MEDICINSKA FAKULTETEN
Lunds universitet
Avdelningen för logopedi, foniatri och audiologi
Institutionen för kliniska vetenskaper, Lund

Talmotoriska markörers relevans i bedömning av taldyspraxi

En studie om hur internationella kännetecken för taldyspraxi är applicerbara på svenskspråkiga barn

Lisa From och Ellinor Hjalmarsson

Logopedutbildningen, 2018
Vetenskapligt arbete, 30 högskolepoäng

Handledare: Kristina Hansson och Susanne Rex

Sammanfattning

Syfte: Syftet med följande studie var att undersöka hur talmotoriska markörer för taldyspraxi är applicerbara på en svenskspråkig population samt hur andra talkaraktäristika ter sig hos barn med misstänkt taldyspraxi.
Metod: Transkriptioner och analyser genomfördes på 51 barn med misstänkt taldyspraxi i åldrarna 3;4 till 8;10 år utifrån audio-videoinspelningar. Analyserna berörde inventering av talmotoriska markörer, processer och fonem, samt jämförande statistik av dessa.
Resultat: Studien visade att 43 barn uppnådde kriterierna för taldyspraxi. Statistiskt signifikanta skillnader framkom mellan denna grupp och barnen som inte bedömdes ha taldyspraxi, vad gäller *vokalfel, stavelseuppdelning, artikulatorisk groping, inkonsekvent produktion av talljud* samt *svårighet med initierande talrörelser eller övergångar mellan fonem*. Ingen av deltagarna uppvisade markören *ökade svårigheter vid ökad ordlängd*. Minst skillnad mellan grupperna visades i markören *avvikande prosodi*. De minst etablerade fonemen hos deltagarna var /y:/ och /r/. Frikativförenkling av /ɕ/ och likvidaförenkling av /r/ var de mest förekommande processerna.
Slutsatser: De talmotoriska markörerna för taldyspraxi förefaller i hög grad vara applicerbara på svenskspråkiga barn. Flera markörer uppvisar hög förekomst men inga statistiskt signifikanta skillnader, vilket inte utesluter deras relevans som kännetecken för taldyspraxi. Foneminventering och processanalys visar att svårigheter med typiskt sent etablerade konsonantfonem, och förenklande processer av dessa, är utmärkande för deltagarna.

Sökord: Taldyspraxi, Talmotoriska markörer, Talkaraktäristika, CAS

Abstract

Purpose: The aim of this study was to evaluate a diagnostic feature list of Childhood Apraxia of Speech (CAS) in order to see whether it can be applied to a Swedish-speaking population. A further aim was to map other speech characteristics of Swedish-speaking children with suspected motor speech disorder.
Method: Audio-video recordings from 51 children with suspected CAS aged 3;4-8;10 were transcribed and analysed. The analyses focused on feature inventory, phonological process inventory, vowel and consonant inventory, and statistical comparisons between children with and without CAS.
Results: Comparisons of speech features between the CAS and non-CAS groups showed significant differences regarding *Vowel Error, Syllable Segregation, Groping, Speech Sound Inconsistency* and *Difficulty Achieving Articulatory Configurations or Transitionary Movement Gestures*. The weakest correlations were for the features *Increased Difficulty with Multisyllabic Words* and *Stress Errors* (including aspects of prosody). The vowel /y:/ and the consonant /r/ were the least established phonemes among the participants.
Conclusions: Several speech features indicate presence of CAS. However, the features *Increased Difficulty with Multisyllabic Words* and *Stress Errors* do not discriminate between the CAS and non-CAS groups in this study. Inventory of phonemes and processes showed a high presence of phonological processes related to late established consonants.

Keywords: Childhood Apraxia of Speech, CAS, diagnostic feature list, speech characteristics

Innehållsförteckning

Inledning ... 1
Syfte ... 1
Frågeställningar ... 1

Bakgrund ... 2
Taldyspraxi hos barn ... 2
Förekomst och orsak ... 2
Terminologi ... 2
Talmotoriska markörer för taldyspraxi ... 3
Strands tiopunktlista ... 3
Revidering av talmotoriska markörer ... 3
Metoder för att bedöma taldyspraxi ... 5
DEMSS ... 5
DYMTA ... 6
Differentialdiagnostik ... 6

Metod ... 7
Deltagare ... 7
Procedur ... 7
Bearbetning och analys ... 8
Transkription ... 8
Talmotoriska markörer ... 8
Processinventering ... 8
Vokal- och konsonantinventering ... 9
Statistisk analys ... 9
Interbedömarreliabilitet ... 10
Etiska aspekter ... 10

Resultat ... 10
Inledning ... 10
Talmotoriska markörer ... 11
Paradigmatiska processer ... 13
Syntagmatiska processer ... 13
Foneminventering ... 14

Diskussion ... 15
Resultatdiskussion ... 15
Metoddiskussion ... 17
Testunderlag ... 17
Analysmaterial ... 17
Analys av talmotoriska markörer ... 18
Markör nummer nio ... 18

Slutsatser ... 18

Tack ... 19

Referenser ... 20

Inledning

Taldyspraxi, eller verbal dyspraxi, är en talstörning som diskuteras mycket. Forskare och kliniker världen över har under decennier arbetat fram och undersökt möjligheterna att hitta kännetecken som utmärker störningen och framförallt skiljer den från andra talstörningar. År 2007 gav American Speech-Language-Hearing Association, ASHA, ut en teknisk rapport med en gedigen genomgång av rådande litteratur och empirisk forskning på ämnet.

Överdiagnostik av taldyspraxi p.g.a. bristande samstämmighet kring diagnosen hade dock konstaterats redan innan dess (Shriberg & McSweeny, 2002). Men trots de senaste årens omfattande arbete med beskrivningar av flertalet talmotoriska markörer är överdiagnostik fortfarande ett stort problem (Shriberg et al., 2017a). Forskare har nyligen också diskuterat kring en eventuell språkspecifik komponent som bidragande faktor till att de diagnostiska kriterierna för taldyspraxi kan vara svåra att applicera internationellt (MacLeod, Characteristics of Childhood Apraxia of Speech in Francophones, ICPLA, 2016).

Förra året publicerades en lista med definitioner (Iuzzini-Seigel & Murray, 2017) till de talmotoriska markörer som länge använts som “gold standard” för diagnostistik av taldyspraxi av logopeder världen över. I och med definitionerna lyfte artikelförfattarna frågor kring hur markörerna faktiskt ska bedömas, vad som ska inkluderas och exkluderas, hur många av markörerna som måste uppvisas för diagnos och hur ofta eller i hur stor mängd de ska förekomma. Vi tog i följande studie avstamp i ovannämnda artikel i undersökningen av vår population, och har därmed bedömt taldyspraxi efter de kriterier som presenteras av Iuzzini-Seigel och Murray (2017).

Uppsatsen avser bidra med information som kan ge ökad konsensus kring differentialdiagnostik gällande talstörningar. Vår förhoppning är att kunna bidra med kliniskt applicerbar kunskap när det gäller förekomsten av symtom hos barn med taldyspraxi. Ur ett samhällsperspektiv skulle det innebära nytta för individerna att kunna erbjudas en mer precis diagnos, vilket ger viktiga implikationer för intervention. Dessutom ger en utvärdering av rådande talmotoriska markörer ytterligare vägledning till svenska kliniskt verksamma logopeder, då markörerna utvärderas på en svenskspråkig population.

Uppsatsförfattarna till denna studie är logopedstudenter med liten klinisk erfarenhet av patientgruppen. En utvärdering av markörerna i uppsatsen kan således även fungera som en utvärdering av hur tillämpbara markörerna är för logopeder och logopedstudenter som inte mött taldyspraxi i så stor utsträckning.

Syfte

Syftet med denna studie var att undersöka hur väl de senast definierade talmotoriska markörerna som finns för taldyspraxi (Iuzzini-Seigel & Murray, 2017) är applicerbara på en svenskspråkig population med misstänkt taldyspraxi. Stands tiopunktlista (Shriberg, Lohmier & Strand, 2012), som står till grund för den definierade listan (Iuzzini-Seigel & Murray, 2017), har baserats på resultat funna hos engelskspråkiga barn. Då det svenska och engelska språket skiljer sig åt på flera punkter, ville vi belysa huruvida markörerna lämpar sig att använda i klinik för svenskspråkiga barn. Studien avser även att undersöka vilka andra talkaraktäristika som kan finnas hos svenskspråkiga barn med misstänkt talmotorisk störning.

Frågeställningar

I arbetet med den här studien ville vi belysa tre forskningsfrågor:

- Stämmer de talmotoriska markörer för taldyspraxi som baseras på engelska med karaktäristika hos svensktalande barn?

- Hur vanligt förekommande är var och en av de talmotoriska markörerna hos barn med, respektive utan taldyspraxi? Tillkommer kännetecken eller är något/några av dessa inte relevanta för svensktalande barn?
- Hur ser talkaraktäristika och talavvikelser ut hos barn med talstörning vad gäller fonemuppsättning samt paradigmatiska och syntagmatiska processer?

Bakgrund

Taldyspraxi hos barn

Begreppet *pediatric Speech Sound Disorder* (SSD) är en paraplyterm för talstörningar hos barn. Några av dessa beskrivs som fonologiska talstörningar och andra beskrivs som talstörningar där svårigheterna grundar sig i motoriken (Dodd, 2014). I undergruppen av motoriska talstörningar finns diagnosen taldyspraxi, på engelska *Childhood Apraxia of Speech* (CAS). Taldyspraxi är en neurologisk talstörning där talrörelserna är påverkade vad gäller precision och konsekvens, trots avsaknad av neuromuskulära avvikelser. Således blir programmering och/eller planering av talrörelserna påverkade vilket resulterar i ljudmässiga talfel och avvikande prosodi (ASHA, 2007).

På grund av bristande konsensus kring definitionen av CAS publicerade ASHA (2007) en rapport med syfte att sammanställa den forskning som finns i ämnet. Rapporten ämnade bringa klarhet i den kliniska diagnostiken, tillståndets kärnsymtom samt hur det bör bedömas och behandlas. Genomgången resulterade i att man föreslog följande tre parametrar som utmärkande symtom:

- Inkonsekventa fel vid produktion av vokaler och konsonanter
- Förlängningar och avbrott i koartikulation och i övergångar mellan ljud och stavelser
- Avvikande prosodi

Förekomst och orsak. Prevalensen för taldyspraxi beräknades av Shriberg, Aram & Kwiatkowski (1997) vara 1-2 barn per 1000. Dessa siffror kan dock vara osäkra enligt ASHAs tekniska rapport (2007). Orsaken till att det kan vara svårt att mäta prevalensen är dels att gruppen är heterogen, dels att den kliniska bilden förändras över tid (Murray, McCabe, Heard & Ballard, 2015).

Etiologi för CAS kan delas in i tre olika kategorier. Den första är neurologisk bakgrund och innefattar exempelvis stroke, trauma eller infektioner. Den andra utgår från att taldyspraxin yttrar sig primärt eller sekundärt i samförekomst med vissa genetiska eller metabola sjukdomar, t.ex. galaktosemi. Den tredje och mest förekommande kategorin är ideopatisk grund, d.v.s. där orsaken är oklar (ASHA, 2007).

Terminologi. I äldre engelskspråkig litteratur kan ett antal olika beteckningar för taldyspraxi påträffas. Malmenholt, Lohmander och McAllister (2017) beskriver att termer som tidigare använts var *Speech-Delay-Apraxia Of Speech* (SD-AOS), *Developmental Verbal Dyspraxia* (DVS), *Developmental Apraxia of Speech* (DAS), och *Developmental Verbal Dyspraxia* (DVD). Enligt ASHA (2007) behövde en förändring ske, och termen *Childhood Apraxia of Speech* (CAS) föreslogs som den gemensamma beteckningen för taldyspraxi. Valet att gå ifrån användning av begrepp som “utveckling” motiverades med att det finns risk att ge sken av att taldyspraxi innebär svårigheter som inte är bestående. Då taldyspraxi inte är en diagnos som barn växer ur, är ordet “development” i engelskan inte rekommenderat i diagnosen (ASHA, 2007).

På svenska används termerna taldyspraxi eller verbal dyspraxi (Rex, McAllister & Hansson, 2016). I följande uppsats kommer termerna CAS och taldyspraxi användas

synonymt.

Talmotoriska markörer för taldyspraxi

Strands tiopunktlista. Forskaren Edythe Strand är framstående inom området och har bidragit med kunskap kring bland annat identifiering och differentialdiagnostik av CAS, exempelvis genom att lista talmotoriska markörer för taldyspraxi. Tillsammans med Shriberg och kollegor (2012) genomförde Strand en studie i vilken hon presenterade kriterier för sin diagnostik av barn med talstörning. Denna checklista med markörer kom att fungera som "gold standard" (Murray et al., 2015) vid bedömning av taldyspraxi internationellt. Markörerna benämns i flertalet artiklar som "Strand's 10-point checklist", bland annat i Murray et al. (2015). I tabell 1 finns markörerna listade med svensk översättning från Rex et al. (2016). För att uppnå kriterierna för CAS krävs att barnet uppvisar fyra markörer i minst tre olika typer av talsituationer (Shriberg et al., 2012).

Tabell 1**.** Strands tiopunktlista enligt Shriberg et al. (2012) samt svensk översättning från Rex et al. (2016).

	Strands tiopunktlista (Shriberg et al., 2012)	**Svensk översättning (Rex et al., 2016)**
1.	Vowel distortions	Vokaldistorsioner
2.	Voicing errors	Svårt med distinktionen tonande och tonlös konsonant
3.	Disorted subsitutions	Fonetiskt avvikande substitutioner
4.	Difficulty achieving articulatory configurations or transitionary movement gestures	Svårt att starta talrörelsen eller att utföra smidiga talrörelser som övergång från ett språkljud till nästa
5.	Groping	Trevar efter rätt läge/rörelse (groping)
6.	Intrusive schwa	Inskott av schwavokal
7.	Increased difficulty with multisyllabic words	Ökade svårigheter vid flerstaviga ord
8.	Syllable segregation	Stavelseuppdelning
9.	Slow rate	Långsam talhastighet
10.	Slow diadochokinetic rates	Långsam diadokokinesis
11.	Equal stress or lexical stress errors	Prosodiska svårigheter med ordbetoningsmönster

Revidering av talmotoriska markörer. Flera studier har genomförts med syfte att förfina den diagnostiska proceduren av taldyspraxi och detta är en pågående process. Studierna ledde fram till en omarbetning av markörerna (Iuzzini-Seigel, Hogan, Guarino & Green, 2015) vilka sedan fick en fördjupad defintion av Iuzzini-Seigel och Murray (2017) (se tabell 2). Bland markörerna som presenteras i artikeln av Iuzzini-Seigel och Murray (2017) finns parametrar för nasalitet och inkonsekvens som inte presenteras i Strands tiopunktlista. Artikelförfattarna menar att endast en markör inte ger tillräcklig evidens för att diagnostisera CAS, då markörerna även kan förekomma hos barn utan CAS. I sammanställningen sattes därför cut-off-gränsen för förekomst av CAS på fem markörer utöver förekomst av *inkonsekvent produktion av talljud*. Vid uppvisande av en markör vid minst ett tillfälle bedömdes markören föreligga (Iuzzini-Seigel & Murray, 2017). Cut-off-gränsen baserades på studier på barn i skolåldern (Centanni et al., 2015; Iuzzini-Seigel et al., 2015; Iuzzini-Seigel et al., 2017).

Iuzzini-Seigel och Murray (2017) menar att det är rimligt att anta att barn i förskoleåldern uppvisar fler markörer då talförmågan är under utveckling. I en studie visades att genomsnittet för antal markörer hos skolbarn med CAS var åtta, barn med fonologisk

språkstörning uppvisade tre och barn med typisk utveckling uppvisade i genomsnitt en markör (Iuzzini-Seigel, Hogan & Green, 2017).

Inkonsekvent produktion av talljud betyder att fonem, stavelser, ord eller fraser produceras olika vid olika tillfällen (Iuzzini-Seigel et al., 2017). Kriteriet har ofta rapporterats, av såväl kliniker som forskare, som det vanligast förekommande symtomet hos barn med CAS (Malmenholt et al., 2017) och ses som ett av kärnsymtomen i diagnosen (ASHA, 2007).

Malmenholt et al. (2017) undersökte uppfattningen om diagnostik av CAS hos 178 kliniskt verksamma logopeder i Sverige. Ur en lista med 17 karaktäristiska drag för CAS hämtat från tidigare forskning, rangordnade deltagarna vilka kännetecken de tyckte var mest utmärkande och förekommande hos barn med misstänkt CAS. De sju mest frekvent förekommande karaktäristika visade sig vara inkonsekvent produktion (85%), svårigheter med motorprogrammering, d.v.s. groping och icke viljemässiga talrörelser, (82%), sekvenseringssvårigheter (71%), oralmotorisk nedsättning (63%), vokalfel (62%), svårigheter med av- och påtoning (61%), förenkling av konsonantförbindelser (54 %) samt prosodiska avvikelser (53%). Författarna fann en hög grad av överenstämmelse med engelskspråkig forskning.

Tabell 2**.** Tabell över talmotoriska markörer för CAS och definitioner enligt Iuzzini-Seigel och Murray (2017).

	Talmotoriska markörer enligt Iuzzini-Seigel & Murray (2017)	**Definition enligt Iuzzini-Seigel & Murray (2017) översatt av uppsatsförfattarna**
1.	Vowel Error *Vokalfel*	Ett produktionsfel av vokal, i vilken vokalen är utbytt mot en annan vokal, eller i vilken vokalen går att känna igen men produceras inkorrekt (även så kallad förvrängd, som om den vore mellan två vokaler). Det anses inte vara fel om vokalen är utbytt mot ett annat fonem som är förenligt med en vuxenlik modell.
2.	Consonant Distorsion *Konsonantdistorsion*	Ett fel i konsonantproduktionen där språkljudet går att känna igen som en specifik konsonant men produceras inkorrekt (t.ex. ett /s/ som produceras lateralt eller interdentalt).
3.	Stress Errors *Avvikande prosodi*	Ett fel där lämplig betoning inte tillämpas på lexikal- (d.v.s. ord) eller meningsnivå. T.ex. har /ba’na:n/ (frukt) och /‘ba:nan/ (väg) olika betoningsmönster. Det klassas som fel om betoningen är jämn mellan stavelserna eller läggs på fel stavelse.
4.	Syllable Segregation *Stavelseuppdelning*	Kortvarig eller långvarig paus mellan fonem, stavelser eller ord, så att de är uppdelade från varandra och saknar smidiga övergångar. Talet kan också beskrivas ha en hackig eller staccatolik kvalité.
5.	Groping *Trevar efter rätt läge/rörelse (groping)*	Groping kan referera till tyst artikulatoriskt sökande innan fonationsstart, möjligen som ett försök till ökad precision i produktionen (d.v.s. artikulatorisk groping). Groping kan också referera till trevande orala rörelser under oralmotoriska uppgifter (d.v.s. ickeverbal oralmotorisk groping), t.ex. under en oralmotorisk bedömning.

6.	Intrusive Schwa *Inskott av schwavokal*	En schwavokal läggs till mellan konsonanter. Till exempel kan den läggas till mellan konsonanter i ett kluster (ex: /’blʊma/ blir /bə’lʊma/).
7.	Voicing Error *Svårighet med distinktionen av tonande och tonlös konsonant*	Ett ljud är producerat som sin tonande eller tonlösa motsvarighet (ex: ett /p/ som produceras som ett /b/). Dessutom kan detta beskriva produktioner som uppfattas vara mellan kategorierna tonande och tonlös (d.v.s. utsuddande av gränserna mellan tonande och tonlös).
8.	Slow Rate *Långsam talhastighet*	Talhastigheten är atypiskt långsam.
9.	Increased Difficulty With Multisyllabic Words *Ökade svårigheter vid flerstaviga ord*	Ett oproportionerligt stort antal fel i och med ökat antal stavelser, jämfört med antal fel på ord med färre stavelser.
10.	Resonance or Nasality Disturbance *Avvikande resonans eller nasalitet*	Resonansen låter antingen hyponasal, där luftflödet ut genom näsan är otillräckligt så att barnet låter “täppt”, eller hypernasal där luftflödet ut genom näsan är för stort vid icke-nasala fonem som exempelvis klusiler.
11.	Difficulty Achieving Initial Articulatory Configurations or Transitionary Movement Gestures *Svårighet med initierande talrörelser eller övergångar mellan fonem*	Initiering av yttrande eller initialt talljud kan vara svårt för barnet att producera och kan uppfattas som förlängd eller okoordinerad. Dessutom kan barnet ha förlängda eller avbrutna koartikulatoriska rörelser eller övergångar från ett ljud till ett annat.
12.	Speech Sound Inconsistency *Inkonsekvent produktion av talljud*	Varierad produktion av ett fonem (d.v.s. fonematisk inkonsekvens), ord eller fras över flertalet talsituationer.

Metoder för att bedöma taldyspraxi

Klinisk bedömning av misstänkt taldyspraxi innefattar ofta flera komponenter. Strategier som ofta används är anamnes, fonetisk inventering, oralmotorisk bedömning, artikulationstest samt bedömning av fonologisk förmåga (Strand, McCauley, Weigand, Stoeckel & Baas, 2013). I manualen till DYMTA (Rex et al., 2016) nämns även vikten av en språklig bedömning, såsom grammatisk förståelse och produktion samt fonemdiskrimination. Iuzzini-Seigel och Murray (2017) nämner i sin artikel olika bedömningsmetoder för CAS. Bland talmaterialen nämns talproduktion på en- och flerstaviga ord, upprepning av ord och fraser, flytande tal, diadokokinesi och talmotorisk bedömning.

Malmenholt, Lohmander och McAllister (2017) undersökte vilka metoder svenska logopeder använder i utredning av taldyspraxi. De fann att 42% använde formell perceptuell analys och oralmotorisk bedömning, 18% använde sig av språklig och oralmotorisk bedömning och 15% gjorde en bedömning av språkliga förmågor. Bland andra metoder nämns remiss till expert inom området, eget testbatteri samt enbart oralmotorisk bedömning.

DEMSS. Dynamic Evaluation of Motor Speech Skills (DEMSS) (Strand et al., 2013) är ett instrument, baserat på engelskspråkiga barn, som har som syfte att identifiera barn med taldyspraxi samt bidra till differentialdiagnostik bland barn med talstörningar. Testet utvecklades för att bidra till utredning av motoriska komponenter vid talstörning, hos yngre barn och barn med mycket begränsad talproduktion eller avsaknad av tal. DEMSS består av nio deltest med ord som gör det möjligt för testledaren att observera bl.a. förlängda eller förvrängda rörelser i övergångar mellan ljud och ord, inkonsekvens i produktionen av vokaler och konsonanter samt prosodiska element, som exempelvis betoning (Strand et al., 2013).

I testet används dynamisk bedömning vilket är en interaktiv bedömning som syftar till att identifiera de färdigheter som barnet har vid testtillfället och samtidigt den

inlärningspotential som barnet besitter. Testledaren ger visuella och taktila ledtrådar vilket ger implikationer för vilken typ av stöd som kan lämpa sig i behandling samt information om svårighetsgraden hos symtomen. Markörer som ofta är utmärkande för CAS, såsom artikulatorisk groping, stavelseuppdelning och timingsvårigheter, är känsliga för dynamisk bedömning och kan vara svårare att upptäcka i spontantal (Strand et al., 2013).

DYMTA. Dynamisk Motorisk Talbedömning; DYMTA (Rex et al., 2016), är ett svenskt test för att bedöma talmotorisk förmåga hos barn. Testet har sin utgångspunkt i DEMSS. DYMTA kan användas från tre års ålder för differentialdiagnostik av barn med misstänkt taldyspraxi och en normering för barn i åldrarna tre till åtta år finns tillgänglig (Rex et al., 2016).

Testet består av två delar. DYMTA A innefattar produktion av fonem och stavelsestrukturer som speglar den tidiga talutvecklingen och är en svensk anpassning av DEMSS. DYMTA B innehåller ord och uttryck med ökad fonotaktisk komplexitet och längd, vilket således är mer artikulatoriskt utmanande. Det ger också testledaren möjlighet att bedöma prosodiska komponenter som ordbetoning och ordaccent. DYMTA A kan användas för att diagnostisera barn med måttliga till grava talsvårigheter, medan DYMTA B är utvecklat för att identifiera de barn som har lätt till måttlig taldyspraxi. Testet sker på eftersägning och i enlighet med det dynamiska bedömningssättet ges ledtrådar i en hierarkisk ordning som stöd mot en mer korrekt produktion. De ledtrådar som används är visuellt stöd, gestledtrådar, simultan produktion och taktila ledtrådar (Rex et al., 2016).

Differentialdiagnostik

Iuzzini-Seigel och Murray (2017) menar att taldyspraxi ofta samförekommer med andra medicinska eller beteendemässiga diagnoser och sammanställer i sin artikel flera sådana, t.ex. fin- och grovmotorisk påverkan, språkstörning, nedsatt läs- och skrivförmåga, metabola sjukdomar samt kognitiv nedsättning och utvecklingsneurologiska störningar. Dysartri och fonologisk språkstörning nämns också som samförekommande diagnoser. Svårigheten att differentiera mellan dessa diagnoser beskrivs bland annat i Murray et al. (2015). I studien av Murray et al. (2015) visas resultat på att expertis inom området är viktigt för att kunna diagnostisera taldyspraxi med säkerhet. I studien ville man mäta om en mer kvantitativ mätmetod för diagnostik kunde göra att mindre erfarna logopeder skulle kunna identifiera taldyspraxi med samma säkerhet som experterna. Ett par uppgifter föreföll ha större relevans för målet att differentiera taldyspraxi från andra diagnoser. Dessa uppgifter innefattade fullständig oralmotorisk bedömning, diadokokinesi och produktion av ett stort antal flerstaviga ord och nonord (Murray et al., 2015).

Iuzzini-Seigel et al. (2017) fann att inkonsekvens i talet kan fungera som en differentierande markör mellan CAS och språkstörning beroende på vilket stimuli som används. I studien jämfördes barn i fem olika grupper: a) CAS; b) CAS och språkstörning (CAS+LD); c) språkstörning (LD); d) barn med fonologisk språkstörning; och e) barn med typisk tal- och språkutveckling. Resultatet visade att barn med CAS och CAS+LD hade inkonsekvens på samtliga uppgifter och stimuli. Dessa barn uppvisade mer inkonsekvens på fonemisk nivå och i produktion av flerstaviga ord än barn med endast LD, och detta var således differentierande uppgifter. CAS, CAS+LD och LD visade alla tre på inkonsekvens i fraser medan barn med fonologisk språkstörning och barn med typisk språkutveckling var konsekventa i samma uppgift. Därför sågs inkonsekvens i frasproduktion som en faktor som differentierade mellan CAS och fonologisk språkstörning.

Orsaken till svårigheten att nå konsensus kring differentialdiagnostik är omdebatterad. En anledning tros vara att det i nuläget saknas kunskap kring huruvida forskningsresultat baserade på engelskspråkiga barn är applicerbara på barn med andra modersmål. En studie med fransktalande barn visade att *avvikande prosodi* inte var ett skiljekriterium i

differentialdiagnostik mellan CAS, fonologisk språkstörning och barn med typisk språkutveckling (MacLeod, ICPLA, 2016).

Metod

Deltagare

Deltagarna rekryterades inom ramen för legitimerad logoped Susanne Rex doktorandprojekt "Talstörning hos barn; differentialdiagnostik och komorbiditet vid taldyspraxi" (Karolinska Insititutet, u.å.). Föräldrar till barn med misstänkt taldyspraxi som remitterats till specialiserad logoped på logopedmottagningen vid Skånes Universitetssjukhus tillfrågades om deltagande i studien. Tidsperioden var avgränsad till ett år och fem månader. Inklusionskriterier var en ålder mellan tre och nio år, d.v.s. 3;0 till 8;11 (år;månader) och förmåga att delta i repetitionsuppgifter samt testning på svenska. 54 barn tillfrågades om deltagande, varav en tackade nej till medverkan och två avbröt deltagandet. Således medverkade 51 barn i studien. Uppsatsförfattarna var inte delaktiga i rekrytering eller datainsamling.

Av de 51 barn som deltog i studien var 18 flickor och 33 pojkar. Åldersspannet sträckte sig från 3;4 till 8;10 (år;månader) och medelåldern var 5;7, se tabell 3 för åldersfördelning. Tre av deltagarna talade svenska och spanska och en svenska och romska. Resterande deltagare hade svenska som modersmål.

Tabell 3. Åldersfördelning mellan deltagarna

Åldersgrupp (år;månader)	**Antal (*n*=51)**
3;4 – 3;11	4
4;0 – 4;11	14
5;0 – 5;11	13
6;0 – 6;11	9
7;0 – 7;11	7
8;0 – 8;10	4

Procedur

Deltagarna spelades in med audio- videoutrustning under testsituation vid två tillfällen. Inspelningen skedde på logopedmottagning. Legitimerad logoped Susanne Rex var testledare vid samtliga tillfällen. Deltagarnas anhöriga fanns alltid med i rummet. Audio-videofilerna gällande två av testen (se nedan) från dessa testtillfällen har utgjort råmaterial för denna studie. Ingen förkunskap gällande personuppgifter har tillhandahållits uppsatsförfattarna innan eller under tiden som analyserna utfördes av materialet.

Analysen för varje deltagare bestod av fyra olika aspekter; bedömning av förekomst av talmotoriska markörer, inventering av fonologiska processer samt vokal- respektive konsonantinventering. Underlaget till analyserna inhämtades från de två talmaterialen LINUS kortversion och DYMTA B. LINUS kortversion (Blumenthal & Lundeborg, 2014) är ett konfrontationsbenämningstest innehållande 40 ord. Barnet presenteras bilder att benämna och om barnet ej kan benämna ges semantisk alternativt fonologisk prompting. I LINUS kortversion finns samtliga svenska fonem representerade samt några vanligt förekommande konsonantförbindelser. Majoriteten av fonemen ges multipla uttalstillfällen i olika positioner i ord. DYMTA B är en dynamisk motorisk talbedömning där barnet förväntas repetera de ord som testledaren säger (Rex et al., 2016) (för ytterligare beskrivning, se s. 6). Orden i DYMTA B representerar ett antal fenomen:

- CV+CVC stavelse

- Tonande och tonlös konsonant
- Dental- velar
- Klusil- frikativa
- Konsonantmöten
- Ordbetoning
- Accenter
- Flerstaviga ord
- Konsekvens vid ökad längd

Bearbetning och analys

Transkription. Audio-videoinspelningar från testning av deltagarna transkriberades av uppsatsförfattarna genom "semi-narrow transcription", vilken är mer noggrann än en fonematisk transkription men mindre noggrann än en fonetisk transkription (Lindblad, 1997). Av de totalt 51 deltagarna transkriberade uppsatsförfattarna fyra gemensamt under ett kalibreringsmöte och en transkriberades tillsammans med handledare. De kvarstående 46 inspelningarna av barnen delades upp mellan uppsatsförfattarna så att var och en transkriberade 23 vardera. Till transkription av LINUS kortversion användes originalblankett från testmaterialet.

Talmotoriska markörer. Från Iuzzini-Seigel och Murray (2017) hämtades inklusions- och exklusionskriterier för bedömning av varje enskild markör. För att uppnå CAS behöver barnet uppvisa *inkonsekvent produktion av talljud* samt ytterligare fem markörer, vid minst ett tillfälle. En anpassning till svenska språket gjordes vad gäller markör nummer tre: *avvikande prosodi* (se tabell 2). Denna markör utvidgades att omfatta både ordbetoning och ordaccenter, vilka är accent 1 (akut) och 2 (grav). Skälet för att lägga till denna företeelse var att ordintonation är, utöver huvudbetoningens placering i ord, ett av svenska språkets prosodem (Lindblad, 2010).

Gällande markör nummer nio: *ökade svårigheter vid flerstaviga ord*, valde vi att bedöma markören utifrån en formel presenterad i Iuzzini-Seigel och Murray (2017). Formeln är baserad på en studie (Murray et al., 2015) där de korrekt producerade fonemen i tolv enstaviga ord dividerades med de korrekt producerade fonemen i tolv flerstaviga ord, för att mäta den eventuellt ökade svårigheten i och med ökad ordlängd. Murray et al. (2015) ansåg att markören är etablerad om kvoten av täljare och nämnare överstiger 1,0. Utifrån tolkning vi gjorde av beskrivningen, i studien från 2015, krävdes det att 62% av fonemen i de flerstaviga orden producerades inkorrekt för att markören skulle anses som bekräftad (se bilaga 1).

Enligt samma princip räknade vi ut motsvarande kvoter anpassade efter vårt testunderlag. I DYMTA B gjordes beräkningarna på de tolv första en- och flerstaviga orden. I LINUS kortversion fanns endast sju flerstaviga ord. Därför valdes sju av de totalt tolv enstaviga orden i testet ut, för att i möjligaste mån få likhet i komplexitet i konsonantförbindelser och fonem. För DYMTA B blev kvoten 0,81 och för LINUS kortversion 1,14 (se bilaga 1). Ett värde över dessa var tecken på ökade svårigheter med flerstaviga ord och markören bedömdes då som bekräftad.

Processinventering. För processinventeringen utformades en blankett med utgångspunkt från manual och testblankett till testmaterialet SVANTE - SVenskt Artikulations- och NasalitetsTEst (Lohmander, Borell, Henningsson, Havstam, Lundeborg & Persson, 2010) och innefattade konsonant-, stavelse- och ordprocesser (se bilaga 2). Samtliga ord i LINUS kortversion ingick i underlaget för inventering av fonologiska processer. Bland dessa ord räknades det totala antalet möjliga förekomster av olika paradigmatiska processer ut. De paradigmatiska processerna enligt Lohmander et al. (2010) var:

- Dentalisering
- Velarisering

- Klusilering av frikativa
- Avtoning av tonande konsonant
- Påtoning av tonlös konsonant
- H-sering av initial frikativa
- H-sering av initial klusil
- Frikativförenkling av /ɕ/
- Frikativförenkling av /ɧ/
- Frikativförenkling av /s/
- Likvidaförenkling av /r/

Förekomsten av processerna redovisades i procent av tänkbara kontexter. För att processen skulle bedömas som operativ krävdes förekomst på minst 20% av alla tänkbara fall, i enlighet med kriterier från SVANTE-manualen (Lohmander et al., 2010). De syntagmatiska processer som kunde förekomma var:

- Reduplikation
- Assimilation
- Metates
- Omission av final konsonant
- Reduktion av initialt /s/-kluster
- Omission av initial konsonant

Dessa ord- och stavelseprocesser redovisades i antal förekomster istället för i procent, då det på förhand inte gick att förutse vilka ord som hade kunnat främja reduplikation, assimilation och metates. De ord som varken yttrades spontant eller sades på eftersägning vid testning beaktades inte vid processinventeringen, då svaren inte längre kunde tolkas som ren konfrontationsbenämning. Inklusions- och exklusionskriterier hämtades från SVANTE-manualens instruktioner för processinventering.

Vokal- och konsonantinventering. För foneminventering av konsonanter användes en blankett utformad av handledare Susanne Rex (se bilaga 3) och för foneminventering av vokaler utformades en matris av uppsatsförfattarna (se bilaga 4). Både konsonant- och vokalinventeringen hade sin utgångspunkt i SVANTE-manualen (Lohmander et al., 2010).

I vokalinventeringen valdes vokalerna primärt ut från LINUS kortversion, men kompletterades med ett tiotal vokalfonem från DYMTA B. Totalt 17 vokaler ingick och respektive vokal förekom vid upp till fem tillfällen.

Konsonantinventeringen innehöll svenskans samtliga konsonantfonem och ett antal konsonantförbindelser. Majoriteten av fonemen och förbindelserna hämtades från LINUS kortversion och kompletterades med ett tiotal enheter från DYMTA B. Likt vokalinventeringen förekom varje konsonant tre till sex gånger. För att ett konsonant- eller vokalfonem skulle anses etablerat skulle minst 50% av de möjliga fonemtillfällena realiseras korrekt, enligt kriterium hämtat från SVANTE-manualen (Lohmander et al., 2010).

Statistisk analys. Sammanställning av data gjordes i Microsoft Excel. Reliabilitetsberäkningar gjordes i IBM SPSS Statistics, version 24. Se under Resultat för respektive analys.

En deskriptiv analys av antal observerade förekomster genomfördes vad gäller talmotoriska markörer, paradigmatiska processer, syntagmatiska processer samt fonem på hela populationen för att uppmärksamma talkaraktäristika. Utifrån dessa resultat mätte vi korrelation mellan karaktäristikan och förekomsten av CAS för att se eventuella samband.

Effektstorleken (*w)* beräknades genom Cramer's $V = \sqrt{\frac{X^2}{n \times df}}$, där χ2 är Chi2-värdet, (n) är antalet obseravtioner och (df) är antalet frihetsgrader. Med Cramer's Phi beräknades

korrelationkoefficienten (r) genom: Phi= Roten ur χ2 dividerat med antalet observationer ($\sqrt{\frac{X^2}{n}}$). p-värdet beräknades genom Pearson χ2-Test och signifikansnivån sattes till 0,05 för samtliga beräkningar (p <0,05).

Interbedömarreliabilitet

För att mäta interbedömarreliabilitet beräknades hur många fall där bedömningen var lika och i hur många fall bedömningen skilde sig åt. Procentandelen beräknades utifrån antal lika bedömningar dividerat med antal möjligheter till lika bedömning.

Interbedömarreliabilitet mellan uppsatsförfattarna beräknades på tio deltagare, vilket motsvarar 20 % av populationen, och på samtliga 51 deltagare mellan uppsatsförfattarna och handledare Susanne Rex. Reliabilitetsmätningen mellan uppsatsförfattarna omfattade förekomsten av talmotoriska markörer och processinventering. Beträffande förekomst av de talmotoriska markörerna på de tio deltagarna beräknades interbedömarreliabiliteten till 86 %, bedömningen gällande förekomst av taldyspraxi (CAS) mätte 90 %, de fonologiska processerna mätte 98 % och sammanlagt med processerna för ord och stavelser låg interbedömarreliabiliteten på 91 %.

Bedömningen mellan handledare och uppsatsskrivare omfattade endast förekomst av CAS enligt Iuzzini-Seigel och Murrays (2017) kriterier på samtliga 51 deltagare. Beträffande förekomst av CAS beräknades således interbedömarreliabilitet på alla deltagare. Interbedömarreliabiliteten mellan uppsatsförfattare och handledare Susanne Rex hade ett värde på 94 %.

I de fall där uppsatsförfattarna bedömt olika togs dessa upp till diskussion i efterhand i vilken konsensus nåddes. Diskussionen avsåg lyfta tankar kring vad som hade observerats i audio-videoinspelningarna och bedömningar utfördes gemensamt av uppsatsförfattarna som ledde fram till likvärdig bedömning.

Etiska aspekter

Projektet har godkänts av den Etiska kommittén vid Avdelningen för logopedi, foniatri och audiologi, Institutionen för Kliniska Vetenskaper Lund, Lunds Universitet.

Då denna studie ingår i legitimerad logoped, tillika handledare, Susanne Rex doktorandarbete är deltagarna rekryterade inom ramen för hennes projekt. Studien, “Talstörning hos barn; differentialdiagnostik och komorbiditet vid taldyspraxi”, har godkännande från Etikprövningsnämnden vid Lunds universitet, dnr 2013/24. Föräldrarnas samtycke har givits både skriftligt och muntligt.

Inga namn eller personnummer på deltagarna var kända för uppsatsförfattarna då vi inte var delaktiga i rekryterings- eller testfasen. Varje deltagare tilldelades en numerisk kod för att skydda personuppgifter. Kodnyckeln innehas av handledare Susanne Rex. Videoinspelningarna fanns på en extern hårddisk och ett USB-minne vilka tillhandahölls uppsatsförfattarna under analysfasen. Samtlig rådata, i form av transkriptioner och ifyllda blanketter, samt externa enheter med videoinspelningar överlämnas vid studiens slut till handledare Susanne Rex.

Resultat

Inledning

I analys av data bedömdes 43 deltagare uppnå Iuzzini-Seigel och Murrays (2017) kriterier för CAS, d.v.s. uppvisande av *inkonsekvent produktion av talljud* samt minst fem andra markörer vid minst ett tillfälle. Övriga åtta deltagare benämns i texten som non-CAS. Mellan dessa grupper gjordes beräkningar av korrelation och effektstorlek på samtliga

markörer, paradigmatiska processer, vokalfonem och konsonantfonem. Medelåldern för gruppen CAS beräknades till ~5;4 och för gruppen non-CAS till ~5;2.

Då gruppen non-CAS bestod av betydligt färre deltagare än gruppen CAS mättes effektstorlek för att se om signifikansvärdena kunde vara betydande. Vi gjorde statistiska beräkningar för att se vilka talmotoriska markörer, processer och fonem som bäst differentierade grupperna och bäst predicerade CAS. Antalet frihetsgrader (df) antog genomgående värdet 1 och därför antog effektstorleken (*w*) och korrelationskoefficienten (r) lika värden vid varje beräkning. Uppmätta värden för effekt och korrelation värderades enligt följande: >0,5= stor effekt, >0,3=måttlig effekt, och >0,1=liten effekt, baserat på Cohen (1988, refererad i Pallant, 2013).

Talmotoriska markörer

Hos de totalt 51 deltagarna var några av de tolv markörerna mer förekommande än andra och fem av dem visade sig vara mer differentierande mellan grupperna. I följande avsnitt presenteras förekomsten markör för markör samt r-, w- och p-värden i relation till grupperna CAS och non-CAS. I tabell 4 finns en sammanställning av förekomst för respektive markör.

Vokalfel: Vokalfel var den markör som var mest förekommande bland deltagarna och uppvisades hos totalt 48 deltagare. Bland dessa 48 uppnådde 42 Iuzzini-Seigel och Murrays (2017) kriterier för CAS medan de sex resterande betecknas som non-CAS. I gruppen CAS hade 98 % markören och i gruppen non-CAS hade 75 % markören. Markören vokalfel var måttligt mer förekommande i gruppen CAS och skilde grupperna åt med måttlig effekt. Markören hade, i relation till grupperna CAS och non-CAS följande värden: $\chi 2$= 6,264, p = 0,012, w=0.350, r=0.350.

Inkonsekvent produktion av talljud: Markören inkonsekvent produktion av talljud uppvisades hos 47 av deltagarna, varav 43 tillhörde gruppen CAS och fyra tillhörde gruppen non-CAS. I gruppen CAS hade 100 % markören och i gruppen non-CAS hade 50 % markören. Markören var betydligt mer förekommande i gruppen CAS och skilde grupperna åt med stor effekt. Markören hade, i relation till grupperna CAS och non-CAS följande värden: $\chi 2$= 23,330, p = 0,000, w=0.676, r=0.676.

Svårighet med initierande talrörelser eller övergångar mellan fonem: Av totalt 51 deltagare uppvisade 39 svårighet med initierande talrörelser eller övergångar mellan fonem. I gruppen CAS fanns markören hos 37 deltagare och i gruppen non-CAS fanns markören hos två deltagare. I gruppen CAS hade 86 % markören och i gruppen non-CAS hade 25 % markören. Markören var betydligt mer förekommande i gruppen CAS och skilde grupperna åt med stor effekt. Markören hade, i relation till grupperna CAS och non-CAS följande värden: $\chi 2$= 13,970, p = 0,000, w=0,523, r=0,523.

Groping: Markören fanns hos totalt 26 deltagare. Groping uppvisades hos 25 deltagare i CAS-gruppen och hos en deltagare i non-CAS gruppen. I gruppen CAS hade 58 % markören och i gruppen non-CAS hade 13 % markören. Markören var mer förekommande i gruppen CAS och skilde grupperna åt med måttlig effekt. Markören hade, i relation till grupperna CAS och non-CAS följande värden: $\chi 2$= 5,622, p = 0,018, w=0,332, r=0,332.

Stavelseuppdelning: Totalt antal deltagare med stavelseuppdelning var 25. I gruppen CAS fanns markören hos 24 deltagare. En deltagare uppvisade denna markör i non-CAS-gruppen. I gruppen CAS hade 56 % markören och i gruppen non-CAS hade 13 % markören. Markören var mer förekommande i gruppen CAS och skilde grupperna åt med måttlig effekt. Markören hade, i relation till grupperna CAS och non-CAS följande värden: $\chi 2$= 5,064, p = 0,024, w=0.315, r=0.315.

Konsonantdistorsioner: Totalt 39 deltagare uppvisade markören konsonantdistorsioner. Av de 39 tillhörde 35 gruppen CAS och fyra gruppen non-CAS. I gruppen CAS hade 81 % markören och i gruppen non-CAS hade 50 % markören. Markören

var mer förekommande i gruppen CAS men skilde grupperna åt med svag effekt. Markören hade, i relation till grupperna CAS och non-CAS följande värden: $\chi 2$= 3,695, p = 0,055, w=0,269, r=0,269.

Svårighet med distinktionen av tonande och tonlös konsonant: Totalt uppvisade 43 deltagare svårighet med distinktionen av tonande och tonlös konsonant. I gruppen CAS fanns markören hos 38 av deltagarna, och i gruppen non-CAS fanns markören hos fem av deltagarna. I gruppen CAS hade 88 % markören och i gruppen non-CAS hade 62 % markören. Markören var mer förekommande i gruppen CAS men skilde grupperna åt endast med svag effekt. Markören hade, i relation till grupperna CAS och non-CAS följande värden: $\chi 2$= 3,414, p = 0,065, w=0.259, r=0.259.

Inskott av schwavokal: Markören återfanns hos totalt fem deltagare, varav samtliga tillhörde gruppen CAS. I gruppen non-CAS uppvisade ingen markören. I gruppen CAS hade 12 % markören. Markören skilde grupperna åt med svag effekt. Markören hade, i relation till grupperna CAS och non-CAS följande värden: $\chi 2$= 1,031, p = 0,310, w=0.142, r=0.142.

Långsam talhastighet: Markören långsam talhastighet återfanns hos totalt fyra deltagare, varav samtliga tillhörde gruppen CAS. Ingen deltagare i gruppen non-CAS uppvisade markören. I gruppen CAS hade 9 % markören. Markören skilde grupperna åt med svag effekt. Markören hade, i relation till grupperna CAS och non-CAS följande värden: $\chi 2$= 0,808, p = 0,369, w=0,126, r=0,126.

Avvikande resonans eller nasalitet: Avvikande resonans eller nasalitet fanns hos 20 av deltagarna. I gruppen CAS fanns markören hos 18 deltagare, och i gruppen non-CAS fanns markören hos 2 deltagare. I gruppen CAS hade 42 % markören och i gruppen non-CAS hade 25 % markören. Markören var mer förekommande i gruppen CAS men skilde grupperna åt endast med svag effekt. Markören hade, i relation till grupperna CAS och non-CAS följande värden: $\chi 2$= 0,804, p = 0,370, w=0.126, r=0.126.

Avvikande prosodi: Totalt fanns en förekomst av prosodiska svårigheter hos 42 deltagare. I CAS gruppen uppvisade 35 markören och i non-CAS gruppen uppvisade sju deltagare markören. I gruppen CAS hade 81 % markören och i gruppen non-CAS hade 88 % markören. Markören var procentuellt mer förekommande i gruppen non-CAS och skilde inte grupperna åt. Markören hade, i relation till grupperna CAS och non-CAS följande värden: $\chi 2$= 0,173, p = 0,667, w=0,058, r=-0,058.

Ökade svårigheter vid flerstaviga ord: Markören ökade svårigheter vid flerstaviga ord uppvisades inte av någon deltagare, varken i CAS eller non-CAS gruppen. Markören hade således inga mätvärden vad gäller statisktiskt samband.

Tabell 4**.** Förekomst av talmotoriska markörer hos grupperna CAS, non-CAS och totala antalet deltagare samt procentuell förekomst av markör för respektive grupp.

Talmotoriska markörer (Iuzzini-Seigel & Murray, 2017)	**CAS (*n*=43)**		**non-CAS (*n*=8)**		**Totalt (*n*=51)**	
1. Vokalfel	42	98%	6	75%	48	94%
2. Konsonantdistorsioner	35	81%	4	50%	39	76%
3. Avvikande prosodi	35	81%	7	88%	42	82%
4. Stavelseuppdelning	24	56%	1	13%	25	49%
5. Trevar efter rätt läge/rörelse (groping)	25	58%	1	13%	26	51%
6. Inskott av schwavokal	5	12%	0	0%	5	10%
7. Svårighet med distinktionen av tonande och tonlös konsonant	38	88%	5	63%	43	84%
8. Långsam talhastighet	4	9%	0	0%	4	8%
9. Ökade svårigheter vid flerstaviga ord	0	0%	0	0%	0	0%
10. Avvikande resonans eller nasalitet	18	42%	2	25%	20	39%

11. Svårighet med initierande talrörelser eller övergångar mellan fonem	37	86%	2	25%	39	76%
12. Inkonsekvent produktion av talljud	43	100%	4	50%	47	92%

Paradigmatiska processer

Den mest frekventa processen i vårt urval var frikativförenkling av initialt /ɕ/-ljud, där 25 deltagare bedömdes ha förekomst av processen. Likvidaförenkling av /r/ var den andra mest förekommande processen, vilken var operativ hos 21 deltagare. Dentalisering var den tredje mest frekventa processen i vår studie följt av klusilering. Dentalisering bedömdes vara operativt hos 18 deltagare och klusilering fanns bland 16 av deltagarna.

De minst förekommande processerna var de som gällde H-sering och av- och påtoning. H-sering av initial klusil samt avtoning bedömdes vara operativt hos två deltagare för respektive process. H-sering av intital frikativa bedömdes operativt hos tre deltagare och påtoning hos fyra deltagare. I figur 2 presenteras en sammanställning av total förekomst av processer. Antalet förekomster i grupperna CAS och non-CAS presenteras i tabell 5.

Ingen av konsonantprocesserna uppnådde statistiskt signifikanta värden i relation till grupperna CAS och non-CAS. Sambanden mättes som svaga och värdena låg inom följande intervall: p= 0,142-0,866, w= 0,024-0,206, r= -0,116-0,206.

Tabell 5. Förekomst av paradigmatiska processer hos grupperna CAS, non-CAS och totalt antal deltagare angett i antal samt procentuell förekomt av process i respektive grupp.

Processinventering av konsonantprocesser	**CAS (*n*=43)**		**non-CAS (*n*=8)**		**Totalt (*n*=51)**	
Dentalisering	17	40%	1	13%	18	35%
Velarisering	7	16%	0	0%	7	14%
Klusilering av frikativa	14	33%	2	25%	16	31%
Avtoning av tonande konsonant	2	5%	0	0%	2	4%
Påtoning av tonlös konsonant	4	9%	0	0%	4	8%
H-sering av initial frikativa	3	7%	0	0%	3	6%
H-sering av initial klusil	2	5%	0	0%	2	4%
Frikativförenkling av / ɕ/	20	47%	5	63%	25	49%
Frikativförenkling av / ʃ/	12	28%	2	25%	14	27%
Frikativförenkling av /s/	9	21%	1	13%	10	20%
Likvidaförenkling av /r/	18	42%	3	38%	21	41%

Syntagmatiska processer

Följande resultatbeskrivning utgår från om en ord- eller stavelseprocess förekommit hos en deltagare vid minst ett tillfälle, se tabell 6 för sammanställning. Till skillnad från de paradigmatiska processerna bedömdes de syntagmatiska processerna inte som operativa eller ej, utan bedömdes utifrån om processen förekom vid minst ett tillfälle eller ej. Den mest förekommande syntagmatiska processen i studien var assimilation, vilken förekom hos 43 av deltagarna. Av de 43 deltagarna tillhörde 38 gruppen CAS och fem gruppen non-CAS, vilket utgör 88 % av gruppen CAS respektive 63 % av gruppen non-CAS. Nästföljande mest förekommande ord- och stavelseprocess var omission av final konsonant, vilken förekom hos 37 deltagare i gruppen CAS (86 %) och hos tre deltagare i gruppen non-CAS (38 %). Totalt fanns omission av final konsonant hos 40 deltagare. Reduplikation var den minst förekommande processen med förekomst hos totalt elva deltagare. Samtliga elva förekomster fanns i gruppen CAS.

Tabell 6. Antal deltagare i grupperna CAS, non-CAS och totala antalet deltagare som uppvisade syntagmatiska processer samt procentandel förekomst av process i respektive grupp.

Processinventering av ord- och stavelseprocesser	**CAS (*n*=43)**		**non-CAS (*n*=8)**		**Totalt (*n*=51)**	
Reduplikation	11	26%	0	0%	11	22%
Assimilation	37	86%	6	75%	43	84%
Metates	11	26%	3	38%	14	27%
Omission av final konsonant	35	81%	5	63%	40	78%
Reduktion av initialt /s/-kluster	31	72%	2	25%	33	78%
Omission av initial konsonant	11	26%	2	25%	13	25%

Foneminventering

I vokalinventeringen framkom att vokalfonemet /y:/ var minst etablerat hos våra deltagare. Av 51 deltagare hade 33 vokalen /y:/ etablerad. Nästföljande minst etablerade fonem var /e:/ och /ɪ/, som var etablerat hos 44 deltagare. Hos samtliga 51 deltagare fanns /ɑ:/ och /i:/ etablerat, se tabell 7. Inget av vokalfonemen visade på statistiskt signifikanta skillnader i relation till grupperna CAS och non-CAS.

Tabell 7. Etablerade vokalfonem hos grupperna CAS, non-CAS och totalt antal deltagare samt procentandel etablerad vokal i respektive grupp.

Vokal-inventering	**CAS (*n*=43)**		**non-CAS (*n*=8)**		**Totalt (*n*=51)**	
/ɑ:/	43	100%	8	100%	51	100%
/a/	42	98%	8	100%	50	98%
/e:/	35	81%	8	100%	43	84%
/ɛ/	41	95%	8	100%	49	96%
/i:/	43	100%	8	100%	51	100%
/ɪ/	36	84%	7	88%	43	84%
/u:/	42	98%	8	100%	50	98%
/ʊ/	41	95%	8	100%	49	96%
/ʉ:/	42	98%	8	100%	50	98%
/ɵ/	39	91%	7	88%	46	90%
/y:/	29	67%	4	50%	33	65%
/ʏ/	37	86%	8	100%	45	88%
/o:/	41	95%	8	100%	49	96%
/ɔ/	42	98%	8	100%	50	98%
/æ:/	41	95%	8	100%	49	96%
/ø:/	41	95%	8	100%	49	96%
/ø/	39	91%	8	100%	47	92%

I inventeringen av konsonantfonem kunde vi utläsa att /r/ var det konsonantfonem som var minst etablerat bland deltagarna. Andra konsonantfonem som mindre än hälften hade etablerat var /ɧ/, /ɕ/, och /s/. Totalt hade sju deltagare etablerat /r/, 20 deltagare hade etablerat /ɧ/, 23 deltagare hade etablerat /ɕ/, och 24 deltagare hade etablerat /s/. Bland de mest etablerade konsonantfonemen fanns /m/, vilket 50 deltagare hade etablerat. Även /b/ och /n/ var etablerat hos majoriteten av deltagarna. /b/ fanns etablerat hos 49 deltagare och /n/ fanns etablerat hos 48 deltagare. Se Figur 3 för sammanställning av förekomst av konsonantfonemen för hela populationen samt tabell 8 för förekomst i grupperna CAS och non-CAS.

I statistisk jämförelse mellan grupperna CAS och non-CAS i relation till förekomst av konsonantfonemen /g/, /l/ och /r/ framkom statistiskt signifikanta skillnader mellan grupperna (/r/: ($\chi 2$= 4,529, p = 0,033, w=0.298, r=0,298), /g/ och /l/: ($\chi 2$= 4,744, p = 0,029, w=0.305, r=0.305)). Inga andra konsonantfonem uppvisade statistiskt signifikanta skillnader i jämförelsen mellan grupperna.

Tabell 8. Etablerade konsonantfonem hos grupperna CAS, non-CAS och totalt antal deltagare samt procentandel etablerad konsonant i respektive grupp.

Konsonant-inventering	**CAS (*n*=43)**		**non-CAS (*n*=8)**		**Totalt (*n*=51)**	
/p/	39	91%	8	100%	47	92%
/t/	34	79%	8	100%	42	82%
/k/	33	77%	8	100%	39	76%
/b/	41	95%	8	100%	49	96%
/d/	30	70%	8	100%	38	75%
/g/	26	60%	8	100%	34	67%
/m/	42	98%	8	100%	50	98%
/n/	40	93%	8	100%	48	94%
/ŋ/	30	70%	8	100%	38	75%
/v/	29	67%	8	100%	37	73%
/j/	38	88%	8	100%	46	90%
/h/	39	91%	8	100%	47	92%
/f/	29	67%	6	75%	35	69%
/s/	19	44%	5	63%	24	47%
/ɧ/	16	37%	4	50%	20	39%
/ɕ/	17	40%	6	75%	23	45%
/l/	26	60%	8	100%	34	67%
/r/	4	9%	3	38%	7	14%

Diskussion

Resultatdiskussion

Resultatet visade på att markörerna i hög grad förefaller vara applicerbara på en svenskspråkig population. I relation till föreliggande studies resultat, överensstämde flera av markörerna som var utmärkande för taldyspraxi med vad svenska logopeder anser vara karaktäristiskt för taldyspraxi (Malmenholt et al., 2017). Logopederna i studien av Malmenholt et al. (2017) nämnde bland annat vokalfel, groping och inkonsekvens som utmärkande för taldyspraxi. Inkonsekvens och vokalfel var de markörer som flest deltagare i denna studie uppvisade. Markörerna gällande inkonsekvens, groping, vokalfel, stavelseuppdelning och svårighet med initiering och smidiga övergångar visade i föreliggande studie statistiskt signifikanta skillnader i jämförelse mellan CAS- och non-CAS-grupperna. Markörerna som differentierade grupperna CAS och non-CAS säkrast var *inkonsekvent produktion av talljud* och *svårigheter med initierande talrörelser eller övergångar mellan fonem*. *Groping*, *stavelseuppdelning* och *vokalfel* visade på måttlig korrelation och effektstorlek och differentierade således CAS från non-CAS i mindre utsträckning än de två markörerna med starkast korrelation.

Utöver de markörer som uppvisade statistiskt signifikanta skillnader, fanns markörer som uppnåddes av en hög andel deltagare men som ändå inte visade på hög korrelation med CAS. Av dessa kan *avvikande prosodi* och *svårighet med distinktionen av tonande och tonlös*

konsonant nämnas. Till detta bör adderas att vi i denna studie även inkluderat avvikande ordaccentanvändning i prosodi och inte enbart ordbetoning, som en anpassning till det svenska språket. Vårt resultat överensstämmer med en franskspråkig studie där markören avvikande prosodi inte heller var utmärkande för CAS (MacLeod, ICPLA, 2016).

Vi upplevde att många av våra deltagare fick fel på en specifik uppgift, där deltagarna ombads upprepa "tómten" (accent 1) och "tòmten" (accent 2). Vi bedömde att många av barnen endast använde accent 2 för dessa ord och visade således på kriterier för markören. Eftersom det i enlighet med Iuzzini-Seigel och Murray (2017) endast krävs en förekomst för bekräftelse av markören, är det möjligt att deltagare utan andra prosodiska svårigheter uppfyller markören. Detta är även en risk beträffande andra markörer och skulle kunna ha bidragit till viss överdiagnostik i denna studie, men är något som även är tänkbart generellt sett. Å andra sidan fick vi i den här studien en hög interbedömarreliabilitet med en expert på området.

Ingen av deltagarna i grupperna CAS eller non-CAS uppvisade markören *ökade svårigheter med flerstaviga ord*. Endast fyra deltagare uppvisade *långsam talhastighet* och fem uppvisade *inskott av schwavokal*, varav samtliga var i gruppen CAS. Detta kan dels indikera att dessa tre markörer inte bör ses som primära kännetecken för CAS bland svenskspråkiga barn, dels att de är ovanliga, alternativt svåra att identifiera.

Att deltagare i non-CAS-gruppen uppvisar talmotoriska markörer är i enlighet med vad som redovisas av Iuzzini-Seigel med kollegor (2015, 2017) där barn med fonologisk språkstörning och typisk utveckling också uppvisade talmotoriska markörer, dock inte i lika stor utsträckning som barn med CAS. Det skulle kunna förklara varför fyra av barnen i non-CAS-gruppen exempelvis uppvisar inkonsekvens, då inkonsekvens är något som även konstaterats hos barn med språkstörning men inte hos barn över tre år med typisk språkutveckling (Holm, Crosbie & Dodd, 2007).

Vi hade begränsad information om vår population innan analyserna påbörjades, men trots avsaknad av persondata hade vi vetskap om att gruppen var barn remitterade till logopedmottagning med frågeställning talstörning. Dessutom visste vi att majoriteten av deltagarna hade fått diagnosen CAS av en expert på området. Vi kan inte bortse från att våra resultat kan innehålla viss bias i detta avseende.

I resultatet framkommer att deltagarna generellt uppvisade större svårigheter med konsonantfonem som i typisk talutveckling etableras sent. Bland deltagarna var de minst etablerade konsonantfonemen /r/, /ɧ/ och /ɕ/ och med hänvisning till typisk språkutveckling kan det anses som icke-avvikande att flertalet deltagare ännu inte etablerat dessa fonem då de inte uppnått sex års ålder (Nettelbladt & Salameh, 2007). I föreliggande studie har talkaraktäristika undersökts utan att lägga någon betydande vikt vid deltagarnas ålder. Grunden till detta beslut baseras på att syftet med denna studie var att objektivt se till talkaraktäristika, och beskriva dessa på gruppnivå. Att jämföra resultat utifrån ålder, bedömdes inte vara meningsfullt för att kunna besvara frågeställningarna, men är en intressant aspekt att utforska vidare.

I resultatet presenteras statistiskt signifikanta skillnader mellan CAS och non-CAS för konsonantfonemen /r/, /l/ och /g/. Effektstorleken och korrelationen för dessa är dock liten till måttlig, och anses därför inte utgöra en viktig del i differentieringen mellan CAS och non-CAS. Det kvarstår dock att gruppen med CAS tenderar att producera dessa fonem inkorrekt i en marginellt större utsträckning än gruppen non-CAS.

Vokalfonemet /y:/ utmärkte sig från övriga vokaler på så vis att det var den minst etablerade bland deltagarna, där 64 % etablerat /y:/. I statistisk analys differentierade den dock inte mellan grupperna CAS och non-CAS. Vid observation och transkribering framkom att flertalet deltagare realiserade /y:/ som /ʉ:/. Andra anmärkningsvärda iakttagelser rör de paradigmatiska processerna, där de mest förekommande processerna observerades som frikativförenkling av /ɕ/, likvidaförenkling av /r/ samt dentalisering. Det bör noteras att

frikativförenkling av /ɕ/ endast hade ett möjligt taltillfälle för att påvisa operativ process. I LINUS kortversion finns endast ett ord innehållande /ɕ/-fonem, vilket är “kyckling”. Uppvisade ett barn frikativförenkling av /ɕ/ i ordet “kyckling” fick barnet således en 100 % operativ process. Att denna process i sammanställningen (se tabell 5) presenteras som den mest förekommande, är därför inte lika generaliserbart som förekomsten likvidaförenkling av /r/ och dentalisering, där 17 respektive 22 taltillfällen fanns för inventering av process (se bilaga 2).

De syntagmatiska processerna angavs i antal förekomster till skillnad från de paradigmatiska processerna. Detta gör det svårt att relatera antalet syntagmatiska processer till övriga resultat och dra en tydlig koppling till ett eventuellt förekomstsamband med CAS. Då de syntagmatiska processerna har förekommit i olika stor utsträckning och vi inte kan bedöma om processen är operativ eller ej försvårar det också resultatets generaliserbarhet.

De processer som förekom hos flest deltagare var assimilation och omission av final konsonant. Då förekomsten av assimilationer var hög inom båda grupperna, skulle vi kunna anta att detta är en process som är känslig för såväl motoriska som språkliga processer. Flera av talmarkörerna, som *vokalfel* och *konsonantdistorsioner*, kan bidra till att ett yttrande tolkas som assimilerat och en begränsad fonemuppsättning av vokaler och konsonanter kan bidra till samma process.

Metoddiskussion

Testunderlag. I audio-videoinspelningarna valdes konfrontationsbenämning och ordrepetition för analys. I dessa inspelningar var det möjligt att observera barnets spontantal mellan uppgifterna. Spontantal förekom dock inte i så stor utsträckning i majoriteten av fallen. Under analysen av talmotoriska markörer uppkom funderingar kring huruvida konfrontationsbenämning och ordrepetition var tillräckligt givande för att kunna bedöma förekomst av samtliga markörer. Markör nummer åtta, *långsam talhastighet*, var i många fall svår att bedöma utifrån valda test. I och med att barnet i konfrontationsbenämning naturligt kan behöva fundera över vad hen ser, blev det emellanåt mindre enkelt att avgöra huruvida talhastigheten är långsam på grund av eftertänksamhet, ordmobiliseringssvårigheter eller på grund av talmotoriska svårigheter. Gällande bedömningen av långsam talhastighet, hade en observation av spontantal, utöver konfrontationsbenämning och ordrepetition kunnat underlätta för att bedöma markören. En kontrollgrupp för att kunna bedöma adekvat talhastighet för respektive test hade även kunnat underlätta fastställandet av inadekvat talhastighet.

Markör nummer tre, avvikande prosodi, beskrivs i Iuzzini-Seigel och Murray (2017) som mest fördelaktig att bedöma på meningsnivå. Testen som använts i denna studie har endast gett utrymme att bedöma prosodi på ordnivå, utöver de tillfällen som spontantal uppstått av tillfällighet. Prosodin hos deltagarna kan därigenom ha blivit bedömd utifrån ett underlag som inte gynnat en representativ bild av deras prosodiska färdigheter.

Det faktum att vi inte träffat deltagarna personligen och att testunderlaget var begränsat, kan innebära att vi missat delar av bedömningssituationen som skulle kunna ha påverkat vår bedömning. Avsaknaden av anamnestisk information och begränsad mängd spontantal är exempel på aspekter som kan färga intrycket av situationen.

Analysmaterial. Processen för utformandet av blanketterna för konsonant- och vokalinventering samt processinventering ägde rum före observation av deltagarna. Gällande processinventering hämtades inspiration från SVANTE (Lohmander et al., 2010). Att blanketterna utformades i ett tidigt skede var nödvändigt för att kunna hålla arbetet inom given tidsram. En svårighet med att blanketterna utformades innan observation och analys var att det visade sig att ett par andra processer förekom som inte fanns med på utformad blankett. Vi observerade bland annat följande tre processer: frikativisering av klusil, klusterreduktion, samt nasalering av konsonant. I majoriteten av fallen bedömdes nasalering som en

assimilation, då det förekom i ord med andra nasala konsonanter. I ett fåtal fall kunde dock inte nasaleringen förklaras med någonting annat än att en icke-nasal konsonant realiserats nasalt.

En ytterligare svårighet angående processinventeringen var att utformandet av blanketten innan analysstart innebar att vi inte kunde sätta ett operativt gränsvärde på de syntagmatiska processerna. Utan kännedom om våra data var det svårt att veta vilka ord som skulle kunna vara assimilations-, reduplikations- och metatesbenägna. Vi valde att även efter avslutad analys inte sätta ett operativt gränsvärde och istället ange resultatet i antal förekomster.

Analys av talmotoriska markörer. I den senaste sammanställningen av de talmotoriska markörerna (Iuzzini-Seigel & Murray, 2017) finns inte långsam diadokokinesi (DDK) som talmotorisk markör. DDK innebär en persons förmåga att koordinera snabba, korrekta och rytmiska talrörelser med växlande artikulationsställen (bilabial, alveolar och velar) (Shriberg et al., 2010). DDK ansågs som en viktig indikator för diagnostik av CAS av Murray et al. (2015) och fanns även med i Strands tiopunktlista (Shriberg et al., 2012). DDK nämns av Iuzzini-Seigel och Murray (2017) som lämplig del i bedömningen av taldyspraxi, men nämns inte bland de talmotoriska markörerna i deras definierade lista. I sammanställningen framgår det inte hur det kommer sig att denna aspekt saknas, vilket kan leda till ytterligare otydlighet kring vilka markörer som ska tas i beaktande vid utredning av misstänkt taldyspraxi.

Markör nummer nio. I enlighet med den formel som presenterades i Iuzzini-Seigel och Murrays (2017) artikel valde vi att beräkna förekomsten av markör nio, *ökade svårigheter vid flerstaviga ord*, med en jämförelse mellan en- och flerstaviga ord. Vi ville utvärdera hur en mer objektiv mätmetod fungerade för att bedöma markören. Eftersom det i LINUS kortversion endast fanns sju flerstaviga ord beräknades formeln till detta test på sju ord istället för tolv. Det är svårt att säga om och i vilken utsträckning detta kan ha påverkat resultatet, men bör ändå tas i beaktande.

Ingen av våra deltagare uppnådde markören med formeln som mått. Det inkluderar även de deltagare som bedömdes ha uppnått många andra markörer och ha kraftigt begränsad fonemuppsättning. Markören har länge setts som ett utmärkande drag hos barn med taldyspraxi och finns bland annat med i Strands tiopunktlista (Shriberg et al., 2012). Vårt resultat överensstämmer med den studie där formeln först presenterades (Murray et al., 2015) där markören heller inte fungerade differentierande mellan grupperna CAS och non-CAS. Vårt resultat kan därmed ytterligare bekräfta svårigheterna att bedöma markören enligt ett sådant mått.

En anledning kan vara hur man väljer att tolka definitionen av markören (se tabell 2). Om fel tolkas som inkorrekt producerade fonem är formeln olämplig att använda då markören inte skiljer grupperna åt. I ursprungsstudien (Murray et al., 2015) gjorde både grupperna CAS och non-CAS fler fel på de flerstaviga orden. I vår studie var detta däremot inte fallet hos samtliga deltagare, då några av barnen uppvisade fler fel på fonemnivå på enstaviga ord än på flerstaviga. Om man istället gör en mer kvalitativ bedömning av markören utan objektiva beräkningar skulle definitionen kunna användas för att se om flerstaviga ord uppmuntrar till andra kännetecken för CAS, såsom trevande rörelser eller avvikande prosodi, jämfört med enstaviga. Detta indikerar dock att det finns behov av en mer utförlig definition av markören och vilket mått som ska användas, men framförallt en utvärdering kring markörens validitet och reliabilitet vid diagnostik av CAS.

Slutsatser

Resultatet i föreliggande studie tyder på att de talmotoriska markörerna för taldyspraxi som föreslås av Iuzzini-Seigel och Murray (2017) till stor del är applicerbara på en

svenskspråkig population med misstänkt taldyspraxi. Markörerna *inkonsekvent produktion av talljud, svårigheter med initierande talrörelser eller övergångar mellan fonem, vokalfel, stavelseuppdelning* och *groping* hade måttlig till stark korrelation med CAS och utmärkte sig således i differentieringen mellan de två grupperna. Att flera markörer förekom i hög utsträckning men inte visade på statistiskt signifikanta skillnader kan tyda på att förekomsten av flera markörer är nödvändig för att kunna differentiera CAS från andra diagnoser. Ingen enskild markör har således tillräcklig specificitet och sensitivitet för att ensam utmärka CAS, vilket även har bekräftats av tidigare forskning.

Valet att bedöma deltagarnas prosodi utifrån svenska språkets prosodem var nödvändigt för att få en verklig bild över om deltagarna har prosodiska avvikelser. Anpassningen kan således ses som ett tillägg i markören *avvikande prosodi*. Inga övriga karaktäristika uppmärksammades under inventering eller bearbetning av data som skulle kunna utgöra en ytterligare markör. I kontrast till tilläggskriteriet i prosodi, väcktes viss skepsis till huruvida markör nio, *ökade svårigheter med flerstaviga ord*, utgör en relevant enhet bland de talmotoriska markörerna i dagsläget. I och med brist på reliabla mått på att svårigheterna ökar vid ökad ordlängd, kvarstår svårigheterna i att bedöma förekomsten av denna markör objektivt.

De talkaraktäristika som uppmärksammades präglades av ökade svårigheter med konsonantfonem som i typisk talutveckling etableras sent, så som frikativor och likvidor, och även svårigheter med vokalfonemet /y:/. Dessa svårigheter finns dock även hos barn med språkstörning och kan således tolkas som för specifika för att enskilt fungera som utmärkande drag för taldyspraxi. Fenomenen kan i många fall också inkluderas i markörerna *vokalfel* och *konsonantdistorsioner* och blir därför en ytterligare bekräftelse för dessa markörers relevans. Vi kunde efter avslutad analys se att frikativförenkling av /ɕ/ samt likvidaförenkling av /r/ var de vanligaste processerna, men att resultatet angående frikativförenkling av /ɕ/ inte är fullständigt reliabelt då det endast baseras på ett uttalstillfälle. Assimilation observerades som en vanligt förekommande syntagmatisk process i båda grupperna och slutsatsen drogs att ett ord kan tolkas som assimilerat p.g.a. såväl motoriska som språkliga processer.

Resultatet i vår studie är av klinisk relevans då en sammanställning av talmotoriska markörer nu utvärderats på en svenskspråkig population. Studiens resultat kan bidra till klinisk verksamhet med en bild av vilka typiska kännetecken som är troligast att finna hos svensktalande barn med misstänkt taldyspraxi. Då vårt resultat till stor del överensstämmer med internationell forskning och den kunskap som finns på logopedmottagningar runt om i Sverige, kan resultatet bidra till ökad nationell och internationell samstämmighet.

Vi välkomnar ytterligare studier där de talmotoriska markörerna utvärderas på fler språk än engelska, då det kan komma att betyda anpassning av markörerna likt den på franska och svenska. Sådana utvärderingar kan komma att bidra med ökad enighet när det gäller kännetecknen internationellt. Vi efterfrågar också en tydligare definition av markören *ökade svårigheter vid flerstaviga ord*, för att helt kunna utvärdera tillämpningen som differentierande markör för CAS. Dessutom vore det av intresse att se hur de talmotoriska markörerna visar sig hos svensktalande barn i sammanhängande tal, för att få ett helhetsperspektiv av bedömningen samt hur resultaten kan tillämpas i intervention.

Tack

Vi vill tacka deltagarna och deras familjer för medverkan i denna studie och för att vi har fått ta del av det material som spelats in. Vi vill också uttrycka ett varmt tack till våra handledare Kristina Hansson och Susanne Rex för stöd, kloka råd och vägledning genom arbetet. Slutligen vill vi även tacka varandra för ett synnerligen fint samarbete.

Referenser

American Speech-Language-Hearing Association. (2007). Childhood apraxia of speech (Technical Report). Tillgänglig från http://www.asha.org/policy/TR2007-00278/.

Blumenthal, C. & Lundeborg, I. (2014). *LINUS. LINköpingsUnderSökningen – Ett fonologiskt testmaterial för barn från 3 år*. Linköpings universitet.

Centanni, T. M., Sanmann, J. N., Green, J. R., Iuzzini-Seigel, J., Bartlett, C., Sanger, W. G., & Hogan, T. P. (2015). The role of candidate-gene CNTNAP2 in childhood apraxia of speech and specific language impairment. *American Journal of Medical Genetics Part B: Neuropsychiatric Genetics*, *168*(7), 536–543. doi: 10.1002/ajmg.b.32325

Dodd, B. (2014). Differential diagnosis of pediatric speech sound disorder. *Current Developmental Disorders Report*, *1*(3), 189-196. doi:10.1007/s40474-014-0017-3

Dodd, B., Hua, Z., Crosbie, S., Holm, A., & Ozanne, A. (2006). *Diagnostic evaluation of articulation and phonology*. San Antonio, TX: Pearson.

Gozzard H, Baker E, & McCabe P (2006). Children's productions of polysyllables. *ACQuiring Knowledge in Speech, Language and Hearing*, *8*(3), 113–116.

Holm, A., Crosbie, S., & Dodd, B. (2007). Differentiating normal variability from inconsistency in children's speech: normative data. *International Journal Of Language & Communication Disorders*, *42*(4), 467-486.

ICPLA. MacLeod, A. (2016). Characteristics of childhood apraxia of speech in francophones. Hämtad 2018-04-22, från https://cdn.dal.ca/content/dam/dalhousie/pdf/sites/icpla/oralsjune17/Session%20531.pdf

Iuzzini-Seigel, J., Hogan, T. P., Guarino, A. J., & Green, J. R. (2015). Reliance on auditory feedback in children with childhood apraxia of speech. *Journal of Communication Disorders*, *54*, 32-42. doi:10.1016/j.jcomdis.2015.01.002

Iuzzini-Seigel, J., Hogan, T. P., & Green, J. R. (2017). Speech inconsistency in children with childhood apraxia of speech, language impairment, and speech delay: depends on the stimuli. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *60*(5), 1194-1210. doi:10.1044/2016_JSLHR-S-15-0184

Iuzzini-Seigel, J. & Murray, E. (2017). Speech assessment in children with childhood apraxia of speech. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*, *2*(47), 47-60. doi:10.1044/persp2.SIG2.47.

Karolinska Institutet. (u.å.). *Forskarutbildning i logopedi*. Hämtad 2018-01-16, från http://ki.se/clintec/forskarutbildning-i-logopedi

Lindblad, P. (2010). *Fonetikens grunder*. Opublicerat manuskript. 134. Hämtad från Lunds Universitet: Lingvistik.

Lindblad, P. (1997). *Taltranskription*. Opublicerat manuskript. 4-6. Hämtad från Lunds Universitet: Lingvistik.

Lohmander, A., Borell, E., Henningsson, G., Havstam, C., Lundeborg, I. & Persson, C. (2010). *SVANTE. SVenskt Artikulations- och Nasalitets-TEst.* Studentlitteratur AB

Malmenholt, A., Lohmander, A., & McAllister, A. (2017). Childhood apraxia of speech: A survey of praxis and typical speech characteristics. *Logopedics Phoniatrics Vocology, 42*(2), 84-92. doi: 10.1080/14015439.2016.1185147

Murray, E., McCabe, P., Heard, R. & Ballard, K. J. (2015). Differential diagnosis of children with suspected childhood apraxia of speech. *Journal of Speech Language, and Hearing Research, 58*(1), 43-60. doi: 10.1044/2014_JSLHR-S-12-0358.

Nettelbladt, U., & Salameh, E. (red). (2007). *Språkutveckling och språkstörning hos barn.* (s.79). Lund: Studentlitteratur AB.

Pallant, J. (2013). *SPSS survival manual: a step by step guide to data analysis using IBM SPSS*. Maidenhead: McGraw-Hill, 2013.

Rex, S., McAllister, A. & Hansson, K. (2016). *Dynamisk Talmotorisk Bedömning - DYMTA.*

Lund: Kunskapsutveckling i Lund AB.
Shriberg, L. D., Aram, D. M., & Kwiatkowski, J. (1997). Developmental apraxia of speech: I. Descriptive and theoretical perspectives. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 40, 273–285.
Shriberg, L. D., Fourakis, M., Hall, S., Karlsson, H. K., Lohmeier, H. L, McSweeny, J. L., Potter, N. L., Scheer-Cohen, A. R., Strand, E. A., Tilkens, C. M., & Wilson, D. L. (2010). Extensions to the speech disorders classification system (SDCS). *Clinical Linguistics & Phonetics*, 24(10), 795–824. doi: 10.3109/02699206.2010.503006
Shriberg, L. D., Lohmeier, H. L., Strand, E. A. (2012). Encoding, memory, and transcoding deficits in childhood apraxia of speech. *Clinical Linguistics & Phonetics*, *26*(5), 445-482. doi: 10.3109/02699206.2012.655841
Shriberg, L. D., & McSweeny, J. L. (2002). *Classification and misclassification of childhood apraxia of speech* (Tech. Rep. No. 11). Madison, WI: Phonology Project, Waisman Center, University of Wisconsin.
Shriberg, L. D., Strand, E. A., Fourakis, M., Jakielski, K. J., Hall, S. D., Karlsson, H. B., & Wilson, D. L. (2017a). A diagnostic marker to discriminate childhood apraxia of speech from speech delay: Introduction. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *60*(4), 1094-1095. doi:10.1044/2016_JSLHR-S-16-0148
Shriberg, L. D., Strand, E. A., Fourakis, M., Jakielski, K. J., Hall, S. D., Karlsson, H. B., & Wilson, D. L. (2017b). A diagnostic marker to discriminate childhood apraxia of speech from speech delay: I. Development and description of the pause marker. *Journal of Speech, Languag,e and Hearing Research*, *60*(4), 1096-1117. doi:10.1044/2016_JSLHR-S-15-0296
Strand, E. A., McCauley, R. J., Weigand, S. D., Stoeckel, R. E., & Baas, B. S. (2013). A motor speech assessment for children with severe speech disorders: Reliability and validity evidence. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *56*(2), 505-520. doi:1092-4388(2012/12-0094)

Bilagor

Bilaga 1. Underlag för bedömning av markör nio: Ökade svårigheter vid flerstaviga ord.

Underlag för bedömning av markör 9: ökade svårigheter vid flerstaviga ord.

Underlag från engelska test.

De första tolv orden från respektive test

DEAP's inconsistency subtest (Dodd, Hua, Crosbie, Holm & Ozanne, 2006)		
	Enstaviga ord	**Antal fonem (n=40)**
1	Pig	3
2	Bird	4
3	Teeth	3
4	Door	3
5	Car	3
6	Girl	4
7	Moon	3
8	Knife	4
9	Fish	3
10	Van	3
11	Thumb	4
12	Bear	3

Single Word Test of Polysyllables. (Gozzard, Baker & McCabe, 2006)		
	Flerstaviga ord	**Antal fonem (n=104)**
1	Kangraroo	7
2	Aeroplane	9
3	Bulldozer	8
4	Broccoli	7
5	Octopus	7
6	Microwave	10
7	Hippopotamus	11
8	Pyjamas	8
9	Triangle	8
10	Washing machine	10
11	Vacuum cleaner	11
12	Thermometer	8

Antal fonem baserat på testets transkription.
Kvoten beräknas på antalet korrekt producerade fonem i enstaviga ord (täljare) dividerat med antalet korrekt producerade fonem i flerstaviga ord (nämnare).
Kvot: 40/104: 0,38.

Om deltagaren uttalar samtliga fonem korrekt på båda testen blir kvoten 0,38.
Deltagaren behöver ha 64 inkorrekt uttalade fonem, bland de flerstaviga orden, för att uppnå kvoten 1,0. Felen bland de flerstaviga orden måste därför utgöra 62% av totala antalet fonem bland de flerstaviga orden, om samtliga enstaviga ord produceras korrekt, för att uppnå kvoten.

Förhållandet mellan antalet fonem i de en- och flerstaviga orden är 5:13.

Obs: Om deltagaren uttalar något av fonemen inkorrekt bland de enstaviga orden, krävs fler än 64 inkorrekt producerade fonem bland de flerstaviga orden för att uppnå kvoten 1,0.

Underlag från svenska test

Ord hämtade från DYMTA B (Rex et al., 2016)				
	Enstaviga ord	**Antal fonem (n=31)**	**Flerstaviga ord**	**Antal fonem (n=100)**
1	På	2	Kalender	8
2	Bo	2	Känguru	7
3	Mat	3	Människa	6
4	Nej	3	Motorcykel	10
5	Kom	3	Polisbatong	10
6	Väg	3	Paketet	7
7	Sy	2	Köttbulle	7
8	Fel	3	Krokodil	8
9	Rang	3	Pappersdocka	10
10	Sjö	2	Vattenkanna	9
11	Tjuv	3	Dinosaurie	9
12	Te	2	Hallonsaft	9

Kvot: 0,31 om alla fonem uttalas korrekt (31/100= 0,31)
Kvot: 0,81, om 62% av fonemen i flerstaviga ord uttalas inkorrekt, men samtliga enstaviga uttalas korrekt (62% fel i flerstaviga ord innebär 38 korrekt uttalade fonem, vilket ger 31/38=0,81)
För att anses ha ökade svårigheter vid flerstaviga ord utifrån ord från testet DYMTA B, behöver deltagaren ha en kvot på minst 0,81 när antalet korrekt uttalade fonem i enstaviga ord divideras med antalet korrekt uttalade fonem i flerstaviga ord.

Förhållande mellan antalet fonem i en- och flerstaviga ord: ca: 1:3.

Ord hämtade från LINUS- kortversion (Blumenthal & Lundeborg, 2014)				
	Enstaviga ord	**Antal fonem (n= 25)**	**Flerstaviga ord**	**Antal fonem (n=59)**
1	Tupp	3	Garderob	8
2	Keps	4	Sköldpadda	7
3	Svamp	5	Helikopter	10
4	Sked	3	Snögubbe	7
5	Skor	4	Gräsklippare	11
6	Kram	4	Nyckelpiga	9
7	Orm	2	Igelkott	7

Kvot: 0,42 om alla fonem uttalas korrekt (25/59= 0,42)
Kvot: 1,14, om 62% av fonemen i flerstaviga ord uttalas inkorrekt, men samtliga enstaviga uttalas korrekt (62% fel i flerstaviga ord innebär 22 korrekt uttalade fonem, vilket ger 25/22=1,14)
För att anses ha ökade svårigheter vid flerstaviga ord utifrån ord från testet LINUS kortversion, behöver deltagaren ha en kvot på minst 1,14 när antalet korrekt uttalade fonem i enstaviga ord divideras med antalet korrekt uttalade fonem i flerstaviga ord.

Förhållandet mellan antalet fonem i en- och flerstaviga ord är drygt 1:2. (25:59).

Bilaga 2. Processinventering

Processinventering LINUS Deltagarkod:

1. Dentalisering				
Initialt		**Medialt**	**Finalt**	**Totalt**
1. garderob 10. keps 12. gaffel 28. kniv 29. kram 37. gräsklippare		7. docka 18. kyckling 21. helikopter 24. skor 27. frukost 31. snögubbe 32. spöke 36. baddräkt 37. gräsklippare 38. nyckelpiga 38. nyckelpiga 40. igelkott 40. igelkott	11. handduk 13. ägg 18. kyckling	
Summa	/6	/13	/3	/22
Procentsats	%	%	%	%

2. Velarisering				
Initialt		**Medialt**	**Finalt**	**Totalt**
2. trappa 3. tupp 7. docka 17. näsa 38. nyckelpiga		1. penna 5. garderob 6. matta 8. sköldpadda 11. handduk 21. helikopter 25. hjärta 28. kniv 31. snögubbe 33. stövlar 35. spruta 36. baddräkt	9. röd 19. sked 22. lejon 27. frukost 30. slott 36. baddräkt 40. igelkott	
Summa	/5	/12	/7	/24
Procentsats	%	%	%	%

3. Klusilering av frikativa				
Initialt		**Medialt**	**Finalt**	**Totalt**
8. sköldpadda 11. handduk 14. fyra 15. visp 16. sover 18. kyckling 19. sked 20. giraff 21. helikopter 24. skor 27. frukost 30. slott 31. snögubbe 32. spöke 33. stövlar 34. svamp 35. spruta		12. gaffel 15. visp 16. sover 17. näsa 33. stövlar 34. svamp 37. gräsklippare	4. bebis 10. keps 20. giraff 28. kniv	
Summa	/17	/7	/4	/28
Procentsats	%	%	%	%

4. Avtoning av tonande konsonant				
Initialt		**Medialt**	**Finalt**	**Totalt**
4. bebis 5. garderob 7. docka 12. gaffel 15. visp 23. bulle 26. blomma 36. baddräkt 37. gräsklippare		4. bebis 5. garderob 8. sköldpadda 11. handduk 16. sover 31. snögubbe 31. snögubbe 33. stövlar 34. svamp 36. baddräkt 38. nyckelpiga 40. igelkott	5. garderob 9. röd 13. ägg 19. sked 28. kniv	
Summa	/9	/12	/5	/26
Procentsats	%	%	%	%

5. Påtoning av tonlös konsonant				
Initialt		**Medialt**	**Finalt**	**Totalt**
1. penna 2. trappa 3. tupp 10. keps 14. fyra 28. kniv 29. kram		2. trappa 6. matta 7. docka 8. sköldpadda 10. keps 12. gaffel 18. kyckling 21. helikopter 21. helikopter 21. helikopter 24. skor 25. hjärta 27. frukost 32. spöke 32. spöke 33. stövlar 35. spruta 35. spruta 36. baddräkt 37. gräsklippare 37. gräsklippare 38. nyckelpiga 38. nyckelpiga 40. igelkott	3. tupp 11. handduk 15. visp 27. frukost 30. slott 34. svamp 36. baddräkt 40. igelkott	
Summa	/7	/24	/8	/39
Procentsats	%	%	%	%

6. H-sering av initial frikativa	
Initialt	
8. sköldpadda 14. fyra 15. visp 16. sover 18. kyckling 19. sked 20. giraff 24. skor 27. frukost 30. slott 31. snögubbe 32. spöke 33. stövlar 34. svamp 35. spruta	
Summa	/15
Procentsats	%

7. H-sering av initial klusil	
Initialt	
1. penna 2. trappa 3. tupp 5. garderob 7. docka 10. keps 12. gaffel 23. bulle 26. blomma 28. kniv 29. kram 36. baddräkt 37. gräsklippare	
Summa	/13
Procentsats	%

8. Frikativförenkling av / ɕ/	
Initialt	
18. kyckling	
Summa	/1
Procentsats	%

9. Frikativförenkling av / ɧ/	
Initialt	
8. sköldpadda 19. sked 20. giraff	
Summa	/3
Procentsats	%

10. Frikativförenkling av /s/				
Initialt		**Medialt**	**Finalt**	**Totalt**
16. sover 24. skor 30. slott 31. snögubbe 32. spöke 33. stövlar 34. svamp 35. spruta		15. visp 17. näsa 27. frukost 37. gräsklippare	4. bebis 10. keps	
Summa	/8	/4	/2	/14
Procentsats	%	%	%	%

11. Likvidaförenkling av /r/				
Initialt		**Medialt**	**Finalt**	**Totalt**
9. röd		2. trappa 5. garderob 5. garderob 14. fyra 20. giraff 25. hjärta 27. frukost 29. kram 35. spruta 36. baddräkt 37. gräsklippare 37. gräsklippare 39. orm	16. sover 21. helikopter 24. skor 33. stövlar	
Summa	/1	/13	/4	/18
Procentsats	%	%	%	%

Stavelse- och ordprocesser

1. Reduplikation (40)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	23	24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39	40	

2. Assimilation (40)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40

3. Metates (39 möjliga)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	14	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39	40	

4. Omission av final konsonant (25 möjliga)

3	4	5	9	10	11	12	13	15	16
18	19	20	21	22	24	27	28	29	30
33	34	36	39	40					

5. Reduktion av initialt /s/-kluster (7 möjliga)

24	30	31	32	33	34	35

6. Omission av initial konsonant (37 möjliga)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	14	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38			

Bilaga 3. Konsonantinventering

Consonant inventory LINUS

50% or more = established

Beräknat på 3 - 6 ord per fonem.

Fonem som kompletterats med ord hämtade ur DYMTA B är /j, ŋ, ɕ/

p	1 (8) (38)	2 37	3
t	3	6 35	30 (40)
k	10 (40)	7 27 (32)	11

b	4 23	4 (31)	5
d	7	(8) 11	9 19
g	12 5 (31)	38 (40)	13

m	6	26	29 (39)
n	17 38	1	22
ŋ		D24 D46	18 D13 (D49)

v	15	16	28
j	25	22	D5
h	11 21 D62		

f	14	12	20
s	16	17	4 37
ɧ	19 8 20		
ɕ	18 D12 D31 D46 (D57)		

l	22	23	12 38
r	9	14 20	16 (24) (33)

sp	32	**sn**	31
st	33	**sv**	34
sk	24	**sl**	30
spr	35	**skr**	D37

bl	26 D32	**tr**	2
kl	37	**fr**	27
gl	D33	**kr**	29 D41 D58
bj	D38	**br**	D40
tv	D39	**gr**	37
kn	28		

/Susanne Rex

Bilaga 4. Vokalinventering

Vowel inventory LINUS

Baserat på ord från LINUS kortversion,
samt kompletterande ord från DYMTA B.

≥ 50 % =Established

Beräknat på ≤ 5 ord per fonem.

	Initialt	**Medialt**	**Finalt**
ɑ:		29, 36, D3, D21	D40
a		2, 5, 6.	1, 2,
e:		4, 19,	D14, D15
ɛ	13,	1, 5, 10,	23
i:	40	28, 38, D10, D49	
ɪ		4, 15, 18, 20, 21,	
u:		24, D25, D48, D65	D2
ʊ	39,	26, D32, D49	D27
ʉ:		11, 35, D12	
ɵ		3, 23, 27, 31	D46
y:		14,	D8
ʏ		18, 38, D48	
o:		5, 16,	D1
ɔ	D51	7, 21, 22, 27	
æ:		17, 37, D7	
ø:		9, 31, 32,	D11
ø		8, 33, D57	