



DET PSYKOLOGISKE FAKULTET



Eksplisitt hukommelse hos spedbarn:

Utsatt imitasjon testet fra 24 timer til seks uker hos 6 og 9 måneder gamle barn

HOVEDOPPGAVE

profesjonsstudiet i psykologi

**Gina Herland Landro
Kine Knoph**

Høst 2007

Mikael Heimann

Regionsenteret for barn og unges psykiske helse

Innholdsfortegnelse

Forord	III
Sammendrag	IV
Abstract	V
Innledning	1
Hva er utsatt imitasjon?	2
Eksplisitt hukommelse	5
Det nevrologiske grunnlaget for utsatt imitasjon og eksplisitt hukommelse	9
Hukommelsens fleksibilitet	10
Sosiale aspekter ved utsatt imitasjon	12
Sammenheng med senere ferdigheter	13
Spedbarns maksimale minnespenn	15
Utvidelse av minnespenn	16
Forskningshypoteser	18
Metode	
Utvalg	19
Delstudie A	21
6 måneder	21
9 måneder	22
Delstudie B	23
Utstyr	23
Prosedyre	24
6 måneder	25

9 måneder	26
Etisk vurdering av forskningsprosjektet	27
Scoring	27
Statistiske analyser	27
Resultater	
Delstudie A	28
6 måneder	28
9 måneder	29
Felles resultatgjennomgang for 6 og 9 måneder	30
Delstudie B	32
Diskusjon	
Delstudie A	33
Delstudie B	35
Generell diskusjon	37
Avslutning	42
Referanser	44
Tabeller og figurer	50
Appendiks 1: Informert samtykke	

Forord

En stor takk går til alle foreldre som har stilt opp sammen med de flotte barna sine. Deres entusiasme og gjestfrihet har ikke bare gjort denne studien til en realitet, men også en fornøyelse å gjennomføre.

Takk også til vår veileder Mikael Heimann, for at du hadde tillit til å la oss utforme dette prosjektet på vår egen måte. Takk for god veiledning og oppmuntring underveis. Ditt engasjement har gjort denne studien mulig, til tross for at vi har bodd i hver vår by under mesteparten av tiden.

Takk til Harlene Hayne for at du satte av tid til å svare på spørsmål og at du var villig til å kode deler av datamaterialet vårt. Dine innspill var lærerike.

Takk til Endel Tulving for at du hadde mulighet til å svare på våre spørsmål og for anbefaling av litteratur.

Takk til våre samboere for tålmodighet og støtte i løpet av de nesten to årene arbeidet har pågått, og for å ha stilt opp ekstra med barn og hjem i de travleste periodene. Takk også for assistanse med videofilming.

Bergen, 23.11.2007

Gina Herland Landro

Kine Knoph

Sammendrag

Denne studien undersøker 6 og 9 måneder gamle spedbarns gjenhentingshukommelse over ulike tidsperioder (delay-perioder) ved hjelp av utsatt imitasjon. Utsatt imitasjon regnes som et non-verbalt mål på evne til eksplisitt hukommelse. Første del av studien består av 25 spedbarn på 6 måneder og 26 spedbarn på 9 måneder. Disse ble videre delt inn i tre grupper for hvert alderstrinn og testet for utsatt imitasjon etter delay-perioder på 24 timer, 3 uker og 6 uker. Resultatene for de 9 måneder gamle barna tyder på at disse barna kan gjenhente informasjon fra en hendelse som fant sted tre uker tidligere. For de 6 måneder gamle barna er resultatene mindre klare, men også her viser resultatene tendenser til at barna kan ha eksplisitt hukommelse over tre uker. Videre viser resultatene at 9 måneder gamle barn kan gjenhente en større mengde informasjon enn 6 måneder gamle barn. I del to av studien ble ytterligere 9 spedbarn testet for utsatt imitasjon ved både 6- og 9-måneders alder, begge ganger med én ukes delay-periode. Den longitudinelle delstudien viste at de fleste av barna beholdt eller forbedret sitt prestasjonsnivå fra 6- til 9-måneders alder. Totalt sett indikerer resultatene fra denne studien at spedbarns hukommelseskapasitet kan være bedre enn hva tidligere studier har funnet.

Abstract

This study explores infant recall memory through deferred imitation, a non-verbal measure of explicit memory. In the first part of the study 25 6-month-old infants and 25 9-month-old infants are divided into three different delay-groups and tested for deferred imitation over periods of 24 hours, 3 weeks and 6 weeks. The results indicate that 9-month-old children can recall events over a period of three weeks. For the 6-month-olds the results are less clear, but there is a tendency towards successful recall over up to three weeks. The results further show that 9-month-old children retain larger amounts of information than what 6-month-olds are capable of. Part two is a longitudinal study following 9 children from the age of 6 months to the age of 9 months, testing them for deferred imitation after a delay-period of one week at both ages. The results from part two show that most of the children either remained stable or increased their response rate from 6 to 9 months of age. Overall the findings from this study indicate better infant recall memory than what previous studies have reported.

De siste tiårene har det blitt gjort store fremskritt innen forskningen på spedbarns kognitive evner (Bauer, 2004; Jones & Herbert, 2006a). Utsatt imitasjon er en testprosedyre innenfor dette fagområdet som har vist seg å være svært nyttig for å kartlegge hukommelsen til barn som ikke ennå har utviklet språk (Rovee-Collier, Hayne, & Colombo, 2001). Blant annet har man ved bruk av utsatt imitasjons-tester oppdaget at spedbarn helt nede i 6-måneders alder kan ha evne til langtids eksplisitt hukommelse, noe man tidligere mente ikke eksisterte hos barn før de nådde 18-måneders alder (Barr, Dowden, & Hayne, 1996). Nylig har studier også kommet frem til at individuelle forskjeller i evne til utsatt imitasjon ved 9-måneders alder sammen med mål på kommunikasjonsevne kan predikere kognitiv kapasitet ved 4-års alder (Strid, Tjus, Smith, Meltzoff, & Heimann, 2006).

I løpet av det siste tiåret har enkelte studier antydnet at spedbarns eksplisitte minner muligens kan være av langt større varighet enn hva tidligere studier har kunnet dokumentere (Carver & Bauer, 1999, 2001). Dette har skapt en økt interesse rundt det å kartlegge spedbarns langtidshukommelse. Det er i seg selv en viktig oppgave å gjøre en deskriptiv kartlegging av spedbarns evner, men dette er også viktig for å forstå utviklingen av mekanismene som er underliggende langtids gjenhentingshukommelse (Carver & Bauer, 1999). Enkelte forskere mener også at forskningsresultater fra dette feltet kan være med på å øke vår forståelse av infantil amnesi (Bauer, 2006; Meltzoff, 1995). I dette prosjektet har vi ønsket å gjøre en systematisk kartlegging av varigheten av eksplisitte minner hos 6 og 9 måneder gamle spedbarn. Dette er et område som tidligere har vært lite utforsket av hukommelsesforskere. Gjennom å gjøre små endringer ved metoder for testing av utsatt imitasjon som tidligere er benyttet av forskere i New Zealand, USA og Sverige håper vi å kunne bidra til den økende kunnskapsbasen på feltet. Vår hovedinteresse har vært å undersøke

maksimalt minnespenn hos 6 og 9 måneder gamle spedbarn. Vi har inkludert en mindre longitudinell delstudie som tar for seg individuelle endringer over aldersforløpet.

Hva er utsatt imitasjon?

Spedbarns adferdsrepertoar og kunnskap om objekter utvikles gjennom aktiv utforskning, modning og korrigerende fra voksne, men også gjennom direkte imitasjon av adferd som de observerer i miljøet. For å kunne imitere må spedbarnet se en annen persons handlinger, bruke denne visuelle persepsjonen som grunnlag for en handlingsplan, og produsere egen motorisk output (Jones & Herbert, 2006a). Det å observere andre mestre en oppgave for så å kopiere dette senere er oftest mer effektivt enn prøving og feiling og er derfor et nyttig redskap som benyttes gjennom hele livsløpet. Det er derimot i spedbarnsperioden at imitasjon har størst effekt på læring og adferd. Gjennom dagbokstudier er det vist at barn i alderen 12 til 18 måneder lærer en til to nye handlinger hver dag gjennom å observere andre (Jones & Herbert, 2006a).

Imitasjon defineres på ulike måter. Den definisjonen vi tar utgangspunkt i legger vekt på de nye elementene i den imitative handlingen: "Imitation is the copying of a novel or otherwise improbable act or utterance, or some act for which there is clearly no instinctive tendency" (Thorpe, 1963). Jean Piaget la i sine teorier vekt på viktigheten av imitasjon i spedbarnets kognitive utvikling. Han fokuserte på hvordan utsatt imitasjon, evnen til å imitere en tidligere observert handling uten forutgående øvelse, spiller en viktig rolle i barnets overgang fra avhengighet av sensoriske stimuli til å inneha evnen til å benytte mentale representasjoner (Piaget, 1972).

Spedbarn har ofte ikke muligheten til umiddelbart å reprodusere adferden de har observert, spesielt ikke hvis modellen er en jevngammel som utfører en handling med en leke. I en slik situasjon vil spedbarnet måtte skape en representasjon av de observerte handlinger i

hukommelsen, og denne må kunne gjenhentes i et fremtidig møte med lignende leker. I følge Piaget sine studier oppstår evne til utsatt imitasjon rundt 18-måneders alder og markerer slutten på det sensorisk-motoriske stadiet. Piaget mente at utvikling av evne til utsatt imitasjon er nødvendig for at videre symbolsk og preoperasjonell utvikling skal oppstå (Piaget, 1972). Utsatt imitasjon er derfor en forutsetning for barns utvikling av symbolsk lek og objektpermanens (barnets evne til å forstå at objekter og hendelser fremdeles eksisterer, selv om de ikke kan sees direkte).

Piaget sitt syn på utsatt imitasjon fikk senere støtte også fra klinikere, blant andre Daniel Stern (1985). Stern bygget en del av sine teorier på Piagets observasjoner, og så på utsatt imitasjon som en av de viktigste faktorene i et barns overgang fra et subjektivt selv til et verbalt selv, hvor barnet utviklet evne til representasjoner og symbolikk. Dette skjedde ifølge Stern før barnet var 2 år (Stern, 1985).

Spedbarnsforskeren Andrew N. Meltzoff var den første til å systematisk studere evne til utsatt imitasjon hos spedbarn. Han utarbeidet en metode basert på Piaget sine teorier og kalte den for ”observation-only design” (Meltzoff, 1995). Meltzoff følger i sine studier Thorpes kriterier for imitasjon, i forhold til at utsatt imitasjon testes ved hjelp av objekter som er nye for barnet, for direkte å kunne koble imitativ adferd til én enkelt ny læringserfaring. I observation-only design presenterer en eksperimentator en serie nye handlinger med en gitt gjenstand, og forsøkspersonen får kun observere det eksperimentator gjør. Deretter gis forsøkspersonen mulighet til å reprodusere disse handlingene, enten umiddelbart etterpå eller etter en gitt tidsperiode, kalt delay-periode. Prestasjonen i testgruppen sammenlignes deretter med prestasjonen til en uavhengig kontrollgruppe, som ikke tidligere har fått demonstrert handlingene.

Utsatt imitasjon som forsøksmetode er blitt brukt de siste tiårene for systematisk uttesting av spedbarns hukommelsesevner og har vist seg å være et nyttig verktøy for å studere gjenhentingshukommelse hos spedbarn (Jones & Herbert, 2006a). Oppgavene krever at spedbarna innkoder, opprettholder og gjenfinner et minne, for så å bruke dette minnet som grunnlag for handling. Spedbarnet må være i stand til å ha en indre representasjon av handlingen de har sett en annen utføre tidligere, og være motiverte til å bruke sine representasjoner til å styre egen adferd selv etter en delay-periode. Delay-perioden er med på å definere barnets minnespenn, og viser hvor lang tid det kan gå mellom observasjon og innkoding av handlingen til gjenhenting. Dette varierer det første leveåret, i følge tidligere spedbarnsforskning med "observation-only" design, fra 24 timer ved 6-måneders alder til 4 uker ved 12-måneders alder (se tabell 1). Detaljer omkring testing for utsatt imitasjon over ulike delay-perioder presenteres senere i oppgaven.

Det er ifølge Bauer (2004) hovedsakelig to grunner til at forskningen på spedbarns hukommelsesevner befinner seg et svært annet sted i dag enn for 15 til 20 år siden. Det første er at forskere begynte å studere barns kognitive evner i naturlige kontekster; istedenfor å teste barns evner til huske gjennom ordlister og nonsens-stavelser begynte man å teste hukommelsen deres for hverdagslige hendelser. Man fant at barn helt i 3-års alder hadde evne til å huske komplekse sekvenser over lange tidsintervaller (K. Nelson & Gruendel, 1981). Funnet av disse avanserte evnene hos treåringer førte til interesse for utviklingen i forkant; hvordan var hukommelsen hos ett- og toåringer?

Den andre årsaken til den lille revolusjonen i spedbarnsforskning er ifølge Bauer (2004) Andrew Meltzoffs operasjonalisering av utsatt imitasjon. Piaget identifiserte evne til utsatt imitasjon som et av kjennetegnene for evne til symbolsk tanke, og Meltzoff brakte fenomenet under eksperimentell kontroll. Selv om man tidligere hadde dokumentert

spedbarns hukommelse ved hjelp av visuell gjenkjenning (Fantz, 1956) og conjugate reinforcement (uro-) prosedyrer (C.K. Rovee & D.T. Rovee, 1969) så var resultatene fra tester av utsatt imitasjon de første som ikke kunne bortforklares med sensorimotoriske opphav.

Eksplisitt hukommelse

Utsatt imitasjon regnes for å være et non-verbalt mål på eksplisitt hukommelse (Bauer, 2004). En årsak til dette er at voksne amnesi-pasienter som ikke er i stand til eksplisitt hukommelse heller ikke klarer å løse en voksen-versjon av utsatt imitasjons-prosedyren (McDonough, Mandler, McKee, & Squire, 1995). Derfor ansees evne til utsatt imitasjon hos spedbarn å reflektere evne til eksplisitt hukommelse.

Tidligere har man ment, blant annet i tråd med Piaget, at barn ikke har evne til eksplisitt hukommelse før etter 18-måneders alder (Rovee-Collier et al., 2001). Det mest sentrale kjennetegnet ved eksplisitt hukommelse er at dette er minner som bevisst kan gjenhentes, enten gjennom fri gjenhenting eller gjenkjenning (Parkin, 2001). I tillegg kjennetegnes eksplisitt hukommelse ved ulike særegne trekk, blant annet at det er mulig å etablere et eksplisitt minne etter kun én opplevelse og at glemselen av eksplisitte minner skjer gradvis. Implisitte minner kan derimot ikke fritt gjenhentes ved hjelp av bevisstheten, men er avhengig av priming. Priming er at deler av minnet presenteres slik at de resterende deler av minnet automatisk gjenkalles. Glemsel av implisitte minner er heller ikke gradvis, men kjennetegnes av at alt eller ingenting av minnet er bevart. I hverdagslivet kommer implisitt hukommelse til uttrykk gjennom utføring av vaner og ferdigheter (Bauer, 2004).

Mange mener at evne til eksplisitt hukommelse oppstår senere i spedbarnets utvikling enn implisitt hukommelse (Bauer, 2004; C. A. Nelson, Moulson, & Richmond, 2006). Dette kommer av det Jacksonske prinsipp for utvikling av nervesystemet (Rovee-Collier et al., 2001). Dette går ut på at de evnene som oppstår sist i utviklingsforløpet er de som forsvinner

først, enten som følge av skade eller alder. Ut fra studier av amnesi-pasienter og demens-pasienter sluttet man altså at eksplisitt hukommelse dannes senere i utviklingsforløpet enn implisitt hukommelse. Flere studier som har testet spedbarns hukommelsesevner tyder derimot på at denne antagelsen kan være feilslått (Rovee-Collier et al., 2001).

Den første studien som antydte at evne til utsatt imitasjon og eksplisitt hukommelse kunne oppstå før Piagets teorier anslo var Meltzoff (1985) som studerte utsatt imitasjon ved 14-måneders alder. Studiene av 14 måneder gamle barn viste at de kunne gjenhente minner etter delay-perioder på 24 timer og en uke (Meltzoff, 1985, 1988a). Meltzoff skjøv aldersgrensen videre ned da han viste at barn i 9-måneders alder har evne til utsatt imitasjon etter 24 timer (Meltzoff, 1988b). I denne studien så Meltzoff både på umiddelbar og utsatt imitasjon, i tillegg til at han hadde tre ulike kontrollgrupper; "Baseline", "adult-touching" og "adult-manipulation". For baseline-gruppen ble barnets spontane reaksjon til de tre lekene målt umiddelbart når lekene først ble presentert. I den andre kontrollgruppen fikk barnet se en voksen strekke seg etter og holde hvert objekt tre ganger under presentasjonen, men de ble aldri vist måladferden. Siste kontrollgruppe ble presentert alternative handlinger med de tre lekene. Testgruppene derimot fikk se en voksen utføre målhandlingen på hver av de tre lekene. I testgruppene samt i de to siste kontrollgruppene fikk barnet altså først se en voksen holde og eventuelt utføre en handling med lekene, før barnet selv, enten umiddelbart eller etter 24 timer, fikk leke med dem. Studien viste at spedbarns adferd er avhengig av hva den voksne gjør med leken. Spedbarna i kontrollgruppene viste færre tilfeller av de ønskede målhandlingene enn eksperimentgruppen, både umiddelbart og etter 24 timers delay (Meltzoff, 1988a). Meltzoff konkluderte med sin studie at utsatt imitasjon er en nyttig metode for å se på utviklingen av spedbarns evne til informasjonsgjenhenting.

En studie gjort i Sverige støtter Meltzoff sine tidligere funn (Heimann & Meltzoff, 1996). Her benyttet man en mest mulig lik prosedyre til det som tidligere ble utført av Meltzoff i USA, men nå i et nytt laboratorium og i en ny kultur. De tok i bruk et longitudinelt design og testet 62 svenske barn ved 9- og 14-måneders alder. Resultatet fra denne studien bekreftet de amerikanske resultatene i forhold til at utsatt imitasjon allerede er mulig for 9 måneder gamle spedbarn og at evnen er sterkt til stede ved 14-måneders alder. Videre ble det funnet en tendens til relativt stabile individuelle forskjeller. Det viste seg at de spedbarna som viste lavere grad av imitasjon ved 9-måneders alder, også hadde en lavere score ved 14-måneders alder.

Studier fra det siste tiåret har tatt for seg stadig yngre spedbarn for å studere hvor aldersgrensen finnes for evne til utsatt imitasjon. New Zealandske forskere var de første som rapporterte at spedbarn ned i 6-måneders alder også kan vise utsatt imitasjon, etter delay-perioder på 10 minutter og 24 timer (Barr et al., 1996). Dette er også blitt replisert i senere studier (Collie & Hayne, 1999; Heimann & Nilheim, 2004). Et viktig funn fra Barr og kolleger (1996) var at det var nødvendig å doble antall presentasjoner av målhandlingene for at de 6 måneder gamle barna skulle kunne fremvise utsatt imitasjon. Prosedyren ble dermed endret slik at de 6 måneder gamle barna ble vist seks repetisjoner av målhandlingen over 50 – 60 sekunder istedenfor tre repetisjoner over omtrent 30 sekunder.

I sine eksperimenter testet Barr og kollegaer (1996) utsatt imitasjon ved 6-, 12-, 18- og 24- måneders alder og oppdaget flere viktige utviklingsmessige endringer i spedbarns hukommelsesevner. I tillegg til den nevnte økning i eksponering for målhandlingene som forutsetning for utsatt imitasjon ved 6-måneders alder, så viste studien at spedbarn utfører mer nøyaktig imitering når de blir eldre. Dette viser seg ved at antall riktige responser øker. 6

måneder gamle barn imiterte kun én av tre presenterte handlinger, noe som kan bety at denne aldersgruppens kapasitet til å imitere flere sekvenser er begrenset (Barr et al., 1996).

Studier utført av Rovee-Collier og kolleger tyder på at det heller ikke ved 6-måneders alder finnes et absolutt skille for evne til eksplisitt hukommelse (Greco, Hayne, & Rovee-Collier, 1990; Rovee-Collier, Greco-Vigorito, & Hayne, 1993). På grunn av begrensede motoriske ferdigheter er det umulig å teste 3 måneder gamle spedbarn ved hjelp av den tradisjonelle utsatt imitasjons-prosedyren. Rovee-Collier og medarbeidere benyttet seg derfor av de motoriske evnene så små barn faktisk innehar, nemlig sparking. De trente en gruppe av 3 måneder gamle spedbarn til å ved hjelp av sparking bevege en uro som hang over sengen deres. Fire dager etter endt trening hang testlederne en vindbjelle over barnas seng og viste dem at den kunne beveges. 24 timer senere fikk barna igjen se vindbjellen henge over sengen og de reagerte med å sparke kraftig. En kontrollgruppe, som i likhet med eksperimentgruppen også var trent til å bevege en uro ved hjelp av sparking, ble også vist vindbjellen, men fikk ikke se at den kunne beveges. Denne gruppen med barn reagerte ikke med sparking når vindbjellen ble re-introdusert 24 timer senere (Greco et al., 1990; Rovee-Collier et al., 1993). Dette forstås som at eksperimentgruppen gjennom sparking viser gjenkjennelse for vindbjellen og forsøker å bevege den slik de tidligere har sett demonstrert. Denne prosedyren har store likheter med observation only-prosedyren og resultatene tolkes av enkelte som at evner til eksplisitt hukommelse er til stede alt ved 3-måneders alder (Rovee-Collier et al., 2001). Gjennom å utnytte 3 måneder gamle spedbarns begrensede motoriske evner og trene dem til et utvidet adferdsrepertoar kan det altså være mulig å teste hvordan svært små spedbarn kan lære ut fra én eneste handlingspresentasjon.

Det nevrologiske grunnlaget for utsatt imitasjon og eksplisitt hukommelse

I dag vet man mye om hvordan det komplekse nettverket for evne til eksplisitt hukommelse fungerer hos voksne mennesker (Eichenbaum, 2002). Dessverre er ikke kunnskapen om utviklingen av spedbarns hjerner like avansert, blant annet på grunn av vanskene med å benytte teknikker som MR og CT på så små barn (C. A. Nelson et al., 2006).

Fra studier av voksne vet man at medial temporallappens hippocampus er hovedstrukturen i nettverket som er nødvendig for hukommelse. I samsvar med Piagets stadie-teori for utvikling mente man tidligere å finne at hippocampus gjennomgikk et brått utviklingshopp ved 9-måneders alder, og at dette førte til at barn under denne alderen ikke hadde evne til eksplisitt hukommelse (Barr, Marrott, & Rovee-Collier, 2003; Campanella & Rovee Collier, 2005). Senere har man derimot funnet at cellene som utgjør hippocampus er dannet allerede halvveis i fosterlivet og at synapser er til stede i hippocampus alt ved femtende svangerskapsuke. Antall synapser og tettheten av dem øker raskt etter fødselen og når voksnes nivå alt ved 6-måneders alder (Seress, Abraham, Tornoczky, & Kosztolanyi, 2001). En omliggende struktur som kalles dentate gyrus og er delansvarlig for input til hippocampus blir funksjonelt moden noe senere (Bauer, 2004).

Man mener i dag at utviklingen av de nevnte hjernestrukturene finner sted i form av en gradvis modningsprosess, uten plutselige utviklingssprang som skulle føre til en tilsvarende endring i kognitive evner (Jones & Herbert, 2006a). En reviewartikkel som tar for seg den nevrologiske utviklingen som ligger til grunn for eksplisitt hukommelse hevder at med unntak for dentate gyrus, så når de medialtemporale delene av nettverket funksjonell modenhet mellom 2- og 6-måneders alder (Bauer, 2004)

Hukommelsens fleksibilitet

Representasjonell fleksibilitet er evnen til å gjenhente minner med cues og i kontekster som ikke er identiske med de som opprinnelig ble innkodet. Dette er en viktig side ved eksplisitt hukommelse (Eichenbaum, 1997). Fleksibilitet er sentralt i tilpasningen av læring og hukommelse fordi det fører til at tidligere erfaring kan benyttes i ulike situasjoner som ikke er perseptuelt identiske med den initielle læringsepisoden. Det kreves da at man identifiserer de viktigste detaljene i læringsfasen, slik at disse kan fasilitere gjenhenting av dette minnet i lignende situasjoner, selv om ikke alle detaljer er identiske. Størrelse og farge på objektet eller de visuelle aspektene ved rommet er oftest mindre viktig for lagring av nye handlingsmønstre (Jones & Herbert, 2006a).

Forskning har lenge studert hvordan hukommelse tidlig i spedbarnsalder påvirkes av kontekstuelle endringer. Dette har spesielt vært sett på innen et forskningsparadigme som kalles mobile conjugate forsterkningsprosedyre. Rovee-Collier og kollegaer brukte denne prosedyren i sine studier av spedbarn. I den betingede prosedyren lærte spedbarna å bevege en uro ved hjelp av sparking. Etter en delay-periode ble uroen reintrodusert og hukommelse målt ut fra økende sparking over ulike kontrollerte betingelser. Resultatene i disse studiene viste blant annet at ved 3-måneders alder påvirkes spedbarns prestasjoner av selv små endringer i fysisk kontekst (Rovee Collier, 1997) Når barna er 6 til 12 måneder fant Rovee-Collier at barn i større grad kan generalisere læring til andre kontekster, men det vises at kontekstendringene interagerer med lengden på delay i de ulike aldersgruppene.

Innenfor utsatt imitasjon er det etter hvert gjort en del studier som bygger videre på tendensene som er funnet fra mobile conjugate-tester. En studie har vist at 14 måneder gamle barn kan imitere andre barns handlinger etter en delay på to dager til tross for en kontekstendring som bestod i at barnet ble presentert for leken i et laboratorium, for så å bli

testet i hjemmet (Hanna & Meltzoff, 1993). Det er også vist at barn på 14 måneder kan imitere etter endringer i kontekst og testobjekt (farge og størrelse) (Barnat, Klein, & Meltzoff, 1996). En senere studie med 12 måneder spedbarn viste at gjenkallingshukommelse målt ved utsatt imitasjon ikke reduseres av kontekstendringer (Klein & Meltzoff, 1999), dette ble gjort med en systematisk undersøkelse av effekt av delay, endring av kontekst og interaksjonen med utsatt imitasjon.

Det er også sett på om barn som er yngre enn 12 måneder kan generalisere imitasjon (Learmonth, Lamberth, & Rovee-Collier, 2004). Konteksten var at spedbarna satt på en matte i et rom i sitt eget hjem når de ble vist en hånddukke. 24 timer senere kunne spedbarn på 6 måneder generalisere imitasjon når kun matten eller rommet var endret, mens de 9-måneders gamle barna generaliserte selv når både matten og rommet var endret. Det er i denne studien vist at spedbarn på 6 måneder kan generalisere fra ett rom til et annet i sitt eget hjem (Learmonth et al. 2004), men de kan ikke generalisere fra sitt eget hjem til et laboratorium i så lav alder (Hayne, Boniface, & Barr, 2000). Disse studiene forteller at selv små spedbarn koder inn kontekstuell informasjon i sine indre representasjoner. Det at barnet generaliserer fra et kjent miljø til et annet kjent miljø kan forklares med at objektet er det eneste nye som bringes inn i omgivelsene og derfor er lett å identifisere. Når et nytt kontekstuelement (matten) introduseres til læringssituasjonen vil det nye cue være vanskeligere å differensiere fra konteksten. Dersom endringen med nytt kontekstuelement kommer i tillegg til skifting av rom i hjemmet vil dette bli for mye for et spedbarn på 6 måneder å generalisere (Learmonth et al. 2004). Når barn er mellom 9 og 12 måneder gamle viser de evne til representasjonell fleksibilitet ved å være i stand til å generalisere på tvers av større eller mindre kontekstuelle endringer i et kjent miljø, og også fra kjente til nye omgivelser, og fra hjemmet til et laboratorium (Hayne et al. 2000; Klein & Meltzoff, 1999; Learmonth et al. 2004).

Learmonth og kollegaer så også på generalisering i forhold til fysiske endringer av test-objektet. Resultatet ble at spedbarn helt ned i 9-måneders alder kan generalisere imitasjon til en utseendemessig forskjellig hånddukke etter 24 timer, forutsatt at man først utfører en umiddelbar imitasjon. 6 måneder gamle spedbarn kan derimot ikke generalisere imitasjon på tvers av utseendemessig ulike hånddukker (Learmonth et al., 2004; Hayne et al. 2000). Dette indikerer at detaljer om objektet innkodes på lik linje som selve handlingene.

Spedbarn blir med alderen i økende grad i stand til utsatt imitasjon med testobjekter som avviker fra det originale objektet. Når spedbarn er 12 måneder kan de generalisere på tvers av endringer i farge, men ikke endring i form, men når de er 18 måneder kan barna generalisere på tvers av både farge og form (Hayne, MacDonald, & Barr, 1997).

De ulike studiene har samlet vist at alder spiller en vesentlig rolle i forhold til generaliseringsevne; yngre spedbarn er i større grad kontekstbundet enn de som er litt eldre (Klein & Meltzoff, 1999). Dette viser at spedbarn, i motsetning til tidligere antagelser, lagrer komplekse minner med høy grad av spesifisitet. Derimot kan denne spesifisiteten virke negativt for barnets mulighet til å benytte seg av den innlagrede informasjonen, da gjenstander og omgivelser ofte endrer seg fra situasjon til situasjon (Rovee-Collier et al., 2001).

Sosiale aspekter ved utsatt imitasjon

Imitasjon øker bevisstheten av en selv i relasjon til andre (Heimann, 2005). Ved imitasjonsoppgaver vil spedbarnet interagere i stor grad med de menneskene som er til stede, både ved presentasjonen og ved testing. I Hanna og Meltzoff (1993) sine studier på effekt av kontekst på utsatt imitasjon undersøkte de også betydningen av sosial kontekst. De fant at testing av 14 måneder gamle barn med en ny eksperimentator ikke forstyrret resultatene (Hanna & Meltzoff, 1993). I denne studien så barnet et jevngammelt barn i barnehagen leke

med 5 leker på en måte som var nytt for barnet. Etter delay-perioden viste barna utsatt imitasjon uavhengig av om forsøksleder hadde vært til stede under presentasjonen. En nyere studie som har sett på hvilken rolle sosial kontekst har på utsatt imitasjon inkluderer spedbarn mellom 6 og 18 måneder (Learmonth, Lamberth, & Rovee Collier, 2005). Studien gikk ut på at én eksperimentator demonstrerte måladferden ved hjelp av en hånddukke og en ny eksperimentator testet for utsatt imitasjon med den samme hånddukken etter 24 timer. Resultatene viste at dersom den sosiale kontekst er helt ny vil ingen av barna produsere ønsket måladferd. Dersom den nye eksperimentatoren derimot er en kjent person, så viser alle aldersgruppene utsatt imitasjon (Learmonth et al. 2005). Resultatene fra slike studier av betydningen av endringer i sosial og fysisk kontekst kan bety at de sosiale omgivelsene er mer sentrale i minnet til spedbarn enn de fysiske omgivelsene.

Betydningen av sosial kontekst på utsatt imitasjon kan ha sitt opphav i det at mennesker er sosiale skapninger som lever sammen i grupper hvor læringen er kulturell og overføres fra et medlem til et annet. For spedbarn vil det å møte en person i hjemmet kunne føre til at denne personen blir definert som medlem av gruppen, noe som kan gi et ekstra cue for gjenkalling (Learmonth et al., 2005).

Sammenheng med senere ferdigheter

Endringer i prestasjon på utsatt imitasjon har vist seg å reflektere endringer i underliggende kognitive prosesser og det er derfor interessant å undersøke fenomenet i forhold til individuelle forskjeller, longitudinell stabilitet og prediktiv validitet (Jones & Herbert, 2006a). Individuelle forskjeller på utsatt imitasjon er relativt stabile fra 12 til 24 måneder (Nielson & Dissanayake, 2004) og, som tidligere nevnt, fra 9 til 14 måneder (Heimann & Meltzoff, 1996).

En ny longitudinell studie har sett på forholdet mellom hukommelse, kommunikative gester og utviklingen av språk i spedbarnsalder. Heimann og kollegaer så på om utsatt imitasjon samvarierer med andre kognitive og kommunikative milepæler, som visuell gjenkjenning, delt oppmerksomhet og turtakingsferdigheter (Heimann et al., 2006). I tillegg så de på om mål på disse fenomenene fra første leveår kan predikere nonverbal kommunikasjon og vokal forståelse ved 14-måneders alder. Studien viste at evne til visuell gjenkjenning ved 6 måneder, utsatt imitasjon ved 9 måneder og evne til turtaking ved 14 måneder sammen kan forklare 41 % av variansen av spedbarnets nonverbale, gestikulerte kommunikasjon ved 14 måneder. Utsatt imitasjon ved 9 måneder står som sterkeste prediktor for denne kommunikasjonsformen. Utsatt imitasjon ved 14-måneders alder viste seg også å ha noe prediksjon for vokal forståelse. Barn må først lære ord og gester fra andre, så lagre dem, før de selv kan ta dem i bruk. Dette er også den grunnleggende prosedyren bak utsatt imitasjon, noe som kan forklare hvorfor utsatt imitasjon er viktig for disse kommunikative ferdighetene (Heimann et al., 2006). Studien gir et viktig budskap om at forskjellige ferdigheter kan være viktige i ulike perioder av et barns første leveår.

En påfølgende studie av Strid og kollegaer (2006), med bruk av samme forsøkspersoner, så på forholdet mellom gjenkallingshukommelse og kommunikasjon i spedbarnsalder, og kognitive ferdigheter og språk ved 4 års alder. Det kom frem at spedbarn med lav prestasjon på både utsatt imitasjonsoppgaver ved 9 måneder og tester av delt oppmerksomhet (joint attention) ved 14 måneder hadde en signifikant lavere score på tester av kognitive ferdigheter ved 4 års alder. Lav prestasjon på kun én av variablene hadde ikke samme prediksjonsverdi (Strid et al., 2006).

Resultatene fra de to presenterte studiene viser viktigheten med å se på tidlig utvikling av både sosiale og kognitive ferdigheter for å kunne predikere senere utvikling. Studiene

understreker at nonverbal eksplisitt hukommelse synes å være en tidlig og viktig byggesten i spedbarnets kognitive utvikling.

Spedbarns maksimale minnespenn

Det er gjort få forsøk på å systematisk kartlegge varigheten av eksplisitte minner for spedbarn av ulike aldre (Jones & Herbert, 2006a). Hovedfokus for forskning på utsatt imitasjon har hittil vært på å finne hvor tidlig denne evnen oppstår, og har i liten grad testet spedbarns evne til utsatt imitasjon over lengre tidsintervaller enn 24 timer. Grunnen til dette kan ifølge Bauer være at "such low levels of performance after 24 h have not inspired researchers to examine retention over longer intervals" (Bauer, 2004, s 352). Utstrakt bruk av variasjoner over observation-only prosedyren har gjort det vanskelig å sammenligne resultatene og dermed få en fullgod kartlegging av evnen til eksplisitt hukommelse hos spedbarn (Jones & Herbert, 2006b).

Det er som nevnt dokumentert at 6 og 9 måneder gamle spedbarn har evne til utsatt imitasjon etter 24 timer og at 14 måneder gamle barn kan imitere over en delay-periode på én uke (Meltzoff, 1988a). En studie av Klein og Meltzoff (1999) ga derimot indikasjoner på at endringer i spedbarns minnespenn det første leveåret ikke er ferdig kartlagt. Studien viste at 12 måneder gamle barn kan utføre utsatt imitasjon over fire uker. Den tydet videre på at glemsel kan finne sted på en annen måte enn tidligere antatt. Istedenfor en jevn og gradvis glemsel over tidsperioden indikerte resultatene at en gradvis glemsel fant sted den første uken etter innkodning, men at minnet så ble lite redusert de tre påfølgende ukene (Klein & Meltzoff, 1999).

Det kan være flere årsaker til at utsatt imitasjon sjelden har vært testet over lengre delay-perioder tidligere. Generelt har man hatt lave forventninger til spedbarns hukommelse, da man tidligere ikke trodde de var i stand til annet enn enkle sensorisk-motoriske øvelser

(Rovee-Collier et al., 2001). Bruk av kun 24 timers delay-periode har også en rekke praktiske fordeler i forhold til lengre delayer, som for eksempel at frafallsraten reduseres. Dette kan ha medvirket til at lengre perioder i mindre grad har vært undersøkt. En annen årsak til at få forskere har utfordret lengre delay-perioder kan ifølge Bauer (2004) være at 6 måneder gamle spedbarn kun har fremvist én av tre responser etter 24 timers delay og at sannsynligheten for å finne signifikante nivåer av respons, gitt en vanlig glemselsrate, virker små. Imidlertid viser studien til Klein og Meltzoff at det er mulighet for at glemselskurven jevner seg ut, slik at minnespennet kan være noe lengre enn tidligere antatt.

I en pilotstudie fra 2004 ble 6, 9 og 12 måneder gamle spedbarn testet for utsatt imitasjon etter en delay-periode på 6 uker (Knoph & Landro, 2004). Resultatene viste tendenser til at en del av de 9 og 12 måneder gamle spedbarna kunne fremvise utsatt imitasjon over seks uker, men at dette ikke var mulig for de 6 måneder gamle spedbarna. Studien fant store forskjeller innad i aldersgruppene; en del av de 9 og 12 måneder gamle barna fremviste alle de tre mulige responsene mens andre imiterte ingen av mål-handlingene. Ut fra tanken om at utviklingen av eksplisitt hukommelse er en kontinuerlig prosess, antok vi at graden av fremvist utsatt imitasjon ville vært høyere for alle aldersgruppene hvis delay-periodene ble forkortet i tråd med testgruppens alder. Sammen med Klein og Meltzoff (1999) sin studie ga denne pilotstudien grunn til videre forskning med fokus på økte delay-perioder for å kartlegge hvor langt maksimalt minnespenn kan være for spedbarn i sitt første leveår.

Utvidelse av minnespenn

Det er, som tidligere presentert, gjort mange studier på spedbarns eksplisitte hukommelse, og ved bruk av Meltzoff sin "observation-only" prosedyre er det generell enighet om at spedbarn helt ned i 6-måneders alder har evne til utsatt imitasjon. Det er

allikevel per i dag ikke kartlagt nøyaktig hvor langt minnespennet strekker seg for spedbarn det første leveår. Tabell 1 viser hva forskning ved “observation-only” har kommet frem til.

Carver og Bauer (1999, 2001) viser med sine studier av spedbarns eksplisitte minne at barn på 9 måneder er i stand til å lagre og gjenhente informasjon over en delay-periode på fire uker, mens 10 måneder gamle spedbarn kan holde på informasjonen så lenge som tre måneder. Prosedyren er en versjon av utsatt imitasjon som kalles elicited imitation. Spedbarna ble i den initielle fasen presentert for målhandlingene seks ganger fordelt på tre tidsperioder, og ble også presentert for bilder av objektet og narrativer om hvordan handlingen skulle utføres. Deretter kom delay-perioden på henholdsvis fire uker for de på 9 måneder, og tre måneder for de på 10 måneder før barna igjen ble presentert for objektene med den samme narrasjonen som de tidligere hadde hørt. Barna viste da evne til utsatt imitasjon.

Andre studier på utsatt imitasjon har også vist at man ved å gjøre små endringer på prosedyren kan øke minnespennet markant. Barr og kollegaer (2005) viser til viktige sider ved denne debatten. Studien så på hvordan man kan bruke kunnskap om spedbarnets minnespenn til å hjelpe barnet til å holde på informasjon over lengre tid. Prosedyren gikk ut på at spedbarn på 6 måneder fikk mulighet til å gjenhente deler av minnet om målhandlingen ved slutten av minnespennets varighet, det vil si én dag etter den originale presentasjonen. Dette skjedde ved at barnet enten imiterte målhandlingen selv (aktiv gjenhenting) eller at de kun observerte handlingen nok en gang (passiv gjenhenting). Spedbarna i begge gruppene viste deretter utsatt imitasjon etter 10 dager. Videre viste denne studien at dersom barna fortsatte å gjenhente minnet av de presenterte handlingene (enten aktivt eller passivt) mot slutten av minnespennets varighet, ble minnespennet forlenget til 10 uker (Barr, Rovee-Collier, & Campanella, 2005).

Studiene som er presentert her er med på å underbygge viktigheten med videre forskning på spedbarns minnespenn ved bruk av ulike delay-perioder. Selv om spedbarn på 6

måneder har få responser i studier av utsatt imitasjon etter 24 timer med multi-sekvens handlinger, så er det muligheter for at det de husker kan bevares i minnet over lengre tid enn tidligere antatt.

Forskningshypoteser

Denne studien undersøker aldersrelaterte forskjeller i evne til å huske eksplisitte hendelser tidlig i livet. Hovedhypotesen er at 9 måneder gamle barn har en bedre gjenhentingshukommelse enn 6 måneder gamle barn. Vi forventer at dette vil vise seg på to ulike måter. For det første gjennom at de 9 måneder gamle barna vil fremvise imitasjon over lengre perioder enn barna som er 6 måneder gamle. Deretter forventer vi å finne at de 9 måneder gamle barna vil vise en større hukommelseskapasitet i form av at de vil imitere et høyere antall responser enn de 6 måneder gamle barna.

For Delstudie A, hvor 6 og 9 måneder gamle barn ble testet for utsatt imitasjon over 24 timer, 3 uker og 6 uker, forventer vi å finne at de 6 måneder gamle barna vil vise utsatt imitasjon etter 24 timer, men ikke over 3 uker eller 6 uker. Dermed forventer vi å finne at et signifikant høyere antall barn fremviser respons blant barna som testes etter 24 timers delay enn blant barna som testes etter 3 eller 6 ukers delay. Deretter vil vi undersøke den gjennomsnittlige responsraten hvor vi forventer å finne at responsraten etter Delay 24 timer er signifikant høyere enn responsraten etter 3 uker og 6 uker. Årsaken til at vi er mest opptatt av antallet barn som imiterer i hver gruppe er at responsraten vanligvis ligger svært lavt (kun 1 av 3 mulige responser) for denne aldersgruppen (Bauer 2004).

For de 9 måneder gamle barna i Delstudie A forventer vi å finne at barna som testes ved 24 timer og 3 uker fremviser imitasjon, men at barna som testes over 6 ukers delay ikke gjør det. Vi forventer dermed å finne at responsraten ved 24 timer og 3 uker er signifikant høyere enn responsraten etter Delay 6 uker. Vi forventer videre at de 9 måneder gamle barna

fremviser et signifikant høyere antall responser enn de 6 måneder gamle barna ved Delay 24 timer og Delay 3 uker, men ikke ved Delay 6 uker.

For Delstudie B, hvor en gruppe på 9 barn testes for utsatt imitasjon etter én uke ved både 6- og 9-måneders alder, forventer vi å finne evne til utsatt imitasjon hos begge aldersgruppene. Hypotesen vår er at barna fremviser signifikant flere responser ved 9-måneders alder enn hva de gjorde ved 6-måneders alder. Vi forventer også å finne stabile individuelle forskjeller, i form av at de fleste barna beholder samme responsstil (henholdsvis høy eller lav grad av respons) fra 6- til 9-måneders alder.

Metode

Utvalg

Utvalget bestod av totalt 60 barn, av disse var det 23 gutter og 37 jenter. Spedbarna ble fordelt på henholdsvis Delstudie A og Delstudie B. I Delstudie A ble 51 barn på 6 og 9 måneder testet over delay-perioder på enten 24 timer, 3 uker eller 6 uker. I Delstudie B ble 9 barn testet for utsatt imitasjon etter én uke, både ved 6- og 9-måneders alder. Gruppene bestod av minimum 8 spedbarn. Denne gruppestørrelsen ble valgt da hovedformålet med studien er å beskrive utviklingsforløp av eksplisitt hukommelse og denne utvalgstørrelsen muliggjør dette. Denne størrelsen er også tidligere benyttet i tilsvarende studier (Barr, Vieira, & Rovee-Collier, 2001).

Deltakere ble rekruttert gjennom oppslag på debattsider for småbarnsforeldre på internett og gjennom felles mail til psykologi-, juss- og medisinerstudenter. Grunnen til at det var disse studentgruppene som ble valgt ut var at det var mulig å sende mail til dem på en felles gruppeadresse, andre fakultet ville ikke oppgi en felles mailadresse som deres studenter kunne nåes via. Informasjon om studien ble også delt ut til tilfeldig forbigående småbarnsforeldre. Noen spedbarn ble rekruttert gjennom kjennskap, enten gjennom bekjente

av testlederne eller ved at deltagende foreldre informerte venner og spedbarnsforeldre i felles barselsgrupper om prosjektet.

Kriterier som ble satt for deltagelse var at barna skulle være friske både ved presentasjon og testing, at de ikke skulle ha kjente syns- eller hørselsvansker og at fødselen hadde skjedd uten store komplikasjoner. Barna måtte være født innenfor termin (mellom tre uker før og to uker etter termindato). Det ble også satt en nedre grense for Apgar-score på 6 etter fem minutter. Denne informasjonen ble innhentet fra foreldrene ved første møte i barnets hjem. Informasjonen var viktig for at gruppene skulle være mest mulig like, og for at man i størst mulig grad skal kunne utelukke at faktorer som kan ha negativ innvirkning på barnets kognitive utvikling har hatt betydning for resultatene. Der hvor barnets Apgar-score var ukjent for foreldrene ble de spurt om de visste hvordan barnets form var rett etter fødselen. Hvis foreldrene var usikre på dette ble de videre spurt om mor fikk barnet til seg rett etter fødselen eller om barnet trengte ekstra oppfølging av lege eller jordmor først. Alle foreldre som ikke kjente Apgar-score ga uttrykk for at barnet hadde virket i god form etter fødsel. Her ble det notert ”ok” på Apgar og dette tolkes som at Apgar lå på 6 eller over etter fem minutter.

Foreldrenes alder og utdanning ble undersøkt gjennom et tilfeldig utvalg av en tredjedel av deltagerforeldrene. Gjennomsnittlig alder for mødre var på 29.5 år (SD = 3.72, spennvidde 26 – 39), og fedrene på 31.1 år (SD = 4.61, spennvidde 26-42). Når det gjaldt antall år utdanning lå gjennomsnittet hos mødre på 16.5 år (SD = 2.10, spennvidde 14 – 20) og hos fedrene på 15.4 år (SD = 3.07, spennvidde 11 – 22).

Ettersom rekrutteringen og utføring av testing skjedde gjennom en kontinuerlig prosess ble spedbarna plassert i grupper etter hva som passet best tidsmessig for foreldrene og for testlederne. Plasseringen i gruppe tok sted i forkant av presentasjonen for hvert enkelt

barn. Tabell 2 og 3 viser en oversikt over kjønnsfordeling, alder og fødselsvekt for de forskjellige gruppene.

Delstudie A

6 måneder

Delay 24 timer. Denne gruppen bestod av 8 barn (1 gutt) med en gjennomsnittlig fødselsvekt på 3902 gram (SD = 438.4). Apgar-score ble rapportert fra fire av foreldrene; Apgar \geq 8. De andre fire foreldrene rapporterte at Apgar hadde vært ok. Ett av barna hadde to søsken, de andre syv barna var førstefødte. Presentasjon av leken fant sted når barna var mellom 25 og 28 uker (M = 26.1, SD = 1.13). Foreldrene til to av barna rapporterte moderate fødselskomplikasjoner; ett av barna ble tatt med keisersnitt og ett barn hadde gått gjennom en langvarig fødsel og måtte bli hjulpet ut av fødselslege. Gruppen bestod opprinnelig av ni barn, men én gutt ble ekskludert på grunn av sykdom.

Delay 3 uker. Denne gruppen bestod av 9 barn (7 gutter), med en gjennomsnittlig fødselsvekt på 3807 gram (SD = 703.0). Apgar-score ble rapportert fra tre av foreldrene; Apgar \geq 6. De andre seks foreldrene rapporterte at Apgar hadde vært ok. Ett av barna hadde tre søsken, to av barna hadde ett søsken, de andre seks barna var førstefødte. Presentasjon av leken fant sted når barna var mellom 24 og 28 uker gamle (M = 26.4, SD = 1.19). Foreldrene rapporterte ingen fødselskomplikasjoner.

Delay 6 uker. Denne gruppen bestod av 8 barn (3 gutter), med en gjennomsnittlig fødselsvekt på 3670 gram (SD = 662.4). Apgar-score ble rapportert fra tre av foreldrene; Apgar \geq 9. De andre fem foreldrene rapporterte at Apgar hadde vært ok. To av barna hadde ett søsken, de andre seks barna var førstefødte. Presentasjon av leken fant sted når barna var mellom 24 og 32 uker (M = 28.3, SD = 3.62). Foreldrene rapporterte ingen fødselskomplikasjoner.

9 måneder

Delay 24 timer. Denne gruppen bestod av 8 barn (5 gutter), med en gjennomsnittlig fødselsvekt på 3693 gram (SD = 448.6). Apgar-score ble rapportert fra tre av foreldrene; Apgar ≥ 9 . De andre fem foreldrene rapporterte at Apgar hadde vært ok. Ett av barna hadde tre søsken, to av barna hadde to søsken, de andre fem barna var førstefødte. Presentasjon av lekene ble utført når barna var mellom 37 og 43 uker (M = 39.4, SD = 1.77). Foreldrene til to av barna rapporterte moderate fødselskomplikasjoner; ett barn ble tatt med vakuumpompe og ett barn ble tatt med tang. Gruppen bestod opprinnelig av ni barn, men én gutt ble ekskludert på grunn av prosedyrefeil.

Delay 3 uker. Denne gruppen bestod av 9 barn (4 gutter), med en gjennomsnittlig fødselsvekt på 3559 gram (SD = 496.0). Apgar-score ble rapportert fra fem av foreldrene; Apgar ≥ 9 . Fire foreldre rapporterte at Apgar hadde vært ok. Ett av barna hadde tre søsken, fire av barna hadde ett søsken, de andre fire barna var førstefødte. Presentasjon av lekene fant sted når barna var mellom 38 og 42 uker (M = 39.8, SD = 1.09). Foreldrene til to av barna rapporterte moderate fødselskomplikasjoner; barna hadde hatt navlestrengen rundt halsen en periode av fødselen.

Delay 6 uker. Denne gruppen bestod av 9 barn (ingen gutter), med en gjennomsnittlig fødselsvekt på 3467 gram (SD = 310.0). Apgar-score ble rapportert fra en av foreldrene; Apgar = 9. De andre åtte foreldrene rapporterte at Apgar hadde vært ok. Ett av barna hadde tre søsken, to av barna hadde ett søsken, de andre seks barna var førstefødte. Første observasjon ble utført når barna var mellom 38 og 44 uker (M = 40.6, SD = 2.30). Foreldrene rapporterte ingen fødselskomplikasjoner.

Delstudie B

Gruppen av barn som ble testet etter én uke både ved 6- og 9-måneders alder bestod av 9 barn (3 gutter). De hadde en gjennomsnittlig fødselsvekt på 3790 gram (SD = 484.0). Apgar-score ble rapportert fra seks av foreldrene; Apgar \geq 9. De andre tre foreldrene rapporterte at Apgar var ok. Tre av barna hadde ett søsken, de andre seks barna var førstefødte. Foreldrene til ett av barna rapporterte moderate fødselskomplikasjoner; navlestreng rundt halsen. For 6-måneders testing ble presentasjon av lekene utført når barna var mellom 24 og 28 uker (M = 26.0, SD = 1.66). Presentasjon ved 9-måneders alder fant sted når barna var mellom 38 og 40 uker (M = 39.2, SD = 0.97). Gruppen bestod opprinnelig av ti barn, men én jente ble ekskludert på grunn av prosedyrefeil.

Utstyr

Fire ulike spesialkonstruerte leker ble benyttet. De 6 måneder gamle barna fikk se en hånddukke, utformet som en pastellrosa kanin. Denne dukken har tidligere blitt benyttet i tilsvarende studier (Heimann & Nilheim, 1999) og er en eksakt kopi av hånddukken som ble brukt av Barr og kollegaer (1996). Kaninen er 30 cm høy og laget av myk akrylpels. En vott som det er mulig å ta av og på er plassert på kaninens høyre hånd. Votten er i samme farge som resten av kanin-dukken. En bjelle hang fast inne i votten på presentasjonen, men denne ble fjernet ved testingen.

De 9 måneder gamle barna ble presentert for tre ulike leker rett etter hverandre. Også disse lekene hadde tidligere blitt benyttet i lignende studier (Heimann & Meltzoff, 1996). To av lekene var eksakte kopier av lekene benyttet av Meltzoff i de første studiene av utsatt imitasjon hos 9 måneder gamle barn (Meltzoff, 1985, 1988a), mens den siste (L-wood) ble konstruert av forsøksledere som en kopi av den Meltzoff har benyttet, da den eksakte kopien var utilgjengelig i perioden hvor forsøkene ble utført.

Den første leken for de 9 måneder gamle barna var en L-formet tre-leke som besto av to planker satt sammen av hengsler rettvinklet mot hverandre (kalt L-wood). Den horisontale planken (15 x 23 cm) var større enn den vertikale (9 x 10 cm). Leken kunne slås sammen ved å dytte den vertikale planken ned på basen slik at de to plankene lå flatt mot hverandre. Den andre leken var et oransje egg i hardplast (4.5 x 6.4 cm) som var limt fast til en støttebase slik at det kunne stå på bordet. Egget var fylt med små kuler under presentasjonen slik at det laget lyd når man ristet på det. Et annet, identisk egg som var tomt inni ble brukt under testingen. Den siste leken var en svart boks kalt Black box (5.4 x 15 x 16.5 cm) med en svart, nedfelt knapp (2.2 x 3 cm) som ga pipelyd da den ble trykket på. Boksens bakdel var noe hevet i forhold til fremre del, slik at oversiden av boksen var rettet mot barnet.

Prosedyre

Observasjonene ble utført hjemme hos spedbarna, sammen med en eller begge foreldre, forsøksleder og en assistent. Grunnen til at forsøkene ble gjort i hjemmet fremfor i et nøytralt forsøksrom var at dette kunne gjøre situasjonen tryggere for barna og dermed potensielt styrke den økologiske validiteten. Denne ordningen var også tenkt å gjøre det enklere for foreldre å delta i studien. Testingen ble gjennomført på et tidspunkt på dagen hvor foreldrene på forhånd hadde rapportert at barnet pleide å være våkent og fornøyd. Forsøksleder brukte tid på å bli kjent med barnet. Tiden det tok før barnet virket som det følte seg trygg på forsøksleder varierte, men gjennomsnittlig ble det brukt omtrent 15 minutter. Assistenten fikk personlige data om barnet fra foreldrene, i tillegg til underskrift på skjema for informert samtykke (se Appendix 1). Foreldrene ble også informert om at det var ønskelig å filme under testingen, men at dette var valgfritt. Samtlige foreldre stilte seg positive til filmingen.

Presentasjonsdelen for alle gruppene ble utført ved at barnet satt i en av foreldrenes fang, enten ved et bord eller på gulvet, dette var avhengig av hva foreldrene foretrakk. Foreldre satt med barnet både for fysisk å støtte barnet og for å sørge for trygghet i situasjonen. Foreldre ble oppfordret til å begrense kommunikasjonen med barnet under selve prosedyren, for at ikke barnets oppmerksomhet skulle bli fjernet fra presentasjonen av leken. Assistenten holdt seg i bakgrunnen og observerte, og tok stikkprøver på varigheten av presentasjonen. Dersom barnet ble distraheret og ikke fulgte med presentasjonen ble det brukt litt lengre tid, eventuelt ble presentasjonen avsluttet og startet på nytt dersom barnet innledningsvis ikke hadde oppmerksomheten rettet mot leken.

De faktiske delay-periodene måtte av praktiske årsaker enkelte ganger avvike noe fra den forutbestemte tidsperioden. Verken i Delstudie A (se Tabell 4) eller Delstudie B avvek de faktiske gjennomsnittlige delay-periodene særlig fra de intenderte. For Delstudie B hvor delay-perioden var ment å være én uke var den reelle gjennomsnitts-perioden 7.00 dager (SD = 0.0, range 7 – 7) ved 6-måneders alder og 6.67 dager (SD = 0.5, range 6 – 7) ved 9-måneders alder.

Ved testingen hadde barnet, forelderen og forsøkslederen samme plassering i rommet som ved presentasjonen. Assistenten filmet sesjonen og plasserte seg litt på siden for å unngå å være i direkte fokus for barnet.

6 måneder

Prosedyren ved presentasjonen er en modifisert versjon av Barr et al (1996) sin studie, endringen består i at presentasjonstiden er utvidet fra 60 til 90 sekunder. Først ble kaninen presentert for barnet. Presentasjonen gikk ut på at forsøkslederen holdt hånddukke-kaninen på høyre hånd mens kaninen hadde votten med bjelle på sin høyre hånd. Forsøksleder tok votten av med venstre hånd og ristet den tre ganger slik at bjellen laget lyd. Så ble votten satt på

plass igjen. Dette ble gjentatt seks ganger og tok totalt omtrent 90 sekund. Leken ble under presentasjonen holdt så langt fra barnet at hun eller han ikke hadde mulighet til å røre kaninen, på ca 80 cm avstand.

Etter den gitte delay-perioden ble kaninen igjen presentert for barnet på forsøksleders høyre hånd, fremdeles med votten på høyre side, men denne gangen uten bjellen. Barnet fikk denne gangen mulighet til å røre ved kaninen som nå ble holdt på omtrent 40 cm avstand.

9 måneder

Proseduren er en replikasjon av Meltzoff sine studier (Meltzoff, 1988a). Også her blir lekene presentert for barna på en slik avstand at de ikke kan ta i lekene under presentasjonen, omtrent 80 cm fra barnet.

L-wood. Forsøksleder presset den lille vertikale planken ned mot den store horisontale planken til plankene lå oppå hverandre. Den minste planken ble så løftet opp igjen til utgangsposisjon. Dette ble utført tre ganger over en 20-sekunders periode. Ved testing ble leken plassert like foran barnet, slik at det var enkelt for barnet å ta tak i leken.

Egg. Ved presentasjonen fikk barnet se forsøkslederen riste på egget slik at det laget lyd. Dette ble utført totalt tre ganger, fordelt over ca 20 sekunder. Etter delay-perioden var egget byttet ut med ett som var identisk det foregående, men som ikke laget lyd. Dette ble satt på bordet innen rekkevidde for barnet.

Black box. Ved presentasjonen trykket forsøksleder på knappen på boksen slik at den laget lyd i ett til to sekunder, for så å fjerne hånden sin igjen. Dette ble utført tre ganger, fordelt over 20 sekund. Ved testing ble boksen plassert på bordet foran barnet mens forsøksleder holdt den på plass.

Etisk vurdering av forskningsprosjektet

Prosjektet ble klarert av Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk Vest-Norge (REK Vest) den 26.05.05. Prosjektnummer 3.2005.1002.

Scoring

Alle videoopptakene fra testsituasjonene ble kodet av en trent observatør som scoret barnets prestasjon fra 0 til 3 responser. I tillegg ble alle opptakene med testing av de 9 måneder gamle barna og 16 tilfeldig utvalgte opptak av de 6 måneder gamle barna kodet av to ulike trente observatører som var uvitende om barnas gruppetilhørighet. Dette ga en total interrater-reliabilitet på .71 (Cohens kappa). Interrater-reliabilitet for responsstil, hvorvidt barnet fremviser en lav responsrate eller en høy responsrate, er noe høyere; Kappa = 0.84.

For hånddukken som ble benyttet for de 6 måneder gamle barna ble det kodet for tre ulike mulige responser; (1) hvis barnet tok av votten fra dukkens arm, (2) hvis barnet ristet votten i en vertikal bevegelse og (3) hvis barnet forsøkte å sette votten tilbake på plass på dukkens arm. Responsene måtte skje innen 90 sekunder fra barnet var borti leken for at handlingen skulle kodes som respons.

For 9-måneders lekene gjaldt følgende kodingsregler: Respons på leken L-wood ble registrert hvis barnet presset den vertikale planken mer enn 45 grader ned mot den horisontale innen 20 sekunder etter at barnet hadde rørt ved leken. Respons på leken Egg ble registrert hvis barnet ristet egget gjennom minimum tre bevegelser innen 20 sekund. Respons på leken Black Box ble registrert hvis barnet trykket på knappen slik at boksen laget lyd, innen 20 sekunder fra barnet hadde rørt ved leken.

Statistiske analyser

Analysene av resultatene vil bli referert i form av verdier fremkommet gjennom bruk av parametriske tester (T-tester og ANOVA). Analyser ved non-parametriske metoder

(Fisher's exact test, Mann-Whitney Test og Wilcoxon Signed Ranks Test) har også blitt gjennomført og disse fremgav samme statistiske effekter som de parametriske testene. For signifikanstesting av responsforskjeller mellom de to aldersgruppene som deltar benyttes det én-halete t-tester, i tråd med hypotesene. Øvrige analyser gjøres rede for ved to-halete tester. Videre er det blitt benyttet Cohens d for utregning av effektstørrelse og Cohens Kappa for beregning av interrater-reliabilitet.

Resultater

Delstudie A

Resultatene vil bli presentert i form av antall barn som fremviser respons i tillegg til gjennomsnitt for hver gruppe (Tabell 5). Dette er fordi responssnittet vanligvis ligger svært lavt for 6 måneder gamle barn som blir testet ved observation only-design. Det er vanlig at de av barna som fremviser respons kun imiterer den første av de tre presenterte handlingene. Resultatene for begge aldersgrupper er videre delt inn etter hvorvidt barna fremviser et lavt eller et høyt antall responser, dette i tråd med tidligere studier på utsatt imitasjon. Lav responsrate er definert som 0 – 1 respons per barn, høy responsrate er definert som 2 – 3 responser per barn (Meltzoff, 1988a).

6 måneder

Delay 24 timer. Barna i denne gruppen fremviste i gjennomsnitt 1.25 responser. Syv av åtte barn fremviste respons, tre av disse hadde en høy responsrate.

Delay 3 uker. Gjennomsnittlig antall responser i denne gruppen var 1.22. Syv av ni barn fremviste respons, syv av disse hadde en høy responsrate.

Delay 6 uker. Barna som ble testet for utsatt imitasjon etter delay 6 uker fremviste i gjennomsnitt 0.50 responser. To av åtte barn fremviste respons, begge disse hadde en høy responsrate.

Gjennomsnittene for de ulike gruppene fremstilles i Figur 1. Her ser man at gjennomsnittlig antall responser for de 6 måneder gamle barna ligger på samme nivå for Delay 24 timer og Delay 3 uker, for så å synke markant ved Delay 6 uker.

En signifikansanalyse av forskjellene viste at det ikke var signifikant forskjell mellom responsnivået ved Delay 24 timer sammenlignet med Delay 3 uker og 6 uker; dette gjaldt både i forhold til antall barn som fremviste respons samt gjennomsnitt. Da det viste seg at det ikke var noen statistisk forskjell mellom Delay 24 timer og Delay 3 uker ble disse gruppene slått sammen for videre analyse. Denne nye sammenslåtte gruppen ble sammenlignet med Delay 6 uker gjennom to ulike T-tester. Først ble analysen gjort ut fra forskjellene i antall barn som fremviser respons (se Figur 2); 14 av 17 barn i den sammenslåtte gruppen fremviste respons i forhold til to av åtte i gruppen Delay 6 uker. Denne forskjellen var statistisk signifikant på et 0.05-nivå: $t(23) = 3.22$, $p = .004$ (to-halet). Effektstørrelsen var stor, (Cohens $d = 1.34$) og tilsvarte 66.4 % non-overlap mellom gruppene.

Neste t-test tok for seg forskjellene i gjennomsnittlig antall responser for de to gruppene (Tabell 6): $t(23) = 1.99$, $p = 0.058$ (to-halet). Analysen viste at forskjellen i gjennomsnittlig antall responser ikke var statistisk signifikant på et 0.05-signifikansnivå. Effektstørrelsen var derimot stor (Cohens $d = 0.84$) og tilsvarte 49.1 % non-overlap mellom gruppene.

9 måneder

Delay 24 timer. Barna i denne gruppen fremviste i gjennomsnitt 2.00. Alle de åtte barna i gruppen fremviste respons ved testing og av disse hadde seks barn en høy responsrate.

Delay 3 uker. Barna som ble testet etter tre uker fremviste i gjennomsnitt 2.00 responser. Alle de ni barna i gruppen fremviste respons, syv av dem viste en høy responsrate.

Delay 6 uker. Barna som ble testet for utsatt imitasjon etter en delay på seks uker fremviste i gjennomsnitt 1.00 respons. Syv av ni fremviste respons, to av disse var høyrespondenter.

Gjennomsnittlig antall responser vises i Figur 1. Her ser man at også for denne aldersgruppen ligger snittet på samme nivå ved Delay 24 timer og Delay 3 uker, for så å synke ved Delay 6 uker.

I tråd med våre hypoteser ble gruppene Delay 24 timer og Delay 3 uker slått sammen for den videre analysen. Det var ingen statistisk forskjell mellom de to gruppene. Den sammenslåtte gruppen ble sammenlignet med Delay 6 uker (se Tabell 6). Det er en statistisk signifikant forskjell mellom gruppene, $t(24) = 3.43$, $p = .002$ (to-halet). Det betyr at for de 9 måneder gamle barna var responsraten for dem som ble testet over delay-perioder på tre uker og kortere signifikant høyere enn responsraten for dem som ble testet over seks ukers delay. Effektstørrelsen var stor (Cohens $d = 1.41$) og tilsvarte 68.1 % non-overlap mellom gruppene.

Felles resultatgjennomgang for 6 og 9 måneder

Sammenligning av responsnittene fra denne studien med resultater fra tidligere studier hvor man har benyttet tilsvarende prosedyrer viser at snittet ved Delay 24 timer og Delay 3 uker ved begge alderstrinn ligger noe over tidligere fremkommete resultater (se Tabell 1). De 6 måneder gamle barna testet i denne studien fremviste et responsnitt på 1.24 ved Delay 24 timer og Delay 3 uker. Barr et al. (1996) fant et responsnitt på 1.00 når de testet 6 måneder gamle barn etter 24 timer. For 9-måneders gruppen er responsnittet her på 2.00 for Delay 24 timer og Delay 3 uker. Meltzoff (1988a), som testet 9 måneder gamle barn ved tilnærmet nøyaktig samme prosedyre, fant et snitt på 1.58.

For begge aldersgruppene varierer andelen som fremviser respons og andelen som fremviser en høy responsgrad over delay-periodene (se Figur 2). Mønsteret er ulikt for de to

variablene. Andel av 6-måneders barna som fremviser respons ligger over 0.75 ved Delay 24 timer og 3 uker, for så å synke markant etter 6 ukers delay. Andelen som viser en høy grad av respons er derimot lav (under 0.40) ved alle delay-perioder for denne aldersgruppen. Andelen av 9-måneders-barna som fremviser respons ligger over 0.78 ved alle delay-periodene. Andelen som fremviser høy responsrate ligger over 0.75 ved Delay 24 timer og Delay 3 uker for så å synke markant (0.21) ved Delay 6 uker.

En 2 (aldersgruppe) x 3 (delay-periode) ANOVA viste en signifikant effekt av delay-periode, ($F(2,45) = 6.59$, $p = .003$). Den viste også en signifikant effekt av alder, ($F(1,45) = 8.99$, $p = .004$). Det var derimot ingen interaksjonseffekt av de to variablene, ($F(2,45) = 0.16$, $p = .86$).

Selv om variansanalysen ikke gir en signifikant interaksjonseffekt, så finnes det forskjeller i responsnivå mellom de to aldersgruppene over de tre delay-betingelsene. Ut fra resultatene presentert i Tabell 6 ser vi at de 9 måneder gamle barna produserer i snitt 0.76 flere responser enn de 6 måneder gamle barna ved 24 timer og 3 ukers delay og at forskjellen mellom de to aldersgruppene er kun 0.50 ved 6 ukers delay. En analyse av forskjellene mellom aldersgruppene viste at de 9 måneder gamle barna fremviste et signifikant høyere antall responser enn de 6 måneder gamle barna ved Delay 24 timer og Delay 3 uker, men at forskjellen mellom de to aldersgruppene ikke er signifikant når delay-perioden er seks uker (se Figur 2): Delay 24 timer: $t(14) = -2.05$, $p = .03$ (én-halet); Delay 3 uker: $t(16) = 1.94$, $p = .035$ (én-halet); Delay 6 uker: $t(15) = -1.26$, $p = .114$ (én-halet).

Det er en overvekt av jenter i Delstudie A (31 jenter, 20 gutter). Tre av de seks undergruppene har en svært ujevn kjønnsfordeling (se Tabell 5). Dette gjelder for de 6 måneder gamle barna ved 24 timers delay (1 gutt og 7 jenter) og 3 ukers delay (7 gutter og 2 jenter). Gruppen hvor 9 måneder gamle barn ble testet ved 6 ukers delay bestod kun av jenter.

For de to førstnevnte gruppene ligger responsgjennomsnittet for guttene en del høyere enn for jentene; sammenlagt har de i alt 8 guttene et snitt på 1.62 responser og de 9 jentene et responsnitt på 0.88. Denne forskjellen er derimot verken signifikant ved t-test eller Fisher's exact.

Delstudie B

I den longitudinelle delstudien, hvor ni barn ble testet for utsatt imitasjon etter en delay-periode på én uke både ved 6- og 9-måneders alder, fremviste barna i gjennomsnitt 1.33 responser (SD = 0.50) ved 6-måneders alder og 1.67 responser (SD = 1.00) ved 9-måneders alder (se tabell 7). Spedbarna fremviste dermed i gjennomsnitt 0.34 flere responser da de ble testet ved 9-måneders alder enn ved 6-måneders alder. Dette var ikke en statistisk signifikant forskjell.

Responsnittet på begge aldersgruppene lå i likhet med de andre gruppene i studien noe over hva andre tidligere studier har funnet med langt kortere delay-perioder (se tabell 1 og tabell 7). Gjennomsnittet i 6-måneders gruppen var på 1.33, mens Heimann & Nilheim (1999) fant et gjennomsnitt på 1.23 (delay 10 minutter). 9-måneders gruppen hadde responsnitt på 1.67 og kan sammenlignes med Heimann og Meltzoff sine resultater fra 1996 hvor barn på 9 måneder hadde responsnitt på 1.58 etter 10 minutter.

Fem av de ni deltagerbarna i Delstudie B beholdt samme responsstil fra testing ved 6-måneders alder til testing ved 9-måneders alder (se Tabell 8). Av disse var det fire barn som ble klassifisert som lav-responderer begge ganger og ett barn som var høy-responder ved begge tidspunkt. To barn økte fra lav responsrate til høy responsrate, og to barn reduserte sin respons og gikk fra høy til lav responsrate fra første til andre test-tidspunkt.

Diskusjon

Delstudie A

Resultatene tyder på at spedbarn både ved 6- og 9-måneders alder er i stand til å gjenhente minner tre uker etter at en hendelse finner sted. Det er derimot forskjeller mellom aldersgruppene når det gjelder hvor stor andel av informasjonsmengden som bevares over tidsperioden. Resultatene bekrefter våre forskningshypoteser om at de 9 måneder gamle barna ville kunne huske over tre uker. Hypotesen om at 6 måneder gamle barn ville kunne utføre utsatt imitasjon over 24 timer, men ikke tre uker, bekreftes ikke. Resultatene tyder på at 6 måneder gamle spedbarn også kan huske hendelser over tre uker.

Forskningshypotesene våre antok at spedbarn på 9 måneder ville ha bedre hukommelseskapasitet enn de 6 måneder gamle barna, og at dette ville vises gjennom at de ville avgi flere responser. Denne hypotesen ble bekreftet.

Hovedformålet med studien var å undersøke minnespenn hos 6-og 9-måneders gamle spedbarn gjennom å teste dem etter ulike delay-perioder og deretter å sammenligne de fremkommete responsnivåene med tidligere studier som har benyttet samme eller tilsvarende prosedyre. Det viser seg at for begge aldersgruppene ligger responsnittene for Delay 24 timer og Delay 3 uker over resultatene fra tilsvarende studier hvor man har anvendt 24 timers delay-periode. Dette tyder i seg selv på at barna gjenhenter informasjon fra tre uker tilbake, både for de 6 måneder gamle barna og 9 måneder gamle barna.

Resultatene viser ikke klart en gradvis nedgang i hukommelsesresponser, dette illustreres i Figur 2. Responsgjennomsnittet ligger på omtrent samme nivå etter 3 ukers delay som etter 24 timers delay, både for de 6 måneder gamle barna og de 9 måneder gamle barna. Ved testing av eksplisitt hukommelse forventer man å finne en gradvis nedgang i hukommelsesresponser, som i Ebbinghaus' klassiske glemselskurve (Baddeley, 1999). I

tidlige studier av utsatt imitasjon fant man en gradvis glemselsprosess og dette var i utgangspunktet en av årsakene til at evne til utsatt imitasjon hos spedbarn ble tilskrevet evne til eksplisitt hukommelse (Rovee-Collier et al., 2001).

Nyere studier har derimot gått imot den klassiske glemselskurven. Klein & Meltzoff (1999) fant at responsraten sank når delay-perioden økte fra tre minutter til en uke, men at glemselskurven var flat mellom en uke og fire ukers delay selv om barna ved begge tidspunkt fremviste utsatt imitasjon. Dette mønsteret ble også funnet i hukommelsesstudier som har benyttet operante test-prosedyrer (Rovee Collier, 1997) og en studie av utsatt imitasjon som testet 14 og 16 måneder gamle barn (Meltzoff, 1995).

Det kan bety at glemselsprosessen hos barn på disse alderstrinnene er mer kompleks enn hva den klassiske kurven gir uttrykk for. Resultatene fra denne studien er således i samsvar med tilsvarende studier når det ikke fremkommer en gradvis nedgang i hukommelsesresponser. Det relativt lange tidsspennet mellom delay-periodene, tre uker, er med på å vanskeliggjøre beskrivelse av glemselsprosessen. Det kan for eksempel være at det mellom Delay 3 uker og Delay 6 uker finner sted en gradvis nedgang i responser, men det er selvsagt umulig å vite om dette finner sted. I en forbedret studie ville vi benyttet flere delay-perioder med kortere tidspenn mellom de ulike periodene, for å kunne gi et mer informativt bilde av glemselsprosessen som finner sted.

Variansanalysen viste en hovedeffekt av alder. Denne kunne blant annet blitt forklart med de 9 måneder gamle spedbarnas bedre motoriske ferdigheter, og er alene ikke nødvendigvis en indikasjon på økt hukommelseskapasitet. Derimot viser analysene på tvers av aldersgruppene at de 9 måneder gamle barna viste signifikant flere responser enn de 6 måneder gamle barna etter 24 timer og 3 ukers delay, men at forskjellen ikke var signifikant mellom de to aldersgruppene etter 6 ukers delay. Dette skillet kan dermed ikke utelukkende

forklares med de 9 måneder gamle barnas bedre utviklete motorikk eller andre aldersmessige utviklingsfenomener som interesse eller evne til å initiere aktivitet. Hadde dette vært årsaken til forskjellene så ville den også vist seg ved testing etter seks uker. Vi antar derfor at de nevnte forskjellene mellom aldersgruppene reflekterer en forbedring i hukommelseskapasitet ved 9-måneders alder.

Begge aldersgrupper viser tegn til å huske hendelsen de har observert, men 9-måneders barna gjenkaller flere av målhandlingene enn barna i 6-måneders gruppen. Dette blir tydeligere når vi ser på hvor mange i hver gruppe som responderer sammenlignet med hvorvidt barna har høy eller lav responsrate (se Figur 2). For 9-måneders gruppen ser vi at flertallet av dem som avgir respons også har høy responsrate. For 6-måneders gruppen er tendensen motsatt, de fleste som avgir respons har lav responsrate. Dette indikerer igjen at 9 måneder gamle barn har bedre hukommelseskapasitet enn 6 måneder gamle barn ved at de har evne til å huske større mengder informasjon.

Delstudie B

Hypotesene for den longitudinelle Delstudie B ble ikke bekreftet. Responsnivået lå som forventet noe høyere ved 9-måneders alder enn ved 6 måneder, men forskjellen var ikke signifikant. Forholdet mellom barnas responsnivå ved 6-måneders alder og 9-måneders alder var heller ikke som forventet da kun fem av ni barn beholdt samme responsstil over aldersforløpet.

Ved begge aldre fremviser barna responsnivå som ligger noe over snittet som er funnet i tidligere studier (Heimann & Meltzoff, 1996; Heimann & Nilheim, 1999). Dette forstår vi som at barna sannsynligvis klarer å gjenhente informasjon fra hendelsene de ble presentert en uke tidligere. Utsatt imitasjon etter én uke er ikke tidligere blitt vist for 6 måneder gamle barn

og vi mener derfor at dette er et resultat som det hadde vært interessant å forsøke å replikere i en studie som innbefatter kontrollgruppe.

Tidligere studier har funnet stabile individuelle forskjeller i evne til utsatt imitasjon; Heimann & Meltzoff (1996) fant en tendens til at barn som scoret lavt ved 9-måneders alder forble lav-responderer ved 14-måneders alder. Det er derimot ingen tidligere studier som klart å beskrive utviklingen i evne til utsatt imitasjon for en bestemt gruppe spedbarn fra 6- til 9-måneders alder.

Forskjeller mellom instrumentene som benyttes ved testing av 6 måneder gamle barn og 9 måneder gamle barn kompliserer direkte alderssammenligning. Spedbarna på 6 måneder får kun se én leke som de potensielt kan reprodusere tre handlinger fra, mens de 9 måneder gamle barna blir presentert for tre ulike leker med kun én handlingssekvens per leke. Hånddukken som de 6 måneder gamle barna blir testet med er spesielt effektiv for å opprettholde barnas oppmerksomhet gjennom presentasjonen. Den vedvarende eksponeringen for ett objekt gjennom presentasjonen kan videre være fordelaktig for både innkoding og gjenkalling (Kressley-Mba, Lurg, & Knopf, 2005). Tidligere forskning har videre antydnet at det kan være lettere for barn å imitere når det er avhengige relasjoner mellom handlingene (Bauer & Mandler, 1992), slik det er for 6-måneders leken, men ikke 9-måneders lekene. Disse egenskapene ved 6-måneders oppgaven kan derfor ha ført til en bedret prestasjon ved 6-måneders alder i forhold til ved 9-måneders alder og dermed at effekten av en økt hukommelsesevne utjevnes.

Det finnes i dag en del gode tester og prosedyrer som er godt tilpasset testing av de enkelte aldersgruppene, men forskjeller mellom testene og prosedyrene gjør at de ikke er like enkle å benytte for direkte alderssammenligning. I en nyere studie har en gruppe forskere forsøkt å løse dette gjennom å konstruere to nye leker som var ment å teste evne til utsatt

imitasjon hos både 6 og 9 måneder gamle barn (Herbert, Gross, & Hayne, 2006). Dessverre egnet ikke disse lekene seg til formålet, da man ikke fant evne til utsatt imitasjon etter 24 timer hos de 6 måneder gamle barna da man benyttet disse nye test-objektene.

Løsningen på dette dilemmaet mener vi vil være å konstruere leker som er ulike i utseende og funksjon, men som har like testegenskaper. Med dette tenker vi at det er viktig å ta hensyn til de store endringene som skjer i interesse og motorikk i løpet av de tre månedene som skiller aldersgruppene, men at testene ideelt sett bør ha de samme strukturelle egenskapene i forhold til antall objekter og eventuell avhengighet mellom responsene. Slike test-objekter finnes for testing av 9, 12 og 14 måneder gamle barn og disse har blitt brukt i longitudinelle studier som har funnet stabile individuelle forskjeller (Heimann & Meltzoff, 1996).

Generell diskusjon

Det er i denne studien brukt relativt små grupper (≤ 9) noe som gir mindre sannsynlighet for å få signifikante resultater. Dette gjelder spesielt for Delstudie B, hvor den samme gruppen testes to ganger. Selv om dette er gruppestørrelser som det er vanlig å benytte, så er det viktig å ha i tankene at resultatene kunne sett noe annerledes med flere deltakere.

De lave responsratene fra gruppene som ble testet etter seks uker tyder på at barna på dette tidspunktet ikke lenger kan gjenhente minner om de demonstrerte handlingene, dette gjelder for begge aldersgruppene. Resultatene antyder derfor at det muligens kan finnes et tidsskille for gjenhentingsminne et sted mellom tre og seks uker.

Det kan være ulike grunner til at denne studien antyder at spedbarn kan ha en større hukommelses-kapasitet enn hva tidligere forskning har funnet. Til forskjell fra tilsvarende studier på utsatt imitasjon hos 6 måneder gamle barn har denne studien benyttet en

presentasjonstid på 90 sekunder. Andre studier (Barr et al., 1996; Heimann & Nilheim, 1999) har benyttet presentasjonstid på 50-60 sekunder. Endringen i presentasjonstid tilsvarer en 50 % økning i eksponering for objektet. Vi vet fra Barr et al. (1996) at en utvidelse av presentasjons-sekvensen fra tre til seks repetisjoner var avgjørende for at 6 måneder gamle barn fremviste utsatt imitasjon. Studien viste også at dersom de seks repetisjonene ble delt opp slik at barna observerte tre repetisjoner en dag og tre repetisjoner den påfølgende dagen, så kunne ikke barna fremvise utsatt imitasjon etter 24 timer. Resultatene indikerte altså at å øke varigheten av én presentasjon er viktigere for å bedre hukommelsesprestasjon enn å øke antall presentasjoner (Barr et al. 1996). Det er dermed grunn til tro at økningen til 90 sekunders presentasjonstid i denne studien har medvirket til en mer grundig og dyp lagring av handlingen.

Tiden som benyttes av forsøksleder i forkant av presentasjon og testing er en annen egenskap ved denne studien som noe avviker fra lignende studier (Barr et al. 1996), og kan være med å gi en mulig forklaring på hvorfor resultatene fra denne studien er noe annerledes enn tidligere funn. Vi brukte oftest rundt 15 minutter i begynnelsen av hvert møte til å prate med foreldre og gjøre barna komfortable. Tiden kunne variere fra fem minutter og opp mot en halv time, alt etter hvor usikkert barnet virket ovenfor oss og den nye situasjonen. På denne måten ble det kanskje lagt et bedre grunnlag for de sjenerte barna til å utføre responsen enn hva tidligere og tilsvarende studier har gjort, hvor det rapporteres å ha brukt gjennomsnittlig ca fem minutter til oppvarming (Barr et al., 1996). I tillegg til å bruke litt lengre tid i forkant av presentasjonen og testingen, så hendte det at vi ble værende en liten stund etterpå for å prate med foreldrene. Learmonth og kollegaer fant i sine studier at eksponering for personer i eget hjem vil kunne fungere som ekstra cue for gjenkalling, fordi disse personene blir assosiert med hjemmet og blir en del av den sosiale settingen (Learmonth et al., 2005). Ut fra

dette kan en tenke seg at de spedbarna som var i interaksjon med oss over lengre tid ville ha større sannsynlighet for å fremvise utsatt imitasjon enn de barna som bare møtte oss i fem minutter før presentasjonen og den korte tiden denne varte. Vi har ikke systematisk kartlagt omfanget av utvidet besøkstid og heller ikke dokumentert hvilke barn dette gjaldt, derfor har vi ikke mulighet til å kontrollere besøkstid opp mot resultatene for de individuelle barna.

For spedbarns hukommelse er endringer i sosial kontekst mer hemmende enn fysisk kontekst, dette er vist gjennom at introduksjon av andre og nye personer hemmer utsatt imitasjon helt opp til 18-måneders alder (Learmonth et al., 2005). Dette ble forsøkt unngått ved at det var samme forsøksleder som utførte handlingene ved presentasjonen av lekene og senere holdt lekene når barnet selv skulle forsøke å imitere handlingen. Samme forelder var også til stede begge gangene. I to tilfeller i denne studien måtte allikevel søsken være til stede ved testsituasjonen, noe som kunne tenkes å virke forstyrrende for barnet og redusere sannsynlighet for at barnet utfører respons. Dette så imidlertid ikke ut til å affisere de to spedbarna, hvis responser lå på eller over gjennomsnittet for resten av gruppen.

En mulig begrensning ved studien av de 9 måneder gamle barna er at det ble benyttet leker som var utformet for bruk i laboratorium og ikke for testing utført i hjemmet. Dette er potensielt problematisk i forhold leken som kalles Black box. I originalstudien ble boksen holdt i ro ved hjelp av en borrelås som var montert fast i bordet. Når testingen utføres i hjemmet må forsøksleder holde fast i bakre del av boksen for at den skal stå i ro. Dette kan føre til at barna blir svært interessert i forsøksleders hender, de prøver å snu boksen og kikker over for å se hva som er bak. Hvis forsøksleder ikke holder boksen fast kan den skli bakover når barnet forsøker å trykke på knappen. Begge former for gjennomføring av prosedyren kan derfor potensielt redusere sjansen for respons. Våre resultater tyder derimot ikke på noen reduisering i responsrate sammenlignet med tilsvarende studier utført i laboratorium.

Barna ble fordelt på de ulike delay-gruppene uten hensyn til kjønnsbalanse. Dette ble gjort fordi en rekke tidligere studier på området (Collie & Hayne, 1999; Heimann & Nilheim, 2004; Meltzoff, 1985, 1988b) har konkludert med at det ikke eksisterer kjønnsforskjeller i evne til utsatt imitasjon. Når det gjelder utsatt imitasjon ved 6 måneder fant Heimann og Nilheim (2004) ingen kjønnsforskjeller da de testet en imitasjonsgruppe og en kontrollgruppe med samme hånddukke som er benyttet i vår studie. Heimann og Meltzoff (1996) rapporterte derimot i en studie av 9 måneder gamle barn en svak tendens til at guttene fremviste flere responser, både i imitasjonsgruppen og kontrollgruppen, enn hva jentene gjorde. Dette skyldtes altså ikke at guttene hadde bedre hukommelse for de demonstrerte handlingene, men sannsynligvis at de var mer fysisk aktive i forhold til lekene og dermed hadde større sjanse for å utføre en handling som ble kodet som respons.

En annen studie har derimot vist en kjønnsforskjell i evne til utsatt imitasjon i jentenes favør. Carver & Bauer (1999) fant at 9 måneder gamle gutter ikke kunne utføre utsatt imitasjon hvis de ikke ble re-eksponert for handlingsforløpet, i motsetning til de jentene som deltok. De fleste studiene på feltet rapporterer derimot som nevnt ikke om signifikante kjønnsforskjeller.

Kjønnsforskjellene i denne studien er ikke signifikante, men kan allikevel være interessante å merke seg. I forhold til Delay 6 uker ved 9-måneders alder, gruppen som utelukkende består av jenter kan det tenkes at snittet på 1.00 respons kunne vært noe hevet om en del av deltagerne var gutter. For 6-måneders-barna fremkommer det ikke-signifikante tendenser til kjønnsforskjeller. De 8 deltagende guttene har et responsgjennomsnitt på 1.62 og de 9 jentene et snitt på 0.88. Kanskje er den skjeve kjønnsfordelingen med på å utjevne effekten av delay-periodens lengde. Det er derimot et komplekst bilde, da tendensen motstrides av at de tre guttene testet ved 6 uker ikke fremviser noen responser. En større

studie med et høyere antall deltagere og en jevn kjønnsfordeling vil kunne undersøke en eventuell sammenheng mer eksakt.

Barna i denne studien er ikke et tilfeldig utvalg av spedbarnspopulasjonen i Bergensområdet. En del av deltagerne ble rekruttert som følge av at foreldrene tilfeldigvis møtte forsøkslederne på gaten når disse delte ut informasjonsskjema om studien. Størsteparten av utvalget ble derimot rekruttert enten gjennom informasjons-e-poster som ble sendt til studenter ved Universitetet i Bergen eller gjennom barselgrupper og venner av allerede deltagende foreldre. Fordeling av barn til de ulike forskningsgruppene har heller ikke vært fullstendig tilfeldig. På grunn av at første delen av studien ble utført i løpet av sommeren 2004 ble alle de 14 første barna testet over delay-periode på seks uker. De resterende barna ble fordelt i gruppene, uten hensyn til barnas egenskaper (for eksempel temperament, våkenhet eller Apgar-score). De ble derimot plassert i grupper etter hva som passet praktisk, for foreldre og forsøksledere. To barn som bodde i samme kommune kunne for eksempel bli plassert i samme delay-gruppe, for å redusere reisemengden for forsøkslederne. Av samme grunn ble det satt som kriterium for deltagelse i den repeterte delstudien at familien måtte bo i Bergen kommune.

Hvorvidt rekrutteringsprosessen og fordelingen til delay-grupper har hatt betydning for resultatene er vanskelig å si. Et forsøk på å undersøke hvorvidt utvalget var representativt besto i at et tilfeldig utvalg på en tredjedel av foreldrene ble spurt om alder og utdanning. Alderen varierte fra 26 – 42 år, og gjennomsnittet for mødrene lå på 29.5 år. Dette står i samsvar med alderen på førstegangsfødende i Norge, som i 2005 lå på 28.1 år (Amlo, 2006), tatt i betraktning at ikke alle mødrene var førstegangsfødende med det barnet som deltok i denne studien. Det viste seg å være et høyt utdanningsnivå blant foreldrene, med et gjennomsnitt på 16.0 år. Gjennomsnittlig antall år utdanning i Norge i 2002 var 13,8 år

(Holseter, 2006). I tillegg til at foreldrene ligger 2,2 år over landsgjennomsnittet så er flere av dem fremdeles studenter. I studier av Heimann og kolleger er det vist at evne til utsatt imitasjon kan predikere senere kognitive ferdigheter (Heimann et al., 2006). Det er vanskelig å si hvorvidt det høye utdanningsnivået blant barnas foreldre, som man kan anta følger av sterke kognitive ressurser, har hatt betydning for at barna i denne studien viser større evne til utsatt imitasjon enn det som tidligere er blitt vis

Avslutning

Denne studien har vist at spedbarns minnespenn muligens kan strekke seg over hele tre uker for både 6 og 9 måneder gamle spedbarn. For kun noen tiår siden trodde man at spedbarn under 18 måneder ikke hadde evne til eksplisitt hukommelse og utsatt imitasjon. Meltzoff endret dette synet med sin 1985-studie som viste utsatt imitasjon hos 14 måneder gamle spedbarn, og de senere årene er aldersgrensen blitt flyttet stadig nedover. Disse store endringene i synet på spedbarns kognitive kapasiteter skyldes at man har tatt i bruk nye metoder som er spesialdesignet for å teste spedbarns evner (Bauer, 2004). Viktigheten av å ikke anta at terrenget er fullstendig kartlagt understrekes i dette sitatet fra Rovee-Collier og medarbeidere:

...those of us who study infants for a living have come to realize the risk inherent in proclaiming that infants cannot do this or that. The study of human infants is itself in its infancy. It has become increasingly apparent that infants may do tomorrow what they seemed unable to do yesterday. Our new insights have resulted from the time-honored principle of “building a better mousetrap” (Rovee-Collier et al., 2001, s IX).

Ut fra denne og tidligere studier er det blitt tydelig at spedbarns eksplisitte hukommelse utvikles i løpet av det første leveåret. Det å studere spedbarns minnespenn gjennom ulike delay-perioder har vist at selv hos 6 måneder gamle spedbarn kan deler av minnet bli bevart over flere uker. Det vil være nødvendig i videre forskning å gjøre systematisk uttesting av aldersgrupper mellom 3 og 12 måneder, for å grundigere kunne kartlegge den kognitive utviklingen som finner sted. Videre vil det være nyttig å utvikle nye testapparater som bedre muliggjør sammenligning mellom aldersgruppene. Ved i tillegg å utfordre flere delay-perioder mellom én til seks uker har man mulighet til å få bedre oversikt over glemselsprosessens kompleksitet. Vi tror denne studien har vært med på å fylle inn noen flere detaljer i vårt bilde av spedbarns kognitive evner og håper å kunne bidra til å skape enda bedre ”feller”, slik at vi i fremtiden kan fange opp større deler av fenomenet spedbarnshukommelse.

Referanser

- Amlo, K. (2006). Vi blir stadig flere. Fra <http://www.ssb.no/ssp/utg/200605/02/>
- Baddeley, A. (1999). *Essentials of Human Memory*. Hove Psychology Press Ltd.
- Barnat, S. B., Klein, P. J., & Meltzoff, A. N. (1996). Deferred imitation across changes in context and object: Memory and generalization in 14-month-old infants. *Infant Behavior and Development, 19*(2), 241-251.
- Barr, R., Dowden, A., & Hayne, H. (1996). Developmental changes in deferred imitation by 6- to 24-month-old infants. *Infant Behavior and Development, 19*, 159-170.
- Barr, R., Marrott, H., & Rovee-Collier, C. K. (2003). The role of sensory preconditioning in memory retrieval by preverbal infants. *Learning and Behavior, 31*(2), 111-123.
- Barr, R., Rovee-Collier, C. K., & Campanella, J. (2005). Retrieval protracts deferred imitation by 6-month-olds. *Infancy, 7*(3), 263-283.
- Barr, R., Vieira, A., & Rovee-Collier, C. K. (2001). Mediated imitation in 6-month-olds: Remembering by association. *Journal of Experimental Child Psychology, 79*(3), 229-252.
- Bauer, P. J. (2004). Getting explicit memory off the ground: Steps toward construction of a neuro-developmental account of changes in the first two years of life. *Developmental Review, 24*(4), 347-373.
- Bauer, P. J. (2006). Constructing a past in infancy: A neuro-developmental account. *Trends in Cognitive Sciences, 10*(4), 175-181.
- Bauer, P. J., & Mandler, J. M. (1992). Putting the horse before the cart: The use of temporal order in recall of events by one-year-old children *Developmental Psychology, 28*, 441-452.

- Campanella, J., & Rovee Collier, C. K. (2005). Latent learning and deferred imitation at 3 months. *Infancy*, 7(3), 243-262.
- Carver, L. J., & Bauer, P. J. (1999). When the event is more than the sum of its parts: 9-month-olds' long-term ordered recall. *Memory*, 7(2), 147-174.
- Carver, L. J., & Bauer, P. J. (2001). The dawning of a past: The emergence of long-term explicit memory in infancy. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(4), 726-745.
- Collie, R., & Hayne, H. (1999). Deferred imitation by 6- and 9-month-old infants: More evidence for declarative memory. *Developmental Psychobiology*, 35(2), 83-90.
- Eichenbaum, H. (1997). Declarative memory: Insights from cognitive neurobiology. *Annual review of Psychology*, 48, 547-572.
- Eichenbaum, H. (2002). *The Cognitive Neuroscience of Memory; an introduction*. Oxford: Oxford University Press.
- Fantz, R. L. (1956). A method for studying early visual development. *Perceptual and Motor Skills* 6, 13-15.
- Greco, C., Hayne, H., & Rovee-Collier, C. K. (1990). Roles of function, reminding, and variability in categorization by 3-month-old infants. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, 16(4), 617-633.
- Hanna, E., & Meltzoff, A. N. (1993). Peer imitation by toddlers in laboratory, home, and day-care contexts - implications for social learning and memory. *Developmental psychology*, 29, 701-710.
- Hayne, H., Boniface, J., & Barr, R. (2000). The development of declarative memory in human infants: Age-related changes in deferred imitation. *Behavioral Neuroscience*, 114(1), 77-83.

- Hayne, H., MacDonald, S., & Barr, R. (1997). Developmental changes in the specificity of memory over the second year of life. *Infant Behavior and Development*, 20(2), 233-245.
- Heimann, M. (2005). *Imitation i småbarnsperioden: Ett fönster til såväl social, kognitiv som kommunikativ utveckling*. Artikkel presentert ved NFSU årsmöte, Göteborg.
- Heimann, M., & Meltzoff, A. N. (1996). Deferred imitation in 9- and 14-month-old infants: A longitudinal study of a Swedish sample. *British Journal of Developmental Psychology*, 14(1), 55-64.
- Heimann, M., & Nilheim, K. (1999). *Deferred Imitation in 6-months old infants*. Poster presentert ved European Conference on Developmental Psychology, Spetses, Greece.
- Heimann, M., & Nilheim, K. (2004). 6-months olds and delayed actions: An early sign of an emerging explicit memory? *Cognition, Brain and Behavior*, 8(3-4), 249-254.
- Heimann, M., Strid, K., Smith, L., Tjus, T., Ulvund, S. E., & Meltzoff, A. N. (2006). Exploring the relation between memory, gestural communication, and the emergence of language in infants: A longitudinal study. *Infant & Child Development*, 15(3), 233-249.
- Herbert, J. S., Gross, J., & Hayne, H. (2006). Age-related changes in deferred imitation between 6 and 9 months of age. *Infant Behavior and Development*, 29(1), 136-139.
- Holseter, A. M. R. (2006). Antall studenter i Europa øker. Fra <http://www.ssb.no/magasinet/analyse/art-2006-01-25-01.html>
- Jones, E. J. H., & Herbert, J. S. (2006a). Exploring memory in infancy: Deferred imitation and the development of declarative memory. *Infant and Child Development*, 15(2), 195-205.

- Jones, E. J. H., & Herbert, J. S. (2006b). Using deferred imitation to understand the process of change in infant memory development. *Infant and Child Development*, 15(2), 215-218.
- Klein, P. J., & Meltzoff, A. N. (1999). Long-term memory, forgetting and deferred imitation in 12-month-old infants. *Developmental Science*, 2(1), 102-113.
- Knoph, K., & Landro, G. (2004). Spedbarns hukommelse: Har spedbarn mellom 6 og 12 måneder evne til utsatt imitasjon over en periode på 6 uker? Regionsenteret for barn og unges psykiske helse. Universitetet i Bergen.
- Kressley-Mba, R. A., Lurg, S., & Knopf, M. (2005). Testing for deferred imitation of 2- and 3-step action sequences with 6-month-olds. *Infant Behavior and Development*, 28(1), 82-86.
- Learmonth, A. E., Lamberth, R., & Rovee-Collier, C. K. (2004). Generalization of deferred imitation during the first year of life. *Journal of Experimental Child Psychology*, 88(4), 297-318.
- Learmonth, A. E., Lamberth, R., & Rovee Collier, C. K. (2005). The social context of imitation in infancy. *Journal of Experimental Child Psychology*, 91(4), 297-314.
- McDonough, L., Mandler, J. M., McKee, R. D., & Squire, L. R. (1995). The deferred imitation task as a nonverbal measure of declarative memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 92(16), 7580-7584.
- Meltzoff, A. N. (1985). Immediate and deferred imitation in fourteen- and twenty-four-month-old infants. *Child Development*, 56(1), 62-72.
- Meltzoff, A. N. (1988a). Infant imitation and memory: Nine-month-olds in immediate and deferred tests. *Child Development*, 59(1), 217-225.

- Meltzoff, A. N. (1988b). Infant imitation after a 1-week delay: Long-term memory for novel acts and multiple stimuli. *Developmental Psychology*, 24(4), 470-476.
- Meltzoff, A. N. (1995). What infant memory tells us about infantile amnesia: Long-term recall and deferred imitation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 59(3), 497-515.
- Nelson, C. A., Moulson, M. C., & Richmond, J. (2006). How Does Neuroscience Inform the Study of Cognitive Development? *Human Development*, 49(5), 260-272.
- Nelson, K., & Gruendel, J. (Eds.). (1981). *Generalized event representations: Basic building blocks of cognitive development* (Vol. 1). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Nielson, M., & Dissanayake, C. (2004). Pretend play, mirror self-recognition and imitation: a longitudinal investigation through the second year. *Infant Behavior and Development*, 3, 342-365.
- Parkin, A. J. (2001). *The Structure and Mechanisms of Memory*. Philadelphia, PA: Psychology Press.
- Piaget, J. (1972). *Play, dreams and imitation in childhood* (C. Gattegno & F. M. Hodgson, Trans. 3. ed.). London: Routledge & Kegan Paul Ltd.
- Rovee-Collier, C. K., Greco-Vigorito, C., & Hayne, H. (1993). The time-window hypothesis: Implications for categorization and memory modification. *Infant Behavior and Development*, 16(2), 149-176.
- Rovee-Collier, C. K., Hayne, H., & Colombo, M. (2001). *The development of implicit and explicit memory*. Amsterdam John Benjamins Pub. Co.
- Rovee, C. K., & Rovee, D. T. (1969). Conjugate Reinforcement of Infant Exploratory Behavior. *J Exp Child Psychol*.

- Rovee Collier, C. K. (1997). Dissociations in infant memory: Rethinking the development of implicit and explicit memory. *Psychological review*, 104, 467-498.
- Seress, L., Abraham, H., Tornoczky, T., & Kosztolanyi, G. (2001). Cell formation in the human hippocampal formation from mid-gestation to the late postnatal period. *Neuroscience*, 105(4), 831-843.
- Stern, D. S. (1985). *The interpersonal World of the Infant*. New York: Basic Books.
- Strid, K., Tjus, T., Smith, L., Meltzoff, A. N., & Heimann, M. (2006). Infant recall memory and communication predicts later cognitive development. *Infant behavior & development*, 29(4), 545-553.
- Thorpe, W. H. (1963). *Learning and Instinct in Animals*. Methuen: London.

Tabeller og figurer

Tabell 1: Oversikt over delay-periode og responssnitt første leveår, testet ved ”observation-only” design

Alder	Delay- periode	Responssnitt ¹	Proporsjon korrekt respons	Referanser
6 mnd	10 min	1.23	0.41	Heimann & Nilheim, 1999
6 mnd	24 timer	1.00	0.33	Barr et al., 1996
9 mnd	10 min	1.58	0.53	Heimann & Meltzoff, 1996
9 mnd	24 timer	1.58	0.53	Meltzoff, 1988a
12 mnd	24 timer	1.00	0.33	Barr et al., 1996
12 mnd	4 uker	2.56	0.51	Klein & Meltzoff, 1999

¹ Av 3 objekt untatt Klein & Meltzoff som brukte 5 objekter

Tabell 2: Antall barn, alder og fødselsvekt ved 6 måneders observasjon

Delay	n (gutt)	6 måneder					
		M	Alder (uker)			Fødselsvekt (gram)	
			SD	Range	M	SD	
24 timer	8 (1)	26.1	1.13	25-28	3902	438.4	
1 uke	9 (3)	26.0	1.66	24-28	3890	484.0	
3 uker	9 (7)	26.4	1.19	24-28	3807	703.0	
6 uker	8 (3)	28.3	3.62	24-32	3670	662.4	

Tabell 3: Antall barn, alder og fødselsvekt ved 9 måneders observasjon

Delay	n (gutt)	9 måneder					
		M	Alder (uker)			Fødselsvekt (gram)	
			SD	Range	M	SD	
24 timer	8 (5)	39.4	1.77	37-43	3693	448.6	
1 uke	9 (3)	39.2	0.97	38-40	3890	484.0	
3 uker	9 (4)	39.8	1.09	38-42	3559	496.0	
6 uker	9 (0)	40.6	2.30	38-44	3467	310.0	

Tabell 4: Delstudie A: Delay-perioder ved 6 og 9 måneders observasjon

	6 måneder			9 måneder		
	M	SD	Range	M	SD	Range
24 timer	23.62 t.	1.06	21 – 24 t.	23.75 t.	0.46	23 – 24 t.
3 uker	20.67 d.	0.5	20 – 21 d.	21.0 d.	1.5	19 – 23 d.
6 uker	44.3 d.	3.15	41 – 49 d.	41.2 d.	1.4	38 – 43 d.

Tabell 5: Delstudie A. Oversikt over responssnitt og standardavvik.

	6 måneder			9 måneder		
	N	M	SD	N	M	SD
24 timer	8	1.25	0.71	8	2.00	0.76
Gutter	1	2.00	0.00	5	2.40	0.55
Jenter	7	1.14	0.69	3	2.00	1.00
3 uker	9	1.22	0.97	9	2.00	0.71
Gutter	7	1.57	0.78	4	2.00	0.82
Jenter	2	0.00	0.00	5	2.20	0.84
6 uker	8	0.50	0.93	9	1.00	0.71
Gutter	3	0.00	0.00	0	--	--
Jenter	5	1.00	1.41	9	1.00	0.71

Tabell 6: Delstudie A. Verdier for signifikanstesting med sammenslåtte grupper.

	6 måneder			9 måneder		
	N	M	SD	N	M	SD
≤ 3 ukers delay ¹	17	1.24	0.83	17	2.00	0.71
Gutter	8	1.62	0.74	9	2.22	0.67
Jenter	9	0.89	0.78	8	2.13	0.83
6 ukers delay	8	0.50	0.93	9	1.00	0.71
Gutter	3	0.00	0.00	0	--	--
Jenter	5	1.00	1.41	9	1.00	0.71

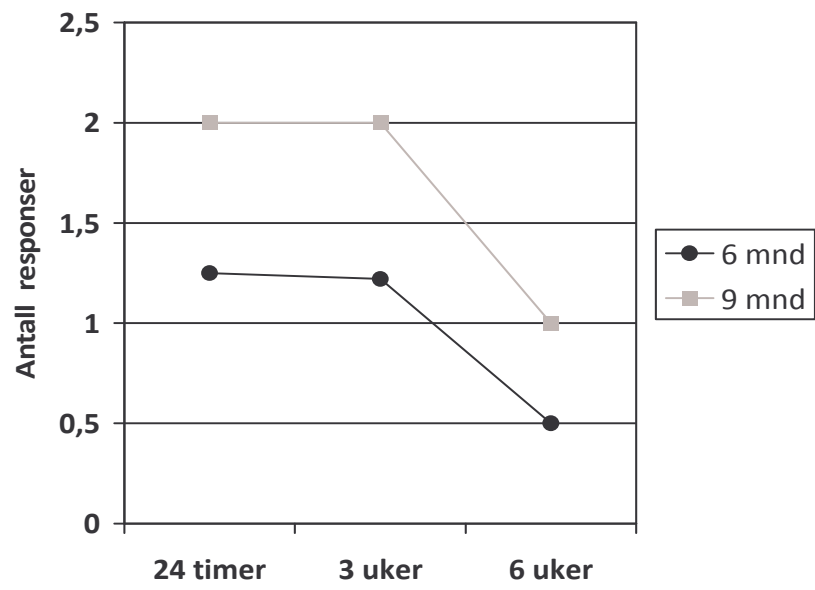
¹ Består av Delay 24 timer og Delay 3 uker.

Tabell 7: Delstudie B. Totalt antall responser på individnivå

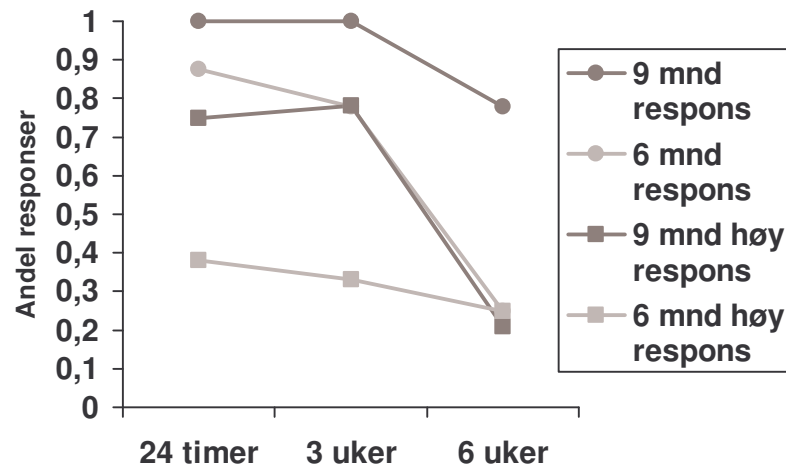
Forsøksperson	6 måneder	9 måneder
1	1	1
2	2	1
3	2	1
4	2	3
5	1	3
6	1	1
7	1	1
8	1	1
9	1	3
M	1.33	1.67
SD	0.50	1.00

Tabell 8: Sammenheng mellom responsstil ved 6 og 9 måneder.

		9 måneder	
		Antall barn med høy responsrate	Antall barn med lav responsrate
6 måneder	Antall barn med høy responsrate	1	2
	Antall barn med lav responsrate	2	4



Figur 1: Responssnitt i Delstudie A



Figur 2: Andel av barna som fremviser respons og andel som fremviser høy responsrate for de to aldersgruppene.

INFORMERT SAMTYKKE FOR STUDIE AV SPEDBARNSHUKOMMELSE

Studiet utføres av Kine Knoph og Gina Herland Landro, studenter ved Universitetet i Bergen, i forbindelse med hovedoppgave på profesjonsstudiet i psykologi.

Temaet er spedbarnshukommelse, og det vil være to observasjoner i barnets hjem.

Prosjektleder er Mikael Heimann (Tlf.: 55 58 86 26; e-post:

mikael.heimann@rbup.uib.no) ved Regionsenter for barn og unges psykiske helse.

Fremgangsmåte:

Vi vil møte barnet i hjemmet for å studere et fenomen som kalles utsatt imitasjon.

Dette gjøres ved at vi introduserer barnet for en leke som vi utfører en bestemt handling med, mens barnet sitter på fanget til en av foreldrene. Deretter tas leken bort fra barnet. Etter en bestemt utsettelsesperiode på enten 1 dag, 1 uke, 3 uker eller 6 uker gjenintroduseres leken og vi vil se på hvordan barnet forholder seg til leken, uten at den foregående handlingen blir gjentatt av forsøksleder.

Barna vil bli fordelt i 2 aldersgrupper.

For å kunne kontrollere resultatene ønsker vi å filme observasjonene, men dette er ikke et krav for deltakelse. Vi vil aidentifisere opplysningene, og filmopptakene vil bli slettet når studiet er avsluttet og resultatene er publisert. Det eneste som noteres om hvert barn i rapporten er kjønn og alder.

Deltakelse i studiet er helt frivillig og påmelding er ikke bindende. Du kan når som helst og uten forklaring trekke deg og ditt barn fra videre deltakelse.

Dersom du i etterkant har spørsmål angående prosjektet er det mulig å ta kontakt med prosjektleder Mikael Heimann.

Hvis det er ønskelig kan du/dere få tilbakemelding om resultatene fra studiet. Det er også mulighet for å få ettersendt kopi av videoopptak tatt av deres barn.

Mitt barn kan delta i dette studiet;

Dato	Navn	Signatur
.....

Jeg vil ha tilbakemelding om resultatene;

E-mail/postadresse

Jeg vil ha kopi av videoopptak;

Adresse