

# Atferdsmessige Studier av Demens: Effekten av Ulike Varianter av Matching-to-Sample Prosedyrer

Erik Arntzen, Hanna Steinunn Steingrimsdottir og Anette Brogård Antonsen  
Høgskolen i Oslo og Akershus

To eksperimenter ble gjort med en person med demens for å studere korrekt respondering som en funksjon av økende tidsforsinkelse mellom presentasjon av utvalgsstimulus og sammenligningsstimuli i ulike varianter av *delayed matching-to-sample* (DMTS) prosedyrer. I Eksperiment 1 gjennomgikk forsøkspersonen DMTS, først med fast forsinkelse på 12000 ms (A), så 10000 ms (B), før 12000 ms (A) forsinkelse ble gjeninnført i en variant av en *withdrawal* design eller ABA-design. Resultatene viste at forsøkspersonen responderte i henhold til identitet i betingelsen med 10000 ms forsinkelse, men ikke når forsinkelse ble økt til 12000 ms. Forsøkspersonen ble derfor i Eksperiment 2 presentert for en titrerende DMTS (TDMTS) prosedyre hvor hensikten var å avdekke ved hvilken forsinkelse over 10000 ms forsøkspersonen fremdeles responderte i henhold til identitet. Resultatene fra Eksperiment 2 viste at forsinkelsen ble titrert opptil 12250 ms som den høyeste verdien. Derimot viste resultatene ikke stabil respondering på et bestemt nivå eller forsinkelse.

*Nøkkelord:* demens, identitetsmatching, DMTS, titrerende DMTS.

---

Demens kjennetegnes i følge *The Diagnostic and Statistical Manual for Mental Disorders IV* (DSM-IV) og *The International Classification of Diseases* (ICD-10) som tap av kognitive funksjoner (American Psychiatric Association, 1994; WHO, 1993). Tap av hukommelse er den mest markante endringen ved alle demenslidelser og i begge diagnostiseringsmanualene legges dokumentert hukommelsessvikt til grunn for at diagnosen demens skal kunne settes. (Se diskusjon om bruk av begrepet hukommelse i Eilifsen, Vie og Arntzen, 2011.) Det mest vanlige kartleggingsverktøyet som brukes er *Mini-Mental State Examination* (MMSE) og er oppgitt som en klassifisering av kognitiv fungering. Testen skårer grad av kognitiv

svikt på en skala fra 30–0, der en skåre mellom 30–24 indikerer ingen kognitiv svikt, mens en skåre mellom henholdsvis 23–18 og 17–0, viser til mild og alvorlig kognitiv svikt (Folstein, Folstein, & McHugh, 1975). Alzheimers sykdom er en av flere former for demens. Demens er sjelden å se hos 50 åringer, mens 3% over 60 år og 20% over 80 år blir rammet av sykdommen. Nesten 70 000 nordmenn er rammet av demens. I 2040 vil antallet være nærmere doblet (se for eksempel Steingrimsdottir & Arntzen, 2011a).

Det har vært relativt lite atferdsanalytisk forskning innen området demens tross at denne målgruppen er svært stor, og de fleste av disse studiene har fokusert på reduksjon av utfordrende atferd og økning av sosialt akseptabel atferd (Trahan, Kahng, Fisher, Hausman, 2011; Vold & Løkke, 2011). Ettersom et av de viktigste kjennetegnene

---

Korrespondanse vedrørende manuskriptet kan rettes til Erik Arntzen via epost: erik.arntzen@equivalence.net

Manuskriptet er basert på deler av resultatene presentert i tredje forfatters masteroppgave ved masterprogrammet Læring i komplekse systemer med fordypning i atferdsanalyse.

ved demens er hukommelsesproblemer vil atferdsmessige studier være viktige bidrag. En måte å studere hukommelse på innenfor atferdsanalyse, er å bruke ulike matching-to-sample (MTS) prosedyrer (Palmer, 1991). MTS prosedyrer er typer av betingete diskriminasjonsprosedyrer der utvalgsstimulus presenteres først etterfulgt av to eller flere sammenligningsstimuli. (Disse oppgavene arrangeres som oftest på en datamaskin hvor stimuliene presenteres på skjermen.) Det som er definert som korrekt valg av sammenligningsstimulus kommer an på hvilken utvalgsstimulus er presentert. Når både utvalgsstimulus og sammenligningsstimuli er presentert samtidig kalles det for simultan MTS (SMTS). Dersom utvalgsstimulus og sammenligningsstimuli ikke er til stede på samme tid, kalles prosedyren for *delayed* MTS (DMTS). Sammenligningsstimuli kommer enten frem på skjermen samtidig som utvalgsstimulus forsvinner, eller det kan gå en bestemt tidsperiode fra utvalgsstimulus forsvinner til sammenligningsstimuli presenteres. Denne tidsperioden kalles retensjonsintervall eller forsinkelse. Dersom forsinkelse er fast gjennom hele prosedyren kalles denne fast DMTS (Arntzen, 2006). Slike prosedyrer har blitt brukt for å studere variabler som kan påvirke hukommelsen hos en rekke arter, inklusive mennesker, der flere av studiene viser at korrekt respondering avtar når tidsforsinkelse øker (se for eksempel Blough, 1959; Dube, Rocco, & McIlvane, 1989; Kangas, Berry, & Branch, 2011; Lange, Sahakian, Quinn, Marsden, & Robbins, 1995; Robbins et al., 1997; Sargisson & White, 2001, 2007; Sawaguchi & Yamane, 1999; Seif, Clements, & Wainwright, 2004; White, 2001; Williams, Johnstone, & Saunders, 2006).

Forsinkelse mellom utvalgsstimulus og sammenligningsstimuli kan også variere som en funksjon av forsøkspersonens respondering. Dette kalles for justerende eller selvjusterende (se for eksempel Rosenberger, Mohr, Stoddard, & Sidman, 1968; Scheckel, 1965) eller titrerende (se for eksempel Cumming

& Berryman, 1965; Ferraro, Francis, & Perkins, 1971) DMTS. I titrerende DMTS (TDMTS) settes et mestringskriterium, og som en funksjon av korrekt eller feil respondering, øker eller avtar forsinkelsen i henhold til det fastsatte kriteriet (Kangas, Vaidya, & Branch, 2010).

I eksperimenter der MTS har vært brukt har det vist endringer i korrekt respondering hos eldre forsøkspersoner med og uten demens. For eksempel undersøkte Saunders, Chaney og Marquis (2005) i to eksperimenter hvordan tidsforsinkelsen mellom utvalgsstimulusen og sammenligningsstimuli påvirket respondering hos funksjonsfriske voksne mellom 56 og 89 år. I det første eksperimentet ble utvalgsstimulus og sammenligningsstimuliene presentert simultant på skjermen. I det andre eksperimentet var det 0 sekunder forsinkelse mellom utvalgsstimulusen og sammenligningsstimuliene. Resultatene viste at de forsøkspersonene som gikk igjennom betingelsen med 0 sekunders forsinkelse hadde færre treningsforsøk enn de som fikk stimuliene simultant presentert.

Videre har Gallagher og Keenan (2009) utført MTS-eksperimenter med eldre forsøkspersoner hvor det var en arbitrær relasjon mellom stimuliene. Funnene fra denne studien viste at forsøkspersonene med lavere MMSE hadde mindre sannsynlighet for å respondere i henhold til mestringskriteriene på testene som ble etterfulgt av MTS-treningen, enn de med høyere MMSE skår. Med bakgrunn i disse resultatene, ble det foreslått at MTS-prosedyrer kunne avdekke eventuelle kognitive endringer.

Steingrimsdottir og Arntzen (2011b) benyttet SMTS og DMTS prosedyrer med en mann på 80 år med Alzheimers sykdom. Han hadde en MMSE skåre på 10. Hensikten med studien var å studere korrekt respondering som en funksjon av økende forsinkelse og antall sammenligningsstimuli. Resultatene viste at endring av den tidsmessige presentasjonen av utvalgsstimulus og sammenligningsstimuli, fra simultan presentasjon til 0 sekunder forsinkelse, og antall sammenlig-

ningsstimuli var vesentlig for resultatet hos denne personen.

I Steingrimsdottir og Arntzen (2011c) deltok en 85 år gammel dame med Alzheimers sykdom. Hun hadde en MMSE skåre på 20. Også hun ble presentert for identitetsmatching, med ulike tidsforsinkelser mellom utvalgsstimulus og sammenligningsstimuli. Forsøkspersonen responderte i henhold til identitetsmatching, med tre sammenligningsstimuli gjennom ulike betingelser med forsinkelser opp til 9000 millisekunder (ms). Selv om forsøkspersonen responderte i henhold til identitetsmatching, økte feilresponderingen da forsinkelsene ble økt fra 3000 ms til 6000 ms og 9000 ms. Forfatterne foreslo at ytterligere eksperimenter burde gjøres med forsøkspersoner med ulik grad av demens, og med både fast og titrerende forsinkelse for å avdekke variabler som påvirker det å huske.

Formålet med denne eksplorative studien var å benytte DMTS prosedyrer for å studere variabler som påvirker hukommelse hos en person diagnostisert med demens. Dette ble gjort ved å arrangere ulike DMTS prosedyrer i to eksperimenter; med fast (Eksperiment 1) og titrerende (Eksperiment 2) forsinkelse.

## EKSPERIMENT 1

Forskningsspørsmålet i Eksperiment 1 var knyttet til å undersøke om forsøkspersonen responderte i henhold til identitetsmatching ved en høyere forsinkelse enn det som ble presentert i Steingrimsdottir og Arntzen (2011c). Det ble gjort ved å trene og teste forsøkspersonen med en fast forsinkelse, 10000 ms og 120000 ms, mellom utvalgsstimulusen og sammenligningsstimuliene.

## Metode

### Forsøksperson

Forsøkspersonen i eksperimentet, her omtalt som Anne, var en 85 år gammel kvinne med demenssykdommen Alzheimer.

Hun deltok også i studien til Steingrimsdottir og Arntzen (2011c) og skåret da 20 på MMSE. Det var foreskrevet 15 mg av demensmedisinen Aricept, som hun tok hver kveld. Anne bodde på en demensavdeling på et sykehjem. De ansatte der fortalte at hun blant annet glemte nylige hendelser, og kom ofte med gjentakende spørsmål. I tillegg hadde hun noe behov for veiledning i forhold til å utføre personlig hygiene.

På forhånd var det innhentet en godkjenning fra regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk for å gjennomføre studien. Familien hadde også undertegnet en samtykkeerklæring om deltakelse i prosjektet, og Anne ble hele tiden informert om at hun kunne trekke seg dersom hun ikke ville fortsette. Derimot uttrykket Anne ved flere anledninger at hun syntes det å delta var en hyggelig aktivitet.

Anne bestemte selv øktens lengde. Øktene ble avsluttet når hun henvendte seg til eksperimentator, og sa at hun ikke ville mer — for eksempel ”Nei, nå gir vi oss.”

## Apparatur og Setting

De betingede diskriminasjonsoppgavene ble presentert på bærbar PC (Microsoft Windows XP 2002, Genuine Intel® CPU T2400 at 1.83GHz, 0.99GB RAM). To ulike programvarer for presentasjon av MTS oppgavene ble benyttet. Stimuliene som ble brukt i eksperimentet var South Park figurer, laget i South Park Studio (<http://www.sp-studio.de/>) (se Figur 1). Programmene registrerte alle responser (plassering, responstid, riktig eller feil). I program 1 var størrelsen på stimuliene 4 X 5 cm og i program 2 var størrelsene på stimuliene 5 X 5 cm. For å registrere Annes responser ble det benyttet en touchskjerm fra produsenten Keytech. Over datamaskinens tastatur ble det plassert et spesialtilpasset deksel, slik at Anne ikke skulle bli forstyrret av knappene på tastaturet, i tillegg til at hun kunne hvile armene der.

Øktene blir gjennomført i et rom på 455 cm X 263 cm, der det var plassert en kontor-

pult med to stoler. Bak Anne var det plassert en benk, der eksperimentator satt.

### Prosedyre

**Instruksjoner.** Økten startet med at Anne satte seg i en stol foran den bærbare datamaskinen og fikk instruks om å starte når hun var klar. Dersom hun henvendte seg mer enn en gang til eksperimentator når utvalgsstimulus ble presentert og formidlet at hun ikke forstod oppgaven, fikk hun en instruks om å trykke på bildet. Dersom Anne henvendte seg mer enn en gang ved presentasjon av sammenligningsstimuli, ble det gitt instruks om at hun skulle trykke på den hun mente var riktig.

**Trening.** Anne ble i alle tre betingelsene (se under Design) presentert for identitetsmatching med tre ulike stimuli. Hvert forsøk startet med at hun trykket på utvalgsstimulus som var presentert i senter av skjermen og som deretter forsvant. Så etter en fast forsinkelse, 10000 ms eller 120000 ms, ble tre sammenligningsstimuli presentert ved neders på skjermen ved siden av hverandre i randomisert posisjon fra forsøk til forsøk. Når Anne hadde valgt en sammenlignings-

stimulus, ble en blå tekst med programmerte konsekvenser vist på skjermen. I treningen ble det gitt programmerte konsekvenser etter hver respons til sammenligningsstimulus. Ved korrekte responser stod det tekst som ”glimrende,” ”korrekt,” ”riktig” osv. Dersom hun valgte feil sammenligningsstimulus ble ordet ”feil” vist. Antall riktige responser ble talt opp nede i høyre hjørne, og tallet kom bare til synet ved korrekt respondering, samtidig med den programmerte konsekvensen. De programmerte konsekvensene ble presentert etter at forsøkspersonen hadde trykket på en av sammenligningsstimulene og var synlig på skjermen i 1500 ms. Tiden mellom programmerte konsekvensene og presentasjon av ny utvalgsstimulus (ITI) var på 500 ms.

Treningen var inndelt i syv treningsfasene. Disse bestod av treningsblokker som inneholdt ni eller 18 forsøk, der hvert stimuluspar ble presentert tre eller seks ganger (se Tabell 1). Etter at kriterium ble nådd i første treningsfase, som var definert som alle riktige i en blokk, ble samme trening gjentatt i en ny blokk på ni forsøk, med samme definerte mestringskriterium. De to første

Tabell 1. Oversikt over Treningsfaser i Eksperiment 1.

Treningsfaser	Mestrings-kriterium	Minimum antall forsøk
1. Mikset trening	9 av 9	9
2. Mikset trening	9 av 9	9
3. Mikset trening	17 av 18	18
<b>Tynning av programmerte konsekvenser</b>		
4. 75 % sannsynlighet	17 av 18	18
5. 50 % sannsynlighet	17 av 18	18
6. 25 % sannsynlighet	17 av 18	18
7. 0 % sannsynlighet	17 av 18	18
Test med forsinkelse	35 av 36	36
Test uten forsinkelse	35 av 36	36
Identitetsmatchingstest	35 av 36	36

treningsfasene hadde 100% programmerte konsekvenser. Etter to treningsblokker med det oppnådde kriteriet, økte blokkene til å inneholde 18 forsøk. Her ble mestringskriterium satt til minimum 17 korrekte responser innen en blokk. Samme mestringskriterium gjaldt i de påfølgende fasene, der sannsynligheten for programmerte konsekvenser ble endret fra 100% til 75%, 50%, 25% og til slutt 0% i blokkene. Ved det oppnådde mestringskriteriet i siste treningsfase ble forsøkspersonen presentert for testing.

**Testene.** Den første testen hadde samme forsinkelse som treningen og ble presentert for å undersøke om Anne responderte i henhold til identitetsmatching uten programmerte konsekvenser med den trente forsinkelse. I test nummer to ble utvalgstimulusen og sammenligningsstimuliene simultant presentert. I begge testene ble samme stimulussett fra treningen benyttet (se Figur 1). Innen et døgn ble Anne presentert for tredje testen som var simultan matching med et nytt stimulussett (se Figur 1). I testene

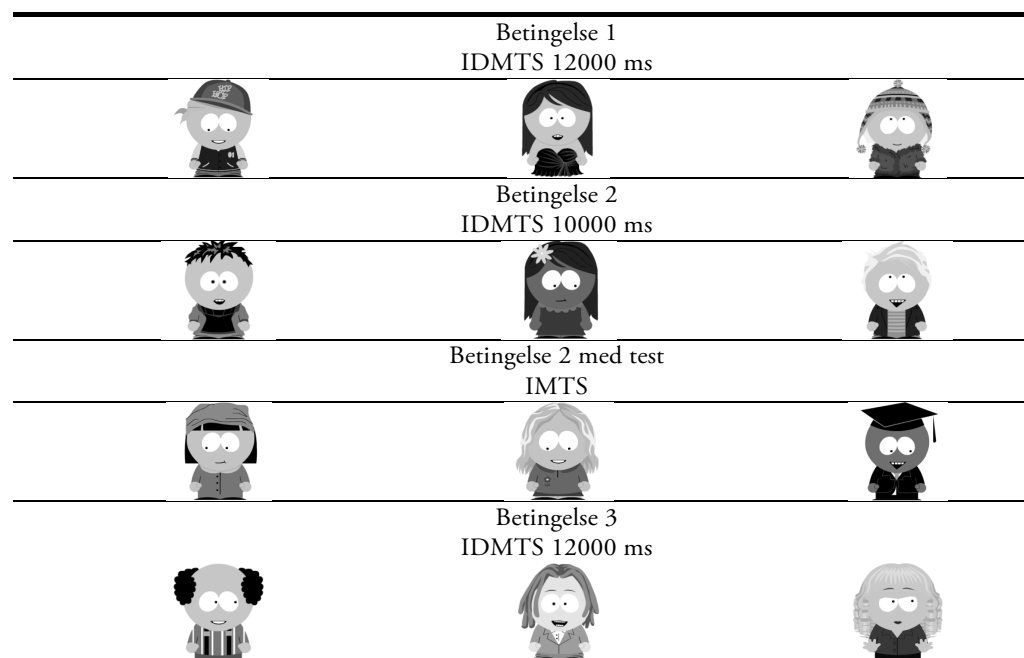
ble det ikke gitt programmerte konsekvenser. ITI var 2000 ms slik at intervallet mellom forsøkene var like langt som i treningen.

### Design

Eksperimentet ble gjennomført i en variant av en ABA design. Første fase var en betingelse med DMTS 12000 ms (A fase). I andre betingelse i eksperimentet var forsinkelsen på 10000 ms (B fase) og med nytt stimulussett (se Figur 1). I tredje og siste betingelse ble 12000 ms forsinkelsen gjeninnført (A fase), men med et nytt stimulussett (se Figur 1).

### Resultater og Diskusjon

Hensikten med Eksperiment 1 var å studere effekten av respondering i henhold til identitetsmatching ved økt tidsforsinkelse mellom utvalgstimulusen og sammenligningsstimuliene. I Betingelse 1 var den faste forsinkelsen 12000 ms (A fase). Anne responderte korrekt i de ni første forsøkene, og



Figur 1. Stimuli som er brukt i identitetsmatching oppgavene i Eksperiment 1. Stimuli ble presentert i farger i eksperimentene. Forkortelser som brukes er: IMTS=identitetsmatching-to-sample, IDMTS=identitetsmatching-to-sample med forsinkelse og ms=millisekunder.

mestringskriteriet ble dermed nådd for første treningsfase (se Tabell 2). Mestringskriteriet ble oppnådd etter 63 forsøk i andre treningsfase. I den tredje treningsfasen avsluttet betingelsen etter at Anne hadde blitt presentert for totalt 350 forsøk uten å oppnå det på forhånd bestemte mestringskriteriet.

I Betingelse 2 ble forsinkelsen redusert til 10000 ms og Anne responderte korrekt i henhold til identitetsmatching. Hun responderte i henhold til mestringskriteriet i de første to treningsfasene, men brukte noen flere forsøk på å komme igjennom tredje treningsfase, totalt 72. I de neste fasene ble de programmerte konsekvensene gradvis redusert. I denne delen av betingelsen brukte Anne 216 forsøk på å nå mestringskriteriet. Etter totalt 306 treningsforsøk var alle mestringskriterier oppnådd og testen ble presentert. Tabell 2 viser at Anne responderte korrekt i 29 av 36 forsøkene som er lavere enn mestringskriteriet i treningen. Det var ikke noen systematikk i feilresponderingen, noe som kunne indikere at feilene ikke var forbundet med formen ved stimuliene men derimot en effekt av den økte forsinkelsen. Feilrespondering som en effekt av økt forsinkelse støttes i flere studier som tidligere nevnt.

Test nummer to ble så presentert for å se hvordan respondering i henhold til identitetsmatching ble påvirket da forsinkelse gikk ned til 0 sekunder. I denne testen responderte

Anne korrekt på alle forsøkene (36 av 36). Og til sist var det interessant å observere respondering i henhold til identitetsmatching med ukjente stimuli, for å utelukke at responderingen ikke var knyttet til egenskaper ved stimuli. Anne responderte også i henhold til identitetsmatching på testen med simultan presentasjon av nye ukjente stimuli som ble presentert et døgn etter forrige test, med 36 av 36 korrekte responser (se Tabell 2).

DMTS 12000 ms ble gjeninnført i Betingelse 3 for å observere om Anne responderte korrekt ved gjeninnføring av betingelsen. Heller ikke denne gangen responderte hun korrekt i henhold til identitetsmatching. Anne nådde aldri mestringskriteriet i første treningsfase, og betingelsen ble avsluttet etter 350 forsøk (se Tabell 2). Ettersom hun responderte korrekt på 10000 men feil på 12000 ms var vi interessert i å bruke en TDMTS prosedyre for å finne hvor lang forsinkelse hun kunne respondere korrekt i forhold til.

## EKSPERIMENT 2

TDMTS har vært brukt i flere eksperimenter der effekten av ulike medikamenter har blitt studert (Buccafusco, Terry, & Murdock, 2002; Dayer, Baron, Light, & Wenger, 2000; Wenger, Hudzik, & Wright, 1993). Det finnes flere grunner til at TDMTS er valgt fremfor DMTS med fast forsinkelse. For

Tabell 2. Antall Forsøk i de Ulike Treningsfasene i Eksperiment 1.

Bet.	Fors. ms	Faser med sannsynlighet for programmerte konsekvenser							Totalt	Tester		
		100	100	100	75	50	25	0		DMTS	SMTS 1	SMTS 2
1	12000	9	63	278	IA	IA	IA	IA	350	IA	IA	IA
2	10000	9	9	72	54	54	72	36	306	29	<b>36</b>	<b>36</b>
3	12000	350	IA	IA	IA	IA	IA	IA	350	IA	IA	IA

*Merknad.* Tabellen viser antall forsøk forsøkspersonen har brukt i de ulike treningsfasene med 100% sannsynlighet for programmerte konsekvenser og tynning av disse. Tabellen viser også totalt antall brukte treningsforsøk i de ulike betingelsene. I tillegg vises det antall riktige responser i testene hvor det var 36 forsøk. Uthevede tall indikerer at forsøkspersonen responderte i henhold kriterium. Forkortelser som brukes er: Bet.=Betingelse, Fors.=Forsinkelse, DMTS=delayed matching-to-sample, SMTS=simultan matching-to-sample, 1=første test, 2=andre test tatt innen 24 timer etter første test, IA = ikke aktuell og ms=millisekunder.

eksempel, som påpekt av Wenger og Wright (1990) og Wenger og Kimball (1992), er det mulig å unngå gulv- og takeffekt som er ofte nevnt som begrensninger ved DMTS med en fast forsinkelse. Videre har det vært påpekt at andre variabler, som for eksempel ITI kan påvirke korrekt og feilresponsering i DMTS oppgaver, men ved å bruke TDMTS så kan effekten fjernes. Videre konkluderte Wenger og Kimball (1992) i sin studie at det kan være at atferden er under en annen type stimuluskontroll når forsøkspersonen er eksponert for TDMTS sammenlignet med DMTS med fast forsinkelse. Basert på tidligere eksperimenter med bruk av TDMTS prosedyrene var det av interesse å studere effekten av å bruke TDMTS med titrering til asymptotisk nivå for å se om det er mulig å avdekke mulig tak- og gulveffekt fra forrige eksperiment. Derfor ble ITI og varighet av programmerte konsekvenser variert i syv ulike betingelser i Eksperimentet 2 samtidig som det ble gjennomført en titreringsprosedyre for å studere ved eventuelt hvilken forsinkelse Anne ikke lenger responderte i henhold til identitetsmatching. Også i dette eksperimentet ble Anne presentert for identitetsmatching med tre sammenligningsstimuli.

## Metode

Forsøksperson, datamaskin, setting, og instruksjoner var det samme som i Eksperi-

ment 1. Også i dette eksperimentet ble det benyttet South Park figurer (se Figur 2).

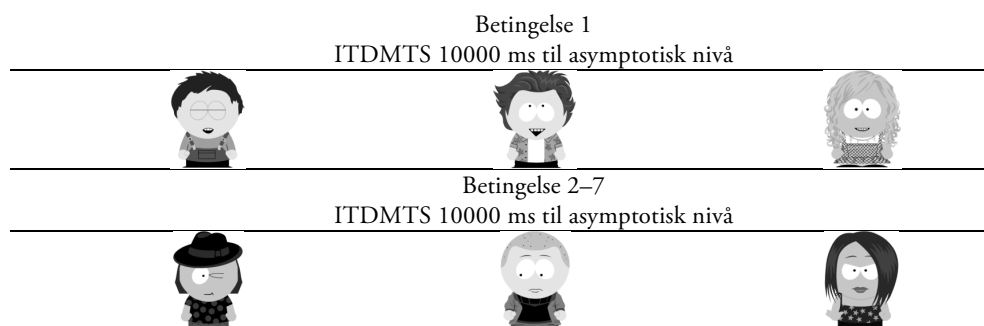
## Prosedyre

Her ble utvalgsstimulusen presentert i senter av skjermen (se Figur 2). Etter at Anne hadde trykket på utvalgsstimulusen og denne forsvant ble sammenligningsstimulene presentert i en sirkel rundt utvalgsstimulusen med randomisert plassering fra et forsøk til et annet. Programmerte konsekvenser ble gitt etter hver respons. Varigheten av forsinkelsen mellom utvalgsstimulus og sammenligningsstimuli ble titrert, slik at forsinkelsen ble endret som en funksjon av korrekte eller feilresponser. Hver blokk bestod av seks forsøk og dersom alle responser var korrekte i en blokk, økte forsinkelse med en fastsatt tid (250 ms). Hvis Anne hadde en feil eller mer innenfor samme blokken, ble forsinkelse redusert tilsvarende (se i beskrivelsen av betingelsen).

Den asymptotiske titreringen var programmert slik at dataprogrammet etter minst fem blokker skulle begynne å lete etter fem nye blokker hvor titreringsverdien gikk opp og ned mellom de to samme verdiene. Etter det skulle programmet fastsette den endelig forsinkelsesverdien når det var korrekt responsering i tre blokker på rad.

## Design

Det ble brukte en multielement design hvor det i hver av betingelsene 2–7 ble alter-



Figur 2. Stimuli som er brukt i identitetsmatching oppgavene i Eksperiment 1 og Eksperiment 2. Stimuli ble presentert i farger i eksperimentene. Forkortelser som brukes er: ITDMTS= identitetsmatching-to-sample med titrende forsinkelse og ms=millisekunder.

Tabell 3. Oversikt Over Betingelsene og Resultater Eksperiment 2.

Bet.	ITI	Varighet av programmerte konsekvenser	Startverdi	Antall forsøk	Prosent korrekte responser	Laveste titrerte forsinkelse	Høyeste titrerte forsinkelse
1	500	1500	10000	1A	1A	1A	1A
2	500	1500	10000	276	85,9	9250	12000
3	0	1500	9750	300	86,3	9000	12250
4	0	1000	9500	294	88,1	8500	10750
5	500	1500	10250	282	87,2	9250	11500
6	500	1000	9000	300	90	7500	9750
7	500	3000	8500	294	92,5	8000	10750

*Merknad.* Tabellen viser de manipulasjoner som er i forhold til ITI og varighet av programmerte konsekvenser. I tillegg vises prosent korrekte responser og laveste og høyeste titrerte forsinkelse. Verdiene i kolonne 2, 3, 4, 7 og 8 er oppgitt i millisekunder. Forkortelser som brukes er: Bet.=Betingelse, og 1A = ikke aktuell.

nert mellom ulik varighet av programmerte konsekvenser og ITI. Også i dette eksperimentet ble en betingelse gjeninnført (samme verdier for ITI og varighet av programmerte konsekvenser i Betingelse 2 og 5).

**Betingelse 1.** I denne betingelsen ble det benyttet en titrerende forsinkelse som startet på 10000 ms. Varighet av programmerte konsekvenser var på 1500 ms og ITI var 500 ms.

**Betingelse 2–7.** Disse betingelsene ble definert ut fra ulike lengde på de programmerte konsekvensene og ITI (se Tabell 3). Nytt stimulussett ble presentert i Betingelse 2 og ble benyttet til og med Betingelse 7 (se Figur 2). Hver økt startet med en pretrening på tolv forsøk med forsinkelse på null sekunder. Plassering av stimuli, og titreringsparameterne var de samme som i Betingelse 1. I Betingelse 3 til 7 ble betingelsens startverdi på forsinkelse satt der den titrerte forsinkelsen i foregående betingelse sluttet. Betingelsene bestod av ulikt antall presentasjoner av utvalgsstimuli som i Betingelse 1, dette som en følge av satte avslutningskriterier.

## Resultater og Diskusjon

Etter 702 forsøk ble den første betingelsen avbrutt med bakgrunn i analysen av feilrespondering som oppstod. Analysen viste at Anne valgte sammenligningsstimulus i henhold til andre egenskaper ved stimuliene, som det ikke var arrangert for av eksperimentatorene (Dube & McIlvane, 1996). Derfor

ble et nytt stimulussett brukt for de neste seks betingelsene.

Tabell 3 viser hvordan den titrerte forsinkelsen innenfor betingelsene varierte som en funksjon av Annes respondering. Ulike lengde på de programmerte konsekvenser og ITI i Betingelser 2–7 hadde ikke noen effekt på korrekt eller feilresponderingen. I Betingelse 3 var den titrerte forsinkelsen helt oppe i 12250 ms, mens i Betingelse 6 var den titrerte forsinkelsen så langt nede som i 7500 ms. Betingelse 6 hadde også den gjennomsnittlig laveste forsinkelsen. Den titrerte forsinkelsen var også forholdsvis lav gjennom den siste betingelsen. Derimot var denne betingelsen den som hadde høyeste prosentvis korrekte responser.

Titreringen foregikk i to økter opp til 12000 ms (ene gangen til 12000 før den gikk ned og andre gangen til 12250 før den gikk ned, og ved flere anledninger (8) gikk den opp til 11750), men forsinkelsen holdt seg ikke stabil. Titreringsprosedyren ble avsluttet i Betingelse 7 når hun hadde et snitt på over 90% korrekt mestring (se Tabell 3).

Av hensyn til progresjonen hos forsøkspersonen hadde betingelsene ulik startverdi, dvs. de startet der forrige titrerte forsinkelse sluttet som vist i Tabell 3. I fremtidige eksperimenter er det nødvendig at startverdiene i de ulike betingelsene er den samme når ny betingelse starter. Dette kan for eksempel gjøres ved at man alltid starter 10 % under den verdien som er det opprinnelige startverdien. Like startverdier vil kontrollere for at det er effekten av forsinkelsen som utgjør



forskjell i korrekt og feil respondering.

Videre kan det være slik at måten parameterne er arrangert på i denne asymptotiske titreringsprosedyren vanskeliggjør et stabilt responsmønster hos forsøkspersoner med demens ettersom det var slik at en feilrespons førte til at forsinkelsen ble redusert. Resultatene fra dette eksperimentet viste at feilresponsene kom enkeltvis, i betydningen at hun sjelden hadde mange feilresponser i en blokk. I fremtidige forsøk vil det derfor være nødvendig å ha flere forsøk innenfor en blokk, for eksempel 12 eller 18 forsøk. Det er også viktig å påpeke at mestringskriteriet ikke bør settes for lavt, slik at man kommer igjennom treningen uten at alle relasjoner er etablert (Arntzen, 2012).

## GENERELL DISKUSJON

Hensikten med disse to eksperimentene var å presentere en eksplorerende studie hvor man undersøkte hvorledes DMTS prosedyrer kunne benyttes for å studere variabler som påvirker hukommelse hos personer diagnostisert med demens. Derfor var formålet med Eksperiment 1 å studere hvordan forholdsvise lange tidsforsinkelser, 10000 ms og 120000 ms, mellom utvalgsstimulus og sammenligningsstimuli påvirker korrekt respondering. Resultatene viste at forsøkspersonen responderte i henhold til identitet ved 10000 ms forsinkelse, men responderte ikke i henhold til identitet ved forsinkelse på 12000 ms. For å studere nærmere ved hvilke forsinkelsesverdier forsøkspersonen responderte korrekt i henhold til identitetsmatching ble en TDMTS prosedyre med titrering opp til et asymptotisk nivå benyttet i Eksperiment 2. Resultatene viste at forsinkelsen ble titrert opp til 12250 ms, men at forsinkelsen ikke forble stabil på dette nivået.

Det er verdt å merke seg at det er relativt få studier hvor det er benyttet titrerende forsinkelse med mennesker (se for eksempel Lian & Arntzen, 2011; Sidman, Stoddard, Mohr, & Leicester, 1971). Som vist i Lian og Arntzen (2011) i en studie med barn der disse

gjennomgikk DMTS med både fast og titrerende forsinkelse. Hensikten var å studere hvilken prosedyre som var mest effektiv i etablering av betinget diskriminasjon. Her ble det konkludert med at fast forsinkelse var mest effektivt, da barna trengte flere forsøk for å nå mestringskriteriet ved titrerende forsinkelse.

Som vist i Wenger og Wright (1990) og Wenger og Kimball (1992) kan eksperimentator ved bruk av TDMTS prosedyrer minimalisere gulv- og takeffekter som man vanligvis ser ved bruk av DMTS med en fast utsettelse mellom utvalgsstimulus og sammenligningsstimuli. Disse effektene blir ytterligere minimalisert ved bruk av en TDMTS prosedyre hvor man titrerer opp til et asymptotisk nivå slik det ble gjort i Eksperiment 2. Dette eksperimentet ble gjennomført over en lang periode med manipulering av ITI og varighet av programmerte forsterkere. I samsvar med konklusjonene fra Wenger og Kimball (1992) hadde verken ITI eller varigheten av de programmerte konsekvensene noen effekt på korrekt respondering.

Kangas et al. (2011) fant at høyere titreringsverdier førte til mer variasjon i respondering, og lavere titreringsverdier førte til mer stabil respondering. Selv om det ikke var mulig å si nøyaktig ved hvilken verdi forsøkspersonen i den presenterte studien responderte stabilt korrekt, gir prosedyren en indikasjon på variasjonen av verdier hvor hun responderer korrekt eller ikke. På bakgrunn av dette kan viktige framtidige forskningsspørsmål være relatert til både kriterium for hva som er et asymptotisk nivå for korrekt respondering og stegene for titreringen av forsinkelsen mellom utvalgsstimulus og sammenligningsstimulene.

Gjennomføring av eksperimenter med personer med demens er tidkrevende. Med tanke på at demens er en progredierende sykdom vil dette kunne føre til validitetsproblemer (Shadish et al., 2002). Ettersom det er store individuelle forskjeller i hvor raskt sykdommen skrider frem kan det være

en fordel at denne type forskning foregår innenfor korte tidsperioder for å redusere faren for validitetsproblemer.

Personer med demens er ikke alltid like utholdende som den øvrige befolkning. Derfor arrangerte vi dette eksperimentet slik at forsøkspersonen selv styrte lengden på øktene. Det kan diskuteres om lengden skulle styres i større grad av eksperimentator. Ved å ha en bestemt tidsmessig lengde på øktene ville dette muligens kunne føre til økt feilrespondering mot slutten av noen økter, i tillegg til at etiske betraktninger må legges til grunn. Ved å korte ned øktens varighet i tid, vil dette skape utfordringer med tanke på hvor lang tid gjennomføringen av selve eksperimentet vil ta, ettersom forsøkspersonen gjennomførte kun en til to økter pr dag. Varighet på økter i form av lengde eller antall forsøk er noe som bør vurderes i fremtidige studier, der individuelle tilpasninger er helt nødvendig for å kunne gjennomføre eksperimenter med denne gruppen forsøkspersoner.

Den presenterte har studien noen begrensinger. For det første varierte forsinkelsen størrelse i starten av hver betingelse slik at det er vanskelig å sammenligne manipulasjonen av ITI og varighet av programmerte konsekvenser, slik det ble gjort i Eksperiment 2. For det andre er det ikke tatt hensyn til når på døgnet dataene er samlet inn, ettersom det av praktiske hensyn ikke lot seg gjøre å gjennomføre øktene på samme tidspunkt hver dag. I fremtidige studier kan det være gunstig at dataene samles inn på bestemte tidspunkter på døgnet. Det tredje forholdet er knyttet til at det ikke var mulig å få flere stabile datapunkter på rad slik at man med sikkerhet kan si at et asymptotisk nivå for forsinkelsen var nådd. På grunn av manglende stabilitet ble prosedyren avsluttet når mestringsprosenten var over 90 %.

Prosedyrer som dette kan komme til nytte i flere anvendte settinger. For eksempel, kan de brukes til å avdekke eventuelle endringer eller progresjonen i demenssykdommen, eller enda bedre, de kan muligens bidra til

å avdekke om det foreligger en begynnende demenssykdom (Fowler, Saling, Conway, Semple, & Louis, 1995). Videre ser det ut til at man kan bruke DMTS prosedyrene til å avdekke innfor hvilket forsinkelse man kan forvente at en person med demens kan gjøre enkle oppgaver som identitetsmatching, noe som muligens kan overføres til det å motta og utføre noe på instruks eller gjenfortelle en hendelse. Dette vil muligens gjøre at nærpersioner får en forståelse av hvor i sykdomsforløpet deres kjære er, og ikke minst i forhold til tjenesteapparatets mulighet til å kartlegge behov for bistand. Videre så viser den presenterte studien at TDMTS kan anvendes for å studere viktige forhold ved det som tradisjonelt har blitt betegnet som kort-tidshukommelsen og at framtidige studier kan benytte lignende prosedyrer for trene husketeknikker hos personer med demens.

Ettersom det enkelte individ vil legge merke til ulike ting ved stimuli og vil respondere ulikt i forhold til ulike egenskaper ved dem (se for eksempel Reynolds, 1961) er det avgjørende å undersøke ulike egenskaper ved stimuli i fremtidige studier med personer med demens. Forslag til eksperimenter som kan gjøres er for eksempel bruk av stimuli med små ulikheter, abstrakte stimuli og meningsfulle bilder (Arntzen, 2012). Studiene bør gjennomføres med et større antall forsøkspersoner da individuelle forskjeller er ekstra tydelige når kognitive ferdigheter svekkes. Når det gjelder titreringsprosedyren er det helt nødvendig at prosedyren prøves ut på i et større omfang for å kunne teste ut viktige parametere, som antall forsøk i titreringsblokken og mestringskriterier på eldre og personer med demens.

## REFERANSER

- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (4th ed.)*. Washington, D.C.: American Psychiatric Press.
- Arntzen, E. (2006). Delayed matching to sample and stimulus equivalence: Proba-

- bility of responding in accord with equivalence as a function of different delays. *The Psychological Record*, 56, 135–167. Hentet fra <http://thepsychologicalrecord.siuc.edu/index.html>
- Arntzen, E. (2012). Training and testing parameters in formation of stimulus equivalence: Methodological issues. *European Journal of Behavior Analysis*, 13, 123–135. Hentet fra <http://ejoba.org>
- Blough, D. S. (1959). Delayed matching in the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 2, 151–160. doi: 10.1901/jeab.1959.2-151
- Buccafusco, J. J., Terry, A. V., Jr., & Murdoch, P. B. (2002). A computer-assisted cognitive test battery for aged monkeys. *Journal of Molecular Neuroscience*, 19, 179–185. doi: 10.1007/s12031-002-0030-6
- Cumming, W. W., & Berryman, R. (1965). The complex discriminated operant: Studies of matching-to-sample and related problems. I D. I. Mostofsky (Red.), *Stimulus Generalization* (s. 284–330). Stanford, CA: Stanford University Press.
- Dayer, C. A., Baron, S., Light, K. E., & Wenger, G. R. (2000). Effects of ethanol on working memory and attention in pigeons. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 293, 551–558. Hentet fra <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10773028>
- Dube, W. V., & McIlvane, W. J. (1996). Some implications of a stimulus control topography analysis for emergent behavior and stimulus classes. I T. R. Zentall, & P. M. Smeets (Red.), *Stimulus Class Formation in Humans and Animals* (s. 197–218). Amsterdam, Nederland: Elsevier Science.
- Dube, W. V., Rocco, F. J., & McIlvane, W. J. (1989). Delayed matching to sample with outcome-specific contingencies in mentally retarded humans. *The Psychological Record*, 39, 483–492. Hentet fra <http://thepsychologicalrecord.siuc.edu/index.html>
- Eilifsen, C., Vie, A., & Arntzen, E. (2011). Eksperimentelle studier av hukommelse innen kognitiv psykologi og atferdsanalyse. *Norsk Tidsskrift for Atferdsanalyse*, 38, 115–135. Hentet fra <http://www.atferd.no>
- Ferraro, D. P., Francis, E. W., & Perkins, J. J. (1971). Titrating delayed matching to sample in children. *Developmental Psychology*, 5, 488–493. doi: 10.1037/h0031598
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). “Mini-mental state”. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12, 189–198. Hentet fra <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1202204>
- Fowler, K. S., Saling, M. M., Conway, E. L., Semple, J. M., & Louis, W. J. (1995). Computerized delayed matching to sample and paired associate performance in the early detection of dementia. *Applied Neuropsychology*, 2, 72–78. doi: 10.1207/s15324826an0202\_4
- Gallagher, S. M., & Keenan, M. (2009). Stimulus equivalence and the Mini Mental Status examination in the elderly. *European Journal of Behavior Analysis*, 10, 159–165. Hentet fra <http://ejoba.org/>
- Kangas, B. D., Berry, M. S., & Branch, M. N. (2011). On the development and mechanics of delayed matching-to-sample performance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 95, 221–236. doi: 10.1901/jeab.2011.95-221
- Kangas, B. D., Vaidya, M., & Branch, M. N. (2010). Titrating-delay matching-to-sample in the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 94, 69–81. doi: 10.1901/jeab.2010.96-69
- Lange, K. W., Sahakian, B. J., Quinn, N. P., Marsden, C. D., & Robbins, T. W. (1995). Comparison of executive and visuospatial memory function in Huntington’s disease and dementia of Alzheimer type matched for degree of dementia. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 58, 598–606. Hentet fra <http://jnp.bmj.com/>

- Lian, T., & Arntzen, E. (2011). Training conditional discrimination with fast and titrated delayed matching-to-sample in children. *European Journal of Behavior Analysis, 12*, 173–193. Hentet fra <http://ejoba.org/>
- Palmer, D. C. (1991). A behavioral interpretation of memory. I L. J. Hayes & P. N. Chase (Red.), *Dialogues on verbal behavior* (s. 261–279). Reno, NV: Context Press.
- Reynolds, G. S. (1961). Attention in the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 4*, 203–208. doi: 10.1901/jeab.1961.4-203
- Robbins, T., Semple, J., Kumar, R., Truman, M., Shorter, J., Ferraro, A. et al. (1997). Effects of scopolamine on delayed-matching-to-sample and paired associates tests of visual memory and learning in human subjects: Comparison with diazepam and implications for dementia. *Psychopharmacology (Berl), 134*, 95–106. doi: 10.1007/s002130050430
- Rosenberger, P. B., Mohr, J. P., Stoddard, L. T., & Sidman, M. (1968). Inter- and intramodality matching deficits in a dysphasic youth. *Archives of Neurology, 18*, 549–562. doi: 10.1001/archneur.1968.00470350107010
- Sargisson, R. J., & White, K. G. (2001). Generalization of delayed matching to sample following training at different delays. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 74*, 1–14. doi: 10.1901/jeab.2001.75-1
- Sargisson, R. J., & White, K. G. (2007). Remembering as discrimination in delayed matching to sample: discriminability and bias. *Learning & Behavior, 35*, 177–183. doi: 10.3758/BF03193053
- Saunders, R. R., Chaney, L., & Marquis, J. G. (2005). Equivalence class establishment with two-, three, and four-choice matching to sample by senior citizens. *The Psychological Record, 55*, 195–214. Hentet fra <http://thepsychologicalrecord.siuc.edu/index.html>
- Sawaguchi, T., & Yamane, I. (1999). Properties of delay-period neuronal activity in the monkey dorsolateral prefrontal cortex during a spatial delayed matching-to-sample task. *Journal of Neurophysiology, 82*, 2070–2080. Hentet fra <http://jn.physiology.org/>
- Scheckel, C. L. (1965). Self-adjustment of the interval in delayed matching: Limit of delay in the rhesus monkey. *Journal of Comparative and Physiological Psychology, 59*, 415–418. doi: 10.1037/h0022058
- Seif, G. I., Clements, K. M., & Wainwright, P. E. (2004). Effects of distraction and stress on delayed matching-to-place performance in aged rats. *Physiology and Behavior, 82*, 477–487. doi: 10.1016/j.physbeh.2004.04.051
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs*. Boston, New York: Houghton Mifflin Company.
- Sidman, M., Stoddard, L. T., Mohr, J. P., & Leicester, J. (1971). Behavioral studies of aphasia: Methods of investigation and analysis. *Neuropsychologia, 9*, 119–140. doi: 10.1016/0028-3932(71)90038-8
- Steingrimsdottir, H. S., & Arntzen, E. (2011a). Bruk av betingede diskriminasjonsprosedyrer med demenspasienter. *Norsk Tidsskrift for Atferdsanalyse, 38*, 137–152. Hentet fra <http://www.atferd.no>
- Steingrimsdottir, H. S., & Arntzen, E. (2011b). Identity matching in a patient with Alzheimer's disease. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias, 3*, 247–253. doi:10.1177/1533317511402816
- Steingrimsdottir, H. S., & Arntzen, E. (2011c). Using conditional discrimination procedures to study remembering in an Alzheimer's patient. *Behavioral Interventions, 26*, 179–192. doi: 10.1002/bin.334
- Trahan, M., Kahng, S., Fisher, A. B., & Hausman, N. L. (2011). Behavioral-analytic research on dementia in older adults. *Journal of Applied Behavior*

- Analysis, 44, 687–691. doi: 10.1901/jaba.2011.44-687
- Vold, J. A., & Løkke, J. A. (2011). Atferdsanalytiske tiltak for personer med demens. Et litteratursøk. *Norsk Tidsskrift for Atferdsanalyse*, 38, 45–50. Hentet fra <http://www.atferd.no>
- Wenger, G. R., Hudzik, T. J., & Wright, D. W. (1993). Titrating matching-to-sample performance in pigeons: Effects of diazepam, morphine, and cholinergic agents. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 46, 435–443. doi: 10.1016/0091-3057(93)90376-5
- Wenger, G. R. & Kimball, K. A. (1992). Titrating matching-to-sample performance: Effects of drugs of abuse and intertrial interval. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 41, 283–288. doi: 10.1016/0091-3057(92)90099-2
- Wenger, G. R., & Wright, D. W. (1990). Disruption of performance under a titrating matching-to-sample schedule of reinforcement by drugs of abuse. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 254, 258–269. Hentet fra <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
- White, K. G. (2001) Forgetting functions. *Animal, Learning & Behavior*, 29, 193–207. doi: 10.3758/BF03192887
- WHO (1993). *The ICD-10 Classification of Mental and Behavioural disorders*. Diagnostic Criteria for Research. Geneva: WHO
- Williams, D. C., Johnston, M. D., & Saunders, K. J. (2006). Intertrial sources of stimulus control and delayed matching-to-sample performance in humans. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 86, 253–267. doi: 10.1901/jeab.2006.67-01

---

### **Behavioral Studies of Dementia: Effects of Different Types of Matching-to-Sample Procedures**

Erik Arntzen, Hanna Steinunn Steingrimsdottir and Anette Brogård Antonsen  
Oslo and Akershus University College

Two experiments were conducted with a dementia patient to study identity matching as function of increasing delays between sample and comparisons in a variety of delayed Matching-to-Sample (DMTS) procedures. In Experiment 1, the participant was exposed to DMTS using a variation of withdrawal design (ABA design) where the delay was first set to 12000 ms (A), then 10000 ms (B), and then the 12000 ms (A) condition, again. The results showed that the participant responded in accordance with identity matching with the 10000 ms delay but not the 12000 ms delay. Therefore, in Experiment 2, the participant was exposed to titrating DMTS (TDMTS) procedure in which the purpose was to study at which delay above 10000 ms the participant still responded in accordance with identity. The results showed that the delay was titrated to maximum of 12250 ms but responding did not stabilize at one particular delay.

Keywords: dementia, identity matching, DMTS, titrating DMTS