorders*, 10, 5-12. doi:10.1186/1472-6815-10-5
- Marchese-Ragona, R., Restivo, D. A., Mylonakis, I., Ottaviano, G., Martini, A., Sataloff, R. T., & Staffieri, A. (2013). The superior laryngeal nerve injury of a famous soprano, Amelita Galli-Curci. *Acta Otorhinolaryngologica Italica*, 33(1), 67-71. PMID:23620644
- Masuoka, H., Miyauchi, A., Higashiyama, T., Yabuta, T., Fukushima, M., Ito, Y., ... Miya, A. (2015). Prospective randomized study on injury of the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroidectomy comparing intraoperative nerve monitoring and a conventional technique. *Head & Neck*, 37(10), 1456-1460. doi:10.1002/hed.23778
- Medtronic. (2016). *Nervmonitorering med NIM-systemet under operationer*. Hämtad 22 januari, 2016, från <http://www.medtronic.se/sjukdom/skoeldkoertelssjukdom/produkt/nim-system/index.htm>
- Neri, G., Castiello, F., Vitullo, F., De Rosa, M., Ciammetti, G., & Croce, A. (2011). Post-thyroidectomy dysphonia in patients with bilateral resection of the superior laryngeal nerve: a comparative spectrographic study. *Acta Otorhinolaryngologica Italica*, 31(4), 228-234. PMID:22065652

- Nilsson, A. (2008). *Fonetogram och subglottalt tryck för röstfriska kvinnor och för kvinnor med stämbandsknottror* (Magisteruppsats). Karolinska Institutet, Institutionen för klinisk vetenskap, intervention och teknik.
Tillgänglig: http://www.clintec.ki.se/Exam_logopedi/pdf/266A.pdf
- Nilsson, B. & Waldemarson, A. (2007). *Kommunikation: samspel mellan människor* (3. rev. uppl.). Lund: Studentlitteratur.
- Norrlander, K. & Olsson, L. (2009). *Fonetogram som visuell feedback i intensiv röstterapi för tre patienter med Parkinsons sjukdom* (Magisteruppsats), Karolinska Institutet, Institutionen för klinisk vetenskap, intervention och teknik.
Tillgänglig: http://www.clintec.ki.se/Exam_logopedi/pdf/323.pdf
- Norrzell, U. (2008). Neurala förutsättningar för tal- och språkfunktion. I U. Hartelius, U. Nettelbladt & B. Hammarberg (Red.), *Logopedi* (s.37-50). Lund: Studentlitteratur.
- Nyman, M., & Åradsson, S. (2008). *Voice Handicap Index-Lund-11; Ett självskattningsformulär för patienter med röstbesvär. Översättning, bearbetning och validering* (Magisteruppsats). Lund: Institutionen för kliniska vetenskaper, Lunds Universitet. Tillgänglig:
<http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOid=2862704&fileOid=2862705>
- Pallant, J. (2013). *SPSS survival manual : A step by step guide to data analysis using IBM SPSS*, (5th ed.). Maidenhead: McGraw-Hill.
- Perianu, L., Moraru, M., & Cotea, E. (2010). Anatomical and surgical aspects regarding superior laryngeal nerve in thyroidectomy. A case report. *Romanian Journal of Functional & Clinical, Macro- & Microscopical Anatomy & of Anthropology*, 9(4), 466-472. Hämtad 31 maj, 2016, från:
<http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=2edbfff6-d05c-47bf-9a0b-38d5dd57dc13%40sessionmgr4001&vid=0&hid=4108>
- Region Halland. (u.å.). *Patientinformation - Operation av sköldkörteln*. Hämtad 5 november, 2015, från
<http://www.regionhalland.se/PageFiles/53957/Sk%C3%B6ldk%C3%B6rteloperation%20.pdf>
- Region Skåne. (2012). *EMG- och neurografiundersökning*. Hämtad 8 juni, 2016, från
<https://www.skane.se/sv/Webbplatser/Skanes-universitetssjukhus/Organisation-A-O/Neurofysiologiska-kliniken/For-patienter/Undersokningar/EMG--och-neurografiundersokning/>
- Region Skåne. (2015). *Till dig som ska operera sköldkörteln*. Hämtad 25 april, 2016, från
<https://www.skane.se/Upload/Webbplatser/CSK/patinfo/kirurgi/skoldkorteloperation.pdf>

- Region Skåne. (u.å.a). *Patientinformation sköldkörteloperation – Till dig som skall genomgå operation av sköldkörteln*. Hämtad 13 maj, 2016, från Endokrinmottagning, Skånes Universitetssjukhus i Lund.
- Region Skåne. (u.å.b). *Utskrivningsmeddelande sköldkörteloperation*. Hämtad 13 maj, 2016, från Kirurgiska kliniken, Skånes Universitetssjukhus i Lund.
- Sadowski, S. M., Soardo, P., Robert, J. H., Triponez, F., & Leuchter, I. (2013). Systematic use of recurrent laryngeal nerve neuromonitoring changes the operative strategy in planned bilateral thyroidectomy. *Thyroid*, 23(3), 329-333. doi:10.1089/thy.2012.0368
- Saven Hitech AB. (1998-2007). *Phog - Realtids DSP-Fonetograf version 2.5*. Hämtad 4 maj, 2016, från Röst- och Talvård, Skånes Universitetssjukhus i Lund.
- Scandinavian Quality Register for Thyroid, Parathyroid and Adrenal Surgery. (2012). *Scandinavian Quality Register for Thyroid, Parathyroid and Adrenal Surgery, NKR14-056*. Hämtad 8 juni, 2016, från <http://docplayer.se/3372862-Scandinavian-quality-register-for-thyroid-parathyroid-and-adrenal-surgery-nkr14-056.html>
- Schutte, H. K., & Seidner, W. (1983). Recommendation by the Union of European Phoniaticians (UEP): Standardizing voice area measurement/phonetography. *Folia Phoniatica*, 35(6), 286-288.
- Teymoortash, A., Berger, R., Lichtenberger, G., & Werner, J. A. (2008). Funktion und dysfunktion des n. laryngeus superior. *HNO*, 56(9), 889-894. doi:10.1007/s00106-007-1595-8
- Varaldo, E., Ansaldo, G. L., Mascherini, M., Cafiero, F., & Minuto, M. N. (2014). Neurological complications in thyroid surgery: A surgical point of view on laryngeal nerves. *Frontiers in Endocrinology*, 5, 108-108.
- Wennerberg, J. & Gertzén, H. (2012). Halsens mjukdelar, tyreoida. I M. Anniko, *Öron, näs- och halsjukdomar, huvud- och halskirurgi* (4. rev. uppl.). (s.293-310). Stockholm: Liber AB.
- Whitfield, P., Morton, R. P., & Al-Ali, S. (2009). Surgical anatomy of the external branch of the superior laryngeal nerve. *ANZ Journal of Surgery*, 80(11), 813- 816. doi:10.1111/j.1445-2197.2010.05440.x

Bilagor

Bilaga 1: VHI-T



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

Frågeformulär angående röst (VHI-T)

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

Namn _____

Personnummer _____

Dagens datum _____

Yrke (även pensionär) _____

Jag använder min röst
i mitt yrke

i fritidsaktiviteter vilka? _____

i normalt vardagssamtal

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

Mycket dålig Dålig Mellan bra och dålig Bra Mycket bra

Rösten varierar

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

Inga
Röstbesvär

Maximala
röstbesvär

INSTRUKTION:

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

Exempel:

Min röst fungerar bättre på morgonen än på kvällen

0 1 2 **3** 4

Del 1

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

Del 2

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

INSTRUKTION:

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

Exempel:

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

Del 3

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

Del 4

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

Bilaga 2: Manus till telefonkontakt

Hej!

Jag heter Elin Eriksson/Josefin Samuelsson och är logopedstudent vid Lunds Universitet. Jag ringer idag för att boka tid för stämbandsundersökning inför din sköldkörteloperation.

Stämbandsundersökning görs alltid innan operation för att kontrollera om stämbanden fungerar som de ska och bedöma om det finns ökad risk för att de skadas vid operation. Inför operation görs i vanliga fall laryngoskopi, alltså stämbandsundersökning, självskattningsenkät om din egen röst och en vanlig röstinspelning, vilket tar cirka 20-30 minuter. Jag skriver just nu en magisteruppsats om detta område och skulle vara väldigt tacksamma om du skulle kunna tänka dig att göra din undersökning hos mig istället. Om du gör din undersökning hos mig kommer jag spela in dig när du läser en text samt när du använder din röst på alla sätt du kan, så starkt och svagt som möjligt och så mörkt och ljust som möjligt. Du kommer även få fylla i en självskattningsblankett. Skillnaden mellan en undersökning hos mig och en standardundersökning är alltså den längre inspelningen när du använder din röst på alla sätt du kan. Detta moment kan innebära en kortare känsla av rösttrötthet och heshet, men inga bestående men förväntas. Endast dina undersökningsresultat kommer sparas och du kommer få en kod tilldelad så dina personuppgifter inte kopplas till dina resultat. För att tyda koderna kommer en kodnyckel skapas. Kodnyckeln kommer inte förvaras på samma ställe som koderna och endast undersökningsledarna, vilka är jag och min kurskamrat Josefin Samuelsson/Elin Eriksson och vår handledare, Henrik Widegren, kommer ha tillgång till dessa. Totalt kommer min undersökning ta ungefär 30-45 minuter, vilket därmed innebär att besöket blir cirka 15 minuter längre än ett standardbesök. Med ditt godkännande kommer dina resultat användas i min magisteruppsats som även är en del av en större studie vid Skånes Universitetssjukhus i Lund. Dina resultat kommer kodas så du kommer vara helt anonym i studien. Skulle du kunna tänka dig att låta oss använda dina undersökningsresultat i detta syfte?

Om svar ja: Tack så mycket. Du kommer få mer skriftlig information om studiens syfte och innehåll vid undersökningstillfället. Du ska opereras den xx/xx 2015 och ska på laryngoskopi hos XXXX den xx/xx 2015, så jag undrar nu om du skulle kunna komma till Skånes Universitetssjukhus i Lund för undersökning den xx/xx 2015 kl. xx.xx? Har du några frågor? Du kommer få tiden hemskickad. Du kommer även kallas till återbesök till kirurgen cirka 5 veckor efter din operation. Även då skulle jag vilja träffa dig och göra samma undersökning som gjordes innan operationen. På samma sätt som vid förra undersökningen kommer alla resultat kodas så du kommer vara helt anonym genom hela uppsatsen och studien. Du ska på återbesök den xx/xx 2016. Skulle det passa dig att träffa mig den xx/xx 2016 kl. xx.xx? Du kommer även få denna tiden hemskickad. Då får vi tacka så mycket och önska en fortsatt trevlig dag.

Om svar nej: Okej. Då får vi tacka så mycket och önska en fortsatt trevlig dag.

Bilaga 3: Informationsblad och samtyckesblankett

Information till forskningsdeltagarna

Före operation av sköldkörteln görs någon form av stämbandsundersökning för att kontrollera att stämbanden fungerar som de ska och bedöma om det finns ökad risk för att de skadas vid operation.

Undersökningen innebär att du får fylla i en självskattningsblankett och göra en röstundersökning. Röstundersökningen innefattar inspelning av din röst när du läser en text samt när du använder din röst på alla sätt du kan, det vill säga så starkt och svagt som möjligt och så mörkt och ljusst som möjligt.

Undersökningen innebär inga allvarliga risker. Det är dock en krävande undersökningsmetod som kan bidra till en lätt, kortvarig känsla av rösttrötthet och heshet, men inga bestående men förväntas efter undersökningen.

Om du väljer att inte medverka eller avbryta ditt deltagande, har detta inga konsekvenser för eventuell medverkan i framtida undersökningar.

Endast dina undersökningsresultat kommer sparas och du kommer tilldelas en kod så dina personuppgifter inte kopplas till dina resultat. För att tyda koderna har en kodnyckel skapats. Kodnyckeln kommer inte förvaras på samma ställe som koderna och endast undersökningsledarna och handledare kommer ha tillgång till dessa. Resultaten kommer sedan analyseras och bli en del av vår magisteruppsats på logopedprogrammet vid Lunds Universitet samt en del av en större studie vid Skånes Universitetssjukhus i Lund.

Vi kommer inte läsa eller använda dina journaluppgifter.

Elin Eriksson och Josefin Samuelsson, Logopedstudenter
Henrik Widegren, Handledare

Svarsblankett för undersökningen

Jag har läst igenom ovanstående information och projektledarna har förklarat målsättningen med undersökningen. Jag är medveten om att jag när som helst kan avbryta mitt deltagande. Jag lämnar härmed mitt samtycke att delta i undersökningen.

Namn

Lund den

Namnteckning.....

Bilaga 4: Instruktionsmanus

Instruktioner till deltagare

Hej och välkommen hit!

Varsågod att slå dig ner (*försöksledaren leder in deltagaren i mätboxen*). Jag kommer att börja med att förklara studiens innehåll och syfte, och hur undersökningen kommer gå till. Därefter kommer du att få samma information skriftligt, om du vill läsa igenom den själv och sen ska du skriva under en medgivandeblankett där du försäkrar att du tagit del av instruktionerna, att deltagandet är frivilligt och att du kan avbryta ditt deltagande när du vill. (*Förklara studien och undersökningen utefter de skriftliga instruktionerna och överlämna sen instruktioner och medgivandeblankett till deltagaren*).

(*Ta fram VHI-T*) Du kommer att få börja med att fylla i ett formulär där du ska skatta dina egna upplevelser av din röst på en skala från 0 till 4. 0 är aldrig, 1 är sällan, 2 är ibland, 3 är ofta och 4 är alltid (*Peka på siffrorna*). Ringa in den siffra som du själv tycker passar bäst in på påståendet bredvid (*Peka på det första påståendet*). Ta den tid du behöver. Om du undrar något är det bara att fråga.

Du kommer att få ta på dig en huvudburen mikrofon som vi kommer att placera på rätt avstånd från din mun (*Deltagaren får på sig mikrofonen som ställs in*). Du ska nu få läsa en text som heter *Ett svårt fall*. Läs först igenom texten tyst för dig själv och läs den sedan högt med din vanliga röst. Efter att du läst klart texten vill jag att du håller ut ett långt /a:/. Jag kommer nu stänga dörren till mätboxen och sen ger du ett tecken till mig när du känner dig redo att börja spela in. Har du några frågor?

(*När deltagaren är klar sparar försöksledaren den inspelade texten i deltagarens journal och öppnar Phog. Mellan inspelningarna tar försöksledaren av mikrofonen från deltagarens huvud och kalibrerar om den inför maxfonetogrammet*). Nu ska vi göra den sista delen av undersökningen. Under den här delen av undersökningen vill jag att du står upp (*Om deltagaren inte kan stå upp får hen förbli sittande*).

(*Starta datorskärmen i mätboxen där Phog nu visas*). Framför dig har du en datorskärm med ett vitt rutnät som fungerar som ett diagram; på den här axeln (*Peka på y-axeln*) visas decibel, vilket är enheten för ljudstyrka, och på den här axeln (*Peka på x-axeln*) visas frekvens, vilket är enheten för tonhöjd. Prova att säga något! Du ser nu på skärmen att vissa av rutorna blivit gråa istället för vita (*Peka på skärmen*). Det är för att det du sa hade just den styrkan och just den tonhöjden. Ju oftare din röst har just den styrkan och just den tonhöjden, desto mörkare kommer rutan bli. Känns det förståeligt?

När du läser använder du bara en liten del av din röst. Nu vill jag däremot att du ska utforska hela din röst. På vokalen /a:/ ska du försöka producera dina starkaste och svagaste och mörkaste och ljusaste toner. Igen kommer du att se att stora delar av det här vita rutnätet (*Peka på datorskärmen*) kommer att bli mer och mer gråa. Det är lätt att råka glida över till andra vokaler än just /a:/. Om det händer kommer jag pausa inspelningen och påminna dig att återgå till /a:/. Du får ta så många pauser du vill och andas så ofta som det behövs. Tänk också på att det inte behöver vara vackert när du utforskar din röst. Vi sitter i en studio och det är bara du och jag som kan höra. Vi kommer inte heller ta del av inspelningen, utan det är bara den här bilden som målas fram i rutnätet som vi är intresserade av.

Jag vill att du börjar med ditt mörka röstläge. Hitta ditt bekväma talröstläge och så svagt som möjligt vill jag att du glider ner till den mörkaste tonen du kan ta. Så här (*Förevisa genom att försöksledaren själv från sitt habitueella läge svagt glissar ner till sin lägsta ton*). Nu får du prova en gång! Gör om detta 5-6 gånger så du verkligen hittar din mörkaste och svagaste ton. Jag kommer stänga dörren till mätboxen och göra tummen upp genom fönsterrutan, så kan du börja när du känner dig redo.

(När deltagaren känner sig klar går försöksledaren in i mätboxen igen) Nu ska vi gå över till ditt ljusa röstläge. Hitta ditt bekväma talrösläge och så svagt som möjligt vill jag att du nu glider upp till den ljusaste tonen du kan ta. Så här *(Förevisa genom att försöksledaren själv från sitt habituella läge svagt glissar upp till sin högsta ton)*. Gör om detta 5-6 gånger så du verkligen hittar din ljusaste och svagaste ton. Jag kommer stänga dörren till mätboxen och göra tummen upp genom fönsterrutan, så kan du börja när du känner dig redo.

(När deltagaren känner sig klar går försöksledaren in i mätboxen igen) Nu vill jag att du gör samma sak, fast med din starkaste röst. Vi börjar även här med ditt mörka röstläge. Så här *(Förevisa genom att försöksledaren själv från sitt habituella läge starkt glissar ner till sin lägsta ton)*. Gör om detta 5-6 gånger så du verkligen hittar din mörkaste och starkaste röst. Jag kommer stänga dörren till mätboxen och göra tummen upp genom fönsterrutan, så kan du börja när du känner dig redo.

(När deltagaren känner sig klar går försöksledaren in i mätboxen igen) Nu ska vi gå över till ditt ljusa röstläge. Hitta ditt bekväma talrösläge och så starkt som möjligt vill jag att du nu glider upp till den ljusaste tonen du kan ta. Så här *(Förevisa genom att försöksledaren själv från sitt habituella läge starkt glissar upp till sin högsta ton)*.

Gör om detta 5-6 gånger så du verkligen hittar din ljusaste och starkaste ton. Var dock uppmärksam på om du börjar känna smärta eller obehag vid de ljusa tonerna. Pausa eller avbryt då så kan vi gå vidare till nästa del istället. Säg till om du vill ha ett glas vatten. Jag kommer stänga dörren till mätboxen och göra tummen upp genom fönsterrutan, så kan du börja när du känner dig redo.

(När deltagaren känner sig klar går försöksledaren in i mätboxen igen) Nu ska vi tillbaka till din svaga röst. Hitta igen ditt bekväma talrösläge och glid ner, så svagt du kan, till din mörkaste ton. Se om du kan producera ännu svagare och mörkare toner än innan. Jag kommer stänga dörren till mätboxen och göra tummen upp genom fönsterrutan, så kan du börja när du känner dig redo.

(När deltagaren känner sig klar går försöksledaren in i mätboxen igen) Nu går vi tillbaka till din ljusa röst igen. Hitta igen ditt bekväma talrösläge och glid upp, så svagt du kan, till din ljusaste ton. Se om du kan producera ännu svagare och ljusare toner än innan. Jag kommer stänga dörren till mätboxen och göra tummen upp genom fönsterrutan, så kan du börja när du känner dig redo.

(När deltagaren känner sig klar går försöksledaren in i mätboxen igen) Nu får du fortsätta att fritt utforska och "leka" med din röst och genom det se om du kan utöka de färgmarkerade fälten på skärmen. Du kan andas precis när du vill och får lov att ta om hur många gånger som helst under inspelningen. Jag vill att du ska försöka få fram ditt maximala röstomfång, ljust och mörkt, starkt och svagt, men det ska aldrig kännas obehagligt eller göra ont. Om du känner smärta eller obehag är det bara att avbryta eller byta till en annan tonhöjd eller röststyrka. Jag kommer att vara kvar i rummet utanför mätboxen för att kunna finnas till hands och hjälpa dig om det behövs. Jag kommer att pausa inspelningen om du vill vila, om du vill fråga något eller om jag vill ge dig ytterligare några instruktioner. Utforska så länge du vill. När du känner dig klar kan du göra ett tecken till mig genom fönsterrutan så stänger vi av inspelningen. Jag kommer stänga dörren till mätboxen och göra tummen upp genom fönsterrutan, så kan du börja när du känner dig redo.

(Om mer prompting behövs under tiden) Det är väldigt svårt att hitta sin maximala röst. Ett par tips är att du till exempel kan prova att ropa "ha ha" med din starkaste röst. Gör detta med både ljus och mörk röst *(Visa en gång med mörk röst och en gång med ljus röst)* och försök hitta allt däremellan. Du kan också tänka att du "målar" med din röst. Försök komma åt din ljusa "flickaktiga"/"pojaktiga" röst; den som brukar kallas falsett. Den kan låta lite annorlunda än din vanliga röst, men det är också en del av din röst som jag vill att du kommer åt.

(När inspelningen av försöksledaren anses vara klar) Jättebra, tack så mycket. Kändes det okej? Det är möjligt att du efter den här undersökningen kommer att känna dig lite trött i rösten och kanske lite hes. Det kommer att gå över, men för att underlätta återhämtningen får du här ett par tips; Drick mycket vatten för att återfukta slemhinnorna och försök att undvika övrig röstanssträngning under resten av dagen.

Har du några frågor? Då får vi tacka så mycket för din medverkan så hör vi av oss igen för att boka in en tid då vi kan ses igen cirka 5 veckor efter operationen. Hejdå!