



**MEDICINSKA FAKULTETEN**  
Lunds universitet  
Institutionen för logopedi och foniatri

# **Röstens åldrande hos kvinnor**

## **- en studie av tre åldersgrupper**

**Mari Almqvist**  
**Anna-Karin Andersen**

**Logopedutbildningen, 1999**  
**Vetenskapligt arbete, 20 poäng**

**Handledare: Roland Rydell och Viveka Lyberg Åhlander**

## **TACK:**

- Våra handledare Roland Rydell och Viveka Lyberg Åhlander, för värdefulla diskussioner och synpunkter under arbetets gång.
- Christina Askman, Marie Garsten och Cecilia Lundström, för hjälp med perceptuella bedömningar.
- Karl Radeborg, Psykologiska institutionen, Lunds universitet, för statistiska beräkningar, goda råd samt granskning av resultatdelen.
- Jens Axelsson, för allt tekniskt bistånd.
- Emma Hellström, för språklig granskning av texten.
- Wivi Almqvist, vars funderingar om den åldrande rösten väckte vår nyfikenhet för detta ämne.
- Karin Andersson, som uppmuntrade denna nyfikenhet på ett tidigt stadium under utbildningen.

## SAMMANFATTNING

Det är inte ovanligt att äldre personer söker till logopedmottagningarna för röstbesvär. Det är sannolikt att denna patientgrupp kommer att växa, då antalet äldre blir allt fler.

Syftet med denna studie var att undersöka sambandet mellan röstförändringar och ålder hos kvinnor i åldersgrupperna 25-35, 50-60 samt 70-80 år. Urvalet av försökspersoner gjordes från samtliga röstinspelningar av kvinnliga strumapatienter inom ovan nämnda åldersgrupper, gjorda åren 1997-98 vid Foniatriska avdelningen i Lund, före strumaoperation. För att inkludera röstinspelningen i studien skulle patienten ha ett normalt larynxstatus, samt sakna subjektiva röstbesvär. Totalt kom 38 röster att ingå i studien. Perceptuella bedömningar utfördes av tre erfarna röstlogopeder, som skattade tjugonio röstparametrar. Varje röstparameter skattades på en 100 millimeter VAS-skala (visual analog scale). Logopederna skulle också uppskatta talarens ålder. För samtliga röstparametrar gjordes en tvåvägs multipel variansanalys (MANOVA), med resultat att ingen signifikant skillnad över ålder kunde bekräftas. Vid beräkningar för varje enskild röstparameter (ANOVA) visades signifikant skillnad över ålder för *tremor*, *afoniska inslag* och *instabil klang*. Med stöd av tidigare forskning valdes fyra röstparametrar ut; *läckage*, *tremor*, *afoniska inslag* samt *instabilt register*. En ny MANOVA på dessa fyra röstparametrar gjordes, och resultatet visade då att det förelåg en signifikant skillnad med ökande ålder. En grundtonsanalys av samtliga röster utfördes. Grundtonsmedelvärdet var lägst för den äldsta åldersgruppen, men skillnaderna mellan åldersgrupperna var ej statistiskt signifikanta. I tidigare studier har man noterat en långsam sänkning av grundtonen hos kvinnor fram till 80 års ålder. Därefter ökar frekvensen något. Vid framtida studier bör man inrikta sig mer på gruppen över 80, då det forskats lite inom detta område.

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1. INLEDNING</b> .....	<b>1</b>
<b>2. BAKGRUND</b> .....	<b>1</b>
2.1 Larynx uppbyggnad.....	1
2.2 Larynx utveckling.....	1
2.3 Respiration och fonation .....	2
2.4 Fysiologiska förändringar i larynx och respiratoriska organ relaterade till hög ålder .....	2
2.5 Röstförändringar relaterade till hög ålder .....	3
<b>3. SYFTE</b> .....	<b>4</b>
<b>4. METOD</b> .....	<b>5</b>
4.1 Försökspersoner.....	5
4.2 Procedur.....	5
4.3 Röstinspelning och videolaryngostroboskopi .....	6
4.4 Perceptuell röstanalys.....	6
4.5 Frekvensanalys av $F_0$ .....	6
<b>5. RESULTAT</b> .....	<b>7</b>
5.1 Perceptuell analys.....	7
5.2 Inter- och intrabedömarreliabilitet.....	10
5.3 Grundtonsanalys.....	10
<b>6. DISKUSSION</b> .....	<b>12</b>
6.1 Syfte.....	12
6.2 Metod .....	12
6.3 Finns den ”normala” rösten? .....	13
6.4 Resultat.....	13
6.5 Fortsatt forskning .....	14
<b>7. SLUTSATSER</b> .....	<b>15</b>
<b>REFERENSER</b> .....	<b>16</b>
<b>BILAGOR</b>	
1. Information till bedömarna	
2. Mall för perceptuell röstbedömning	

## 1. INLEDNING

Antalet människor i Sverige som uppnår hög ålder ökar (Statistiska Centralbyrån, 1998), och som en följd av detta ökar även frekvensen av sjukdomar relaterade till ålder. Alla förändringar som sker i kroppen är dock inte patologiska. Åldrandet är en naturlig del av människans utveckling.

Inom forskning om kroppens åldrande är man överens om att gruppen "äldre" är en mycket heterogen grupp. Man talar om individers kronologiska och biologiska åldrar vilka inte alltid stämmer överens. Människor åldras i olika takt beroende på bland annat genetiska förutsättningar och levnadshistoria. Hela kroppen påverkas av åldrandet, även rösten och talapparaten. Åldrandet inträffar inte plötsligt, utan sker kontinuerligt och börjar i samma ögonblick som vi föds. (Sataloff, 1991; Colton & Casper, 1996; Chodzko-Zajko, 1997).

## 2. BAKGRUND

### 2.1 Larynx uppbyggnad

Larynx är uppbyggt av fem brosk, epiglottis, thyroidbrosk, cricoidbrosk, samt två arytenoidbrosk. Dessa förenas av membran och ligament, och är rörliga i förhållande till varandra (Lindblad, 1992; Sonesson, 1993).

Den vuxna människans stämläppar är uppbyggda av fem olika lager: epitelet, lamina proprias tre lager: ytligt, mellanliggande och djupliggande, samt vocalismuskeln. Epitelet och lamina proprias ytliga lager utgör stämläppens hölje. Lamina proprias mellanliggande och djupa lager bildar vokalligamentet (Hirano, 1991). Stämläpparna fäster framtill i thyroidbrosket och baktill i var sitt arytenoidbrosk. Stämläpparnas spänning och position är beroende av broskens rörelser. Dessa sker genom kontraktion i struphuvudets tvärstrimmiga muskulatur (Lindblad, 1992; Sonesson, 1993).

Förutom brosk och muskler innehåller larynx även bindväv, blodkärl, nervfibrer och körtlar. Dessa körtlar utsöndrar sekret som håller ytan på stämläpparna fuktiga (Verdolini-Marston, Titze & Druker, 1990; Lindblad, 1992).

### 2.2 Larynx utveckling

Det nyfödda barnets larynx befinner sig avsevärt mycket högre upp än den vuxnes. Från att ha ett läge där struplocket når upp till mjuka gommen hos spädbarnet, sjunker det sedan nedåt. Hos det lilla barnet är larynx placerat mellan tredje och fjärde halskotan, att jämföra med ett läge vid sjunde halskotan hos en 40-åring. I det nyfödda barnets kropp är brosk och bindväv mjukare än hos den vuxne. Fram till puberteten är larynx strukturer likartade för både pojkar och flickor. I puberteten växer pojkarnas larynx betydligt, medan det hos flickor endast sker en liten förändring. Stämläpparna ökar i längd och massa hos båda könen, men avsevärt mer hos pojkarna. Förändringarna i stämläpparnas längd och massa leder till att grundtonens frekvens

sänks, från upp emot 400 Hz hos spädbarnet och ca 225 Hz hos tioåringen, till ca 200 Hz hos kvinnor och 110 Hz hos män (Aronson, 1985).

Åldersförändringar i larynx, t.ex. i muskler och slemhinnor, är signifikant större och uppträder tidigare hos män än hos kvinnor. De histologiska förändringarna börjar redan i 20-årsåldern hos män, men blir inte märkbara förrän i 50-årsåldern. Samma slags förändringar börjar inte hos kvinnor förrän efter 50 års ålder (Kahane, 1987). Allt eftersom individen åldras förbenas brosken. I 65-årsåldern har så gott som samtliga brosk förbenats hos både män och kvinnor. Det är inte ovanligt att brosken också förkalkas när individen når en hög ålder (Aronson, 1985).

## **2.3 Respiration och fonation**

Inandning sker genom att man med muskelkraft utvidgar brösthålan. Volymen ökar i brösthålan och lufttrycket i lungorna sjunker. Luft sugts då genom de öppna luftvägarna ner till lungorna. Utandning sker när inandningsmusklerna slappnar av. Brösthålan sjunker ihop, trycket i lungorna ökar och luft pressas ut. Vid vilandning är in- och utandningsfasen ungefär lika långa, ca 5 sekunder tillsammans. Detta skiljer sig från talandningen på så sätt att utandningsfasen förlängs och då ensam tar ca 5 sekunder. Ett komplicerat muskelarbete verkar för att upprätthålla ett konstant subglottalt tryck, vars kraft bestämmer röststyrkan.

Fonation sker genom ett samspel av utandningsluftens och stämläpparnas krafter. I första fasen i en fonationsperiod är stämläpparna förda intill varandra. Luftflödet från lungorna gör att det bildas ett subglottalt övertryck som pressar isär stämläpparna. När luften då strömmar genom glottis uppstår ett undertryck som får till följd att stämläpparna på nytt förs intill varandra. En fonationsperiod är nu fullbordad. Om stämläpparna är fuktiga underlättar detta processen (Aronson, 1985; Greene & Mathieson, 1989; Löfqvist, 1990; Verdolini-Marston et al, 1990; Lindblad, 1992).

## **2.4 Fysiologiska förändringar i larynx och respiratoriska organ relaterade till hög ålder**

Som redan nämnts sker en förkalkning och förbening av brosken i larynx, såväl som i resten av kroppen, då individen når hög ålder. Detta leder till att broskens rörlighet försämras.

Bröstkorgens rörelser kan försvåras då brosken som förenar revbenen med sternum stelnar, och andningen kan påverkas av detta (Benjamin, 1988; Kenney, 1988; Mueller, 1997). Elasticiteten minskar i lungorna och lungkapaciteten försämras (Benjamin, 1988; Kenney, 1988; Greene & Mathieson, 1989; Lindblad, 1992). Dessutom finns teorier om att blodtillförsel och neuromuskulär kontroll minskar. Blodkärlen försvagas och elasticiteten minskar, då de elastiska fibrerna i kärlväggarna ersätts med kollagena fibrer (Kenney, 1988; Mueller, 1997).

Impulsöverföringen mellan nervceller påverkas då ämnen som styr denna förändras (Sataloff, 1991; Chodzko-Zajko, 1997). Körtlarna i larynx minskar produktionen av sekret. Besvär som torrhets känsla i halsen kan då uppstå, och personen är benägen att harkla sig oftare (Kenney, 1988; Mueller, 1997).

Åldersförändringar i stämläpparna varierar från individ till individ. Man har dock observerat vissa åldersrelaterade förändringar som uppvisas i varierande grad av äldre personer. I epitelet sker inga förändringar. Det ytliga lagret i lamina propria bli tjockare och mer ödematöst. De elastiska fibrerna försvagas och atrofierar. Detta får till följd att hela det mellanliggande lagret blir tunnare. De kollagena fibrerna bli tjockare och tätare, vilket får till följd att det djupast liggande lagret blir tjockare. Fibrerna i vocalismuskeln tenderar att atrofiera. De förändringar som sker i mellan- och djupliggande lager i lamina propria tenderar att vara tydligare hos män än hos kvinnor (Hirano, 1991).

Allt eftersom individen åldras, förlorar cellerna vätska. Detta får till följd att cellernas förmåga att tillgodogöra sig näring från blodet minskar (Kenney, 1988). Även lungorna påverkas i det avseendet att vävnaden torkar och blir skörare (Chodzko-Zajko, 1997). Då rygg- och bukmuskulatur försvagas med åldern blir äldre individer mer eller mindre kutryggiga. Då kroppshållningen försämras, påverkar detta andning och fonation negativt (Chodzko-Zajko, 1997).

## **2.5 Röstförändringar relaterade till hög ålder**

I den åldrande rösten sker vanligen förändringar i grundtonen. Hos män sker en höjning, medan man hos kvinnor kan notera antingen en höjning eller sänkning av läget. En ökning av stämläpparnas massa, oftast orsakat av ödem, leder till sänkning av grundtonen. Detta är den vanligast förekommande förändringen hos kvinnor. I de fall då stämläpparnas massa minskar, som en följd av atrofi i lamina propria och vocalismuskeln, blir resultatet att grundtonen höjs (Greene & Mathieson, 1989; Lindblad, 1992). Forskare har i olika studier funnit att det är svårare att se en tydlig förändring i grundtonen hos kvinnor än hos män (Linville, 1987; Pegoraro Krook, 1988; Russell, Penny & Pemberton, 1995; Sataloff, Caputo Rosen, Hawkshaw & Spiegel, 1997). Stämläpparnas slemhinnor förlorar vätska, och blir tunnare. Det är inte ovanligt att man noterar en viss instabilitet, som ökar när nervkontrollen försämras (Lindblad, 1992).

### **3. SYFTE**

Syftet med denna studie är att dokumentera röstens perceptuella drag samt grundtonsfrekvens hos kvinnor i åldersgrupperna 25-35, 50-60 och 70-80 år, för att kunna kartlägga eventuella åldersförändringar i den kvinnliga rösten.



## 4. METOD

### 4.1 Försökspersoner

De undersökta röstinspelningarna var redan befintliga preoperativa inspelningar av kvinnliga strumapatienter. Preoperativa inspelningar av denna patientgrupp är rutin vid Foniatriska avdelningen i Lund. Vid samma tillfälle görs även en videolaryngostroboskopiundersökning. Röstinspelningar gjorda före strumaoperation lagras på Mini Disc (samplingsfrekvens 44,1 kHz) och registreras i en särskild lista. Utifrån denna lista valdes personer som spelats in under åren 1997-1998 och vid inspelningstillfället var i någon av åldersgrupperna 25-35, 50-60 eller 70-80 år, totalt 81 kvinnor.

Varje patients journal granskades för att kontrollera att personen hade normalt larynxstatus, samt saknade subjektiva röstbesvär. Patienten skulle ej tidigare haft kontakt med logoped på grund av röstbesvär. Endast personer som talade svenska utan brytning inkluderades i studien. Detta för att undvika att mätningarna av grundtonen skulle påverkas av ett annorlunda intonationsmönster. (Pegoraro Krook, 1988). Efter journalgranskning föll 33 inspelningar bort, då patienterna inte uppfyllde samtliga kriterier. Ytterligare 10 inspelningar föll bort då larynxstatus fattades eller journalen för tillfället var utlånad från arkivet. Resterande försökspersoner,  $n=38$  st, fördelade sig enligt tabell 1.

**Tabell 1.** Försökspersonernas fördelning

Åldersgrupp	Antal	Ålder i medeltal, $\bar{x}$
25-35	13	30,6
50-60	15	54,4
70-80	10	76,3

Fyra kvinnor uppgav sig vara rökare, enligt anteckningar i respektive journal. Dock är frågor om rökvanor ej rutin vid ovanstående undersökning. Det är ej heller rutin med frågor om eventuell östrogenbehandling, och det framgick inte av journalanteckningarna om sådan medicinering var aktuell för någon av försökspersonerna.

### 4.2 Procedur

De 38 röstinspelningarna som var aktuella för studien avidentifierades och blandades slumpmässigt innan de kopierades på Mini Disc i tre exemplar. Tre röster dubblerades, detta för att senare kunna beräkna intrabedömarreliabilitet. Röstinspelningarna skickades till tre erfarna röstlogopeder, tillsammans med ett röstbedömningsformulär per röst, med röstparametrar enligt Britta Hammarberg (1986), modifierat av logoped Viveka Lyberg Åhlander. På varje formulär fanns utrymme för bedömarna att skriva ner eventuella kommentarer.

Alla statistiska beräkningar gjordes i statistikprogrammet StatView, version 5.0 (Haycock, Roth, Gagnon, Finzer & Soper, 1992).

### **4.3 Röstinspelning och videolaryngostroboskopi**

Röstinspelning och videolaryngostroboskopiundersökning genomfördes enligt gängse kliniska principer. Patienten satt i en ljudisolerad inspelningsbox och läste en standardtext ("Nordanvinden och Solen"). Stroboskopiundersökning av larynx utfördes av foniatrer och fynden dokumenterades med videokamera.

### **4.4 Perceptuell röstanalys**

Perceptuell bedömning av röstinspelningarna gjordes individuellt av tre erfarna röstlogopedier. Den instruktion som gavs var att rösterna skulle bedömas utifrån de givna parametrarna, samt att åldern skulle uppskattas (bilaga 1). Bedömarna hade ingen kännedom om försökspersonernas bakgrund och röststatus. Rösterna bedömdes utifrån vedertagna röstparametrar med hjälp av en 0-100 millimeter VAS-skala (visual analog scale) där det lägsta värdet stod för "inget" och det högsta för "mycket" (bilaga 2).

### **4.5 Frekvensanalys av $F_0$**

Samtliga röstinspelningar bearbetades i datorprogrammet Soundswell (samplingfrekvens 16 kHz) och en grundtonsanalys utfördes. Följande inställningar användes vid "F<sub>0</sub> Extraction":

HP filter: 100 Hz  
LP filter: 450 Hz  
Threshold: -35 dB  
Peak Release: 50 Hz  
Max F<sub>0</sub>: 400 Hz.

## 5. RESULTAT

### 5.1 Perceptuell analys

Samtliga resultat av den perceptuella bedömningen mättes i millimeter. För varje röstparameter beräknades medelvärdet för varje åldersgrupp (tabell 2).

**Tabell 2.** Medelvärde på VAS-skalan i millimeter, avrundade till heltal. Värdet 0 motsvarar "inget", 100 "mycket".

Röstparameter/åldersgrupp	25-35	50-60	70-80
Press/Hyperfunktionell	21	27	25
Läckage	23	14	14
Afoniska inslag	1	1	3
Knarr	27	36	31
Hypofunktionell	5	4	2
Hörbar inandning	13	13	20
Hårda ansatser	17	17	17
Skrap	6	4	6
Skrovel	2	5	8
Diplofoni	1	1	1
Förhöjt läge	9	10	7
Sänkt läge	1	2	1
Registerbrott	1	2	2
Instabilt register	1	3	2
Falsett	1	1	1
Klangdämpad	28	20	21
Instabil klang	1	2	10
Grad av röststörning	25	24	30
Klangfull	50	60	47
Avvikande koordination andning/fonation	9	7	16
Avvikande fraslängd	10	12	6
Avvikande intensitet	4	5	5
Avvikande betoningmönster	1	1	2
Avvikande tempo	11	7	8
Fickbandston	1	1	1
Återhållen	5	2	3
Monoton	16	11	14
Tremor	1	1	10
Nasalklang	12	8	9

För samtliga röstparametrar beräknades korrelationen (Pearsons produkt-momentkorrelation) mellan bedömarna. Det optimala är att samtliga bedömare korrelerar signifikant och högt med varandra, d.v.s. bedömningarna av logoped 1 och 2, 2 och 3 samt 3 och 1 korrelerar signifikant.

Man får då tre bedömarpar. I denna studie som omfattar 38 röster, krävs korrelationskoefficienten 0,325 för att få signifikansvärdet  $p < 0,05$ .

För 12 röstparametrar korrelerade samtliga bedömarpar signifikant. För sju röstparametrar uppvisades signifikant korrelation mellan två bedömarpar och för fem röstparametrar korrelerade endast ett par. För sex röstparametrar korrelerade inte bedömningarna alls (tabell 3). Bedömd ålder korrelerade högt med verklig ålder för samtliga bedömare (0,88; 0,88; 0,85).

**Tabell 3.** Korrelationskoefficienten mellan bedömarna, redovisade efter hur många bedömarpar som uppvisade signifikant korrelation.

Signifikant korrelation för tre bedömarpar	Signifikant korrelation för två bedömarpar	Signifikant korrelation för ett bedömarpar	Ingen signifikant korrelation
Läckage, (0,64; 0,60; 0,60)	Press, (0,65; 0,33; 0,11)	Afoniska inslag, (0,35; 0,31; 0,08)	Diplofoni, (-0,16; 0,03; -0,11)
Förhöjt läge, (0,81; 0,76; 0,51)	Knarr, (0,34; 0,41; 0,18)	Hypofunktionell, (0,26; 0,59; 0,00)	Sänkt läge, (0,22; 0,20; -0,04)
Instabilt register, (0,60; 0,48; 0,74)	Hörbar inandning, (0,34; 0,43; 0,31)	Skrap, (0,44; 0,22; 0,24)	Registerbrott, (-0,05; 0,18; -0,07)
Klangdämpning, (0,44; 0,59; 0,46)	Hårda ansatser, (0,44; 0,31; 0,43)	Skrovel, (0,35; 0,09; 0,01)	Falsett, (0,06; 0,04; -0,01)
Grad av röststörning, (0,51; 0,57; 0,69)	Klangfull, (0,22; 0,61; 0,43)	Instabil klang, (0,19; 0,18; 0,51)	Fickbandston, (0,01; -0,04; -0,20)
Avvikande fraslängd, (0,56; 0,34; 0,41)	Avvikande koordination, andning/fonation, (0,31; 0,33; 0,53)		Återhållen, (-0,14; 0,28; 0,21)
Avvikande intensitet, (0,85; 0,77; 0,68)	Avvikande betoningsmönster, (0,62; 0,04; 0,67)		
Avvikande tempo, (0,61; 0,76; 0,65)			
Monoton, (0,57; 0,47; 0,37)			
Tremor, (0,91; 0,49; 0,64)			
Nasalklang, (0,79; 0,48; 0,65)			
Bedömd ålder, (0,87; 0,81; 0,88)			

Vid en multipel analys riskerar man att viktiga resultat "drunknar" i den stora mängden variabler. Det kan föreligga skillnader som inte ger något utslag i det stora antalet beräkningar, men som visar sig om man minskar antalet variabler. I beräkningar med ett stort antal variabler uppstår s.k. *masssignifikans*, d.v.s. fem procent av resultaten visar signifikant skillnad, orsakade av slump.

En tvåvägs multipel variansanalys (s.k. MANOVA) på samtliga röstparametrar, visade att ingen signifikant skillnad förelåg över ålder. Fyra nya analyser (MANOVA), där röstparametrarna grupperades utifrån hur väl bedömningarna korrelerade (en grupp för de röstparametrar där samtliga bedömarpar korrelerade o.s.v.) visade inte heller på någon signifikant förändring över ålder.

I den grupp där tre par korrelerade (d.v.s. samtliga bedömare) tydde dock resultatet på en tendens åt detta (Pillai Trace  $V=0,8$ ,  $F_{22,52}=1,577$ ,  $p=0,0901$ ). Då  $p>0,05$  men  $p<0,1$  talar man om en tendens. Utifrån denna tendens beräknades varje röstparameter för sig, en s.k. ANOVA. Här fick man en signifikant skillnad mellan åldersgrupperna (25-35)-(70-80) och (50-60)-(70-80) med avseende på röstparametern Tremor ( $F_{2,35}=4,063$ ,  $p=0,0259$ ) (se tabell 3).

I gruppen där två par korrelerade fann man ingen signifikant skillnad, varken i beräkningen med MANOVA (Pillai Trace  $V=0,497$ ,  $F_{14,60}=1,417$ ,  $p=0,1735$ ) eller ANOVA. Dock fanns tendenser i ANOVA för röstparametrarna Hörbar inandning ( $F_{2,35}=2,83$ ,  $p=0,0726$ ), Klangfull ( $F_{2,35}=3,065$ ,  $p=0,0593$ ) och Avvikande koordination, andning/fonation ( $F_{2,35}=2,661$ ,  $p=0,0840$ ).

I gruppen där ett par korrelerade visade MANOVA en signifikant inverkan av ålder (Pillai Trace  $V=0,569$ ,  $F_{10,64}=2,546$ ,  $p=0,0118$ ). ANOVA för Afoniska inslag ( $F_{2,35}=3,806$ ,  $p=0,0319$ ), Instabil klang ( $F_{2,35}=12,471$ ,  $p<0,0001$ ) visade en signifikant skillnad.

I gruppen där inga bedömningar korrelerade fanns inga signifikanta skillnader, vare sig i MANOVA (Pillai Trace  $V=0,476$ ,  $F_{12,62}=1,614$ ,  $p=0,111$ ) eller ANOVA.

**Tabell 4.** Signifikant skillnad eller tendens.

Röstparameter	p-värde
Tremor	0,0259
Afoniska inslag	0,0319
Instabil klang	<0,0001
Hörbar inandning	0,0726
Klangfull	0,0593
Avvikande koordination, andning/fonation	0,0840

För att minimera risken för signifikanta skillnader orsakade av slump, valdes följande röstparametrar ut då de enligt tidigare forskning kunde misstänkas förändras signifikant med ålder: *Läckage*, *Tremor*, *Afoniska inslag* samt *Instabilt register*. En ny MANOVA gjordes på dessa fyra röstparametrar, som visade att det finns en signifikant skillnad över ålder (Pillai Trace  $V=0,476$ ,  $F_{8,66}=2,575$ ,  $p=0,0165$ ). En ANOVA för varje röstparameter visade signifikans för Tremor ( $F_{2,35}=4,063$ ,  $p=0,0259$ ) och Afoniska inslag ( $F_{2,35}=3,806$ ,  $p=0,0319$ ).

## 5.2 Inter- och intrabedömarreliabilitet

Interbedömarreliabiliteten (tabell 6) beräknades genom att ta medelvärdet av bedömarkorrelationerna för respektive röstparameter.

**Tabell 6.** Interbedömarreliabilitet för de röstparametrar som valdes ut för separat MANOVA.

Röstparameter	Interbedömarreliabilitet
Afoniska inslag	0,249
Läckage	0,615
Instabilt register	0,607
Tremor	0,678

För de tre röstinspelningar som dubblerades låg intrabedömarreliabiliteten för de fyra ovanstående röstparametrarna mellan 0,941-0,986 (tabell 7). Detta kan jämföras med värdet 1,000 som är det optimala.

**Tabell 7.** Intrabedömarreliabilitet

Åldersgrupp	Intrabedömarreliabilitet för fyra röstparametrar*	Intrabedömarreliabilitet för alla röstparametrar
25-35	0,986	0,887
50-60	0,942	0,765
70-80	0,941	0,732

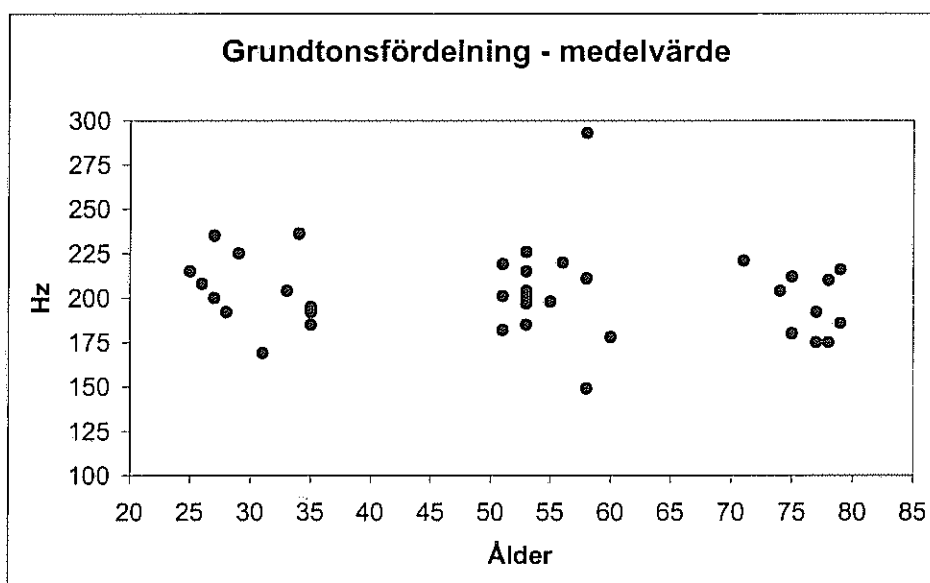
\* De röstparametrar som valdes ut för separat MANOVA: Afoniska inslag, Läckage, Instabilt register, Tremor.

## 5.3 Grundtonsanalys

**Tabell 8.** Grundtonsanalysernas medelvärden och medianvärden för åldersgrupperna samt standardavvikelsens spridning.

Åldersgrupp	Medelvärde [Hz]	Median [Hz]	Standardavvikelse, spridning
25-35	204	199	19,8
50-60	205	201	49,4
70-80	197	188	42,3

Vid beräkningar av grundton med ANOVA ( $F_{1,21}=0,747$ ,  $p=0,3972$ ) kunde man ej finna en signifikant förändring över ålder. Man kan dock konstatera att den äldre gruppens medelvärde var lägre (medelvärde: 197 Hz, median: 188 Hz) än den yngsta gruppens (medelvärde: 204 Hz, median: 199 Hz) (tabell 7). Grundtonens medelvärde för varje röst redovisas i figur 1.



**Figur 1.** Grundtonens fördelning för varje röst, medelvärden

## 6. DISKUSSION

### 6.1 Syfte

Mycket av den forskning som tidigare gjorts har koncentrerats endast på grundtonen, och bedömning av uthållen vokal. Syftet med denna studie var att kartlägga eventuella åldersförändringar i den kvinnliga rösten genom grundtonsmätning av löpande tal, samt perceptuella bedömningar av rösten. Detta för att se om det gick att skilja ut de parametrar, som enligt litteraturen borde förändras med ålder. Skulle man kunna urskilja några karakteristiska drag för varje åldersgrupp?

De forskare som studerat kvinnoröstens grundton är överens om att det sker en förändring med ålder, men att en gemensam trend är svår att finna. Det råder oenighet om grundtonen stiger eller sjunker med åldern, samt när denna förändring inträffar. Hos män noterar man en mycket tydligare utveckling, då grundtonen höjs när vokalismuskeln atrofierar. Denna förändring kan även ses hos kvinnor, men man kan i ännu större utsträckning se en förekomst av ödem, vilket leder till sänkning av grundtonen då stämläpparnas massa ökar.

### 6.2 Metod

Är det tillförlitligt att använda inspelningar av strumapatienter som försöksröster, och kan man verkligen beskriva dem som ett "normalmaterial"? I ett examensarbete i logopedi fann Wallgren (1986) att

"något enkelt samband mellan röstdata och laboratorievärden/kliniska iakttagelser kunde inte påvisas.

En enkät, riktad till landets foniatriska avdelningar visade att en mycket liten andel (storleksordningen 1/1000) av patienterna vid foniatrisk avdelning bedöms ha röst- och talförändringar med endokrinologisk bakgrund."

Även Hollien (1987) rapporterar liknande iakttagelser. Utifrån detta, samt de faktum att patienterna uppgavs ha normala larynxstatus och avsaknad av röstbesvär, kan man dra slutsatsen att patienterna sannolikt har röster inom normalvariationen.

Hur påverkade inspelningsmiljön kvinnorna i denna undersökning? Nervositet inför högläsning av en okänd text, i en främmande miljö (inspelningsstudio) samt en underliggande oro inför en kommande operation, allt detta kan ha påverkat kvinnorna. Att dessa inspelningar ändå användes motiveras av det faktum, att förutsättningarna var lika för alla försökspersoner.



### 6.3 Finns den "normala" rösten?

Den normala rösten brukas beskrivas som funktionell för talaren. Så länge som talaren själv inte upplever några röstbesvär, räknas den som normal, oavsett hur den låter för ett tränat (eller otränat!) öra. Man bör nämna att det kan finnas fysiska orsaker till vissa röstförändringar hos kvinnor. Pre-menstruella hormonförändringar kan påverka såväl stämläpparnas slemhinna som blodkärl och muskler. Detta gäller även kvinnor i klimakteriet. Förändringarna kan yttra sig som minskad intensitet, klangdämpning och "rösttrötthet" (Abitbol, Abitbol & Abitbol, 1999).

När man talar om den åldrande rösten hos kvinnor, bör man vara medveten om att den äldre populationen är en heterogen grupp. Det är alltså svårt att tala om några specifika förändringar som kan förknippas med en viss ålderskategori. Forskarna är ense om att man inte kan generalisera individer utifrån deras kronologiska ålder. Man bör istället tala om både personens kronologiska *och* biologiska ålder. Som människor åldras vi olika snabbt, beroende på hereditet och bakgrund. Detta gäller även rösten (Sataloff, 1991, Chodzko-Zajko, 1997).

Hur hittar man ett "normalmaterial" gällande röster? Så fort man sätter upp kriterier för en studie har vissa personer redan valts bort. Är man ute efter att få information om hela befolkningen, bör man enligt ovanstående beskrivning av den normala rösten inkludera alla personer som inte uppger några subjektiva röstbesvär. Att exkludera rökare från undersökningar där man talar om "normalmaterial" kan vara vanskligt, då en del av populationen faktiskt utgörs av rökare.

### 6.4 Resultat

Beräkningar (MANOVA) av de fyra parametrarna; *läckage, afoniska inslag, tremor och instabilt register*, som valts ut med stöd av tidigare forskning, visade på en signifikant skillnad över ålder. Grundtonsanalysen visade inte någon signifikant skillnad över ålder, dock sänktes medelvärden av grundtonen något. Fynden stöds i viss mån av andra studier (Aronson, 1985, Hollien, 1987, Pegoraro-Krook, 1988).

Bedömd ålder korrelerade högt med verklig ålder. Det kan tyda på att det faktiskt finns vissa perceptuella drag i rösten som "skvallrar" om talarens ålder. I denna studie var det endast parametrarna *tremor, afoniska inslag och instabil klang*, som visade signifikant skillnad med ålder (ANOVA), men det är möjligt att det finns andra drag som är åldersspecifika, även om det inte visar sig här. Det blev förvånansvärt höga siffror för parametern läckage för åldersgruppen 25-35 år i denna studie. Läckage borde, utifrån forskning, vara "mycket" i hög ålder då de anatomiska och fysiologiska förhållandena i larynx förändras.

Ett visst läckage är dock fullt normalt i alla åldrar hos kvinnor. Ett s.k. "glottal gap", d.v.s. en ofullständig glottisslutning, är en vanlig iakttagelse vid undersökning av larynx (Södersten & Lindestad, 1990).

## 6.5 Fortsatt forskning

Pegoraro-Krooks studie (1988) visade på en sänkning av grundtonen hos kvinnor fram till 80 års ålder, för att sedan notera en liten höjning. Att utöka den äldsta gruppen både i antal och ålder hade därför varit önskvärt i denna studie. Är det så att den kvinnliga rösten efter 80 års ålder når en "tröskel" då stämläpparna relativt snabbt minskar i tjocklek, och att det innan dess har varit relativt stabilt? Denna förändring kan denna studie ej verifiera då ingen av försökspersonerna var äldre än 79 år (vilket också var den äldsta inspelade kvinnliga strumpatienten). Är det på gruppen över 80 år man bör koncentrera sig, om man vill forska vidare om åldersförändringar i den kvinnliga rösten?

Man kan också diskutera om man inför fortsatt forskning med perceptuell analys, ska sovra bland antalet röstparametrar. Är det möjligt för den mänskliga hjärnan att skilja på upp emot 30 parametrar, då en röst ska bedömas? En av logopederna noterade på röstbedömningsformuläret att vissa parametrar var svåra att skilja åt. I tider då det talas mycket om kvalitetssäkring inom vården, bör man kanske, även vid kliniska bedömningar av patologiska röster, begränsa antalet parametrar. Detta för att undvika alltför stora skillnader mellan bedömare.

Då studier (Hollien, 1987) visar att det är lättast att bedöma ålder på personer av samma kön, nära bedömarens egen ålder vore det intressant att välja bedömare, både logopeder och naiva bedömare, utifrån detta. Har vana och ovana lyssnare lika lätt för att bedöma ålder? Hollien (1987) drar slutsatsen utifrån flera studier att lyssnare i stor utsträckning kan bedöma en talares ålder, i intervallet  $\pm 5$  år från talarens verkliga ålder.

Hollien, Hollien och de Jong (1997) diskuterar i en studie om det finns en eventuell skillnad i grundtonsfrekvensen vid spontantal och textläsning. De noterar att man kan se en liten höjning vid läsande av en text (amerikanska röster). Franzon och Scheutz (1997) fick samma resultat i sin undersökning, då både textläsning och spontantal spelades in vid samma tillfälle med en grupp engelska och en grupp svenska kvinnor. Kitzing (1979) fann i en liknande undersökning med enbart svenska röster ingen signifikant skillnad i grundton vid högläsning och spontantal.

En långtidsstudie på normalröster, att följa ett antal kvinnor under en lång tid, vore kanske det optimala ur forskningssynpunkt. Detta skulle dock förmodligen innebära ett visst bortfall med tiden, då man inte kan förutsäga förekomsten av röstbesvär.

## 7. SLUTSATSER

1. Det finns karakteristiska perceptuella åldersdrag i den kvinnliga rösten. I denna studie visade parametrarna *tremor*, *afoniska inslag* och *instabil klang* signifikant skillnad med ålder.
2. Grundtonen håller sig relativt konstant över ålder i denna studie. Man kan dock notera en liten, men ej signifikant, sänkning för åldersgruppen 70-80 år.

## Referenser

- Abitbol, J., Abitbol, P., Abitbol, B. (1999) Sex Hormones and the Female Voice. *Journal of Voice*, 13(3): 424-446.
- Aronson, A.E. (1985). *Clinical Voice Disorders*. New York: Thieme Inc.
- Benjamin, B.J. (1988) Changes in Speech Production and Linguistic Behaviors with Aging. In Shadden B.B.,(Ed). *Communication Behavior and Aging. A Sourcebook for Clinicians* (pp.162-181). Baltimore: Williams & Wilkins.
- Chodzko-Zajko, W.J. (1997). Normal Aging and Human Physiology. *Seminars in Speech and Language*, 18(2): 95-105.
- Colton, R.H. & Casper, J.K. (1996). *Understanding Voice Problems. A Physiological Perspective for Diagnosis and Treatment*. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Franzon, K. & Scheutz, M. (1997) *Speaking of Culture. A Comparative Study of Speaking Fundamental Frequency between Swedish and British Nurses*. Examensarbete i logopedi. Institutionen för logopedi och foniatry, Lunds universitet.
- Greene, M.C.L. & Mathieson, L. (1989). *The Voice and its Disorders*. London: Whurr Publishers Ltd.
- Hammarberg, B. (1986). *Perceptual and Acoustic Analysis of Dysphonia*. Akademisk avhandling, Karolinska institutet, Stockholm.
- Haycock, K.A., Roth, J., Gagnon, J., Finzer, W.F., Soper, C. (1992) *StatView 5.0* Berkeley, CA: Abacus Concepts, Inc.
- Hirano, M. (1991). Phonosurgical anatomy of the Larynx. In C.N. Ford, D.M. Bless, (Eds.). *Phonosurgery: Assessment and Surgical Management of Voice Disorders*. (pp. 25-43.) New York: Raven Press, Ltd.
- Hollien, H. (1987) "Old voices": What Do We Really Know About Them? *Journal of voice*, 1(1):2-17
- Hollien, H., Hollien, P.A., de Jong, G. (1997) Effects of three parameters on speaking fundamental frequency. *Journal of Acoustical Society of America*, 102 (5), pt 1: 2984-92.
- Kahane, J.C. (1987). Connective Tissue Changes in the Larynx and Their Effects on Voice. *Journal of Voice*, 1(1): 27-30.
- Kenney, R.A. (1988) Physiology of Aging. In B.B Shadden (Ed.) *Communication Behavior and Aging. A Sourcebook for Clinicians*. (pp. 58-78). Baltimore: Williams & Wilkins.

- Kitzing, P. (1979) *Glottografisk frekvensindikering*. Akademisk avhandling, Lunds universitet, Malmö.
- Lindblad, P. (1992). *Rösten*. Lund: Studentlitteratur.
- Linville, S.E (1987) Acoustic-perceptual Studies of Aging Voice in Women. *Journal of Voice*, 1(1): 44-48.
- Löfqvist, A. (1990) *Människans röst*. Kompendium. Lunds Universitet.
- Mueller, P.B. (1997). The Aging Voice. *Seminars in Speech and Language*, 18(2):159-167.
- Pegoraro Krook, M.R. (1988). Speaking Fundamental Frequency Characteristics of Normal Swedish Subjects Obtained by Glottal Frequency Analysis. *Folia Phoniatica*, 40:82-90.
- Russell, A., Penny, L. & Pemberton, C. (1995). Speaking Fundamental Frequency Changes Over Time in Women: A Longitudinal Study. *Journal of Speech and Hearing Research*, 1995,38:101-109.
- Sataloff, R.T. (1991). The Effects of Age on the Voice. In R.T. Sataloff *Professional Voice. The Science and Art of Clinical Care*. New York: Raven Press Ltd.
- Sataloff, R.T., Rosen, D.C., Hawkshaw, M. & Spiegel, J.R. (1997). The Aging Adult Voice. *Journal of Voice*, 1997, 11(2): 156-160.
- Sonesson, B. (1993). *Människans anatomi och fysiologi*. Stockholm: Liber utbildning.
- Soundswell, Signal Workstation, AB Nyvalla DSP.
- Statistisk årsbok för Sverige 1999 (1998). *Statistiska Centralbyrån*, Örebro.
- Södersten, M.& Lindestad, P.A. (1990). Glottal closure and perceived breathiness during phonation in normally speaking subjects. *Journal of Speech and Hearing Research*, 33(3): 601-11.
- Verdolini-Marston, K., Titze, I.R. & Druker, D.G. (1990): Changes in Phonation Threshold Pressure with Induced Conditions of Hydration. *Journal of Voice* 4(2): 142-151.
- Wallgren, G (1986). *Röst- och talförändringar vid thyroideafunktionsrubbingar*. Examensarbete i logopedi. Institutionen för logopedi och foniatri, Göteborgs universitet.



## Bilaga 1

Lund 990604

Hej!

Tack för att Du vill hjälpa oss med den perceptuella analysen!

Vi översänder härmed en Minidisc med 41 st röster samt röstbedömningsformulär, efter Britta Hammarbergs röstbedömningsmall.

*Om någon parameter inte är aktuell för en viss röst är det ändå viktigt att Du markerar detta med "Inget" på VAS-skalan.*

Vi är tacksamma om vi kan få Din bedömning under **vecka 34**. Skulle detta vara helt omöjligt, vill vi ha den *absolut senast vecka 40!*

Om Du har några frågor kan Du kontakta Viveka Lyberg Åhlander, tel. 046-17 17 56 (sem. v. 26-28, 31-32) eller Roland Rydell, tel. 046-17 15 33, e-mail: [roland.rydell@skane.se](mailto:roland.rydell@skane.se) (sem. v. 24-28). Vi finns själva på institutionen under vecka 34.

Bedömningen+Minidisc lämnas till institutionssekreterare Margit Håkansson, eller skickas till:

Log.stud. Mari Almqvist & Anna-Karin Andersen  
Institutionen för Logopedi, Foniatri och Audiologi  
Universitetssjukhuset i Lund  
221 85 LUND

Tack än en gång för Din hjälp!

Vi önskar Dig en trevlig sommar!

Hälsningar

Mari Almqvist

Anna-Karin Andersen

**Bilaga 2**

Röst nr .....

Parameter	Inget	Mycket
Press/Hyperfunktionell		
Läckage		
Afoniska inslag		
Knarr		
Hypofunktionell		
Hörbar inandning		
Hårda ansatser		
Skrap		
Skrovel		
Diplofoni		
Förhöjt läge		
Sänkt läge		
Registerbrott		
Instabilt register		
Falsett		
Klangdämpad		
Instabil klang		
Grad av röststörning		
Klangfull		
Avvikande koordination andning/fonation		
Avvikande fraslängd		
Avvikande intensitet		
Avvikande betoningsmönster		
Avvikande betoningsmönster		
Avvikande tempo		
Fickbandston		
Återhållen		
Monoton		
Tremor		
Nasalklang Hyper/hypo/mixta		
Övriga kommentarer:.....	Bedömd ålder:.....	