



**DIKOTISK LYTTING OG POSTTRAUMATISK STRESSFORSTYRRELSE**

KAN SYMPTOMER PÅ POSTTRAUMATISK STRESSFORSTYRRELSE HA  
BETYDNING FOR UNDERSØKELSE AV SPRÅKLATERALISERING?

Mastergrad i helsefag, studieretningen for logopedi

Lill K. Strømberg  
Psykologisk fakultet  
Universitetet i Bergen

Våren 2008

### *Forord*

Etter en tid med vurderinger av mulige masteroppgaver, ble jeg forespeilet dette prosjektet. Jeg har vært interessert i hjernefunksjoner og hemisfærisk asymmetri en god stund, og det falt meg ganske enkelt å bli med på dette prosjektet.

Det har vært en vanskelig og tidkrevende arbeidsprosess, spesielt det å innhente empiri, og å lese og forstå dette har vært utfordrende. Jeg brukte mye tid og ressurser på dette, men i ettertid ser jeg helt klart at dette har gitt avkastning. Min forståelse for språk, hjernefunksjoner og dets samspill har blitt større, noe jeg håper og tror kan gi meg hjelp i min kliniske hverdag som logoped.

Jeg vil takke min lærer og veileder professor Arve Asbjørnsen for ”spark i baken”, nøysomhet og trofast veiledning. I tillegg vil jeg takke han spesielt for at han ba meg om å ta min oppgave og rett på alvor!

Jeg vil også rette en stor takk til min trofaste samboer og svigermor for stor tålmodighet da min frustrasjon var stor, og dette periodevis gikk ut over dere. I tillegg vil jeg takke for konstant påfyll av kaffekopper i de sene nattetimer, og beklage for at det ble så som så med maling av huset!

*Acknowledgments:* Norges Forskningsråd, Universitetet i Bergen, Meltzer høgskolefond, Grethe Johnsen, Pushpa Kanagaratnam og Arve Asbjørnsen

## *Innholdsfortegnelse*

<b>Forord .....</b>	<b>2</b>
<b>Innholdsfortegnelse .....</b>	<b>3</b>
<b>1. Sammendrag .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Abstract .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Innledning .....</b>	<b>8</b>
3.1 Dikotisk lytting .....	8
3.2 Hva er Posttraumatisk stressforstyrrelse (PTSD)? .....	11
3.3 Hvordan vil symptomene ved PTSD påvirke deltakerne? .....	13
3.4 Målbare endringer i hjerneaktivering .....	14
3.5 Dikotisk lytting og PTSD .....	15
3.6 Emosjonelle endringer og hjerneaktivering .....	17
3.7 Kontrastgruppen .....	18
3.8 Kontrastgruppen vs. Deltakerne med PTSD .....	19
<b>4. Ethiske aspekt .....</b>	<b>19</b>
<b>5. Problemstilling og hypoteser .....</b>	<b>20</b>
<b>6. Materiale og metode .....</b>	<b>21</b>
6.1 Deltakere .....	21
6.2 Testprosedyre .....	21
6.3 Valg av forskningsdesign og metode .....	22
6.4 Validitet .....	22
<b>7. Referanser .....</b>	<b>23</b>
<b>8. Figurer .....</b>	<b>27</b>

## *1. Sammendrag*

Dette prosjektet tar for seg dikotiske lytteprestasjoner av flyktninger med og uten Posttraumatisk stressforstyrrelse (PTSD), og skal se nærmere på om symptomer ved PTSD har betydning for å undersøke språklateralitet. Studien til Kanagaratnam og Asbjørnsen (2006) viste at symptomene ved PTSD er relatert til automatisk prosesseringsproblemer og vansker med eksekutive minnefunksjoner. Eksekutiv funksjonene er en fellesbetegnelse på de overordnede kognitive prosessene som regulerer, styrer og koordinerer aktiviteten. Disse er avhengig av spesifikke grunnleggende funksjoner som språk, hukommelse og oppmerksomhet, og har med hjernens kontroll og atferd å gjøre (Gjærum & Ellertsen, 2005). Dette delprosjektet skal se nærmere på om symptomer ved PTSD har betydning for undersøkelse av språklateralisering, og dikotisk lyttetest blir brukt som metode.

Primærsymptomene ved PTSD er endring i arousal, intrusjoner og unngåelsesreaksjoner, og det er indikasjoner på at tilstanden i hjernen medfører endringer i hukommelse og oppmerksomhet. Flyktninger som kommer til Norge er hyppig eksponert for voldsomme hendelser i forbindelse med krig og politiske konflikter, og det er økt sannsynlighet for at de kan lide av PTSD etter disse opplevelsene. Det er uvisst hvordan PTSD vil virke inn på vanlige utredningsprosedyrer innen logopedi, og denne studien vil undersøke hvordan PTSD virker inn på prestasjonene ved den dikotiske lytteprøven, som er en vanlig prosedyre for å kartlegge språklateralisering og auditiv oppmerksomhet. Målet med studien var å belyse en eventuell sammenheng mellom posttraumatiske stresssymptomer og prestasjoner på dikotisk lytteprøve. Metoden gikk ut på å analysere data fra førtifem flyktninger fra det tidligere Jugoslavia, midt – Østen, Sri Lanka og Chile som hadde vært utsatt for krig eller politisk vold i hjemlandet. Alle deltakerne ble matchet i forhold til alder, etnisitet, kjønn og traumeeksponering.

Resultatene etter den dikotiske lytteprøven viste en signifikant høyre- øre fordel (REA) på tvers av gruppene og oppgavene. Deltakerne som hadde utviklet PTSD hadde færre rapporteringer fra venstre øre enn deltakerne som ikke hadde utviklet PTSD (NPD) etter tilsvarende traumeeksponering. Dette kan stå i samsvar med den økte REA til PTSD-gruppen. Årsaken til dette kan være en nedsatt høyrehemisfærisk prosesseringsevne og dermed et økt REA. Denne nedsatte prosesseringsevnen kan være en direkte årsak av en

emosjonell aktivering i høyre hemisfære. Analysene viser også mindre forskjeller mellom de frie rapporteringsoppgavene og de rettede oppmerksomhetsoppgavene i PTSD- gruppen enn i NPD- gruppen. Dette kan tyde på oppmerksomhetsvansker. Oppgaven ser også på studiens interne og eksterne validitet, og om dikotisk lytting er en reliabel og valid metode?

Dette prosjektet er en del av et større prosjekt som ble initiert av Pushpa Kanagaratnam og Arve Asbjørnsen.

## 2. *Abstract*

The goal of this study was to shed light on a possible connection between PTSD symptoms and the performance on the dichotic listening task. The method concerned analyzing data from forty five refugees from former Yugoslavia, the middle-east, Sri Lanka and Chile, who had been exposed to actions of war, political violence in their home-country. All the participants were matched in addition to age, sex, ethnicity and exposure of trauma.

This project is a part of a bigger project initialized by Pushpa Kanagaratnam and Arve Asbjørnsen (2006) which studied executive deficits in chronic PTSD related to political violence. The study concluded that Posttraumatic problems are related to automatic processing problems and impairment in executive memory. A dichotic listening task was also used in this study, as a tool of trying to understand if PTSD symptoms play a part in examination of lateralization of language.

Refugees who arrive in Norway were often exposed to violent episodes during actions of war and political conflicts, and the possibilities for them to develop PTSD are therefore at a large scale. The characteristic symptoms of PTSD are a change in arousal, intrusive thoughts and avoidance, which might suggest memory and attentional deficits. There is no certainty in how PTSD will react to standard examination procedure concerning speech and language pathology, but this study will examine PTSD and how it impacts on the dichotic listening task. The dichotic listening task is a well used procedure to examine lateralization of language and auditory attention.

The results of the dichotic listening task revealed a significant right ear advantage (REA) between the groups and the tasks. This means more correct syllables from the right ear than from the left. The participants who had developed PTSD had fewer reports from left ear than the participants without PTSD (NPD). This might be in accordance with the increased REA in the PTSD group. The cause of this might be a reduced right hemispheric processing ability and thus the increased REA. This reduced processing ability might be a direct cause of emotional activating in right hemisphere. The analysis also shows lesser differences between NF and FA in the PTSD group than in the NPD group. This might indicate attentional deficits. In case they have an attentional deficit, we might assume that the symptom "arousal" inflicts

the brains' right hemisphere, and decreases its activity. If the participants have attentional deficits we also might assume the cause is a general break-down in the executive functions. This is in accordance with my hypotheses and thus giving me an answer to my main question, symptoms of PTSD might have significance for examination of lateralization of language.

This paper also takes a closer look on its validity and on dichotic listening, whether it is a reliable and a valid method.

### 3. Innledning

Dette prosjektet ser nærmere på språklateralisering hos deltakerne med PTSD. Jeg vil se nærmere på om symptomene ved PTSD gir en nedsatt evne til å prosessere språk, metoden som ble benyttet for å undersøke dette var dikotisk lyttetest.

#### 3.1 Dikotisk lytting

Dikotisk lytting (DL) er en metode for måling av en del kognitive og emosjonelle prosesser knyttet til lateralitet og hemisfærisk asymmetri. Asbjørnsen og Hugdahl (1995) skriver at dikotisk lytting er en noninvasiv teknikk som blir brukt for å studere lateralisert informasjon som prosesseres i de to hjernehalvdelene. Hugdahl (2003) beskriver DL som et verktøy for å undersøke forskjeller i evnen til å prosessere informasjon mellom venstre og høyre hemisfære, og reflekterer hjernens begrensede kapasitet til å prosessere to ting på samme tid. Ved dikotisk stimulering settes ørene i en konkurransesituasjon hvor hjernen skal bearbeide to auditive signaler, - et til venstre øre og et til høyre øre, og disse blir presentert samtidig. Under en DL-test benytter man 6 stoppkonsonanter og kombinerer dette med vokalen /a/. Dette utgjør da stavelserne: /pa/, /ba/, /ta/, /da/, /ka/ og /ga/. Stavelserne ble kombinert på alle mulige måter og utgjorde da 36 stavelser. Deltakeren i testen kunne da få presentert stavelsen /pa/ i venstre øre, og stavelsen /ba/ i høyre øre, og skulle da rapportere hvilken stavelse som ble best oppfattet.

I en DL-test kan man grovt sett gi tre oppgaver, - Non-forced (NF) hvor deltakerne skal benevne den stavelsen han hører, såkalt fri rapportering, og forced-right (FR) hvor deltakeren skal benevne den stavelsen han hører i høyre øre, og forced-left (FL) hvor han skal benevne den stavelsen han hører i venstre øre (Hugdahl & Andersson, 1986). FR og FL går også under fellesbegrepet ”forced attention” (FA).

En dikotisk lyttetest er en oppmerksomhetstest hvor tidligere forskning har vist at det mest vanlige funnet i en DL-test blant høyrehendte mennesker er en høyre øre fordel, eller right ear advantage (REA). Det betyr at der er flere korrekte stavelser som blir rapportert fra høyre øre enn fra venstre og indikerer en venstrehemisfærisk språkprosesserings fordel (Hugdahl & Davidson, 2003). Bryden, Munhall og Allard (1983) viser i deres studie at en får mer presise estimat av lateralitet ved dikotisk lytting dersom en benytter de rettete oppmerksomhets



scorene (FA) enn ved fri rapportering (NF). Dette er fordi en del av de naturlige fluktueringene i oppmerksomhet som oppstår blir fjernet ved rettet oppmerksomhet. Forskning har vist at øre - fordelene blir modulert av den rettede oppmerksomheten mot enten venstre eller høyre øre (Asbjørnsen & Hugdahl, 1995). Asbjørnsen og Hugdahl (1995) skriver videre i sin studie at oppmerksomhetseffektene i en DL-test kan være resultat av to prosesser. Disse er forsterkninger av rapporter fra det oppmerksomme øret, eller undertrykkelse av intrusjoner fra det ikke oppmerksomme øret.

En av forklaringene til REA, belyst av pioneren Kimuras strukturelle modell (1961; , 1967) er at nervefibrene fra høyre øre til venstre hjernehalvdel er robuste, mens de ipsilaterale er svakere. Dette fører til at de kontralaterale auditoriske nervebanene undertrykker de ipsilaterale nervebanene og dette gir en favorisering av høyre øre innputtet. Dette høyre øret innputtet blir sendt via nervebanene direkte til den kontralateral språkdominante venstre hjernehalvdel. Sparks og Gescwind (1968) mente i tillegg at verbal informasjon som blir oppfattet i venstre øret og som går over til høyre hemisfære dessuten må sendes via Corpus Collosum for og nå frem til språksenteret i venstre hemisfære (Wernickes senter). Dette vil forlenge overføringstiden med 5 - 20 msec (millisekunder). Stimuli som kommer inn høyre øre har da en fordel, siden den ”kun” skal over til venstre hemisfære, som er dominant for språk. REA indikerer da en venstresidig hemisfærisk språkprosesseringsfordel, eller sagt på en annen måte at REA har til hensikt å reflektere den lingvistiske spesialiseringen av venstre hemisfære (Hugdahl & Davidson, 2003; Sætrevik & Hugdahl, 2006). En annen nevrologisk forklaring til REA kan være den anatomiske forskjellen funnet i planum temporale i superior temporal gyrus, hvor den venstre siden er større enn den høyre siden. Dette kan utgjøre en forskjell i den automatiske persepsjonen av språk i venstre hemisfære, som igjen kan gi en REA (Hugdahl & Davidson, 2003; Jäncke & Steinmetz, 1993).

I forhold til kontrastgruppen ser jeg det nødvendig å si noe om forventet utslag i en DL-test hos disse. I dette henseende referer jeg til Jäncke, Buchanan, Lutz og Shah (2001) som foretok en DL-test med elleve menn som ikke hadde noen form for nevrologiske eller auditive avvik. Det ble benyttet fMRI for å identifisere kortikale regioner ved to DL-tester. Under en test skulle deltakerne rette oppmerksomheten mot å oppdage et spesielt målord (fonetisk oppgave). I den andre oppgaven skulle de oppdage en spesiell emosjonell tone (emosjonell oppgave). Disse oppgavene ble gjort ved to oppmerksomhetsinstruksjoner, FL og FR. Som

nevnt tidligere vil det da si å kun vise oppmerksomhet mot enten venstre eller høyre øre. Disse lyttetestene fremprovoserte stor aktivering i auditiv cortex. Det ble vist en signifikant REA ved den fonetiske oppgaven og en signifikant LEA ved den emosjonelle oppgaven (Jäncke, Buchanan, Lutz, & Shah, 2001).

Når en deltaker viser REA i en rettet oppmerksomhetsoppgave er det mest sannsynlig at hovedårsaken er et lavere venstre øre score enn ett forhøyet høyre øre score. Effekten av en rettet oppmerksomhetsoppgave er å forbedre eller å undertrykke prosesseringen av en stimulus, som igjen øker den totale venstre – høyre forskjellen (Hugdahl & Davidson, 2003).

Det er flere funn som viser at DL også kan være en metode for å studere automatisk og kontrollert prosessering. Ideen bak dette er at noen stimuli blir direkte prosessert, altså ubevisst, mens andre stimuli krever gjenkjenning for å bli prosessert. Et eksempel på automatisk prosessering er REA som respons på språkstimuli i en DL- test. (Hugdahl & Davidson, 2003). Ved å manipulere med oppmerksomhet kan en få en kontroll med dynamiske forhold som oppmerksomhet og fluktueringer av aktivisering. Arbeidet til Bryden og kollegaer (M.P. Bryden, Munhall, & Allard, 1983) viser at den rettete oppmerksomheten kan gi et renere estimat av lateralisering, og det vil derfor være hensiktsmessig å se nøyere på disse oppgavene.

Non-forced (NF), som mulig angir en automatisk prosessering, kan gi en angivelse av den strukturelle lateraliteten (Hugdahl & Andersson, 1986). Automatisk prosessering er stimulus-drevet og er synonymt med ”bunn til topp” (bottom-up), mens kontrollert prosessering er instruksjons-drevet og er synonymt med ”topp til bunn” (top-down) (M.P. Bryden, 1988; Hugdahl, 1995). Hvis en deltaker i en DL-test blir bedt om å fokusere mot enten venstre eller høyre øre, FL eller FR, kan den stimulus-drevne REA blir enten forsterket eller svakere. Dette er avhengig av hvilket øre deltakeren blir bedt om å fokusere mot. Dette samsvarer med funnene til Asbjørnsen og Hugdahl (1995), hvor deres funn var at forandringene av REA/LEA etter en oppmerksomhetsoppgave (FL, FR) var basert på nedtrykkelse av stimuli presentert mot det ikke oppmerksomme øret. En mulig årsak til dette er en blokkering av de ipsilaterale nervebanene fra den ikke oppmerksomme kanalen. Denne blokkeringen gir en nedtrykningseffekt som resulterer i at det vil være et lavere informasjonsnivå som når det ikke-oppmerksomme øret (Hugdahl & Davidson, 2003).

Responsen fra en dikotisk lyttetest blir stort sett delt inn på tre måter:

- feil stimulirespons på stavelser som ikke har blitt presentert
- respons til stimuli presentert til det øre som er kontralateral til hemisfæren som er dominant for språk, hvor det skal bli korrekte responser
- respons til stimuli presentert til øret ipsilateralt for den språkdominante hemisfæren, hvor responsen blir forstyrret/undertrykket eller hemmet.

(Asbjørnsen & Hugdahl, 1995)

Siden studien omhandler språklateralisering hos deltakere med PTSD vil det være nødvendig å se nærmere på symptomer og hvordan disse påvirker deltakerne. I tillegg vil jeg se på hvordan vi kan måle at disse symptomene påvirker deltakerne ved hjelp av en dikotisk lyttetest.

### *3.2 Hva er Posttraumatisk stressforstyrrelse (PTSD)?*

Flyktninger og asylsøkere som kommer til Norge har vært hyppig eksponert for voldsomme hendelser i forbindelse med krig og politiske konflikter i sitt hjemland, og det er økt sannsynlighet for at de kan lide av PTSD etter disse opplevelsene.

Posttraumatisk stressforstyrrelse er en tilstand som kan opptre etter en person har vært utsatt for en intens fare eller en traumatisk hendelse som har blitt oppfattet som livstruende overfor deg selv eller andre. For eksempel krig, seksuelt misbruk, voldtekt og alvorlige ulykker er hendelser som kan forårsake PTSD. I prosjektet til Pushpa Kanagaratnam og Arve Asbjørnsen konkluderer de med at posttraumatiske symptomer er relatert til automatisk prosesseringsvansker og vansker med eksekutive minnefunksjoner.

Det er beskrevet tre karakteristiske symptomgrupper ved PTSD(Charney & Bremner, 1999), og disse primærsymptomene er:

- Intrusive tanker – stadig tilbakevendende minner og drømmer for eksempel flashbacks og mareritt (intrusjoner). Siden disse minnene stadig kommer tilbake kan dette beskrives som en nedsatt impuls kontroll eller mangelfull kontroll med automatisk utløste responser.

- Unngåelsesreaksjoner - konsekvent unngåelse av stimuli som blir assosiert med den aktuelle hendelsen, nedsatt konsentrasjon
- Arousal – hyperaktivering og søvnvansker

I tillegg er angstsymptomer og depressive reaksjoner vanlige følgetilstander ved PTSD. Dette er tilstander som vi også ser har konsekvenser for kognitiv bearbeiding, men de skiller seg fra PTSD først og fremst ved fravær av en klart definert utløsende hendelse (DSM-IV, 1994).

Angst blir assosiert med en forhøyet arousal, mens depresjoner blir assosiert med en lav arousal (Heller, Koven, & Miller, 2003). PTSD blir assosiert med en forhøyet arousal (Charney & Bremner, 1999). Disse tilstandene er ofte svært kompliserte på grunn av deres komorbiditet, og det er uklart om disse bør skilles ut i fra sine distinksjoner, eller om man skal vurdere disse som om de opptrer samtidig hos en pasient med enten angst eller depresjon (Hugdahl & Davidson, 2003). Det står i samsvar med Bremners teori (2005) om at PTSD, angst og depresjoner skal være en del av en kategori av psykiske lidelser som har stressfaktoren til felles, ved at stress påvirker hjernen og dens systemer. W. Heller med kollegaer (1995) benyttet en nevropsykologisk modell for emosjoner i sin studie og denne viste at angst og depresjoner skal assosieres med høyrehemisfærisk aktivitet, hvor angst skal assosieres med økt aktivitet, mens depresjoner skal assosieres med nedsatt aktivitet. Dermed sier Heller og Nitschke at på bakgrunn av disse dataene kan man argumentere for at de kognitive karakteristikene av depresjon og angst har en stor tilknytning til de nært samarbeidende kritiske regioner i cortex (1997).

Både angst og depresjoner er karakterisert med kognitive avvik. Angst har blitt assosiert med avvik i oppmerksomheten mot truende stimuli, og samsvarer bra med det som beskrives som høyre hemisfærisk spesialisering. Videre kan stress påvirke angsten slik at de kognitive evnene ytterligere blir nedsatt (Heller & Nitschke, 1997). Heller og Nitschke (1997) beskriver videre at ved depresjoner forekommer det vansker med oppmerksomhet, minne og eksekutive funksjoner. Disse avvikene opptrer muligens fordi det er en assymetri i de prefrontale regioner; en høyere aktivitet i høyre hemisfære enn i venstre. DSM-IV (1994) beskriver at depresjoner gir vansker med konsentrasjon og tenking.

På bakgrunn av beskrevet empiri antar vi at dataene fra DL-testen vil vise at deltakerne med PTSD mest sannsynlig har en nedsatt REA siden det foreligger en hemisfærisk assymetri ved at det er en høyere aktivitet i høyre hemisfære enn i venstre. På grunn av denne nedsatte aktiviteten i venstre hemisfære vil det mulig gi en nedsatt evne til språkprosessering, siden språk er lateralisert til venstre hemisfære.

### *3.3 Hvordan vil symptomene ved PTSD påvirke deltakerne?*

Symptomene ved PTSD fører til en utilfredsstillende emosjonell kontroll. Stress vil muligens føre til nedsatt emosjonell kontroll, ved at oppmerksomheten blir nedsatt. På noen områder vil oppmerksomheten være skjerpet, men denne skjerpetheten vil etter hvert bli nedsatt og dette medfører en redusert evne til å skille ut de stimuliene som assosieres med traumet. I tillegg vil de intrusive tankene stadig dukke opp i form av minner, følelser, tanker og drømmer. Disse vil minne på om den traumatiske hendelsen, og evnen til å kontrollere disse impulsene blir dårligere. Vansker med å kontrollere impulser blir assosiert med eksekutivfunksjonsvansker (Hugdahl & Andersson, 1986). Årsaken til dette kan være intrusjoner, som er et av symptomene ved PTSD. Med andre ord kan man si at den kontrollerte prosesseringen blir nedsatt, slik at den automatiske prosesseringen overtar bearbeidelsen av disse impulsene. Dermed blir det en nedsatt top-down og en økt bottom-up prosessering.

Når en person konstant er hyperaktivert for å unngå stimuli som kan bli assosiert med den aktuelle hendelsen, vil dette føre til ubekvemmeligheter på et eller annet tidspunkt. Personen kan være redd for å falle i søvn siden den traumatiske hendelsen gjerne opptrer i søvne og medfører mareritt. Dette medfører igjen søvnevansker og konsentrasjonsvansker. Det er også persepsjoner i dagliglivet som kan vekke til livs minner om hendelsen, som kan føre til at man blant annet isolerer seg. Dette vil føre med seg angst og depresjoner, som også er hyppig beskrevet som komorbide tilstander ved PTSD (Charney & Bremner, 1999). Bremner mener at PTSD, angst og depresjoner skal være en del av en trauma-spekter av psykiske lidelser, hvor fellesnevneren er stress som påvirker hjernen og dens systemer (Bremner, 2005). Stress vil muligens føre til nedsatt emosjonell kontroll, ved at oppmerksomheten blir nedsatt. Dette vil dermed muligens påvirke den dikotiske lyttetesten.

Flere studier gjenspeiler at emosjoner reflekterer mange viktige prosesser, for eksempel arousal, oppmerksomhet og minne. Disse funnene impliserer dermed flere cortikale regioner

enn kun de prefrontale regionene. Damasio (1995) beskriver at bla. Posterior cingulate, parietal, temporal og occipital områder er involvert i emosjoner. Det blir derfor viktig å forstå disse områdene hver for seg, og hvordan de interaksjonerer for å få best mulig bilde av de emosjonelle prosessenene. Jeg skal ikke ta for meg disse områdene, men vite at det er flere cortikale regioner som reflekterer emosjoner, og kontrollen av disse emosjonene blir påvirket av stress ved PTSD. Siden emosjoner impliserer flere regioner vil dette også si noe om at det er høy forekomst av komorbiditet.

### *3.4 Målbare endringer i hjerneaktivering*

Det har blitt forsket en del på hvordan PTSD, angst og depresjoner påvirker medial prefrontal cortex og temporal cortex. Hos pasienter med PTSD ble det påvist en redusert blood-flow i anterior cingulate under en fMRI- undersøkelse. Diego Pizzagalli og kollegaer har også beskrevet en hypoaktivitet i anterior cingulate hos pasienter med depresjoner (Pizzagalli et al., 2001). Pet og fMRI studier mener å ha funnet evidenser for at det er en dysfunksjon i den mediale prefrontale cortex. Studiene viste at det er en redusert blodflyt (baseline blood-flow), eller en forstyrrelse ved oppgaver som omhandler oppmerksomheten (Bremner et al., 1999). Denne forstyrrelsen impliserer også andre regioner som er involvert i emosjoner og stress, og som igjen kan føre til en dårlig forbindelse mellom de kognitive og de emosjonelle prosesseringene (Kinsbourne, 1973; Sætrevik & Hugdahl, 2006). De hjernedelene som er involvert i emosjoner, for eksempel lateral og medial prefrontal cortex og anterior cingulate gyrus er også involvert i hukommelsesfunksjonene, og disse er kritisk viktig for respons til traumatiske hendelser og overlevelse (Bremner & Narayan, 1998; Davidson, Abercrombie, Nitschke, & Putnam, 1999; Zubieta, Chinitz, & U. Lombardi, 1999).

I studien til Bruder et al. (2004) forsket de på venstre hemisfæriske dysfunksjoner hos pasienter med fobier, hvor noen hadde depresjoner i tillegg. Denne rapporten samsvarer med andre rapporter i forhold til at disse har en mindre venstresidig fordel for språkprosessering. Dette indikerer at i en DL-test vil disse ha en nedsatt REA (Bruder, Schneier, Stewart, McGrath, & Quitkin, 2004; Enriquez & Bernabeu, 2006). I Asbjørnsen, Hugdahl og Brydens studie fra 1992 hvor de undersøkte effektene av å manipulere et subjekts arousal-nivå, viste resultatene at negative stimuli fjernet REA (Asbjørnsen, Hugdahl, & Bryden, 1992). Denne studien kan samsvare med Heller og Nitschke (1997) sin studie ved at subjekter med depresjoner har en økt aktivitet i høyre hemisfære, og dermed muligens en nedsatt REA i en

DL-test. I en annen studie av Wexler, Schwartz, Warrenburg, Servis og Tarlatzis (1986) viste resultatene at subjekter med angst hadde en økt REA ved positive stimuli.

### *3.5 Dikotisk lytting og PTSD*

Graden av oppmerksomhet og evnen til å modulere denne har stor betydning for prosesseringssegenskapene. For å måle effekten av oppmerksomhet kan man som tidligere nevnt benytte seg av en dikotisk lyttetest. Med en forankring i ulike studier hvor det blir hevdet at pasienter med PTSD har oppmerksomhetsvansker og dermed prosesseringsvansker, har jeg funnet frem til forskningsrapporter som belyser hvilke utslag prosesseringsvansker vil gjøre i en DL-test. Jeg har tatt utgangspunkt i symptomene på PTSD, og vil da blant annet forsøke å belyse at en økt arousal påvirker oppmerksomheten. I testen vil dette sannsynlig slå ut med en redusert REA, som igjen påvirker den venstresidige språkprosesseringsprosessen. Forskningsrapportene benytter ulike teknikker under DL-testen, men disse overlapper muligens hverandre (Sætrevik & Hugdahl, 2006).

Noen studier benytter seg av instruert oppmerksomhet, som kan angi kognitive faktorer, som for eksempel oppmerksomhet og arousal (Hugdahl & Andersson, 1986). Sætrevik og Hugdahl (2006) sine forskningsresultater referer til en top-down modell om oppmerksomheten, som er en kognitiv kontroll, og hvordan den interaksjonerer med persepsjon. Rapportene indikerer en nedsatt REA ved oppmerksomhetsvansker (Bruder, Schneier, Stewart, McGrath, & Quitkin, 2004; Bruder, Stewart, Wexler, & Price, 1999; Sætrevik & Hugdahl, 2006). (Hugdahl et al., 2000) viser til i sin studie at god oppmerksomhet har en positiv effekt på automatisk prosessering.

Kinsbourne presenterte på 1970-tallet en modell han kalte for 'attentional model' (Kinsbourne, 1973). Denne modellen anslo at aktivering av en hemisfære ledet oppmerksomheten mot det kontralaterale perseptuelle feltet, altså motsatt side, slik at språkstimuli aktiviserte venstre hemisfære, og ledet oppmerksomheten til høyre perseptuelle felt. Annen aktivering, for eksempel emosjonell betinget aktivering kan interferere med dette. Med andre ord vil da REA indikere en venstresidig prosesseringsfordel (Sætrevik & Hugdahl, 2006). Hvis deltakerne med PTSD har en nedsatt REA ved instruert oppmerksomhet, vil det da si at de ikke har denne prosesseringsfordelen, og dette kan da muligens sees på som en

kognitiv vanske. Den kognitive vansken er da mest sannsynlig en dynamisk vanske, altså en oppmerksomhetsvanske. Dette samsvarer med PTSD, dens symptomer og vansker.

Sætrevik og Hugdahl (2006) benyttet seg av priming agents eller cues i sin forskningsstudie. Disse cuene besto av en sammensetning av en konsonant/vokal, som ble presentert i begge ører samtidig, like før stimulien fra den dikotiske lytteprøven. Cuet kunne enten være det samme som DL-stimuliet til venstre eller høyre øre, eller et annet. Deltakerne ble da instruert til å rapportere det stimuliet de hørte best fra den dikotiske lyttetesten. Det ble funnet REA når cuet var forskjellig fra begge lyttestimuliene. REA ble øket når cuet var det samme som det venstre DL-stimuliet, mens REA ble redusert når cuet var det samme som det høyre DL-stimuliet. Hugdahl og Sætrevik foreslår at minnet fra cuet er en forstyrrelsesfaktor som forårsaker at oppmerksomheten hemmer gjenkjennelsen av stimuli som var maken til distraktoren.

Hugdahl og Sætrevik mener at effekten av denne metoden vil være lik modulasjonene i de instruerte oppmerksomhetsoppgavene i en DL-test. Videre foreslår dem at forskning på denne metoden vil gi oss kunnskap om de mekanismer som er involvert i språklateralisering og oppmerksomhetsmodulering (Sætrevik & Hugdahl, 2006).

Når jeg trekker inn Kinsbournes `attentional model` i arbeidet til Sætrevik og Hugdahl, og samtidig kjenner til symptomene på PTSD, vil dette muligens belyse prosesseringsvansker, altså kognitive vansker. Bruder et al., (2004) bekrefter dette i sin studie at endring i arousal som medfører angst og depresjoner, vil gi en dårligere oppmerksomhet og dermed en utilfredsstillende emosjonell kontroll. Dette vil påvirke aktiveringen av hjernens to halvdel, ved å ha en nedsatt venstresidig hemisfærisk fordel for språkprosessering og dermed en redusert REA (Bruder et al.,(2004). I en studie til Bruder et al., (1999) fant de ut at deltakerne med angst hadde en nedsatt REA når det gjaldt ord, men en økt LEA for toner, sammenlignet med en kontrollgruppe som ikke hadde angst (Bruder, Stewart, Wexler, & Price, 1999), noe som igjen kan indikere at angst medfører en nedsatt venstresidig hemisfærisk fordel for språkprosessering, ergo en kognitiv vanske, som igjen er et eksekutivt problem. I en DL-test vil vi da forvente en nedsatt REA. Bryden og MacRae (1989) beskriver i sin studie at resultatene indikerer at det foreligger en høyre hemisfærisk superioritet for emosjonell



persepsjon. De beskriver en LEA ved emosjonell persepsjon og en REA ved verbal persepsjon.

### *3.6 Emosjonelle endringer og hjerneaktivering*

For å forsøke å få et klarere bilde av hjerneaktivering (arousalendringer) i forhold til emosjoner vil jeg benytte meg av den nevropsykologiske modellen til Heller (se figur 1) (1986; , 1990; , 1993) og knytte dette opp mot prestasjonene i en DL-test. Wendy Heller beskriver: ”When the left frontal region is active to the right, affective valence is pleasant, whereas when the right frontal region is active relative to the left, affective valence is unpleasant” (2003, p. 536).

Arousal, som er den andre komponenten i modellen, sies å spille en viktig rolle for høyre hemisfære i emosjonsrelaterte arousalfunksjoner. Angst og depresjoner er forskjellige i forhold til arousalnivået. Angst blir assosiert med en forhøyet arousal, mens depresjoner blir assosiert med en lav arousal. PTSD blir assosiert med en forhøyet arousal (Charney & Bremner, 1999) Disse tilstandene er ofte svært kompliserte på grunn av deres komorbiditet, og det er uklart om disse bør skilles ut i fra sine distinksjoner, eller om man skal vurdere disse som om de opptrer samtidig hos en pasient med enten angst eller depresjon (Hugdahl & Davidson, 2003). Det står i samsvar med Bremners teori (2005) om at PTSD, angst og depresjoner skal være en del av en kategori av psykiske lidelser som har stressfaktoren til felles, ved at stress påvirker hjernen og dens systemer. W. Heller med kollegaer (1995) benyttet denne nevropsykologiske modellen for emosjoner for å kartlegge mulige hjerneaktivitetsmønstre hos pasienter med blant annet angst (stor vs. liten) og depresjoner (dyp vs. liten). Resultatene viste at deltakere med stor angst hadde et større høyre hemisfærisk avvik (bias) enn de med liten angst, mens deltakerne med dype depresjoner hadde et mindre hemisfærisk avvik (avvik) enn de med en liten depresjon. Denne studien viste at angst og depresjoner skal assosieres med høyrehemisfærisk aktivitet, hvor angst skal assosieres med økt aktivitet, mens depresjoner skal assosieres med nedsatt aktivitet. Videre refererer Heller (2003) til flere studier hvor det har blitt vist at aktivitet i cortexregionene som er spesialisert for å prosessere informasjon kovarierer med høyt score på oppgaver som omhandler nettopp informasjonsbearbeiding. Generelt sett blir økt hjerneaktivitet assosiert med høyere ytelse og lav aktivitet med lavere ytelse. Dermed sier Heller og Nitschke at på bakgrunn av dissa

dataene kan man argumentere for at de kognitive karakteristikene av depresjon og angst har en stor tilknytning til de nært samarbeidende kritiske regioner i cortex (1997).

Både angst og depresjoner er karakterisert med kognitive avvik. Angst har blitt assosiert med avvik i oppmerksomheten mot truende stimuli, og samsvarer bra med de høyre hemisfæriske spesialitetene. Videre kan stress påvirke angsten slik at de kognitive evnene ytterligere blir nedsatt (Heller & Nitschke, 1997). Heller og Nitschke (1997) beskriver videre at ved depresjoner forekommer det vansker med oppmerksomhet, minne og eksekutive funksjoner. Disse avvikene opptrer muligens fordi det er en assymetri i de prefrontale regioner; en høyere aktivitet i høyre hemisfære enn i venstre. DSM-IV (1994) beskriver at depresjoner gir vansker med konsentrasjon og tenking, og Heller og Nitschke (1997) mener dette kan være en mulig årsak til hvorfor deprimerte personer oftere trekkes mot negativt stimuli (unpleasant) enn mot positivt stimuli (pleasant).

På bakgrunn av beskrevet empiri antar vi at en hemisfærespesifikk aktivering kan slå ut på to måter:

- 1) forberede for prosessering og økt kapasitet
- 2) blokkere for annen prosessering og dermed redusere kapasiteten

Dersom det skjer en aktivering i høyre hemisfære kan dette medføre en nedsatt REA om antakelse 1 slår til, og en større REA om antakelse 2 slår til.

### *3.7 Kontrastgruppen*

Kontrastgruppen besto av 23 deltakere som ikke hadde utviklet PTSD. Disse ble matchet med deltakerne som hadde utviklet PTSD i forhold til alder, etnisitet og traumeeksponering (de hadde alle erfart krig og politisk vold i sitt hjemland). Motivasjonen for å bruke en kontrastgruppe og ikke en kontrollgruppe var at en kontrastgruppe har vært utsatt for traumeeksponering og har i så henseende muligens opplevd enten intrusive tanker, unngåelsesreaksjoner eller en økt arousal uten å ha blitt diagnostisert med PTSD. I tillegg hadde ikke gruppene noen signifikante forskjeller ved inntaksintervjuet som omhandlet lengde og hyppighet ved potensielle politiske traumatiske hendelser, bortsett fra at PTSD-gruppen hadde vært eksponert mer enn NPD- gruppen.

### *3.8 Kontrastgruppen vs. Deltakerne med PTSD*

Når man sammenligner studien til Jäncke og kollegaer (2001) med studien til Sætrevik og Hugdahl (2006) vil man se en forskjell i REA, særlig i en NF-situasjon. For å forsøke å gi et mer nyansert bilde av at positive og negative følelser muligens er lateralisert har jeg trukket inn studien til Asbjørnsen, Hugdahl og Bryden (1992). Resultatene fra deres studie viser at negative følelser fjerner REA og at det muligens foreligger en høyre hemisfærisk dominans for prosessering av negative følelser.

Hvis hypotesene viser seg å være sanne er det mulig at deltakerne med PTSD vil ha et lavere antall rapporteringer fra venstre øre, som gir et økt REA hos deltakerne med PTSD enn hos kontrastgruppen. Dette kan være på grunn av enten hyperaktivering av høyre hemisfære eller som følge av nedsatt evne til å kontrollere oppmerksomheten. Dette avviket vil muligens oppstå på grunn av en forhøyet høyre hemisfærisk arousal, som igjen fører til at prosesseringen blir undertrykket. Dette vil igjen gi en nedsatt venstresidig hemisfærisk dominans for språkprosessering.

I tillegg er det også mulig å forvente vansker med rettete oppmerksomhetsoppgaver (Asbjørnsen & Hugdahl, 1995). Dette kan vise seg i en nedsatt REA. Dette kan tyde på en vanske med både automatisk og kontrollert prosessering, og kan da antagelig vise at ingen av hemisfærene er språkdominante muligens på grunn av et lateralitetssammenbrudd (break down) forårsaket av symptomene ved PTSD. Derfor kan det være mulighet for å tro at pasienter med PTSD kommer inn under Dual-deficit fenomenet. Intrusjonene kan være et tegn på et slik break down siden minnene og drømmene stadig vender tilbake. Dette fører også til eksekutivfunksjonsproblemer som impliserer nedsatt språkprosessering.

Dette skal jeg forsøke å belyse ved hjelp av dataene fra en dikotisk lyttetest. Disse dataene er atferdsdata.

## *4. Etiske aspekt*

Prosjektet til Kanagaratnam og Asbjørnsen ble publisert i Journal of Anxiety Disorders i 2006 og var da godkjent av REK og personvernombudet for forskning (Norsk Samfunnsviteskapelige Datatjeneste). Det som kan bli et etisk problem er at jeg som student og mulig ukjent tredje person fikk tilgang til data. Jeg fikk tilgang til anonymisert data og de kliniske dataene ble kun presentert i statistikkprogrammet Statistica. Uansett er det den

behandlingsansvarlige og databehandleren som skal sørge for at det foreligger tilfredsstillende informasjonssikkerhet, jamfør Personopplysningsloven, kapittel III, § 13 (Personopplysningsloven). Det var nødvendig for meg å påse at det også forelå en tilfredsstillende informasjonssikkerhet i henhold til Helsinkideklarasjonen og Vancouver-konvensjonen (REK).

### *5. Problemstilling og hypoteser*

**Problemstilling:** Kan symptomer på posttraumatisk stressforstyrrelse ha betydning for undersøkelse av språklateralisering?

*Hypotese:* Dersom endring i arousal som følge av PTSD spesifikt påvirker høyre hjernehalvdel, vil vi forvente at deltakerne med PTSD vil ha en redusert REA i en NF-situasjon. Redusert REA i en NF-situasjon vil indikere vansker med kontrollert prosessering. Mest sannsynlig er det symptomet ”arousal” som gir disse vanskene.

*Hypotese:* Dersom intrusjoner ved PTSD representerer et generelt sammenbrudd i eksekutivfunksjoner vil vi forvente at deltakerne med PTSD vil ha en redusert oppmerksomhetsmodulering. Dette viser seg i en DL-test ved at deltakerne viser en redusert evne til å fokusere på stimuli, slik at det er av liten betydning om en benytter fri rapportering eller rettet oppmerksomhet som grunnlag for å fastslå språklateralisering.

## 6. Materiale og metode

### 6.1 Deltakere

Deltakerne var 45 immigranter eller flyktninger fra tidligere Jugoslavia, midt-østen, Sri Lanka og Chile. Disse var i alderen 18-55 år, hvor gjennomsnittet,  $m = 38$ . Der var tjueto deltakere som hadde diagnosen kronisk PTSD, diagnostisert etter DSM-IV (American-Psychiatric-Association, 1994) og så en kontrastgruppe (NPD) på 23 deltakere som ikke ble diagnostisert med PTSD etter tre gjennomførte tester som omhandler de eksekutive funksjonene. Testene gjenspeiler en signifikans etter å ha vært utsatt for politisk vold. Kontrastgruppen matchet deltakerne med PTSD i forhold til alder, kjønn, etnisitet og traumeeksponering. Kjønnfordelingen i PTSD-gruppen var 15 menn og 7 kvinner, i NPD-gruppen var der 19 menn og 4 kvinner.

Dersom deltakerne viste tegn på organisk hjerneskade eller skade i sentralnervesystemet, eller som hadde opplevd tortur med elektrisk stimuli mot hodet eller tap av bevissthet i mer enn 30 minutter på grunn av slag mot hodet, hadde nedsatt syn eller hørsel, opplevd fysisk vold, eller bruk av hjertemedisin eller andre medisiner som kan ha innvirkning på kognisjonen ble ekskludert fra studien.

Deltakerne ble rekruttert ved hjelp av Helsetjenesten for flyktninger og oppslag, og først etter at de sa seg villige til å delta ble de forelagt en informasjonsskriv og ble bedt om å fylle ut et samtykkeskjema på grunnlag av informasjon om studien. Prosedyren var da godkjent av den regionale etiske komité (REK) og Datatilsynet (ombudsmannen for forskning).

### 6.2 Testprosedyre

Det ble benyttet flere prosedyrer for å fastslå om deltakerne hadde PTSD. Det ble benyttet en selvrapportering om posttraumatiske stressforstyrrelse – symptomer, Impact of Event Scale Revised (Weiss & Marmar, 1997) og intervju, The Clinician – administered PTSD scale for DSM- IV Revised (Blake et al., 1998), samt The Mini International Neuropsychiatric Interview basert på DSM- IV kriteriene (Sheehan et al., 1998). I tillegg ble det brukt sjekklister (A life Events Checklist) for å forsøke å identifisere den mest traumatiske

hendelsen i deltakerens liv, samt en sjekklister for å måle generell diskomfort, The Symptom Checklist-90 revised (Derogatis, 1983). Dette ble gjennomført av spesialist i klinisk psykologi med særlig trening i diagnostikk. 22 deltakere ble funnet til å tilfredsstille kriteriene for PTSD og depresjon, mens 23 deltakere ble diagnostisert til ikke å ha kronisk PTSD eller depresjon på bakgrunn av deres historie.

### *6.3 Valg av forskningsdesign og metode*

Designet bestod hovedsaklig av 2 grupper \* 2 oppmerksomhetsoppgaver \* 2 ører split - split factorial design. Det ble benyttet en treveis ANOVA med repeterte målinger som angir effekter mellom (between) og innenfor (within) gruppene. Gruppe ble behandlet som en randomisert faktor ("between") og DL- oppgave og øre ble behandlet som repeterte målinger innen gruppene ("within"- faktorer).

For å analysere dataene har jeg benyttet meg av en flerveis variansanalyse (ANOVA) i henhold til det grunnleggende designet. Variansanalysen ga grunnlag for å undersøke hovedeffekter mellom de to ulike gruppene, i de ulike DL-situasjonene og begge ørene, og interaksjonseffekter mellom deltakerne internt i gruppen (Doncaster & Davey, 2007, p. 7). Post hoc tester er en teknikk hvor man tilfører modellene faktorer for å forbedre effekten. Dette er for å forsøke å forstå hva som skaper effekten (Doncaster & Davey, 2007). I dette tilfelle ble det brukt en Fisher's LSD-test.

### *6.4 Validitet*

Validiteten sier noe om undersøkelsen måler det den skal og gyldigheten av dette. En deler gjerne validitet i to begreper, indre og ytre validitet. Indre validitet uttrykker i hvilken grad funnene svarer på spørsmålene som er stilt, og ytre validitet i hvilken grad funnene kan overføres til andre. Den ytre validiteten er tett knyttet til generaliseringsbegrepet (Befring, 2002).

## 7. Referanser

- American-Psychiatric-Association. (1994). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (4th ed.)*. Washington DC: American Psychiatric Association Press.
- Asbjørnsen, A., & Hugdahl, K. (1995). Attentional Effects in Dichotic Listening. *Brain and Language*, 49, 189-201.
- Asbjørnsen, A., Hugdahl, K., & Bryden, M. P. (1992). Manipulations of Subjects' Level of Arousal in Dichotic Listening. *Brain and Cognition*, 19, 183-194.
- Befring, E. (2002). *Forskningsmetode, etikk og statistikk*. Oslo: Det Norske Samlaget.
- Blake, D. D., Weathers, F. W., Nagy, L. M., Kaloupek, D. G., Charney, D. S., & Keane, T. M. (1998). *Clinician-Administered PTSD scale for DSM-IV Revised (CAPS)*. Boston, VA/West Haven, VA Medical Center: National Center for Posttraumatic Stress Disorder, Behavioral Science Division/Medical Center & Neurosciences Division.
- Bremner, J. D. (2005). Effect of traumatic stress to brain structure and function. Relevance to early responses to trauma. *Trauma Dissociation*, 6 (2), 51-68.
- Bremner, J. D., & Narayan, M. (1998). The effect of stress on memory and the hippocampus throughout the life cycle: Implications for childhood development and aging. *Develop Psychopath*, 10, 871-886.
- Bremner, J. D., Staib, L., Kaloupek, D., Southwick, S. M., Soufer, R., & Charney, D. S. (1999). Positron emission tomographic (PET)-based measurement of cerebral blood flow correlates of traumatic reminders in Vietnam combat veterans with and without posttraumatic stress disorder. *Biol Psychiatry (In press)*.
- Bruder, G. E., Schneier, F. R., Stewart, J. W., McGrath, P. J., & Quitkin, F. (2004). Left Hemisphere Dysfunction During Verbal Dichotic Listening Tests in Patients Who Have Social Phobia With or Without Comorbid Depressive Disorder. *American Journal Psychiatry*, 161:1, 72-78.
- Bruder, G. E., Stewart, J. W., Wexler, B. E., & Price, L. H. (1999). Perceptual Asymmetry Differences Between Major Depression With or Without a Comorbid Anxiety Disorder: A Dichotic Listening Study. *Journal of Abnormal Psychology*, 108(2), 233-239.
- Bryden, M. P. (1988). An overview of the dichotics listening procedure and its relation to cerebral organization. In K. Hugdahl (Ed.), *Handbook of Dichotic Listening: Theory, methods and research* (pp. 1-44). Chichester, UK: Wiley & Sons.

- Bryden, M. P., & MacRae, L. (1989). Dichotic Laterality Effects Obtained with Emotional Words. *Neuropsychiatry, Neuropsychology and Behavioral Neurology*, 1(2), 171-176.
- Bryden, M. P., Munhall, K., & Allard, F. (1983). Attentional biases and the right-ear effect in dichotic listening. *Brain and Language*, 18, 236-248.
- Charney, D. S., & Bremner, J. D. (1999). The neurobiology of anxiety disorders. In D. S. Charney, E. J. Nestler & S. S. Bunney (Eds.), *Neurobiology of Mental Illness* (pp. 494-517). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Damasio, A. R. (1995). On some functions of the human prefrontal cortex. In J. G. K. J. Holyoak (Ed.), *Structure and functions of the human prefrontal cortex. Annals of the New York Academy and Science* (Vol. 769, pp. 241-251).
- Davidson, R. J., Abercrombie, H., Nitschke, J. B., & Putnam, K. (1999). Regional brain function, emotion and disorders of emotion. *Current Opinion in Neurobiology, Elsevier Science*, 9, 228-234.
- Derogatis, L. R. (1983). *SCL-90-R: Administration, Scoring and Procedure Manual (2nd. ed)*. Towson, MD: Clinical Psychometric Research.
- Doncaster, C. P., & Davey, A. J. H. (2007). *Analysis of Variance and Covariance How to choose and construct models for the life of sciences*. New York: Cambridge University Press.
- Enriquez, P., & Bernabeu, E. (2006). Hemispheric laterality and dissociative tendencies: Differences in emotional processing in a dichotic listening task. *Consciousness and Cognition*.
- Gjærum, B., & Ellertsen, B. (2005). *Hjerne og atferd, 2.utgave*. Oslo: Gyldendal Akademiske.
- Heller, W. (1986). *Cerebral organization of emotional function in children* (Ph.D. dissertation): University of Chicago.
- Heller, W. (1990). The neuropsychology of emotion: Developmental patterns and implications for psychopathology. In N. Stein, B. L. Leventhal & T. Trabasso (Eds.), *Psychological and biological approaches to emotion* (pp. 167-211). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Heller, W. (1993). Neuropsychological mechanism of individual differences in emotion, personality and arousal. *Neuropsychology*, 7(476-489).
- Heller, W., Etienne, M., & 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.



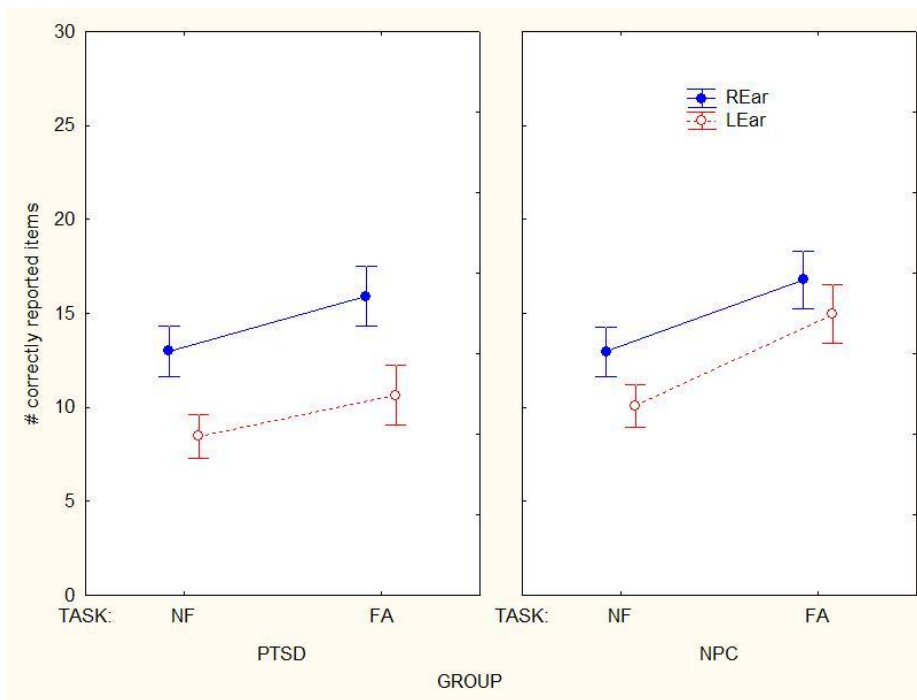
- Heller, w., Koven, N. S., & Miller, G. A. (2003). Regional Brain Activity in Anxiety and Depression, Cognition/emotion Interaction, and Emotion Regulation. In K. Hugdahl & R. J. Davidson (Eds.), *The Asymmetrical Brain* (pp. 533-564). London: The MIT Press.
- Heller, W., & Nitschke, J. B. (1997). Regional brain activity in emotion. A framework for understanding cognition in depression. *Cognition and Emotion*, *12*, 421-447.
- Hugdahl, K. (1995). Dichotic listening: Probing temporal lobe functional integrity. In R. J. Davidson & K. Hugdahl (Eds.), *Brain asymmetry* (pp. 123-156). Cambridge: MIT Press.
- Hugdahl, K., & Andersson, L. (1986). The "forced-attention paradigm" in dichotic listening to CV-syllables: A comparison between adults and children. *Cortex*, *22*, 417-432.
- Hugdahl, K., & Davidson, R. J. (2003). *The Asymmetrical Brain*. London: The MIT Press.
- Hugdahl, K., Law, I., Kyllingsbæk, S., Brønnick, K., Gade, A., & Paulson, O. (2000). Effects of Attention on Dichotic Listening: An O-PET Study. *Human Brain Mapping*, *10*, 87-97.
- Jäncke, L., Buchanan, T. W., Lutz, K., & Shah, N. J. (2001). Focused and Nonfocused Attention in Verbal and Emotional Dichotic Listening: An FMRI Study. *Brain and language*, *78*, 349-363.
- Jäncke, L., & Steinmetz, H. (1993). Auditory lateralization and planum temporale asymmetry. *NeuroReport*, *5*, 169-172.
- Kanagaratnam, P., & Asbjørnsen, A. (2006). Executiv defecits in chronic PTSD related to political violence. *Journal of Anxiety Disorders*.
- Kimura, D. (1961). Cerebral dominanca and the perception of verbal stimuli. *Canadian Journal of Psychology*, *15*, 169-172.
- Kimura, D. (1967). Functional asymmetry of the brain in dichotic listening. *Cortex* *3*, 163-168.
- Kinsbourne, M. (1973). The control of attention by interaction between the cerebral hemispheres. In S. Kornblum (Ed.), *Attention and performance IV*. New York: Academic Press.
- Personopplysningsloven, L. o. b. a. p. Lov om behandling av personopplysninger (personopplysningsloven): Lovdata.
- Pizzagalli, D., Pascual-Marqui, R. D., Nitschke, J. B., Oakes, T. R., Larson, C. L., Abercrombie, H., et al. (2001). Anterior Cingulate Activity as a Predictor of Degree of

- Treatment Response in Major Depression: Evidence From Brain Electrical Tomography Analysis. *American Journal Psychiatry*, 158, 405-415.
- REK. De nasjonale forskningsetiske komiteer: De nasjonale forskningsetiske komiteer.
- Sheehan, D. V., Lecrubier, Y., Janavs, J., Knapp, E., Weiller, E., Hergueta, T., et al. (1998). *Mini International Neuropsychiatric Interview (MINI)*. Tampa: University of South Florida Institute for Research in Psychiatry.
- Sparks, R., & Geschwind, N. (1968). Dichotic listening in man after section of neocortical commissures. *Cortex*, 4, 3-16.
- Sætrevik, B., & Hugdahl, K. (2006). Priming inhibits the right ear advantage in dichotic listening: Implications for auditory laterality. *Neuropsychologia*, 45(2007), 282-287.
- Weiss, D. S., & Marmar, C. R. (1997). The impact of the event scale - revised. In J. P. Wilson & T. M. Keane (Eds.), *Assessing Psychological Trauma and PTSD: A Practitioner's Handbook* (pp. 399-411). New York: Guilford Press.
- Zubieta, J. K., Chinitz, J. A., & U. Lombardi, e., al.,. (1999). Medial frontal cortex involvement in PTSD symptoms: a SPECT study. *Journal of Psychiatric Research*, 33, 259-264.

## *8. Figurer*

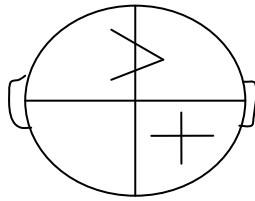
Figur1. Gjennomsnittsscore i de ulike gruppene separat for høyre og venstre øre under oppgavene fri rapportering (Non- forced, NF) og rettet oppmerksomhet (Forced attention, FA).

Figur 2. Hellers nevropsykologiske modell (Heller, Koven, & Miller, 2003)  
(Neuropsychological model of emotion)

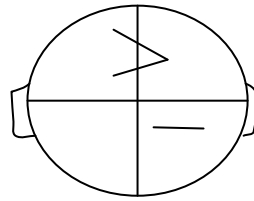


Positive Valence  
left > right

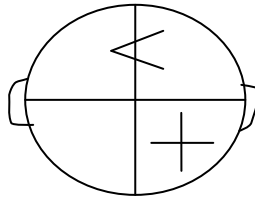
+ = High Arousal    - = Low Arousal



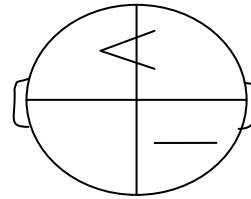
Happiness



Calm



Anxious arousal



Depression

Negative Valence  
Right > Left

Tabell 1. Analyse av målinger fra hovedeffektene: gruppe (GROUPING), oppgave (TASK og øre (EAR)

Repeated Measures Analysis of Variance (DL_PTSD rev) Sigma-restricted parameterization					
Effective hypothesis decomposition					
	SS	Df.	MS	F	p
Intercept	29697,32	1	29697,32	1508,58	0,00
GROUPING	129,32	1	129,32	6,569	0,01
Error	846,48	43	19,69		
TASK	534,31	1	534,31	77,70	0,00
TASK*GROUPING	36,53	1	36,53	5,31	0,02
Error	295,67	43	6,88		
EAR	592,16	1	592,16	44,43	0,00
EAR*GROUPING	73,76	1	73,76	5,53	0,02
Error	573,04	43	13,33		
TASK*EAR	0,28	1	0,28	0,05	0,80
TASK*EAR*GROUPING	8,81	1	8,81	1,85	0,18
Error	204,83	43	4,76		

Tabell 2. Gjennomsnittsmålinger mellom de ulike gruppene, på begge ører ved dikotiske lytteoppgaver, NF og FA.

	PTSD		NPC	
	NF	FA	NF	FA
Høyre øre	13,00	15,91	12,96	16,78
Venstre øre	8,45	10,64	10,00	14,96

Tabell 3. Gjennomsnittscore ved 3 kliniske tester i gruppen med deltakere med Posttraumatisk stressforstyrrelse og deltakerne uten psykiatrisk diagnose.

	<i>PTSD</i>		<i>NPD</i>	
Menn ♂	15		19	
Kvinner ♀	7		4	
Høyrehendt	21		23	
Venstrehendt	1		0	
	<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Standard avvik</i>	<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Standard avvik</i>
IESTOT	59,73	9,79	23,61	19,91
SCLTOT	28,59	8,60	10,26	6,82
SCL90TOT	193,64	56,61	75,78	43,88



Tabell 4. Oppfølging av den signifikante treveis-interaksjonen Gruppe \* Oppgave \* Øre. Matrisen viser p-verdiene assosiert med de ulike parvise sammenligningene slik det fremkommer etter Fisher's LSD-test

<b>LSD test; variable DV_1 (DL_PTSD rev) Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between; Within; Pooled MS = 12,225, df = 62,659</b>											
	<b>GROUPING</b>	<b>TASK</b>	<b>EAR</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
				13,00	8,45	15,91	10,64	12,96	10,00	16,8	14,9
1	PTSD	NF	RE		0,00	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,06
2	PTSD	NF	LE	***		0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00
3	PTSD	FA	RE	***	***		0,00	0,00	0,00	0,51	0,36
4	PTSD	FA	LE	***	***	***		0,03	0,60	0,00	0,00
5	NPC	NF	RE	*	***	***	***		0,00	0,00	0,00
6	NPC	NF	LE	***	**	***	*	***		0,00	0,00
7	NPC	FA	RE	***	***	*	***	***	***		0,00
8	NPC	FA	LE	***	***	**	***	***	***	***	

\* = p < .05

\*\* = p < .01

\*\*\* = p < .001

## **DIKOTISK LYTTING OG POSTTRAUMATISK STRESSFORSTYRRELSE**

### **KAN SYMPTOMER PÅ POSTTRAUMATISK STRESSFORSTYRRELSE HA BETYDNING FOR UNDERSØKELSE AV SPRÅKLATERALISERING?**

Lill K. Strømberg  
Psykologisk fakultet  
Universitetet i Bergen

Artikkel er delvis oppfylning av krav til mastergrad i helsefag, studieretning for logopedi  
*Running head: Språklateralisering og auditiv oppmerksomhet*

*Acknowledgements:* Takk til professor Arve Asbjørnsen for at jeg fikk mulighet til å gjøre denne studien.

### *Sammendrag*

Dette delprosjektet skal se nærmere på om symptomer ved PTSD har betydning for undersøkelse av språklateralisering, og dikotisk lyttetest blir brukt som metode. Det er uvisst hvordan PTSD vil virke inn på vanlige utredningsprosedyrer innen logopedi, og denne studien vil undersøke hvordan PTSD virker inn på prestasjonene ved den dikotiske lytteprøven, som er en vanlig prosedyre for å kartlegge språklateralisering og auditiv oppmerksomhet. Målet med studien var å belyse en eventuell sammenheng mellom posttraumatiske stresssymptomer og prestasjoner på dikotisk lytteprøve.

Flyktninger som kommer til Norge er hyppig eksponert for voldsomme hendelser i forbindelse med krig og politiske konflikter, og det er økt sannsynlighet for at de kan lide av PTSD etter disse opplevelsene. Primærsymptomene ved PTSD er endring i arousal, intrusjoner og unngåelsesreaksjoner, og det er indikasjoner på at tilstanden i hjernen medfører endringer i hukommelse og oppmerksomhet. Metoden gikk ut på å analysere data fra førtifem flyktninger fra det tidligere Jugoslavia, midt – Østen, Sri Lanka og Chile som hadde vært utsatt for krig eller politisk vold i hjemlandet. Alle deltakerne ble matchet i forhold til alder, etnisitet, kjønn og traumeeksponering.

Resultatene etter den dikotiske lytteprøven viste en signifikant høyre- øre fordel (REA) på tvers av gruppene og oppgavene. Det vil si flere korrekte stavelser fra høyre øre enn fra venstre. Deltakerne som hadde utviklet PTSD hadde færre rapporteringer fra venstre øre enn deltakerne som ikke hadde utviklet PTSD (NPD) etter tilsvarende traumeeksponering. Dette kan stå i samsvar med den økte REA til PTSD- gruppen. Årsaken til dette kan være en nedsatt høyrehemisfærisk prosesseringsevne og dermed et økt REA. Denne nedsatte prosesseringsevnen tolkes som et resultat av en emosjonell aktivering i høyre hemisfære. Analysene viser også mindre forskjeller mellom NF og FA i PTSD- gruppen enn i NPD- gruppen. Dette kan tyde på oppmerksomhetsvansker. Dersom deltakerne har en nedsatt prosesseringsevne, kan man anta at symptomet "arousal" påvirker hjernes høyre halvdel, og hemmer aktiviteten der. Dersom deltakerne har oppmerksomhetsvansker kan vi anta at dette skyldes et generelt sammenbrudd i eksekutivfunksjonene. Dette står i samsvar med mine hypoteser, og gir med dermed svar på min problemstilling, symptomer på posttraumatisk stressforstyrrelse kan ha betydning for undersøkelse av språklateralisering

Oppgaven ser også på studiens interne og eksterne validitet, og om dikotisk lytting er en reliabel og valid metode.

### *Abstract*

This paper will focus on whether symptoms of PTSD will influence on assessment of speech lateralization. The goal of this study was to shed light on a possible connection between PTSD symptoms and the performance on the dichotic listening task. The method concerned analyzing data from forty five refugees from former Yugoslavia, the middle-east, Sri Lanka and Chile, who had been exposed to actions of war, political violence in their home-country. All the participants were matched in addition to age, sex, ethnicity and exposal of trauma.

Refugees who arrive in Norway are often exposed to violent episodes during actions of war and political conflicts, and the possibilities for them to develop PTSD are therefore at a large scale. The characteristic symptoms of PTSD are a change in arousal, intrusive thoughts and avoidance, which might suggest memory and attentional deficits. There is no certainty in how PTSD will react to standard examination procedure concerning speech and language pathology, but this study will examine PTSD and how it impacts on the dichotic listening task. The dichotic listening task is a well used procedure to examine lateralization of language and auditory attention.

The results of the dichotic listening task revealed a significant right ear advantage (REA) between the groups and the tasks. This means more correct syllables from the right ear than from the left. The participants who had developed PTSD had fewer rappsorts from left ear than the participants without PTSD (NPD). This might be in accordance with the increased REA in the PTSD group. The cause of this might be a reduced right hemispheric processing ability and thus the increased REA. This reduced processing ability might be a direct cause of emotional activating in right hemisphere. The analysis also shows lesser differences between NF and FA in the PTSD group than in the NPD group. This might indicate attentional deficits. In case they have an attentional deficit, we might assume that the symptom “arousal” inflicts the brains’ right hemisphere, and decreases its activity. If the participants have attentional deficits we also might assume the cause is a general break-down in the executive functions. This is in accordance with my hypotheses and thus giving me an answer to my main question, symptoms of PTSD might have significance for examination of lateralization of language.

This paper also takes a closer look on its validity and on dichotic listening, whether it is a reliable and a valid method.

### *Dikotisk lytting og posttraumatisk stressforstyrrelse*

Dette prosjektet ser nærmere på språklateralisering hos deltakerne med PTSD. Jeg vil se nærmere på om symptomene ved PTSD gir en nedsatt evne til å prosessere språk, metoden som ble benyttet for å undersøke dette var dikotisk lyttetest.

Dikotisk lytting (DL) er en metode for måling av en del kognitive og emosjonelle prosesser knyttet til lateralitet og hemisfærisk asymmetri. Asbjørnsen og Hugdahl (1995) skriver at dikotisk lytting er en noninvasiv teknikk som blir brukt for å studere lateralisert informasjon som prosesseres i de to hjernehalvdelene, videre beskriver Hugdahl (2003) DL som et verktøy for å undersøke forskjeller i evnen til å prosessere informasjon mellom venstre og høyre hemisfære, og reflekterer hjernens begrensede kapasitet til å prosessere to ting på samme tid. Ved dikotisk stimulering settes ørene i en konkurransesituasjon hvor hjernen skal bearbeide to auditive signaler, - et til venstre øre og et til høyre øre, og disse blir presentert samtidig. Under en DL-test benytter man 6 stoppkonsonanter og kombinerer dette med vokalen /a/. Dette utgjør da stavelsene: /pa/, /ba/, /ta/, /da/, /ka/ og /ga/. Stavelsene ble kombinert på alle mulige måter og utgjorde da 36 stavelser. Deltakeren i testen kunne da få presentert stavelsen /pa/ i venstre øre, og stavelsen /ba/ i høyre øre, og skulle da rapportere hvilken stavelse som ble best oppfattet. I en DL-test kan man grovt sett gi tre oppgaver, - Non-forced (NF) hvor deltakerne skal benevne den stavelsen han hører, såkalt fri rapportering, og forced-right (FR) hvor deltakeren skal benevne den stavelsen han hører i høyre øre, og forced-left (FL) hvor han skal benevne den stavelsen han hører i venstre øre (Hugdahl & Andersson, 1986). FL og FR blir også betegnet som ”forced attention” (FA).

En DL- test er en oppmerksomhetstest hvor tidligere forskning har vist at det mest vanlige funnet blant høyrehendte mennesker er en høyre øre fordel, eller right ear advantage (REA). Det betyr at der er flere korrekte stavelser som blir rapportert fra høyre øre enn fra venstre og indikerer en venstrehemisfærisk språkprosesseringsfordel (Hugdahl & Davidson, 2003). Bryden, Munhall og Allard (1983) viser i deres studie at en får mer presise estimat av lateralitet ved dikotisk lytting dersom en benytter de rettete oppmerksomhetsscorene (FA) enn ved fri rapportering (NF). Dette er fordi en del av de naturlige fluktueringene i oppmerksomhet som oppstår blir fjernet ved rettet oppmerksomhet. Forskning har vist at øre - fordelene blir modulert av den rettete oppmerksomheten mot enten venstre eller høyre øre

(Asbjørnsen & Hugdahl, 1995). Asbjørnsen og Hugdahl (1995) skriver videre i sin studie at oppmerksomhetseffektene i en DL-test kan være resultat at to prosesser. Disse er forsterkninger av rapporter fra det oppmerksomme øret, eller undertrykkelse av intrusjoner fra det ikke oppmerksomme øret.

En av forklaringene til REA er at nervefibrene fra høyre øre til venstre hjernehalvdel er robuste, mens de ipsilaterale er svakere. Dette fører til at de kontralaterale auditoriske nervebanene undertrykker signalene i de ipsilaterale nervebanene og dette gir en favorisering av høyre øre innputtet. Dette høyre øret innputtet blir sendt via nervebanene direkte til den kontralateral språkdominante venstre hjernehalvdel (Kimura, 1961, 1967). Sparks og Geschwind (1968) mente i tillegg at verbal informasjon som blir oppfattet i venstre øret må sendes via Corpus Collosum for og nå frem til språksenteret i venstre hemisfære (Wernickes senter). Dette vil forlenge overføringstiden med 5 - 20 msec (millisekunder). Stimuli som kommer inn høyre øre har da en fordel, siden den "kun" skal over til venstre hemisfære, som er dominant for språk. REA har til hensikt å reflektere den lingvistiske spesialiseringen av venstre hemisfære (Hugdahl & Davidson, 2003; Sætrevik & Hugdahl, 2006). En annen nevrologisk forklaring til REA kan være den anatomiske forskjellen funnet i planum temporale i superior temporal gyrus, hvor den venstre siden er større en den høyre siden. Dette kan utgjøre en forskjell i den automatiske persepsjonen av språk i venstre hemisfære, som igjen kan gi en REA (Hugdahl & Davidson, 2003; Jäncke & Steinmetz, 1993).

Responser fra en DL- test kan grovt sett bli delt inn på tre måter. Den første er feil stimulirespons på stavelser som ikke har blitt presentert, den andre er respons til stimuli presentert i øre som er kontralateral til den språkdominante hemisfære hvor det skal bli korrekte responser, og den tredje er respons til stimuli presentert til det øret som ipsilateralt for den språkdominante hemisfæren, hvor responsen blir forstyrret/undertrykket.

Responser fra en dikotisk lyttetest blir stort sett delt inn på tre måter:

(Asbjørnsen & Hugdahl, 1995)

### *Hva er posttraumatisk stressforstyrrelse?*

Posttraumatisk stressforstyrrelse er en tilstand som kan opptre etter en person har vært utsatt for en intens fare eller en traumatisk hendelse som har blitt oppfattet som livstruende overfor



deg selv eller andre. For eksempel krig, seksuelt misbruk, voldtekt og alvorlige ulykker er hendelser som kan forårsake PTSD.

Det er beskrevet tre karakteristiske symptomgrupper ved PTSD, og disse primærsymptomene er:

- Intrusive tanker – stadig tilbakevendende minner og drømmer for eksempel flashbacks og mareritt (intrusjoner). Siden disse minnene stadig kommer tilbake kan dette beskrives som en nedsatt impuls kontroll eller mangelfull kontroll med automatisk utløste responser.
- Unngåelsesreaksjoner - konsekvent unngåelse av stimuli som blir assosiert med den aktuelle hendelsen, nedsatt konsentrasjon
- Arousal – hyperaktivering og søvnvansker

(Charney & Bremner, 1999).

I tillegg er angstsymptomer og depressive reaksjoner vanlige følgetilstander ved PTSD. Dette er tilstander som vi også ser har konsekvenser for kognitiv bearbeiding, men de skiller seg fra PTSD først og fremst ved fravær av en klart definert utløsende hendelse (DSM-IV1994).

Angst blir assosiert med en forhøyet arousal, mens depresjoner blir assosiert med en lav arousal. PTSD blir assosiert med en forhøyet arousal (Charney & Bremner, 1999). Bremner (2005) sier at PTSD, angst og depresjoner har stressfaktoren til felles, ved at stress påvirker hjernen og dens systemer, og Heller med kollegaer (1997) viste i sin studie at angst og depresjoner kan assosieres med høyrehemisfærisk aktivitet, hvor angst skal assosieres med økt aktivitet, mens depresjoner skal assosieres med nedsatt aktivitet. På bakgrunn av disse studiene kan man argumentere for at de kognitive karakteristikkene av depresjon og angst har en stor tilknytning til de nært samarbeidende kritiske regioner i cortex.

Både angst og depresjoner er karakterisert med kognitive avvik. Angst har blitt assosiert med avvik i oppmerksomheten mot truende stimuli, og samsvarer bra med de høyre hemisfæriske spesialiseringene. Videre kan stress påvirke angsten slik at de kognitive evnene ytterligere blir nedsatt (Heller & Nitschke, 1997). Heller og Nitschke (1997) beskriver videre at ved depresjoner forekommer det vansker med oppmerksomhet, minne og eksekutive funksjoner. Disse avvikene opptrer muligens fordi det er en assymetri i de prefrontale regioner; en høyere

aktivitet i høyre hemisfære enn i venstre. DSM-IV (1994) beskriver at depresjoner gir vansker med konsentrasjon og tenking.

På bakgrunn av beskrevet empiri antar vi at dataene fra DL-testen vil vise at deltakerne med PTSD mest sannsynlig har en nedsatt REA siden det foreligger en hemisfærisk assymetri ved at det er en høyere aktivitet i høyre hemisfære enn i venstre. På grunn av denne nedsatte aktiviteten i venstre hemisfære vil det mulig gi en nedsatt evne til språkprosessering, siden språk er lateralisert til venstre hemisfære.

Symptomene ved PTSD fører til en utilfredsstillende emosjonell kontroll. Stress kan føre til nedsatt kognitiv kontroll, ved at oppmerksomheten blir nedsatt. På noen områder vil oppmerksomheten være skjerpet, men denne skjerpetheten vil etter hvert bli nedsatt og dette medfører en redusert evne til å skille ut de stimuliene som assosieres med traumet. I tillegg vil de intrusive tankene stadig dukke opp i form av minner, følelser, tanker og drømmer. Disse vil minne på om den traumatiske hendelsen, og evnen til å kontrollere disse impulsene blir dårligere. Vansker med å kontrollere impulser blir assosiert med eksekutivfunksjonsvansker (Hugdahl & Andersson, 1986). Klinisk tegn på dette kan være intrusjoner, som er et av symptomene ved PTSD.

Når en person konstant er fokusert på eller innstilt på å unngå stimuli som kan bli assosiert med den aktuelle hendelsen, vil dette føre til ubekvemmeligheter på et eller annet tidspunkt. Personen kan være redd for å falle i søvn siden den traumatiske hendelsen gjerne opptrer i søvne og medfører mareritt. Dette medfører igjen søvnevansker og konsentrasjonsvansker. Det er også persepsjoner i dagliglivet som kan vekke til livs minner om hendelsen, som kan føre til at man blant annet isolerer seg. Dette vil føre med seg angst og depresjoner, som også er hyppig beskrevet som komorbide tilstander ved PTSD (Charney & Bremner, 1999). Bremner mener at PTSD, angst og depresjoner skal være en del av en trauma-spekter av psykiske lidelser, hvor fellesnevneren er stress som påvirker hjernen og dens systemer (Bremner, 2005). Stress vil muligens føre til nedsatt emosjonell kontroll, ved at oppmerksomheten blir nedsatt. Dette vil dermed muligens påvirke den dikotiske lyttetesten.

Noen studier mener å ha funnet evidenser for at det er en dysfunksjon i den mediale prefrontale cortex. Studiene viste at det er en redusert blodflyt (baseline blood-flow), eller en

forstyrrelse ved oppgaver som omhandler oppmerksomheten (Bremner et al., 1999). Denne forstyrrelsen impliserer også andre regioner som er involvert i emosjoner og stress, og som igjen kan føre til en dårlig forbindelse mellom de kognitive og de emosjonelle prosesseringene (Kinsbourne, 1973; Sætrevik & Hugdahl, 2006). De hjernedelene som er involvert i emosjoner, for eksempel lateral og medial prefrontal cortex og anterior cingulate gyrus er også involvert i hukommelsesfunksjonene, og disse er kritisk viktig for respons til traumatiske hendelser og overlevelse (Bremner & Narayan, 1998; Davidson, Abercrombie, Nitschke, & Putnam, 1999; Zubieta, Chinitz, & U. Lombardi, 1999).

### *Dikotisk lytting og PTSD*

Graden av oppmerksomhet og evnen til å modulere denne har stor betydning for prosesseringsegenskapene. Jeg har tatt utgangspunkt i symptomene på PTSD, og vil da blant annet forsøke å belyse ved hjelp av andre studier at en økt arousal påvirker oppmerksomheten. I testene vil dette sannsynlig slå ut med en redusert REA, som igjen påvirker den venstresidige språkprosesseringen. Forskningsrapportene benytter ulike teknikker under DL-testen, men disse overlapper muligens hverandre (Sætrevik & Hugdahl, 2006).

Noen studier benytter seg av instruert oppmerksomhet, som kan angi kognitive faktorer, som for eksempel oppmerksomhet og arousal (Hugdahl & Andersson, 1986). Sætrevik og Hugdahl (2006) sine forskningsresultater referer til en top-down modell om oppmerksomheten, som er en kognitiv kontroll, og hvordan den interaksjonerer med persepsjon. Rapportene indikerer en nedsatt REA ved oppmerksomhetsvansker (Bruder, Schneier, Stewart, McGrath, & Quitkin, 2004; Bruder, Stewart, Wexler, & Price, 1999; Sætrevik & Hugdahl, 2006). Hugdahl et al., (2000) viser til i sin studie at god oppmerksomhet har en positiv effekt på automatisk prosessering.

I Asbjørnsen, Hugdahl og Brydens studie fra 1992 hvor de undersøkte effektene av å manipulere et subjekts arousal-nivå, viste resultatene at negative stimuli fjernet REA (Asbjørnsen, Hugdahl, & Bryden, 1992). Denne studien kan samsvare med Heller og Nitschke (1997) sin studie ved at deltakere med depresjoner har en økt aktivitet i høyre hemisfære, og dermed muligens en nedsatt REA i en DL-test. I en annen studie av Wexler,

Schwartz, Warrenburg, Servis og Tarlatzis (1986) viste resultatene at subjekter med angst hadde en økt REA ved positive stimuli.

Kinsbourne presenterte på 1970-tallet en modell han kalte for 'attentional model' (Kinsbourne, 1973). Denne modellen anslo at aktivering av en hemisfære ledet oppmerksomheten mot det kontralaterale perseptuelle feltet, altså motsatt side, slik at språkstimuli aktiviserte venstre hemisfære, og ledet oppmerksomheten til høyre perseptuelle felt. Annen aktivering, for eksempel emosjonell betinget aktivering kan interferere med dette. Med andre ord vil da REA indikere en venstresidig prosesseringsfordel (Sætrevik & Hugdahl, 2006). Hvis deltakerne med PTSD har en nedsatt REA ved instruert oppmerksomhet, vil det da si at de ikke har denne prosesseringsfordelen, og dette kan da muligens sees på som en kognitiv vanske. Den kognitive vansken er da mest sannsynlig en oppmerksomhetsvanske. Dette samsvarer med PTSD, dens symptomer og vansker.

Sætrevik og Hugdahl (2006) benyttet seg av priming agents eller cues i sin forskningsstudie. Disse cuene besto av en sammensetning av en konsonant/vokal, som ble presentert i begge ører samtidig, like før stimulen fra den dikotiske lytteprøven. Cuet kunne enten være det samme som DL-stimuliet til venstre eller høyre øre, eller et annet. Deltakerne ble da instruert til å rapportere det stimuliet de hørte best fra den dikotiske lyttetesten. Det ble funnet REA når cuet var forskjellig fra begge lyttestimuliene. REA ble øket når cuet var det samme som det venstre DL-stimuliet, mens REA ble redusert når cuet var det samme som det høyre DL-stimuliet. Hugdahl og Sætrevik foreslår at minnet fra cuet er en forstyrrelsesfaktor som forårsaker at oppmerksomheten hemmer gjenkjennelsen av stimuli som var maken til distraktoren.

Hugdahl og Sætrevik mener at effekten av denne metoden vil være lik modulasjonene i de instruerte oppmerksomhetsoppgavene i en DL-test. Videre foreslår dem at forskning på denne metoden vil gi oss kunnskap om de mekanismer som er involvert i språklateralisering og oppmerksomhetsmodulering (Sætrevik & Hugdahl, 2006).

Når jeg trekker inn Kinsbournes 'attentional model' i arbeidet til Sætrevik og Hugdahl, og samtidig kjenner til symptomene på PTSD, vil dette muligens belyse prosesseringsvansker, altså kognitive vansker. Bruder et al., (2004) bekrefter dette i sin studie at endring i arousal

som medfører angst og depresjoner, vil gi en dårligere oppmerksomhet og dermed en utilfredsstillende emosjonell kontroll. Dette vil påvirke aktiveringen av hjernens to halvdel, ved å ha en nedsatt venstresidig hemisfærisk fordel for språkprosessering og dermed en redusert REA. (Bruder et al., 2004). I en studie til Bruder et al., (1999) fant de ut at deltakerne med angst hadde en nedsatt REA når det gjaldt ord, men en økt LEA for toner, sammenlignet med en kontrollgruppe som ikke hadde angst (Bruder et al., 1999), noe som igjen kan indikere at angst medfører en nedsatt venstresidig hemisfærisk fordel for språkprosessering, ergo en kognitiv vanske, som igjen er et eksekutivt problem. I en DL-test vil vi da forvente en nedsatt REA. Bryden og MacRae (1989) beskriver i sin studie at resultatene indikerer at det foreligger en høyre hemisfærisk superioritet for emosjonell persepsjon. De beskriver en LEA ved emosjonell persepsjon og en REA ved verbal persepsjon.

Den nevropsykologiske modellen til Heller(1986; 1990; 1993) tar utgangspunkt i to komponenter; valence og arousal, og blir assosiert med ulike hjernefunksjoner. Valence komponenten, som gjenspeiler negativ/positiv stimuli (pleasant/ unpleasant), er avhengig av de anteriore hjerneregionene, mens høy eller lav arousal er avhengig av høyre posteriore hjerneregioner. Om det forekommer negativ eller positiv valence blir assosiert med den relative aktiviteten i venstre og høyre hjernehalvdel.

Arousal sies å spille en viktig rolle for høyre hemisfære i emosjonsrelaterte arousalfunksjoner. Angst og depresjoner er forskjellige i forhold til arousalnivået. Angst blir assosiert med en forhøyet arousal, mens depresjoner blir assosiert med en lav arousal (Heller, Koven, & Miller, 2003). PTSD blir assosiert med en forhøyet arousal (Charney & Bremner, 1999) Disse tilstandene er ofte svært kompliserte på grunn av deres komorbiditet, og det er uklart om disse bør skilles ut i fra hvordan de opptrer, eller om man skal vurdere disse som om de opptrer samtidig hos en pasient med enten angst eller depresjon (Hugdahl & Davidson, 2003). Det står i samsvar med Bremners teori (2005) om at PTSD, angst og depresjoner skal være en del av en kategori av psykiske lidelser som har stressfaktoren til felles, ved at stress påvirker hjernen og dens systemer. W. Heller med kollegaer (1995) benyttet denne nevropsykologiske modellen for emosjoner for å kartlegge mulige hjerneaktivitetsmønstre hos pasienter med blant annet angst (stor vs. liten) og depresjoner (dyp vs. liten). Resultatene viste at deltakere med stor angst hadde et større høyre hemisfærisk avvik (bias) enn de med liten angst, mens deltakerne med dype depresjoner hadde et mindre hemisfærisk avvik (avvik) enn de med en

liten depresjon. Denne studien viste at angst og depresjoner skal assosieres med høyrehemisfærisk aktivitet, hvor angst skal assosieres med økt aktivitet, mens depresjoner skal assosieres med nedsatt aktivitet. Generelt sett blir økt hjerneaktivitet assosiert med høyere ytelse og lav aktivitet med lavere ytelse. Dermed sier Heller og Nitschke at på bakgrunn av disse dataene kan man argumentere for at de kognitive karakteristikene av depresjon og angst har en stor tilknytning til de nært samarbeidende kritiske regioner i cortex (1997).

Både angst og depresjoner er karakterisert med kognitive avvik. Angst har blitt assosiert med avvik i oppmerksomheten mot truende stimuli, og samsvarer bra med de høyre hemisfæriske spesialitetene. Videre kan stress påvirke angsten slik at de kognitive evnene ytterligere blir nedsatt (Heller & Nitschke, 1997). Heller og Nitschke (1997) beskriver videre at ved depresjoner forekommer det vansker med oppmerksomhet, minne og eksekutive funksjoner. Disse avvikene opptrer muligens fordi det er en assymetri i de prefrontale regioner; en høyere aktivitet i høyre hemisfære enn i venstre.

På bakgrunn av beskrevet empiri antar vi at en hemisfærespesifikk aktivering kan slå ut på to måter:

- 3) forberede for prosessering og økt kapasitet
- 4) blokkere for annen prosessering og dermed redusere kapasiteten

Dersom det skjer en aktivering i høyre hemisfære kan dette medføre en nedsatt REA om antakelse 1 slår til, og en større REA om antakelse 2 slår til.

### *Kontrastgruppen*

Kontrastgruppen besto av 23 deltakere som ikke hadde utviklet PTSD. Disse ble matchet med deltakerne som hadde utviklet PTSD i forhold til alder, etnisitet og traumeeksponering (de hadde alle erfart krig og politisk vold i sitt hjemland). Motivasjonen for å bruke en kontrastgruppe og ikke en kontrollgruppe var at en kontrastgruppe har vært utsatt for traumeeksponering og har i så henseende muligens opplevd enten intrusive tanker, unngåelsesreaksjoner eller en økt arousal uten å ha blitt diagnostisert med PTSD. I tillegg hadde ikke gruppene noen signifikante forskjeller ved inntaksintervjuet som omhandlet

lengde og hyppighet ved potensielle politiske traumatiske hendelser, bortsett fra at PTSD-gruppen hadde vært eksponert mer enn NPD- gruppen.

Det er nødvendig å si noe om forventede utslag hos NPD- gruppen, og referer dermed til Jäncke, Buchanan, Lutz og Shah (2001) som foretok en DL-test med elleve menn som ikke hadde noen form for nevrologiske eller auditive avvik. Det ble benyttet fMRI for å identifisere kortikale regioner ved to DL-tester. Under en test rettet deltakerne oppmerksomheten mot å oppdage et spesielt målord (fonetisk oppgave), og ved den andre testen rettet de oppmerksomheten mot å oppdage en spesiell emosjonell tone (emosjonell oppgave). Disse oppgavene ble gjort ved to oppmerksomhetsinstruksjoner (FL og FR). Disse lyttetestene fremprovoserte stor aktivering i auditiv cortex. Det ble vist en signifikant REA ved den fonetiske oppgaven og en signifikant LEA ved den emosjonelle oppgaven (Jäncke, Buchanan, Lutz, & Shah, 2001).

Når man sammenligner studien til Jäncke og kollegaer (2001) med studien til Sætrevik og Hugdahl (2006) vil man se en forskjell i REA, særlig i en NF-situasjon. Deltakerne med angst hadde en nedsatt REA, mens deltakerne uten noen avvik hadde en signifikant REA. For å forsøke å gi et mer nyansert bilde av at positive og negative følelser muligens er lateralisert har jeg trukket inn studien til Asbjørnsen, Hugdahl og Bryden (1992). Resultatene fra deres studie viser at negative følelser fjerner REA og at det muligens foreligger en høyre hemisfærisk dominans for prosessering av negative følelser.

### *Problemstilling og hypoteser*

Dersom mine hypoteser viser seg å være sanne er det mulig at deltakerne med PTSD vil ha et lavere antall rapporteringer fra venstre øre, som gir et økt REA hos deltakerne med PTSD enn hos kontrastgruppen. Dette kan være på grunn av enten hyperaktivering av høyre hemisfære eller som følge av nedsatt evne til å kontrollere oppmerksomheten. Dette avviket vil muligens oppstå på grunn av en forhøyet høyre hemisfærisk arousal, som igjen fører til at prosesseringen blir undertrykket. Dette vil igjen gi en nedsatt venstresidig hemisfærisk dominans for språkprosessering.

I tillegg er det også mulig å forvente vansker med rettete oppmerksomhetsoppgaver (Asbjørnsen & Hugdahl, 1995). Dette kan vise seg i en nedsatt REA. Dette kan tyde på en vanske med både automatisk og kontrollert prosessering, og kan da antagelig vise at ingen av hemisfærene er språkdominante muligens på grunn av et lateralitetssammenbrudd (break down) forårsaket av symptomene ved PTSD. Derfor kan det være mulighet for å tro at pasienter med PTSD kommer inn under Dual-deficit fenomenet. Intrusjonene kan være et tegn på et slik break down siden minnene og drømmene stadig vender tilbake. Dette fører også til eksekutivfunksjonsproblemer som impliserer nedsatt språkprosessering.

Dette skulle jeg forsøke å belyse ved hjelp av dataene fra en dikotisk lyttetest. Disse dataene var atferdsdata.

På grunnlag av den innledende diskusjonen vil jeg undersøke følgende hypoteser:

*Hypotese:* Dersom PTSD medfører endring i aktivering som spesifikt påvirker høyre hjernehalvdel, og denne aktiveringen blokkerer for prosessering av auditiv informasjon som kommer til høyre hemisfære, vil vi forvente at deltakerne med PTSD vil ha et økt REA i en NF-situasjon sammenlignet med personer uten PTSD.

Dersom intrusjoner ved PTSD representerer et generelt sammenbrudd i eksekutivfunksjoner vil vi forvente at deltakerne med PTSD vil ha en nedsatt evne til oppmerksomhetsmodulering. Dette vil vise seg i en DL-test ved at deltakerne viser en redusert evne til å fokusere på stimuli, slik at det er av liten betydning om en benytter fri rapportering eller rettet oppmerksomhet som grunnlag for å fastslå språklateralisering. Det blir med andre ord forventet at REA ikke vil være vesentlig forskjellig om en baserer seg på fri gjenkalling eller prestasjoner fra oppgaver hvor en har rettet oppmerksomheten selektivt mot en av kanalene blant pasienter med PTSD sammenlignet med deltagere uten PTSD.

### *Metode*

Deltakerne var 45 flyktninger eller immigranter fra tidligere Jugoslavia, midt-østen, Sri Lanka og Chile. Disse var i alderen 18-55 år, hvor gjennomsnittet var,  $m = 38$ . Der var tjueto deltakere som hadde diagnosen kronisk PTSD, diagnostisert etter DSM-IV (American Psychiatric Association, 1994) og så en kontrastgruppe (NPD) på 23 deltakere som



ikke ble diagnostisert med PTSD etter tre gjennomførte tester som omhandler de eksekutive funksjonene. Testene gjenspeiler en signifikans etter å ha vært utsatt for politisk vold. Noen kliniske data foreligger i tabell 5. Kontrastgruppen matchet deltakerne med PTSD i forhold til alder, kjønn, etnisitet og traumeeksponering. Kjønnfordelingen i PTSD-gruppen var 15 menn og 7 kvinner, i NPD- gruppen var der 19 menn og 4 kvinner, se tabell 1.

Deltakerne som viste tegn på organisk hjerneskade eller skade i sentralnervesystemet, som hadde opplevd tortur med elektrisk stimuli mot hodet eller tap av bevissthet i mer enn 30 minutter på grunn av slag mot hodet, hadde nedsatt syn eller hørsel, opplevd fysisk vold, eller bruk av hjertemedisin eller andre medisiner som kan ha innvirkning på kognisjonen ble ekskludert fra studien.

Deltakerne ble rekruttert ved hjelp av Helsetjenesten for flyktninger og oppslag, og først etter at de sa seg villige til å delta ble de forelagt en informasjonsskriv og ble bedt om å fylle ut et samtykkeskjema på grunnlag av informasjon om studien. Prosedyren var da godkjent av den regionale etiske komité (REK) og Datatilsynet (ombudsmannen for forskning).

#### *Test prosedyre*

Det ble benyttet flere prosedyrer for å fastslå om deltakerne hadde PTSD. Det ble benyttet en selvrappoterings om posttraumatiske stressforstyrrelse – symptomer, Impact of Event Scale Revised (Weiss & Marmar, 1997) og intervju, The Clinician – administered PTSD scale for DSM- IV Revised (Blake et al., 1998), samt The Mini International Neuropsychiatric Interview basert på DSM- IV kriteriene (Sheehan et al., 1998). I tillegg ble det brukt sjekklister (A life Events Checklist) for å forsøke å identifisere den mest traumatiske hendelsen i deltakerens liv, samt en sjekkliste for å måle generell diskomfort, The Symptom CheckList-90 revised (Derogatis, 1983), tabell 1. Dette ble gjennomført av spesialist i klinisk psykologi med særlig trening i diagnostikk. 22 deltakere ble funnet til å tilfredsstille kriteriene for PTSD og depresjon, mens 23 deltakere ble diagnostisert til ikke å ha kronisk PTSD eller depresjon på bakgrunn av deres historie.

### *Stimuli*

Under en DL-test benytter man 6 stoppkonsonanter og kombinerer dette med vokalen /a/. Dette utgjør da stavelsene: /pa/, /ba/, /ta/, /da/, /ka/ og /ga/. Stavelsene ble kombinert på alle mulige måter og utgjorde da 36 stavelser. Deltakeren i testen kunne da få presentert stavelsen /pa/ i venstre øre, og stavelsen /ba/ i høyre øre, og skulle da rapportere hvilken stavelse som ble best oppfattet.

Under testen fikk deltakerne tre oppgaver, non-forced (NF) hvor deltakeren skulle benevne den stavelsen han hørte, såkalt fri rapportering, og forced-right (FR) hvor deltakeren skulle benevne den stavelsen han hørte i høyre øre, og forced-left (FL) hvor han skulle benevne den stavelsen han hørte i venstre øre. Oppgavene ble lest opp av en mannlig stemme.

### *Statistiske analytiske metoder*

For å analysere dataene har jeg benyttet meg av en flerveis variansanalyse (ANOVA) i henhold til det grunnleggende designet. Variansanalysen ga grunnlag for å undersøke hovedeffekter mellom de to ulike gruppene, i de ulike DL-situasjonene og begge ørene, og interaksjonseffekter mellom deltakerne internt i gruppen (Doncaster & Davey, 2007, p. 7). Post hoc tester er en teknikk hvor man tilfører modellene faktorer for å forbedre effekten. Dette er for å forsøke å forstå hva som skaper effekten (Doncaster & Davey, 2007). I dette tilfelle ble det brukt en Post hoc test; Fisher's LSD test (tabell 4).

### *Valg av forskningsdesign og metode*

Designet bestod hovedsaklig av 2 grupper \* 2 oppmerksomhetsoppgaver \* 2 ører split - splot factorial design. Det ble benyttet en treveis ANOVA med repeterte målinger som angir effekter mellom (between) og innenfor (within) gruppene. Gruppe ble behandlet som en randomisert faktor ("between") og DL- oppgave og øre ble behandlet som repeterte målinger innen gruppene ("within"- faktorer).

## *Resultater*

Variansanalysen viste en signifikant effekt av Øre ( $F(1, 43) = 5,53$ , MS error = 13,33,  $p < 0,002$ ). Det fremkom også en signifikant effekt av Gruppe ved de ulike oppgavene ( $F(1, 43) = 6,56$ , MS error = 19,69,  $p < 0,13$ ) (tabell 1). Den treveis interaksjonseffekten, NF\* FA\*

Grouping (NF\* FA\* Grouping), viser at det er et robust REA på tvers av oppgavene og gruppene. ( $F(1,43)=1,85$ , MS error= 4,76,  $p<0,18$ ). Resultatene fra målingene av hovedeffektene er fremstilt i Tabell 2.

Figur 1 viser et solid REA hos begge gruppene i en NF-situasjon, og REA hos begge gruppene i en FA- situasjon. PTSD- gruppen har et lavere gjennomsnitt enn NPC- gruppen ved de rettede oppmerksomhetsoppgavene (FA). I tillegg ser vi at NPC- gruppen har høyere score fra begge ører i en FA- situasjon enn PTSD- gruppen. PTSD- gruppen har et høyere gjennomsnittscore enn NPC- gruppen, og det er ved høyre øre rapporteringer i NF. PTSD- gruppen har en større diskrepans enn NPC- gruppen ved både høyre øre rapporteringer og venstre øre rapporteringer i NF og FA (se Tabell 3).

For å få bedre forståelse av hva som skaper den signifikante effekten, foretok jeg oppfølgingstester (post hoc tester). I dette tilfelle ble det gjort en LSD test, og den viste en signifikant forskjell i korrekte rapporteringer gruppene i mellom. Oppfølgingstesten viser en nedsatt REA hos PTSD- gruppen ved FA ( $p<0,51$ ), og en nedsatt LEA hos PTSD- gruppen ved FA ( $p<0,60$ ). I tillegg blir det vist en økt REA hos PTSD- gruppen ved NF ( $p<0,97$ )(Tabell 4).

### *Diskusjon*

Hovedfunnene i denne studien etter den dikotiske lytteprøven viste en signifikant høyre- øre fordel (REA) på tvers av gruppene og oppgavene. Deltakerne som hadde utviklet PTSD hadde færre rapporteringer fra venstre øre enn deltakerne som ikke hadde utviklet PTSD (NPD) etter tilsvarende traumeeksponering. Dette kan stå i samsvar med den økte REA til PTSD- gruppen. Årsaken til dette kan være en nedsatt høyrehemisfærisk prosesseringsevne og dermed et økt REA. Denne nedsatte prosesseringsevnen kan være en direkte årsak av en emosjonell aktivering i høyre hemisfære. Analysene viser også mindre forskjeller mellom NF og FA i PTSD- gruppen enn i NPD- gruppen. Dette kan tyde på oppmerksomhetsvansker og en mulig årsak her er at deltakerne med PTSD ikke har samme evne som NPD- gruppen til å fjerne de naturlige fluktueringene som oppstår ved en rettet oppmerksomhetsoppgave. Dette vil da stå i samsvar med Bryden, Munhall og Allards teori om at rettet oppmerksomhetsoppgaver skal gi et bedre estimat av lateraliteten (1983). Dersom deltakerne med PTSD har oppmerksomhetsvansker vil de muligens ha nedsatt evne til å rette

oppmerksomheten mot en oppgave og dermed ha en nedsatt fluktueringssevne. Denne nedsatte fluktueringssevnen kan være relatert til forekomsten av intrusjoner og mangelfull kontroll med gjenopplevelse av traumatiske hendelser. Dette kan igjen indikere en nedsatt språkprosesseringsfordel.

Som nevnt tidligere viste deltakerne med PTSD flere indikasjoner på å ha en nedsatt oppmerksomhet. Årsaken til dette kan være en nedsatt kognitiv kontroll som kan være en direkte årsak av symptomene ved PTSD. Dersom et menneske som lider av PTSD blir truet eller opplever minner som kan være relatert til den aktuelle hendelsen vil dette muligens gi en forhøyet arousal, og mest sannsynlig en forhøyet høyresidig hemisfærisk arousal. Dette kan føre til en nedsatt aktivitet i venstre hemisfære, og dette vil trolig gi en nedsatt evne til språkprosessering. Ved en DL-test vil dette slå ut på en nedsatt REA. Dette samsvarer med studiene til Asbjørnsen et al., (1992), Bruder et al., (2004) og Heller og Nitschke (1997). De intrusive tankene vil stadig dukke opp og kontrollen over disse impulsene blir dårligere. Slike vansker blir assosiert med eksekutivfunksjonsvansker. Dersom deltakerne har en nedsatt prosesseringssevne, kan man anta at symptomet "arousal" påvirker hjernes høyre halvdel, og hemmer aktiviteten der. Dersom deltakerne har oppmerksomhetsvansker kan vi anta at dette skyldes et generelt sammenbrudd i eksekutivfunksjonene. Dette står i samsvar med mine hypoteser, og gir med dermed svar på min problemstilling, symptomer på posttraumatisk stressforstyrrelse kan ha betydning for undersøkelse av språklateralisering.

Det har blitt argumentert at komorbiditeten ved PTSD gjør det vanskelig å konkludere i hvilken grad de kognitive funksjonene er relatert til kun PTSD ((Horner & Hammer, 2002). Det hadde vært det beste og enkleste å studere deltakere med PTSD alene, men siden PTSD ofte er en del av et kompleks klinisk bilde blir dette vanskelig.

I de neste studier bør utvalget vurderes i forhold til indre og ytre validitet. Hvis den indre validiteten er sterk kan dette medføre at situasjonen blir svært forskjellig fra en naturlig forekommende situasjon, noe som kan nedsette generaliserbarheten. Svakheten ved generaliseringen vil være at en ikke har noen garanti at datainnsamlingen er relevant i forhold til problemstillingen.

Dikotisk lytting har blitt benyttet til å undersøke språklateralisering de siste 30 årene og har oppnådd et godt renommé for å være en valid og reliabel metode for å undersøke auditorisk prosessering og funksjonell lateralisering (M.P. Bryden, 1988; Hugdahl, 1995; Kimura, 1961; 1967). I tillegg til å være en reliabel målemetode for funksjonell lateralitet er DL en valid metode for å måle oppmerksomheten (Asbjørnsen & Hugdahl, 1995; Broadbent, 1954; M.P. Bryden et al., 1983; Hugdahl & Andersson, 1986).

Hvis min formulerte hypotese om populasjonen er sann, men den statistiske analysen sier den er falsk har jeg en type I-feil (Befring, 2002).  $P < .05$  tilsier at det er mindre enn 5 % sjanse for at resultatene skyldes tilfeldigheter, men samtidig aksepterer jeg at det er 5 % sjanse for å trekke feil konklusjon, det vil da si å forkaste null- hypotesen på feil grunnlag. Det vil altså si at sannsynligheten for at hypotesene i denne studien er tilfeldigheter ligger under 5 %. Å ha en type II feil vil si at den formulerte hypotesen er falsk, men de statistiske analysene viser at den sann (Befring, 2002). Jeg har ikke formulert en falsk hypotese, slik at dette er ikke aktuelt.

### *Konklusjon*

Det kan se ut som om PTSD medfører endring i aktivering som spesifikt påvirker høyre hjernehalvdel, og at denne aktiveringen blokkerer for prosessering av auditiv informasjon som kommer til høyre hemisfære, siden vi fant signifikante funn på at deltakerne med PTSD har et økt REA i en NF-situasjon sammenlignet med personer uten PTSD.

Dersom intrusjoner ved PTSD representerer et generelt sammenbrudd i eksekutivfunksjoner ville vi forvente at deltakerne med PTSD ville ha en nedsatt evne til oppmerksomhetsmodulering. Dette ville vise seg i en DL-test ved at deltakerne viste en redusert evne til å fokusere på stimuli, slik at det var av liten betydning om en benytter fri rapportering eller rettet oppmerksomhet som grunnlag for å fastslå språklateralisering. Det blir med andre ord forventet at REA ikke vil være vesentlig forskjellig om en baserer seg på fri gjenkalling eller prestasjoner fra oppgaver hvor en har rettet oppmerksomheten selektivt mot en av kanalene blant pasienter med PTSD sammenlignet med deltagere uten PTSD. Denne hypotesen ble ikke bekreftet for vi fikk signifikante funn for at REA var vesentlig forskjellig ved NF og FA gruppene i mellom.

*Acknowledgments:* Gjennomføringen av prosjektet ble støttet med stipend fra Norges Forskningsråd til Pushpa Kanagaratnam, fra Universitetet i Bergen til Grethe E. Johnsen, samt driftsbevilgning fra L. Meltzer høgskolefond til professor Arve Asbjørnsen.

*Referanser*

- American-Psychiatric-Association. (1994). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (4th ed.)*. Washington DC: American Psychiatric Association Press.
- Asbjørnsen, A., & Hugdahl, K. (1995). Attentional Effects in Dichotic Listening. *Brain and Language*, 49, 189-201.
- Asbjørnsen, A., Hugdahl, K., & Bryden, M. P. (1992). Manipulations of Subjects' Level of Arousal in Dichotic Listening. *Brain and Cognition*, 19, 183-194.
- Befring, E. (2002). *Forskningsmetode, etikk og statistikk*. Oslo: Det Norske Samlaget.
- Blake, D. D., Weathers, F. W., Nagy, L. M., Kaloupek, D. G., Charney, D. S., & Keane, T. M. (1998). *Clinician-Administered PTSD scale for DSM-IV Revised (CAPS)*. Boston, VA/West Haven, VA Medical Center: National Center for Posttraumatic Stress Disorder, Behavioral Science Division/Medical Center & Neurosciences Division.
- Bremner, J. D. (2005). Effect of traumatic stress to brain structure and function. Relevance to early responses to trauma. *Trauma Dissociation*, 6 (2), 51-68.
- Bremner, J. D., & Narayan, M. (1998). The effect of stress on memory and the hippocampus throughout the life cycle: Implications for childhood development and aging. *Develop Psychopath*, 10, 871-886.
- Bremner, J. D., Staib, L., Kaloupek, D., Southwick, S. M., Soufer, R., & Charney, D. S. (1999). Positron emission tomographic (PET)-based measurement of cerebral blood flow correlates of traumatic reminders in Vietnam combat veterans with and without posttraumatic stress disorder. *Biol Psychiatry (In press)*.
- Broadbent, D. E. (1954). The role of auditory localization in attention and memory span. *Journal of Experimental Psychology*, 47(3).
- Bruder, G. E., Schneier, F. R., Stewart, J. W., McGrath, P. J., & Quitkin, F. (2004). Left Hemisphere Dysfunction During Verbal Dichotic Listening Tests in Patients Who Have Social Phobia With or Without Comorbid Depressive Disorder. *American Journal Psychiatry*, 161:1, 72-78.
- Bruder, G. E., Stewart, J. W., Wexler, B. E., & Price, L. H. (1999). Perceptual Asymmetry Differences Between Major Depression With or Without a Comorbid Anxiety Disorder: A Dichotic Listening Study. *Journal of Abnormal Psychology*, 108(2), 233-239.

- Bryden, M. P. (1988). An overview of the dichotics listening procedure and its relation to cerebral organization. In K. Hugdahl (Ed.), *Handbook of Dichotic Listening: Theory, methods and research* (pp. 1-44). Chichester, UK: Wiley & Sons.
- Bryden, M. P., & MacRae, L. (1989). Dichotic Laterality Effects Obtained with Emotional Words. *Neuropsychiatry, Neuropsychology and Behavioral Neurology*, 1(2), 171-176.
- Bryden, M. P., Munhall, K., & Allard, F. (1983). Attentional biases and the right-ear effect in dichotic listening. *Brain and Language*, 18, 236-248.
- Charney, D. S., & Bremner, J. D. (1999). The neurobiology of anxiety disorders. In D. S. Charney, E. J. Nestler & S. S. Bunney (Eds.), *Neurobiology of Mental Illness* (pp. 494-517). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Davidson, R. J., Abercrombie, H., Nitschke, J. B., & Putnam, K. (1999). Regional brain function, emotion and disorders of emotion. *Current Opinion in Neurobiology, Elsevier Science*, 9, 228-234.
- Derogatis, L. R. (1983). *SCL-90-R: Administration, Scoring and Procedure Manual (2nd. ed)*. Towson, MD: Clinical Psychometric Research.
- Doncaster, C. P., & Davey, A. J. H. (2007). *Analysis of Variance and Covariance How to choose and construct models for the life of sciences*. New York: Cambridge University Press.
- Heller, W. (1986). *Cerebral organization of emotional function in children* (Ph.D. dissertation): University of Chicago.
- Heller, W. (1990). The neuropsychology of emotion: Developmental patterns and implications for psychopathology. In N. Stein, B. L. Leventhal & T. Trabasso (Eds.), *Psychological and biological approaches to emotion* (pp. 167-211). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Heller, W. (1993). Neuropsychological mechanism of individual differences in emotion, personality and arousal. *Neuropsychology*, 7(476-489).
- Heller, W., Etienne, M., & 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.
- Heller, w., Koven, N. S., & Miller, G. A. (2003). Regional Brain Activity in Anxiety and Depression, Cognition/emotion Interaction, and Emotion Regulation. In K. Hugdahl & R. J. Davidson (Eds.), *The Asymmetrical Brain* (pp. 533-564). London: The MIT Press.



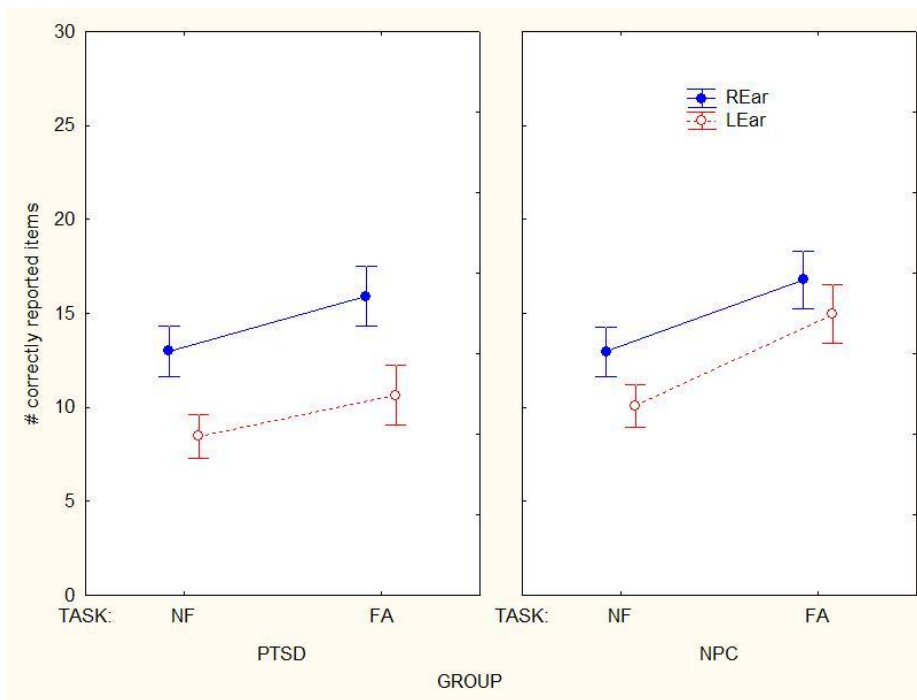
- Heller, W., & Nitschke, J. B. (1997). Regional brain activity in emotion. A framework for understanding cognition in depression. *Cognition and Emotion*, *12*, 421-447.
- Horner, M. D., & Hammer, M. B. (2002). Neurocognitive functioning in posttraumatic stress disorder. *Neuropsychology Review*, *12*, 15-30.
- Hugdahl, K. (1995). Dichotic listening: Probing temporal lobe functional integrity. In R. J. Davidson & K. Hugdahl (Eds.), *Brain asymmetry* (pp. 123-156). Cambridge: MIT Press.
- Hugdahl, K., & Andersson, L. (1986). The "forced-attention paradigm" in dichotic listening to CV-syllables: A comparison between adults and children. *Cortex*, *22*, 417-432.
- Hugdahl, K., & Davidson, R. J. (2003). *The Asymmetrical Brain*. London: The MIT Press.
- Hugdahl, K., Law, I., Kyllingsbæk, S., Brønnick, K., Gade, A., & Paulson, O. (2000). Effects of Attention on Dichotic Listening: An O-PET Study. *Human Brain Mapping*, *10*, 87-97.
- Jäncke, L., Buchanan, T. W., Lutz, K., & Shah, N. J. (2001). Focused and Nonfocused Attention in Verbal and Emotional Dichotic Listening: An FMRI Study. *Brain and language*, *78*, 349-363.
- Jäncke, L., & Steinmetz, H. (1993). Auditory lateralization and planum temporale asymmetry. *NeuroReport*, *5*, 169-172.
- Kimura, D. (1961). Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli. *Canadian Journal of Psychology*, *15*, 169-172.
- Kimura, D. (1967). Functional asymmetry of the brain in dichotic listening. *Cortex* *3*, 163-168.
- Kinsbourne, M. (1973). The control of attention by interaction between the cerebral hemispheres. In S. Kornblum (Ed.), *Attention and performance IV*. New York: Academic Press.
- Sheehan, D. V., Lecrubier, Y., Janavs, J., Knapp, E., Weiller, E., Hergueta, T., et al. (1998). *Mini International Neuropsychiatric Interview (MINI)*. Tampa: University of South Florida Institute for Research in Psychiatry.
- Sparks, R., & Geschwind, N. (1968). Dichotic listening in man after section of neocortical commissures. *Cortex*, *4*, 3-16.
- Sætrevik, B., & Hugdahl, K. (2006). Priming inhibits the right ear advantage in dichotic listening: Implications for auditory laterality. *Neuropsychologia*, *45*(2007), 282-287.

Weiss, D. S., & Marmar, C. R. (1997). The impact of the event scale - revised. In J. P. Wilson & T. M. Keane (Eds.), *Assessing Psychological Trauma and PTSD: A Practitioner's Handbook* (pp. 399-411). New York: Guilford Press.

Zubieta, J. K., Chinitz, J. A., & U. Lombardi, e., al., (1999). Medial frontal cortex involvement in PTSD symptoms: a SPECT study. *Journal of Psychiatric Research*, 33, 259-264.

*Figurtekster*

*Figur 1.* Gjennomsnittsscore i de ulike gruppene separat for høyre og venstre øre under oppgavene fri rapportering (Non- forced, NF) og rettet oppmerksomhet (Forced attention, FA).



Tabell 1. Gjennomsnittscore ved 3 kliniske tester i gruppen med deltakere med Posttraumatisk stressforstyrrelse og deltakerne uten psykiatrisk diagnose.

	<i>PTSD</i>		<i>NPD</i>	
Menn ♂	15		19	
Kvinner ♀	7		4	
Høyrehendt	21		23	
Venstrehendt	1		0	
	<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Standard avvik</i>	<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Standard avvik</i>
IESTOT	59,73	9,79	23,61	19,91
SCLTOT	28,59	8,60	10,26	6,82
SCL90TOT	193,64	56,61	75,78	43,88

Tabell 2. Resultatene fra variansanalysen (ANOVA) med faktorene Gruppe (GROUPING), Oppgave (TASK) og Øre (EAR)

Repeated Measures Analysis of Variance (DL_PTSD rev) Sigma-restricted parameterization					
Effective hypothesis decomposition					
	SS	Df.	MS	F	p
Intercept	29697,32	1	29697,32	1508,58	0,00
GROUPING	129,32	1	129,32	6,569	0,01
Error	846,48	43	19,69		
TASK	534,31	1	534,31	77,70	0,00
TASK*GROUPING	36,53	1	36,53	5,31	0,02
Error	295,67	43	6,88		
EAR	592,16	1	592,16	44,43	0,00
EAR*GROUPING	73,76	1	73,76	5,53	0,02
Error	573,04	43	13,33		
TASK*EAR	0,28	1	0,28	0,05	0,80
TASK*EAR*GROUPING	8,81	1	8,81	1,85	0,18
Error	204,83	43	4,76		

Tabell 3. Gjennomsnittsmålinger mellom de ulike gruppene separat for høyre og venstre øre under oppgavene fri rapportering (Non- forced, NF) og rettet oppmerksomhet (Forced attention, FA).

	PTSD		NPC	
	NF	FA	NF	FA
Høyre øre	13,00	15,91	12,96	16,78
Venstre øre	8,45	10,64	10,00	14,96

Tabell 4. Oppfølging av den signifikante treveis-interaksjonen Gruppe \* Oppgave \* Øre. Matrisen viser p-verdiene assosiert med de ulike parvise sammenligningene slik det fremkommer etter Fisher's LSD-test **Basert på Between; Within; Pooled MS = 12,225, df = 62,659**

	GROUPING	TASK	EAR	1	2	3	4	5	6	7	8
				13,00	8,45	15,91	10,64	12,96	10,00	16,8	14,9
1	PTSD	NF	RE		0,00	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,06
2	PTSD	NF	LE	***		0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00
3	PTSD	FA	RE	***	***		0,00	0,00	0,00	0,51	0,36
4	PTSD	FA	LE	***	***	***		0,03	0,60	0,00	0,00
5	NPC	NF	RE	*	***	***	***		0,00	0,00	0,00
6	NPC	NF	LE	***	**	***	*	***		0,00	0,00
7	NPC	FA	RE	***	***	*	***	***	***		0,00
8	NPC	FA	LE	***	***	**	***	***	***	***	

\* =  $p < .05$

\*\* =  $p < .01$

\*\*\* =  $p < .001$