



# **Bætir ýfing frammistöðu í sjónleitarverkefnum þrátt fyrir áreiti sem vekja neikvæðar geðshræringar?**

Berglind Óladóttir

**Heilbrigðisvísindasvið  
Sálfræðideild  
2010**



**HÁSKÓLI ÍSLANDS**

# **Bætir ýfing frammistöðu í sjónleitarverkefnum þrátt fyrir áreiti sem vekja neikvæðar geðshræringar?**

Berglind Óladóttir

Lokaverkefni til BS-gráðu í sálfræði  
Leiðbeinandi: Árni Kristjánsson

Sálfræðideild  
Heilbrigðisvísindasvið Háskóla Íslands  
Október 2010

Ritgerð þessi er lokaverkefni til BS-gráðu í sálfræði og er óheimilt að afrita ritgerðina á nokkurn hátt nema með leyfi rétthafa.

© Berglind Óladóttir 2010

Prentun: Háskólaprent  
Reykjavík, Ísland 2010

## Efnisyfirlit

<b>Útdráttur</b> .....	<b>6</b>
<b>Inngangur</b> .....	<b>7</b>
Sjónleitarverkefni.....	7
Flýtingaráhrif í sjónleitarverkefnum .....	8
Eiginleikar ýfingar .....	8
Nákvæmni svörunar .....	11
Skammvinn athygli og frumstætt minniskerfi .....	12
Geðshræringar og eftirtekt .....	14
Geðshræringar.....	14
Eftirtekt .....	16
Ýfingaráhrif og geðshræringar.....	18
 Tilraun 1.....	 20
<b>Aðferð</b> .....	<b>21</b>
Þátttakendur .....	21
Áreiti .....	21
Tækjabúnaður .....	22
Rannsóknarsnið.....	22
Framkvæmd .....	22
 <b>Niðurstöður</b> .....	 <b>24</b>
 <b>Umræða</b> .....	 <b>26</b>
 Tilraun 2.....	 28
<b>Aðferð</b> .....	<b>29</b>
Þátttakendur .....	29
Áreiti .....	29
Tækjabúnaður .....	29
Rannsóknarsnið.....	30
Framkvæmd .....	30
 <b>Niðurstöður</b> .....	 <b>32</b>
 <b>Umræða</b> .....	 <b>34</b>
 <b>Almenn umræða</b> .....	 <b>35</b>

<b>Heimildaskrá .....</b>	<b>36</b>
<b>Viðauki A .....</b>	<b>40</b>
<b>Viðauki B .....</b>	<b>41</b>

Áreiti sem vekja geðshræringar fanga athygli og koma í veg fyrir að fólk taki eftir öðrum áreitum sem birtast samtímis eða stuttu síðar. Á hinn bóginn hefur áreiti, sem nýverið hefur skipt mann máli, áhrif á það hvernig maður skynjar slíkt áreiti á ný. Ef eiginleikar áreitis haldast óbreyttir er maður fljótari að koma auga á það aftur. Þetta hefur verið kallað ýfing (*priming*). Gerðar voru tvær tilraunir. Annars vegar til að rannsaka áhrif ýfingar á svartíma, þegar áreiti sem vekja neikvæðar geðshræringar fara á undan sjónleitarverkefni. Hins vegar til að skoða svarnákvæmni undir sömu kringumstæðum. 22 þátttakendur fóru í gegnum 406 umferðir af leitarverkefnum. Í tilraun 1 leysti fólk aðgreiningarverkefni (þáttaleit). Svartímar voru mældir. Í tilraun 2 þurftu þátttakendur að gefa til kynna hvort markáreiti væri til staðar eða ekki (samleit). Skynnæmi og svarhneigð voru reiknuð. Tilgátur voru: 1) Ýfingaráhrif eru meiri þegar ógeðfelldar myndir birtast á undan sjónleitarverkefni miðað við það þegar hlutlausar eða snúnar myndir birtast á undan því, 2) skynnæmi er minna þegar ógeðfelldar myndir birtast á undan leitarverkefni en þegar myndir eru hlutlausar eða snúnar. Svarhneigð er óháð tegundum mynda. Helstu niðurstöður voru þær að ýfingaráhrif urðu ekki meiri þegar ógeðfelldar myndir fóru á undan leitarverkefni og að skynnæmi er mun minna í kjölfar þess að ógeðfelldar myndir birtast.

## Sjónleitarverkefni

Þegar vísindamenn rannsaka sjónræna athygli (*visual attention*) á tilraunastofum er algengt að þeir noti til þess sjónleitarverkefni (*visual search tasks*). Í dæmigerðu sjónleitarverkefni þurfa þátttakendur að gefa til kynna hvort markáreiti (*target*) er til staðar innan um truflandi áreiti (*distractors*) á tölvuskjá eða ekki. Þær fylgibreytur sem yfirleitt eru mældar eru svartími (*reaction time*) og nákvæmni (*accuracy*). Þegar svartími er mældur er leitarverkefnið á skjánum þar til svar hefur verið gefið. Þegar nákvæmni er mæld er leitarverkefnið sýnilegt skamma stund en strax á eftir fylgir huluáreiti (*mask*) sem ætlað er að stöðva leitina (Wolfe, 1998a). Tvenns konar leit er algengust í sjónleitarverkefnum af þessu tagi, þáttaleit (*feature search*) og samleit (*conjunction search*; Wolfe, 1998b).

Í þáttaleit skilgreinir einn þáttur markáreiti frá truflandi áreitum, t.d. litur, stærð, hreyfing, halli eða lögun. Dæmi um slíka sjónleit gæti verið verkefni þar sem markáreiti er rautt meðal grænna truflandi áreita. Rannsóknir hafa sýnt að við þáttaleit hafi fjöldi truflandi áreita ekki áhrif á svartíma því svo virðist sem hægt sé að vinna jafnt úr öllum áreitum til að greina markáreiti frá truflandi áreitum. Í þessu samhengi er oft talað um „sjónrænt útstökk“ (*visual pop-out*) en með því er átt við að markáreiti stökkvi fram á sjónsviðið og grípi athygli þátttakanda fljótt og vel (Wolfe, 1998a; Kristjánsson, 2006).

Í samleit skilgreina tveir eða fleiri þættir áreitin þannig að enginn einn þáttur aðgreinir markáreiti frá truflandi áreitum. Dæmi um þetta gæti verið leit að markáreiti sem er stór rauður ferningur meðal truflandi áreita sem eru litlir rauðir og stórir grænir ferningar. Tveir þættir, litur og stærð, einkenna þannig öll áreitin og markáreitið deilir einum þætti með hvorri tegund af truflandi áreitum í hverri umferð. Við slíka leit þarf þátttakandi að leita kerfisbundið til að finna markáreiti innan um truflandi áreiti. Yfirleitt þarf að veita hverju einasta áreiti athygli og meta hvort um markáreiti sé að ræða þótt það finnist stundum snemma fyrir hendingu. Eftir því sem truflandi áreitum fjölgar verður leitin erfiðari og svartímar lengjast (Wolfe, 1998a; Kristjánsson, 2006).

## Flýtingaráhrif í sjónleitarverkefnum

Sjónleitarverkefni af því tagi sem fjallað er um hér að framan hafa leitt í ljós að áreiti sem hafa nýverið skipt þátttakendur máli hafi mikil áhrif á það hvernig þeir skynja það sem á eftir kemur. Séu eiginleikar markáreitis óbreyttir milli umferða eru þátttakendur að jafnaði fljótari að finna það en ef eiginleikar þess breytast. Þess háttar flýtingaráhrif í sjónleitarverkefnum hafa verið kölluð ýfing (*priming*; sjá t.d. Kristjánsson og Campana, 2010).

Hugsum okkur til dæmis ungan mann í samkvæmi. Þar eru margir gestir en einn þeirra, ung stúlka í gulum sumarkjól, vekur sérstaka athygli hans. Hann reynir að láta ekki á því bera en hann er talsvert hrifinn af henni og finnur hvernig augu hans leita sjálfkrafa uppi gula kjólinn hennar eða sólbrúnt andlitið undir snöggklipptu dökku hári. Hann finnur hana aftur og aftur á augabragði í mannfjöldanum. Hann er fljótur að finna stúlkuna af því að hún er honum sérstaklega mikilvæg. Þetta má segja að sé dæmi um ýfingu í daglegu lífi.

## Eiginleikar ýfingar

Bravo og Nakayama (1992) hönnuðu leitarverkefni með sjónrænu útstökki sem krafðist þess af þátttakendum að þeir beindu athygli sinni (*focal attention*) að lögun markáreitis. Fram að því höfðu þátttakendur í rannsóknum, sem beindust að því að skoða hvað það er sem stýrir athygli (*attentional guidance*), einungis þurft að gefa til kynna hvort markáreiti væri til staðar eða ekki. Í slíkum verkefnum virðist ekki þurfa að beina athygli sérstaklega að markáreiti. En með því að bæta þessu skilyrði við leitina einkennist svörun af öðru en þeim þætti sem skilgreinir markáreitið. Þetta var aðgreiningarverkefni þar sem fólk þurfti að gefa til kynna hvort vinstra eða hægra horn væri skorið af marktígli, sem birtist meðal truflandi tígla. Ólíkir litir greindu áreitin að. Ef marktígull var grænn voru truflandi tíglar rauðir og öfugt.

Maljkovic og Nakayama (1994) notuðu útfærslu Bravo og Nakayama til að rannsaka ýfingar áhrif í sjónleitarverkefnum. Þau sýndu fram á að þegar litur markáreitis breyttist milli umferða voru þátttakendur mun lengur að svara en þegar litur hélst óbreyttur milli umferða, sama hversu mörg truflandi áreiti voru á leitarsvæði. Þegar litur markáreitis var sá sami milli umferða héldust svartímar stöðugir, sama hversu mörg truflandi áreiti komu fyrir í leitarverkefninu hverju sinni.



Maljkovic og Nakayama veltu fyrir sér tveimur mögulegum skýringum á þessum niðurstöðum. Annars vegar kynnu þátttakendur að vænta sama litar markáreitis, sem gerði frammistöðu þeirra skilvirkari en ella. Hins vegar gæti skýringuna verið að finna í því að litur markáreitis sitji eftir í skammtímaminni (*short-term memory*) frá umferðinni áður og því sé auðveldara að koma fyrir auga á markáreitið á ný. Maljkovic og Nakayama settu upp tilraun til að prófa þessar hugmyndir. Ef væntingar þátttakenda um næsta áreiti ráða því að svartímar styttest, eftir því sem endurtekningum sama litar markáreitis fjölga, ættu svartímar að verða stystir þegar engar líkur eru á að markáreiti breyti um lit milli umferða og þegar litur þess breytist alltaf á milli umferða. Að sama skapi ættu svartímar að vera lengstir þegar algjör óvissa er um hvaða lit markáreitið muni bera. Ef skammtímaminni er það sem ræður för ættu svartímar að verða stystir þegar litur markáreitis er endurtekinn milli umferða. Liturinn í umferðunum á eftir ýfist af litnum sem situr í minni frá umferðinni á undan. Samkvæmt því ættu svartímar að lengjast með aukinni óvissu. Niðurstöður urðu þær að þegar litur markáreitis var hinn sami milli umferða reyndust svartímar styttri. Svartímar voru lengri þegar litur markáreitis breyttist reglulega milli umferða, þrátt fyrir að breytingin væri fyrirsjáanleg. Væntingar þátttakenda virðast því ekki skýra þann mun sem kemur fram á svartímum, þ.e. þátttakendur virðast ekki geta notað þekkingu sína til að hjálpa sér með leitina. Niðurstöðurnar styðja tilgátuna um skammtímaminni. Maljkovic og Nakayama ályktuðu að minniskerfi sem ekki er viljastýrt (*short-term implicit memory*) bæri ábyrgð á þessu ferli (Maljkovic og Nakayama 2000). Nánar verður fjallað um þetta minniskerfi síðar.

Næst báru Maljkovic og Nakayama saman frammistöðu þátttakenda þegar markáreiti bar sama lit milli umferða og þegar litur þess breyttist milli umferða. Í hverri umferð voru þrjú tíglar á leitarsvæðinu, einn marktígull og tveir truflandi tíglar. Í ljós kom að það tók þátttakendur talsvert styttri tíma að svara þegar litur markáreitis var eins milli umferða. Þessar niðurstöður gefa til kynna að litur áreita ýfist milli umferða.

Maljkovic og Nakayama sýndu síðan fram á að væntingar þátttakenda um lit markáreitis stýrðu ekki ýfingaráhrifunum. Tvær gerðir af tilraunalotum voru bornar saman: Litur markáreitis breyttist reglulega og litur markáreitis breyttist ekki. Þau báru saman niðurstöður þegar þátttakendur fengu mismunandi fyrirmæli: Þegar þátttakandi var beðinn um að svara eins og áður og leggja ekkert aukalega á sig, og þegar þátttakandi var beðinn um að nefna þann lit sem hann teldi að markáreiti bæri í

næstu umferð áður en hann svaraði. Með þessari aðferð tryggðu þau að þátttakandi vænti í raun þess litar sem kæmi í næstu umferð. Væri hægt að hafa áhrif á frammistöðu þátttakenda með þessum hætti ættu ýfingarhrif að vera lítil eða engin þegar nefna þurfti litinn. Sú varð hins vegar ekki raunin. Í ljós kom að svartímar þátttakenda styttust í báðum aðstæðum þegar markáreiti bar sama lit milli umferða. Með þessum niðurstöðum varð ljóst að þekking þátttakenda á næsta markáreiti hafði ekki áhrif á ýfingu.

Kristjánsson, Wang og Nakayama (2002) sýndu fram á ýfingarhrif í samleitarverkefni. Þeir þættir áreita sem notaðir voru í tilrauninni voru litirnir grænn eða rauður, og halli áreita, lóðrétt eða lárétt. Markáreiti var alltaf rauð stika, lóðrétt eða lárétt. Markáreiti skilgreindi lögun truflandi áreita þannig að ef markáreiti var lárétt rauð stika voru truflandi áreiti láréttar grænar og lóðréttar rauðar stikur. Ef markáreiti var lóðrétt rauð stika voru truflandi áreiti lóðréttar grænar og láréttar rauðar stikur. Markáreitið var til staðar í helmingi umferða og þátttakendum var gert að gefa til kynna hvort markáreiti væri til staðar eða ekki. Áreitin voru á leitarsvæði þar til svar var gefið. Þátttakendur voru þeir sömu undir öllum kringumstæðum en í mismunandi röð. Fjórar kringumstæður voru prófaðar og niðurstöður bornar saman: a) Markáreiti hafði alltaf sama halla og þátttakendur fengu vitneskju um það fyrir fram, b) halli markáreitisins víxlaðist alltaf á milli umferða, c) halli markáreitis var endurtekið sá sami (*streaks*) og d) halli markáreitis breyttist handahófskennt milli umferða. Þannig gat markáreiti haldið sama halla samfelld nokkrar umferðir í röð. Í aðstæðum b), c) og d) vissu þátttakendur ekki hver halli markáreitis yrði í næstu umferð.

Niðurstöður sýndu að svartímar voru lengstir þegar halli markáreitis víxlaðist alltaf milli umferða. Þegar markáreiti var endurtekið nokkrum sinnum í röð varð svartími svipaður og þegar markáreitið var alltaf það sama (þátttakendur vissu ætíð hver halli markáreitisins yrði). Þetta þýðir að það er enginn munur á leitarframmistöðu þegar fólk veit hver halli markáreitis er og þegar aðeins litur þess er þekktur.

Með rannsókn sinni færðu Kristjánsson o.fl. rök fyrir því að samleit útheimtir ekki endilega hugarstýrð ferli (*top-down process*) eins og haldið hafði verið fram (Treisman og Gelade, 1980). Tilgáta Kristjánssonar o.fl. er að ýfingarhrif skýri það ferli sem fram kemur í samleit. Samkvæmt eldri kenningum ætti leit að vera skilvirkari ef markáreiti er þekkt en þegar það er ekki þekkt (Treisman og Gelade, 1980). En niðurstöður Kristjánssonar o.fl. gefa til kynna að svo sé ekki.

Sýnt hefur verið fram á að fleiri þættir áreita yfast milli umferða í sjónleitarverkefnum. Til dæmis sýndu Maljkovic og Nakayama (1996) fram á yfingu staðsetningar markáreitis milli umferða. Þegar markáreiti birtist endurtekið á sama stað á leitarsvæði voru þátttakendur fljótari að bera kennsl á það en þegar markáreitið birtist á mismunandi stöðum milli umferða.

Í rannsókn Kristjánssonar o.fl. (2002) kom í ljós að yfingaráhrif áttu sér ekki einungis stað þar sem markáreiti voru eins milli umferða heldur einnig þegar markáreiti var ekki til staðar. Þetta gaf til kynna að yfingaráhrif næðu einnig yfir truflandi áreiti. Svartímar þátttakenda voru styttri þegar truflandi áreiti voru þau sömu milli umferða; þátttakendur voru fljótari að meta hvort markáreiti væri til staðar eða ekki ef truflandi áreiti voru eins og í umferðinni á undan. Kristjánsson o.fl. gátu þó ekki sagt til um hvort þetta væri tilkomið vegna þess að endurtekning markáreitis auðveldaði ákvörðun um að ekkert markáreiti væri til staðar eða hvort um raunverulega yfingu vegna endurtekinna truflandi áreita væri að ræða. Síðar staðfestu Kristjánsson og Driver (2008) að hér væri um yfingu truflandi áreita að ræða. Þeir sýndu einnig fram á að slíkt ætti bæði við í þáttaleit og samleit.

Vert er að nefna að yfing endist í um 15-30 sekúndur. Áhrifin eru sterkust strax eftir yfirstandandi umferð en svo dregur smám saman úr þeim yfir fimm til átta umferðir (Maljkovic og Nakayama, 1994; 1996; 2000).

### **Nákvæmni svörunar**

Í þeim rannsóknum sem hér hefur verið lýst er gert ráð fyrir að frammistaða fólks ráðist af næmi skynfæra þeirra og styrk áreita sem notuð eru í tilraununum. Í tengslum við næmi skynfæra eða skynnæmi er talað um skynmörk (*sensory threshold*), þ.e. að fólk skynji ekki þau áreiti sem eru veikari en skynmörkin heldur einungis þau sem hafa hærri styrk. Skynnæmi fer einnig eftir ástandi og eiginleikum skynfæra. Fleiri þættir tilrauna geta þó haft áhrif á frammistöðu fólks, s.s. áreitislíkur, fyrirmæli og svarávinningur en þessir þættir nefnast einu nafni svarhneigð. Þessi ferli geta haft áhrif á vilja þátttakenda til að játa því eða neita að þeir hafi skynjað áreiti. Hægt er að meta skynnæmi og svarhneigð með aðferðum merkjagreiningar (*signal detection*; Aldís Unnur Guðmundsdóttir og Jörgen L. Pind, 2003).

Sigurdardóttir, Kristjánsson og Driver (2008) rannsökuðu hvort rekja mætti yfingaráhrif til breytinga á svarhneigð eða til aukins skynnæmis. Til dæmis er

mögulegt að þátttakendur hafi einfaldlega tilhneigingu til að svara hraðar en af minni nákvæmni (*speed-accuracy tradeoff*) þegar sama leitarverkefni er endurtekið nokkrum sinnum í röð; þeir séu þá vissari um hvernig markáreiti birtist þeim næst. Ef þátttakendur svara hraðar en af minni nákvæmni fjölgar villum til muna en villur eru fáar í sjónleitarverkefnum eins og þeim sem hefur verið lýst hér að framan, oftast 1 til 5%. Með svo fáum villum er tölfraðilegt næmi lítið og því erfitt að leggja mat á skynnæmi og svarhneigð.

Sigurdardottir o.fl. útfærðu sjónleitarverkefni með samleit þar sem áreiti birtust í skamma stund eða 200 msek. Strax á eftir fylgdi huluáreiti. Þessa aðferð notuðu þau til að draga úr hlutfalli rétttra svara en villufjöldi eykst til muna þegar leitarverkefnið er birt í svo skamma stund. Markáreiti var til staðar í helmingi umferða. Þátttakendur áttu að segja til um hvort markáreiti væri til staðar eða ekki en það var annaðhvort lóðrétt eða lárétt rauð stika meðal grænna og rauðra láréttra og lóðréttra truflandi stika. Niðurstöður voru þær að skynnæmi jókst eftir því sem sami halli markáreitisins var endurtekinn oftari en svarhneigð hélst stöðug. Þetta þýðir að ekki er hægt að skýra ýfingarhrif með breytingum á svarhneigð.

### **Skammvinn athygli og frumstætt minniskerfi**

Eins og minnst var á hér að framan er talið að menn búi yfir minniskerfi sem ekki er viljastýrt og að verksummerki kerfisins sjáist í þeim ýfingarhrifunum sem koma fram í sjónleitarverkefnum. Hlutverk þessa kerfis er að beina athygli hratt og örugglega að því sem er okkur mikilvægt á hverjum tíma (Árni Kristjánsson, 2006). Minniskerfið útheimtir ekki meðvitaða áreynslu og eins og komið hefur fram virðast fyrri þekking eða væntingar ekki hafa áhrif á það (Maljkovic og Nakayama, 1994; Kristjánsson o.fl., 2002; Sigurdardottir o.fl., 2008).

Þótt kerfið sé talið frumstætt, þ.e. gamalt í þróunarsögu mannsins, hafa niðurstöður rannsókna sýnt að það er nokkuð sveigjanlegt og getur til dæmis lært að tengja saman vísbendiáreiti (*cue*), sem gefur til kynna hvar á leitarsvæði markáreiti muni birtast, og staðsetningu markáreitis innan þess (Kristjánsson, Mackeben og Nakayama, 2001).

Ferli sem nefnt hefur verið skammvinn athygli (*transient attention*) er talið merki um virkni þessa frumstæða minniskerfis. Með skammvinnri athygli er vísað til þeirrar breytingar sem verður á frammistöðu þátttakenda í leitarverkefni frá því að vísbendiáreiti birtist þar til huluáreiti er birt, þ.e. á benditíma (*cue lead time*).

Frammistaða breytist hratt þegar benditíminn er mjög stuttur eða 100-200 msek. og breytingin nær hámarki við 100 msek. Ef benditíminn er lengri, t.d. 200-500 msek., dregur jafnt og þétt úr frammistöðu þátttakenda og hún fer langt undir hámark eftir því sem tíminn lengist. Þá er talað um að langvinn athygli (*sustained attention*) taki við en hún tengist vitneskju þátttakenda um staðsetningu markáreitis þannig að þeir geta viljandi beint athygli sinni að vísbendiáreitinu og strax á eftir, markáreitinu. Þegar benditíminn er innan við 200 msek. ná þátttakendur ekki að hreyfa augun í átt að markáreiti og geta ekki beint athygli sinni að því meðvitað. Því er ekki hægt að ætla að vitneskja þátttakenda ráði hér úrslitum (Nakayama, Maljkovic og Kristjánsson, 2004).

Kristjánsson o.fl. (2001) sýndu fram á, eins og áður sagði, að kerfið getur lært. Í rannsóknnum sínum báru þeir saman frammistöðu þegar markáreiti birtist endurtekið á sama stað innan vísbendis, hægra eða vinstra megin, og þegar staðsetning markáreitis var breytileg innan vísbendis. Væri hér um einfalt viðbragð (*reflex*) að ræða ættu niðurstöður að verða eins undir báðum kringumstæðum, ekki ætti að skipta máli hvar innan vísbendis markáreiti birtist. Niðurstöður urðu á þann veg að eftir því sem markáreiti birtist oftar á sama stað innan vísbendis varð frammistaða þátttakenda betri, borið saman við breytilegu aðstæðurnar, og leitinn gekk betur eftir því sem endurtekningarnar urðu fleiri.

Með frekari rannsóknnum á skammvinnri athygli hafa fleiri eiginleikar minniskerfisins komið í ljós. Kristjánsson og Nakayama (2003) notuðu svipaða uppsetningu og lýst var hér að framan. Í einni tilraun þeirra var helmingur vísbendis rauður en hinn helmingurinn grænn. Ef markáreiti birtist endurtekið í röð, t.d. í rauða hluta vísbendisins, varð frammistaða þátttakenda betri en ella. Hið sama átti við ef vísbendi var í laginu eins og skráargat. Ef markáreiti birtist endurtekið innan sömu forma vísbendisins varð frammistaða betri en þegar markáreitið birtist til skiptis milli ólíkra forma vísbendisins. Af þessu má sjá að svo virðist sem nám eigi sér stað innan þessa minniskerfis og það geti beint eftirtekt að þeim hluta áreitis sem skiptir máli í því leitarverkefni sem um ræðir hverju sinni.

Rannsóknir á skammvinnri athygli og ýfingaráhrifum benda til þess að þetta tvennt megi rekja til frumstæðs minniskerfis sem beini athygli mannsins fljótt og örugglega að þeim áreitum sem skipta hann máli. Þessu eftirtektarkerfi er ekki stjórnað meðvitað en það getur lært á aðstæður og lesið úr þeim áreitum sem segja til um hvers er að vænta. Vinnutilgáta þeirra sem staðið hafa að slíkum rannsóknnum er sú að kerfið eigi

sér djúpar rætur í þróunarsögu mannsins og sé af sama meiði og hjá öðrum dýrum sem þurfa að geta greint aðstoðjandi hættu út frá vissum áreitum í umhverfinu (Árni Kristjánsson, 2006).

### Geðshræringar og eftirtekt

Á hverjum degi þurfa menn að vinna úr ógrynni upplýsinga frá umhverfinu. Sem betur fer er þessum áreitum forgangsraðað, bæði með aðstoð athygli og geðshræringa. Geðshræringar hjálpa mönnum að bera kennsl á mikilvæga þætti í umhverfi sínu hratt og á skilvirkan hátt. Athyglin gerir þeim kleift að velja ákveðnar upplýsingar úr annars yfirþyrmandi innstreymi upplýsinga. Þótt vitað sé að kerfi geðshræringa og athygli hafi víxlverkandi áhrif hvort á annað þá hefur oft verið horft fram hjá þætti geðshræringa í rannsóknum á skynjun og eftirtekt. Ekki er hægt að horfa fram hjá því að menn tengjast fólki, atburðum og hlutum tilfinningalega og því er talið mikilvægt að skilja samspil athygli og geðshræringa (Most, 2009).

### Geðshræringar

Hugtakið geðshræring (*emotion*) hefur verið notað til að vísa til hugrænna og líkamlegra ferla sem fela í sér huglæga reynslu (*subjective experience*), mat (*evaluation* eða *appraisal*), hvöt (*motivation*) og líkamlegra viðbragða eins og örvunar (*arousal*) og svipbrigða (*facial expression*; Smith og Kosslyn, 2007).

Tveir meginpólar í flokkun geðshræringa eru grunngeðshræringar og víddarnálgun. Hugmyndin um grunngeðshræringar (*basic emotions*) hefur verið rakin til Darwins (1872). Með henni er vísað til þess að ákveðnar geðshræringar sjáist á meðfæddum svipbrigðum manna um alla jörð án tillits til menningar eða uppruna. Í seinni tíð hafa grunngeðshræringar verið rannsakaðar af fræðimönnum, þar á meðal Paul Ekman. Hann taldi að grunngeðshræringar væru sex: reiði, ótti, gleði, sorg, undrun og andstyggð (Ekman og Friesen, 1971). Ýmsir hafa sett fram aðrar kenningar um grunngeðshræringar en eru ekki sammála um hverjar geðshræringarnar eru. Sumir halda því fram að þær séu einungis tvær á meðan aðrir hafa farið allt upp í 18 (sjá yfirlit í Ortony og Turner, 1990). Meginhugmyndin er þó sú að geðshræringum megi skipta niður í sjálfstæða og aðskilda flokka og að sérstök óháð taugakerfi starfi fyrir hvern flokk.

Ekki eru allir á því að hugmyndin um grunngeðshræringar sé rétta aðferðin til að flokka geðshræringar. Sumir vilja fremur nálgast þær í gegnum víddir (Posner, Russell og Peterson, 2005). Víddarnálgun (*dimensional approach*) styðst við þáttagreiningu (*factor analysis*). *Circumplex* líkanið (*The circumplex model of affect*) er dæmi um slíka nálgun. Þar er gert ráð fyrir að rekja megi allar geðshræringar til tveggja lífeðlisfræðilegra kerfa, örvunar (*arousal* eða *alertness*) og mats (*valence*). Örvun er hugtak yfir breytingar á líkamsstarfssemi sem verða við geðshræringar og vísar bæði til styrks viðbragðs við áreiti og til virkni (*activation – deactivation*). Mat er hugrænt ástand, jákvætt eða neikvætt, sem á sér stað vegna viðbragðs við geðshræringum. Mat vísar til þess hvort umrædd reynsla er ánægjuleg eða óþægileg (*pleasant – unpleasant*). Þannig má skilja hverja geðshræringu sem línulega samsetningu af þessum tveimur víddum. Sem dæmi um þetta mætti nefna að gleði er talin til geðshræringa vegna mikillar virkni í taugakerfum sem tengjast jákvæðu mati eða ánægju ásamt miðlungsvirkni í taugakerfum sem tengjast örvun. Meginhugmyndin hér er að allar geðshræringar komi frá taugakerfum sem eru sameiginleg þar sem þau skarast (Russell, 1980; Barrett og Russell, 1999 og Posner o.fl. 2005).

Algengasta leiðin sem notuð er til að stjórna geðshræringum á tilraunastofum er að birta áreiti sem kalla fram geðshræringar. Dæmigerð áreiti sem kalla fram geðshræringar eru myndir af andlitum sem sýna mismunandi svipbrigði og orð sem kalla á mismunandi viðbrögð. Með því að nota slík áreiti geta rannsakendur kannað áhrif mismunandi geðshræringa á hugsanir, hegðun og taugaviðbrögð (Smith og Kosslyn, 2007).

Mælingar á geðshræringum eru annaðhvort beinar eða óbeinar. Bein mæling (*direct assessment*) er algengasta leiðin til að mæla geðshræringar. Þá er fólk spurt um áhrif eða líðan sína, skap eða viðhorf. Stundum er notuð óbein mæling (*indirect assessment*) en þá er viðbragðstími mældur, aughreyfingar, blóðþrýstingur, púls eða rafleiðni húðar (Smith og Kosslyn, 2007).

## Eftirtekt

Með eftirtekt eða athygli er átt við skyld kerfi sem hafa það hlutverk að velja úr aragrúa áreita sem birtist hverju sinni. Kerfin greinast þó að í mikilvægum atriðum: a) þegar athygli er viljandi beint að þáttum áreita en aðrir þættir þeirra hunsaðir, b) þegar athygli beinist að ákveðnu svæði (*spatial location*), og c) það ferli að koma upplýsingum til vitundar (*awareness*). Þrátt fyrir aðgreiningu milli tegunda eftirtektar þá virðist hver tegund eigi að síður verða fyrir áhrifum af geðshræringum. Áreiti sem „hlaðin eru geðshræringum“ virðast hafa öflugri áhrif á athygli en áreiti sem ekki tengjast geðshræringum (Most, 2009).

Til að gefa skýrari mynd af þessum kerfum er vert að nefna nokkrar rannsóknir á þeim:

a) Niðurstöður svokallaðra *emotional stroop* tilrauna hafa leitt í ljós að þátttakendum reynist erfiðara að hunsa orð og nefna lit þeirra þegar orðin eru óþægileg í samanburði við ánægjulegri orð. Skýringin á þessu er talin vera sjálfvirk árvekni (*automatic vigilance*) sem felur í sér að menn búi yfir kerfi sem sér um að beina athygli að óþægilegum áreitum (Pratto og John, 1991).

b) Til að skoða hvernig athygli beinist að ákveðnum svæðum er t.d. hægt að gera tilraun af því tagi sem hér er lýst: Þátttakendur horfa á skjá og svara eins hratt og þeir geta hvort hringur birtist hægra eða vinstra megin við áhorfspunkt. Stuttu á undan markáreiti birtist vísbendiáreiti, hlutlaus teikning af andliti, teikning af ógnvekjandi andliti eða glaðlegu. Vísbendi segir ekki alltaf rétt til um staðsetningu markáreitis. Þegar vísbendi er hlutlaust og segir rétt til um staðsetningu markáreitis verða svartímar styttri en þegar það gefur ranga mynd af staðsetningu markáreitis, þá lengjast svartímar (*cue validity effect*). Innihaldi vísbendiáreiti myndir sem metnar eru neikvæðar eða ógnvekjandi verða svartímar lengri þegar vísbendið segir rangt til um staðsetningu markáreitis miðað við það þegar vísbendiáreiti segja rangt til um staðsetningu hlutlausra og jákvæðra áreita. Þátttakendum reynist þannig erfiðara að slíta sig frá ógnvekjandi vísbendi sem heldur athygli þeirra lengur og truflar staðgreiningu (*localization*) áreita á öðrum stað (Fox, Russo, Bowles og Dutton, 2001).

c) Niðurstöður þeirra sem rannsaka áhrif geðshræringa á athygliskerfi (*attention mechanism*) hafa gefið til kynna að áreiti sem vekja geðshræringar hafi greiðari aðgang að slíku kerfi og komi hugsanlega í veg fyrir að áreiti, sem ekki vekja



geðshræringar og birtast um leið, geri slíkt hið sama. Í slíkum rannsóknum er algengt að nota aðferð sem kallar fram truflun á athygli (*attentional blink*). Þátttakendur leita að markáreiti í röð áreita, sem birtast ört hvert á fætur öðru. Í dæmigerðu verkefni af því tagi greinir fólk yfirleitt fyrsta áreiti sem birtist en nær ekki að greina næsta áreiti ef það kemur mjög snögg í kjölfarið (80-100 msek). Talið er að ferlið sem velur þær upplýsingar sem komast til vitundar sé fremur hægvirkt. Það að fólk eigi erfitt með að greina seinna áreitið er talið stafa af því að ferlið sé upptekið vegna fyrra áreitis. Þegar seinna áreiti vekur hins vegar geðshræringar kallar það ekki fram truflun á athygli, sem gefur til kynna að slík áreiti fangi þau ferli sem nauðsynleg eru til að koma upplýsingum til vitundar (Most, 2009). Þetta rannsókuðu Most, Chun, Widders og Zald (2005). Áreiti í tilrauninni voru ógeðfelldar myndir (truflandi áreiti), hlutlausar myndir og myndir af landslagi eða byggingum sem snéru 90° (markáreiti). Í hverri umferð birtust myndirnar ört hver á fætur annarri, í 100 msek. hver. Í upphafi birtist hlutlaus mynd, því næst truflandi áreiti og svo var misjafnt hvenær í röðinni markáreiti birtist en það kom þó alltaf á eftir truflandi áreiti. Til viðmiðunar voru umferðir sem innihéldu ekki truflandi áreiti. Niðurstöður voru þær að þátttakendum gekk verr að koma auga á markáreiti þegar ógeðfelldar myndir birtust á undan. Munur á nákvæmni svara, eftir því hvort um ógeðfellda eða hlutlausa mynd var að ræða, var mestur þegar 200 msek. liðu frá því truflandi áreiti birtist og þar til markáreiti birtist en þessi munur var horfinn þegar 800 msek. liðu milli birtinga. Truflunin hafði því einnig áhrif á fólk nokkru eftir að neikvætt áreiti var horfið. Þetta hefur verið kallað blinda af völdum geðshræringa (*emotion-induced blindness*). Most o.fl. skoðuðu einnig hvort hægt væri að hafa áhrif á þessa blindu. Hugsanlega er hér um sjálfvirkt ferli að ræða og að þátttakendur geti ekki annað en veitt ógeðfelldu myndunum athygli. Þeir vildu prófa hversu sjálfvirkt þetta ferli væri. Þeir settu upp aðstæður þar sem þátttakendur fengu annars vegar nákvæma lýsingu á markáreiti og hins vegar ónákvæmari lýsingu. Most o.fl. spáðu því að þegar fólk byggi yfir nákvæmri þekkingu á markáreiti ætti það auðveldara með að einbeita sér og hunsa áreiti af ógeðfelldum myndum en þegar þekkingin væri ónákvæm. Þátttakendur voru flokkaðir eftir tilhneigingu til að forðast óþægindi (*harm avoidance*). Í ljós kom að þátttakendur sem höfðu litla tilhneigingu til að forðast óþægindi gátu komist hjá truflun vegna ógeðfelldra mynda en þeir sem höfðu mikla tilhneigingu til að forðast óþægindi gátu það ekki.

Mun fleiri rannsóknir hafa verið gerðar með áreitum sem vekja neikvæðar geðshræringar en áreitum sem vekja jákvæðar geðshræringar. Komið hefur í ljós að jákvæðar geðshræringar geta haft svipuð áhrif á eftirtekt og þær neikvæðu. Þetta kom fram í nýlegri rannsókn Most, Smith, Cooter, Levy og Zald (2007) þar sem notuð var sama aðferð og í rannsókn Most o.fl. frá 2005. Í stað mynda sem kalla fram neikvæðar geðshræringar voru notaðar myndir sem kalla fram jákvæðar geðshræringar (erótískar myndir). Þátttakendur voru allir karlkyns. Nákvæmni í svörum varð mun minni þegar erótískar myndir birtust í samanburði við hlutlausar myndir. Jafnvel þótt menn fengju borgað fyrir að reyna að halda aftur af sér gátu þeir ekki komið í veg fyrir að erótísku myndirnar trufluðu sig. Þessar niðurstöður gefa til kynna að áreiti sem vekja jákvæðar geðshræringar (a.m.k. erótískar) trufla ósjálfrátt athygli á sama hátt og þær sem kalla fram neikvæðar geðshræringar.

### Ýfingaráhrif og geðshræringar

Tengsl ýfingaráhrifa og geðshræringa hafa lítið verið rannsökuð. Lamy, Amunts og Bar-Haim (2008) vildu komast að því hvort ýfingaráhrif ættu sér stað þegar áreiti væru svipbrigði en ekki einfaldir þættir áreita eins og litur eða lögun. Þau vildu vita hvort hið frumstæða minniskerfi virkaði þegar um flóknari áreiti væri að ræða sem eru mikilvæg fyrir skilvirka aðlögun í daglegu lífi fólks. Ef við sjáum reiðilegt andlit, erum við þá fljótari að finna annað andlit með sömu svipbrigðum strax á eftir? Það sem greinir áreiti sem tengjast geðshræringum frá einföldum þáttum áreita, er gildi þeirra (*valence*), þ.e. slík áreiti eru metin jákvæð, neikvæð eða hlutlaus. Markmið rannsóknarinnar var að komast að því hvort ýfingaráhrif ættu sér stað þegar andlitsmyndir af fólki sýndu geðshræringar og að hvaða leyti slíkt mótaðist af gildi (*valence*).

Í tilraunum Lamy o.fl. þurftu þátttakendur að finna mynd af andliti sem sýndi gleði- eða reiðisvip. Andlitið birtist meðal þriggja mynda af sama andliti með hlutlausan svip, reiði eða gleðisvip. Ef dulið minni um nýleg svipbrigði, sem sýna geðshræringar, flýttir leit að markáreiti sem hefur sömu svipbrigði þá mætti gera ráð fyrir að ýfing eigi sér stað. Ef markáreiti umferðar er t.d. reiðilegt andlit meðal hlutlausra andlita, er gert ráð fyrir að svartími verði styttri þegar markáreiti í umferðinni á undan er líka reiðilegt andlit meðal hlutlausra andlita en ekki hlutlaust andlit meðal reiðilegra andlita. Andlit í tveimur samliggjandi umferðum, þar sem

markáreiti var til staðar, sýndu oftast ólík andlit, þ.e. ekki andlit sömu manneskju. Þegar markáreiti í umferð var reiðilegt andlit karlmanns gat næsta umferð t.d. haft markáreitið svipbrigði reiðlegrar konu. Í samanburði við tilraunir Maljkovic og Nakayama (1994) þar sem sömu þættir komu hver á eftir öðrum (marktíglar með sama lit milli umferða) og litu eins út, þá kemur hér sama geðshræringar-markáreiti en með mismunandi grunnþáttum (mismunandi andlit með sömu svipbrigði). Niðurstöður voru í grófum dráttum þær að ýfingarhrif voru þau sömu þegar markáreiti voru reiðileg andlit og glöð en engin þegar um hlutlaus svipbrigði var að ræða. Þetta er fyrsta rannsóknin sem sýnir fram á ýfingu svipbrigða sem gefa til kynna geðshræringar.

## Tilraun 1

Áreiti sem vekja neikvæðar geðshræringar virðast ósjálfrátt fanga athygli fólks. Einnig er ljóst af umfjöllun hér að framan að þegar ákveðnir þættir áreita eru endurteknir nokkrar umferðir í röð, í sjónleitarverkefnum, stytast svartímar þátttakenda til muna. Markmiðið með þessari rannsókn var að kanna hvaða áhrif ýfing hefði á svartíma fólks þegar áreiti, sem vekja neikvæðar geðshræringar, fara á undan sjónleitarverkefni. Ekki er vitað til þess að slíkt hafi verið gert áður. Hugsanlegt er að þótt fólk verði fyrir truflunum vegna mynda sem vekja neikvæðar geðshræringar geti ýfingaráhrif hjálpað því að leysa verkefnið á skilvirkari hátt en ella. Eins og fjallað var um í inngangi er talið að menn búi yfir minniskerfi sem ekki er viljastýrt og að þetta kerfi beri ábyrgð á ýfingaráhrifunum. Hlutverk kerfisins, samkvæmt þeim sem hvað mest hafa rannsakað það, sé að beina athygli hratt og örugglega að því sem er manni mikilvægt á hverjum tíma. Með því að tengja saman sjónleitarverkefni þar sem líklegt er að ýfingaráhrif komi fram og áreiti sem vekja neikvæðar geðshræringar er mögulegt að menn verði sjálfvirkari í svörun sinni og að ýfingaráhrifin verði þar með meiri.

Tilgáta (1) var: Ýfingaráhrif eru meiri þegar ógeðfelldar myndir birtast á undan sjónleitarverkefni miðað við það þegar hlutlausar eða snúnar myndir birtast á undan því.

## Aðferð

### Þátttakendur

Tíu nemendur við sálfræðideild Háskóla Íslands (þar af tveir karlar) tóku þátt. Úrtakið var hentugleikaúrtak og þátttakendur sjálfboðaliðar. Þeir voru á aldrinum 21 til 52 ára (meðalaldur 30,1 ár, staðalfrávik 8,6). Þátttakendur voru með eðlilega litasjón að eigin sögn og þeir sem þurftu leiðréttu sjón sína með gleraugum eða linsum.

### Áreiti

Áreiti voru tíglar og stafrænar ljósmyndir. Stærð tíglanna á skjánum var 2,0 x 2,0 sjóngráður og þeir voru annaðhvort grænir eða rauðir að lit. Ljósstyrkur (*luminance*) grænna tígla var 25 cd/m<sup>2</sup> og rauðra 12 cd/m<sup>2</sup>. Áreitin birtust á svörtum < 0,1 cd/m<sup>2</sup> bakgrunni. Tíglarnir birtust á sporbaug utan um miðju skjásins og fjarlægð þeirra frá miðju var 5,71 sjóngráður. 0,38 sjóngráðu horn var skorið neðan eða ofan af marktígli.

Stafrænar ljósmyndir í lit voru af stærðinni 7,5 x 6 sm og voru staðsettar fyrir miðju skjásins hverju sinni. Þrjár tegundir af myndum voru notaðar: ógeðfelldar myndir; hlutlausar myndir og myndir á hvolfi (snúið 180°). Ógeðfelledu myndirnar voru af fólki og dýrum og sýndu ofbeldi, neyð, sjúkdóma eða áverka. Hlutlausu myndirnar voru sömuleiðis af fólki og dýrum og sýndu þau í eðlilegum aðstæðum eins og við vinnu, á heimili, úti í náttúrunni o.s.frv. Snúnu myndirnar voru hlutlausu myndirnar á hvolfi.

Flestar myndirnar voru fengnar úr *International Affective Picture System* (IAPS) en nokkrar komu úr opnum gagnaveitum. Myndirnar höfðu áður verið flokkaðar eftir því hvernig þær voru metnar (mjög neikvæðar til mjög jákvæðar) og einnig út frá örvun (ekkert örvandi til mjög örvandi). Þetta var gert til að ganga úr skugga um að ógeðfelledu myndirnar vektu sterkari viðbrögð fólks en þær hlutlausu (sjá nánar í Most o.fl., 2005).

## Tækjabúnaður

Í tilrauninni var notast við Machintosh PowerPC G4 með Mac OS stýrikerfi. Við hana var tengdur 15,5" IBM CRT skjár, 1024 x 728 myndindir, 85 Hz. Tilraunin var forrituð í forritunarmálinu C með aðstoð Vision Shell fallasafnsins. Hökustandur var notaður til að tryggja sömu fjarlægð allra þátttakenda frá tölvuskjá.

## Rannsóknarsnið

Frumbreytur voru tvær, tegund myndar og endurtekning litar markaréitis. Breytan tegund myndar tók þrjú gildi; ógeðfelldar myndir, hlutlausar myndir og snúnar myndir. Breytan endurtekning litar tók fjögur gildi, engin endurtekning, ein endurtekning, tvær endurtekningar og þrjár endurtekningar<sup>1</sup>. Fylgibreytur voru tvær, meðalsvartími þátttakenda og villusvaranir.

## Framkvæmd

Þátttakendur sátu fyrir framan tölvuskjá og hvíldu höku á standi sem staðsettur var 60 sm frá miðju skjásins. Einn þátttakandi var prófaður í einu. Myrkur var í kyrrlátu herbergi fyrir utan ljós frá litlum lampa sem staðsettur var í einu horni þess.

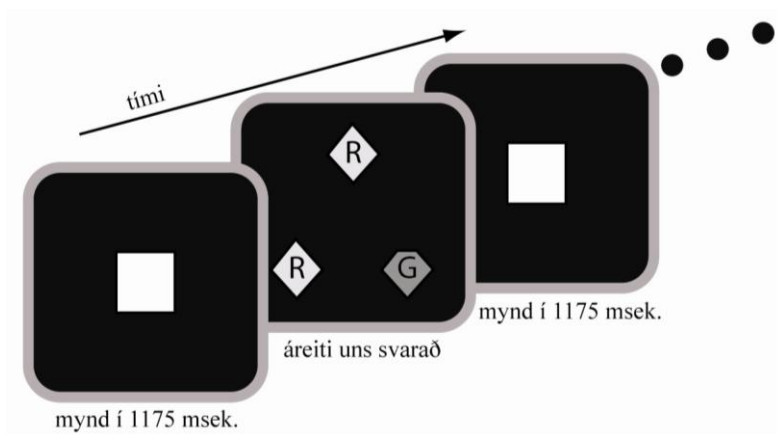
Í upphafi var þátttakendum kynnt hvert verkefni þeirra í tilrauninni væri. Þeir voru beðnir um að gefa til kynna, með því að þrýsta á ákveðna hnappa á lyklaborði, hvort efra eða neðra horn væri skorið af marktígli sem birtist meðal tveggja truflandi tígla. Marktígull var annað hvort grænn eða rauður. Truflandi tíglar voru grænir ef marktígull var rauður en rauðir ef marktígull var grænn. Forritið sá um að velja af handahófi hvaða lit markaréiti bar í hverri umferð og hvar á skjánum það birtist. Leitarverkefnið var á skjánum uns þátttakendur gáfu svar. Þeir voru beðnir um að svara eins hratt og þeir gætu en samt eins nákvæmlega og hægt væri. Á undan hverju leitarverkefni birtist stafræn ljósmynd á miðju skjásins í 1175 msek. Myndin gat verið hlutlaus, snúin eða ógeðfelld. 58 eintök voru af hverri tegund myndar og birtust ógeðfelldu og snúnu myndirnar einu sinni hver. Hlutlausu myndirnar birtust fimm

---

<sup>1</sup> Ákvörðun var tekin um að nota ekki gögn þar sem endurtekningar voru fleiri en þrjár þótt endurtekningar hafi farið upp í allt að 11. Ástæðan fyrir ákvörðuninni var sú að endurtekningar frá 4-11 voru einungis 5,7% gagnasafnsins og tölfræðilegt afl þeirra því lítið.

sinnum hver. Alls birtust myndir 406 sinnum. Forritið sá um að birta myndirnar í handahófskenndri röð. Þátttakendum var sagt að þeir þyrftu ekkert að aðhafast varðandi myndirnar heldur einungis svara leitarverkefninu. Á mynd 1. má sjá skýringarmynd af framvindu tilraunarinnar.

Til að byrja með fóru þátttakendur í gegnum 30 æfingarumferðir að rannsaka viðstöddum. Því næst tóku við tilraunaumferðir sem voru 406 alls. Þátttakandi var einn á tilraunastofu meðan hann fór í gegnum tilraunaumferðir. Mismunandi hljóðmerki frá tölvu gáfu til kynna hvort þátttakendur svöruðu rétt eða rangt. Áður en æfingarumferðir hófust var öllum þátttakendum sýnd ein ógeðfelld mynd úr tilrauninni á þar til gerðu samþykkisblaði (sjá viðauka A).

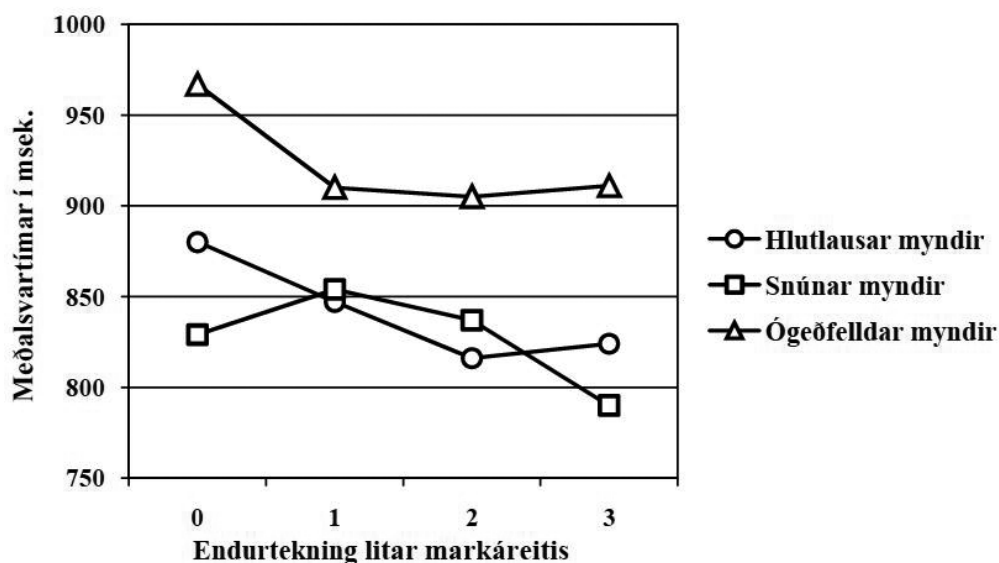


Mynd 1. Stafræn ljósmynd birtist í 1175 msek. Leitarverkefni birtist síðan og var á skjánum uns svar var gefið. Því næst birtist önnur mynd og svo koll af kalli.

## Niðurstöður

Hvorki æfingarumferðir né fyrsta umferð voru hluti af greiningu. Röng svör voru ekki notuð við fyrstu greiningu. Svartímar sem voru styttri en 200 msek. og lengri en 1550 msek. voru teknir út. Við skoðun gagna kom í ljós að nokkrar stakar mælingar ( $n = 8$ ) úr nokkrum mismunandi aðstæðum voru mjög ólíkar öðrum mælingum í sömu aðstæðum. Þetta olli því að staðalfrávik þeirra voru afbrigðileg og trufluðu útreikninga. Þessar umferðir voru því fjarlægðar úr gagnasafninu. Alls voru 4% gagna útilokuð frá greiningu.

Á mynd 2. má sjá meðalsvartíma eftir tegundum mynda og endurtekningum litar markaréitis. Þar sést að þátttakendur voru að meðaltali mun lengur að svara þegar ógeðfellar myndir komu á undan leitarverkefni miðað við þegar myndirnar voru hlutlausar eða snúnar. Einnig sést að í mörgum tilfellum styttist svartími að meðaltali eftir því sem endurtekning litar markaréitis jókst.



Mynd 2. Meðalsvartímar eftir tegundum mynda og endurtekningum litar markaréitis.

Dreifigreining fyrir endurteknar mælingar (*repeated measures ANOVA*) leiddi í ljós marktæk meginhrif vegna myndategunda ( $F_{(2,12)} = 8,53, p < 0,05$ )<sup>2</sup>. Þöruð t-próf og 95% öryggisbil gáfu til kynna að fólk sé lengur að svara þegar hlutlausar myndir birtast á undan leitarverkefni miðað við það þegar þær eru snúnar ( $t_{(9)} = 3,39, p < 0,01$  – mismunur á bilinu 8 til 39 msek.); að svartímar fólks séu lengri þegar ógeðfellar

<sup>2</sup> Mauchly's prófið á frávikum á hnattleika (*sphericity*) fylgnifylkis var marktækt. Greenhouse-Geisser leiðrétting var því gerð á frelsisgráðum prófsins.



myndir eiga í hlut miðað við hlutlausar ( $t_{(9)} = 5,6, p < 0,001$  – mismunur á bilinu 47 til 112 msek.); og að svartímar fólks séu lengri þegar ógeðfelldar myndir birtast miðað við þegar myndirnar eru snúnar ( $t_{(9)} = 6, p < 0,001$  – mismunur á bilinu 64 til 142 msek.).

Meginhrif vegna endurtekningar litar markáreitis voru einnig til staðar ( $F_{(3,18)} = 4,15, p < 0,05$ ). Þöruð t-próf og 95% öryggisbil gáfu til kynna að svartímar séu styttri þegar litur markáreitis hefur verið endurtekinn einu sinni miðað við það þegar hann birtist í fyrsta skipti ( $t_{(9)} = 4,35, p < 0,01$  – mismunur á bilinu 13 til 41 msek.); að svartímar séu styttri þegar litur markáreitis hefur verið endurtekinn tvisvar miðað við þegar hann birtist í fyrsta skipti ( $t_{(9)} = 7,17, p < 0,001$  – mismunur á bilinu 38 til 73 msek.): að það sé næstum því marktækur munur á svartímum fólks þegar litur markáreitis hefur verið endurtekinn þrisvar sinnum miðað við þegar hann birtist í fyrsta skipti ( $t_{(9)} = 2,17, p = 0,058$ ) – mismunur á bilinu -2 og 97 msek.); að svartímar séu styttri þegar sami litur markáreitis hefur verið endurtekinn tvisvar sinnum miðað við einu sinni ( $t_{(9)} = 4,47, p < 0,01$  – mismunur á bilinu 14 til 44 msek.); að ekki sé marktækur munur á svartímum þegar litur markáreitis hefur verið endurtekinn þrisvar sinnum miðað við einu sinni ( $t_{(9)} = 0,97, p > 0,05$ ); né þegar litur markáreitis hefur verið endurtekinn þrisvar sinnum miðað við tvisvar sinnum ( $t_{(9)} = 0,42, p > 0,05$ ). Marktækur munur kom því aldrei fram þegar þriðja endurtekning var borin saman við aðrar endurtekningar. Við nánari skoðun kom í ljós að hlutfall þriðju endurtekninga var einungis 6,3% af gögnunum og er það líklegasta orsökina fyrir þessu.

Samvirkni reyndist ekki marktæk ( $F_{(6,36)} = 0,9, p > 0,05$ ) sem gefur til kynna að ýfingarhrif litar séu þau sömu eftir því hvaða tegundir mynda birtast á undan leitarverkefni.

Næst voru villusvaranir greindar og svárnákvæmni skoðuð eftir aðstæðum í tilrauninni. Það er mögulegt að það sé eitthvað við ógeðfelldu myndirnar sem veldur því að þátttakendur svari nákvæmar þegar slíkar myndir birtast. Með aukinni nákvæmni er hægt að gera ráð fyrir lengri svartímum. Til að athuga þennan möguleika var dreifigreining gerð fyrir endurteknar mælingar á villusvörnum. Greiningin leiddi í ljós að meginhrif vegna myndategunda voru ekki til staðar ( $F_{(2,12)} = 1,3, p > 0,05$ ) né meginhrif vegna endurtekningar litar markáreitis ( $F_{(3,18)} = 1,84, p > 0,05$ ). Samvirkni var ekki þarna á milli ( $F_{(6,36)} = p > 0,05$ ). Enginn munur var því á villusvörnum eftir því í hvaða aðstæðum þátttakendur voru í. Villur voru alls 80 eða tæp 2% af svörum.

## Umræða

Niðurstöður leiddu í ljós að ólíkar tegundir mynda höfðu áhrif á svartíma þátttakenda þegar litið var fram hjá áhrifum ýfingar. Svartímar voru marktækt lengri þegar ógeðfelldar myndir birtust á undan leitarverkefni miðað við það þegar myndirnar innihéldu hlutlaust myndefni. Þetta kom ekki á óvart. Í rannsókn Most o.fl. (2005) voru sömu myndir notaðar þar sem sýnt var fram á hvernig þær fönguðu athygli þátttakenda. Því var viðbúið að fólk yrði lengur að svara þegar þessar myndir birtust.

Svartímar voru einnig marktækt lengri þegar ógeðfelldar myndir birtust miðað við snúnu myndirnar. Með því var undirstrikað að ógeðfelldu myndirnar hafa hamlandi áhrif á svartíma. Áhrifin voru þannig ekki tilkomin vegna þess að þær birtust sjaldnar en hlutlausu myndirnar þar sem snúnu myndirnar birtust jafnoft og þær ógeðfelldu. Því er ekki hægt að mótmæla niðurstöðunum með þeim rökum að ógeðfelldu myndirnar komi sjaldan fyrir og að það skýri niðurstöðurnar.

Einnig kom í ljós að það var marktækur munur á svartímum þegar hlutlausar myndir birtust á undan leitarverkefni í samanburði við snúnar myndir. Munurinn var ekki mikill, frá 8 upp í 39 msek. Til viðmiðunar var mismunurinn frá 47 til 112 msek. þegar ógeðfelldar myndir birtust í samanburði við hlutlausar myndir og 64 til 142 msek. þegar ógeðfelldar myndir birtust í samanburði við snúnar myndir.

Endurtekning litar markáreitis hafði einnig áhrif á svartíma þátttakenda þegar litið var fram hjá áhrifum tegunda mynda. Ýfingaráhrif komu því fram. Þátttakendur voru lengur að svara þegar litur var ekki endurtekinn milli umferða miðað við það þegar hann hafði verið endurtekinn einu sinni og tvisvar sinnum. Samanburðir með þriðju endurtekningu voru hins vegar aldrei marktækir. Líklegasta skýringin á þessu er að tölfræðilegt afl hafi ekki verið nægjanlegt enda kom í ljós við nánari skoðun að einungis 6,3% gagna innihéldu þriðju endurtekningu.

Í tilgátu (1) var því spáð að ýfingaráhrif yrðu meiri þegar ógeðfelldar myndir birtust á undan leitarverkefnum, miðað við það þegar hlutlausar eða snúnar myndir birtust á undan þeim. Samvirkni milli endurtekningar á lit markáreitis og tegunda mynda var ekki til staðar. Því virðist sem ýfing hafi ekki meiri áhrif á frammistöðu fólks þegar ógeðfelldar myndir eiga í hlut eins og búist hafði verið við. Tilgátan fékk því ekki stuðning. Niðurstöðurnar benda til þess að ekki sé samvirkni milli ferlanna, annars vegar ferlis hins frumstæða minniskerfis sem beinir athygli fljótt og vel að því

sem er fólki mikilvægt hverju sinni og hins vegar þess ferlis sem fer í gang þegar neikvæðar geðshræringar vakna hjá fólki. Annar möguleiki er að tölfræðilegt afl hafi ekki verið nægjanlegt, að þátttakendur hafi ekki verið nægilega margir eða umferðir of fáar hjá hverjum þeirra.

Greining á villusvörnum leiddi í ljós að nákvæmni svara var eins í öllum aðstæðum í tilrauninni. Þótt þátttakendur hafi að meðaltali verið lengur að svara þegar ógeðfelldar myndir birtust á undan leitarverkefni í samanburði við aðrar myndir þá var svárnákvæmni þeirra svipuð.

## Tilraun 2

Í tilraun 1 var marktækur munur á svörum þátttakenda þegar ógeðfelldar myndir birtust á undan leitarverkefni í samanburði við hlutlausar eða snúnar myndir. Nákvæmni svara var ekki mismunandi eftir tegundum mynda. Villur voru þó of fáar (tæp 2%) til að hægt væri að fá nákvæmari greiningu á þeim. Markmið tilraunar 2 var að athuga nánar svarnákvæmni eftir tegundum mynda með því að reikna skynnæmi og svarhneigð þátttakenda. Til að gera það mögulegt var annars konar leitarverkefni notað en í tilraun 1 en með því var hægt að fjölga villusvörum til muna.

Svartímar þátttakenda í tilraun 1 voru að meðaltali lengri þegar ógeðfelldar myndir birtust borið saman við aðrar tegundir mynda. Það gæti skýrst af því að næmi skynfæra sé minna þegar þessar myndir fara á undan leitarverkefni. Eins og fram hefur komið virðist sem áreiti sem vekja geðshræringar hafi greiðari aðgang að athygliskerfi og komi í veg fyrir að áreiti, sem ekki vekja geðshræringar og birtast um leið, geri slíkt hið sama. Tilgáta (2) var því: skynnæmi er minna þegar ógeðfelldar myndir birtast á undan leitarverkefni en þegar myndir eru hlutlausar eða snúnar. Svarhneigð er því með öðrum orðum óháð tegundum mynda.

## Aðferð

### Þátttakendur

Þrettán manns tóku þátt, þar af fjórir karlar. Aldursdreifing þátttakenda var frá 21 til 35 ára (meðaltal 29,2 ár, staðalfrávik 4,5). Hér var um hentugleikaúrtak að ræða og þátttakendur sjálfboðaliðar. Flestir þátttakenda voru á vinnumarkaði en fimm þeirra voru háskólanemar. Einn þátttakandi varð frá að hverfa vegna mynda sem vöktu hjá honum óhug. Gögn þriggja þátttakenda voru ekki notuð þar sem hlutfall réttra svara náði ekki lágmarki. Gögn níu þátttakenda voru því notuð til greiningar. Þátttakendur voru með eðlilega litasjón að eigin sögn og þeir sem þurftu leiðréttu sjón sína með gleraugum eða linsum.

### Áreiti

Áreiti voru stikur, huluáreiti og stafrænar ljósmyndir. Í leitarverkefni voru áreitin stikur sem voru 57 x 11 bogamínútur (*arc min*) að stærð. Stikurnar voru annaðhvort rauðar eða grænar. Ljósstyrkur grænna stika var 25 cd/m<sup>2</sup> og rauðra 12 cd/m<sup>2</sup>. Stikurnar birtust á svörtum < 0,1 cd/m<sup>2</sup> bakgrunni. Stikurnar birtust innan ósýnilegs 8 x 8 fylkis sem var 14,4 x 14,4 sjóngráður að stærð. Innan hvers fernings í fylkinu gat stika verið staðsett á níu mismunandi stöðum sem valdir voru af handahófi. Huluáreiti var gert úr rauðum og grænum punktum sem báru sama ljósstyrk og stikurnar. Hver punktur var 11 bogamínútur að stærð og þeir voru valdir af handahófi til að búa til hulu sem þakti tölvuskjáinn. Átta tegundir af hulum voru notaðar sem forritið valdi af handahófi hverju sinni. Myndirnar voru þær sömu og notaðar voru í tilraun 1.

### Tækjabúnaður

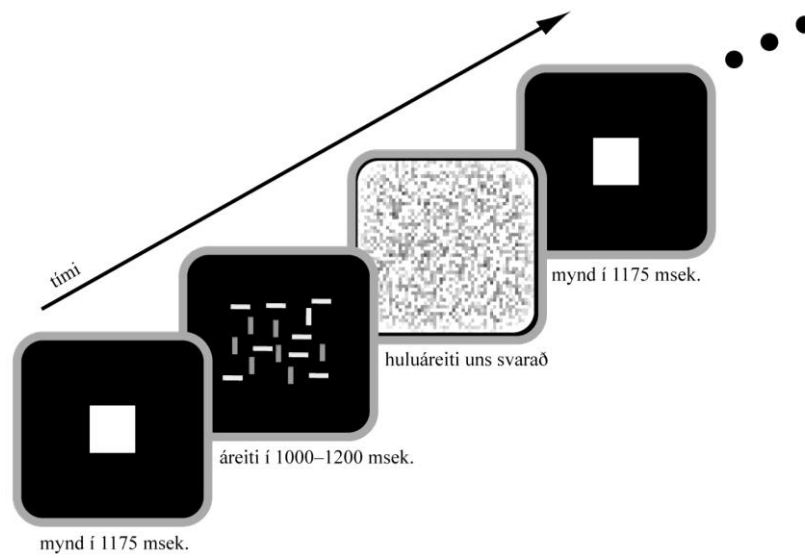
Sami tækjabúnaður var notaður í tilraun 2 og í tilraun 1.

## Rannsóknarsnið

Frumbreyta var tegund myndar, sömu myndir og í tilraun I. Eins og áður tók hún þrjú gildi, hlutlausar, snúnar og ógeðfelldar myndir. Fylgibreyta var svarnákvæmni þar sem skynnæmi og svarhneigð voru reiknuð.

## Framkvæmd

Aðstæður við tilraunina voru þær sömu og í tilraun 1. Í upphafi var þátttakendum kynnt hvert verkefni þeirra í tilrauninni væri. Þeir voru beðnir um að gefa til kynna, með því að þrýsta á ákveðna hnappa á lyklaborði, hvort markaréiti væri til staðar eða ekki innan um truflandi áreiti. Markaréiti var til staðar í 50% tilfella. Markaréiti var græn eða rauð stika sem birtist lóðrétt eða lárétt. Ef markaréiti var rauð lárétt stika voru truflandi stikur grænar láréttar og rauðar lóðréttar, ef markaréiti var rauð lóðrétt stika voru truflandi stikur grænar lóðréttar og rauðar láréttar, ef markaréiti var græn lárétt stika voru truflandi stikur rauðar láréttar og grænar lóðréttar, ef markaréiti var græn lóðrétt stika voru truflandi stikur grænar láréttar og rauðar lóðréttar. Stikurnar voru 16 alls. Þeir þátttakendur sem þurftu fengu að sjá mynd af hugsanlegu leitarverkefni til að átta sig betur á áreitunum (sjá viðauka B). Stikurnar birtust í 1000–1200 msek. (reynt var að stilla birtingartíma stikanna þannig að hlutfall réttra svara væri nálægt 75% þannig að birtingatímar voru örlítið breytilegir milli þátttakenda). Um leið og leitarverkefnið hvarf af skjánum birtist huluáreiti sem þakti leitarsvæðið og var á skjánum uns svar var gefið. Ef þátttakendur svöruðu áður en birtingartíma stika lauk birtist hulan ekki. Á undan hverju leitarverkefni birtist stafræn ljósmynd á miðju skjásins í 1175 msek. Á mynd 3. má sjá uppbyggingu tilraunarinnar. Eins og áður var þátttakendum sagt að þeir þyrftu ekkert að aðhafast varðandi myndirnar heldur einungis svara leitarverkefninu. Þeir voru beðnir um að svara eins hratt og þeir gætu en samt eins nákvæmlega og mögulegt væri. Til að byrja með fóru þátttakendur í gegnum 46 æfingarumferðir. Því næst tóku tilraunaumferðir við sem voru 406 talsins. Mismunandi hljóðmerki frá tölvu gáfu til kynna hvort þátttakendur svöruðu rétt eða rangt. Eins og í tilraun I var þátttakendum sýnd ein ógeðfelld mynd úr tilrauninni á þar til gerðu samþykkisblaði.

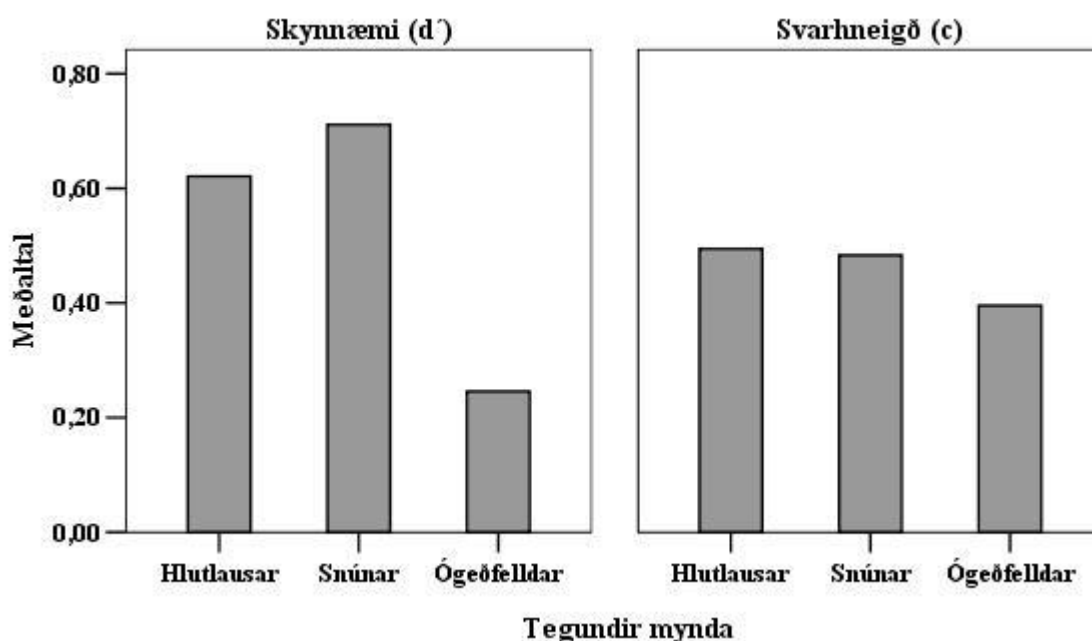


Mynd 3. Stafræn ljósmynd birtist í 1175 msek. Þar næst var leitarverkefni á skjánum í 1000–1200 msek. Huluáreiti birtist um leið og leitarverkefni hvarf af skjánum og var þar þangað til svar var gefið. Því næst birtist mynd í 1175 msek. o.s.frv.

## Niðurstöður

Heildarhlutfall réttra svara var 60,1% á móti 39,9% rangra svara. Fjórar tegundir af svörum voru möguleg: þátttakandi gaf til kynna að markaréiti hafi verið til staðar þegar það var til staðar og það var rétt hjá honum (mark), þátttakandi gaf til kynna að markaréiti hafi verið til staðar þegar það var ekki til staðar og útkoman því röng (falsviðvörðun), gefið var til kynna að markaréiti væri ekki til staðar þegar það var ekki til staðar og útkoma því rétt (rétt höfnun) og þátttakandi svaraði að markaréiti væri ekki til staðar þegar það var til staðar og útkoma því röng (geigun). Til að reikna skynnæmi ( $d'$ ) og svarhneigð ( $c$ ) voru svarhlutföll marka og falsviðvarana notuð<sup>3</sup>.

Á mynd 4. má sjá meðaltal  $d'$  og  $c$  hjá þátttakendum eftir tegundum mynda þegar þeir voru beðnir um að meta hvort markaréiti væri til staðar eða ekki í leitarverkefninu. Þar sést að skynnæmi er svipað þegar hlutlausar og snúnar myndir birtast á undan leitarverkefni en mun lægra þegar ógeðfelldar myndir birtast. Einnig sést að svarhneigð er nánast eins eftir því hvaða tegundir mynda birtast á undan leitarverkefni.



Mynd 4. Meðaltöl  $d'$  og  $c$  eftir tegundum mynda.

<sup>3</sup>  $d' = z[M] - z[F]$  og  $c = 0,5 \times [z(M) + z(F)]$ . M er hlutfall marka og F er hlutfall falsviðvarana. Z er staðaleinkunn reiknuð út frá normalkúrfu (sjá nánar í Aldís Unnur Guðmundsdóttir og Jörgen L. Pind, 2003).



Dreifigreining fyrir endurteknar mælingar leiddi í ljós að munur var marktækur á skynnæmi fólks eftir tegundum mynda ( $F_{(2, 16)} = 16,2, p < 0,001$ ). Þöruð t-próf og 95% öryggisbil gáfu til kynna að ekki sé marktækur munur á skynnæmi fólks þegar hlutlausar og snúnar myndir birtast á undan leitarverkefni ( $t_{(8)} = 1,07, p > 0,05$ ); að skynnæmi sé marktækt minna þegar ógeðfelldar myndir birtast á undan leitarverkefni miðað við það þegar myndirnar eru hlutlausar ( $t_{(8)} = 5,24, p < 0,05$  – mismunur á bilinu 0,21 og 0,54); og að skynnæmi fólks sé marktækt minna þegar ógeðfelldar myndir birtast miðað við snúnar myndir ( $t_{(8)} = 4,56, p < 0,05$  – mismunur á bilinu 0,23 og 0,70).

Dreifigreining var einnig gerð á svarhneigð eftir tegundum mynda. Í ljós kom að munur á svarhneigð var ekki marktækur eftir tegundum mynda ( $F_{(2, 16)} = 0,68, p > 0,05$ ).

## Umræða

Í tilgátu (2) var því spáð að skynnæmi yrði minna þegar ógeðfelldar myndir birtust á undan leitarverkefni borið saman við hlutlausar eða snúnar myndir. Þetta gekk eftir. Skynnæmi var alltaf minna undir þeim kringumstæðum og gera má ráð fyrir að fólk skynji leitarverkefni mun verr á eftir ógeðfelldum myndum en myndum af öðrum toga. Þetta kemur heim og saman við rannsókn Most o.fl. (2005) þar sem fólk gekk illa að greina áreiti stuttu eftir að það sá ógeðfelldar myndir. Einnig er þetta í takt við hugmyndir um áhrif geðshræringa á athygliskerfi. Með þeim er gefið til kynna að áreiti sem vekja geðshræringar hafi greiðari og öflugri aðgang að kerfinu og að þau ferli sem þessu kerfi fylgja séu þá upptekin og komi í veg fyrir að áreiti komist að sem ekki vekja geðshræringar.

Stuðullinn  $c$  var reiknaður fyrir svarhneigð. Ekki reyndist marktækur munur á honum eftir tegundum mynda. Það er því hægt að segja að fólk svari með sama hætti, þ.e. með sömu nákvæmni, hvort sem hlutlausar, snúnar eða ógeðfelldar myndir birtast á undan leitarverkefni.

Tilraunin var ekki laus við annmarka. Heppilegra hefði verið ef hlutfall réttra svara þátttakenda hefði almennt verið hærra. Að meðaltali skiptust hlutföllin í 60% rétt svör og 40% röng svör. Reynt var að ná hlutfalli réttra svara um 75% en það gekk ekki eftir. Líklegast er að leitarverkefnið hafi reynst þátttakendum of erfitt til þess. Birtingartímar áreita í leitarverkefni hefðu því mátt vera lengri.

## Almenn umræða

Í tilraun 1 var sjónleitarverkefni með þáttaleit notað til að rannsaka áhrif ýfingar á skynjun fólks þegar áreiti sem vöktu neikvæðar geðshræringar fóru á undan leitarverkefni. Verkefni þátttakenda var að segja til um hvort horn hefði verið skorið neðan eða ofan af marktígli sem birtist meðal tveggja annarra tígla. Myndir með ógeðfelldu innihaldi, hlutlausar myndir og snúnar birtust milli leitarumferða. Niðurstöður urðu þær að ógeðfelldu myndirnar lengdu svartíma fólks að meðaltali og ýfingaráhrif komu fram. Saman höfðu þessir þættir þó ekki þau áhrif sem búist var við, þ.e. að ýfingaráhrif yrðu meiri þegar ógeðfellar myndir ættu hlut að máli miðað við hinar tegundirnar af myndum.

Í tilraun 2 var sjónleitarverkefni með samleit notað til að rannsaka svárnákvæmni fólks þegar sömu myndir og í tilraun 1 fóru á undan leitarverkefni. Þátttakendur þurftu að gefa til kynna hvort markaréiti væri til staðar á leitarsvæði eða ekki. Áreiti voru rauðar og grænar stikur sem voru láréttar og lóðréttar. Myndirnar birtust eins og áður milli leitarumferða. Niðurstöður leiddu í ljós að skynnæmi fólks var mun minna þegar ógeðfelldu myndirnar birtust miðað við hlutlausar og snúnar myndir. Svarhneigð þátttakenda var eins, sama hvaða tegundir mynda birtust.

Samant gefa þessar niðurstöður til kynna að ýfing bæti ekki frammistöðu í sjónleitarverkefnum þegar áreiti sem vekja neikvæðar geðshræringar fara á undan leitarverkefni og að næmi skynfæra fólks sé lakara þegar slík áreiti eiga hlut að máli. Hugsanlega má rekja niðurstöður úr tilraun 1 til þess litla skynnæmis sem virðist vera til staðar vegna ógeðfella mynda.

Ekki er vitað til þess að hliðstæðar rannsóknir hafi verið gerðar á tengslum ýfingaráhrifa og neikvæðra geðshræringa. Næsta mál á dagskrá er að staðfesta þessar niðurstöður enda er mögulegt að tölfræðilegt afl hafi ekki verið nægjanlegt. Þá fyrst væri hægt að skera úr um hvort ýfingaráhrif auðveldi leit og bæti frammistöðu þegar myndir sem vekja neikvæðar geðshræringar fara á undan sjónleitarverkefnum.

## Heimildaskrá

- Aldís Unnur Guðmundsdóttir og Jörgen L. Pind. (2003). *Almenn sálfræði: Hugur, heili, hátterni*. Reykjavík: Mál og menning.
- Árni Kristjánsson. (2006). Ýfing og nám í sjónskynjun: Lykill að stöðugleika í sjónskynjun mannsins? *Sálfræðiritið - Tímarit Sálfræðingafélags Íslands*. 10-11, 83-98.
- Barrett, L. F. og Russell, J. A. (1999). The Structure of Current Affect: Controversies and Emerging Consensus. *Current directions in psychological science*, 8, 10-14.
- Bravo, M. J. og Nakayama, K. (1992). The role of attention in different visual-search tasks. *Perception and Psychophysics*, 51, 465-472.
- Darwin, C. (1872). *The expression of the emotions in man and animals*. London: John Murray.
- Ekman, P. og Friesen, W. V. (1971). Constants across cultures in the face and emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 17, 124-129.
- Fox, E., Russo, R., Bowles, R. og Dutton, K. (2001). Do threatening stimuli draw or hold visual attention in subclinical anxiety? *Journal of Experimental Psychology: General*, 130, 681-700.
- Kristjánsson, Á. (2006). Rapid learning in attention shifts: A review. *Visual Cognition*, 13, 324-362.
- Kristjánsson, Á. og Campana, G. (2010). Where perception meets memory: A review of priming in visual search. *Attention, Perception & Psychophysics*, 72, 5-18.

- Kristjánsson, Á. og Driver, J. (2008). Priming in visual search: Separating the effects of target repetition, distractor repetition and role-reversal. *Vision Research*, 48, 1217-1232.
- Kristjánsson, Á., Mackeben, M. og Nakayama, K. (2001). Rapid, object-based learning in the deployment of transient attention. *Perception*, 30, 1375-1387.
- Kristjánsson Á. og Nakayama K. (2003). A primitive memory system for the deployment of transient attention. *Perception & Psychophysics*, 65, 711-724
- Kristjánsson, Á., Wang, D. og Nakayama K. (2002). The role of priming in conjunctive visual search. *Cognition*, 85, 37-52.
- Lamy, D., Amunts, L. og Bar-Haim, Y. (2008). Emotional priming of Pop-Out in Visual Search, *Emotion*, 8, 151-161.
- Maljkovic, V. og Nakayama, K. (1994). Priming of Pop-out: I. Role of features, *Memory & Cognition*, 22, 657-672.
- Maljkovic, V. og Nakayama, K. (1996). Priming of Pop-out: II. Role of position. *Perception and Psychophysics*, 58, 977-991.
- Maljkovic, V. og Nakayama, K. (2000). Priming of Pop-out: III. A short-term implicit memory system beneficial for rapid target selection. *Visual Cognition*, 7, 571-595.
- Most, S. B. (2009). Attention and emotion. Í E. B. Goldstein (Ritstj.), *The Sage Encyclopedia of Perception*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
- Most, S. B., Chun, M. M., Widders, D. M. og Zald, D. H. (2005). Attentional rubbernecking: Cognitive control and personality in emotion-induced blindness. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12, 654-661.

- Most, S. B., Smith, S. D., Cooter, A. B., Levy, B. N. og Zald, D. H. (2007). The naked truth: Positive, arousing distractors impair rapid target detection. *Cognition and Emotion*, 21, 964-981.
- Nakayama, K., Maljkovic, V. og Kristjánsson, Á. (2004). Short term memory for the rapid deployment of visual attention. Í M. S. Gazzaniga (Ritstj.), *The Cognitive Neurosciences, 3rd edition* (bls.397-408), Cambridge, MA, USA: MIT Press.
- Ortony, A. og Turner, T. J. (1990). What's basic about basic emotions? *Psychological Review*, 97, 315-331.
- Posner, J., Russell, J. A. og Peterson, B. S. (2005). The circumplex model of affect: An integrative approach to affective neuroscience, cognitive development, and psychopathology. *Development and Psychopathology*, 17, 715-734.
- Pratto, F. og John, O. P. (1991). Automatic Vigilance: The Attention-Grabbing Power of Negative Social Information. *Journal of Personality and Social Psychology*, 61, 380-391.
- Russell, J. A. (1980). A Circumplex Model of Affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39, 1161-1178.
- Sigurdardottir, H. M., Kristjánsson, Á. og Driver, J. (2008). Repetition streaks increase perceptual sensitivity in visual search of brief displays. *Visual Cognition*, 16, 643-658.
- Smith, E. E. og Kosslyn, S. M. (2007). *Cognitive psychology: Mind and Brain*. (1.útgáfa). New Jersey: U.S.A., Pearson Education (Prentice Hall).
- Treisman, A. M. og Gelade, G. (1980). A Feature-Integration Theory of Attention. *Cognitive Psychology* 12, 97-136.
- Wolfe, J. M. (1998a). Visual Search. Í Pashler, H. (Ritstj.), *Attention* London, U.K.: University College London Press.

Wolfe, J. M. (1998b). What Can 1,000,000 Trials Tell Us About Visual Search?  
*Psychological Science, 9*, 33-39.

## Viðauki A

### Tilraun E-P

Tilraunin sem þú ert um það bil að taka þátt í krefst þess að þér verði sýndar myndir, meðal annars af því tagi sem hér sést fyrir neðan:

**Sýnishorn:**

Ein af þeim ógeðfelldu myndum sem fyrir augu bar í tilrauninni.

Með undirritun vottar þú að þér sé ljóst að fyrir augu þér muni koma myndir sem kunna að vekja þér óhug.

Ég votta með undirskrift minni að mér er kunnugt um óhuggulegt myndefni í þessari tilraun.

---

dags

---

nafn



## Viðauki B

