



LUNDS
UNIVERSITET

Institutionen för psykologi

Beteendevetenskapliga programmet

Emotioners roll i samspelet mellan ögonrörelser och minne

Philip Stenberg & Svante Hildeman

Beteendevetenskaplig kandidatuppsats, 2019

Handledare: Roger Johansson/Sabine Schönfeld

Examinator: Mats Dahl

Tack till...

Vi vill först och främst tacka alla som deltog i vårt experiment, för att ni tog er tid att bidra till vår forskning. Vi vill också utbringa de varmaste av tack till våra handledare Roger Johansson och Sabine Schönfeld, inte bara för att ni guidat oss rätt och för ert engagemang, utan också för att ni introducerat oss till ett ämne vi verkligen ögonblickligen föll för. Vi vill också tacka Marcus Nyström, för din eye-tracking-expertis i labbet. Slutligen vill vi tacka er i vår närhet som hjälpt till med korrekturläsning och stöttning i svåra stunder. Tack!

Abstract

Forskning på episodiskt minne har visat att spontana ögonrörelser tillbaka till positioner där minnen kodats in sker under återkallning av dessa, även om positionen vid minnesåterkallningen är tom. Det har föreslagits att dessa ögonrörelser har en funktionell roll för återkallningen. Den här studien syftar till att undersöka vilken roll emotioner har i samspelet mellan ögonrörelser och minnesåterkallning. Genom ögonrörelsemätare undersöktes forskningspersoners blickbeteende under minnesåterkallning av emotionellt laddade och av neutrala bilder, som de kodat in på en skärm. Data samlades också in kring forskningspersonernas subjektiva upplevelse av minnesåterkallningen. Resultaten visade att blicken gick tillbaka till platsen för inkodning, även vid minnesåterkallning. En trend i resultaten indikerade också att denna effekt var starkare när den inkodade bilden var emotionellt laddad. Forskningspersonerna bedömde att de tydligare kunde återkalla de emotionellt laddade bilderna, att de vållade mer obehag samt en starkare ovilja att tänka på dem. Utöver huvudexperimentet samlades data in om forskningspersonernas exekutiva kontroll och tendens till repetitivt negativt tänkande. Denna data användes i explorativa uppföljningsanalyser som visade korrelation mellan hög exekutiv kontroll, och förmåga att följa instruktionerna i huvudexperimentet. Analyserna visade också korrelation mellan låg grad av repetitivt negativt tänkande, och tendensen att titta tillbaka på positioner där irrelevanta emotionellt laddade stimuli kodats in.

Nyckelord: *ögonrörelser, emotion, episodiskt minne, looking-at-nothing, PTQ, antisackad, IAPS, EmoPicS*

Abstract

Research regarding episodic memory has shown that spontaneous eye movements back to positions where memories previously have been encoded also occurs during recall of memories, even if the position is void of content during recall. It has been suggested that these eye movements have a functional role for recall. This study aims to investigate the role emotions have in the interaction between eye movements and recall. With the use of eye tracking equipment we investigated participants gaze behavior during recall of emotionally charged images and neutral ones, that they had encoded on a screen. Data was also collected regarding the participants subjective experience of recall. The results showed that the gaze returned to the place of encoding, even during recall. A trend in the results also indicated that this effect was stronger if the encoded picture was emotionally charged. Participants rated that they could more clearly recall an emotionally charged picture, that it was more disturbing, as well as a greater aversion to thinking about them. In addition to the main experiment, data was also collected regarding the participants executive control, and their tendency to engage in repetitive negative thinking. This data was used in exploratory follow-up analyses that showed correlation between high executive control and ability to follow the instructions of the main experiment. It also showed a correlation between a low score repetitive of negative thinking and the tendency to look back at positions where irrelevant emotionally charged stimuli was encoded.

Keywords: *Eye movements, emotion, episodic memory, looking-at-nothing, PTQ, antisaccade, IAPS, EmoPicS*

Introduktion

Ögonen brukar sägas vara våra fönster mot världen, och det är genom dem vi upplever allt visuellt i vår omgivning. Dessutom tyder en stor mängd forskning på att ögonen spelar en funktionell roll för hur vi skapar och återkallar minnen. Hur vi rör våra ögon har visat sig interagera med hur vi kommer ihåg vad vi tidigare har sett, även när vi inte längre har visuell tillgång till informationen som vi försöker minnas (Wynn, Shen & Ryan, 2019). Samtidigt har forskning kring emotioner och minnen påvisat att emotioner påverkar vad vi minns. De kan ha en förstärkande effekt på minnen, och kan selektivt påverka vilka detaljer av en händelse vi minns (Goldstein, 2014). Utifrån denna forskning skapas en intressant tvärgångning där ögonrörelser, minne och emotion möts. Det är ur denna korsning vår studie är sprungen, då vi vill studera vilken roll emotion spelar i samspelet mellan ögonrörelser och minne.

Studien tar sitt avstamp i att vårt blickbeteende är kritiskt för hur vi bearbetar och binder samman visuell information både när vi skapar vår pågående verklighet och när vi vid ett senare tillfälle återskapar denna information ifrån vårt minne. När du tänker tillbaka på ett minne kanske du framför dig ser hur Malmö FF:s Markus Rosenberg gör det avgörande målet i sista minuten av sin sista hemmamatch i karriären. Du ser hur han rakt framför dig sparkar på bollen som du följer med blicken hela vägen in i mål. Du ser hur han springer ut i publiken och du ser hur folk runt omkring dig firar. Du kan minnas den här scenen eftersom du kodat in det till ditt långtidsminne med hjälp av dina ögonrörelser. Om du en dag går tillbaka till den plats du satt på när du såg allt det här hända, och ombeds tänka tillbaka på den där stunden, så kommer dina ögon troligtvis att följa samma mönster som de gjorde den kvällen trots att arenan är tom. Forskning har nämligen visat att vi ofta tittar tillbaka mot positioner där relevant information kodats in, och att den här sortens blickbeteende spelar en aktiv roll för minnesåterkallning av våra tidigare upplevelser. Det här fenomenet har i litteraturen kommit att kallas för "looking-at-nothing" (Wynn et al., 2019). Exakt hur samspelet mellan ögonrörelser och återkallning ser ut råder det dock delade meningar om i litteraturen, och det finns ett stort behov av mer kunskap inom detta forskningsfält.

En aspekt som inte har studerats i någon större utsträckning är hur emotioner påverkar samspelet mellan hur vi tittar och vad vi minns. Pondera att du bevittnar Rosenbergs sista mål, och är supporter till ett konkurrerande lag. Då kommer ditt minne troligtvis ha en negativ emotionell laddning när du spelar upp den här händelsen ifrån ditt minne. Eftersom emotioner kan ha en förstärkande effekt på minnen och påverka vilka detaljer vi kommer ihåg, är det

viktigt att undersöka detta samspel tillsammans med ögonrörelsers roll. Terapiformen Eye Movement Desensitization and Reprocessing (EMDR) som visat sig vara en effektiv behandling för patienter med posttraumatiskt stressyndrom (PTSD) tyder på att det finns en stark koppling mellan blickbeteende, emotioner och minnen (Chamberlin, 2019), men det finns inte mycket kunskap om vilka mekanismer som faktiskt ligger till grund för det här samspelet.

Den här studien syftar till att öka kunskapen om det komplexa samspelet mellan ögonrörelser, emotioner och minnen genom att kapitalisera på den etablerade looking-at-nothing-effekten, och undersöka hur denna effekt påverkas när forskningspersoner kodar in och återkallar neutrala såväl som emotionellt laddade scener. För att undersöka den funktionella betydelsen av att titta tillbaka på ”ingenting” kommer vi även att studera forskningspersonernas minnesåterkallande i två olika blickvillkor: (1) Fritt tittande och (2) Fixerat tittande – när de blivit instruerade att hålla blicken stilla på ett och samma ställe.

Ögonrörelser och bearbetning av visuell information

Ögats näthinna omvandlar ljus till neural aktivitet i hjärnan, och i centrum av näthinnan ligger fovea. Fovea är den region i ögat som är tätast med fotoreceptorer som är specialiserade på att identifiera och separera färger, och det är där synen är som skarpast (Kolb & Wishaw, 2012). Den del av det visuella synfältet där fovea fixeras motsvarar mindre än två grader av det totala synfältet, och det är endast här vi kan bearbeta visuell information i full upplösning. På grund av detta måste vi hela tiden flytta vår blick mellan saker som vi vill se i full upplösning. Mellan dessa fixeringar sker kontinuerligt ryckiga små ögonrörelser som kallas sackader. Under en dag gör en individ omkring 170.000 sackader, cirka tre stycken i sekunden (Goldstein, 2014).

Så vad är det då som styr vad vi tittar på? Omkring oss pågår en ständig tävling om blickens uppmärksamhet. Vad som uppmärksammas beror dels på yttre omständigheter, som hur ett visuellt stimuli ser ut vad gäller skarpa kontraster och framträdande färger, men också på inre processer baserade på individens tidigare minnen och erfarenheter.

Den yttre aspekten av vart den visuella uppmärksamheten riktas kan benämnas som en bottom up-process (Henderson, 2007), och utgår ifrån att objekts visuella egenskaper drar till sig uppmärksamhet. Det talas därför om bottom up-processen som en “pull-effekt”. Genom att med hjälp av ögonrörelsemätare registrera forskningspersoners blickbeteenden när de observerar olika bilder och scener har forskare i ett flertal studier (t.ex., Itti & Koch 2000; Parkhurst & Niebur, 2003) identifierat vilka bottom up-faktorer som styr vårt blickbeteende, såsom rörelse, kontraster, intensitet, riktning och färg. Vidare forskning har dock visat att

bottom up-faktorer inte erbjuder en fullgod förklaring till vad vi tittar på, utan att de behöver ses i samverkan med våra top down-processer.

Om bottom up-faktorerna kan ses som en process där stimuli drar till sig uppmärksamhet, kan top down-processerna ses som en "push-effekt", där tidigare kunskaper, erfarenheter och förväntningar gör att vi aktivt påverkar var vi riktar den visuella uppmärksamheten. Detta illustrerades tydligt av Yarbus (1967) i ett experiment där forskningspersonerna fick studera en tavla när deras blickbeteende registrerades. Genom att ge forskningspersonerna specifika uppgifter inför bildvisningen kunde han observera att deras fixeringar skedde på olika positioner beroende på vilka frågor han ställde om personerna på tavlan. När forskningspersonerna instruerades att besvara frågor om personernas ekonomiska status fixerade deltagarna på kläder och möbler på tavlan, medan när de frågades om personernas ålder mest fixerade på ansikten.

Utöver instruktionsdriven top down-process kan det inom området talas om att blickbeteendet till stor del styrs av våra förväntningar, såsom kunskap om att vi vet var saker borde befinna sig i ett givet scenario. I en tidig studie placerade Loftus och Mackworth (1978) en bläckfisk i en bild på en bondgård, och jämförde blickbeteende med en bild där bläckfisken bytts ut mot en traktor. Resultaten visade att fixeringar sker snabbare mot saker som inte passar in i ens schema över hur en scen borde se ut, än mot motsvarande objekt som vi förväntar oss att se i en given scen (Loftus & Mackworth, 1978). Blickbeteende baserat på tidigare kunskap har vidare demonstrerats i naturlig miljö av Shinoda, Hayhoe och Shrivastava (2001) i en studie där forskningspersonerna fick se rörliga scener från en gata. Det visade sig då att fler blickfixeringar skedde på vägskyltar i anslutning till korsningar, än på skyltar längs med gatan (Shinoda et al., 2001).

Även om mycket forskning tyder på att förmågan att styra blicken är en "smart" top down-process ska inte pull-effekten underskattas. Vid till synes enkla uppgifter i vilka deltagarna uppmanas låta bli att titta på ett stimulus som dyker upp på en i övrigt blank skärm, har det visat sig vara svårt att stå emot instinkten att flytta blicken till detta stimulus. Sådana uppgifter, kallade antisackaduppgifter, fungerar som ett mått på en persons exekutiva kontroll över reflexiva sackader (Hallett, 1978; Hallett & Adams, 1980), och har tidigare använts för att undersöka funktion i prefrontala cortex, en hjärnstruktur som är viktig för kognitiv kontroll. Exempelvis, gör personer med frontallobskador vid dessa uppgifter fler fel än friska kontrollpersoner (Calkins, Curtis, Iacono, & Grove, 2004; Reuter, Philipp, Koch & Kathmann, 2006).

Sammantaget går det inte att se varken push- eller pull-effekten som hela förklaringen

till vad som styr blicksbeteende, utan det är samverkan mellan dem som bestämmer vad blicken fixeras på, och vad som i förlängningen kodas in till långtidsminnet.

Långtidsminnets system och komponenter

Efter att blicken bestämt vilken visuell information som ska uppmärksammas kommer denna information med hög sannolikhet att kodas in till långtidsminnet. Långtidsminnet kan delas upp i implicit och explicit minne. I det implicita minnet finns procedurella minnen, såsom förmågan att cykla och att knyta skorna. Det är automatiserade färdigheter och kunskaper som inte aktivt behöver hämtas ur minnet för att kunna användas. I det explicita minnet finns ytterligare två uppdelningar: semantiska minnen och episodiska minnen. Semantiska minnen är sådana som har med fakta att göra. Det är kunskapen om att Paris är huvudstad i Frankrike, och annan information som inte har med individens egna upplevelser att göra. Episodiska minnen är sådana som är knutna till en tid och plats för individen (Kolb & Whishaw, 2012), såsom det exempel som inledde denna uppsats. Inkodningen till långtidsminnet går från de sensoriska organen, via arbetsminnet, för att sedan lagras i olika delar av hjärnan. Vid inkodning och återkallning av episodiska minnen har hjärnstrukturen hippocampus i temporalloberna visat sig spela en funktionell och avgörande roll, då den fungerar som en kopplingsstation mellan arbetsminnet och långtidsminnet. Denna kopplingsstation binder samman associationsbanor till minnen som lagrats i andra delar av hjärnan, och gör dem aktuella för vårt medvetande i arbetsminnet (Goldstein, 2014). Tidigare studier har visat att samma kortikala aktivering sker vid återkallningen av ett minne, som när minnet upplevdes för första gången (Norman, 2010). Återkallning av episodiska minnen är beroende av interaktionen mellan en framlockningsledtråd och det lagrade minnet, vilket för denna studies syfte går att härleda till blicksbeteendets funktion som ledtråd för återkallning.

Ögonrörelser och episodiskt minne

Eftersom det inte går att koda in hela omgivningen på samma gång är minnet beroende av var sackader och fixeringar hamnar, och vad som kodas in till det episodiska minnet styr i sin tur vad som kan återkallas. Utifrån detta antagande har signifikanta skillnader påträffats gällande hur väl forskningspersoner kommer ihåg en bild beroende på om de fått röra blicken fritt under inkodning, eller om de varit tvungna att hålla blicken fixerad (Henderson, William & Falk, 2005). Andra studier har funnit att antalet fixeringar på en bild korrelerar med hur väl forskningspersoner minns dess innehåll (Olsen et al., 2016), vilket i ljuset av studier som visar korrelation mellan antalet fixeringar och aktivitet i hippocampus antyder att hur väl något kodas in i minnet ökar i takt med antalet fixeringar (Liu, Shen, Olsen & Ryan, 2017).

Genom att studera blickbeteende i situationer där forskningspersonernas uppgift har varit att återkalla information som inte längre varit visuellt tillgänglig, har ett flertal studier observerat ett överlapp mellan blickbeteende under inkodning och återkallning. Det här överlappet kommer sig av att forskningspersoner vid återkallning av en inkodad scen tittar tillbaka på positioner där de tidigare kodat in stimuli, trots att stimulit vid återkallningsfasen tagits bort, alltså ersatts av "ingenting". Detta överlappande blickbeteende har därför kommit att kallas looking-at-nothing-fenomenet (Ferreira, Apel & Henderson, 2008). Richardson och Spivey (2000) genomförde en studie i vilken forskningspersoner fick se ett ruttmönster med fyra rutor medan deras blick spelades in av ögonrörelsemätare. Varje ruta innehöll ett unikt ansikte som framförde ett unikt påstående. Efter att alla ansikten framfört sina påståenden försvann de, och rutorna var tomma. Forskningspersonerna fick därefter lyssna på ett påstående som hörde ihop med ett av de fyra påståenden som yttrats av ansiktena. Det visade sig då att forskningspersonerna tittade tillbaka på den ruta som hörde ihop med påståendet, trots att den nu var tom (Richardson & Spivey, 2000). Senare studier har tagit fasta på detta överlapp i blickbeteende under inkodning och återkallning. Johansson, Holsanova och Holmqvist (2006) lät forskningspersoner studera komplexa bilder med ögonrörelsemätare. När de sedan ombads beskriva bilderna visades deras blick på den nu tomma skärmen följa samma mönster den gjorde som under inkodningen. Den här effekten uppstod även under totalt mörker (Johansson et al., 2006).

Ovanstående är bara några av de flertal studier som påvisat existensen av en spontan överlappning mellan blickbeteende vid inkodning och återkallning av minnen. Ytterligare forskning har fokuserat på att utreda vad som sker med återkallningen om blicken hindras från att gå tillbaka till platsen där minnet kodats in. Laeng och Teodorescu (2002) visade i ett experiment att forskningspersoner vars blick var fixerad under återkallning av ett fritt inkodat mönster inte beskrev mönstret lika korrekt som kontrollgruppen, som inte hade några restriktioner gällande blickbeteende. Liknande resultat visade Johansson, Holsanova, Dewhurst och Holmqvist (2012) i en senare studie där forskningspersoner skulle beskriva en fritt inkodad bild. De vars blick var fixerad under återkallning beskrev bilden mindre detaljerat än kontrollgruppen (Laeng & Teodorescu 2002; Johansson et al., 2012). Dessa resultat stärktes ytterligare av Johansson och Johansson (2014) som undersökte detta vidare. De nådde slutsatsen att minnet faciliteras av att titta tillbaka på positionen där man sett den bild som skulle återkallas, både sett till korrekt återkallning och hur snabbt de kunde återkalla rätt stimulibild (Johansson & Johansson 2014). Resultaten från dessa studier ger alla tyngd till den teori som gör gällande att blickbeteendet spelar en aktiv och funktionell roll för

minnet, snarare än att bara vara en biprodukt av återkallningsprocessen.

En del av ovan nämnda studier har utgått ifrån simpla mönster, medan andra har använt sig av mer komplexa bilder. Ingen av dem har dock utrett vilken roll emotionalitet kan ha i samspelet mellan ögonrörelser och återkallning av episodiska minnen.

Ögonrörelser, minne och emotion

Emotionsaspekten kan separat kopplas både till ögonrörelser och till minnesåterkallning. För att utreda emotioners påverkan på episodiska minnen genomförde LaBar och Phelps (1998) en studie i vilken resultaten visade att forskningspersoner ett år efter inkodning kunde återkalla dubbelt så många emotionellt laddade bilder jämfört med neutrala (LaBar & Phelps, 1998). En hjärnstruktur som visat sig vara viktig i relationen mellan minne och emotioner är amygdala. Denna struktur är främst förknippad med rädsla, men aktiveras också vid bearbetning av andra emotioner (Goldstein, 2014). Personer utan skador på amygdala har visats minnas emotionellt innehåll av en berättelse mer detaljerat än det neutrala innehållet, medan en person med skador på amygdala minns hela berättelsen i samma detalj som den friska gruppen mindes det neutrala innehållet (Cahill, Babinsky, Markowitsch & McGaugh, 1995). Emotioner kan alltså förstärka ett minne och påverka vilka detaljer vi selektivt minns, och inte minns, ifrån en situation.

Vad gäller relationen till ögonrörelser har bilder med negativt emotionellt innehåll visat sig attrahera blickfixeringar snabbare än bilder med neutralt innehåll (Öhman, Flykt & Esteves, 2001). Att kunna upptäcka och identifiera potentiellt hotfulla situationer snabbt har en viktig funktion för vår överlevnad. Detta undersöktes vidare av Simola, Le Fevre, Tornaiainen och Baccino (2015) i en studie där forskningspersoner fick se komplexa bilder från naturliga miljöer. Med ögonrörelsemätare kunde Simola et al. se att forskningspersoner inte bara fixerade snabbare vid emotionellt laddade delar av bilder, utan också att det skedde fler fixeringar där än vid neutrala delar (Simola et al., 2015). Ytterligare studier med ögonrörelsemätare har visat att forskningspersoner tenderar att göra en första fixering på en emotionellt laddad bild om den presenteras i samband med en neutral bild, och att de spenderar längre tid på att titta på den emotionellt laddade bilden än den neutrala (Nummenmaa, Hyönä & Calvo, 2006; Calvo & Lang, 2005). Genom att mäta aktivitet i forskningspersoners hjärnor kunde Bradley et al. (2003) och Mather och Knight (2006) i separata studier identifiera att fixering vid emotionella stimuli leder till mer aktivering i de hjärnregioner som är ansvariga för visuell bearbetning, än fixering vid neutrala stimuli (Bradley et al., 2003; Mather & Knight, 2006). Med tanke på den etablerade likheten i ögonrörelsers mönster under inkodning och återkallning, kan det förväntas att de effekter som

emotioner har på blickbeteende och minne även tar sig uttryck i blickbeteende under återkallning av emotionellt laddade bilder. Detta genom fler fixeringar på positioner där emotionellt laddade bilder presenterats, och bättre återkallning av emotionellt laddade bilder i jämförelse med neutrala sådana.

Syfte och hypoteser

Vi ska i denna studie försöka bena ut hur samspelet mellan ögonrörelser, emotioner och minne fungerar under minnesåterkallning - vilket är ett kunskapshål i befintlig litteratur. Mer specifikt ska vi undersöka vilken betydelse emotionellt innehåll har i det redan etablerade samspelet mellan ögonrörelser och minnesåterkallning. För att göra detta kommer vi med hjälp av ögonrörelsemätare att studera eventuella skillnader i forskningspersoners blickbeteende under återkallning av bilder med emotionellt innehåll, och bilder med neutralt innehåll. Vi kommer också att jämföra hur forskningspersoners upplevelse av minnen påverkas av att fritt kunna titta tillbaka på bildpositionen, gentemot att deras blick begränsas till ett fixeringskors under återkallning. Vi kommer vidare att göra jämförelser mellan forskningspersonernas upplevelser av de emotionellt laddade bilderna, och de neutrala. Vårt experiment är en modifierad version av det paradigm Johansson et al. (2012) använt för att undersöka hur försökspersoners minnesåterkallning påverkades av blickbeteende. Vi har följande hypoteser:

- i) resultaten i vår studie kommer att replikera de som tidigare visat att forskningspersonerna kommer att titta tillbaka mot det ställe där de kodat in visuell information, även om denna information är ersatt av "ingenting" vid minnesåterkallning.
- ii) att forskningspersonerna i vår studie i högre utsträckning kommer att titta tillbaka på de platser där de sett emotionellt laddade bilder, jämfört med de platser där de sett neutrala bilder.
- iii) att forskningspersonernas upplevelse av minnet kommer att påverkas av huruvida den relevanta bilden är emotionellt laddad eller neutral.
- iv) att deltagarnas upplevda återkallning av minnet kommer att vara bättre när de får titta fritt, jämfört med när deras blick är fixerad.

Utöver vårt huvudexperiment gällande ögonrörelser, minne och emotioner kommer vi genom en antisackaduppgift samla in data om forskningspersonernas individuella förmåga att kontrollera sina ögonrörelser (Hallett, 1978; Hallett & Adams, 1980). Vi kommer också att samla in data kring deras individuella tendens till repetitivt negativt tänkande (RNT) genom självskattningsformuläret The Perseverative Thinking Questionnaire (PTQ; Ehring et al., 2011). Anledningen till detta är att tidigare forskning påvisat en koppling mellan minskad

exekutiv funktion till nedsatt emotionsreglering och ökat RNT (Joorman & Gotlib, 2010), och det är utifrån detta intressant att i vår studie fånga upp eventuella samband i relationen mellan poäng på PTQ, blickbeteende, och emotioner.

Antisackaduppgiften mäter exekutiv kontroll, och eftersom vi kommer att samla in ögonrörelsedata på hur väl forskningspersonerna följer uppgiftens instruktioner, så kommer vi att undersöka om den exekutiva kontrollen påverkar forskningspersonernas förmåga att följa instruktionerna i huvudexperimentet. Vi kommer att använda datan från PTQ och antisackaduppgiften i explorativa uppföljningsanalyser i syfte att få en fördjupad förståelse av våra huvudhypoteser.

Repetitivt negativt tänkande är en dysfunktionell form av ältande och oro som kan definieras som en typ av tänkande kring problem. Detta tänkande om problem har tre huvudegenskaper: tänkandet är repetitivt, det är påträngande och det är svårt att lösgöra sig ifrån (Ehring et al. 2011). Tidigare forskning tyder på att hög grad av ältande av negativa tankar är del av symtombilden för emotionsrelaterad problematik, såsom generaliserat ångestsyndrom och depression (Borkovec, Robinson, Pruzinsky & Depree, 1983; Nolen-Hoeksema, Wisco & Lyubomirsky, 2008). Det har också påvisats en koppling mellan minskad exekutiv funktion till nedsatt emotionsreglering och ökat RNT (Joorman & Gotlib, 2010). Med detta i åtanke finner vi det värt att utreda om det finns något samband mellan forskningspersonernas resultat på PTQ, och i vilken grad de tenderar att uppleva obehag av de emotionellt laddade bilderna, samt hur mycket de vill undvika att tänka på dem. Av samma anledning kommer vi att undersöka samband mellan PTQ och forskningspersonernas eventuella tendens att dröja sig kvar med blicken vid bildpositioner där de sett emotionellt laddade bilder.

Metod

Deltagare

I studien deltog totalt 33 personer, 14 kvinnor och 19 män, medelåldern var 23.06 år (SD 2.02) och samtliga var studenter vid svenska universitet. Alla intygade att de antingen inte hade några synproblem, eller hade korrigerat eventuella synfel och samtliga skrev också under ett samtyckesformulär. Deltagarna rekryterades genom sociala medier, där de ombads kontakta experimentledarna för tidsbokning. De flesta deltagare var på något sätt kopplade till experimentledarna, genom studier eller annat umgänge. Som incitament för deltagande delades en biobiljett ut till samtliga som utförde experimentet.

Material

Experimentet som användes utformades i PsychoPy3 och utfördes av deltagarna i samma program. Bilderna som användes som stimuli i experimentet hämtades från databaserna International Affective Picture System (IAPS; Lang, Bradley & Cuthbert, 2008) och Emotional Picture Set (EmoPicS; Wessa et al., 2010), som tidigare använts vid liknande studier som jämför emotionella och neutrala stimuli. Tillsammans bestod databaserna av 1554 bilder, utifrån vilka 64 bilder valdes ut, varav 32 var neutrala och 32 emotionella. Urvalsprocessen för vilka bilder som skulle användas baserades på bildernas värden på parametrarna *valens* och *arousal*, där båda värden utgick från skalan 1-9 för varje bild. Låg valens innebar negativ laddning, och hög valens innebar positiv. Bildernas värden hade fastställts vid tidigare studier och fanns redan i databaserna (Lang et al., 2008). Utifrån dessa värden fastställdes kriterier för vilka bilder som skulle användas. Bilder med låg valens och hög arousal kvalificerade sig för den emotionella kategorin, medan bilder med neutral eller hög valens och låg arousal kvalificerade sig för den neutrala. Bilderna i den emotionellt laddade kategorin hade valens = >2.06, <3.55 med ett medelvärde på 2.66 (SD 0.44), och arousal = >5.74, <6.96 med ett medelvärde på 6.35 (SD 0.33). Bilderna i den neutrala kategorin hade valens = >4.03, <7.24 med ett medelvärde på 5.56 (SD 0.78), och arousal = >2.51, <4.92 med ett medelvärde på 3.38 (SD 0.56). För att bekräfta att kategorierna var signifikant olika gjordes ett parvist t-test för att jämföra valens ($t(31) = 21.83, p < .001$), och arousal ($t(31) = 25.319, p < .001$). Utifrån dessa kategorier bildades sedan 32 bildpar baserat på tematiska likheter. Utöver det huvudsakliga experimentet genomförde deltagarna en antisackaduppgift (Hallett, 1978; Hallett & Adams, 1980) som också detta utformades i PsychoPy3.

Stimuli presenterades för deltagarna på en Tobii Pro Spectrum-skärm, (EIZO FlexScan EV2451) med upplösningen 1920 x 1080 pixlar (52.8 x 29.7 cm). Deltagarna satt med ansiktet placerat 63cm från skärmen och positionerade sig så att ögonen var centrerade i en kalibreringscirkel på skärmen. Deltagarnas huvuden stöttades av ett EyeLink-stöd, mot vilket de placerade hakan och pannan. Stimuli presenterades på skärmen genom PsychoPy3, både under huvudexperimentet och under den antisackaduppgift som följde.

Eftersom denna studie har fokus på långtidsminnets funktion använde vi oss av en distraktionsuppgift för att eliminera möjligheten för forskningspersonerna att hålla information gällande bilderna aktiv i arbetsminnet. Detta gjordes med hjälp av en Brown-Peterson task (Brown, 1958; Peterson, 1959), en distraktionsuppgift som har visats vara ett effektivt sätt att tömma arbetsminnet (Proctor & Fagnani, 1978).

Då vår studie skedde inom ramen för ett större projekt samlades även data in i form av en minnesuppgift samt fyra självskattningsformulär: State-Trait Anxiety Inventory (STAI; Spielberger, Gorsuch, Lushene, Vagg, & Jacobs, 1983), designat för att mäta deltagarnas ångestnivå i stunden, Perseverative Thinking Questionnaire (PTQ; Ehring et al., 2011) (se *Bilaga 1*) för att mäta i vilken grad deltagarna tenderar att älta negativa tankar, Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS; Snaith, 2003), som avser mäta depression och ångest, samt Difficulties in Emotion Regulation Scale (DERS; Victor & Klonsky, 2016), som indikerar deltagarnas förmåga att identifiera och reglera emotioner. Av de fyra formulären valde vi att använda oss av resultaten från PTQ (Ehring et al., 2011), då det var de enda som var relevant för våra frågeställningar.

Design

Den här undersökningen gjordes inom ramen för ett större projekt som syftar till att studera kopplingen mellan minne, emotioner och blickbeteende. I vår studie designades det huvudsakliga experimentet som en komplett 2x2 med upprepade mätningar för att kunna utföra variansanalyser. Villkoren bestämdes till fritt- och fixerat tittande, där det första villkoret innebar att forskningspersonerna var fria att titta var som helst på skärmen under hela omgångarnas alla faser. Under fixerat-villkoret var deltagarna instruerade att titta på ett fixeringskors under återkallningsfasen. Experimentet var uppbyggt av 32 block, som vardera innehöll en inkodningsfas med två bilder, en distraktionsuppgift, en återkallningsfas och avslutningsvis tre frågor som skulle besvaras för varje bild. Dessa frågor utformades för att samla in data gällande deltagarnas upplevelse av sitt minne.

Varje bildpar bestod av en neutral och en emotionellt laddad bild. Bildparen presenterades som par eftersom de var utvalda av försöksledarna för sina likheter, då det endast var valens och arousal som skulle skilja sig signifikant men inte salience eller andra faktorer som kan påverka blickbeteende. I vilken ordning bildparen presenterades och i vilken ordning varje bild dök upp berodde på ordningen i den för varje deltagare unika stimuli-lista, som varje deltagares nummer var kopplad till genom PsychoPy3. Dessa listor utgick ifrån excelfiler där ordningen och positionen randomiserats för varje deltagare. För att balansera eventuella övningseffekter lät vi varannan deltagare börja med fixerat-villkoret (n=15) och varannan med fritt-villkoret (n=17). Alla deltagare fick således se samma 32 bildpar, men i randomiserad ordning och under olika villkor. Data från ögonrörelsemätarna användes för att bekräfta om deltagarna hade följt experimentets instruktioner och inte tittat bort från fixeringskorsen under fixerat-villkoret, samt för att undersöka om det fanns en looking-at-nothing-effekt och eventuella effekter emotionellt laddade bilder hade på den

effekten.

Det huvudsakliga experimentet designades för att ta ungefär 35 minuter att genomföra och hela proceduren, inklusive träningsuppgift, antisackaduppgift, minnestest och självskattningsformulär tog cirka 60 minuter. Paradigmet utformat av Johansson et al. (2012) användes som inspiration till huvudexperimentet.

Procedur

Inledningsvis blev deltagarna informerade om studiens syfte. När de kom in i datorlaboratoriet instruerades de att sätta sig vid en dator där de fick läsa igenom och fylla i en samtyckesblankett (se *Bilaga 2*). Beroende på vilken dator de blev tilldelade började de antingen med fixerat- eller fritt-villkoret. Därefter fylldes deltagarens ålder och kön i digitalt på datorn, varpå en träningsomgång inför det riktiga experimentet påbörjades. Före, såväl som under träningsversionen fanns instruktioner på skärmen, som de manuellt klickade sig vidare ifrån. Efter träningen instruerades de via skärmen att räkna upp handen varpå en experimentledare kom och kalibrerade ögonrörelse-utrustningen efter deltagarnas ögon, och därefter började experimentet.

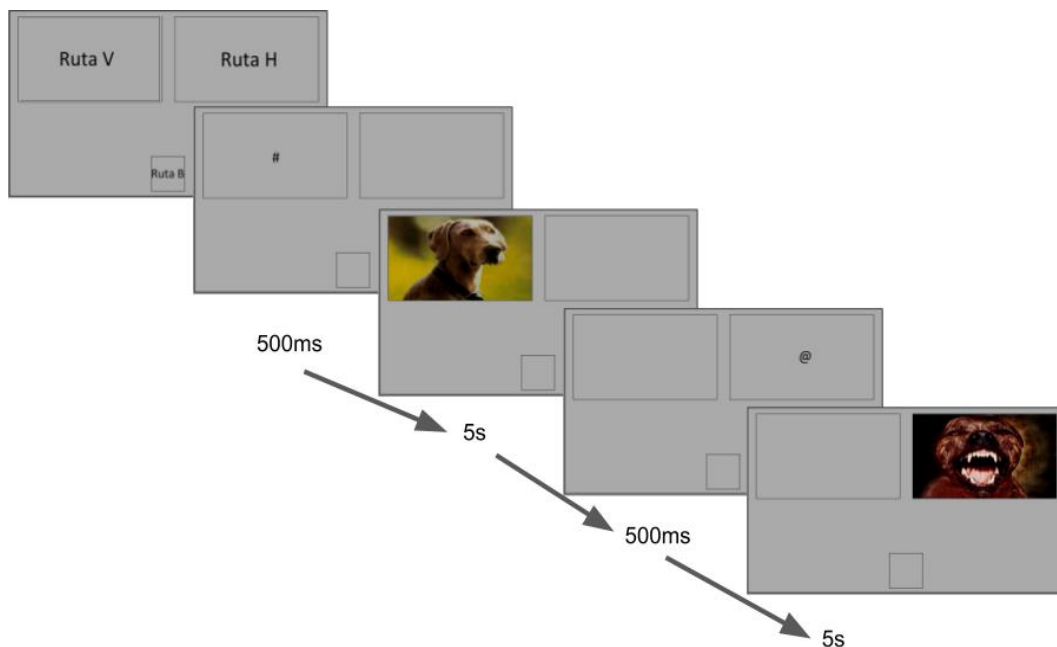
Inkodningsfas. Experimentet kunde delas upp i två av varandra beroende faser, där den första fasen var en inkodningsfas (se *Figur 1*). Deltagaren fick då först under en sekund se ett fixeringskors i en ruta (hädanefter kallad ruta B) i skärmens nederkant. Rutan var konstant under hela experimentet, liksom två större rutor på den övre halvan av skärmen, en till vänster (ruta V) och en till höger (ruta H). Efter fixeringen i ruta B dök ett tecken upp i antingen ruta v eller ruta h. Tecknen som användes som framlockningsledtråd var # och @. Efter att deltagarna fått se framlockningsledtråden i två sekunder dök en bild upp i samma ruta, uppgiften var att lägga den på minnet. Därefter dök det andra tecknet upp i den andra rutan, och följdes av en bild, liksom i första rutan. Denna process utgjorde första fasen av experimentet, och följdes av en distraktionsuppgift i form av Brown-Peterson task. Forskningspersonerna instruerades då att räkna baklänges från ett randomiserat tresiffrigt tal under 10 sekunder, varpå den andra fasen började.

Återkallningsfas. Den andra fasen var en återkallningsfas, i vilken deltagarnas uppgift var att minnas bilderna från inkodningsfasen (se *Figur 2*). Efter distraktionsuppgiften dök ett fixeringskors upp i ruta B under en sekund, och följdes under två sekunder av antingen # eller @, som i inkodningsfasen hade associerats med en bild. Under fixerat-villkoret ersattes sedan tecknet åter med ett fixeringskors under fem sekunder, som deltagarna skulle hålla blicken fäst vid medan de återkallade bilden så väl de kunde. Under fritt-villkoret försvann tecknet, och inget förutom de konstanta rutorna syntes på skärmen under fem

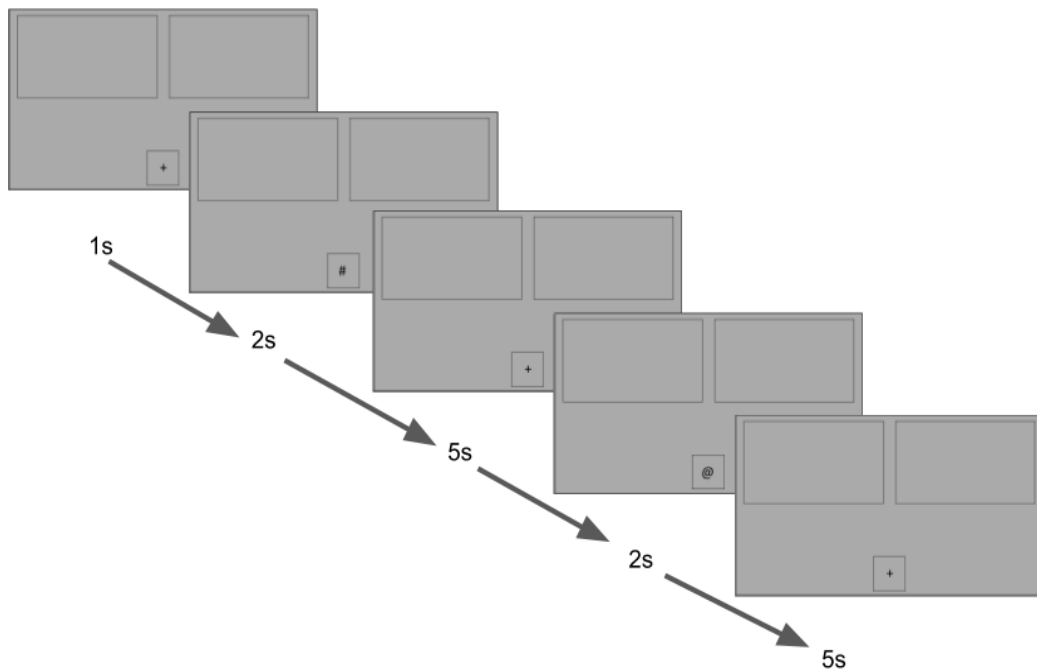
sekunder. Deltagarna var under detta villkor fria att titta var de ville på skärmen medan de försökte återkalla bilden från minnet. Efter återkallningsfasen dök följande tre frågor gällande återkallning, obehag och undvikande upp på skärmen:

1. *“Var din minnesbild klar, tydlig och detaljrik - nästan som om du kunde se bilden framför dig igen?”*
2. *“Hur mycket obehag upplever du av minnet?”*
3. *“Hur mycket skulle du vilja undvika att tänka på den här bilden?”*

På samtliga av dessa frågor fick deltagarna svara på en skala mellan 1 och 6, där 1 innebar “inte alls” och 6 innebar “våldigt mycket”. Därefter följde samma procedur för att återkalla den andra bilden i bildparet, varpå en ny omgång med ett nytt bildpar påbörjades. Efter 16 omgångar ändrades villkoret, och de som började med fixerat-villkoret övergick istället till fritt-villkoret, och vice versa. Information om skiftet och instruktioner om det nya villkoret dök då upp på skärmen. När även det andra villkorets 16 omgångar var genomförda hade deltagarna klarat av huvudexperimentet, och instruerades via skärmen att räcka upp en hand för att få vidare instruktioner av en experimentledare.



Figur 1. Paradigmet för inkodning av bildparet. Vid inkodningsfasen presenterades två bilder för deltagaren och deras uppgift var att komma ihåg vilket tecken som var kopplat till vilken bild för att sedan kunna återkalla den korrekta bilden när tecknet presenterades i återkallningsfasen.



Figur 2. Paradigmet för återkallning av bilderna under fixerat-villkoret. Under återkallningsfasen var deltagarens uppgift att minnas bilderna som presenterats i inkodningsfasen. fritt-villkoret hade inget fixeringskors och deltagaren fick titta fritt på skärmen.

Därpå följde antisackaduppgiften, i vilken deltagarna instruerades att antingen följa en prick på skärmen när den flyttades från skärmens mitt åt ena hållet, eller att tvärtom titta åt motsatt håll. När denna uppgift var klar leddes deltagarna ut ur laboratoriet för att slutligen fylla i minnestestet och de fyra självskattningsformulären STAI, PTQ, HADS och DERS. De fick därefter lägga i samtliga papper i ett kuvert märkt med den individuella deltagarkod som också knutits till experimentet och antisackaduppgiften. Slutligen fick de ett informationspapper som förklarade mer om studiens syfte, och även information om vart de kunde vända sig om de hade frågor eller synpunkter, och var därmed färdiga med sitt deltagande.

Etiska aspekter

Samtliga personer som deltog i studien fick både verbal och skriftlig information om att det var frivilligt att delta i studien, och sin rätt att avbryta när som helst utan att behöva ge någon förklaring. Användandet av emotionella bilder och frågeformulär blev forskningspersonerna informerade om i rekryteringsmeddelandet som postades på sociala medier, och vi gick in i mer detalj gällande exakt vad det var för bilder innan experimentet

började. Vi berättade om kriterierna vi hade valt bilderna efter, det skulle inte vara något blod, inga döda kroppar och inga sexuella motiv. Dessa kriterier valde vi så att forskningspersonerna inte skulle komma till någon psykisk skada och inte utsättas för en större risk än de gör i sin vardag, då bilderna kan jämföras med saker som visas till exempel på en nyhetssändning. Forskningspersonerna fick även innan experimentet mer information gällande innehållet i frågeformulären och vad för aspekter formulären försöker fånga upp. Frågeformulären var specifikt utvalda efter vad för sorts innehåll de frågade om, för att inte utsätta forskningspersonerna för mer än minimal risk. Vi uteslöt frågeformulär som frågade om väldigt privata saker, till exempel självmordstankar och traumatiska minnen, för att vi i de fallen inte kunde försäkra oss om den psykologiska effekten innehållet kunde ha på forskningspersonerna. Forskningspersonerna var alltså informerade om de aspekter som kunde påverka dem negativt och de som var känsliga för innehållet hade därmed flera möjligheter att inte genomföra experimentet. Vi garanterade deltagarnas anonymitet genom att tilldela varje person ett nummer som kopplades till deras resultat. Detta nummer separerades från deras underskrift på samtyckesblanketten och kan därför inte kopplas till någon enskild person. Efter experimentet hade genomförts fick deltagarna chans att ställa frågor om experimentet och fick även med sig ett informationsblad (se *Bilaga 3*). På detta blad fanns uppgifter om vart deltagarna kunde vända sig för vidare frågor eller synpunkter.

Dataanalys

Analyserna gjordes med fyra stycken 2x2 upprepade mätningar ANOVA med flera faktorer, och om analyserna visade på interaktionseffekter genomfördes parvisa t-test för att undersöka vad interaktionen berodde på. Ögonrörelsedatan analyserades genom att mäta proportionen fixeringar i tre fördefinierade *areas of interest* (AOI). Dessa AOI motsvarade platserna på vilka bilderna visades (ruta V/H), och även rutan med fixeringskorset (ruta B). I de fall då deltagarna under fixerat-villkoret hade fixerat blicken på någon annan position än i ruta B under återkallningsfasen så uteslöts dessa omgångar i analyserna. Deltagare som hade misslyckats med att titta på ruta B under fixerat-villkoret mer än 30% av återkallningsfasen uteslöts helt, då det indikerar att deltagaren inte följt uppgiftens instruktioner. På antisackaduppgiften mättes proportionen korrekta prosackader och antisackader.

Bildtyp, Bildposition och Proportioner Fixeringar. Första variansanalysen gjordes med faktorerna Bildtyp och Bildposition på den beroende variabeln Proportioner Fixeringar. Faktorn Bildtyp hade nivåerna *threat* och *neutral*. Där *threat* innebar den emotionellt negativt laddade bilden och *neutral* den neutrala. Faktorn Bildposition hade nivåerna *target* och *other*, där *target* innebar positionen där den relevanta bilden för återkallning hade befunnit sig under

inkodningen och other var den andra positionen irrelevant för just denna återkallning. Det som testades var således huruvida deltagarna hade gjort proportionerligt fler fixeringar till target-positionen än other-positionen i enlighet med looking-at-nothing-fenomenet. Denna analys genererade också data som kunde tolkas för att undersöka om faktorn Bildtyp spelade någon roll i huruvida forskningspersonerna tittade tillbaka på Other-positionen.

Blickvillkor, Bildtyp och Rating Scores. Då Rating Scores (RS) innefattade tre olika mått genomfördes tre separata 2x2 upprepade mätningar ANOVA med faktorerna Blickvillkor och Bildtyp på den beroende variabeln RS. Blickvillkorets nivåer var *fri* och *fixerat*. Under fritt-villkoret fick forskningspersonerna fritt titta på skärmen under återkallning, medan de under fixerat-villkoret instruerats att endast titta på ett fixeringskors i ruta B under återkallning. RS innebar hur deltagarna hade svarat på bedömningsskalan gällande återkallning, obehag och undvikande. Vad denna variansanalys undersökte var huruvida deltagarnas blickbeteende under återkallningen hade en funktionell relevans för hur det återkallade minnet upplevdes. Den tillät oss också att se om forskningspersonerna faktiskt upplevde någon skillnad mellan Threat- och Neutralbilderna, vilket var essentiellt för att kunna dra slutsatser ur experimentet.

De ovanstående analyserna gjordes för att undersöka våra fyra huvudsakliga hypoteser. De efter detta följande analyserna gjordes för att undersöka samband mellan vårt huvudexperiment, antisackaduppgiften, och självskattningsformuläret PTQ.

Antisackad-träffsäkerhet, korrekta och borttagna fixerat-omgångar. Antalet korrekta antisackader gjordes om till ett mått av proportioner korrekta antisackader för att kunna göra korrelationsanalyser. Pearsons korrelationskoefficient utfördes för att se om antisackad-träffsäkerhet korrelerade med proportioner korrekta och borttagna fixerat-omgångar.

PTQ, Rating Scores och Bildposition-Other. För att säkerställa att självskattningen på PTQ var reliabel gjorde vi ett reliabilitetstest. Varje deltagares medelvärde på PTQ räknades ut, och baserat på denna uträkning gjordes en mediandelning som delade in deltagarna i antingen hög- eller låggrupp. Höga poäng på PTQ innebär större tendens till repetitivt negativa tankar, medan låga poäng innebär motsatsen. Efter indelningen gjordes fyra oberoende t-test för att se huruvida det fanns en signifikant skillnad mellan gruppernas RS på de två parametrarna obehag och undvikande. Ytterligare två oberoende t-test gjordes sedan. Det ena för att undersöka om det fanns en signifikant skillnad mellan hur mycket grupperna tittade på positionen Other under återkallning av Threat-bilder. Det andra för att

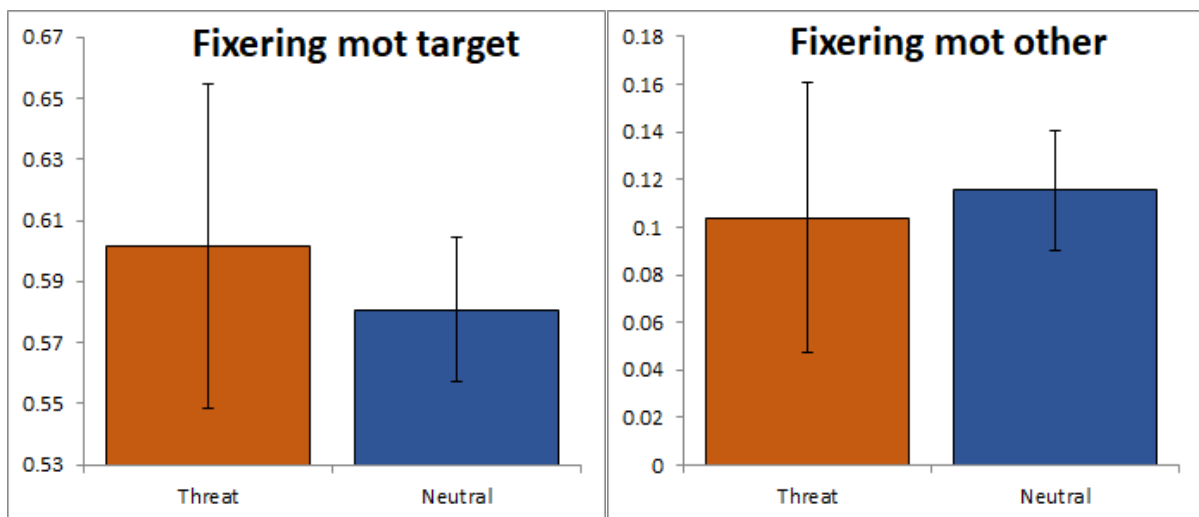
undersöka hur mycket de grupperna tittade på positionen Other under återkallning av Neutral-bilder.

Resultat

Fyra deltagare uteslöts för att de inte hade följt instruktionerna tillräckligt väl under fixerat-omgångarna och en uteslöts på grund av ett mekaniskt fel som resulterade i att ingen ögonrörelsedata spelades in.

Bildtyp, Bildposition och Proportioner Fixeringar

En 2x2 upprepade mätningar ANOVA med den beroende variabeln Proportioner Fixeringar, och de oberoende variablerna Bildtyp (Threat, Neutral) och Bildposition (Target, Other), visade att det fanns en signifikant huvudeffekt för faktorn Bildposition ($F_{1,28} = 68.139$, $\eta_p^2 = .716$, $p < .001$). Detta visar att deltagarna tittade tillbaka på den relevanta bildpositionen under återkallning (se *Figur 3*). Resultatet bekräftar vår första hypotes. Resultaten i vår studie replikerar således tidigare studier som visat på en looking-at-nothing-effekt. För faktorn Bildtyp fanns ingen signifikant huvudeffekt ($F_{1,28} = .852$, $p = .364$). Det fanns dock en trend till en interaktionseffekt mellan Bildtyp och Bildposition ($F_{1,28} = 4.216$, $\eta_p^2 = .135$, $p = .05$).



Figur 3. Diagrammen visar proportioner fixeringar (1=100%) med Standard Error of the Mean för fixeringar mot relevant bild för återkallning (Target) och mot icke-relevant bild (Other), under villkoren Threat och Neutral.

För att undersöka vilka faktorer som drev denna interaktion utfördes parvisa t-test på

alla kombinationer av faktorernas två nivåer. Resultatet från dessa visade att deltagarna tittat signifikant mer på Target än Other i både Threat ($M = .498, SD = .299, p < .001$) och Neutral ($M = .465, SD = .324, p < .001$). Huvudeffekten påverkades således inte av den signifikanta interaktionseffekten.

Förekomsten av den signifikanta interaktionseffekten berodde istället på att det fanns en tendens till skillnad i deltagarnas fixeringar till positionen Target ($M = .0223, SD = .631, p = .072$), i samband med att det inte fanns någon signifikant skillnad mellan Threat och neutral när de var bildposition Other ($M = -.011, SD = .0428, p = .185$). Detta resultat erbjuder delvis stöd för vår andra hypotes, då det fanns en tendens att forskningspersonerna tittade mer på Threat när den var targetposition än Neutral när denna hade samma position.

Blickvillkor, Bildtyp och Rating Scores

Tre separata 2x2 upprepade mätningar ANOVA med Blickvillkor (Fritt, Fixerat) och Bildtyp (Threat, Neutral) som oberoende variabler och med RS som beroende variabel (se *Tabell 1*). RS mätte deltagarens uppskattning av hur väl de hade återkallat bilden, hur obehaglig den var och hur mycket de ville undvika att tänka på bilden.

Återkallning. Resultatet från variansanalysen för RS på återkallning visade en signifikant huvudeffekt för faktorn Bildtyp ($F 1,28 = 20.7, \eta_p^2 = .434, p < .001$). Detta innebär att deltagarna upplevde att de kunde återkalla de emotionellt laddade bilderna bättre än de neutrala, vilket stödjer vår tredje hypotes. Blickvillkor visade ingen signifikant huvudeffekt ($F 1,28 = .153, p = .699$). Detta resultat ger inte stöd för vår fjärde hypotes. Det fanns ingen interaktionseffekt mellan Blickvillkor och Bildtyp för återkallning ($F 1,28 = .313, p = .581$).

Obehag. Resultatet från variansanalysen för RS på obehag visade en signifikant huvudeffekt gällande hur obehaglig deltagarna tyckte att bilderna var beroende på Bildtyp. Deltagarna upplevde Threat-bilderna som mer obehagliga än Neutral-bilderna ($F 1,28 = 112.097, \eta_p^2 = .806, p < .001$). Detta resultat ger stöd åt vår tredje hypotes. Blickvillkor hade ingen signifikant huvudeffekt ($F 1,28 = .285, p = .598$). Det fanns ingen interaktionseffekt mellan Blickvillkor och Bildtyp för obehag ($F 1,28 = .285, p = .350$).

Undvikande. Resultatet från variansanalysen för RS på undvikande visade en signifikant huvudeffekt för faktorn Bildtyp. Forskningspersonerna ville i större utsträckning undvika att tänka på Threat- än Neutral-bilderna ($F 1,28 = 68.11, \eta_p^2 = .716, p < .001$). Detta resultat ger stöd till vår tredje hypotes. Det fanns ingen signifikant effekt för faktorn Blickvillkor ($F 1,28 = .134, p = 0.717$). Det fanns ingen interaktionseffekt mellan

Blickvillkor och Bildtyp för undvikande ($F_{1,28} = 2.116, p = .157$).

Tabell 1.

Variansanalys (ANOVA) mellan Bildtyp och Blickbetingelse på Rating Scores

		<i>df</i>	<i>F</i>	η_p^2	<i>p</i>
Återkallning	Skillnader för Bildtyp	27	20.7	.434	<.001**
	Skillnader för Blickvillkor	27	.153	.006	.699
	Interaktioner	27	.313	.011	.581
Obehag	Skillnader för Bildtyp	27	112.097	.806	<.001**
	Skillnader för Blickvillkor	27	.285	.01	.598
	Interaktioner	27	.903	.032	.350
Undvikande	Skillnader för Bildtyp	27	68.11	.716	<.001**
	Skillnader för Blickvillkor	27	.134	.005	.717
	Interaktioner	27	2.116	.073	.157

** . Skillnaden är signifikant på <.001 nivå.

Antisackad-träffsäkerhet, korrekta och borttagna fixerat-omgångar

Resultaten av Pearsons korrelationskoefficient visade att deltagare som hade fler korrekt utförda fixerat omgångar också var mer träffsäkra på antisackaduppgiften. Detta på grund av att det fanns en stark signifikant positiv korrelation mellan antisackad-träffsäkerhet ($M = .7439, SD = .156$), och fixeringar på fixeringskorset under återkallningsfasen för både Threat- ($r(27) = .542, p = .001$), och Neutral-bilder ($r(27) = .555, p = .001$). Deltagare som var mindre träffsäkra på antisackaduppgiften hade också fler borttagna fixerat-omgångar, då det fanns en negativ korrelation mellan antisackad-träffsäkerhet och borttagna fixerat-omgångar för både Threat-bilder ($r(27) = -.444, p = .018$) och Neutral-bilder ($r(27) = -.419, p = .026$).

PTQ, Obehag, Undvikande och Bildposition-Other

Mediandelningen resulterade i två grupper med 14 personer i vardera. Reliabiliteten för självskattningsformuläret PTQ var högt ($\alpha = .923$). Medelvärde för höggruppen var 2.248 ($SD = 1.087$) och medelvärde för låggruppen var 1.2429 ($SD = 0.86$).

Obehag. Två oberoende t-test utfördes för att jämföra Threat-bildernas obehagsbedömningar mellan höggruppen och låggruppen. Det fanns ingen signifikant skillnad i bedömningarna mellan höggruppen ($M = 2.95, SD = .972$) och låggruppen ($M = 2.734, SD = .645$) under fixerat-villkoret ($t(26) = .694, p = .594$). Det fanns heller ingen signifikant skillnad i obehagsbedömningarna mellan höggruppen ($M = 3.013, SD = .905$) och låggruppen ($M = 2.491, SD = .770$) under fritt-villkoret ($t(26) = 1.644, p = .112$).

Undvikande. Två oberoende t-test utfördes för att jämföra Threat-bildernas undvikandebedömningar mellan höggruppen och låggruppen. Det fanns ingen signifikant skillnad i bedömningarna mellan höggruppen ($M = 2.504$, $SD = 1.05$) och låggruppen ($M = 2.5$, $SD = .702$) under fixerat-villkoret ($t(26) = .012$, $p = .990$) Det fanns heller ingen signifikant skillnad i undvikandebedömningarna mellan höggruppen ($M = 2.58$, $SD = .995$) och låggruppen ($M = 2.228$, $SD = .782$) under fritt-villkoret ($t(26) = 1.030$, $p = .990$).

Bildposition-Other. Två oberoende t-test utfördes för att jämföra proportioner fixeringar på positionen Other mellan höggruppen och låggruppen. Det fanns en signifikant skillnad i proportioner fixeringar på positionen Other mellan höggruppen ($M = .058$, $SD = .073$) och låggruppen ($M = .173$, $SD = .156$) när positionen Target var Neutral ($t(26) = -2.49$, $p = .02$). Levene's test indikerade ojämn varians ($F = 12.285$, $p = .002$), därför utfördes ett oberoende Mann-Whitney test som var signifikant ($p = .019$). Detta betyder att deltagarna i låggruppen tittade signifikant mer tillbaka där Threat-bilden hade varit under inkodning då Neutral-bilden skulle återkallas än höggruppen gjorde. Det fanns även en signifikant skillnad i proportioner fixeringar på positionen Other mellan höggruppen ($M = .0572$, $SD = .0712$) och låggruppen ($M = .151$, $SD = .156$) när positionen Target var Threat ($t(26) = -2.119$, $p = .044$). Även här indikerade Levene's test ojämn varians ($F = 10.707$, $p = .003$), därför utfördes ett oberoende Mann-Whitney test som var icke signifikant ($p = .114$) (Se Tabell 2).

Tabell 2.

Resultat av oberoende t-test mellan hög- och låggrupp för Obehag, Undvikande och Bildposition-Other

		Grupp							<i>t</i>	<i>df</i>	<i>P</i>
		Hög			Låg						
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>n</i>				
Obehag	Fixerat	2.95	.972	14	2.734	.645	14	.694	26	.594	
	Fritt	3.013	.905	14	2.491	.770	14	1.664	26	.112	
Undvikande	Fixerat	2.504	1.05	14	2.5	.702	14	.012	26	.990	
	Fritt	2.58	.995	14	2.228	.782	14	1.030	26	.990	
Bildposition-Other	Threat	.058	.073	14	.173	.156	14	-2.49	26	.02*	
	Neutral	.0572	.0712	14	.151	.156	14	-2.119	26	.044*	

* $p < .05$, men Levene's test indikerade ojämn varians, så Mann-Whitney test utfördes. När Bildposition-Other Threat var signifikant ($p = .019$), men neutral var inte signifikant ($p = .114$).

Diskussion

Den här studien grundar sig i ett paradigm som tidigare använts av Johansson et al. (2012), i vilket forskningspersonen först får studera en bild som de sedan ska återkalla med

en blank skärm framför sig i antingen fritt eller fixerat-villkor, medan deras ögonrörelser mäts för att undersöka blickbeteende under minnesåterkallning (Johansson et al. 2012). Vi har modifierat detta paradigm genom att introducera emotionellt laddade scener, för att studera vilken roll emotion har i samspelet mellan ögonrörelser och minne. Utöver detta experiment har vi använt oss av självskattningsformuläret PTQ och en antisackaduppgift för att undersöka samband mellan repetitivt negativt tänkande, exekutiv kontroll och blickbeteende vid emotionellt innehåll. Hypotesprövningen av resultatet visar att det finns stöd för tre av fyra hypoteser, och att det också genererade signifikanta resultat gällande PTQ och antisackaduppgiften. Denna studie visades i enlighet med vår första hypotes replikera den looking-at-nothing-effekt som tidigare studier inom fältet kommit fram till, då forskningspersonerna under återkallningsfasen tittade signifikant mer på den bildposition där bilden relevant för återkallning hade befunnit sig, än någon annanstans på skärmen. Resultaten visade också en trend gällande att forskningspersonerna i större utsträckning tittade på den relevanta bildpositionen när de skulle återkalla emotionellt laddade bilder, men ingen signifikant skillnad visades när de icke-relevanta bildpositionerna jämfördes. Resultaten visade vidare att huruvida den relevanta bilden var emotionellt laddad eller neutral spelade en signifikant roll för hur mycket forskningspersonerna kände obehag och vilja att undvika att tänka på bilden. Det fanns även en effekt som visade att forskningspersonerna upplevde att de kunde minnas de emotionellt laddade bilderna tydligare än de neutrala. Varken återkallning, obehag eller vilja att undvika att tänka på bilden påverkades signifikant av huruvida de var fria att flytta blicken eller höll den fixerad.

I enlighet med tidigare forskning visar alltså vårt resultat stöd för en looking-at-nothing-effekt (Johansson et al., 2006; Richardson & Spivey, 2000; Ferreira et al., 2008). Forskningspersonernas blick fixerades på de positioner där bilden de skulle återkalla tidigare befunnit sig. Detta fynd i sig är inte tillräckligt för att resonera kring huruvida blickbeteendet fyller en funktionell roll, eller bara är en bieffekt av återkallningsprocessen, eftersom forskningspersonerna inte upplevde någon skillnad i återkallning mellan fritt tittande och fixerat. Det vi däremot kan konstatera är att vi har i den här studien replikerat denna effekt i ett nytt experimentellt paradigm, som aldrig tidigare använts.

Vidare fann vi att forskningspersonerna skattade högre gällande återkallning, obehag och undvikande vid återkallning av emotionellt laddade bilder än vid neutrala. Detta resultat gör att vi kan bekräfta att forskningspersonerna påverkades olika av de två bildtyperna, vilket är en nödvändig grund för att kunna fånga upp skillnader i deras blickbeteende. Att forskningspersonerna upplevde att de kunde återkalla bilden bättre om den var emotionellt

laddad, jämfört med om den var neutral, stämmer också väl överens med den tidigare forskning som visat att emotionellt laddade ord och bilder återkallas bättre än neutrala (LaBar & Phelps, 1998; Cahill et al., 1995). Emotioner har även i vår studie alltså visats ha en förstärkande roll för minnesåterkallning.

Trenden som pekar mot att forskningspersonerna vid återkallning gjorde fler fixeringar mot bildpositionen för emotionellt laddade bilder, än mot neutrala, är i linje med vad tidigare forskning funnit kring blickbeteende vid inkodning av emotionella minnen. Litteraturen visar att emotionella stimuli attraherar fler fixeringar än neutrala vid inkodning (Öhman et al., 2001; Nummenmaa, Hyönä & Calvo, 2006; Calvo & Lang, 2005; Simola et al., 2015), och den här studien har funnit att samma effekt tenderar att uppstå även vid återkallning. Looking-at-nothing-effekten kan enligt våra resultat således sägas vara "starkare" vid återkallning av emotionellt laddade episodiska minnen, än vid neutrala. Våra resultat visar sammanfattningsvis att emotioner har en förstärkande effekt på återkallning av minnen. De visar också att blickbeteendet skiljer sig åt vid återkallning, på så vis att fler fixeringar sker på bildpositioner där emotionellt laddat innehåll kodats in, jämfört med positioner där neutralt innehåll kodats in. Det kan spekuleras i huruvida skillnaden i blickbeteende är orsaken till den förbättrade minnesåterkallningen, eller om den förbättrade återkallningen är en effekt fristående från blickbeteende. Detta samband är något för framtida forskning att utreda närmare.

Gällande resultaten från antisackaduppgiften fann vi en positiv korrelation mellan förmågan att följa instruktionerna under fixerat-villkoret och antisackad-träffsäkerhet. Vi fann också en negativ korrelation mellan att inte följa instruktionerna under fixerat-villkoret och antisackad-träffsäkerhet. Dessa kombinerade resultat tyder på att huruvida forskningspersonerna lyckas följa instruktionerna att titta på fixeringskorset under återkallningsfasen är kopplat till deras exekutiva kontroll. Vi kan därför troligtvis utesluta att det skulle vara något systematiskt i vår procedur som har påverkat fixerat-villkoret och lett till felaktiga resultat. En intressant infallsvinkel hade varit att undersöka varför forskningspersoner misslyckas med att hålla blicken på fixeringskorset. Det kan ha varit så att de emotionellt laddade bilderna ledde till fler borttagna fixerat-omgångar eftersom positionen de emotionellt laddade bilderna hade varit på drog till sig initiala fixeringar. Detta kan vara en förklaring till varför personer med låg exekutiv kontroll misslyckades mer med att följa instruktionerna och titta på fixeringskorset. Då vi inte samlat in data för att kunna hitta någon direkt koppling så kan det finnas mer att titta vidare på här.

Efter vår delning av forskningspersonerna baserat på deras PTQ-resultat fanns inga

signifikanta skillnader mellan höggruppen och låggruppen gällande obehag och undvikande. Detta går emot det tidigare forskning visat gällande repetitivt negativt tänkande, som visat att det är en del av symtombilden för emotionsrelaterad problematik och har en koppling till nedsatt emotionsreglering (Borkovec, Robinson, Pruzinsky & Depree, 1983; Nolen-Hoeksema, Wisco & Lyubomirsky, 2008; Joorman & Gotlib, 2010). Detta kan dock bero på att våra forskningspersoner i hög- och låggruppen inte skiljde sig tillräckligt i sin PTQ-poäng eller att de emotionellt laddade bilderna inte var tillräckligt laddade för att en tydligare skillnad skulle uppstå. Blickbeteendet vid återkallning skiljde sig däremot signifikant mellan de båda PTQ-grupperna när den icke-relevanta bilden var emotionellt laddad, men inte när bilden var neutral. Den grupp som hade låga resultat på PTQ tittade mer på den icke-relevanta bildpositionen, när bilden som visats där varit emotionellt laddad, jämfört med än vad gruppen med höga PTQ-poäng gjorde. Detta resultat bör tolkas som att de personer som i låg grad ägnar sig åt repetitivt negativt tänkande tenderar att ha svårare att släppa fokus från minnet av de emotionellt laddade bilderna. Detta resultat motsäger resultaten från Lewis, Blanco, Raila och Joormans (2019) studie, i vilken forskarna inducerade forskningspersoner att känna antingen oro eller åltande. Det visade sig i den studien att ingen av grupperna skiljde sig åt gällande blickbeteende gentemot negativa stimuli jämfört med kontrollgruppen (Lewis et al., 2019). Att resultaten från vår studie visar att det finns en skillnad i blickbeteende vid minnesåterkallning beroende på grad av repetitivt negativt tänkande, kan bero på att vi inte inducerade våra forskningspersoner, utan istället mätte deras befintliga grad av RNT. Det kan bero på att resultatet på PTQ snarare är en följd av den långvariga effekten av RNT, som kan tänkas skilja sig åt jämfört med den kortsiktiga effekten av de inducerade känslor som Lewis et al. (2019) använde i sin studie, och därför ge upphov till en effekt som Lewis et al. (2019) inte fann.

Llera och Newman (2010) studerade en grupp forskningspersoner med generaliserat ångestsyndrom (GAD), ett tillstånd i vilket repetitivt negativt tänkande är del av sjukdomsbilden. Även om GAD och RNT inte kan likställas, så är de tätt förknippade (Borkovec et al., 1983). Resultaten från Llera och Newmans (2010) studie visade att personer med GAD fick mindre stresspåslag än kontrollpersoner av att exponeras för negativt emotionellt laddade stimuli, och kontrollgruppen fick således mer stresspåslag (Llera & Newman, 2010). I ljuset av deras resultat är det intressant att gruppen med lågt RNT i vår studie också hade svårare att släppa fokus från de emotionellt laddade. Om denna effekt berodde på stresspåslag kan vi inte dra några slutsatser kring, utan lämnar det för vidare forskning att utreda.

En anledning till att vi inte fick effekter på de emotionellt laddade bilderna jämfört med de neutrala i antalet fixeringar under vissa omständigheter, kan ha varit på grund av att deras värden gällande arousal och valens inte var extrema nog. Då studien har etiska riktlinjer att förhålla sig till fick bilderna anpassas till något som var etiskt försvarbart för att garantera att deltagarna inte riskerade att påverkas negativt till en grad som översteg den vetenskapliga vinsten av den aktuella studien. Konsekvensen av detta kan vara att bilderna inte var tillräckligt emotionellt laddade, och resultaten därför ser annorlunda ut än om bilder med högre valens och arousal hade använts. Värdena på bilderna i databasen IAPS baseras på forskningspersoners skattningar. Dessa forskningspersoner var collestudenter i USA, detta kan vara problematiskt då det eventuellt finns kulturella skillnader i hur våra forskningspersoner uppfattade samma bilder. Versionen vi använder är från 2008 och skattningar ur den temporala kontexten kan se annorlunda ut än de gör idag, även om det inte finns några kulturella skillnader mellan våra och deras forskningspersoner (IAPS; Lang, Bradley & Cuthbert, 2008). EmoPicS som vi också använder i studien kan ha samma temporala problem då de skattningarna utfördes 2010. Skillnader i kultur borde vara mindre men då de forskningspersoner som utförde skattningar i EmoPicS hade ett större åldersspann och en högre medelålder än våra forskningspersoner kan värdena på bilderna skilja sig mellan grupperna (EmoPicS; Wessa et al., 2010).

Valet av ANOVA för att analysera våra resultat fungerar väl för denna sortens experiment då det är skillnader vi vill hitta. Problem tillkommer dock då vi vet att det finns en skillnad men inte exakt kan lokalisera den som vid interaktionseffekten mellan Bildtyp och Bildposition. Detta ledde till vidare tester som ökade chansen att vi gjorde ett typ 1 fel. Ett liknande problem uppstod när vi utförde oberoende t-test som indikerade ojämn varians, för att lösa detta gjorde vi ytterligare icke-parametriska tester och även det ökade chansen att vi gjorde ett typ 1 fel. Indikationen på ojämn varians leder till diskussionen huruvida antalet deltagare var tillräckligt. Då vi utförde upprepade mätningar fick vi högre statistisk styrka i våra analyser jämfört med test som inte använder sig av upprepade mätningar, men när vi delade upp deltagarna i en höggrupp och en lågrupp återstod endast 14 personer i varje grupp. Det är möjligt att 14 personer inte är tillräckligt för att få effekter på några av analyserna och de effekter som uppstår kanske inte är reliabla trots att vi använder oss av upprepade mätningar. Detta bör inte vara ett problem på analyserna som utförs utan en gruppdelning, då 28 personer är tillräckligt för reliabla resultat (Shaugnessy, Zechmeister & Zechmeister, 2012). Av de 28 personerna är de flesta åtminstone bekanta med försöksledarna och svarar därför kanske inte helt sanningsenligt på frågeformulär och bedömningsskalor

utan istället svarar vad de tror vi vill höra. Detta fenomen, som kallas social önskvärdhet, leder till underrapportering eller överrapportering av bland annat beteenden och attityder beroende på vad som är socialt önskvärt (Holtgraves, 2004; Paunonen & Lebel, 2012). För att motverka detta är alla forskningspersoner anonyma och fick information gällande sin anonymitet, utöver det sitter de ensamma vid datorerna och frågeformulären besvaras utan övervakning och placeras i ett nummerat kuvert utan någon koppling till forskningspersonernas identitet.

Forskningspersonernas förmåga att fokusera kan ha påverkats under experimentets gång, då huvudexperimentet var ungefär 35 minuter långt och kräver att man fokuserar på skärmen under hela experimentet, vilket kan leda till utmattningseffekter (Shaugnessy et al. 2012). Vi motverkar dessa eventuella övnings- och utmattningseffekter genom att randomisera vilken ordning bilderna kommer för varje deltagare och motbalanserar positionen framlockningsledtrådarna # och @ presenteras på.

Alla våra forskningspersoner är studenter i Sverige, flera har studerat någon form av psykologi, och de var också snarlika åldersmässigt, så kan generaliserbarheten på våra resultat ifrågasättas. Tidigare forskning visar bland annat att det finns skillnader gällande sackader och fixeringar mellan forskningspersoner från USA, Kina och Egypten (Chua, Boland & Nisbett, 2005; Knox, Wolohan & Helmy, 2017). Experimentet utfört av Bargary et al. 2017 visar dock också att tillräckliga individuella skillnader finns för att kunna separera en deltagare från de flesta andra när det kommer till ögonrörelser. Sammanfattningsvis borde alltså de skillnader vi hittar, som är konsekventa mellan deltagare, kunna appliceras på ett större omfång än svenska studenter.

Som tidigare nämnt hade flera forskningspersoner studerat psykologi i olika former och det är inte orimligt att anta att några var medvetna om forskning som tidigare gjorts inom området. Detta bör inte haft någon effekt på resultaten då vi tidigare informerat forskningspersonerna om att det var deras pupillstorlek vi fokuserade på. Då ögonrörelsedata även används för att mäta kognitiv belastning genom att mäta pupillstorlek (Beatty, 1982), har vi ingen anledning att tro att någon av forskningspersonerna förstod det exakta syftet.

Sammanfattningsvis har vårt paradig visat sig vara effektivt för att replikera looking-at-nothing-fenomenet, och det kan således användas i framtida forskning för att undersöka samspelet mellan ögonrörelser, minne och emotioner. Vi har genom detta paradig påvisat en trend som visar att emotioner har en effekt på blickbeteende vid minnesåterkallning. Emotionellt innehåll gör att fler blickfixeringar sker vid minnesåterkallning på den position där minnet kodats in, jämfört med neutralt innehåll.

Framtida forskning skulle med hjälp av vårt paradigm kunna undersöka om en starkare effekt kan uppstå genom användandet av bilder med mer grafiskt innehåll. Det bör också ske fortsatt forskning kring det samband vi funnit mellan emotioners påverkan på blickbeteende, och repetitivt negativt tänkande.

Referenser

- Bargary, G., Bosten, J. M., Goodbourn, P. T., Lawrance-Owen, A. J., Hogg, R. E., Mollon, J. D. (2017). Individual differences in human eye movements: An oculomotor signature? *Vision Research*, *141*, 157-169. doi: 10.1016/j.visres.2017.03.001
- Beatty, J. (1982). Task-Evoked Pupillary Responses, Processing Load, and the Structure of Processing Resources. *Psychological Bulletin*. *91*(2). 276-292. doi: 10.1037/0033-2909.91.2.276
- Borkovec, T. D., Robinson, E., Pruzinsky, T., & DePree, J. A. (1983). Preliminary exploration of worry: some characteristics and processes. *Behaviour Research and Therapy*, *21*(1), 9-16. doi: 10.1016/0005-7967(83)90121-3
- Bradley, M.A., Sabatinelli, D., Lang, P.J., Fitzsimmons, J.R., King, W., Desai, P. (2003). Activation of the visual cortex in motivated attention. *Behavioral Neuroscience*, *177*(2), 369-380. doi: 10.1016/0005-7967(83)90121-3
- Brown, J. (1958). "Some tests of the decay theory of immediate memory". *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. *10*(1), 12-21. doi: 1080/17470215808416249
- Cahill, L., Babinsky, R., Markowitsch, H. J., & McGaugh, J. L. (1995). The amygdala and emotional memory. *Nature*, *377*(6547), 295–296. doi: 10.1038/377295a0
- Calkins, ME., Curtis, CE., Iacono, WG., & Grove, WM. (2004). Antisaccade performance is impaired in medically and psychiatrically healthy biological relatives of schizophrenia patients. *Schizophrenia Research*, *71*(1), 167–178. doi: 10.1016/j.schres.2003.12.005
- Calvo, M.G., Lang, P.J. (2005). Parafoveal semantic processing of emotional visual scenes. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *31*(3), 502-519. doi: 10.1037/0096-1523.31.3.502
- Chamberlin, D. E. (2019). The Predictive Processing Model of EMDR. *Frontiers in Psychology*, *10*, 2267. doi:10.3389/fpsyg.2019.02267
- Chua, H. F., Boland, J. E., Nisbett, R. E. (2005). From The Cover: Cultural variation in eye movements during scene perception. *Proceedings of the National Academy of Science*, *102*(35), 12629-12633. doi: 10.1073/pnas.0506162102

- Ehring, T., Zetsche, U., Weidacker, K., Wahl, K., Schönfeld, S., & Ehlers, A. (2011). The Perseverative Thinking Questionnaire (PTQ): validation of a content-independent measure of repetitive negative thinking. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 42(2), 225–232. doi:10.1016/j.jbtep.2010.12.003
- Ferreira, F., Apel, J., & Henderson, J. M. (2008). Taking a new look at looking at nothing. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(11), 405–410. doi: 10.1016/j.tics.2008.07.007
- Goldstein, E. B. (2014). *Cognitive Psychology Connecting Mind, Research, and Everyday Experience* (4th ed.). Hampshire, England: Wadsworth Publishing Co Inc
- Hallett, P. E. (1978). Primary and secondary saccades to goals defined by instructions. *Vision research*, 18(10), 1279-1296. doi: 10.1016/0042-6989(78)90218-3
- Hallett, P. E., & Adams, B. D. (1980). The Predictability of saccadic latency in a novel voluntary oculomotor task. *Vision Research*, 20(4), 329-339. doi: 10.1016/0042-6989(80)90019-X
- Henderson, J. M. (2007). Regarding Scenes. *Current Directions in Psychological Science*, 16(4), 219–222. doi: 10.1111/j.1467-8721.2007.00507.x
- Henderson, J. M., Williams, C. C., & Falk, R. J. (2005). Eye movements are functional during face learning. *Memory & Cognition*, 33(1), 98–106. doi: 10.3758/BF03195300
- Holtgraves, T. (2004). Social Desirability and Self-Reports: Testing Models of Socially Desirable Responding. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 30(2), 161-172. doi: 10.1177/0146167203259930
- Itti, L., & Koch, C. (2000). A saliency-based search mechanism for overt and covert shifts of visual attention. *Vision Research*, 40(10–12), 1489–1506. doi: 10.1016/S0042-6989(99)00163-7
- Johansson, R., Holsanova, J., Dewhurst, R., Holmqvist, K. (2012). Eye Movements During Scene Recollection Have a Functional Role, but They Are Not Reinstatements of Those Produced During Encoding. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 38(5), 1289-1314. doi: 10.1037/a0026585

- Johansson, R., Holsanova, J., Holmqvist, K. Pictures and spoken descriptions elicit similar eye movements during mental imagery, both in light and in complete darkness. (2006). *Cognitive Science*, (6), 1053. doi: 10.1207/s15516709cog0000_86
- Johansson, R., Johansson, M. (2014). Look here, eye movements play a functional role in memory retrieval. *Psychological Science*, 25(1) 236-242. doi: 10.1177/0956797613498260
- Joorman, J., & Gotlib, I. H. (2010). Emotion regulation in depression: Relation to cognitive inhibition. *Cognition and Emotion*, 24(2), 281-298. doi: 10.1080/02699930903407948
- Knox, P. C., Wolohan, F. D. A., Helmy, M. S. (2017). Express saccades in distinct populations: east, west, and in-between. *Experimental Brain Research*, 235(12), 3733-3742. doi: 10.1007/s00221-017-5094-1
- Kolb, B., Whishaw, I. Q. (2012). An introduction to BRAIN AND BEHAVIOR (4th ed.). New York, USA: Worth Publishers
- LaBar, K. S., & Phelps, E. A. (1998). Arousal-Mediated Memory Consolidation: Role of the Medial Temporal Lobe in Humans. *Psychological Science*, 9(6), 490–493. doi: 10.1111/1467-9280.00090
- Laeng, B., & Teodorescu, D.-S. (2002). Eye scanpaths during visual imagery reenact those of perception of the same visual scene. *Cognitive Science*, 26(2), 207–231. doi: 10.1207/s15516709cog2602_3
- Lang, P.J., Bradley, M.M., & Cuthbert, B.N. (2008). *International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual. Technical Report A-8*. University of Florida, Gainesville, FL.
- Lewis, E., J., Blanco, I., Raila, H & Joorman, J. (2019). Does repetitive negative thinking affect attention? Differential effects of worry and rumination on attention to emotional stimuli. *Emotion*, 19(8), 1450-1462. doi: 10.1037/emo0000535
- Liu, Z.-X., Shen, K., Olsen, R. K., & Ryan, J. D. (2017). Visual Sampling Predicts Hippocampal Activity. *Journal of Neuroscience*, 37(3), 599–609. doi: 10.1523/JNEUROSCI.2610-16.2016

- Llera, S., J. Newman, M., G. (2010). Effects of worry on physiological and subjective reactivity to emotional stimuli in generalized anxiety disorder and nonanxious control participants. *Emotion*, *10*(5), 640-650. doi: 10.1037/a0019351
- Loftus, G. R., & Mackworth, N. H. (1978). Cognitive determinants of fixation location during picture viewing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *4*(4), 565-572. doi: 10.1037/0096-1523.4.4.565
- Mather, M., & Knight, M. R. (2006). Angry faces get noticed quickly: Threat detection is not impaired among older adults. *Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, *61*(1), 54–57. doi:10.1093/geronb/61.1.p54
- Nolen-Hoeksema, S., Wisco, B. E., & Lyubomirsky, S. (2008). Rethinking rumination. *Perspectives on Psychological Science*, *3*(5), 400-424. doi: 10.1111/j.1745-6924.2008.00088.x.
- Norman, K. A. (2010). How hippocampus and cortex contribute to recognition memory: Revisiting the complementary learning systems model. *Hippocampus*, *20*(11), 1217-1227. doi: 10.1002/hipo.20855
- Nummenmaa, L., Hyönä, J., Calvo, M.G. (2006) Eye movement assessment of selective attentional capture by emotional pictures. *Emotion*, *6*(2), 257-268. doi: 10.1037/1528-3542.6.2.257
- Olsen, R. K., Sebanayagam, V., Lee, Y., Moscovitch, M., Grady, C. L., Rosenbaum, R. S., & Ryan, J. D. (2016). The relationship between eye movements and subsequent recognition: Evidence from individual differences and amnesia. *Cortex*, *85*, 182–193. doi: 10.1016/j.cortex.2016.10.007
- Parkhurst, D. J., and E. Niebur. (2003). Scene content selected by active vision. *Spatial Vision* *16*(2): 125–154. doi: 10.1163/15685680360511645
- Paunonen, S, V. & Lebel, E, P. (2012) Socially desirable responding and its elusive effects on the validity of personality assessments. *Journal of Personality and Social Psychology*, *103*(1), 158-175. doi:10.1037/a0028165

- Peterson, L. R., Peterson, M. J. (1959). Short-term retention of individual verbal items. *Journal of Experimental Psychology*, 58(3), 193-198. doi: 10.1037/h0049234
- Proctor, R. W., Fagnani, C. A. (1978). Effects of distractor-stimulus modality in the Brown-Peterson distractor task. *Journal of Experimental psychology: Human, Learning & Cognition*, 4(6), 676-684. doi:10.1037/0278-7393.4.6.676
- Reuter, B., Philipp, A. M., Koch, I., & Kathmann, N. (2006). Effects of switching between leftward and rightward pro- and antisaccades. *Biological Psychology*, 72(1), 88–95. doi: 10.1016/j.biopsycho.2005.08.005
- Richardsson, C. D., Spivey, J. M. (2000). Representation, space and Hollywood Squares: looking at things that aren't there anymore. *Cognition*, 76(3), 269-295. doi: 10.1016/S0010-0277(00)00084-6
- Shaugnessy, J., J. Zechmeister, B., E. Zechmeister, J., S. (2012) *Research Methods in Psychology* (9th ed.). New York, USA: McGraw-Hill
- Shinoda, H., Hayhoe, M. M., Shirastava, A. (2001). What controls attention in natural environments? *Vision Research*, 41(25-26), 3535-3545. doi: 10.1016/s0042-6989(01)00199-7
- Simola, J., Le Fevre, K., Torniaainen, J., & Baccino, T. (2015). Affective processing in natural scene viewing: Valence and arousal interactions in eye-fixation-related potentials. *NeuroImage*, 106(1), 21–33. doi: 10.1016/j.neuroimage.2014.11.030
- Snaith R. P. (2003). The Hospital Anxiety And Depression Scale. *Health and quality of life outcomes*, 1, 29. doi:10.1186/1477-7525-1-29
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., Lushene, R., Vagg, P. R., & Jacobs, G. A. (1983). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Victor, S. E., & Klonsky, E. D. (2016). Validation of a Brief Version of the Difficulties in Emotion Regulation Scale (DERS-18) in five samples. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 38, 582-589. doi: 10.1007/s10862-016-9547-9
- Wessa, M., Kanske, P., Neumeister, P., Bode, K., Heissler, J., & Schönfelder, S. (2010). EmoPics: Subjektive und psychophysiologische Evaluationen neuen Bildmaterials für

die klinisch-bio-psychologische Forschung. Zeitschrift für Klinischer Psychologie und Psychotherapie, Supplement, 1/11, 77.

Yarbus, Alfred L. 1967. Eye movements and vision. New York: Plenum Press.

Öhman, A., Flykt, A., & Esteves, F. (2001). Emotion drives attention: Detecting the snake in the grass. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(3), 466–478. doi: 10.1037//0096-3445.130.3.466

Appendix

Bilaga 1.

PTQ

I det här frågeformuläret ombeds du beskriva hur du *vanligtvis* tänker kring negativa upplevelser och problem. Var god läs följande påståenden och skatta graden av hur väl de passar på dig när du tänker kring negativa upplevelser och problem.

	Aldrig	Sällan	Ibland	Ofta	Nästan Alltid
1. Jag tänker samma tankar om och om igen.	0	1	2	3	4
2. Jag har påträngande tankar.	0	1	2	3	4
3. Jag kan inte sluta älta tankarna.	0	1	2	3	4
4. Jag tänker kring många problem utan att kunna lösa dem.	0	1	2	3	4
5. Jag kan inte göra något annat när jag tänker på mina problem.	0	1	2	3	4
6. Mina tankar upprepar sig.	0	1	2	3	4
7. Tankar dyker upp utan att jag vill det.	0	1	2	3	4
8. Jag hakar upp mig på vissa saker och kan inte gå vidare.	0	1	2	3	4
9. Jag frågar mig själv saker utan att finna en lösning.	0	1	2	3	4
10. Mina tankar hindrar mig från att fokusera på andra saker.	0	1	2	3	4
11. Jag fortsätter att tänka på samma saker hela tiden.	0	1	2	3	4
12. Tankar dyker upp i mitt huvud utan anledning.	0	1	2	3	4
13. Jag känner mig tvungen att fortsätta älta samma saker	0	1	2	3	4
14. Mina tankar hjälper mig inte så mycket.	0	1	2	3	4
15. Mina tankar upptar hela min uppmärksamhet.	0	1	2	3	4



LUNDS
UNIVERSITET

Tillåtelse att använda data från projektet "Minnesbilder, kognition och välmående"

Jag godkänner härmed att mitt testmaterial får användas i forskning om kognition, minne och välmående. Detta innefattar såväl olika slags statistiska och kvalitativa analyser, som publicering av artiklar, böcker eller på vetenskapliga konferenser och seminarier.

Jag ger slutligen också mitt tillstånd till att datamaterialet används i undervisning om kognition och minne.

Jag har blivit informerad om

- att det är frivilligt att delta och att jag kan dra mig ur när som helst
- syftet med inspelningarna
- att mina data behandlas anonymt i all analys och redovisning
- i vilken form mina data sparas
- att jag har rätt att kontakta Svante Hildeman eller Philip Stenberg och få mina inspelningar borttagna ur undersökningen
- att jag kan kontakta Svante Hildeman eller Philip Stenberg för att ta del av undersökningens resultat

Ort och datum

Underskrift

Namnförtydligande

"Minnesbilder, kognition och välmående", Svante Hildeman, sv3307hi-s@student.lu.se, eller Philip Stenberg, ph5377st-s@student.lu.se

Bilaga 3.

Nu är du färdig med experimentet! Syftet med vårt experiment är utöver mätningen av pupillstorlek att utreda huruvida emotionellt laddade stimuli påverkar ögonrörelser vid återkallning av minnen. Forskning inom detta område tyder på att ögonrörelser har en funktionell roll för minnesåterkallning, men än så länge har inte kopplingen mellan minne, ögonrörelser och emotionellt laddade stimuli utretts. Resultaten är främst intressanta i grundforskning om minne och ögonrörelser men kan även ha betydelse för framtida forskning om posttraumatisk stress. Därför har vi utöver din pupillstorlek studerat hur du förflyttar din blick, och var din blick fixeras, både under inkodning av minnen, såväl som återkallning av dessa.

Vi är väldigt tacksamma för att du ville delta i vår studie, och vi hoppas att biobiljetten kommer väl till användning. Om du vill ta del av resultatet från studien, eller har andra frågor eller synpunkter, vänligen kontakta oss på:

sv3307hi-s@student.lu.se - Svante

ph5377st-s@student.lu.se - Philip

Detsamma gäller om du upplever att du påverkats negativt av innehållet i vårt experiment. Var inte rädd att höra av dig!