

Lingvistiska aspekter på dyslexi

Malin Ericson

Peter af Trampe

Eftersom dyslexi involverar språket kan lingvistikerna bidra till forskning kring detta handikapp. Vi pekar i artikeln på några sätt på vilka lingvister kan bidra med analysinstrument och kunskap om språket. Inte minst gäller detta den pågående debatten om dyslexi är en språkspecifik störning eller om handikappet kan föras tillbaka på en allmän brist i processandet av temporala förlopp.

Peter af Trampe är universitetslektor i allmän språkvetenskap och prefekt vid Institutionen för lingvistik, Stockholms universitet.

Malin Ericson är doktorand i allmän språkvetenskap och har påbörjat arbetet med en avhandling om dyslexi.

Dyslexi, språk och lingvistik

Det välrenommerade Orton Dyslexia Society arbetar med den följande som en av två arbetsdefinitioner av dyslexi:

Dyslexia is one of several distinct learning disabilities. It is a specific language-based disorder of constitutional origin characterized by difficulties in single word decoding, usually reflecting insufficient phonological processing abilities. These difficulties in single word decoding are often unexpected in relation to age and other cognitive and academic abilities; they are not the result of generalized developmental disability or sensory impairment. Dyslexia is manifested by variable difficulty with different forms of language, often including, in addition to problems in reading, a conspicuous problem with acquiring proficiency in writing and spelling.

Av definitionen står det klart att dyslexi är 'språk-baserat' och involverar 'ord', 'avkodning', 'skrift' och 'stavning', alla termer som har med språk eller språkligt beteende att göra. Den vetenskap som har språket som primärt studieobjekt är lingvistik.

Lingvistik är en humanistisk vetenskap med starka beteende- och naturvetenskapliga inslag. Inom dyslexiforskningen kan det råda delade meningar om orsaksbilden. Somliga hävdar att dyslexi beror på skador eller brister i en specifik språkförmåga, andra att orsakerna skall sökas i mer allmänna perceptuella eller kognitiva förmågor. Vi återkommer till denna frågeställning, men vilken ståndpunkt vi än intar torde lingvistikens relevans vid studiet av dyslexi vara obestridlig, eftersom språket alltid är involverat. Vilken nytta kan då dyslexiforskningen ha av lingvistik?

Lingvistik kan bidra med sin språksyn. Lingvistikerna förfogar över en begreppsapparat för beskrivning av språk och en avsevärd mängd fakta om enskilda språk, varianter av språk och typer av språk och om Språket som mänskligt fenomen. Det är rimligt att envar forskare som kommer att beröra den språkliga sidan av dyslexi gör sig bekant med relevanta språkvetenskapliga fakta, för på så vis kan missförstånd och felaktigheter undvikas. Under rubriken "Är dyslexi en specifikt språklig störning?" nedan, ger vi ett exempel på hur adekvata kunskaper i ett delområde av lingvistik - fonetik - hade kunnat vara till nytta. I nästa avsnitt skall vi också beröra några lingvistiska "fakta" och begrepp, som enligt vår bedömning är väsentliga i sammanhanget.

Lingvistik kan också bidra med kontroll av språkliga stimuli vid uppläggning av experimentella och andra undersökningar. Exempelvis medverkade en av författarna till denna artikel (PaT) i uppläggningsdelen av en PET-studie av dyslektiska personer som implementerades av Martin Ingvar vid Karolinska Sjukhuset. En av uppgifterna var att konstruera likvärdiga och för svenskans ordstruktur representativa listor av stimulusord - dels faktiska ord (t ex 'häst'), dels s k pseudoord (d v s ord som inte förekommer, men som följer språkets regler och

alltså skulle kunna ha förekommit: t ex 'käst').

Lingvisten har till sitt förfogande en beskrivningsapparat för att beskriva språk och språkligt beteende på olika nivåer. I den västerländska kulturen lades grunden till denna apparat av antika och medeltida filosofer och grammatiker. Denna beskrivningsapparat har utvidgats och förfinats - främst under nittonhundratalet - och är kanske en av de mest utvecklade systemen vi har för att beskriva ett mänskligt beteende. I dyslexisammanhang är vi primärt intresserade av att beskriva de avvikelser (fel) som dyslektikern gör vid läsning och skrivning. Att studera skrift är därvidlag inte så svårt, men vid studiet av läsning ställs vi inför problemet att normal läsning sker tyst och alltså inte är direkt åtkomlig för lingvistisk analys. Däremot kan man studera fixeringar och ögonrörelser och med språkligt kontrollerade texter/stimuli indirekt dra slutsatser om det språkliga beteendet. Det vanligaste - och särskilt när det gäller läsinlärning och i olika kliniska sammanhang - är dock att man istället studerar högläsning. Fördelarna är uppenbara. Vid högläsning blir ju det språkliga beteendet tillgängligt för lingvistikens sofistikerade beskrivningsapparat. Dessutom sker detta om inte direkt on-line så näst intill. Det sker emellertid till priset av en del tolkningsproblem.

Självfallet måste våra insikter i språkets natur bidra till teoribildningen kring dyslexi. Detta kan i princip ske på en stor mängd sätt, men vi vill särskilt framhålla ett, nämligen det språktypologiskt kontrastiva. Här nedan tar vi upp olika skriftsystem och deras relation och anpassning till det talade språkets enheter och särart. Att studera läsbeteende och testprestationer hos dyslektiker med olika språk och skriftsystem bör kunna kasta ytterligare ljus över läsprocessen och handikappets art. Inte minst motverkar det risken för 'etnocentrism', som ju är uppenbar då teoribildningen baseras på studiet av personer som lär sig läsa i alfabetiska system som det svenska, eller - oftast - det engelska med sina ganska speciella stavningskonventioner. En allmän teori om dyslexi skall rimligen kunna tillämpas på

I dyslexisammanhang är vi primärt intresserade av att beskriva avvikelser (fel) som dyslektikern gör vid läsning och skrivning

dyslektiker med olika språk- och skriftsystems-bakgrund.

Språk, tal och skrift

Lingvisten utgår i regel från att det talade språket är primärt. Dels lär ju sig barn vanligen att tala innan de lär sig läsa och skriva, dels finns det många språk som saknar skriftsystem. För språk som har ett skriftsystem kan relationen mellan skrift och tal diskuteras. Den förhärskande synen idag är att skriften inte bara är en enkel transkription av talet utan att skrift och tal är av varandra delvis oberoende system. Med avseende på skriftens relation till det talade språket ger Geoffery Sampson denna typologi:

Typ:	Exempel:
SEMASIOGRAFISKA	vägmärken
GLOTTOGRAFISKA	
Logografiska	kinesiska, japanska kanji
Fonografiska	
Syllabiska	japanska kana
Segmentella	svenska
Särdragsbaserade	koreanskans Han'gul

Semasiografiska system är inte språkrelaterade och man kan diskutera om de skall räknas som skrift. I dessa system avbildas begreppen direkt på ett mer eller mindre stiliserat sätt. Vägmärken och ikoner på datorskärmen är exempel på semasiografiska tecken. Glottografiska är de system som kan relateras direkt till yttranden i talat språk och som utgör de system som vi vanligen kallar 'skrift'. De delas in i logografiska och fonografiska. De logografiska systemen är baserade på de minsta betydelsebärande enheterna - morfemen. Exempel på logografiska tecken är & för 'och' och % för 'procent'. Tecknen svarar alltså inte mot ett visst "uttal" - vi kan t ex inte skriva 'k&' för /kock/. I de fonografiska systemen däremot svarar skrivtecknen mot ljudenheter. Beroende på nivå delas de ljudrelaterade skriftsystemen in i syllabiska, segmentella och särdragsbaserade. I ett syllabiskt system svarar de grafiska tecknen mot stavelser (t ex /da/, /ba/), i ett segmentellt system mot enstaka segment - fonem eller ljud (t ex /b/, /d/, /a/). Ovanligt men faktiskt förekommande är att skriften representerar enskilda karakteristika hos språkljuden. T ex markeras i en del språk egenskapen 'nasal' med ett speciellt tecken:

õ, ã etc. Det koreanska skriftsystemet Han'gul är konsekvent uppbyggt på detta sätt.

Med avseende på de olika typerna av skriftsystem vill vi göra några viktiga påpekanden:

1. Ett och samma skriftsystem kan innehålla en blandning av olika slags tecken. Japanska texter innehåller både logografiska tecken (kanji) och syllabiska (kana). Svensk skrift är i grunden ett segmentellt system, men innehåller också en hel del logografiska tecken, t ex &, %, 2.

2. Olika typer av skriftsystem kan vara olika väl anpassade till ett språks struktur. För ett språk med enkel stavelsestruktur, som japanskan (där alla stavelser är av CV-typ, d v s en konsonant följt av en vokal), är en stavelseskrift väl lämpad. Vid komplex stavelsestruktur med många olika konsonantklustrar (typ CCCV, CCV, CV, VVC, CVCC etc, som i svenska) är ett segmentellt system mer ekonomiskt.

3. Ett och samma skriftsystem kan av läsaren utnyttjas på olika sätt. Det är t ex fullt möjligt att läsa svensk segmentell skrift stavelse för stavelse, som om den vore syllabisk, eller helordsbild för helordsbild, som om den vore logografisk.

Många läsforskare antar att läsning kan ske direkt från ett eller flera skrivtecken till betydelsen eller indirekt från skrivtecken via fonetiska/fonologiska enheter till betydelsen. Hur man läser antas kunna variera från ord till ord i en text. Oregelbundna och/eller högfrekventa ord skulle företrädesvis läsas direkt medan regelbundna ord av lägre frekvens eller helt nya ord (inklusive påhittade pseudoord) skulle läsas indirekt via grafem-fonemöverensstämmelser. Enligt andra läsforskare sker läsningen primärt direkt (visuellt). Nya eller lågfrekventa ord ges utläsningar på analogisk bas - d v s man relaterar dem till kända ord och uttalar dem i enlighet med dessa. Analogisk utläsning innebär emellertid oftast även den en nedbrytning av ordens grafemiska och fonologiska form, fast kanske i större block (stavelser eller morfem) än fonem.

Avkodning och fonologisk medvetenhet

Dyslexi kännetecknas av "difficulties in single word decoding" hette det i den definition av dyslexi som återgavs i början av denna artikel. Den svenska termen för 'decoding' är avkodning - med vilket man vanligen menar att förknippa bokstäver med fonem. Avkodningsproblem framträder särskilt tydligt vid utläsning av pseudoord - t ex 'spund', 'skraft', 'mita',

'snärr' - som ju inte kan läsas direkt. För att undvika "etnocentrism" borde man kanske hellre tala om att förknippa skrivtecken med sina talspråkliga motsvarigheter, vilket ställer oss inför ett dilemma. Eftersom termen oftast använts i anknytning till läsning i segmentella system har det förutsatts att en segmentering sker och att läsningen är indirekt. Kan vi då ha avkodningsproblem i ett logografiskt system? Svaret blir ja om vi bara kräver att tecknet skall ges ett uttal. Detta kan i och för sig ske med indirekt (tecken -> uttal -> betydelse) eller direkt (tecken -> betydelse -> uttal) läsning. Det kräver dock ingen segmentering. Om avkodning måste involvera segmentering blir det svårare att förena med läsning av logografer. Å andra sidan förekommer dyslexi även i kulturer med logografiska system. Kräver vi inte segmentering utan bara att läsningen skall vara indirekt utesluter vi uttal vid direkt läsning av logografer, vilket är den "naturliga" formen av läsning för sådana tecken.

Ett annat begrepp i sammanhanget är fonologisk medvetenhet. Med detta menas den metalingvistiska förmågan att segmentera och identifiera fonemen. Ibland används även termen lingvistisk medvetenhet. Ett problem är att avgöra om en brist (t ex i avkodningsförmåga) ligger på meta-planet eller om de primärt orsakas av störningar på lägre nivåer - i den språkliga produktions/perceptionsapparaten eller ännu tidigare i det allmänna processandet av syn- och hörselinput. En sådan debatt förs just nu. Debatten gäller huruvida det är en specifikt fonologisk modul i hjärnan som ej fungerar tillfredsställande eller om dyslektikernas fonologiska problem orsakas av brister i den allmänna förmågan att processa tidsförlopp. Nedan försöker vi sammanfatta de viktigaste punkterna i denna debatt, men först skall vi ge en provkarta på olika språkliga beteenden som tycks känneteckna den lässvaga/dyslektiska läsaren. Beteendena redovisas språknivå för språknivå.

Fonem- och grafemnivå

I en studie av förläsningar som PaT medverkat i visade sig den helt dominerande feltypen vara förväxlingar, varför vi koncentrerat oss på dessa. Tilläggas skall att även strykningar, tillägg och omkastningar kan förekomma.

Bokstäver (grafem) förväxlas huvudsakligen av två skäl: fonologisk likhet och formlikhet. Ibland är

bägge orsakerna tänkbara (t ex *b-p*) varvid tolkningsproblem kan uppstå. Felstavning kan dessutom ofta tillskrivas bristande kunskap om de ortografiska konventionerna. Detta är ett problem för alla inlärare, och är troligen inte specifikt relaterat till en fonologisk färdighet.

Nedan redovisas fel observerade av Gjessing (1977), Høien & Lundberg (1992) samt Orton (1937). Ortons observationer är inte alltid klart specificerade för skrivning/läsning, medan de övriga gäller skrivning.

Fonologisk likhet

Gjessing rapporterar ett flertal konsonantförväxlingar, av vilka några kan vara fonologiska förväxlingar: *g-k*, *d-t*, *v-f* och *b-p*, konsonanter som i svenska och norska har samma respektive artikulationsställe och artikulationssätt, och endast skiljer sig avseende ton. Høien & Lundberg (1992) menar att förväxlingar mellan dessa konsonanter i specifika sammanhang kan ha sin förklaring i en överfonetisering av skriftspråket. Normalt sett är /k/, /t/ och /p/ aspirerat, något som försvinner då fonemet står efter ett /s/ (jfr 'tår' - 'står'). Jämfört med en aspirerad tonande klusil är det oaspirerade tonlösa ljudet "mer likt" sin tonande motsvarighet, varför stavningar som 'sgola', 'sbilla' och 'sdor' kan bli följden. Gjessing nämner även förväxling av *k-t*, ett tonlöst par som inte delar artikulationsställe, men har artikulationsätt gemensamt. En ytterligare konsonantförväxling som både Gjessing och Høien & Lundberg tar upp är *m-n*. De är nasala och därför båda tonande, men skiljer sig på artikulationsställe. Den förklaring som Høien & Lundberg ger till en sådan förväxling är assimilation: framför labiala konsonanter uttalas bokstaven *n* som /m/ ('em bil').

Av de exempel på bokstavsförväxlingar *p g* a fonologisk likhet som dessa författare rapporterat gäller de flesta konsonanter och dessutom par av tonande/tonlösa sådana. Bland vokalerna är det tydligaste parvisa förhållandet *i-y*. En av vokalförväxlingarna som Gjessing nämner är den mellan paret *i-y*, där /i/ och /y/ har samma artikulationsställe, men /i/ är orundat och /y/ rundat. Om rundning är en genomgående faktor för förväxling

borde man också kunna hitta förväxlingar av *t ex e* och *ö*, som delar artikulationsställe. Några sådana förväxlingar har vi dock inte funnit i litteraturen. Ett ytterligare vokalpar som Gjessing säger förväxlas är *u-y*, vilket skulle kunna förklaras med att de särskilt i norskan ligger nära varandra vid artikulation.

Det är ännu mindre vanligt att konsonanter förväxlas med vokaler, då de produceras på olika sätt. Gjessing tar dock upp två vokal-konsonantpar, *i-j* och *u-v*. Som nämns nedan är dessa bokstäver även lika till formen, i synnerhet *i* och *j*, och förväxlingen kan alltså bero på detta faktum. Det är svårt att avgöra orsaken till förväxlingen när kontexten inte är klar.

Formlikhet

Orton ger exempel på några bokstavspar, *b-d*, *p-q*, *f-t* och *a-s*, som han menar ofta förväxlas i dyslektikernas läsning, och samtliga dessa förväxlingar torde vara relaterade till bokstävernans formlikhet. Av de tidigare nämnda fonologiskt förväxlingsbara bokstavsparen kan *b-p*, *m-n*, *u-y*, *u-v* och *i-j* förväxlas även *p g* a sin form. Gjessing nämner ytterligare *b-g*, vilka i handskrift uppvisar en viss likhet, och *u-n* som är en typisk spegelvändning. För några av de formlika paren har deras ljudmotsvarigheter två fonetiska likheter respektive, *b-d*, *b-g* och *p-q* (utläst som /k/) står alla för klusiler, med samma värde på draget tonande/tonlös. Frågan är huruvida denna likhet är tillräcklig, och varför ingen förväxling av exempelvis frikativorna *f* och *s* tas upp någonstans i litteraturen. Även förväxlingen mellan *g* och *j*, som tas upp nedan, kan bero på grafemens form, då båda har nedåtgående staplar i handskrift.

Ellis Nick redovisar resultat från en tidigare undersökning som skall visa att dyslektiker är lika snabba och har lika många rätt som en normalgrupp när två bokstäver i samma stilkast (OO eller RB) presenteras för avgörande om de är samma bokstav eller inte. Men är bokstäverna i olika kast (Oo eller Rb), är dyslektikerna långsammare och gör fler fel än den åldersmatchade kontrollgruppen. Ellis menar att dessa resultat visar att dyslektikerna inte har svårigheter med de visuella aspekterna av bokstäver, utan bara med uppgifter som kräver fonologisk access och analys. Då bokstäverna står i samma kast kan läsaren lita på synintrycket för att avgöra huruvida bokstäverna är lika eller ej. När bokstäverna står i olika kast krävs att läsaren avkodar bokstäverna till en fonetisk/fonologisk form.

Gjessing rapporterar ett flertal konsonantförväxlingar som kan vara fonologiska förväxlingar

Ortografiska konventioner

Vokalparen *ä-e*, *o-å* och konsonantparet *g-j* som bl a Gjessing nämner, har ett något mer komplicerat förhållande. Ortografiska regler kan sätta skillnader och likheter mellan fonem ur spel, och dialektalt kan fonemskillnader saknas (den korta vokalen i 'sätt' - 'sett'). Det är endast ortografisk konvention som avgör att 'sova' stavas med *o*, medan 'låda' stavas med *å*, och att man använder grafemet *g* för fonemet /j/ i 'gick' såväl som för /g/ i 'gå'. Høien och Lundberg tar upp sådana förväxlingar som exempel på överfonetisering, medan vi hellre skulle vilja kalla fenomenet för ortografisk övergeneralisering, vilken är vanlig hos alla nybörjare på skriftspråket.

Rim

John Rack visade i experiment att dyslektiker fann det svårare än läsnivåmatchade normalläsare att bestämma om ortografiskt olika ord rimmade, särskilt då de presenterades visuellt. Försökspersonerna fick även återkalla ena ordet i ett tidigare presenterat par, och dyslektikerna visade sig vara sämre än kontrollgruppen på att komma ihåg rimmade ord, medan de kom ihåg fler ortografiskt lika ord än normalläsarna. Dyslektikerna behövde längre tid vid rimavgörande, särskilt då ordparen skilde sig ortografiskt. De verkade alltså i större utsträckning förlita sig på den ortografiska ord bilden i minnet, vilket stämmer med Snowlings och Bradley & Bryants resultat nedan under rubriken "Ordnivå".

Lieberman et al (1977) lät åldersmatchade bra läsare och sämre läsare återkalla sekvenser på fem bokstäver, vilka utgjordes av sådana vars namn antingen är förväxlingsbara (rimmande), B C D G P T V Z, eller ej förväxlingsbara (orimmande), H K L Q R S W Y, med eller utan en femton sekunders fördröjning. Presentationen skedde visuellt, och försökspersonerna skrev ned sin respons. Vid omedelbar återkallning utan fördröjning hade alla försökspersonerna vissa svårigheter med de förväxlingsbara sekvenserna, men dessa var mycket större för de bra läsarna. Fördröjning efter förväxlingsbara sekvenser orsakade många fler fel för bra läsare, medan någon sådan effekt inte visade sig för de icke

förväxlingsbara sekvenserna. För de sämre läsarna försämrades resultatet lika mycket för både förväxlingsbara och icke förväxlingsbara sekvenser. Lieberman et al menar att detta tyder på att sämre läsare inte är lika effektiva som bra läsare på att utnyttja den fonetiska koden, och därför inte har lika stora problem med att skilja på de rimmande bokstavssekvenserna.

Fonologisk komplexitet

Snowling (1981) undersökte hur stavelseantal och fonologisk komplexitet i form av konsonantklustrar påverkade läsning av pseudoord bland dyslektiker och läsnivåmatchade normalläsare. Hennes resultat visar att dyslektikerna hade större svårigheter med tvåstaviga ord i relation till enstaviga ord än vad normalläsaren hade, och att de påverkades negativt av ökande antal konsonantklustrar i de tvåstaviga pseudoorden. Inte heller normalläsarna var helt opåverkade av faktorerna stavelseantal och konsonantklustrar. Vidare fick Snowlings försökspersoner lyssna på och repetera ord och pseudoord med två, tre och fyra stavelser. Båda grupperna visade sig vara lika bra på att repetera existerande ord, och hade större svårigheter med pseudoord. Dyslektikerna var dock signifikant sämre än normalläsarna på att repetera pseudoord, och mest markant var försämringen vid fyrstaviga sådana.

Morfemnivå

Elbro (1990) menar att ett utökat utnyttjande av morfologiska ledtrådar är ett viktigt sätt att kompensera brister i det fonologiska systemet. Elbros hypotes är att dyslektiska läsare i större grad än normalläsare är beroende av morfologiska analyser av de delar som identifierats av ett okänt ord, då initiala semantiskt vägledande morfem kan ge såväl fonologiska som semantiska ledtrådar till ordets identitet.

Bland Elbros resultat märks att den dyslektiska gruppen tar hjälp av ett initialt morfem, då ord med sådana läses korrekt i större utsträckning än matchade ord ('ud/sigt' vs. 'kammer'), och gör fler felläsningar där det initiala morfemet bevaras ('op/rør' -> 'op/råb'). När läsning av sammansättningar ('træ/sko') jämfördes med enkla ord, visade det sig att dyslektikerna hade lättare för sammansättningarna än de enkla orden.

Sämre läsare är inte lika effektiva som bra läsare på att utnyttja den fonetiska koden

Ordnivå

Snowling och Bradley & Bryant har i experiment visat att dyslektiker har svårare än läsnivåmatchade normalläsare att gå från visuell till auditiv representation av ord och vice versa. I Snowlings experiment fick försökspersonerna försöka avgöra huruvida presenterade par av pseudoord var desamma (t ex 'sond' - 'sond' eller 'sodn' - 'snod'), medan Bradley & Bryant lät sina försökspersoner själva reproducera de presenterade enstaviga orden (t ex 'clob', 'next'). Resultaten av båda experimenten visar att dyslektikerna är signifikant sämre än normalläsare då en avkodning skall ske mellan visuellt och auditivt. Snowling konstaterar att de har särskilt svårt med den läsliknande konverteringen, från visuellt till auditivt, även om också den motsatta, från auditivt till visuellt, är problematisk. Varken dyslektiker eller normalläsare har svårigheter med jämförelse/repetition av auditiva stimuli, vilket tyder på att det inte i första hand är minneskapaciteten som fallerar. Vid jämförelse/repetition av visuella stimuli är dyslektikerna visserligen sämre än normalläsarna, men ändå bättre på detta än på de två uppgifter som kräver konvertering från en modalitet till en annan. Då ett okänt stimuli ska omvandlas från sin visuella form till sin auditiva krävs kunskaper om relationerna mellan fonem och grafem - det ena stimulit måste kodas om för att en jämförelse ska kunna ske dem emellan.

Är dyslexi en specifikt språklig störning?

Alla torde vara överens om att dyslexi kan förknippas med brister i den språkliga processförmågan. Frågan är emellertid om dessa brister är den primära orsaken till dyslexi eller om de i sin tur uppstår p g a att andra, mer allmänna funktioner nedsatts. Paula Tallal och hennes forskargrupp hävdar att dyslexi beror på neurologiska störningar som påverkar språkprocesserna i både skrift och tal och att det - för åtminstone en typ av dyslektiker - rör sig om nedsatt förmåga att processa snabba akustiska och/eller visuella förlopp. Farmer & Klein (1995) ger en översikt över evidensen för denna temporal

processing deficit hypothesis. Tallals forskning, liksom Farmer & Kleins översikt, har utsatts för stark kritik av Michael Studdert-Kennedy och Maria Mody (i bl a Studdert-Kennedy & Mody 1995 - både vad gäller metoder och fonetisk begreppsapparat. Helt nyligen publicerades två artiklar grundade på Tallals forskning i den prestigefyllda *Science* (Merzenich et al. 1996, Tallal et al. 1996). Dessa artiklar handlar bägge om metoder för att träna barn med språkstörningar och kan på så vis få omedelbara konsekvenser för dyslektikergruppen. Mot den bakgrunden blir det desto viktigare att ta upp Tallals grundläggande forskning och kritiken mot den. För den oinvidde kan det dock först vara på sin plats med en utvikning kring talets akustiska egenskaper och några termförklaringar.

Talets akustiska förlopp kan avbildas på ett ljudspektrogram - resultatet av en elektroniskt utförd analys av frekvens och amplitud över tid. Viktig information finns i formanterna som är talrörsresonanser eller områden av förstärkt energi vilka ses som svarta band på spektrogrammet. Formanttransitioner är de ljudövergångar som uppstår då man t ex uttalar en konsonant omedelbart följt av en vokal (som stavelserna /ba/ och /da/). Transitionerna syns på spektrogrammet typiskt som formantböjningar. Hur de ser ut påverkas inte bara av vilket ljud som uttalas (t ex /b/ eller /d/) utan även av de omgivande ljuden. Transitionen ser alltså olika ut i /ba/ och /bi/. Detta hänger samman med att talorganen fungerar efter ekonomi- och plasticitetsprinciper som gör att de olika artikulatorernas aktivitet vid uttalet av ljudsekvenser överlappar. Man använder termen koartikulation för detta. I sammanhanget är det viktigt att förstå att de olika ljuden på så sätt vävs in i varandra. Inte bara är det vanligen omöjligt att dra en klar gräns mellan angränsande ljud (att segmentera), utan det är också så att informationen om ett ljud finns "utsmetade" i ljudvågen. Något förenklat kan man säga att de ljud som vi upplever som diskreta segment i själva verket överlappar.

I sina tidigaste experiment studerade Tallal barn med "developmental aphasia" (d v s allmänt språkstörda, ibland kallade dysfatiska, barn). I den typiska uppläggnings testades såväl ljuddiskrimination som bedömning av ordningsföljd (TOJ = temporal order judgement). I det senare fallet varierades inter-stimulusintervallet (ISI) mellan kort (8-305 msec) och långt (428 msec). Både icke-språkliga

och språkliga stimuli användes enligt följande:

I. Icke-språkliga stimuli

1. Korta (7 msec) komplexa grundtoner med grundtons frekvens (F0) = 100 respektive 205 Hz.
2. Långa (250 msec) komplexa toner F0 = 100 respektive 305 Hz.

II. Språkliga stimuli

A. Syntetiserade steady-state vokaler

1. Kort (43 msec) /e/ el /æ/ följt av ett /l/ på 207 msec.
2. Långt (250 msec) /e/ el /æ/ följt av ett /l/ på 207 msec.

B. Syntetiserade stavelser bestående av konsonant + vokal

1. /ba/ el /da/ med korta (43 msec) formanttransitioner.
2. /ba/ eller /da/ med långa (95 msec) formanttransitioner.

Resultaten ger vid handen att de språkstörda barnens bedömning av ordningsföljd är signifikant sämre än kontrollbarnens för alla typer av korta stimuli (d v s korta toner, korta vokaler och korta transitioner) vid korta stimulusintervall. För långa stimuli eller vid långa intervall var skillnaderna mellan grupperna inte signifikanta. Vidare fann man ingen signifikant skillnad mellan diskrimination och TOJ.

Eftersom det finns ett samband mellan allmänna språkstörningar och dyslexi, så att barn med störningar är en klar riskgrupp vad gäller dyslexi, låg det nära till hands att försöka generalisera resultaten av dessa experiment till att gälla dyslektiska barn. I en annan tidig studie testades barn med lässvårigheter och en kontrollgrupp med icke-språkliga stimuli - tonsekvenser vid olika ISI:n. De lässvaga barnen var sämre än kontrollgruppen vid korta ISI:n. Vid längre ISI:n fanns inga signifikanta skillnader. Resultaten på dessa TOJ-test korrelerade vidare med olika lästest - t ex ett avkodningstest där barnen fick läsa upp pseudoord. En brist i undersökningen var naturligtvis att man inte testade barnen med korta/långa språkliga stimuli vid korta/långa ISI:n enligt ovan. I Reeds undersökning av lässvaga barn (Reed 1989) ingick emellertid alla typerna av stimuli, i enlighet med Tallals första experimentdesign. Reed fann de lässvaga signifikant sämre på att bedöma ordningsföljd av toner och /ba/ - /da/ stavelser vid kortare intervaller. Däremot var de inte sämre på vokalsekvenserna.

Redan 1979 visade Shankweiler och andra forskare på modalitetsoberoende vad gällde korttidsminnesproblem hos lässvaga. De presterade likartat oavsett om orden presenterades auditivt eller visuellt. I senare arbeten utsträcker Tallal sin modell till att gälla även det visuella processandet, så att - åtminstone en typ av - dyslektiker antas ha nedsatt förmåga

att processa akustiska och/eller visuella stimuli som snabbt förändras. Man betonar att det är detta som orsakar de fonologiska problemen.

Tallals forskning har alltså generaliserats från barn med allmänna språkstörningar till dyslektiska barn och från den auditiva kanalen till att gälla både auditivt och visuellt processande.

I de studier som publicerades i januarinumret av *Science* (Tallal et al. 1996, Merzenich et al. 1996) har man gått ytterligare ett steg och studerat inlärningseffekter av bl a manipulationer av formanttransitioner. Dels förlängde man transitionerna, dels förstärktes deras amplitud för att göra dem mer framträdande. Barn med språkinlärningsstörningar (Language Learning Impaired) utsattes under en fyraveckorsperiod för olika övningar med syntetiserat såväl som modifierat naturligt tal. En kontrollgrupp tränades med vanligt naturligt tal. Barnens diskrimination av språkljud, språkprocessande och grammatikförståelse mm testades både före och efter träningen och man rapporterar det häpnadsväckande resultatet att de barn som tränats med modifierat tal mm under fyra veckor kunde återhämta ca 2 år av utveckling vad gäller de receptiva språkförmågorna.

Vi skall nu gå över till kritiken. Till att börja med har man framhållit det metodiskt otillfredsställande i att generalisera resultat från en grupp av försökspersoner till en annan. Som påpekades ovan var det en brist att man inte undersökte de lässvagas TOJ vid språkliga stimuli utan bara för tonsekvenserna. Att de lässvaga, precis som de dysfatiska, barnen var sämre än en kontrollgrupp på tonsekvenser innebär inte att de också är det på språkljudsekvenser. Denna brist förelåg inte hos Reed (1989), men hennes resultat för de lässvaga skiljer sig från resultaten i de ursprungliga Tallal-studierna av de språkstörda. Reed fann ju inte att den lässvaga gruppen skilde sig från kontrollgruppen när det gällde TOJ vid korta ISI:n för vokaler utan endast vad avsåg toner och CV-stimuli. Reeds undersökning visar sålunda att man inte kan generalisera från allmänt språkstörda till lässvaga i detta fall.

Metodkritik har också riktats mot Tallal et al (1996) och Merzenich et al. (1996), Studdert-Kennedy et al (1996) påpekar att de slutsatser om träningens effektivitet som Tallal m fl drar, inte låter sig dras, eftersom man manipulerade åtta eller fler oberoende variabler men blott hade en kontrollgrupp. Bristen på adekvata kontroller gör, menar Studdert-

Häpnadsväckande resultat: de barn som tränats med modifierat tal mm under fyra veckor kunde återhämta ca 2 år av utveckling vad gäller de receptiva språkförmågorna

Kennedy m fl, att vi inte vet om manipulationerna av transitionerna hade någon som helst effekt. Inte heller kan man utesluta att inlärningsresultaten beror på intensiv exponering för naturligt tal med en överlag lägre "talhastighet". Ett annat fall av bristande kontroll enligt kritikerna är att Tallal underlåtit att testa sin försökspersoner på icke-språkliga motsvarigheter till formanttransitioner. Vi återkommer till detta nedan.

Den kanske allvarligaste kritiken av the temporal processing deficit hypothesis är emellertid av begreppsmässig art. Kritiken utgår ifrån att man måste skilja mellan perception av tid och perception av snabba stimuli, eller distinktionen mellan temporal perception och perceptionshastighet. Temporal perception är perception av tid och temporala egenskaper i talet. Vokallängd är t ex en sådan temporal egenskap. Formanttransitionerna i CV-stavelser är emellertid inte temporala egenskaper, eftersom informationen, som sagts, ligger "utsmetad" i ljudvågen. Att uppfatta en stavelse som /ba/ eller /da/ är inte primärt en fråga om att uppfatta en ytterligt snabb förändring. Informationen om konsonanten finns även i den mer varaktiga vokalen och det handlar om att urskilja ett mönster - kontrasten /ba/ - /da/ är spektralt inte temporalt baserad. Att skilja mellan /ta/ och /sa/ däremot involverar även temporal perception eftersom skillnaden mellan de bägge artikulationssätten (klusil vs. frikativa) i första hand är en fråga om skillnad i längd. Perceptionshastigheten påverkas av den hastighet med vilken stimuli presenteras. Korta ISI:n ger högre hastighet, t ex. Likaså kan man på maskinell väg expandera eller komprimera talet vilket ger en möjlighet till lägre respektive högre perceptionshastighet.

I de första studierna av språkstörda barn dras den, enl Studdert-Kennedy m fl korrekta, slutsatsen att dessa barn inte har problem med temporal perception utan med stimuli som presenteras i snabb takt. Man citerar Tallal själv: "it is the brevity not the transitional character ... [of the formant transitions] of

synthesized stop consonants which results in the impaired perception of our dysphatic children". Redan 1988 och i senare artiklar liksom hos Farmer & Klein (1995) har emellertid tolkningen av resultaten förskjutits till att gälla temporal perception istället för snabbt presenterade stimuli. Tallal tycks nu mena att resultaten tyder på problem med perceptionen av de temporala egenskaperna hos talet.

Det finns gott om studier som visar att dyslektiker kan ha problem med kategorisk perception eller perception av språkljud under brus eller andra försvårande omständigheter. Detta har man velat tillskriva brister i en specifikt språklig - fonologisk - förmåga. Det ligger nära till hands att anta att de problem som Tallals och Reeds försökspersoner hade med att särskilja /ba/ och /da/ beror på just bristande fonologisk förmåga. I en serie experiment testade Mody lässvagas TOJ såväl på distinktionen /ba/ - /da/ som på /ba/ - /sa/ och /da/ - /xa/ vid olika ISI:n. Hon fann, precis som Tallal, att försökspersonerna hade svårt med /ba/ - /da/ vid korta intervall. Vid de fonetiskt mer olika /ba/ - /sa/ och /da/ - /xa/ gjorde de däremot nästan inga fel. För ett tredje experiment i serien syntetiserades icke-språkliga motsvarigheter till /ba/ - /da/ (alltså icke-språkliga stimuli med formanttransitionsegenskaper). Det visade sig att de lässvagas prestationer på dessa stimuli inte påverkades av längden på intervallet mellan stimuli. Mody et al. drar slutsatsen att problemen med /ba/ - /da/ är problem med fonologisk diskrimination - inte med temporal perception. Kvarstår gör det faktum att Reeds lässvaga, liksom Tallals dysfatiska, försökspersoner presterade sämre på TOJ av icke-språkliga tonstimuli vid korta ISI:n, men som Mody et al påpekar så finns det inte någon direkt anledning att anta att de lässvagas sämre resultat på toner respektive CV-stavelser har samma orsak. En annan möjlighet är enligt vår mening att föra tillbaka tonresultaten på en språklig brist. Det är på det hela taget svårt att hålla experiment som kräver insatser av korttidsminnet "rena" från inverkan av språkliga faktorer. I den utsträckning som TOJ belastar arbetsminnet och detta utnyttjar språket kan man väl tänka sig att försökspersonerna försöker "benäm-

Den kanske allvarligaste kritiken av the temporal processing deficit hypothesis är av begreppsmässig art

na" de olika tonerna för att kunna respondera på korrekt sätt. Har personen brister i den språkliga förmågan kommer dessa typiskt i dagen under pressade omständigheter (korta ISI:n), vilket resulterar i sämre prestation på TOJ för toner. Under normala förhållanden (långa ISI:n) kan individen kompensera för den språkliga störningen.

Innan vi lämnar Tallal och hennes kritiker, vill vi kort återvända till "Science-undersökningarna". Trots de påtalade metodiska bristerna är resultaten så oväntade, men samtidigt så önskvärda, att undersökningarna måste replikeras och då med tillräckliga kontroller. Av kritiken ovan borde det vara uppenbart för läsaren att Tallal m fl missuppfattat fundamentala egenskaper hos talet och i talperceptionen. Detta i sin tur innebär att de inlärningseffekter som uppstod genom träning på manipulerat tal måste förklaras på annat sätt. En intressant möjlighet är t ex att manipulationer/förvrängningar av talet tjänar att fokusera inlärnarnas uppmärksamhet på signalen/meddelandets form och/eller utmärkande egenskaper i denna, snarare än på dess innebörd. Manipulationerna skulle alltså kunna vara ett medel för att hjälpa den fonologiska medvetenheten på traven.

REFERENSER

- Elbro C* (1990): Differences in Dyslexia. A study of Reading Strategies and Deficits in a Linguistic Perspective. Köbenhavn: Munksgaard International Publisher Ltd.
- Farmer ME, Klein RM* (1995): The evidence for a temporal processing deficit linked to dyslexia: A review. *Psychonomic Bulletin and Review*. 2, 4:460-493.
- Gjessing H-J* (1977): Specifika läs- och skrivsvårigheter. Dyslexi. Lund: AWE/Gebers.
- Høien T, Lundberg I* (1992): Dyslexi. Stockholm: Natur och Kultur.
- Merzenich MM, Jenkins WM, Johnston P, Schreiner C, Miller SL, Tallal P* (1996): Temporal processing deficits of language-learning impaired children ameliorated by training. *Science*. 271:77-81.
- Reed M* (1989): Speech perception and the discrimination of brief auditory cues in reading-disabled children. *Journal of Experimental Child Psychology*. 48:270-292.
- Snowling M* (1981): Phonemic deficits in developmental dyslexia. *Psychological Research*. 43:219-234.
- Studdert-Kennedy M, Mody M* (1995): Auditory temporal perception deficits in the reading-impaired: A critical review of the evidence. *Psychonomic Bulletin & Review*. 2, 4:508-514.
- Tallal P, Miller SL, Bedi G, Byma G, Wang X, Nagarajan SS, Schreiner C, Jenkins WM, Merzenich MM* (1996): Language comprehension in language-learning impaired children improved with acoustically modified speech. *Science*. 271: 81-84.

Anslag ur Stiftelsen Svenska Socialvårdsförbundets samfond

Stiftelsen Svenska Socialvårdsförbundets samfond har till uppgift att förvalta ett antal donationsfonder. Fondernas avkastning skall, med särskild inriktning mot arbete med barn och ungdomar samt äldre, användas för

- att främja socialtjänstens utveckling,
- fort- och vidareutbildning inom vård och omsorg - dock inte utbildning som är studiestödsberättigad,
- studieresor.

Eftersom medlen är begränsade kommer vi i år att prioritera ändamål som främjar utveckling av nya arbets- och verksamhetsformer inom socialtjänsten. Till sådana räknar vi t ex öppna verksamhetsformer för olika målgrupper, praktisk samverkan mellan huvudmän, stöd till frivilligarbete och anhöriga.

Ansökan om bidrag kan göras före den 1 april 1997 hos stiftelsen Svenska Socialvårdsförbundets samfond.

Blankett rekvideras via nedanstående taalong, som sänds till Svenska Kommunförbundet, Samfonden, 118 82 Stockholm, eller per fax 08-643 47 52.

Inkomna ansökningar kommer att behandlas av stiftelsens styrelse under maj månad. Föredragande i styrelsen är Boel Callermo, tel 08-772 43 27.



Var god sänd blankett om bidrag ur samfonden till

Namn.....

Adress.....