

# Effekten av Forsinket Forsterkning hos barn med Autismespekterforstyrrelse

Sigmund Eldevik, Lasse Arnesen\*, Kristoffer Munthe Sakseide\* og Catherine Gale

Oslo Metropolitan University - storbyuniversitetet

Vi undersøkte effekten av forsinket forsterkning hos barn med autismespekterforstyrrelse. Dette ble gjort ved å sammenligne antall responser under umiddelbar forsterkning med antall responser under tre sekunders forsinket forsterkning. Tidligere studier har vist at forsinkelser reduserer effekten av forsterkning. Deltakerne i vår studie skulle trykke på en blå firkant i en applikasjon på et nettbrett. Trykk på den blå firkanten ble forsterket med et kort videoklipp av ulike geometriske figurer. Det ble benyttet en reverseringsdesign, der to betingelser alternerte. I den ene betingelsen ble de geometriske figurene presentert umiddelbart etter trykk på firkanten. I den andre betingelsen ble figurene presentert etter en forsinkelse på tre sekunder etter trykk. Alle deltakerne hadde høyere responsrate i betingelsene med umiddelbar forsterkning sammenliknet med betingelsen med forsinket forsterkning. Funnene i studien tyder på at en forsinkelse på tre sekunder reduserer effekten av forsterkning hos barn med autismespekterforstyrrelser. Dette underbygger anbefalingene i litteraturen om at forsterkning bør komme umiddelbart når en driver opplæring og undervisning av barn med autismespekterforstyrrelser.

*Nøkkelord:* autismespekterforstyrrelse, forsinket forsterkning, umiddelbar forsterkning, responsrate

Umiddelbarhet er et viktig forsterkningsprinsipp for å etablere og opprettholde atferd. Forsinket forsterkning er når forsterkeren ikke blir presentert umiddelbart etter utført respons, men heller etter en viss tid (Catania, 2007). Det er et veletablert empirisk fenomen at en atferds styrke reduseres ettersom forsinkelsen mellom en respons og forsterkning øker (e.g., Hockman & Lipsitt, 1961; Odum, Ward, Barnes & Burke, 2006; Schaal, Schuh & Branch, 1992). Dette betyr at forsterkeren er mer effektiv jo raskere den følger responsen (Lovaas, 2003; Skinner, 1953) og prinsippet er påvist i flere studier (e.g., Grindle & Remington, 2002; Majdalany et al., 2016;

Sy & Vollmer, 2012). For eksempel vil en forsterker som er forsinket med ett sekund være mindre effektiv enn en forsterker som presenteres umiddelbart fordi andre atferder enn målatferden kan oppstå i løpet av tiden det tar fra riktig respons utføres til forsterker presenteres, da atferden nærmest presentasjonen av forsterkeren vil bli forsterket (Sidman, 1960). Et eksempel kan være under en treningssituasjon med et barn der barnet skal lære å ta hendene over hodet. Barnet tar hendene over hodet, men plasserer hendene over ansiktet før forsterker blir formidlet. Man risikerer da å forsterke “hendene over ansiktet”, eller kjeden “hendene over hodet” etterfulgt av “hendene over ansiktet”. Effekten av forsterkeren vil dermed reduseres når forsinkelsen mellom respons og forsterkning øker. Selv med ett sekund forsinkelse

\*Forfatterrekkefølge mellom disse er bestemt alfabetisk. Korrespondanse angående denne artikkelen kan sendes til: Sigmund Eldevik, OsloMet – storbyuniversitetet, Institutt for Atferdsvitenskap, Postboks 4, St. Olavs plass, 0130 Oslo. E-post: sigmund.eldevik@oslomet.no

vil en kunne forsterke feil atferd (Malott & Trojan Suarez, 2004).

Det har blitt gjort flere studier som har testet effekten av forsinket forsterkning, bl.a. på etablering av stimuluskontroll, diskriminasjonstrening, tacting og responsrater, hos både dyr og mennesker (e.g., Byrne, LeSage & Poling, 1996; Grindle & Remington, 2002; Odum et al., 2006; Sy & Vollmer, 2012). Få studier (e.g., Rytterager, 2017) har derimot hatt hovedfokus på effekten forsinket forsterkning har på antall responser hos barn med autismespekterforstyrrelse (ASF).

Generelt viser tidligere studier at lengre forsinkelser ofte forbindes med lavere responsrater (e.g., Odum et al., 2006; Rytterager, 2017; Schaal et al., 1992). Det ble gjort en studie på duer (Odum et al., 2006), hvor det ble funnet at responsraten under faser med umiddelbar forsterkning var høyere enn raten i faser med forsinket forsterkning. Forsinkelsene til forsterkning var på 5, 15 og 30 sekunder. Faser med umiddelbar forsterkning fulgte hver fase med forsinket forsterkning. Resultatene viste at lengre forsinkelser førte til mer nedgang i responsrate enn ved mindre forsinkelser. Dette indikerer at jo lengre forsinkelse av forsterker desto lavere responsrate.

Andre studier på dyr har tilsvarende funn. Byrne, LeSage og Poling (1996) testet effekten av kloropromazin på læring hos vanddepriverte rotter under både umiddelbar og forsinket forsterkning. Hensikten med studien var først og fremst å se på hvilken effekt kloropromazin hadde på læring, men de testet også rotter som ikke var injiserte med kloropromazin. Rottene ble tilfeldig delt inn i grupper der de ble injisert med 0, 2, 6 eller 10 mg kloropromazin per kg kroppsvekt. Noen av rottene fikk forsterker (vann) umiddelbart etter spaktrykk, og resten fikk forsterker åtte sekunder etter spaktrykk. Resultatene for rottene som ikke var injisert viste at stimuluskontroll ble etablert raskere under fasene med umiddelbar forsterkning enn under fasene med forsinket forsterkning.

Hos de rottene som var injisert med 2 og 6 mg/kg ble det også etablert stimuluskontroll raskere under fase med umiddelbar forsterkning. Hos de fleste rottene injisert med 10 mg/kg ble ikke stimuluskontroll etablert, uavhengig av om forsterker ble levert umiddelbart eller etter åtte sekunder.

En eldre studie (Hockman & Lipsitt, 1961) testet effekten av forsinket forsterkning på diskriminasjon hos 60 fjerdeklasinger fordelt på to skoler. Elevene ble tilfeldig fordelt i to grupper, og alle ble testet individuelt. Den første gruppen fikk i oppgave å skille mellom to stimuli. Hver elev ble utstyrt med to brytere, der eleven skulle trykke på riktig bryter ut fra hvilken stimulus som dukket opp på et panel. Stimuli var enten en grønn eller en oransje lampe. Riktig trykk førte til at et rødt lys ble tent, mens feil trykk førte til en summelyd. Den andre gruppen skulle skille mellom tre stimuli (grønn, oransje og rød lampe), og kunne velge mellom tre brytere i stedet for to. Før testing ble gruppene videre fordelt i tre undergrupper hver, der betingelsene i de tre gruppene var umiddelbar forsterkning, ti sekunders forsinkelse til forsterkning og 30 sekunders forsinkelse til forsterkning. Også her viste resultatene at forsinket forsterkning hadde en reduserende effekt på diskriminasjonslæring, men kun hos gruppen som hadde tre stimuli å diskriminere mellom. Forsinket forsterkning hadde ingen betydelig effekt for gruppen med enklere oppgaver.

En nyere studie gjort av Sy og Vollmer (2012) undersøkte effekten av umiddelbar og forsinket forsterkning under diskriminasjonstrening hos syv barn med nedsatt funksjonsevne. I studien ble diskriminasjonsferdigheter under umiddelbar forsterkning sammenlignet med ulike betingelser av forsinket forsterkning på 20, 30 og 40 sekunder. Deltakerne skulle diskriminere mellom to objekter. Deltakerne hadde ikke mulighet til å utføre verken riktig eller feil respons under forsinkelsestiden. I betingelsen med umiddelbar forsterkning oppnådde seks av syv deltakere diskrimina-

sjonskravet, sammenlignet med betingelsen med forsinket forsterkning på 20 sekunder, der kun fire av syv nådde kravet. De fire som mestret kravet under betingelsen med forsinket forsterkning på 20 sekunder ble deretter testet med forsinket forsterkning på 30 sekunder med nye stimuli. Tre deltakere oppnådde diskriminasjonskravet under både den umiddelbare betingelsen og betingelsen med forsinket forsterkning på 30 sekunder, mens én deltaker ikke nådde kravet under forsinket forsterkning. De tre deltakerne som mestret kravet under forsinket forsterkning på 30 sekunder ble videre testet med 40 sekunders forsinkelse med nye stimuli. Alle tre deltakerne mestret kravet, men én av deltakerne brukte lengre tid på å nå kravet når forsterkning var forsinket sammenlignet med umiddelbar forsterkning.

Studien konkluderer med at diskriminasjon kan tilegnes både når forsterker er umiddelbar, men også når det legges til en forsinkelse på presentasjon av forsterkeren. Disse resultatene ligner på funnene i en studie gjort av Grindle og Remington (2002) med tre barn med ASF. I denne studien skulle deltakerne lære å tacte under to ulike betingelser. I den første betingelsen ble et rødt lys sammen med en tone presentert umiddelbart etter riktig respons, etterfulgt av en primærforsterker kombinert med det samme røde lyset og tonen etter fem sekunders forsinkelse. I den andre betingelsen ble et grønt lys sammen med en summelyd presentert umiddelbart etter hver respons uavhengig om responsen var riktig eller feil. I denne betingelsen ble primærforsterker også levert etter fem sekunders forsinkelse, men ikke kombinert med grønt lys med summelyd. Studien viste at tre barn med ASF lærte å tacte med fem sekunders forsinkelse til forsterkning, men at de lærte å tacte raskere i betingelsen med betinget forsterkning (Grindle & Remington, 2002).

Sy og Vollmer (2012) fant derimot at en forsinkelse på presentasjon av forsterker enten kan bremse ned prosessen eller, i noen tilfeller, forhindre tilegnelse av diskrimina-

sjon. Den korteste forsinkelsen til presentasjon av forsterker var 20 sekunder. Majdalany, Wilder, Smeltz og Lipschultz (2016) brukte i sin studie, som bygger videre på Sy og Vollmer (2012) sine funn, forsinkelser på 0, 6 og 12 sekunder. Studien brukte discrete-trial training for å lære tre barn med ASF å tacte ulike land. Eksperimentator holdt opp et bilde av formen på landet etterfulgt av spørsmålet "Hvilket land?". Responsen var korrekt dersom riktig land ble oppgitt innen 12 sekunder etter spørsmålet ble gitt. Korrekte responser førte til en spiselig forsterker som på forhånd hadde blitt valgt ut gjennom en preferansekartlegging. I første fase ble forsterker levert umiddelbart etter riktig respons. I andre fase ble forsterker levert etter en forsinkelse på 6 sekunder, mens forsterker ble levert etter 12 sekunders forsinkelse i tredje fase. Funnene viste at deltakerne klarte å tacte riktig land i alle faser uavhengig av lengden på forsinkelsen til forsterkeren. To av deltakerne brukte færre forsøk under fasen med umiddelbar forsterkning enn under fasene med 6 og 12 sekunders forsinkelse til forsterker. Siste deltaker brukte derimot omlag samme antall forsøk i alle faser. Resultatene fra denne studien viser at forsinkelser på 6 sekunder kan ha en innvirkning på hvor fort enkelte barn med ASF lærer å tacte (Majdalany et al., 2016).

Disse studiene viser at forsinket forsterkning kan ha en effekt på læring. Effekten kan være avhengig av lengden på forsinkelsen eller vanskelighetsgrad på oppgaven, eller andre forhold, slik som språknivå. Funnene tilsier at prestasjoner styrkes og opprettholdes bedre dersom forsterker umiddelbart følger atferd. Praktiske begrensninger og pedagogiske hensyn kan derimot være til hinder for hvorvidt forsterkning kan forekomme umiddelbart i naturlige situasjoner.

Til tross for forsinket utvikling kan barn med ASF, gjennom tilpassede lærings situasjoner, lære like mye som barn med normal utvikling (Lovaas & Smith, 1989). Tidlig og intensiv opplæring basert på atferdsanalyse (EIBI) baserer seg på dette prinsippet. Målet

med behandlingsmetoden er å lære barna adaptive og funksjonelle ferdigheter, som for eksempel kommunikasjon, lek og sosiale ferdigheter (Green, Brennan & Fein, 2002; Lovaas, 2003). Discrete trial training (DTT) er en av de viktigste opplæringsprosedyrene i EIBI, og det blir anbefalt at forsterker skal komme umiddelbart for at opplæringen skal bli så effektiv som mulig (Lovaas, 2003).

Studien vår er basert på EIBI sin anbefaling om at forsterker bør presenteres umiddelbart, og er en videreføring av studien til Rytterager (2017). I Rytterager sin studie ble det sammenlignet antall responser under umiddelbar forsterkning med antall responser med tre sekunders forsinket forsterkning hos tre barn med ASF. Deltakerne skulle trykke på en firkant på et nettbrett, og antatte forsterkere i form av geometriske animasjoner kom opp på skjermen enten umiddelbart eller tre sekunder etter trykk på firkanten. Resultatene viste at antall responser for to av tre deltakere var høyere i betingelsen med umiddelbar forsterkning enn i betingelsen med forsinket forsterkning. Denne studien hadde imidlertid begrenset eksperimentell kontroll. I vår studie har vi benyttet oss av samme metode, men med en forbedret design. Vi ønsket å undersøke effekten av forsinket forsterkning på barn diagnostisert med ASF.

## Metode

### Deltakere og Setting

Fire gutter diagnostisert med ASF deltok i studien. Deltaker 1 var fem år gammel og kommuniserte med enkeltord og korte setninger. Deltaker 2 var fem år gammel og kommuniserte ved hjelp av enkeltord og korte setninger. Deltaker 3 var fire år gammel og kommuniserte også med enkeltord og korte setninger. Deltaker 4 var syv år gammel, hadde ikke verbalspråk og kommuniserte via iPad. Testing ble gjort på et eget rom i deltakers barnehage eller skole. To eksperimentatorer utførte testingen. Støttepedagog/assistent var også til stede

under testingen, men satt utenfor deltakers synsvidde. Deltakeren satt på en stol ved et bord med en eksperimentator ved siden av seg under testingen. Den andre eksperimentatoren satt bak deltakeren og evaluerte prosedyreintegritet. Distraherende stimuli, som leker og mat, ble fjernet fra testrommet før testingen startet.

All informasjon om deltakerne ble prosessert uten navn eller annen form for identifiserbar informasjon, og testing ble ikke utført uten et informert samtykke fra foreldre/foresatte. Studien er godkjent av Norsk Senter for forskningsdata (NSD).

### Materiell og Registrering

Testingen ble gjort på et Samsung Galaxy Tab S2 nettbrett på en spesialutviklet applikasjon. Eksperimentatorene brukte egne notatark for å registrere prompts og andre relevante hendelser, som for eksempel defekter med applikasjonen. Applikasjonen registrerte automatisk deltakerens trykking på skjermen, både trykk som forekom i og utenfor området til en blå firkant (6 cm x 8 cm) på skjermen. Applikasjonen registrerte hvor lenge hver enkelt test varte, og avsluttet testen automatisk når ingen riktige responser forekom i løpet av 20 sekunder. Alle registreringer ville bli slettet dersom tilbakeknappen på nettbrettet ble trykket på før testen var ferdig. Eksperimentator holdt derfor over hjem- og tilbakeknappen på nettbrettet med håndflaten.

### Prosedyre

Under testsituasjon satt deltaker ved et bord. Eksperimentator satt ved siden av og holdt nettbrettet foran deltakeren. Før testen startet forsikret eksperimentator seg om at lys fra taket ikke ble reflektert i skjermen, at volum på nettbrettet var skrudd av og at forsinkelse var aktivert eller deaktivert på applikasjonen avhengig av betingelse. Hver deltaker fikk beskjed om at de skulle få se noe på skjermen. Eksperimentator startet testen på applikasjonen og ga følgende instruks til deltaker: "Ta på skjermen". Hvis

deltaker ikke utførte riktig respons innen fem sekunder ble deltaker promptet til å trykke. Første prompt var å peke på den blå firkanten på skjermen. Om deltaker ikke trykket på firkanten innen fem sekunder ble det benyttet håndledning. Prompting ble kun benyttet frem til deltaker hadde utført riktig respons én gang. Eksperimentator benyttet en forsiktig blokkeringsmanøver dersom deltakeren prøvde å leke med nettbrettet eller manipulere knappene. Testingen startet når deltakeren trykket på firkanten første gang.

Dersom deltaker trykket på den blå firkanten ble en geometrisk figur presentert umiddelbart eller etter tre sekunder, avhengig av betingelse. Etter to sekunder forsvant figuren og den blå firkanten returnerte. Denne sekvensen gjentok seg frem til deltakeren ikke trykket på den blå firkanten innen 20 sekunder. Etter 20 sekunder avsluttet betingelsen automatisk. Hver deltaker gjennomførte fire betingelser, med pause på minimum 60 minutter og maksimum 90 minutter mellom hver betingelse for å minimere metningseffekt. Geometriske figurer som forsterkere ble valgt på bakgrunn av en studie gjort av Pierce et al. (2011), som fant at barn med ASF viste preferanse for geometriske figurer fremfor sosiale stimuli.

### **Avhengig variabel**

De avhengige variablene var antall trykk på den blå firkanten på nettbrettet



*Figur 1.* Viser den blå firkanten (6 cm x 8 cm) deltakerne trykket på (blå firkant er grå i trykk).

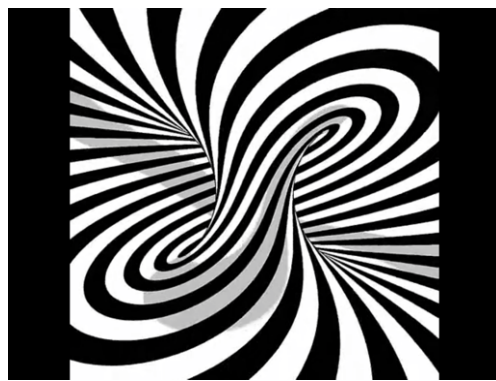
og varigheten på hver betingelse. Riktig respons var å trykke på firkanten på skjermen som resulterte i enten umiddelbar eller forsinket visning av geometriske animasjoner. Området utenfor firkanten var svart og medførte ingen konsekvens dersom deltaker trykket der. Promptede responser ble registrert som riktig i applikasjonen, men disse ble notert manuelt. Antall korrekte responser og responser utenfor firkanten ble automatisk registrert i applikasjonen. Når det ikke ble trykket på 20 sekunder ble betingelsen automatisk avsluttet.

### **Uavhengig variabel**

Den uavhengige variabelen var forsinkelstiden mellom trykking på blå firkant og presentasjon av geometriske stimuli (antatt forsterker). I den ene betingelsen (A) ble de geometriske figurene presentert umiddelbart etter trykking. I den andre betingelsen (B) ble figurene presentert tre sekunder etter trykking. De bevegelige geometriske figurene ble vist i to sekunder, og det ble alternert tilfeldig mellom seks ulike geometriske svart-hvitt figurer.

### **Design**

Det ble benyttet en reverseringsdesign med to ulike betingelser. For den ene halvparten av deltakerne var rekkefølgen på betingelsene ABAB, og for den andre halvparten var rekkefølgen BABA. Betingelse A



*Figur 2.* Viser en skjermdump fra en av de geometriske animasjonsfigurerne.

var 0 sekunders forsinkelse og betingelse B var tre sekunders forsinkelse til presentasjon av antatt forsterker.

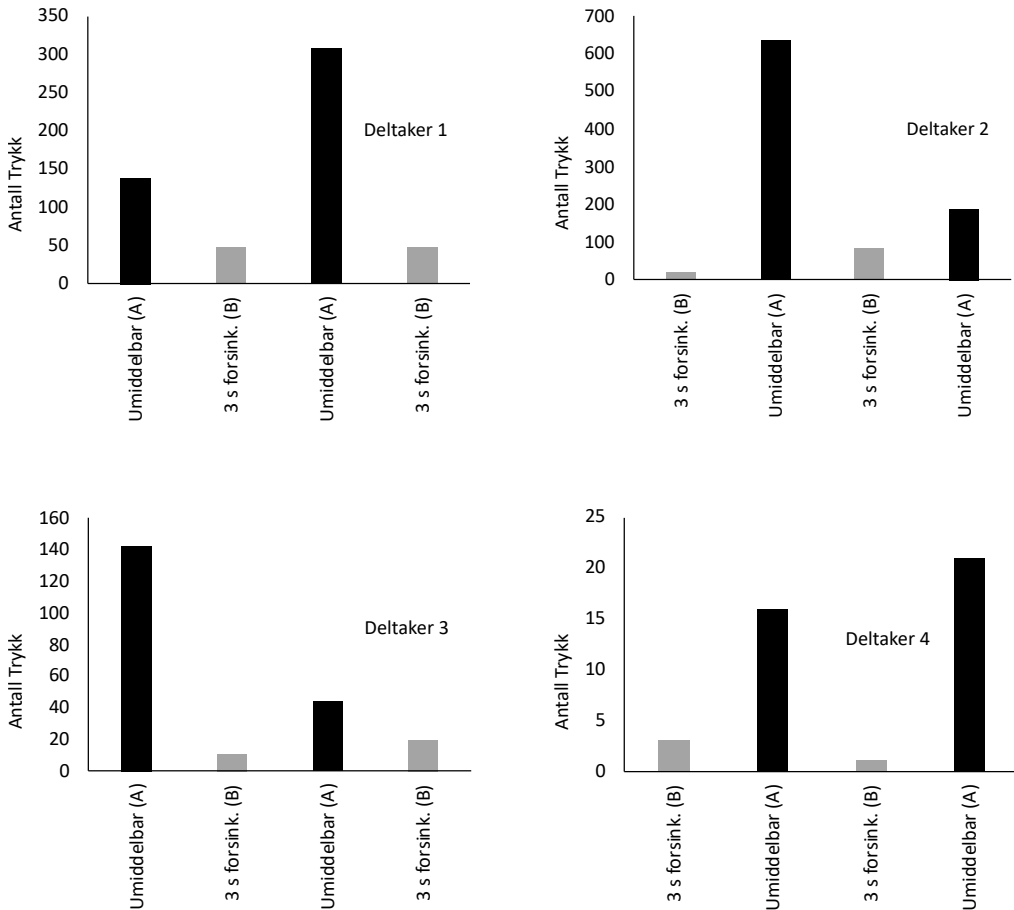
## Resultat

Alle deltakerne utførte flere responser i betingelsene med umiddelbar forsterkning. For deltaker 1 var antallet responser høyere i betingelsene med umiddelbar forsterkning enn i betingelsene med tre sekunders forsinkelse til forsterkning (se Figur 3). Antall trykk på den blå firkanten for deltaker 1 var 139, 48, 307 og 47 (ABAB), og antall trykk utenfor firkanten var 7, 2, 64 og 9. Lengden på betingelsene var 453 s, 346 s, 1096 s og

352 s (se Figur 4). Responsraten var 0.30, 0.14, 0.28 og 0.13 per sekund.

For deltaker 2 var mønsteret det samme. Han hadde også høyere antall responser i betingelsene med umiddelbar forsterkning enn i betingelsene med tre sekunders forsinkelse (se Figur 3). Antall trykk på firkanten for deltaker 2 var 19, 636, 84 og 189 (BABA), og antall trykk utenfor var 10, 63, 2 og 10. Lengden på betingelsene var 150 s, 2158 s, 610 s og 667 s (se Figur 4). Responsraten var 0.13, 0.29, 0.14 og 0.28 per sekund.

Deltaker 3 hadde samme responsmønster som deltaker 1 og 2 (se Figur 3). Han hadde 142, 11, 44 og 20 trykk på den blå firkanten



Figur 3. Antall trykk er vist mot y-aksen. Betingelsene er vist mot x-aksen. De svarte stolpene viser antall trykk ved umiddelbar forsterkning og de grå stolpene når forsterkning kommer etter tre sekunder.

(ABAB), mens antall trykk utenfor var 4, 0, 2 og 1. Lengden på betingelsene var 541 s, 92 s, 175 s og 153 s (se Figur 4). Responsraten var 0.26, 0.12, 0.25 og 0.13 per sekund.

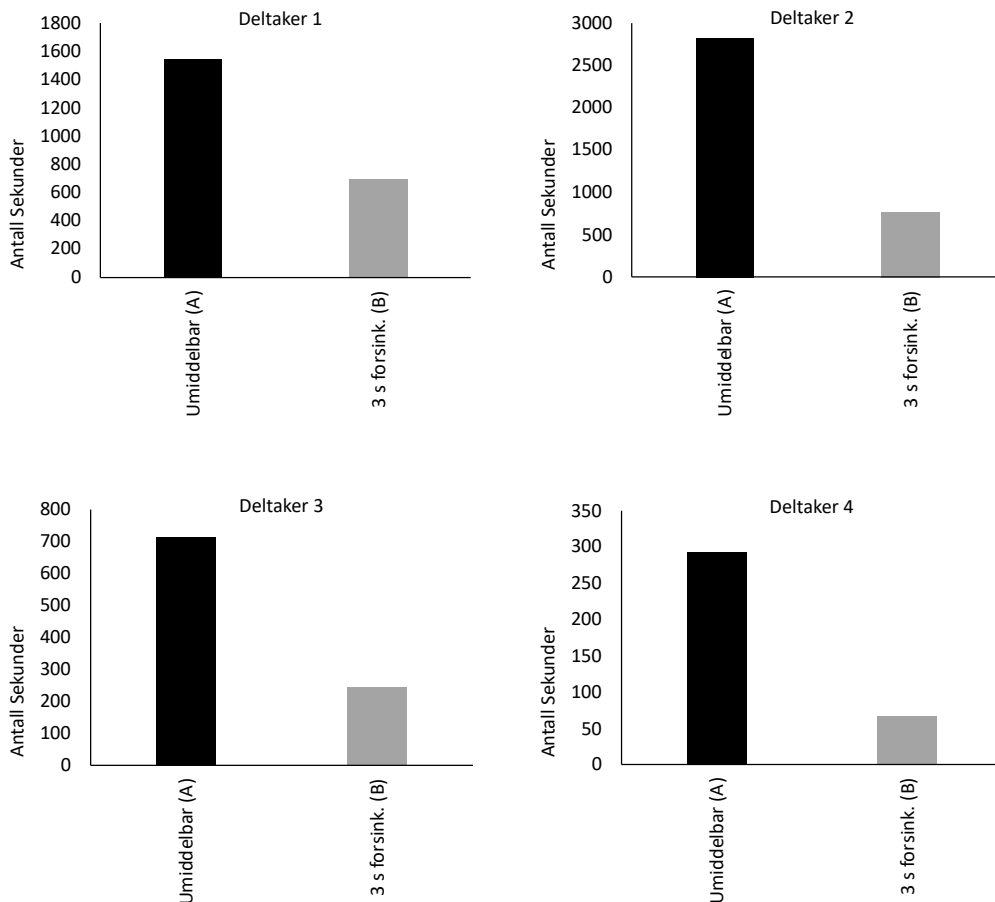
For deltaker 4 så vi også det samme mønsteret. Han hadde et høyere antall responser i betingelsene med umiddelbar forsterkning (se Figur 3). Antall trykk på firkanten var 3, 16, 1 og 21 (BABA), og antall trykk utenfor var 1, 32, 0 og 15. Lengden på betingelsene var 44 s, 162 s, 23 s og 131 s (se Figur 4). Responsraten var 0.07, 0.10, 0.04 og 0.16 per sekund.

Gjennomsnittlig responsrate for alle deltakerne i betingelsene med umiddelbar forsterkning var 0.24, og 0.11 i betingelsene med forsinket forsterkning. Totalt antall

trykk for alle deltakerne i betingelsene med umiddelbar forsterkning var 1494, og 233 i betingelsene med forsinket forsterkning. Total lengde for alle deltakerne i betingelsene med umiddelbar forsterkning var 5383 sekunder, og 1458 sekunder i betingelsene med forsinket forsterkning.

## Diskusjon

Hensikten med denne studien var å undersøke effekten av forsinket forsterkning hos barn med ASF. Resultatene viste at antallet responser var høyere i betingelsene med umiddelbar forsterkning enn i betingelsene med forsinket forsterkning for alle deltakerne. I tillegg varte betingelse med



Figur 4. Total varighet på betingelser med umiddelbar forsterkning (A) og betingelser med tre sekunders forsinket forsterkning (B). Antall sekunder vises mot y-aksen og betingelser mot x-aksen.

umiddelbar forsterkning lengre enn i betingelsene med forsinket forsterkning.

Funnene gjort i denne studien stemmer godt overens med funnene fra studien til Rytterager (2017). Der effekten av forsinket forsterkning var tydelig hos to av tre deltakere. Rytterager (2017) benyttet en reverseringsdesign hvor betingelsene alternerte ABBA. Dette komplimenterer vår design og reduserer mulighetene for at resultatene er påvirket av en potensiell rekkefølgeeffekt.

Resultatene fra vår studie samsvarer med resultatene fra tidligere studier hvor effektene av forsinket forsterkning er undersøkt (Byrne et al., 1996; Majdalany et al., 2016; Odum et al., 2006; Sy & Vollmer, 2012).

I studien til Sy og Vollmer (2012) ble det benyttet forsinkelsestider på 20, 30 og 40 sekunder. Majdalany et al. (2016) benyttet 6 og 12 sekunder, og begrunnet dette med at kortere forsinkelser til forsterkning er mer vanlig i opplærings- og behandlingsmetoder som EIBI. Våre funn viser at en forsinkelse på så lite som tre sekunder har en effekt på deltakers responsrate. Dette er i tråd med påstanden til Malott og Trojan Suarez (2004) om at effekten til en forsterker reduseres når forsinkelsen mellom respons og forsterkning øker til tre-fire sekunder.

Grindle og Remington (2002) fant at barn med ASF lærte å tacte til tross for at primærforsterker ble presentert etter fem sekunders forsinkelse. Lignende funn ble gjort av Sy og Vollmer (2012) og Majdalany et al. (2016). De antydte også at barn med ASF lærte å tacte land og diskriminere mellom objekter både i betingelser med umiddelbar og forsinket forsterkning. Noe tilsvarende skjedde i vår studie der noen deltakere utførte mange riktige responser selv i betingelsene med forsinket forsterkning. Antall responser varierte mye på tvers av deltakerne i vår studie, selv om alle deltakerne hadde en høyere responsrate under umiddelbar forsterkning.

En svakhet ved studien var at det ikke ble gjort preferansekartlegging på forhånd. Valg av geometriske figurer som forsterker

ble gjort på bakgrunn av studien til Pierce et al. (2011), som fant at barn med ASF mellom 14 og 42 måneder viste preferanse for geometriske figurer fremfor sosiale bilder. Deltakerne i denne studien var derimot mellom 48 og 84 måneder gamle.

En annen mulig svakhet var at testing ble gjort på ulike rom for samtlige deltakere. På grunn av begrenset antall ledige og passende rom i barnehagene var det variasjon i settingen for hver enkelt deltaker. Deltaker 1 ble testet på et tomt fellesrom med utsikt til lekeplassen hvor andre barn lekte, og deltaker 4 ble testet på sitt eget oppholdsrom med tilgang til datamaskin og leker. Hvor stor påvirkning disse variasjonene kan ha hatt for deltakernes atferd er uvisst, men resultatene viste tydelige forskjeller i antall responser på tvers av betingelsene også for disse deltakerne. Deltaker 2 og 3 ble testet på grupperom ryddet for distraherende stimuli.

En annen potensiell svakhet var deltakerantall. Dette kan ha innvirkning på generaliserbarheten. Resultatene viste tydelig et høyere antall responser for samtlige deltakere når forsterker ble presentert umiddelbart, men utvalget er ikke nødvendigvis representativt for alle barn med ASF.

En styrke ved studien er at vi brukte en design med god eksperimentell kontroll. Den eneste variabelen som ble manipulert mellom betingelsene var forsinkelsestiden til forsterkeren. Eksperimentator satt alltid på venstre side av deltaker under testing, og samme eksperimentator utførte testingen under samtlige betingelser for alle deltakere. Den samme instruksjonen ble gitt til hver deltaker i starten av betingelsene. Det ble benyttet en reverseringsdesign og rekkefølgen på betingelsene ble balansert på over deltakerne. Det vil si at halvparten av deltakerne startet med umiddelbar forsterkning og den andre halvparten startet med forsinket forsterkning. Dette ble gjort for å kontrollere for en mulig rekkefølgeeffekt.

Applikasjonen gjorde datainnsamlingen veldig enkel og effektiv. Flere variabler ble registrert samtidig uten ekstra arbeid



for eksperimentatorene. Dette inkluderte automatisk registrering av antall responser både på og utenfor den blå firkanten, dato og klokkeslett for hver betingelse, lengde på hver betingelse og om forsinkelse var aktivert eller ikke. Dette resulterte i god reliabilitet. Automatisk registrering på applikasjonen frigjorde også sekundæksperimentator til å manuelt registrere antall korrekte responser i 50% av tilfellene. Sekundæksperimentators registreringer ble sammenlignet med skårene registrert av applikasjonen og det var 100% enighet mellom disse. Bortsett fra ett tilfelle der en deltaker prøvde å avslutte applikasjonen ved å trykke på tilbakeknappen uten hell, oppstod det ingen nevneverdige utfordringer under gjennomføringen av testingen.

Vi konkluderer derfor med at forsinket forsterkning hadde en reduserende effekt på atferden til deltakerne i studien. Disse funnene, kombinert med funn fra tidligere studier, tyder på at forsinket forsterkning leder til færre responser sammenliknet med umiddelbar forsterkning hos barn med ASF. Fremtidige studier bør inkludere flere deltakere, av begge kjønn, slik at funnene bedre kan generaliseres. Videre kan fremtidige studier med fordel gjøre en preferansekartlegging på forhånd slik at en med høy sannsynlighet kan vite at de geometriske figurene er foretrukne og kan fungere som forsterkere. I tillegg bør fremtidige studier sammenligne data fra barn med ASF med data fra normalfungerende barn for å undersøke om forsinket forsterkning har lik effekt på begge grupper. Man kan også undersøke om språknivå har en betydning. En kan tenke seg at forsinkelsen i forsterkning har mindre betydning for barn med et godt språk. De kan instruere seg selv om at forsterker kommer etter en stund. Et forslag til fremtidige studier kan også være å måle og sammenligne latenstid i de ulike betingelsene.

Resultatene fra studien kan bidra til å effektivisere læringsituasjoner ytterligere for barn med ASF. Vi ser at noen barn responderer både flere ganger og raskere når forsterker kommer umiddelbart. I tillegg

ser vi en sammenheng mellom umiddelbar forsterkning og hvor lenge barna holder på med en oppgave. Med forbehold om at det ikke alltid er mulig å forsterke atferd umiddelbart i naturlige situasjoner, tyder funnene på at umiddelbar forsterkning av atferden til barn med ASF kan føre til at barnet responderer flere ganger, raskere og over lengre tid.

## Referanser

- Byrne, T., LeSage, M. G., & Poling, A. (1997). Effects of chlorpromazine on rats' acquisition of lever-press responding with immediate and delayed reinforcement. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, *58*, 31–35.
- Catania, A. C. (2007). *Learning* (Interim edition, 4. utg.). New York: Sloan Publishing Green, G., Brennan, L. C., & Fein, D. (2002). Intensive behavioral treatment for a toddler at high risk for autism. *Behavior Modification*, *26*, 69–102. doi:10.1.1.418.7872
- Grindle, C. F., & Remington, B. (2002). Discrete-trial training for autistic children when reward is delayed: A comparison of conditioned cue value and response marking. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *35*, 187–190. doi:10.1901/jaba.2002.35-187
- Hockman, C. H., & Lipsitt, L. P. (1961). Delay-of-reward gradient in discrimination learning with children for two levels of difficulty. *Journal of Comparative Physiological Psychology*, *54*, 24–27. doi:10.1037/h0039874
- Lovaas, O. I., & Smith, T. (1989). A comprehensive behavioral theory of autistic children: Paradigm for research and treatment. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, *20*, 17–29. doi:10.1016/0005-7916(89)90004-9
- Lovaas, O. I. (2003). *Teaching Individuals with Developmental Delays: Basic Intervention Techniques*. PRO-ED. ISBN-0-89079-889-3
- Majdalany, L. M., Wilder, D. A., Smeltz,

- L., & Lipschultz, J. (2016). The effects of brief delays to reinforcement on the acquisition of tacts in children with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis, 49*, 411–415. doi:10.1002/jaba282
- Malott, R. W., & Trojan Suarez, E. A. (2004). *Elementary Principles of Behavior* (5. utg.) Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Odum, A. L., Ward, R. D., Barnes, C. A., & Burke, K. A. (2006). The effects of delayed reinforcement on variability and repetition of response sequences. *Journal of Experimental Analysis of Behavior, 86*, 159–179. doi:10.1901/jeab.2006.58-05
- Pierce, K., Conant, D., Hazin, R., Stoner, R., & Desmond, J. (2011). Preference for geometric patterns early in life as a risk factor for autism. *Archives of General Psychiatry, 68*, 101–109. doi:10.1001/archgenpsychiatry.2010.113
- Rytterager, S. (2017). *Responding under immediate and delayed reinforcement in children diagnosed with autism spectrum disorder*. Bacheloroppgave levert ved fakultet for helsefag, Oslo Metropolitan University.
- Schaal, D. W., Schuh, K. J., & Branch, M. N. (1992). Key pecking of pigeons under variable- interval schedules of briefly signaled delayed reinforcement: Effects of variable- interval value. *Journal of Experimental Analysis of Behavior, 58*, 277–286. doi:10.1901/jeab.1992.58-277
- Sidman, M. (1960). *Tactics of scientific research*. New York: Basic Books.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. New York, NY: The Free Press.
- Sy, J. R., & Vollmer, T. R. (2012). Discrimination acquisition in children with developmental disabilities under immediate and delayed reinforcement. *Journal of Applied Behavior Analysis, 45*, 667–684. doi:10.1901/jaba.2012.45-667

## The Effect of Delayed Reinforcement in Children with Autism Spectrum Disorders

Sigmund Eldevik, Lasse Arnesen, Kristoffer Munthe Sakseide og Catherine Gale

The purpose of this study was to examine the effects of delayed reinforcement on children with autism spectrum disorder. Responding under immediate reinforcement was compared to responding under delayed reinforcement. Previous studies have shown that delayed reinforcement decreases the rate of responding compared to immediate reinforcement. The participants in the present study were to press a blue square on a tablet that led to a short video of moving geometric figures. In one condition a press resulted in immediate access to the video. In the other condition a press resulted in access to a video after a three second delay. A reversal design was used, were the conditions alternated. Rates of responding were higher under immediate reinforcement compared to delayed reinforcement for all participants. The findings of this study suggest that even a three second delay in reinforcement can decrease responding in children with autism spectrum disorder. These findings confirm the recommendation in the literature that reinforcement should be immediate when teaching children with autism spectrum disorder.

*Keywords:* delayed reinforcement, immediate reinforcement, autism spectrum disorder, rate of responding