



LUNDS
UNIVERSITET

Institutionen för psykologi

Är hjärnhalvorna selektivt specialiserade på positiva och negativa emotioner?

En visuell halvfältsstudie

Klas Sjöberg

Anders Tunander

Kandidatuppsats i Psykologi

VT - 2004

Handledare: Peter Jönsson

Abstract

Thirty right-handed participants were presented with emotional pictures either to the left or to the right visual field. The pictures were shown for a duration of 150 ms to make sure that they were exclusively presented to one hemisphere only. Eye movements were recorded with electrooculogram for each participant throughout the test. A total of 30 pictures were chosen on the basis of their valence and categorised into three groups, negative, neutral and positive. Participants were asked to rate the pictures on a scale from one, being the most negative to nine, being the most positive. A repeated measures ANOVA revealed a difference between how the pictures were rated depending on which hemisphere received the stimuli. Pictures presented to the left hemisphere were rated as more positive than when presented to the right. A closer analysis showed that this result was not consistent through the three valence groups. An interaction effect showed that the negative and neutral pictures were rated as more positive when presented to the left hemisphere, this bias was not found for the positive pictures. Hence the difference in rating could only be attributed to the negative and neutral pictures. The data suggests that the right and left hemispheres are differentially involved in the processing of emotion, at least for negative and neutral pictures.

Keywords: Laterality, emotion, brain assymetry, IAPS

Är hjärnhalvorna selektivt specialiserade på positiva och negativa emotioner?

Psykologin har i alla tider försökt förklara, förutsäga och kartlägga beteende. Numera är alla överens om att beteende utgår ifrån hjärnan. Därför har vi i denna uppsats koncentrerat oss på att försöka undersöka de system som pågår i detta fascinerande organ. Vi har väl alla någon gång känt svetten lacka inför ett jobbigt föredrag, eller pirret i magen när man är kär. De flesta tror sig veta vad känslor är, men när man ombeds att definiera känslor inser man deras komplexitet. I Norstedts "Svensk ordbok och Svensk uppslagsbok" (Malmgren, 2002) definieras känsla som: "1. (Kroppslig) upplevelse som uppkommer av yttre eller inre förnimmelser. 2. Personligt, naturligt och spontant uppkommande sätt att värdera eller förhålla sig till någon eller något, vilket inte är resultat av tänkande." Denna definition rymmer mycket men inte alls allt som känsla innebär. När man börjar sätta sig in i ämnet känslor och emotioner inser man hur otillfredsställande definitionen ovan är. Det är svårt att inte fascineras av denna känslornas psykologi. Denna inriktning tillsammans med författarnas tidigare intresse för hjärnhalvornas specialiseringar mynnade ut i vårt val av forskningsområde. Hädanefter använder vi oss av uttrycket "emotion" istället för känsla för att undvika missförstånd.

Historia

Uppfattningen att de olika hjärnhalvorna skiljer sig åt i hur de behandlar information är känd sedan länge. Redan på 1860-talet bevisade Paul Broca att den språkliga förmågan är lokaliserad i vänster hjärnhalva (Banich, 2004). Höger hjärnhalvas funktion var däremot inte lika självklar. En tidig uppfattning var att den var som ett hjärnans reservdäck som inte hade någon egen uppgift. Så småningom kom man fram till att höger hemisfär i större grad än vänster är involverad i framför allt spatiala funktioner, till exempel rumslig orientering (ibid.).

På 1970-talet börjades det forskas om att även bearbetningen av emotioner är lateraliserad. Man kom fram till att det fanns skillnader i hur de olika hjärnhalvorna är involverade i uppfattandet och uttryckandet av emotioner (Banich, 2004). Men låt oss först vrida tillbaka tiden till när man först började forska på hur emotioner fungerar.

Ett par teorier har under de senaste 100 åren uppkommit och förkastats. Först ut var William James 1884. Hans teori byggde på att det är den kroppsliga reaktionen som ger upphov till emotionen och inte tvärtom (Banich, 2004). Vi är alltså ledsna på grund av att vi gråter, i

motsats till att gråta för att man är ledsen (Hugdahl, 1995). James tänkte sig att sensoriska cortex och motoriska cortex är viktiga för den kroppsliga responsen av emotionellt stimuli. Denna reaktion tolkas sedan av sensoriska cortex och detta blir den upplevda emotionen (LeDoux, 1996).

James teori föll dock på att Walter Cannon och Philip Bard på 1920-talet visade att djur som helt saknade cortex fortfarande reagerade korrekt på emotionellt stimuli (LeDoux, 1996). De plockade systematiskt bort delar av hjärnan hos djur och kontrollerade vilken reaktion djuren gav för emotionell provokation. Inte förrän Cannon och Bard avlägsnade hypotalamus märktes någon skillnad i reaktion. Djuren blev då känslolösa och endast vid stor provokation kunde de uppvisa någon form av reaktion och då ofta tafflig och okoordinerad. Av detta drog Cannon slutsatsen att hypotalamus är kärnan för den emotionella hjärnan. De djur i Cannon-Bards studier som saknade cortex reagerade dock inte precis som djur som hade hela hjärnan i behåll. De cortexlösa var väldigt lättprovocerade och reagerade starkt på små provokationer. Detta pekade på att cortex kan ha en uppgift i att hämma och reglera emotionella reaktioner (ibid.). Cannon tänkte sig att thalamus fungerar som ett reläcentrum med nervbanor som går till olika områden i hjärnan. Den emotionella inputen kommer till thalamus, sedan skickas signaler därifrån till både cortex och hypotalamus. Hypotalamus ger en kroppslig respons samtidigt som den skickar en signal till cortex som utvärderas och blir den medvetna emotionen (LeDoux, 1996).

Andra observationer som talar emot James teori är det faktum att människor som är helt förlamade från nacken och neråt och därför har förlorat nästan all känsel fortfarande upplever emotioner (Banich, 2004). Men andra studier visar att personer med den sortens skada upplever färre emotionella tillstånd än hos människor med skada längre ner på ryggraden (Springer & Deutsch, 1993). Detta tyder på att den kroppsliga reaktionen kanske påverkar den upplevda emotionen trots allt, om än inte i lika stor grad som James tänkte sig.

Schachter och Singer höll i sin ”cognitive arousal”-teori med James i det att feedbacken från den kroppsliga reaktionen var viktig för hur emotioner blir till. De menade dock att kroppslig feedback inte är den enda ingrediensen som ger upphov till en emotion. Enligt dem ackompanjeras många olika känslor av liknande kroppsliga tillstånd. Hjärnan klarar inte av att skilja på dessa utan registrerar endast vilken kroppslig aktivitet eller ”arousalnivå” kroppen känner (LeDoux, 1996). En nödvändig komponent för upplevelsen av en emotion är en

kognitiv tolkning av emotionella signaler i omgivningen (Hugdahl, 1995). För att bevisa detta utformade Schachter och Singer på 1960-talet (LeDoux, 1996) ett experiment i vilket man injicerade adrenalin på testpersoner som då fick förhöjd arousal och därmed försattes i samma kroppsliga tillstånd. Sedan försökte man manipulera och kontrollera deltagarnas emotionella upplevelser genom att testledaren var aggressiv mot vissa och positiv mot andra. Man kunde på så sätt få personer att attribuera fundamentalt olika känslor till samma arousalnivå (Springer & Deutsch, 1993).

Emotionernas lateralisering

Ett tidigt fynd inom området emotioners lateralisering gjordes av Gainotti 1972 (Passer & Smith, 2001). Depressiva patienter behandlades med elchocker till antingen vänster eller höger hjärnhalva. Den elektriska strömmen slog temporärt ut den hjärnhalva som exponerades. När vänster hjärnhalva slogs ut, vilket innebar att den högra tog kontrollen, observerade Gainotti att patienterna uppvisade vad man kallar ett katastrofiskt beteende. Patienterna grät och jämrade sig tills chockeffekten avtog. Om man istället chockade höger hjärnhalva så att den vänstra dominerade var resultatet ett annat. Patienterna verkade obekymrade, glada och ibland till och med euforiska. Dessa resultat stämmer överens med de beteendeförändringar man kan se hos människor som har fått laterala hjärnskador på grund av till exempel stroke. Gainottis experiment visar att aktivitet i vänster hjärnhalva har att göra med positiva emotioner och höger hjärnhalva med negativa (Passer & Smith, 2001).

Effekter liknande Gainottis har på senare tid upptäckts genom användning av det så kallade Wada-testet (Banich, 2004). Detta test används för att bestämma vilken hemisfär som styr talförmåga hos patienter som skall operera bort vävnad i hjärnan för att lindra epileptiska anfall. Wada-testet innebär att man injicerar ett bedövande medel till en av hjärnhalvorna som ”stänger av” den, vilket låter den andra hjärnhalvan ta kommandot. Detta ger samma emotionella effekter som Gainottis elchocker.

Ytterligare ett forskningsfynd kommer från Sackheim med kollegor (1982, i Springer & Deutsch, 1993) De studerade patienter som led av okontrollerade patologiska skratt- eller gråtattacker. Det visade sig att hos patienter med patologiska skrattattacker var skador på höger hemisfär tre gånger så vanliga, med andra ord hade de en dominant vänster hjärnhalva. Patologiska gråtattacker var mer än dubbelt så vanliga hos patienter med skador på vänster hjärnhalva.

Högerdominans teorin

En neuropsykologisk teori föreslår att emotioner oberoende av valens bearbetas enbart av höger hjärnhalva. Det finns tidigare studier inom området som stödjer denna teori. Bland annat har man i EEG studier upptäckt att depressiva personer har högre aktivitet i höger frontallob jämfört med i vänster (Schaffer, Davidson & Saron, 1983). Flera liknande bevis för att skador i höger hemisfär är relaterade till svårigheter att bearbeta emotioner har lett fram till teorin om höger hemisfärs dominans. Anhängare av teorin menar att höger hemisfär är involverad i både uppvisandet och utvärderandet av emotioner (för en översikt, se Anderson & Phelps, 2000). I en undersökning gjord av Adolphs och medarbetare fann man stöd för denna teori. De undersökte 108 patienter, 63 med skador på höger hjärnhalva och 60 på vänster (15 av de 108 hade bilaterala skador). Patienterna fick till uppgift att bedöma bilder med emotionellt laddade ansikten, de fann då ett signifikant samband mellan skador på höger hemisfär och dålig prestation på testet (Adolphs et al., 2000, i Anderson, Phelps, 2000).

Heilman, Bowers och Valenstein, (1993, i Shenal, Harrison & Demaree, 2003) demonstrerade att aktivitet i bakre delar av höger temporal- och parietallob ofta leder till emotionell respons. I ytterligare experiment fann Heilman, Watson och Bowers (1983) att personer med skador i höger hemisfär hade svårare att uppfatta emotionella signaler genom intonation. De hade stora problem att passa ihop en neutral mening uppläst med ett argt röstläge med ett argt ansikte än vad patienterna med skador på vänster hemisfär hade. Heilman spekulerade i att höger hjärnhalva, förutom att vara specialiserad på emotionell bearbetning och uttryck av emotioner, även skulle kunna ha ett speciellt förhållande till de subkortikala system som har kontroll över arousal och emotionell aktivitet. Detta skulle alltså kunna förklara höger hemisfärs dominans när det gäller emotionellt bearbetande (Heilman, Watson & Bowers, 1983). I studier på friska individer gjorda av Ley och Bryden (1979, i Bryden & Ley, 1984) har man funnit att försökspersoner gör färre fel i bedömning av emotionella bilder då de presenteras för höger hemisfär. Nyare studier har också visat att skador i höger hemisfär har större påverkan på känslouppfattningen än skador på vänster hemisfär (Springer & Deutsch, 1993).

Även Borod (1998) ansluter sig till uppfattningen om höger hjärnhalvas preferens i bearbetningen av emotioner. Hon anser att höger hjärnhalva är dominant för förståelsen av emotionella ansikten och ord oavsett om de är positiva eller negativa. Vidare menar hon att höger hjärnhalva också styr emotionella uttryck. Stöd för detta finns i en undersökning i

vilken man använde sig av bilder på emotionellt laddade ansikten. Man delade bilderna längs mitten och satte samman bilder av ansiktet bestående av två högerdelar och två vänsterdelar. Man bedömde att bilderna sammansatta av vänster ansiktshalva uttryckte en starkare känsla, framförallt när känslan var av negativ natur (Borod et al., 1998). Borod (1992 i Springer & Deutsch, 1993) menar att anledningen till att höger hjärnhalva bearbetar emotioner är att den helt enkelt är mer lämpad för detta än vänster hemisfär. De strategier och funktioner som krävs för emotionell bearbetning, till exempel holistiska, integrativa och andra ickeverbala funktioner, är lokaliserade till höger hjärnhalva.

Valensteorin

Tucker och Frederick (1989, i Shenal, Harrison & Demaree, 2003) föreslår en annan teori, *valensteorin*, vilken går ut på att höger hjärnhalva i första hand bearbetar negativa emotioner och vänster hjärnhalva positiva. De hävdar att avaktivering av en hjärnhalva, till exempel genom en skada, leder till ökad aktivering av den motsatta hjärnhalvan och därför en större sannolikhet för att ett beteende relaterat till just denna hjärnhalva uppvisas av individen. Alltså, en skada på vänster hjärnhalva kan resultera i en ökning av negativa emotioner på grund av höger hjärnhalvas ökade aktivitet. Man kan se det som att det finns en balans mellan aktiviteten hos de båda hjärnhalvorna och att denna balans rubbas när en skada inträffar vilket leder till att den oskadda hjärnhalvas aktivitet ökar.

Stöd för denna teori har påträffats i ett experiment av Davidson och Fox (1989, i Davidson & Tomarken, 1989). Spädbarn delades upp i två grupper: en med barn som hade högre viloaktivitet i höger hjärnhalva, och en i vilken barn med högre viloaktivitet i vänster hjärnhalva placerades. Man fann att när de högerdominanta barnen separerades från sin mamma var de mer benägna att bli upprörda och gråta än de barn som hade högre aktivitet i vänster hjärnhalva. Davidson och Fox (1988, i Davidson & Tomarken, 1989) har även gjort en tidigare EEG-studie på tio månader gamla barn. De fann en ökning i aktivitet i vänster frontallob hos barnen när de gav respons till modern jämfört med en främling. Ingen skillnad upptäcktes dock i parietalloberna. Robinson och Szetela (1980) har i en studie visat att 60 % av patienter med skador i vänster frontallob (alltså ökad aktivitet i höger) uppvisade symptom på depression. De fann också fler och värre fall av depression ju längre fram i vänster hemisfär skadan låg. Ytterligare bevis för valensteorin har upptäckts i ett experiment i vilket emotionella bilder i form av tecknade ansikten användes. Man fann att kvinnor hade fler positiva skattningar vid visning mot vänster hemisfär jämfört med höger. Denna lateralisering

påträffades inte hos män. Detta fynd talar för en positiv emotionell bias för vänster hemisfär hos kvinnor (Van Strien & Van Beek, 2000).

Så länge emotionellt uttryck och förmågan att tolka emotionell information sågs som *en* funktion verkade teorierna motsatta. Senare skiljer man på att *uppleva* en emotion och att *förstå* den (Davidson & Tomarken, 1989). På samma sätt som talförmågan är lokaliserad till en del av hjärnan och talförståelsen till en annan kan även dessa två system vara skilda från varandra. På så sätt skulle höger hemisfär vara specialiserad på tolkning av emotioner utan att för den sakens skull ha att göra med reglering av emotionell upplevelse. De flesta forskare är idag överens om att en distinktion mellan upplevande och utvärderande av emotioner är nödvändig även om de inte är helt oberoende av varandra. Vidare verkar det som att de olika processerna är lokaliserade till olika delar av hjärnan. De bakre regionerna av höger hemisfär är specialiserade för bearbetning av perceptuell information associerad med emotioner, emotionella signaler såsom intonation eller ansiktsuttryck, oberoende av valens. När det gäller emotionell upplevelse är dock hjärnhalvorna specialiserade. Främre delen av vänster hemisfär är mer involverad i upplevda positiva emotioner och höger främre delar är mer involverade i upplevandet av negativa emotioner (Heller, 2004).

Valence/Arousal

Heller kom med en teori, kallad ”valence/arousal”-modellen vilken baseras på valensteorin men utvecklar denna och föreslår att emotioner kan beskrivas utifrån två dimensioner, valens (positiv/negativ) och ”arousal” (hög/låg) (för en översikt, se Heller, 2004). Enligt denna modell är frontala delar av hjärnan involverade i valensaspekterna av emotioner medan bakre delar av höger hemisfär har att göra med ”arousal”. Heller kopplar ”arousal” till bakre höger hemisfär för att den har en speciell roll i regleringen av autonoma och fysiologiska responser, till exempel svettningar (ibid.). Hos neurologiskt friska personer har man funnit att stimuli som presenterats till höger hjärnhalva påverkar hjärtfrekvens och blodtryck, medan presentation till vänster hemisfär inte ger någon effekt (Wittling, 1990, i Heller, 2004).

Heller (1993a, i Heller, 2004) talar i sin teori om fyra känslotillstånd, glad, lugn, ångestfylld och deprimerad. Dessa fyra tillstånd är indelade efter de två dimensionerna. Glad är kopplad till förhöjd aktivitet i vänster frontallob och hög aktivitet i höger bakre regioner, man är alltså positiv och ”aroused”. Aktivitetsmönstret för lugn är samma som för glad fast med sänkt aktivitet i bakre delar av högerhemisfär. När man är ångestfylld är aktiviteten förhöjd i både

främre och bakre delar av höger hemisfär, man är alltså negativ och aroused. För depressiva gäller samma mönster men med sänkt aktivitet i höger bakre delar. Stöd för denna modell har upptäckts i flertalet experiment där man funnit att depressiva har dysfunktion i höger hjärnhalvas bakre delar (Heller, Etienne & Miller, 1995).

Approach/Withdrawal

Davidson hade en lite annorlunda synvinkel. I sin ”approach/withdrawal”-modell föreslår han att det finns separata hjärnsystem för närmande (approach) och tillbakadragande (withdrawal) beteende (för en översikt, se Heller, 2004). Dessa beteenden anses vara de mest grundläggande som olika organismer utövat i respons till sin omgivning. Allteftersom emotioner utvecklades kopplades dessa till de två beteendesystemen. Enligt Davidsons teori är vänster frontala delar kopplade till närmande beteende och förhöjd aktivitet i detta område associerad med emotioner som följs av ett närmande beteende. Dessa emotioner är ofta men inte nödvändigtvis positiva, till exempel kan ilska vara kopplat till närmande beteende. På samma sätt är höger frontala delar kopplade till tillbakadragande beteende och förhöjd aktivitet i dessa delar är associerad med negativa emotioner såsom rädsla, avsky och depression (ibid.).

Visuella fält

För många år sedan upptäckte man att man kunde lindra allvarliga epileptiska anfall hos patienter genom att kapa corpus callosum (det nervknippe som länkar samman de båda hjärnhalvorna) genom ett ingrepp i hjärnan. Dessa operationer utfördes på mindre grupper av patienter som hade så svåra epileptiska anfall att ett normalt liv inte ansågs vara möjligt. Operationen kallades ”split-brain procedure”. Det verkade som om operationen, trots att det gällde ett ingrepp i hjärnan, inte medförde några allvarliga konsekvenser för de fysiologiska funktionerna i hjärnan. Detta var något som Roger Sperry började intressera sig för, och senare även mottog Nobelpriset för sina studier inom området. Sperry utvecklade en rad olika test som skulle undersöka de båda hemisfärernas funktioner och eventuella nedsättning efter en ”split-brain” operation (för en översikt, se Passer & Smith, 2001). Att studera detta gjordes möjligt tack vare det sätt som hjärnan är kopplad, höger hjärnhalva styr vänster del av kroppen och vice versa, detta gäller även för det visuella sinnet. Om man fokuserar på en punkt i centrum kommer de stimuli som ligger till vänster om fixeringspunkten att nå höger hjärnhalva och det som ligger till höger om fixeringspunkten når vänster hjärnhalva. Om man flyttar blicken och fixerar på det presenterade stimuli kommer det att nå båda hjärnhalvorna.

Man kan tack vare denna koppling styra och kontrollera vilket stimuli som presenteras för vilken hjärnhalva, något som är viktigt i vårt experiments design. Hos ”split-brain” patienter stannar en bild som presenterats för en hjärnhalva där. Detta innebär att den andra hjärnhalvan inte är medveten om vad personen har sett. Hos personer med intakt corpus callosum, som deltagarna i vår undersökning, transporteras informationen som presenterats även till den andra hjärnhalvan (Passer & Smith, 2001).

Hos människor med intakt corpus callosum färdas information från en hjärnhalva till en annan med en hastighet av 20 ms (Banich, 2004). Hur kan man då finna forskningsresultat på intakta individer? Det finns ingen teori som forskare är överens om men det finns ett antal idéer. En av idéerna, den så kallade ”direct access”-teorin, menar att den hemisfär som först tar emot ett stimuli också bearbetar det. Så när information presenteras för den hjärnhalvan som är mindre specialiserad för att bearbeta just den sortens stimuli kommer prestationen att vara sämre. En annan teori är ”callosal relay”-modellen, som utgår från att information som presenteras för den sämre lämpade hjärnhalvan dirigeras om till den andra halvan. Den här överföringen via corpus callosum tros försämra kvaliteten på informationen, vilket på så sätt ger upphov till den försämrade prestationen (ibid.). En tredje teori, kallad ”activating-orienting”-modellen, föreslår att under en uppgift, som till exempel att behandla verbal information, aktiveras den hjärnhalva som är bäst anpassad för denna funktion (alltså vänster hjärnhalva). Den här ökade aktiviteten sägs skapa en uppmärksamhetsbias som gör att man är mer uppmärksam mot information presenterad i det visuella fält som är kopplat till just vänster hjärnhalva. Detta skulle alltså förklara vänster hjärnhalvas överlägsenhet när det gäller verbala stimuli (Kinsbourne, 1975, i Banich, 2004).

Syfte och hypoteser

Med anledning av vad som presenterats hittills har vi valt att undersöka eventuella skillnader mellan de olika hjärnhalvornas preferens i bearbetning av emotionellt stimuli. Vi har valt att visa emotionella bilder framför till exempel ord eftersom vi tror att visning av emotionella bilder ger en mer instinktiv och omedelbar reaktion än ord. Som vi har redogjort ovan finns det en hel del teorier på området, vissa av dem är konkurrerande. Det finns ett stort antal experiment som visar att hjärnhalvorna är selektivt specialiserade på positiva och negativa emotioner, men det finns också ett otal experiment som pekar på att endast höger hjärnhalva bearbetar emotioner. Vi tror dock att även vänster hjärnhalva är involverad i bearbetning av emotioner på ett eller annat vis och ansluter oss därför till *valensteorin* och Hellers

”*valence/arousal*”-modell i formuleringen av vår hypotes. De två teorierna skiljer sig åt på en del punkter. Hellers modell kan ses som en utveckling av valensteorin men båda teorierna är av uppfattningen att höger hemisfär är specialiserad på negativa emotioner och vänster hemisfär på positiva emotioner. Dessa bakgrundsteorier leder oss till följande hypoteser:

- Det finns en skillnad mellan hur höger och vänster hjärnhalva bedömer de emotionella bilderna.
- De bilder som projiceras mot höger hjärnhalva bedöms som mer negativa än när de projiceras mot vänster.

Metod

Deltagare

Rekryteringen av försökspersoner gick till så att intresserade skrev upp namn och telefonnummer på listor som hängts upp runtom på universitetsområdet. Sammanlagt deltog 36 personer i experimentet. Två försökspersoner uteslöts på grund av vänsterhänthet eftersom vänsterhänta är mindre lateraliserade och överlag har en mer symmetrisk hjärna än högerhänta (Banich, 2004). En dyslektiker uteslöts också ur underlaget då även dyslektiker är mindre lateraliserade (Springer & Deutsch, 1993). Ytterligare en person uteslöts på grund av missförstånd när det gällde skattningens skala. Två försökspersoner definierades som outliers, dessa bidrog till att normalfördelningen blev så skev för en kategori (positiva bilder till vänster hjärnhalva) att data inte gick att bearbeta. Dessa två deltagare togs därför bort från datamaterialet. Av våra 30 deltagare var 20 kvinnor och tio män. De var i åldrarna 20-37 år med en medelålder på 24,4 år ($SD = 3,5$). Varje försöksperson fick en skraplott som tack för sin medverkan. Alla deltagare hade perfekt eller korrigerad till perfekt syn. Ingen av de medverkande använde psykofarmaka som skulle kunna påverka testresultatet.

Material

De emotionella bilderna som användes i testet var utvalda ur International Affective Picture System (IAPS). Bilderna är validerade och utvärderade av NIMH Center for the study of emotion and attention vid University of Florida (IAPS, Lang, Öhman & Vaitl, 1988).

IAPS har i allt större utsträckning använts i studier där man vill undersöka emotionella processer. IAPS har blivit ett vanligt verktyg för att man enkelt och systematiskt kan välja bilder med varierande emotionellt innehåll. Bilderna är på ett omfattande sätt validerade

utefter tre aspekter, valens, arousal och dominans. Vi valde ut bilderna till vår studie endast med hänseende till den förstnämnda (Kemp et al., 2002; Kemp et al., 2004).

Tio positiva, tio negativa och tio neutrala bilder valdes ut ur IAPS. Av de bilder som valdes ut hade de negativa ett medelvärde på 3,02 och över ett intervall från 1,90 till 3,85. De neutrala hade ett medelvärde på 5,05 och intervallet 4,13 till 6,28. De positiva bilderna hade ett medel på 7,75 och intervallet 6,51 till 8,34. För en komplett lista på vilka bilder som valts ut, se bilaga 1.

EOG

För att säkert kontrollera att testpersonerna inte försöker ”fuska”, det vill säga att de låter bli att fokusera på krysset utan chansar att bilden kommer att dyka upp antingen till vänster eller till höger om mittpunkten, använde vi oss av electrooculogram (EOG). Med den här tekniken kan man mäta en rad olika sorters ögonrörelser, till exempel blinkningar eller ”saccadic eye movements”, som syftar på de hastiga rörelser som ögonen gör från en fixeringspunkt till en annan (Hugdahl, 1995). Det är just denna rörelse som vi har varit ute efter att kontrollera. När ögat ska göra en sådan här fokusförflyttning sker en liten fördröjning på 200 ms innan ögat reagerar (ibid.). Det är med denna fördröjning i åtanke som vi har valt att visa bilderna under 150 ms för att undvika ögats förflyttning och att bilden därför skulle nå båda hjärnhalvorna primärt. Tack vare detta kan man styra att ett stimuli endast presenteras för den ena hjärnhalvan. Själva mätningen av ögonrörelserna registreras med hjälp av elektroder som fästs på vardera tinning. Eftersom det är en skillnad mellan ögats elektriska laddning så blir det en förändring i det elektriska fältet när ögonen rör sig åt höger eller vänster och det är denna förändring (i elektrisk laddning) som fångas upp av elektroderna. Den elektriska laddningen är mycket liten men med hjälp av förstärkningsutrustning är den lätt att upptäcka (Hugdahl, 1995).

I vårt experiment användes signalförstärkningsutrustning Biopac MP100 (EOG 100B) för förstärkning av EOG-signalerna samt elektroder av märket Biopac (EL503). Från datorn gick en ljudsignal till signalförstärkaren som var synkroniserad med bildvisningen så att man skulle kunna se eventuella ögonrörelser precis när bilden presenterades.

Procedur

Deltagarna testades en och en tillsammans med en försöksledare som var med i testrummet under hela proceduren. Vi turades båda om att agera försöksledare, men var noga med att bara en av oss hade kontakt med varje testperson, detta för att inte stressa försökspersonen i onödan genom att vara två testledare i rummet samtidigt. All testning skedde i neuropsykologiska laboratoriet på institutionen för psykologi. Testpersonen fick sätta sig vid en dator på vilken visningen skulle ske. På andra sidan av en skärm stod mätdatorn. Båda datorerna var synliga när testpersonen kom in i rummet. Först fick testpersonen fylla i ett enkelt formulär i vilket de fick ange kön, ålder, handpreferens, eventuellt synfel, och om de tog någon medicin. Testpersonen fick noggranna instruktioner både muntligt och skriftligt. Vi var noga med att informera om att de när som helst kunde avbryta testningen om de kände sig obekväma med situationen.

Nästa moment var att klistra på elektroder, en på vardera tinning och en tredje placerades på underarmen, denna fungerade som jord. Pluspolen sattes till höger och minus till vänster. Under hela visningen behöll deltagarna hakan mot hakstödet. När bildvisningsprogrammet sattes igång startades även mätdatorn. Försöksledaren satt vid mätdatorn under experimentets gång och kontrollerade att deltagaren inte försökte ”fuska”, genom att flytta blicken.

Bilderna visades med hjälp av en dator. För att försäkra oss om att alla deltagare skulle befinna sig på samma avstånd användes ett hakstöd som fästes i bordsskivan 50 cm från bildskärmen. Proceduren för bildvisningen programmerades med programmet E-prime (v. 1.0, 2001). Programmet visade först ett kryss mitt på skärmen som varade i tre sekunder, sedan följde en bild som visades antingen till höger eller vänster om krysset. Bilderna visades under 150 ms sju till nio grader från fokuseringspunkten slumpvis till höger respektive vänster på skärmen (Van Strien & Van Beek, 2000). De 30 emotionella bilderna placerades i två listor, från den ena valdes bilder slumpvis för visning till höger och från den andra till vänster. Varje bild visades två gånger, en gång i vardera synfält (dvs. sammanlagt 60 visningar).

Försökspersonen fick efter varje exponering skatta bildens valens på en skala ett till nio (1 = extremt negativ, 9 = extremt positiv). Tangentbordets siffertangenter ett till nio användes i skattningen. Vi använde oss alltså av samma skala som IAPS-bilderna är validerade enligt. Efter bilden visades instruktioner att skatta bilden på en skala från ett till nio. Efter testningen tackades deltagarna och erbjöds en skraplott som tack för medverkan. De gavs också

möjlighet ange sin e-mailadress för att få feedback om undersökningen. Varje test tog ungefär 15 till 20 minuter.

Resultat

I analysen av datamaterialet använde vi oss av en repeated measures ANOVA med valensskattningen som beroende variabel. Emotionell valenskategori (valens; negativ, neutral, positiv) och lateralitet (Lateralitet; höger, vänster) användes som inomgruppsfaktorer ($\alpha = 0.05$). Medelvärden och standardavvikelser för de olika grupperna redovisas nedan i tabell 1.

Shapiro-Wilks normalfördelningstest visade att normalfördelning kunde antas, inga av värdena var signifikanta. Mauchly's test av sfäriskhet visade att lika varians mellan nivåerna förelåg, inga värden var signifikanta vilket är ett krav för att sfäriskhet ska kunna antas.

Variansanalysen visade att det fanns en signifikant huvudeffekt för "Valens": $F(2, 58) = 498.22, p < .001, \eta^2 = 0.945$. Vidare fanns en linjär trend [$F(1, 29) = 1091.26, p < .001, \eta^2 = 0.974$]. Skattningen var relaterad till valensen, vilket var väntat. Positiva bilder fick alltså höga poäng och negativa låga. Se figur 1.

Vi fann även en huvudeffekt för "lateralitet": $F(1, 29) = 15.037, p < .001, \eta^2 = 0.341$. Vidare fanns en linjär trend [$F(1, 29) = 15.037, p < .001, \eta^2 = 0.341$]. De emotionella bilderna fick i genomsnitt en lägre poäng när de projicerades till den högra hjärnhalvan jämfört med den vänstra. Se figur 2.

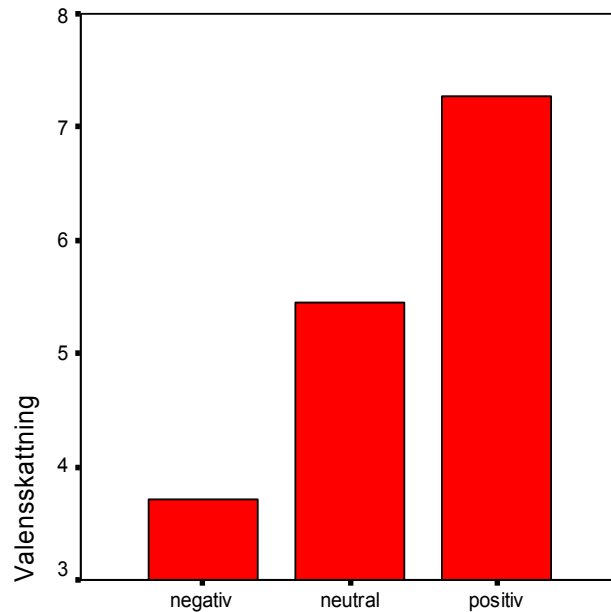
Tabell 1.

Valensskattning av bilderna presenterade för höger respektive vänster hemisfär.

Bild	Höger hemisfär		Vänster hemisfär	
	M	SD	M	SD
Negativ	3.57	0.69	3.84	0.65
Neutral	5.16	0.69	5.74	0.68
Positiv	7.27	0.63	7.27	0.50

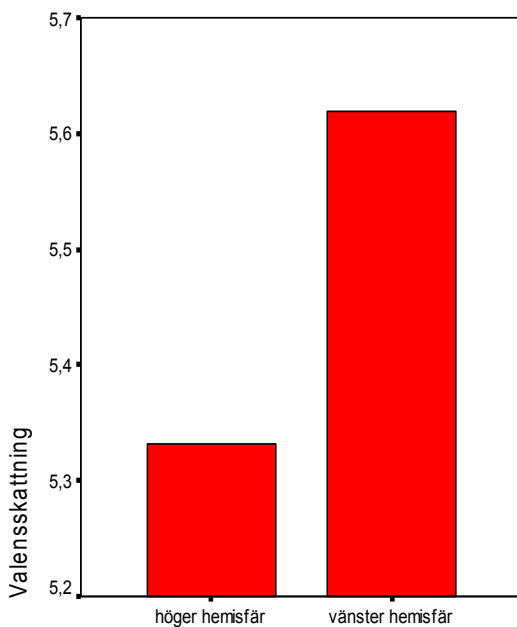
Not. Mest negativ=1, mest positiv=9

Vi fann också en signifikant interaktionseffekt för ”lateralitet*valens” $F(2, 58) = 7.225, p = .002, \eta^2 = 0.199$. Vidare fanns en kvadratisk trend [$F(1, 29) = 15.986, p < .001, \eta^2 = 0.355$]. Det fanns med andra ord en interaktion mellan hur positiv eller negativ bilden uppfattades och till vilken hjärnhalva den projicerades. Se figur 3.

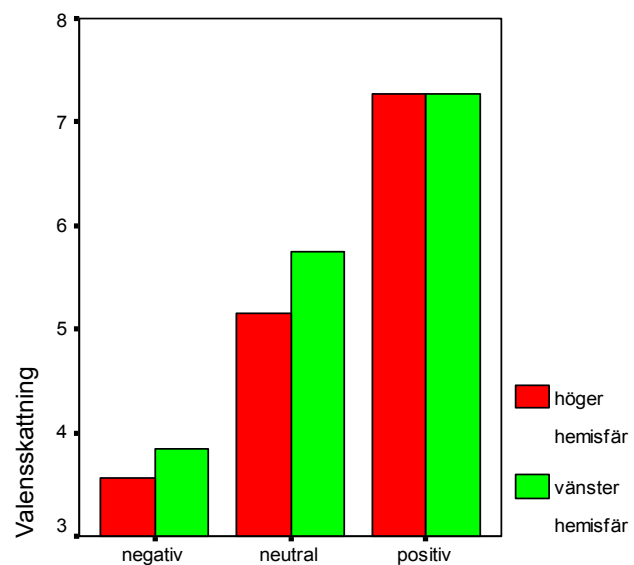


Emotionell kategori

Figur 1. Valensskattning som en funktion av emotionell kategori. Negativ = negativt laddade bilder. Neutral = neutrala bilder. Positiv = positivt laddade bilder.



Figur 2. Valensskattning som en funktion av exponerad hemisfär.



Emotionell kategori

Figur 3. Valensskattning som en funktion av emotionell kategori och exponerad hemisfär.

Diskussion

Avsikten med studien var att undersöka de eventuella skillnader i hur emotionella bilder bedöms av de olika hjärnhalvorna. Med hjälp av ett bildvisningsprogram har vi studerat hur våra försökspersoner har skattat emotionellt laddade bilder utifrån vilken av de båda hemisfärerna de projicerades mot.

Som väntat fann vi att de positiva bilderna skattades högre på skalan än de negativa. Vidare hade våra försökspersoner skattat bilderna mycket likt IAPS-normeringen. Detta talar för en god reliabilitet av våra bilder. Det fanns dock skillnader. Vår grupp skattade de negativa och neutrala bilderna lite mer positivt än normeringen och de positiva mindre positivt. En förklaring till detta kan vara att bilderna i vår undersökning visades under så kort tid att försökspersonerna kunde ha svårt att avgöra om vissa bilder var positiva eller negativa. Detta problem hade inte personerna i normeringen som fick se bilderna under längre tid än våra försökspersoner. En annan anledning till variation kan vara att normeringen är gjord i USA 1988, och således kanske inte är fullt generaliserbar till Sverige år 2004.

I enlighet med vår första hypotes fanns det en skillnad mellan hur höger och vänster hjärnhalva bedömde de emotionella bilderna. Försökspersonerna skattade i genomsnitt bilder som projicerades mot höger hemisfär som mer negativa än då de projicerades mot vänster. Med detta fick vi även stöd för vår andra hypotes. Resultatet talar för valensteorin som innebär att höger hjärnhalva är specialiserad på bearbetning av negativa emotioner och vänster hjärnhalva för positiva emotioner (Tucker & Frederick, 1989, i Shenal, et al., 2003). Man skulle även kunna tolka det enligt ”valence/arousal”-teorin eftersom denna också poängterar höger och vänster hjärnhalvas specialisering för negativa respektive positiva emotioner, vi har dock inte riktat in oss på ”arousal”-delen av denna teori (Heller, 2004). Att även inkludera ”arousal”-aspekten kan vara ett intressant uppslag för framtida forskning.

Enligt vidare analys av data verkar det dock inte vara såhär enkelt. Vi erhöll en interaktionseffekt mellan bildernas emotionella laddning och hur de skattades beroende på vilken hjärnhalva bilden visades mot. När vi tittar på interaktionen (figur 3) ser vi att det endast finns en skillnad mellan höger och vänster hjärnhalva för de första två kategorierna (negativ och neutral). I skattningen av de positiva bilderna finns det däremot ingen skillnad i hur bilderna bedömdes beroende på vilken hjärnhalva de projicerades mot. De negativa och

de neutrala bilderna uppfattades som mer negativa när de visades för höger hjärnhalva jämfört med vänster medan de positiva bilderna bedömdes som lika positiva oavsett mot vilken hemisfär de visades. Vi hade väntat oss att även de positiva bilderna skulle skattas mer positivt när de projicerades mot vänster hjärnhalva. Vår andra hypotes blir med detta delvis uppfyllt.

En möjlig förklaring till detta kan vara att försökspersonerna inte hann bedöma de positiva bilderna under den korta tid de visades. Varje emotionell bild visades i experimentet under 150 ms till antingen höger eller vänster synfält. Alltså mindre än en sjättedels sekund, på den tiden är det svårt att se vad bilden föreställer. Varför skulle vi då finna en effekt för de negativa bilderna men inte för de positiva? Enligt Mineka och Öhman (2002) kan hjärnan snabbare uppfatta hotfullt (negativt) stimuli jämfört med positivt. Enligt deras teori är detta en tidigt utvecklad adaptiv egenskap, att snabbt uppfatta faror och utvärdera dessa. Att reagera på ett negativt stimuli går fortare än den medvetna kognitiva utvärderingen av det. Det finns ett överlevnadsvärde i att snabbt uppfatta negativt stimuli som inte finns för positivt stimuli. I vårt fall skulle detta medföra att försökspersonerna kanske inte hann med att utvärdera de positiva bilderna till fullo på den korta tid de visades vilket gav en osäkrare skattning, medan man hann uppfatta de negativa bilderna eftersom detta anses gå mycket fortare. Detta skulle eventuellt även kunna förklara effekterna vi erhöll för de neutrala bilderna då de ofta var tvetydiga och i vissa fall kunde uppfattas som hotfulla.

En annan möjlig förklaring till att de positivt laddade bilderna inte skattades olika är att det kan finnas en könsskillnad i skattning på just positiva bilder. I en tidigare studie gjord med bilder på emotionellt laddade ansikten har man sett att kvinnor har fler positiva skattningar när bilderna visas till vänster hemisfär (Van Strien och Van Beek 2000). En motsatt trend observerades för män, dessa har alltså gjort färre positiva skattningar när bilderna har visats till vänster hemisfär. Om detta gäller även i vårt experiment kan man tänka sig att våra grupper av män och kvinnor släcker ut varandra och därmed inte ger någon effekt för de positiva bilderna. Det skulle vara intressant att undersöka denna eventuella könsskillnad i skattning av positiva bilder i framtiden.

Något man strävar efter i alla undersökningar är validitet. Detta innebär att man verkligen har undersökt det man avsåg att mäta och man kan skilja på intern och extern validitet. Intern validitet är ett grundläggande krav för att man ska kunna dra korrekta slutsatser från en

undersökning. Vi anser oss ha uppfyllt dessa krav och därmed ha en god intern validitet. Under testningen användes ett standardiserat manuskript för att hålla variablerna konstanta. All testning skedde i samma lokal vid samma dator. Ingenting förändrades mellan testtillfällena. Inför testningen fick deltagarna relativt mycket information om experimentets procedur. I vårt fall tror vi inte att detta kan ha kontaminerat resultatet då det handlar om spontana emotionella bedömningar.

Med extern validitet menas hur generaliserbar undersökningen är mot den populationen man i undersökningen är intresserad av. Viktigt för hög extern validitet är till exempel att urvalet är representativt för populationen man är intresserad av. Eftersom försökspersonerna rekryterades på universitetsområdet var de flesta studerande i 20-årsåldern. Detta kan upplevas som ett snävt urval men eftersom vi var intresserade av vad vi tror vara en grundläggande mänsklig process anser vi detta spela mindre roll.

Vi var i vår undersökning ute efter att testa en hypotes. För att göra detta var vi tvungna att välja en testmiljö som kanske inte är den mest typiska situationen i verkliga livet. I den här typen av experimentell design lägger man dock tyngdpunkten på den interna validiteten snarare än den externa.

Reliabilitet har att göra med att mätningarna är korrekt gjorda. Detta innebär att någon annan ska kunna replikera vår studie och komma fram till samma resultat (Shaughnessy, Zechmeister & Zechmeister, 2003). Vi anser att god reliabilitet föreligger i vår studie då bilderna vi använt oss av kommer från IAPS, en validerad och vida använd uppsättning bilder. Vi följde också ett manuskript vid varje testtillfälle och all testning skedde i samma ordning i en standardiserad miljö.

Man ska inte dra för stora slutsatser av resultaten från vår undersökning. Man bör alltid replikera experimentet för att se om man får samma effekter. Något man skulle kunna förbättra i vårt experiment är att rekrytera ett större urval och med en större variation. På så sätt skulle man kunna undersöka om det finns systematiska skillnader mellan olika grupper, till exempel könsskillnader som vi har diskuterat ovan. Vidare lider dubbelt så många kvinnor som män av depression (Banich, 2004). Denna snedfördelning innebär enligt teorin att fler kvinnor än män har en dominant höger hjärnhalva. Detta skulle rimligtvis innebära en könsskillnad i behandlandet av emotioner.

Vår avsikt med undersökningen var att få förståelse om hjärnhalvornas roll i emotionell bearbetning, även om våra resultat inte stämde överens med någon teori fullt ut fick vi ändå resultat som går att utforska vidare i framtida studier. Det skulle vara intressant att göra en vidare undersökning om varför vi inte fick någon skillnad på skattningen för de positiva bilderna. Beror det på den korta tid bilderna visades eller kanske skulle det kunna bero på att bilderna är för gamla och validerade i ett annat land. Kanske hade det sett annorlunda ut om vi hade använt oss av något annat emotionellt stimuli än bilder. I en annan studie i vilken man också använt bilder har man funnit resultat liknande våra (Van Strien & Van Beek, 2000). Det finns många möjliga förklaringar som det skulle vara intressant att undersöka vidare.

Referenser

- Anderson, A.K. & Phelps, E.A. (2000). Percieving emotion: There's more than meets the eye. *Current Biology*, 10, R551-R554.
- Banich, M. T., (2004). *Cognitive neuroscience and neuropsychology*. Boston: Houghton Mifflin.
- Borod, J.C., Koff, E., Yecker, S., Santschi, C. & Schmidt, J.M. (1998). Facial asymmetry during emotional expression: Gender, valence, and measurement technique. *Neuropsychologia*, 36(11), 1209-1215.
- Bryden, M.P. & Ley, R.G. (1984). Right-hemispheric involvement in the perception and expression of emotion in normal humans. I: Heilman, K.M. & Satz, P (eds). *Neuropsychology of human emotion*. New York: Guilford Press, 6-44.
- Davidson, R.J. & Fox, N.A. (1982). Assymetrical brain activity discriminates between positive and negative affective stimuli in human infants. *Science*, 218, 1235-1237.
- Davidson, R.J. & Tomarken, A.J. (1989). Laterality and emotion: An electrophysiological approach. I Boller, F. & Grafman, J. (eds). (1991). *Handbook of neuropsychology*. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B.V., 419-441.
- E-Prime 1.0 (1.0.20.2), copyright 1996-2001. Psychology Software Tools inc.
- Heilman, K.M., Watson, R.T. & Bowers, D. (1983). Affective disorders associated with hemispheric disease. I Heilman, K.M. & Satz, P (eds). *Neuropsychology of Human Emotion*. New York: Guilford Press, 45-64.
- Heller, W., (2004). Emotion. I Banich, M. T. *Cognitive neuroscience and neuropsychology*. Boston: Houghton Mifflin.
- Heller, W., Etienne, M.A. & Miller, G.A. (1995). Patterns of perceptual asymmetry in depression and anxiety: Implications for neuropsychological models of emotion and psychopathology. *Journal of Abnormal Psychology*, 104, 327-333.
- Hugdahl, K. (1995). *Psychophysiology: The mind-body perspective*. London: Harvard University Press.
- Kemp, A.H., Gray, M.A., Eide, P., Silberstein, R.B. & Nathan, P.J. (2002). Steady-state visually evoked potential topography during processing of emotional valence in healthy subjects. *Neuroimage*, 17, 1684-1692.
- Kemp, A.H., Silberstein, R.B., Armstrong, S.M. & Nathan, P.J. (2004). Gender differences in the cortical electrophysiological processing of visual emotional stimuli. *Neuroimage*, 16, 632-646.

- Lang, P.J., Öhman, A. & Vaitl, D. (1988). *The International Affective Picture System*.
Gainesville: Center for Research in Psychophysiology.
- LeDoux, J. (1996). *The emotional brain: The mysterious underpinnings of emotional life*.
New York: Simon & Schuster.
- Malmgren, S-G., (huvudredaktör). (2002). *Svensk ordbok och Svensk uppslagsbok*. Finland:
Norstedts Förlag AB.
- Mineka, S. & Öhman, A. (2002). Learning and unlearning fears: Preparedness, neural
pathways, and patients; Phobias and preparedness: The selective, automatic, and
encapsulated nature of fear. *Biological Psychiatry*, 52, 927–937.
- MP100 Manager 3.2, copyright 1992-1995. BIOPAC Systems inc.
- Passer, M.W. & Smith, R.E. (2001). *Psychology: Frontiers and applications*. New York:
McGraw-Hill.
- Robinson, R.G. & Szetela, B. (1980). Mood change following left hemispheric brain injury.
Annals of Neurology, 9, 447-453.
- Schaffer, C.E., Davidson, R.J. & Saron, C. (1983). Frontal and parietal electroencephalogram
assymetry in depressed and nondepressed subjects. *Biological Psychiatry*, 18 (7), 753-
762.
- Shaughnessy, J.J., Zechmeister, E.B. & Zechmeister, J.S. (2003). *Research methods in
psychology*. New York: McGraw-Hill.
- Shenal, B.V., Harrison, D.W. & Demaree, H.A. (2003). The neuropsychology of depression:
A literature review and preliminary model. *Neuropsychology Review*, 13, 33-42.
- Springer, S.P. & Deutsch, G. (1993). *Left Brain, right Brain*. New York: W.H. Freeman and
Company.
- Van Strien, J.W. & Van Beek, S. (2000). Ratings of emotion in laterally presented faces: Sex
and handedness effects. *Brain and Cognition*, 44, 645-652.

Bilaga 1.

Emotionella bilder ur IAPS.

Negativa	Neutrala	Positiva
1300	2190	1440
1930	2200	1590
2100	2220	1610
2120	2270	1710
2700	2440	1920
6200	2520	2000
6313	2570	2050
6350	5920	2057
6370	5950	2070
9042	9070	2311