



GÖTEBORGS UNIVERSITET  
SAHLGRENSKA AKADEMIN

Institutionen för neurovetenskap och fysiologi  
Enheten för logopedi

272

**Undersökning av artikulation, nasalitet och förståelighet hos  
16- och 19-åringar födda med isolerad gomspalt**

Maria Helmrot  
Sandra Klintberg

Examensarbete i logopedi  
30 högskolepoäng  
Vårterminen 2014

Handledare  
Christina Persson



# **Undersökning av artikulation, nasalitet och förståelighet hos 16- och 19-åringar födda med isolerad gomspalt**

Maria Helmrot  
Sandra Klintberg

*Sammanfattning.* Studien vill synliggöra skillnader i artikulation, nasalitet och förståelighet mellan 20 stycken 16-åringar och 13 stycken 19-åringar födda med isolerad gomspalt och kontrollgrupper. Studien jämför även ungdomarna födda med isolerad gomspalt i ett longitudinellt perspektiv samt utifrån tidigare bedömd velofarynxfunktion. Kvantitativa jämförelser med hjälp av *SVenskt Artikulations- och Nasalitets-TEst* och Nasometer™ visade signifikanta skillnader mellan testgrupper och kontrollgrupper. Den longitudinella jämförelsen synliggjorde en positiv men ej signifikant utveckling av artikulation och nasalitet. Skillnader framkom även i jämförelserna utifrån tidigare bedömd velofarynxfunktion men signifikansprövades ej. I förståelighetsbedömningen av 19-åringar med *Swedish Intelligibility Test* framkom en signifikant skillnad för ord men ej för meningar. Resultaten indikerar en kvarstående skillnad i talet hos individer födda med isolerad gomspalt och kontrollgrupper vid åldrarna 16 år och 19 år.

Nyckelord: isolerad gomspalt, artikulation, nasalitet, förståelighet, longitudinell.

## **Evaluation of articulation, nasality and intelligibility in 16 and 19-year-olds born with isolated cleft palate**

*Abstract.* This study highlights the differences in articulation, nasality and intelligibility between twenty 16-year-olds and thirteen 19-year-olds born with isolated cleft palate and control groups. The test groups are compared in a longitudinal perspective and based on earlier evaluations of velopharyngeal impairment. Significant differences were found between test groups and control groups using quantitative comparisons based on *SVenskt Artikulations- och Nasalitets-TEst* and Nasometer™. The longitudinal comparison also showed a positive but not significant development of the speech. Differences emerged in the comparisons based on velopharyngeal impairment but no significance analysis was made. Evaluation of intelligibility made with *Swedish Intelligibility Test* on 19-year-olds showed a significant difference for words but not for sentences. The results indicate a continued difference compared to control groups in speech of individuals born with isolated cleft palate up to 16 and 19 years of age.

Key words: isolated cleft palate, articulation, nasality, intelligibility, longitudinal

Varje år föds mellan 150 till 200 barn med någon typ av läpp-, käk- gomspalt (LKG) i Sverige varav runt 25 procent har en isolerad gomspalt (Västra Götalandregionen, 2011; Persson, 2004). Med en beräknad incidens på 2 per 1000 födda barn i Sverige är det en av de vanligast förekommande medfödda missbildningarna (Hagberg, Larsson & Milerad, 1998). I samband med att ett barn föds med denna form av missbildning inleds en långvarig kontakt med sjukvården och dess olika professioner. I den regelbundna uppföljningen sker de två sista kontrollerna vid 16 och 19 års ålder, varefter de flesta patienter sedan avslutar sin kontakt (Havstam, Lohmander, Dahlgren Sandberg, & Elander, 2008). Då, liksom vid tidigare uppföljningar, ingår kontroll av tal utifrån olika testmaterial. Ett test som tagits fram för detta ändamål är SVANTE (SVenskt Artikulations- och Nasalitets-Test) med avsikten att möjliggöra systematiska undersökningar av vanligt förekommande talavvikelser vid LKG (Lohmander, Borell, Henningsson, Havstam, Lundeborg & Persson, 2005). Det finns få studier av talresultat för individer födda med isolerad gomspalt vid 16 och 19 års ålder och i de som finns saknas ofta en kontrollgrupp. I dagsläget är en jämförelse möjlig då data på kontrollgrupper för dessa åldrar nyligen samlats in (Olsson & Rutgersson, 2010; Irmalm & Wallander, 2013).

Isolerad gomspalt innebär en ofullständig slutning av gomutskotten (Baxter & Shroff, 2011). Gommen utvecklas redan under fjärde till tolfte graviditetsveckan för att separera mun- och näshåla. Gommen består av den hårda gommen anterior och mjuka gommen posterior. Den hårda gommen är gjord av två benpar och mjuka gommen av fyra muskelpar. Slutningen av både hårda och mjuka gommen är vanligtvis färdig i vecka 15 (Atkinson & Howard, 2011). För att differentiera mellan de olika typerna av spalt kan en uppdelning i två huvudgrupper utifrån etiologi göras. I den första gruppen ingår spalter i den primära gommen som består av läppen och käken. I den andra ingår spalter som enbart involverar sekundära (hårda och mjuka) gommen (Lohmander, Persson & Henningsson, 2008). Läpp- käk- gomspalt i stort är vanligare hos pojkar medan formen isolerad gomspalt är något vanligare hos flickor (Hagberg m fl., 1998). Denna spalttyp förekommer inte ihop med läpp- eller käkspalt då den är belägen i den sekundära gommen, bakom foramen incisivum (Persson, 2004).

Isolerad gomspalt är en öppen spalt och kan variera i sin utbredning. Spalten kan förekomma i endast en partiell del av mjuka gommen eller som en spalt i hela mjuka gommen och in i hårda gommen (Lohmander m fl., 2008). Isolerad gomspalt kan förekomma solitärt, i kombination med andra missbildningar eller som del i ett syndrom. Associerade missbildningar och syndrom är vanligare hos barn födda med isolerad gomspalt än hos normalpopulationen och har i beräknats förekomma hos omkring 45 procent (Calzolari, Bianchi, Rubini, Ritvanen & Neville, 2004). Flera associerade missbildningar med samma etiologi utgör ett syndrom och det vanligast förekommande hos gruppen med isolerad gomspalt är 22q11-deletions-syndrom (22q11DS) (Persson & Sjögreen, 2011; Andersson, Sandvik, Åbyholm & Semb, 2010).

Talutvecklingen hos barnen med LKG kan se mycket olika ut. En del barns tal följer den förväntade utvecklingen kort tid efter operation medan andra kräver talbehandling eller ytterligare kirurgisk och/eller ortodontisk behandling. Talavvikelserna brukar huvudsakligen bestå av avvikelser i artikulation och nasalitet. Artikulationsavvikelser innebär kompensation för nedsatt förmåga eller oförmåga att producera ljud på rätt

ställe och brukar kallas för aktiva talavvikelser eller kompensatorisk artikulation. Nasalitet innebär avvikelser i resonans, luftläckage och tryckstyrka. Dessa passiva avvikelser beror på en oförmåga att stänga till mellan mun- och näshåla. Detta kallas velofarynxinsufficiens och förkortas VPI (Chapman & Willadsen, 2011). Aktiva talavvikelser, delas in i avvikelser framför respektive bakom velofarynx. Framför velofarynx förekommer vanligtvis tillbakadragen artikulation då dentala och bilabiala klusiler och frikativor artikuleras längre bak, ofta velart. Avvikelser bakom velofarynx förekommer i form av exempelvis faryngeal eller glottal artikulation (Lohmander m fl., 2008). Talavvikelser framför velofarynx är i allmänhet mindre allvarliga medan talavvikelser bakom velofarynx oftare får inverkan på förståeligheten (Lohmander m fl., 2005). Kvarstående talavvikelser efter operation kan ofta kopplas till VPI (Chapman & Willadsen, 2011). Fyra vanligt förekommande effekter på talet till följd av VPI har beskrivits av Trost (1981) och dessa är: hypernasalitet, nasalt luftläckage, trycksvaga konsonanter och kompensatorisk artikulation.

Talet hos ungdomar med spalttypen isolerad gomspalt är sparsamt utforskat. I en svensk studie av Becker, Svensson, Sarnäs och Jacobsson (2000) om vuxna födda med isolerad gomspalt bedömdes hypernasalitet vara den vanligaste talavvikelsen och förekom hos 79 procent av 66 deltagare. Velofaryngeala friktionsljud förekom hos ungefär en tredjedel av deltagarna och glottal artikulation hos 18 procent. Det har även gjorts en longitudinell studie som rör talutvecklingen hos barn födda med isolerad gomspalt, där talet undersöktes vid 3, 5, 7 och 10 års ålder (Persson, Lohmander & Elander, 2006). Studien diskuterar att det kan ske en förbättring på sikt för de som vid 5 års ålder bedömdes ha VPI, men att det föreligger en risk för försämrad velofarynxfunktion hos de utan VPI. Detta har beskrivits i en tidigare studie där barn födda med olika typer av spalt följdes från 4 till 16 års ålder (Karnell & Van Demark, 1986). Båda studierna belyser vikten av uppföljning i ett längre perspektiv både av barn med och utan VPI samt att mer forskning kring denna problematik behövs.

I studien av Persson m fl. (2006) hade majoriteten av deltagarna med VPI isolerad gomspalt som del i ett syndrom, varav 22q11DS var det mest förekommande, eller i kombination med tilläggsproblematik såsom ADHD eller mikrognati. Däremot hade inte alla deltagare med syndrom och/eller tilläggsproblematik VPI. Talet hos personer födda med isolerad gomspalt som en del i ett syndrom och/eller med tilläggsproblematik kan påverkas av andra faktorer än just gomspalten. Inför val av intervention är det därför viktigt med en genetisk utredning (Morris, Bardach, Ardinger, Jones, Kelly, Olin & Wheeler, 1993). Exempel på missbildningar och funktionsnedsättningar som är vanligt förekommande hos den här gruppen och kan påverka talet är; nedsatt oralmotorik, hörselnedsättning, trånga näsgångar, ett bredare och djupare eller trängre farynx (Persson & Sjögren, 2011). I en annan studie av Persson, Elander, Lohmander-Agerskov och Söderpalm (2002) framkom det att personer med syndrom eller missbildningar hade högre grad av avvikelser relaterade till både gomfunktion och artikulation.

En studie av Nyberg, Westberg, Neovius, Larson och Henningsson (2010) visade att spaltstorleken hade inverkan på den perceptuella bedömningen av tal hos 4- till 6-åringar födda med isolerad gomspalt. Talet hos de med spalt i både hårda och mjuka gommen uppfattades som mer avvikande än hos de med spalt endast i mjuka gommen. I

jämförelse med kontrollgrupp hade de med isolerad gomspalt fler artikulationsavvikelser och högre grad av VPI oberoende av spaltstorlek. Även i en studie av Lohmander-Agerskov, Havstam, Söderpalm, Elander, Lilja, Friede och Persson (1993) framkom det att individer födda med isolerad gomspalt med endast spalt i mjuka gommen, bedömdes ha färre artikulationsavvikelser än de födda med spalt i både mjuka och hårda gommen.

En möjlighet till förbättrat tal vid VPI kan skapas via en svalglambåoperation. Det är en talförbättrande operation som syftar till att skapa en förbindelse mellan bakre svalgväggen och mjuka gommen. Då reses en vävnadstunga bestående av slemhinna och svalgmuskulatur från bakre svalgväggen och fälls in i mjuka gommen (Västra Götalandsregionen, 2011). Talförbättrande kirurgi i form av antingen en eller flera kirurgiska behandlingar har visat sig ge positiva effekter hos 80 till 90 procent av de som opereras, även om ett kirurgiskt ingrepp inte kan normalisera en funktion (Riski, 2011). Många studier inom området LKG fokuserar på olika primärkirurgiska metoder och dess påverkan på utvecklingen av tal (Becker m fl., 2000; Van Lierde, Bonte, Baudonck, Van Cauwenberge & De Leenheer, 2008; Farzaneh, Becker, Peterson & Svensson, 2008).

Bedömning av nasalitet kan göras perceptuellt, akustiskt och aerodynamiskt. Den perceptuella bedömningen ger en övergripande bild av nasalitet och kan göras i form av skalskattning eller transkription exempelvis enligt SVANTE (Lohmander m fl., 2005). Nasometer är ett akustiskt instrument som ofta används i klinisk verksamhet och i de flesta kvantitativa studier om nasalitet (Sweeney, 2011; Brunnegård & Van Doorn, 2009). Nasometern kompletterar den perceptuella bedömningen och analysen av nasalitet, särskilt för mer oerfarna lyssnare (Brunnegård, Lohmander & Van Doorn, 2012). I dagsläget finns nasaleringsnormvärden för svensktalande vuxna (Annelin & Hallongren, 2006) och för barn (Brunnegård & Van Doorn, 2009; Birgersson & Norberg, 2012). För åldrarna 16 och 19 år har nasaleringsvärden för kontrollgrupper nyligen samlats in.

Begreppet förståelighet har definierats på många olika sätt. En definition som utformades tidigt och fortfarande används är *“the degree to which the speaker’s intended message is recovered by the listener”* (Kent, Weismer, Kent & Rosenbeck, 1989, s. 483). En annan väl utbredd definition, som ligger närmast den aspekt av förståelighet som mäts i föreliggande studie är *“the degree to which the acoustic signal [...] is understood by the listener”* (Yorkston, Strand & Kennedy, 1996, s. 55). I denna definition utgår begreppet förståelighet endast från den akustiska signalen, utan ledtrådar från kontext eller icke-verbal kommunikation. Förståelighet har tidigare bedömts utifrån SWINT (Swedish Intelligibility Test; Lillvik, Allemark, Karlström & Hartelius, 1999) via flervalslistor och transkription, hos 19-åringar med olika typer av LKG och jämförts med kontrollgrupper i samma ålder (Olsson & Rutgersson, 2010). I denna studie framkom inga signifikanta skillnader i förståelighet mellan grupperna. Förståelighet har även bedömts hos vuxna födda med isolerad gomspalt, via skattning på en femgradig skala, där 94 procent av deltagarna bedömdes ha ett förståeligt tal (Becker m fl., 2000). Det är dock inte känt om det finns någon skillnad i förståelighet mellan individer med spalttypen isolerad gomspalt och kontrollgrupper vid 19 års ålder.

Det är oklart om och hur väl naiva lyssnare uppfattar talsvårigheter kopplat till LKG (Lohmander & Ohlsson, 2004; Brunnegård, Lohmander & Van Doorn, 2009). Flera studier har visat att hypernasal klang tenderar att uppfattas avvikande av naiva lyssnare (Blood & Hyman, 1977; McKinnon, Hess & Landry, 1986; Lallh & Rochet 2000). Brunnegård m fl. (2009) påpekar att nasalitet är betraktad som en svår variabel att bedöma. I deras studie fick naiva lyssnare skatta nasalitet hos barn med och utan LKG på en femgradig skala, samtidigt som erfarna logopedier bedömde samma material på liknande sätt. Resultatet visade att de naiva lyssnarna var mindre känsliga för nasala luftläckage än logopederna, vidare ansåg de att hypernasalitet var ett större hinder än hyponasalitet. Inom den kliniska verksamheten bedöms parametern hypernasalitet av experter, färgade av erfarenheter och därmed inte helt representativa för de lyssnare en person med LKG möter i vardagen (Havstam, 2010). För att avgöra effekten av behandling kan det därför vara intressant att veta hur väl gemene man kan identifiera ett avvikande tal hos personer födda med isolerad gomspalt.

Studiens primära syfte är att undersöka artikulation, nasalitet och nasaleringsvärde hos 16- och 19-åringar födda med isolerad gomspalt och jämföra resultaten på respektive variabel med kontrollgrupper i motsvarande ålder. Ett andra syfte är att jämföra resultatet för samma individer födda med isolerad gomspalt vid 16 och 19 års ålder, samt att göra jämförelser utifrån den bedömning av velofarynxfunktionen som gjordes vid 5 års ålder. Det tredje syftet är att jämföra förståelighet mellan 19-åringar födda med isolerad gomspalt och kontrollgrupp. Studien ämnar också undersöka hur väl naiva lyssnare kan avgöra om inspelningar av tal tillhör en person född med isolerad gomspalt eller inte.

### *Frågeställningar*

1. Finns det skillnader i artikulation, nasalitet och nasaleringsvärde mellan:
  - a) 16-åringar födda med isolerad gomspalt och kontrollgrupp i samma ålder,
  - b) 19-åringar födda med isolerad gomspalt och kontrollgrupp i samma ålder och
  - c) samma individer födda med isolerad gomspalt vid 16 respektive 19 års ålder?
2. Finns det skillnader i artikulation och nasalitet hos ungdomarna födda med isolerad gomspalt i relation till bedömning av velofarynxfunktionen vid 5-års ålder?
3. Finns det skillnader vad gäller förståelighet på ord- och meningsnivå mellan 19-åringar födda med isolerad gomspalt och kontrollgrupp med 19-åringar?
4. Hur väl kan naiva lyssnare bedöma om personerna tillhör testgrupp eller kontrollgrupp utifrån orddelen i SVANTE?

## Metod

### *Deltagare*

Studien bestod av totalt 66 deltagare uppdelade i 4 grupper: individer födda med isolerad gomspalt som testats vid 16 och 19 års ålder (G16 & G19), samt kontrollgrupper för respektive ålder (K16 & K19). Ungdomarna födda med isolerad gomspalt hade tidigare deltagit i en longitudinell studie vid 3, 5, 7 och 10 års ålder (Persson m fl., 2006). Inklusionskriterierna i den studien var att de a) var födda under en specifik treårsperiod under 1990-talet, b) hade behandlats hos LKG-teamet vid Sahlgrenska Universitetssjukhuset, c) hade opererats enligt samma operationsmetod där målet var att sluta mjuka gommen vid 6 månader (fanns det en restspalt i hårda gommen slöts den vid 4 års ålder), d) hade deltagit och spelats in vid minst två av de fyra kontrollerna vid 3, 5, 7 och 10 års ålder och e) hade svenska som modersmål.

I samband med sin 16- respektive 19-årskontroll under tidsperioden 2005 till 2011 tillfrågades deltagarna om de ville fortsätta vara med i studien. Av de 26 deltagare som medverkat i den tidigare studien tackade 20 personer ja till att delta vid 16 års ålder och 13 personer tackade ja vid 19 års ålder. Alla deltagare fick muntlig och skriftlig information om vidare deltagande i den longitudinella studien. Vid 16 år gav både deltagare och vårdnadshavare sitt tillstånd och vid 19 år skrev deltagarna på. Studien har prövats och godkänts av den Regionala etikprövningsnämnden i Göteborg.

I den tidigare longitudinella studien (Persson m fl., 2006) hade ungdomarna delats in i grupper utifrån bedömd förekomst av VPI eller ej VPI vid 5 års ålder. Subgrupper inom G16 och G19 skapades utifrån denna bedömning (tabell 1). En stor andel deltagare i testgruppen hade spalten som en del i ett syndrom eller hade tilläggsproblematik. Exempel på vanligt förekommande syndrom och/eller tilläggsproblematik hos deltagarna var 22q11DS, Pierre Robin Sequence och ADHD.

Tabell 1

### *Karaktäristika över deltagarna födda med isolerad gomspalt*

	G16 (n=20)		G19 (n=13)	
	ej VPI	VPI	ej VPI	VPI
pojke – flicka	4 – 9	4 – 3	2 – 7	3 – 1
utan S/T – med S/T	4 – 9	1 – 6	3 – 6	0 – 4
CPS – CPH	8 – 5	3 – 4	6 – 3	2 – 2
ej Sek. K – Sek. K	12 – 1	1 – 6	8 – 1	1 – 3
<b>Antal:</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>4</b>

G = deltagare med gomspalt, S/T = syndrom och/eller tilläggsproblematik, CPS = spalt i mjuka gommen, CPH = spalt i mjuka och hårda gommen, ej Sek. K = har ej fått sekundär kirurgi, Sek. K = har fått sekundär kirurgi

Kontrollgruppen för 16-åringar rekryterades från gymnasieskolor i Stockholms stad under februari och mars 2013 i ett tidigare examensarbete (Irmalm & Wallander, 2013). Ur en kohort på 55 personer valdes de 20 första deltagarna ut och matchades med testgruppen utifrån kön och bildade K16. Kontrollgruppen för 19-åringar rekryterades



från gymnasieskolor i Västra Götaland och Norra Halland under januari till mars 2010 i ett tidigare examensarbete (Olsson & Rutgersson, 2010). Ur denna grupp med totalt 50 personer matchades de 13 första med testgruppen utifrån kön och bildade K19. Skriftligt samtycke hade inhämtats från samtliga deltagare i kontrollgrupperna. I de fall personerna ännu inte fyllt 18 år hade även målsmans medgivande inhämtats.

### *Material*

*SVANTE*. En systematisk bedömning av artikulation och nasalitet gjordes utifrån inspelningar av testning med *SVANTE* (Lohmander m fl., 2005). *SVANTE* är ett test som utvecklats i syfte att perceptuellt bedöma och utvärdera särskilt artikulation och nasalitet hos patienter med LKG. Artikulation analyserades utifrån testets orddel där olika målljud transkriberades och andel korrekt artikulerade orala konsonanter (AKOK) beräknades. Orddelen består av 74 ord där de 59 första används för bedömning av konsonantartikulation. Målljuden är fonem som är känsliga för påverkan av en strukturell defekt eller VPI, intelligande ljud har valts ut för att ha en så liten påverkan på målljudet som möjligt. Målljud som förekommer i testet är klusiler (/p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/) och frikativor (/s/, /f/, /ç/). Samtliga klusiler, /s/ och /f/ förekommer tre gånger i initial position, två gånger i medial position och två gånger i final position. /ç/ förekommer tre gånger i initial position. Meningsdelen består av 10 meningar innehållandes målljud som även de förväntas påverkas av strukturell defekt eller VPI (Lohmander m fl., 2005). Exempel på en mening från testet är: ”Pippis apa piper”.

*Nasometer*™. Nasometer är ett akustiskt mätinstrument som mäter förekomst av nasalering i tal och ger kvantitativ information kring hur nasalt talet är. Instrumentet är kopplat till en dator och mäter orala och nasala talsignaler i form av akustisk energi från näsan, och jämför detta med den totala mängden akustisk energi (nasal energi/(nasal energi + oral energi) x 100). Resultatet anges i procent och kallas nasaleringsvärde. I denna studie jämförs nasaleringsvärden på orala meningar. Nasaleringsvärdena kompletterar den perceptuella bedömningen av hypernasalitet.

*SWINT*. *SWINT* är ett kvantitativt och kvalitativt mätinstrument som ursprungligen tagits fram för utvärdering av förståelighet i dysartriskt tal. I föreliggande studie användes testets kvantitativa del, vilken har visat sig ha hög validitet och reliabilitet (Lillvik m fl., 1999). Testet består av en orddel på 68 ord, samt en meningsdel på 40 ord fördelade över 10 meningar. Orddelen är ett rimentest som bygger på en databas med ca 1 500 ord som innehåller 22 olika fonetiska kontraster. Meningsdelen består av syntaktiskt men ej semantiskt korrekta nonsensmeningar. Alla meningar har samma grammatiska struktur och består av fyra betydelsebärande ord som innehåller en till fyra stavelser. Följande är en exempelmening från en av de slumpade listorna i denna studie: "en lejd bäck testar en bädd". I testets ursprungliga form har lyssnaren flervalstlistor till sin hjälp för bedömning av orddelen och meningsdelen transkriberas ortografiskt.

## Tillvägagångssätt

*Datainsamling.* Materialet från ungdomarna födda med isolerad gomspalt var insamlat av logopedier vid kontrollbesök på Logopedmottagningen vid Sahlgrenska Universitetssjukhuset. Materialet från kontrollgrupperna var insamlat av logopedstudenter på elevernas respektive skolor. Inspelningarna på testgruppen vid 16 års ålder gjordes med Sony Digital Audio Tape-Corder TCD-D8 och vid 19 års ålder användes Tascam HD-P2 för både testgrupp och kontrollgrupp. För kontrollgruppen vid 16 års ålder användes Tascam DR-07MkII Linear PCM Recorder. För samtliga grupper användes mikrofonen Sony ECM-MS957. Inspelningarna från Tascam spelades in på ett Flash memory card och sparades i waveformat. Inspelningar från DAT-band överfördes till dator med DAT-spelare via programmet Audacity och sparades som wavefiler. Alla inspelningar av deltagare i testgruppen avidentifierades och kodades av studiens författare före databearbetning. Materialet på kontrollgrupperna avidentifierades och kodades i samband med datainsamlingen. Studiens material och kodlista förvarades i låsta kassaskåp på Enheten för logopedi och audiologi.

Studios författare klippte ut inspelningar av testning med SVANTE och SWINT ur den större mängden data i Praat på Macbook air och Macbook pro. Audacity och Praat laddades ner från internet till respektive dator. I klippningen användes hörlurar tillhörande iPhone. Avslöjande ljud och bakgrundsljud klipptes bort i den mån det var möjligt. Dock gick inte alla ljud att klippa bort och inspelningskvaliteten varierade mellan de olika grupperna. Generellt förekom fler bakgrundsljud i de inspelningar som var gjorda i skolmiljö. I Tabell 2 åskådliggörs vilket material som fanns att tillgå för deltagare födda med isolerad gomspalt vid respektive ålder.

Tabell 2

### *Sammanställning av insamlad data för deltagare födda med isolerad gomspalt*

	G16		G19		
	SVANTE	Nasometer	SVANTE	Nasometer	SWINT
<b>Antal</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>9</b>

*Bedömning av artikulation och nasalitet utifrån SVANTE.* Bedömning av artikulation utfördes av studiens författare genom fonetisk transkription enligt IPA, av målljud i ord delens 59 första ord i SVANTE. I denna bedömning transkriberades även nasala genomslag, velofaryngeala friktionsljud och trycksvaga konsonanter. Inför bedömningarna tränade studiens författare på att urskilja vanligt förekommande talavvikelser, tillsammans med handledaren och enskilt. Före transkriberingen utformade författarna en egen lathund för att kunna vara samstämmiga. När det gällde /s/ beslutades att följande avvikelser skulle transkriberas: laminalt /s/ (ʃ) interdentalt /s/ (θ), retroflect /s/ (ɣ) och palatalt /s/ (ç). Tryckreducerad artikulation är relativt vanligt förekommande i medial och final position och bedömdes därför strängare i initial position. I övrigt följde transkriptionen manualen för SVANTE (Lohmander m fl., 2005). När ingen avvikelse enligt ovanstående beskrivning förekom, bedömdes artikulationen som korrekt och markerades med ett plus. Vid tveksamhet kring avvikelse eller ej bestämdes det att bedömarna hellre skulle godkänna ett uttal.

Lyssnarbedömningen gjordes enskilt och parallellt av författarna, via uppspelning i programmet VLC. Hörlurarna som beskrivits ovan, användes även vid bedömningen. Vid transkriberingen tilläts obegränsat antal lyssningar av ljudfilerna och författarna manövrerade utrustningen och bedömningarna var och en i sin egen takt. En slumpmässig ordning av inspelningarna lottades fram, kodades om och bedömdes av båda författarna. 30 procent av materialet duplicerades och stoppades slumpmässigt in i spellistan för att senare användas för beräkning av intrabedömarreliabilitet. Totalt gjordes 86 bedömningar. Efter beräkning av interbedömarreliabilitet vid första genomlysningen, genomfördes en konsensusbedömning.

Konsensusbedömningen sammanställdes och användes för att beräkna andel korrekt artikulerade orala konsonanter (AKOK) i enlighet med manualen för SVANTE (Lohmander m fl., 2005). Råpoängens maxvärde var 59 vilket motsvarade 100 procent på AKOK. Både passiva och aktiva avvikelser kunde sänka råpoängen. De aktiva avvikelserna delades in i avvikelser framför respektive bakom velofarynx. Passiva avvikelser delades in i nasalt luftläckage (där nasala genomslag och velofaryngeala friktionsljud ingick) och tryckreducerad artikulation. De passiva avvikelserna graderades som ej förekomst (0-2 förekomster) eller förekomst (3 eller flera förekomster) i enlighet med en tidigare studie inom projektet Scandleft (Lohmander, Willadsen, Persson, Henningsson, Bowden & Hutter, 2009).

Tre erfarna logopedier från olika LKG-team i Sverige bedömde variablerna hypernasalitet och övergripande velofarynxfunktion. Bedömarna B och C hade deltagit i studien av Persson m fl. (2006) och därmed gjort bedömningar av samma individer med isolerad gomspalt även tidigare. Bedömningarna gjordes utifrån meningdelen i SVANTE (Lohmander m fl., 2005). Hypernasalitet och övergripande VPI skattades på en femgradig skala hämtad från den tidigare studien av samma individer (Persson m fl., 2006), (tabell 3). Bedömningarna av övergripande VPI grupperades senare om för att möjliggöra en longitudinell jämförelse med resultaten från bedömningarna av VPI som gjorts på testgruppen vid 5 års ålder. Den nya uppdelningen gjordes i enlighet med studien av Persson m fl. (2006) och innehöll kategorierna ”kompetent velofarynxfunktion” (skalsteg 0-1) och ”VPI” (skalsteg 2-4).

Tabell 3

*Skalsteg för bedömning av hypernasalitet och övergripande VPI*

Hypernasalitet				
0	1	2	3	4
normal klang	lätt hypernasalitet	måttlig hypernasalitet	måttlig - kraftig hypernasalitet	kraftig hypernasalitet
Övergripande velofarynxfunktion				
0	1	2	3	4
kompetent	lätt insufficiens	måttlig insufficiens	måttlig – kraftig insufficiens	kraftig insufficiens

Logopederna fick kortfattad information före testningen om att deras bedömningar skulle finnas med i ett examensarbete i form av en longitudinell studie av individer födda med isolerad gomspalt, vilka två av dem bedömt i tidigare åldrar. Ljudfilerna lottades fram manuellt i en slumpmässig ordning av studiens författare och placerades på ett USB-minne. På USB-minnet fanns även en kort beskrivning av hur bedömningen skulle utföras. Respektive logoped lyssnade enskilt på materialet, totalt 86 ljudfiler, inklusive en duplicering på 30 procent placerade först i spellistorna.

*Mätning av nasaleringsvärde med Nasometer™.* Ungdomarna födda med isolerad gomspalt och K19 spelades in med Nasometer™ II, modell 6400 och K16 med hjälp av Kay Pentax Nasometer™ II, modell 6450. Meningarna från en studie av Brunnegård och Van Doorn (2009) användes för K16, K19 och G19. För G16 användes liknande meningar. Meningarna lästes eller repeterades en gång. Deltagarna i K16 läste de orala meningarna 2 gånger, varpå ett medelvärde av de två värdena som erhöles användes i jämförelsen.

*Förståelighetsbedömning.* Bedömning av förståelighet utifrån SWINT (Lillvik m fl., 1999) utfördes av studiens författare. Förståelighetsbedömningen gjordes endast på 19-åringarna då data från kontrollgrupp endast fanns för denna ålder. Bortfallet på fyra personer i gruppen med isolerad gomspalt berodde troligtvis på bristande läsförmåga. En av författarna utsågs till huvudbedömare och bedömde samtliga inspelningar inklusive en duplicering på 30 procent. Studiens andra författare var reliabilitetsbedömare och bedömde endast det duplicerade materialet. Orden och meningarna i studien slumpades fram i en datoriserad process för varje deltagare och bildade en lista med 68 ord och en med 10 meningar. Varje testdeltagare läste från listorna och spelades in. Utvärderingen av talets förståelighet gjordes utifrån ljudinspelningar och utgick därmed endast från talsignalen, utan vare sig kontextuella eller icke-verbala ledtrådar. Tre olika spellistor gjordes, en med ord, en med meningar och en med det duplicerade materialet. Varannan inspelning var från försöksgruppen och varannan från kontrollgruppen. Först bedömdes alla deltagares ord och därefter meningarna. Sist bedömdes det duplicerade materialet. Resultaten stämades sedan av mot de ursprungliga läslistorna och förståelighetsmättet definierades som andel korrekt uppfattade ord i procent för respektive del.

Före bedömningen tränade studiens författare på bedömning enligt SWINT genom att lyssna på två inspelningar av personer som inte ingick i studien. För att inte nå en takeffekt, då studiens deltagare befann sig i övre tonåren och förutsattes uppnå en god förståelighet, bestämdes det att orden i denna studie skulle transkriberas ortografiskt. Olika sätt att mäta förståelighet på utifrån samma material har jämförts i en studie på 10-åringar med isolerad gomspalt och/eller 22q11DS (Johannisson, Lohmander & Persson, 2013). Bedömning av ord genom ortografisk transkription gav ett lägre förståelighetsmått jämfört med bedömning utifrån flervalistor, och visade sig ha en bra reliabilitet och högre validitet än övriga mätmetoder. Det har visat sig att förståeligheten blir högre om lyssnaren får höra materialet upprepade gånger, men att en repetition av talmaterialet är tillräcklig för en reliabel bedömning (Lagerberg, Åsberg Johnels, Hartelius & Persson, 2013). I denna studie tilläts därför endast en genomlysning av orden respektive meningarna som bedömdes.

*Bedömning av grupptillhörighet.* Tre naiva lyssnare, en kvinna och två män i åldrarna 24 till 26 år, bedömde deltagarnas grupptillhörighet utifrån uppspelning av de första 45 sekunderna av orddelen i SVANTE. Alla tre var studenter, ursprungligen från mellan- och södra Sverige och bosatta i Göteborg. Alla lyssnare rapporterade att de hade fullgod hörsel. Lyssnarna placerade in deltagarna i kategorierna gomspalt eller kontrollgrupp. Studiens samtliga 66 deltagare samt duplicering (totalt 86 ljudspår) bedömdes. Bedömarna fick höra varje ljudfil en gång. Före och efter bedömningen ombads de formulera en mening kring vad de trodde att de skulle lyssna efter eller hade lyssnat efter, för att avgöra vilken grupp deltagaren tillhörde. Vid bedömningen spelades ljudfilerna upp via dator MacBook Pro i programmet VLC via Panasonic bscpm25 Micro Audio System. Bedömarna kunde inte se varandras formulär och fick inte lov att prata eller ställa frågor under uppspelningen. De fick ingen information om studien eller testgruppen innan bedömningarna gjordes.

### *Reliabilitet*

För samtliga testningar i denna studie beräknades interbedömarreliabilitet genom en parvis punkt-för-punkt analys mellan bedömare för respektive deltest. I varje punkt-för-punkt analys skulle bedömarna ha gjort samma bedömning för att responsen skulle tolkas som lika. Undantaget var de fall där någon av bedömarna markerat två talavvikelser för samma målljud i SVANTE, då räckte det att en av markeringarna skulle vara samma för att responsen skulle tolkas som lika. Interbedömarreliabiliteten av artikulation, beräknades till 91,8 procent. Intrabedömarreliabiliteten vid bedömning av artikulation var 95,2 procent för studiens ena författare och 94,0 procent för studiens andra författare. Inter- och intrabedömarreliabilitet gällande hypernasalitet och övergripande VPI som bedömdes av logopederna, finns sammanställt i tabell 4.

Interbedömarreliabiliteten för bedömningen av förståelighet utifrån SWINT beräknades till 93,4 procent på ord och 97,9 procent på meningar. Intrabedömarreliabiliteten för huvudbedömaren var 95,8 procent på ord och 99,2 procent på meningar. För lyssningsbedömningen som gjordes av naiva lyssnare, finns en sammanställning av inter- och intrabedömarreliabilitet i tabell 5.

Tabell 4

*Interbedömarreliabilitet (A-B, B-C och A-C) och intrabedömarreliabilitet (A-A, B-B och C-C) vid bedömning av hypernasalitet och övergripande VPI*

Inter- och intrabedömarreliabilitet vid bedömning av hypernasalitet			
Bedömare	A	B	C
A	75,0%	75,4%	83,1%
B	75,4%	90,0%	80,0%
C	83,1%	80,0%	100,0%
Inter- och intrabedömarreliabilitet vid bedömning av övergripande VPI			
Bedömare	A	B	C
A	80,0%	73,8%	81,5%
B	73,8%	75,0%	69,2%
C	81,5%	69,2%	95,0%

Tabell 5

*Interbedömarreliabilitet (Kvinna24-Man24, Man24-Man26 och Kvinna24-Man26) och intrabedömarreliabilitet (K24-K24, M24-M24 och M26-M26) vid bedömning av grupptillhörighet*

Inter- och intrabedömarreliabilitet vid bedömning av grupptillhörighet			
Bedömare	K 24	M 24	M 26
K 24	80,0%	64,7%	75,0%
M 24	64,7%	55,0%	76,5%
M 26	75,0%	76,5%	85,0%

### *Statistisk analys*

Analyserna gjordes med IBM SPSS Statistics version 22 för Mac. Signifikansvärdet bestämdes till  $p < ,05$ . Då grupperna var relativt små och inte normalfördelade, användes icke-parametriska tester (Wahlgren, 2008). Deskriptiv statistik användes för att ta fram medelvärden, min-, maxvärden och standardavvikelser. Skillnader mellan testgrupper och kontrollgrupper i parametrar vars data angavs på kvot- och ordinalskalenivå signifikansprövades med Mann-Whitney U-test. Skillnader mellan testgrupper och kontrollgrupper i parametrar vars data angavs på nominalskalenivå signifikansprövades med Fischer's exakta test. Skillnader mellan beroende grupper, de i testgruppen som var med vid både 16 och 19 års ålder, signifikansprövades med Wilcoxon. För att pröva samband användes Spearmans korrelationstest. Korrelationskoefficienten ( $r$ ) tolkades enligt Cohens riktlinjer för tolkning av samband där 0,5 eller över innebär en stark korrelation, 0,3 måttlig korrelation och 0,1 svag korrelation (Cohen, 1988).

## Resultat

16-åringar födda med isolerad gomspalt (G16) hade signifikant lägre AKOK och högre förekomst av avvikelser framför velofarynx än kontrollgruppen (K16), (tabell 6). Avvikelseerna framför velofarynx bestod till största delen av avvikelser på målljudet /s/. Laminal realisation av /s/ förekom hos 60 procent i G16 och 40 procent i K16. /θ/ förekom hos 25 procent i G16 men inte hos någon i K16. Avvikelse på målljudet /ɸ/, velarisering samt nasal realisation förekom, dock i mindre utsträckning. Vad gäller avvikelser bakom velofarynx förekom inga signifikanta skillnader men i den deskriptiva statistiken framkom glottal artikulation på 3 av 59 målljud hos två personer (10%) i G16. Nasalt luftläckage förekom hos 17 av 20 (85%) i gruppen G16 men inte hos någon i K16 ( $p < ,001$ ). Trycksvaga konsonanter förekom hos 6 av 20 i G16 (30%) men inte hos någon i K16 ( $p < ,05$ ).

G16 hade högre grad av VPI och hypernasalitet än K16 (figur 1 & 2). Medianvärdet för skattningen av VPI låg på skalsteg 1 för G16 och 0 för K16 ( $z = -4,29$ ,  $p < ,001$ ). Endast två individer bedömdes ha måttlig (skalsteg 2) eller måttlig-kraftig (skalsteg 3) VPI. Medianvärdet för skattningen av hypernasalitet låg på skalsteg 1 för G16 och 0 för

K16 ( $z = -4,04$ ,  $p < ,001$ ). Det fanns en stark korrelation mellan den perceptuella bedömningen av hypernasalitet och nasaleringsvärden framtagna med Nasometer™ ( $r = ,67$ ,  $p < ,001$ ). Nasaleringsvärdena var signifikant högre för G16 än K16 (tabell 7).

Även 19-åringar födda med isolerad gomspalt (G19) hade signifikant lägre AKOK och högre förekomst av avvikelser framför velofarynx än kontrollgruppen (K19), (tabell 7). Laminal realisation av /s/ förekom hos 62 procent i G19 och 23 procent i K19. /θ/ förekom hos 8 procent i G19 men inte hos någon i K19. Avvikelse på målljudet /ɔ/, velarisering samt nasal realisation förekom i mindre utsträckning även i G19. Inga signifikanta skillnader fanns vad gäller avvikelser bakom velofarynx men glottal artikulation förekom på 2 av 59 målljud hos en person (7,7%) i G19. Nasalt luftläckage förekom hos 10 av 13 (77%) i gruppen G19 men inte hos någon i K19 ( $p < ,001$ ). Trycksvaga konsonanter förekom hos 2 av 13 (15%) i G19 men inte hos någon i K19, denna skillnad var ej signifikant ( $p = ,48$ ).

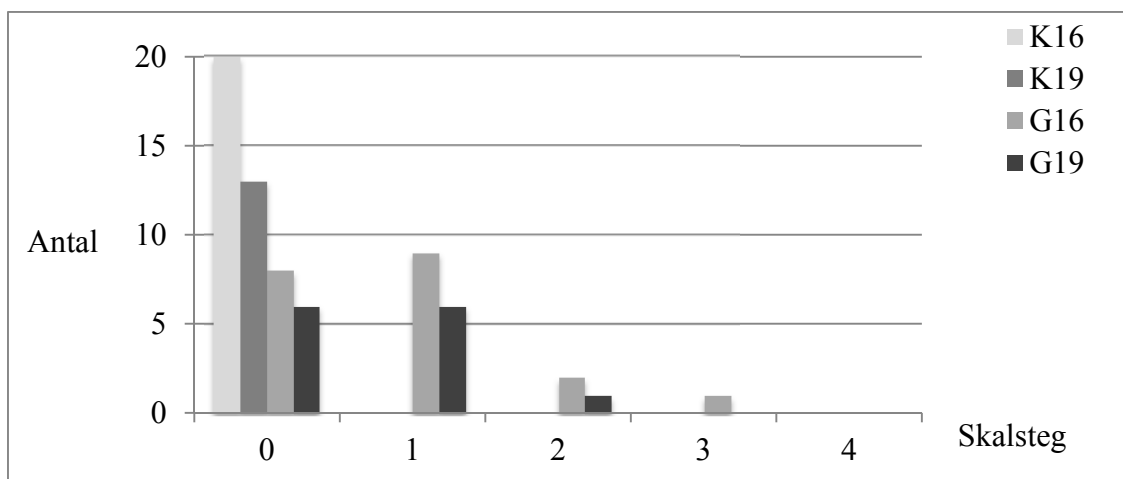
G19 hade högre grad av VPI och hypernasalitet än K19 (figur 1 & 2). Medianvärdet för bedömningen av VPI låg på skalsteg 1 för G19 och 0 för K19 ( $z = -3,61$ ,  $p < ,001$ ). Endast en deltagare i G19 bedömdes ha en måttlig (skalsteg 2) VPI. Medianvärdet för bedömningen av hypernasalitet låg på 1 för G19 och 0 för K19 ( $z = -3,02$ ,  $p < ,001$ ). Även vid 19 års ålder fanns en stark korrelation mellan den perceptuella bedömningen av hypernasalitet och nasaleringsvärden framtagna med Nasometer™ ( $r = ,76$ ,  $p < ,001$ ). Nasaleringsvärdena var signifikant högre för G19 än K19 (tabell 7).

Tabell 6

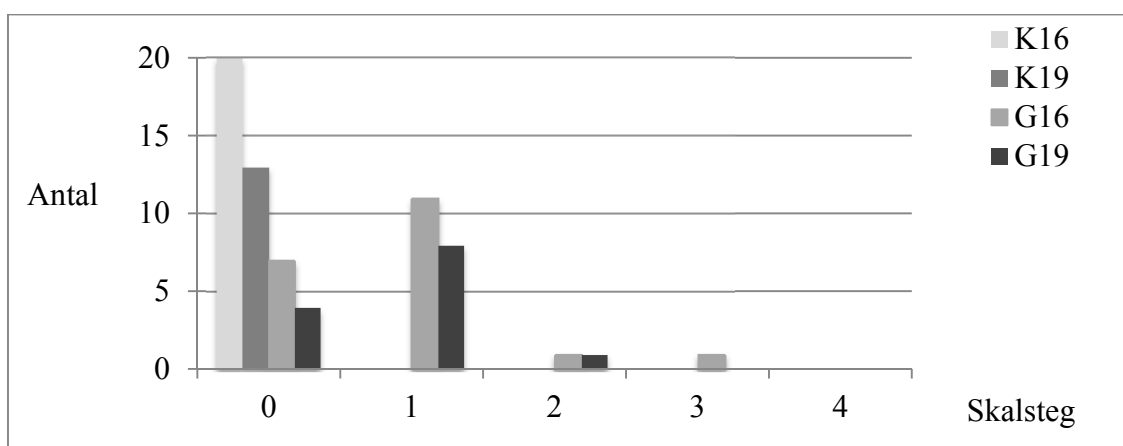
*Sammanställning av resultat på andel korrekt artikulerade orala konsonanter (AKOK) för grupperna G16, K16, G19 och K19 beräknat i procent*

	G16 (n=20)				K16 (n=20)				z	sign.
	M	Min	Max	s	M	Min	Max	s		
AKOK	52,7	15,3	100	27,1	96,0	89,8	100	3,7	-4,9	$p < ,001$
fr. VF	9,6	0	18,6	6,0	3,1	0	8,5	3,1	-3,4	$p < ,001$
b. VF	0,5	0	5,1	1,6	0	0	0	0	-1,4	$p = ,15$
	G19 (n=13)				K19 (n=13)					
AKOK	64,1	25,4	94,9	23,5	97,1	88,1	100	4,3	-4,2	$p < ,001$
fr. VF	9,1	0	18,6	7,1	2,6	0	11,9	4,1	-2,5	$p < ,05$
b. VF	0,3	0	3,4	0,9	0	0	0	0	-1,0	$p = ,32$

fr. VF = avvikelser framför velofarynx, b. VF = avvikelser bakom velofarynx



Figur 1. Hypernasalitet för grupperna G16, K16, G19 och K19.



Figur 2. Övergripande VPI för grupperna G16, K16, G19 och K19.

Tabell 7

Nasaleringsvärden för grupperna G16, K16, G19 och K19

Nasaleringsvärde	G16 (n=16)				K16 (n=16)				z	sign.
	M	Min	Max	s	M	Min	Max	s		
	31,8	8	80	19,9	10,8	3	25	5,0	-3,9	p<,001
Nasaleringsvärde	G19 (n=11)				K19 (n=11)				z	sign.
	M	Min	Max	s	M	Min	Max	s		
	35,0	5	71	21,2	13,6	7	27	7,0	-2,5	p<,05

I jämförelsen av artikulation och nasalitet vid 16 ( $n = 20$ ), respektive 19 ( $n = 13$ ) års ålder framkom inga signifikanta resultat (AKOK  $z = -1,13$   $p = ,26$ ; avvikelser framför velofarynx  $z = -0,17$   $p = ,87$ ; avvikelser bakom velofarynx  $z = -0,30$   $p = ,77$ ; nasalt luftläckage  $p = ,56$ ; trycksvaga konsonanter  $p = ,35$ ; övergripande VPI  $p = ,92$   $z = -0,11$ ; hypernasalitet  $z = -0,53$   $p = ,60$ ; nasaleringsvärde  $z = -0,20$   $p = ,84$ ).



En jämförelse av studiens huvudvariabler AKOK och övergripande VPI, gjordes även där endast de som deltagit vid både 16 och 19 års ålder ( $n = 11$ ) ingick. Inte heller i denna jämförelse framkom några signifikanta resultat (AKOK  $z = -1,73$   $p = ,08$ ; övergripande VPI  $z = -,38$   $p = ,71$ ). Däremot syntes skillnader i den deskriptiva statistiken. Medelvärdet på AKOK var 49,7 vid 16 år ( $Max = 88,1$   $Min = 15,3$   $s = 25,8$ ) och 59,7 vid 19 år ( $Max = 88,1$   $Min = 25,4$   $s = 22,5$ ). Medianen för VPI låg på skalsteg 1 vid både 16 och 19 års ålder.

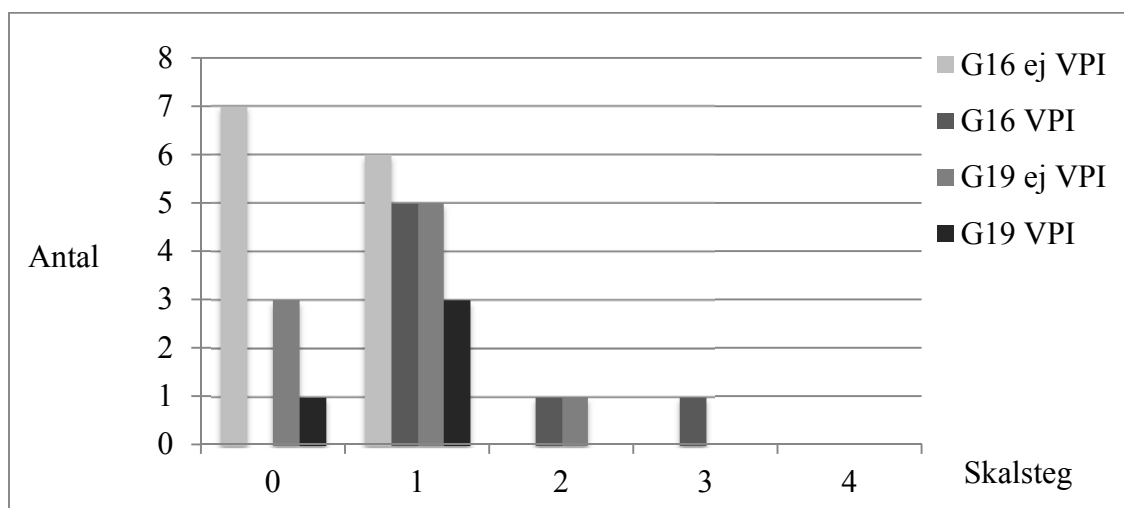
Deskriptiv statistik för G16 och G19 indelade i subgrupper utifrån bedömningen av VPI eller ej VPI vid 5 års ålder, redovisas i tabell 8 och figur 3. På grund av gruppernas storlek signifikansprövades ej resultatet. Vid 16 års ålder var medianvärdet för övergripande VPI 0 för gruppen ”ej VPI” och 1 för gruppen ”VPI”. Vid 19 års ålder var medianvärdet för övergripande VPI 1 för båda grupperna.

Tabell 8

Sammanställning av resultat för subgrupper inom G16 och G19 beräknat i procent

		G16					G19				
AKOK	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>s</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>s</i>	
ej VPI	13	64,3	15,3	100	26,3	9	69,1	25,4	94,9	24,5	
VPI	7	31,2	15,3	45,8	10,3	4	53,0	35,6	78,0	19,1	
<b>Totalt</b>	<b>20</b>					<b>13</b>					

AKOK = andel korrekt artikulerade orala konsonanter, ej VPI = ej VPI vid 5 års ålder, VPI = VPI vid 5 års ålder.



Figur 3. Övergripande VPI för subgrupper i G16 och G19.

19-åringarna födda med isolerad gomspalt hade signifikant lägre förståelighet än kontrollgruppen, mätt med orddelen på SWINT. I meningsdelen framkom inga signifikanta skillnader (tabell 9).

Tabell 9

Resultat på SWINT för grupperna G19 och K19 redovisat i procent

	G19 (N = 9)				K19 (N = 9)				z	sign.
	M	Min	Max	s	M	Min	Max	s		
SWINT ord	90,0	73,5	98,5	8,1	97,5	94,1	100	2,1	-2,5	p<,05
SWINT meningar	96,1	82,5	100	5,7	95,6	87,5	100	4,6	-0,5	p=,62

Naiva lyssnare bedömde korrekt grupptillhörighet på totalt 79 procent av alla deltagare (tabell 10).

Tabell 10

Sammanställning av naiva lyssnares bedömningar av grupptillhörighet

Facit	Bedömning av naiva lyssnare		
	G	K	Totalt
Grupp G	24	9	33
Grupp K	5	28	33
<b>Totalt (n) :</b>	<b>29</b>	<b>37</b>	<b>66</b>

## Diskussion

Studiens huvudsakliga syfte var att undersöka artikulation, nasalitet och nasaleringsvärde mellan 16- och 19-åringar födda med isolerad gomspalt och kontrollgrupper i motsvarande ålder. Denna jämförelse visade en kvarstående skillnad mellan testgrupper och kontrollgrupper. Jämförelsen av samma individer på gruppnivå visade på en positiv utveckling i ett longitudinellt perspektiv, men utan signifikanta skillnader. Den vidare jämförelsen inom grupperna med ungdomar födda med isolerad gomspalt utifrån tidigare bedömd VPI indikerade att skillnaderna på den perceptuellt bedömda variabeln, övergripande VPI, jämnats ut vid 19 års ålder men att VPI-gruppen hade lägre andel korrekt artikulerade konsonanter. I jämförelsen av förståelighet hos 19-åringarna framkom en signifikant skillnad mellan testgrupp och kontrollgrupp på ordnivå. De naiva lyssnarna kunde i 79 procent av fallen avgöra om deltagarna tillhörde testgrupp eller kontrollgrupp.

Det förelåg signifikanta skillnader i resultatet på AKOK och skattningen av hypernasalitet och övergripande VPI mellan 16- och 19-åringar födda med isolerad gomspalt och kontrollgrupper i samma åldrar. Resultatet överensstämmer med den tidigare studien av Persson m fl. (2006) på samma individer födda med isolerad gomspalt där skillnader förekom mellan testgrupp och kontrollgrupp. Även i studien av Nyberg m fl. (2010) hade 4- till 6-åringarna födda med isolerad gomspalt fler artikulationsavvikelser och högre grad av VPI jämfört med kontrollgrupp. I föreliggande studie fanns det en stark korrelation mellan den perceptuella och den instrumentella bedömningen av hypernasalitet. Det förelåg även signifikanta skillnader i

nasaleringsvärden mellan individer födda med isolerad gomspalt och kontrollgrupper, både i denna studie och i studien av Persson m fl. (2006).

Det förekom signifikanta skillnader vad gäller avvikelser framför velofarynx, varav s-avvikelser var den vanligast förekommande både hos grupperna med isolerad gomspalt och kontrollgrupper. S-avvikelser förekom hos 70 procent av 16-åringarna och 62 procent av 19-åringarna födda med isolerad gomspalt. I kontrollgrupperna förekom det hos 40 procent av 16-åringarna och hos 23 procent av 19-åringarna. Även i den tidigare longitudinella studien på samma personer, var /s/ det fonem flest av deltagarna födda med isolerad gomspalt hade svårigheter med (Persson m fl., 2006). /s/ är ett av de fonem som brukar etableras allra sist i den typiska språkutvecklingen, interdentalisering är inte helt ovanligt upp till 9 års ålder (Nettelbladt & Salameh, 2007). Hos 10-åringarna som bedömdes i normeringsprocessen av SVANTE förekom s-avvikelser hos 20 procent (Lohmander m fl., 2005). Det har visat sig att s-avvikelser är den vanligaste uttalssvårigheten även hos vuxna utan känd talavvikelse (Laine, Linnasalo & Jaroma, 1987; Van Borsel, Van Rentergem & Verhaege, 2007). I studien gjord av Laine m fl. (1987) uppmärksammades detta hos finska högskolestudenter där avvikelser i artikulation av /s/ förekom hos 16 procent av 450 studenter. Liknande resultat synliggjordes i studien av Van Borsel m fl. (2007) där 23 procent av 750 universitetsstuderande läspade. Att s-avvikelser var en av de vanligaste talavvikelseerna även hos gruppen ungdomar födda med isolerad gomspalt, var därför inte helt oväntat.

Det förekom inga signifikanta skillnader i avvikelser bakom velofarynx mellan 16- och 19-åringar födda med isolerad gomspalt och åldersmatchade kontrollgrupper. Dock förekom glottal artikulation hos två av 20 i G16 och hos en av 13 i G19. I den tidigare studien på samma individer vid 10 års ålder, noterades glottal artikulation hos 4 av 26 personer (Persson m fl., 2006). På gruppnivå pekar resultatet på en minskning i förekomst av glottal artikulation i ett longitudinellt perspektiv. Förekomsten var även lägre i denna studie (10% respektive 7,7%) än i studien av Becker m fl. (2000) på vuxna födda med isolerad gomspalt där 18 procent uppvisade glottal artikulation. Studiernas skilda resultat skulle kunna bero på metoden vid primärkirurgi, utveckling av intervention såsom logopedisk behandling och talförbättrande kirurgi, eftersom deltagarna i studien av Becker m fl. (2000) föddes minst ett decennium före deltagarna i denna studie. Vidare redovisar inte studien av Becker m fl. (2000) någon ingående karaktäristika över deltagarna och använder skalskattning vid bedömningen av artikulation.

Beträffande velofarynxinsufficiens förekom signifikanta skillnader gällande samtliga delsymptom (nasalt luftläckage, trycksvaga konsonanter, hypernasalitet och övergripande VPI) mellan ungdomar födda med isolerad gomspalt och kontrollgrupper, förutom i jämförelsen av förekomst av trycksvaga konsonanter hos 19-åringar. En förklaring till att resultatet i denna del skiljer sig från övriga VPI-relaterade symptom skulle kunna vara att deltagarnas velofarynxfunktion har förbättrats. Gruppernas storlek vid 19 års ålder är väldigt små, vilket också kan vara en förklaring till frånvaron av signifikanta skillnader. Trots detta synliggörs skillnaden i velofarynxfunktion genom de andra variablerna.

Hypernasalitet noterades i varierande grad hos 12 av 20 (60%) deltagare i G16, medianvärdet var 1 (lätt hypernasalitet). I G19 bedömdes 7 av 13 (54%) ha varierad grad av hypernasalitet och medianvärdet var samma som för G16. Hypernasalitet noterades inte i någon av kontrollgrupperna. I studien av Becker m fl. (2000) noterades hypernasalitet hos 52 av 66 (79%) vuxna födda med isolerad gomspalt, vilket var en högre frekvens än i den här studien. Noteras bör att testgruppernas storlek skiljde sig åt mellan de olika studierna. Både denna studie och studien av Becker m fl. (2000) bedömde hypernasalitet via en snarlik skala med skalstegen 0-4, även om innebörden skiljde sig åt för de högre skalstegen (3-4). Texterna som låg till grund för bedömningarna var däremot inte samma. Becker m fl. (2000) använde texten ”nordanvinden och solen” vilken inte är specifikt framtagen för att användas i bedömning av hypernasalitet. I denna studie användes istället meningarna från SVANTE vid bedömningarna, vilka är särskilt framtagna för att mäta just detta.

Individerna födda med isolerad gomspalt hade signifikant högre nasaleringsvärden än kontrollgrupperna. Medelvärdet var 31,8 för G16 och 10,8 för K16. För G19 var medelvärdet 35,0 och för K19 13,6. Nasaleringsvärdena var högre för G19 än för G16, denna skillnad var dock ej signifikant. Även för kontrollgrupperna var nasaleringsvärdena högre för K19 än för K16. Detta pekar på att nasaleringsvärdet mätt på orala meningar ökar i takt med åldern, vilket är i linje med ett tidigare examensarbete (Annelin & Hallongren, 2006). Mätningarna för deltagarna i G16 utgick från ett annat talmaterial än övriga grupper. Meningarna var dock snarlika och resultaten skiljde sig inte nämnvärt mellan de två grupperna födda med isolerad gomspalt. Deltagarna i studien kom från olika delar av Sverige och skiljde sig åt vad gällde dialekter. I studien av Brunnegård & Van Doorn (2009) fanns inga signifikanta skillnader i nasaleringsvärden mellan skolbarn upp till 11 års ålder från Göteborg, Stockholm och Umeå. En annan studie som jämfört nasaleringsvärden för vuxna från två olika orter i norra delarna av Sverige, kom fram till att det endast fanns en signifikant dialektal skillnad i nasaleringsvärde för ett enstaka ord (Annelin & Hallongren, 2006). En dialektal skillnad på grund av att en av kontrollgrupperna kom från Stockholm (K16) bör därför inte påverka resultatet. Däremot användes en annan mätutrustning för denna kontrollgrupp. Studier som jämför olika nasometermodeller har visat en liten men signifikant skillnad i nasaleringsvärden framtagna med Nasometer II 6400 respektive Nasometer II 6450 jämfört med Nasometer 6200 (Watterson, Lewis & Brancamp, 2005; De Boer & Bressmann, 2014). Inga jämförande studier finns mellan Nasometer II 6400 och Nasometer II 6450, vilka användes i denna studie. Det kan finnas en påverkan på resultatet av nasaleringsvärden på grund av olika apparatur, men enligt studierna av Watterson m fl. (2005) och De Boer & Bressmann (2014) är denna påverkan liten och motiverar därmed ändå en jämförelse.

Det förekom inga signifikanta skillnader mellan deltagarna födda med isolerad gomspalt vid 16 respektive 19 års ålder i jämförelsen utifrån oberoende grupper. Däremot synliggjordes skillnader i den deskriptiva statistiken, gällande studiens huvudparametrar (AKOK och övergripande VPI). Medelvärdet på AKOK var högre för 19-åringar (64,1) än för 16-åringar (52,7). En förbättring av velofarynxfunktion mellan grupperna 16-åringar och 19-åringar visades också. Vid 16 års ålder bedömdes 18 av 20 (90%) ha en kompetent velofarynxfunktion (skalsteg 0-1) och vid 19 års ålder bedömdes 12 av 13 (92%) ha en kompetent velofarynxfunktion. Detta kan jämföras med

bedömningen vid 5 års ålder då 16 av 26 (62%) bedömdes ha en kompetent velofarynxfunktion. I en jämförelse på gruppnivå av resultaten från 5 till 19 års ålder har det alltså skett en markant förbättring av velofarynxfunktion. Det kan tilläggas att för att nå detta resultat har 4 av 13 fått talförbättrande kirurgi. Resultaten bör tolkas med försiktighet då gruppernas storlek minskat med stigande åldrar.

För att säkerställa att resultatet inte berodde på gruppernas ojämna storlek, gjordes en jämförelse där endast de deltagare som var med i studien både vid 16 och 19 års ålder ingick. Inga signifikanta resultat framkom i jämförelsen men skillnader syntes i den deskriptiva statistiken. Även i denna jämförelse var medelvärdet på AKOK högre för 19-åringarna (59,7) än för 16-åringarna (49,7). I båda grupperna hade 10 av 11 (91%) en kompetent velofarynxfunktion. Dock var det inte samma person som hade VPI vid 16 och 19 års ålder. I en närmare observation av deltagarna visade det sig att 9 av 11 deltagare hade lika bra eller bättre resultat på AKOK vid 19 år som vid 16 år. Tre deltagare bedömdes ha en sämre övergripande VPI vid 19 år än vid 16 år. En deltagare utmärkte sig genom att ha en markant förbättring på AKOK (från 23,7 till 83,1) och förbättrad övergripande VPI (från skalsteg 2 till 0).

Inga signifikansprövningar gjordes utifrån subgrupperna, då storleken på dessa var för små för att visa generaliserbara resultat. I jämförelsen som gjordes utifrån subgrupperna "ej VPI" och "VPI" utformade vid fem års ålder var medelvärdet på AKOK högre för dem i gruppen "ej VPI" (64,3) än i gruppen "VPI" (31,2) vid 16 års ålder. Liknande skillnad förekom vid 19 års ålder då medelvärdet på AKOK var högre för dem i gruppen "ej VPI" (69,1) än för dem i gruppen "VPI" (53,0). I subgruppen "ej VPI" bedömdes fortfarande 13 av 13 ha en kompetent velofarynxfunktion vid 16 års ålder. En av dessa hade fått sekundär kirurgi. Vid 19 års ålder bedömdes 8 av 9 ha en kompetent velofarynxfunktion. En person som bedömdes ha en kompetent velofarynxfunktion vid 5 års ålder, bedömdes alltså istället ha VPI vid 19 års ålder. I subgruppen "VPI" bedömdes 5 av 7 ha en kompetent velofarynxfunktion vid 16 års ålder. Sex personer i denna grupp hade genomgått en svalglambåoperation Alla 4 personer som tillhörde gruppen "VPI" vid 5 års ålder, bedömdes ha en kompetent velofarynxfunktion vid 19 års ålder.

I denna studie var subgrupperna små och innehöll olika antal deltagare, vilket försvårar en jämförelse. Resultatet pekar ändå på en klar förbättring av velofarynxfunktion för dem som bedömdes ha VPI vid 5 års ålder. Den positiva utvecklingen går i de flesta fall att härleda till kirurgi. Hos en person synliggjordes dock en försämring av velofarynxfunktion. Vidare forskning kring utveckling av velofarynxfunktion efterfrågas, då även tidigare studier av Karnell och Van Demark (1986) och Persson m fl. (2006) sett en positiv utveckling för dem med tidig bedömd VPI och en möjlig försämring för dem utan tidigare bedömd VPI.

Studiens deltagare hade en hög förekomst av syndrom och/eller tilläggsproblematik, särskilt i subgruppen "VPI". Isolerad gomspalt i kombination med syndrom och/eller tilläggsproblematik har i tidigare studier, med bland annat samma individer som i denna studie, visat sig vara av betydelse för talet vid 5 års ålder (Persson m fl., 2002). Även i den tidigare longitudinella studien (3 till 10 år) hade en större andel av de med VPI isolerad gomspalt som del i ett syndrom och/eller i kombination med

tilläggsproblematik (Persson m fl., 2006). De som hade högst grad av VPI samt kompensatorisk (glottal) artikulation var de med syndrom och/eller tilläggsproblematik i kombination med spalt i mjuka och hårda gommen. Även en studie av Nyberg m fl. (2010) kom fram till att spaltstorlek påverkar artikulation. I föreliggande studie förekom individuella skillnader som indikerade att högre grad av talavvikelse hängde ihop med större spaltstorlek samt förekomst av syndrom och/eller tilläggsproblematik. Framtida studier som undersöker just dessa samband efterfrågas.

I bedömningen utifrån SWINT framkom en signifikant skillnad i förståelighet av ord mellan 19-åringar födda med isolerad gomspalt ( $M = 90,0$ ) och kontrollgrupp i samma ålder ( $M = 97,5$ ). Inga signifikanta skillnader framkom i meningsdelen, men det visade sig att 19-åringarna födda med isolerad gomspalt hade ett något högre medelvärde ( $M = 96,1$ ) än kontrollgruppen ( $M = 95,6$ ). För gomspaltsgruppen var resultaten lägre i orddelen ( $M = 90$ ) än i meningsdelen ( $M = 96,1$ ), vilket är i linje med resultaten från en tidigare studie där förståelighet hos tioåringar med isolerad gomspalt och/eller 22q11DS bedömdes utifrån samma material på samma sätt (Johannisson m fl., 2013). I den studien jämfördes dock inte resultaten mellan grupperna med och utan isolerad gomspalt. Förståelighet har även bedömts på 19-åringar födda med varierad form av läpp- käk- eller gomspalt i ett tidigare examensarbete av Olsson och Rutgersson (2010) där orddelen i SWINT bedömdes utifrån flervalslistor och meningsdelen via transkription. Resultaten mellan det tidigare examensarbetet och denna studie skiljer sig åt vad gäller orddelen, då de inte fann några signifikanta skillnader mellan grupperna (Olsson & Rutgersson, 2010). Ingen av studierna fann några signifikanta resultat vad gäller meningsdelen, däremot var medelvärdet för meningarna hos ungdomarna födda med isolerad gomspalt något högre i den här studien ( $M = 96,1$ ) än i den tidigare ( $M = 94,7$ ). I studien av Becker m fl. (2000) bedömdes 94 procent av vuxna födda med isolerad gomspalt ha ett förståeligt tal, via skattning på en femgradig skala, dock utan standardiserat talmaterial. Samtliga nämnda studier pekar på en mycket god förståelighet hos ungdomar och vuxna födda med isolerad gomspalt.

Jämförelsen utifrån förståelighetstestet SWINT gjordes på relativt små grupper; nio personer födda med isolerad gomspalt och nio personer från kontrollgruppen. Det låga deltagarantalet innebär att resultatet i denna del ska tolkas med försiktighet. Förståelighet är en viktig parameter att bedöma då den är avgörande för en persons delaktighet i vardagliga aktiviteter. Då individer födda med isolerad gomspalt ofta även har ett syndrom och/eller tilläggsproblematik (Calzolari m fl., 2004), kan förståelighet vara svårt att bedöma. De förståelighetstest som ofta används kräver en god läsförmåga, vilken hos vissa individer i den här gruppen kan vara nedsatt på grund av syndrom och/eller tilläggsproblematik. SWINT är utvecklat för bedömning av dysartri hos vuxna (Lillvik m fl., 1999) och inte ett optimalt sätt för att mäta förståelighet när det gäller ungdomar med syndrom. Vid nedsatt läsförmåga kan konsekvensen bli att SWINT snarare mäter läsförmågan än talets förståelighet. I studien av Johannisson m fl. (2013) som jämförde olika sätt att bedöma förståelighet, kunde en och samma person få skilda resultat beroende på vilken bedömningsmetod som användes. Bedömning av förståelighet hos gruppen födda med isolerad gomspalt och syndrom, bör i framtiden ske med ett test som endast bedömer talets förståelighet, exempelvis via bedömning av spontantal.

Naiva lyssnare användes för att visa hur väl en otränad lyssnare kunde avgöra huruvida deltagarna i studien var födda med isolerad gomspalt eller inte. Lyssnarna bedömde rätt grupptillhörighet på 79 procent (52 av 66) av deltagarna. En liknande bedömning har gjorts i en studie av Brunnegård m fl. (2009) där otränade lyssnare kunde urskilja typiska talavvikelser vid LKG, såsom hyper- och hyponasalitetsmen inte i samma utsträckning som experter. Resultaten visar att otränade lyssnare i många fall kan avgöra om ett tal tillhör en person född med eller utan isolerad gomspalt. De naiva lyssnarna i den här studien bedömde att fler studiedeltagare tillhörde kontrollgruppen än gruppen födda med isolerad gomspalt, vilket antyder att talet hos individer födda med isolerad gomspalt inte alltid uppfattades som avvikande i förhållande till personer födda utan spalt. Exakt vad som uppfattades som avvikande är inte helt klart. Före bedömningen beskrev lyssnarna att de lyssnade efter "tydliga differenser kontra ett normalt uttal", "om rösten låter hålig", "om rösten innehåller avvikande ljud/biljud såsom väsljud eller luftläckage" eller att "talfel kommer avslöja personens grupptillhörighet". Efter bedömningen beskrev lyssnarna att de hade lyssnat; "på att uttalet inte låter normalt", "att det hörs att luft kommer ur näsan efter att ett ord uttalats" och "att talfel har avslöjat personerna med gomspalt". De naiva lyssnarna i den här studien lyssnade efter avvikelser som skulle kunna tolkas som hypernasalitet, samma parametrar som de naiva lyssnarna i studien av Brunnegård m fl. (2009) kunde urskilja. Äldre studier har visat att hypernasalt tal kan uppfattas negativt (Blood & Hyman, 1977; McKinnon, Hess & Landry, 1986; Lallh & Rochet, 2000); vilket i kombination med resultatet av de otränade lyssnarnas bedömning talar för att talförbättrande insatser för personer födda med isolerad gomspalt är av stor vikt. Det vore intressant att se om och hur den självskattade kommunikativa förmågan hos individerna födda med isolerad gomspalt korrelerar med naiva lyssnarnas bedömningar av talet hos dessa individer.

Materialet som användes i denna studie spelades in i olika miljöer och klipptes ut ur en större mängd data för att inte avslöja individernas grupptillhörighet vid bedömning. Det gick dock inte att klippa ut deltagarnas tal helt utan att få med avslöjande ljud från respektive miljö, vilket kan ha avslöjat deltagarnas grupptillhörighet. Detta medförde att bedömningarna inte var helt blinda vilket från början varit studiens avsikt. Vetskapen om grupptillhörighet kan ha påverkat bedömarens inställning till materialet för enskilda individer och eventuellt även resultatet. Detta gäller framförallt bedömningarna som utfördes av studiens författare och logopederna. Det fanns även en skillnad i hur deltagarna i de olika grupperna tog sig an testmaterialet: några deltagare läste ord och meningar ur SVANTE på egen hand medan andra fick säga efter testledaren. Variationen berodde troligtvis på deltagarnas läsförmåga.

Deltagarantalet i denna studie var relativt lågt, särskilt i gruppen med 19-åringar, vilket innebär att resultatet troligtvis inte är representativt för hela populationen ungdomar födda med isolerad gomspalt. En annan faktor som kan ha påverkat studiens resultat är förekomsten av syndrom och/eller tilläggsproblematik, som var högre i denna studie än i tidigare studier. Att studien inte bestod av ett större och mer representativt material, skulle kunna bero på att flera ungdomar som inte upplevde några problem med sitt tal, valde att inte delta vid de frivilliga kontrollbesöken vid 16 och 19 års ålder.

Resultaten i föreliggande studie visar på en bestående skillnad mellan testgrupper och kontrollgrupper i en detaljerad bedömning av artikulation, nasalitet, nasaleringsvärde

och förståelighet på ordnivå upp till 19 års ålder. Trots skillnader mellan testgrupper och kontrollgrupper visar ungdomarna födda med isolerad gomspalt på en positiv utveckling av talet i ett longitudinellt perspektiv. Bedömningen av förståelighet hos 19-åringar visar en mycket god förståelighet på meningsnivå hos ungdomarna födda med isolerad gomspalt. Vidare jämförelser av en större deltagargrupp skulle kunna ge ett mer säkert svar på studiens frågor. Studiens författare efterfrågar fler longitudinella studier inom området ungdomar födda med isolerad gomspalt, som undersöker enskilda individers utveckling av tal i ett längre perspektiv.

## Referenser

- Andersson, E-M., Sandvik, L., Åbyholm, F. & Semb, G. (2010). Clefts in the secondary palate referred to the Oslo cleft team: epidemiology and cleft severity in 994 individuals. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, July 2010, 47, 335-342.
- Annelin, M., & Hallongren, M. (2006). *Influence of city, age and gender on nasalances scores for two Swedish populations*. Opublicerat examensarbete i logopedi, Umeå universitet: Institutionen för klinisk vetenskap, enheten för logopedi.
- Atkinson, M. & Howard, S. (2011). Physical structure and function and speech production associated with cleft palate. I Howard, S. & Lohmander, A. (Red.), *Cleft palate speech, assesment and intervention* (s. 5-19). West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd.
- Baxter, D. J. G. & Shroff, M. M. (2011). Developmental maxillofacial anomalies. *Seminars in ultrasound CT and MRI*, 32, 555-568.
- Becker, M., Svensson, H., Sarnäs, K-V. & Jacobsson. (2000). Von langenbeck or wardhill procedures for repair in patients with isolated cleft palate-speech results. *Scandinavian journal of plastic and reconstructive surgery and hand surgery*, 34, 27-32.
- Birgersson, M. & Norberg, C. (2012). *Nasaleringsvärde för Nasometer hos svensktalande 13- och 18-åringar*. Opublicerat examensarbete i logopedi, Umeå universitet: Institutionen för klinisk vetenskap, enheten för logopedi.
- Blood, G. W. & Hyman, M. (1977). Children's perception of nasal resonance. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 42, 446-448.
- Brunnegård, K. & Van Doorn, J. (2009). Normativa data on nasalance scores for Swedish as measured on the Nasometer: influence of dialect, gender and age. *Clinical Linguistics & Phonetics* 23, 58-69.
- Brunnegård, K., Lohmander, A. & Van Doorn, J. (2009). Untrained listeners' ratings of speech disorders in a group with cleft palate: a comparison with speech and language pathologists' ratings. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 44(5), 656-674.
- Brunnegård, K., Lohmander, A. & Van Doorn, J. (2012). Comparison between perceptual assessments of nasality and nasalance scores. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 47(5), 556-566.
- Calzolari, E., Bianchi, F., Rubini, M., Ritvanen, A. & Neville, A.J. (2004). Epidemiology of cleft palate in Europe: implications for genetic research. *Cleft Palate Craniofacial Journal*, 41, 244-249.



- Chapman, K. L., & Willadsen, E. (2011). The development of speech in children with cleft palate. I Howard, S. & Lohmander, A. (Red.), *Cleft palate speech, assesment and intervention* (s. 23-40). West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd.
- Cohen, J. (1988) *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2a upplagan). New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- De Boer, G. & Bressmann, T. (2014). Comparison of nasalance scores obtained with the Nasometers 6200 and 6450. *Cleft-Palate Craniofacial Journal*, 51, 90-97.
- Farzaneh, F., Becker, M., Peterson, A-M. & Svensson, H. (2008). Speech results in adult Swedish patients born with unilateral complete cleft lip and palate. *Scandinavian journal of plastic and reconstructive surgery and hand surgery*, 42, 7-13.
- Hagberg, C., Larson, O., & Milerad, J. (1998). Incidence of cleft lip and palate and risks of additional malformations *Cleft-Palate Craniofacial Journal*, 35, 40- 45.
- Havstam, C., Lohmander, A., Dahlgren Sandberg, A., & Elander, A. (2008). Speech and satisfaction with outcome of treatment in young adults with unilateral or bilateral complete clefts. *Scandinavian journal of plastic and reconstructive surgery and hand surgery*, 42, 182-189.
- Havstam, C. (2010). *Attitude to speech and communication in individuals born with cleft lip and palate*. (Dissertation). Göteborg: The Sahlgrenska Academy at Göteborg University.
- Irmalm, L., & Wallander L. (2013). *Normering av SVANTE och nasalansvärden för 16-åringar* (Magisteruppsats). Stockholm: Institutionen för klinisk vetenskap, intervention och teknik, CLINTEC, enheten för logopedi.
- Johannisson [now: Lagerberg], T. B., Lohmander, A., Persson, C. (2013). Assessing intelligibility by single words, sentences and spontaneous speech: a methodological study of the speech production of 10-year-olds. *Logopedics Phoniatics Vocology*. E-pub <http://informahealthcare.com/doi/full/10.3109/14015439.2013.820487>
- Karnell, M. P. & Van Demark, D. R. (1986). Longitudinal speech performance in patients with cleft palate: comparisons based on secondary management. *Cleft palate journal*, 23, 278-288.
- Kent, R. D., Weismer, G., Kent, J. F., & Rosenbek, J. C. (1989). Toward phonetic intelligibility testing in dysarthria. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 54, 482-499.
- Lallh, A. K. & Rochet, A. P. (2000). The effect of information on listeners' attitudes toward speakers with voice or resonance disorders. *Journal of Speech-Language and Hearing Research*, 43, 49-58.
- Lagerberg, T. B., Åsberg Johnels, J., Hartelius, L., & Persson, C. (2013). *Effect of number of repetitions on listener transcriptions in assessment of speech intelligibility in children*. Opublicerat manuskript, Sahlgrenska akademien vid Göteborgs universitet, Institutionen för neurovetenskap och fysiologi, Enheten för logopedi.
- Laine, T., Linnasalo, A-L., & Jaroma, M. (1987). Articulatory disorders in speech among finnish-speaking student according to age, sex, and speech therapy. *Journal of communication disorders*, 20, (4) 327-338.
- Lillvik, M., Allemark, E., Karlström, P., & Hartelius, L. (1999). Intelligibility of dysarthric speech in words and sentences: development of a computerised assessment procedure in Swedish. *Logopedics Phoniatics Vocology*, 24, 107-119.
- Lohmander, A., Borell, E., Henningsson, G., Havstam, C., Lundeborg, I., & Persson, C. (2005). *SVANTE SVenskt Artikulations- och Nasalitets-TEst Manual*. Pedagogisk design.

- Lohmander-Agerskov, A., Havstam, C., Söderpalm, E., Elander, A., Lilja, J., Friede, H. & Persson, E.-C. (1993). Assessment of speech in children after repair of isolated cleft palate. *Scandinavian journal of plastic and reconstructive surgery and hand surgery*, 27, 307-310.
- Lohmander, A. & Olsson (2004). Methodology for perceptual assessment of speech in patients with cleft palate: a critical review of the literature. *Cleft Palate and Craniofacial Journal*, 41, 64-70.
- Lohmander, A., Persson, C. & Henningsson, A. (2008). Talstörningar av anatomiskt/strukturella orsaker hos barn och ungdomar. I Hartelius, L., Nettelblatt, U. & Hamarberg, B. (Red.), *Logopedi* (s. 387-400). Lund: Studentlitteratur.
- Lohmander, A., Willadsen, E., Persson, C., Henningsson, G., Bowden, M. & Hutter, B. (2009) Methodology for speech assessment in the Scandcleft project - an international randomized clinical trial on palatal surgery: experiences from a pilot study. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 46, 347-362.
- McKinnon, S.L., Hess, C. W. & Landry, R.G. (1986). Reactions of college students to speech disorders. *Journal of Communication Disorders*, 19, 75-82.
- Morris, L.H., Bardach, J., Ardinger, H., Jones, D., Kelly, M.K., Olin, H.W & Wheeler, J. (1993). Multidisciplinary treatment results for patients with isolated cleft palate. *Plastic and reconstructive surgery*, 92, 842-851.
- Nettelblatt, U. & Salameh, E.-K. (2007). *Språkutveckling och språkstörning hos barn*. Lund: Studentlitteratur.
- Nyberg, J., Westberg, L.R., Neovius, E., Larson, O. & Henningsson, G. (2010). Speech results after one-stage palatoplasty with or without muscle reconstruction for isolated cleft palate. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 47, 92-103.
- Olsson, C. & Rutgersson, J. (2010). *Förståelighet och självskattad kommunikativ förmåga hos unga vuxna födda med och utan läpp-käk-gomspalt*. (Magisteruppsats) Göteborgs universitet: Institutionen för neurovetenskap och fysiologi, Göteborg.
- Persson, C., Elander A., Lohmander-Agerskov, A. & Söderpalm, E. (2002). Speech outcomes in isolated cleft palate: impact of cleft extent and additional malformations. *Cleft palate-craniofacial journal*, 39, 397-408.
- Persson, C. (2004). *Speech and language in patients with an isolated cleft palate and/or 22q11 deletion syndrome*. (Dissertation). Göteborg: The Sahlgrenska Academy at Göteborg University.
- Persson, C., Lohmander, A. & Elander, A. (2006). Speech in children born with an isolated cleft palate: a longitudinal perspective. *Cleft palate-craniofacial journal*, 43, 295-309.
- Persson, C. & Sjögreen L., (2011). The influence of related conditions on speech and communication. I Howard, S. & Lohmander, A. (Red.), *Cleft palate speech, assesment and intervention* (s. 41-53). West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd.
- Riski, E.J. (2011). Secondary management and speech outcome. I Howard, S. & Lohmander, A. (Red.), *Cleft palate speech, assesment and intervention* (s. 5-19). West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd.
- Sweeney, T. (2011). Nasality - assessment and intervention. I Howard, S. & Lohmander, A. (Red.), *Cleft palate speech, assesment and intervention* (s. 5-19). West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd.
- Trost, J. E. (1981) Articulatory additions to the classical description of the speech of persons with cleft palate. *Cleft Palate Journal*, 18, 193-203.

- Van Borsel, J., Van Rentergem, S. & Verhaeghe, L. (2007). The prevalence of lisping in young adults. *Journal of Communication Disorders*, 40, 493-502
- Van Lierde, K. M., Bonte, K., Baudonck, N., Van Cauwenberge, P. & De Leenheer, E. M. R. (2008). Speech outcome regarding overall intelligibility, articulation, resonance and voice in Flemish children a year after pharyngeal flap surgery. *Folia phoniatrica et logopaedica*, 60, 223-232.
- Västra Götalandsregionen. (2011). *Läpp-käk-gomspalt (LKG)*. Hämtad 2013-11-27, från <http://www.sahlgrenska.se/sv/SU/Vardutbud/Plastikkirurgi/Diagnoser/Ansiktsskador-och-missbildningar-i-ansiktet/Lapp-kak-gomspalt/>
- Wahlgren, L. (2008) *SPSS steg för steg*. Lund: Studentlitteratur.
- Watterson, T., Lewis, K. & Brancamp, T. (2005). Comparison of nasalance scores obtained with the Nasometer 6200 and the Nasometer II 6400. *Cleft-Palate Craniofacial Journal*, 42, 574-579.
- Yorkston, K. M., Strand, E. A., & Kennedy, M. R. T. (1996). Comprehensibility of dysarthric speech: implications for assessment and treatment planning. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 5, 55-66.