GÖTEBORGS UNIVERSITET

PSYKOLOGISKA INSTITUTIONEN

**Ögonrörelsernas betydelse för traumabehandling med eye movement desensitization and reprocessing (EMDR)**

Britt-Mari Bjernhede

Självständigt arbete 7,5 poäng

Begränsad systematisk litteraturöversikt Handledarutbildning psykoterapi psykodynamisk inriktning

Kurskod PT2411

Vårtermin 2020

Handledare: Ole Hultmann

**Ögonrörelsernas betydelse för traumabehandling med Eye Movement Desensitization and Reprocessing (EMDR)**

Britt-Mari Bjernhede

*Sammanfattning*. Syftet med denna systematiska litteraturöversikt var att undersöka aktuella neuropsykologiska förklaringar till ögonrörelsernas verksamma mekanism vid traumabehandling med EMDR-metoden. Åtta vetenskapliga artiklar ligger till grund för studien. Tre kliniska, fyra teoretiska och en litteraturstudie undersökte olika antaganden om ögonrörelsernas betydelse. I studierna fanns konsensus om att ögonrörelserna tillför värdefulla inslag i terapin. Det fanns olika neuropsykologiska förklaringar om den verksamma mekanismen. Alla studier var överens om att amygdala spelar en huvudroll vid traumatisk minneslagring och att ögonrörelserna direkt eller indirekt påverkade dess aktivitet. De kliniska studierna menade att ögonrörelserna gav effektiv ångestreduktion vid bearbetningen av minnet. De teoretiska menade att ögonrörelserna underlättade adaptiv minnesbearbetning av dysfunktionellt lagrade minnen. Litteraturstudien fann goda belägg för arbetsminneshypotesen, samt neurobiologisk stressreduktion vid ögonrörelser.

Eye Movement Desensitization and Reprocessing (EMDR) är en traumabehandlings-metod som använder bilateral stimulering i form av ögonrörelser som den aktiva komponenten för bearbetning av traumat. Mitt intresse för EMDR grundar sig på egna erfarenheter av att arbeta med metoden i terapier med patienter med PTSD. Att ha fått bevittna skiftet från ett ”låst” tillstånd av rädsla eller overklighetskänsla till lättnad eller till och med förvåning har givit mig som kliniker tilltro till att EMDR är en verksam metod med unika egenskaper för att lösa upp traumatiska låsningar kopplade till vissa minnen.

Trots att det finns relativt gott forskningsstöd för behandlingseffekten av EMDR, har det varit svårt att klarlägga ögonrörelsernas (och annan form av bilateral stimulering) roll i behandlingen. Detta är en av anledningarna till att EMDR har klassats med en lägre prioriteringsgrad i Socialstyrelsens riktlinjer (2017).

Det pågår omfattande forskning om såväl PTSD som olika traumabehandlingsmetoders effektivitet vid PTSD. Ett område som har underlättat förståelsen för vilka processer som är involverade vid traumaminneslagring är det neurovetenskapliga forskningsfältet. Med hjälp av sofistikerade mätinstrument har man börjat förstå mer om vad som händer i hjärnan vid PTSD och vilka mekanismer som påverkas vid behandlingen. Det är med stort intresse jag nu tänker kartlägga vilka neurovetenskapliga förklaringar för ögonrörelsernas påverkan som finns idag.

*Beskrivning av PTSD*

Ett utmärkande symtom vid PTSD är påträngande ofrivilliga minnesfragment som triggas av sinnesintryck som påminner om traumahändelsen. När ett traumaminne aktiveras kan individen uppleva det med samma starka obehag och därtill förknippade reaktioner som när det inträffade. Återupplevandet i kombination med svårigheter att minnas viktiga delar av traumat, såsom kontext eller tidsaspekter, komplicerar behandlingen vid PTSD. Det gör också att flera teoretiker på traumaområdet betraktar det som en minnesstörning (Brewin 2003, Mc Nally 2003, van der Kolk 2007 refererat i Nidjam & Wittmann 2015).

Vid PTSD verkar minnet involvera andra neuropsykologiska processer i hjärnan än vid exempelvis bortträngning av intrapsykiska konflikter (Horowitz & Becker 1972, Lipke 1992, van der Kolk 1994, i Shapiro 2001). Det råder också en relativt stor vetenskaplig enighet om att traumaminnen saknar kopplingar till tid och plats. Det kan därför vara svårt att infoga det ofullständiga minnet i det autobiografiska minnesnätverket genom traditionell samtalsbehandling (Bergmann 2008; Bremner 2006).

Dissociation är ett vanligt försvar vid PTSD. Det handlar om hur yttre överväldigande/livshotande händelser, vilka är omöjliga att integrera i självet, drabbar individen. Traumaminnet lagras i det icke-deklarativa minnet som ett icke-verbalt, dissocierat minne. Det är inte språkligt till sin form utan sensoriskt och triggas vanligtvis genom sensoriska stimuli som har kopplats till händelsen på något sätt, s k traumatriggers. Vanligtvis finns det glapp i minnesbilden i kombination med vissa övertydliga bilder eller sensationer. Vid dess aktivering hamnar individen tillbaka i traumaupplevelsen med samma upplevelse av exempelvis hjälplöshet och skräck (Axmacher et al 2010).

Risken för att utveckla andra psykiatriska och psykosociala besvär är stor. Samsjuklighet med ångest och depression, psykosomatiska besvär, relationssvårigheter, anpassningssvårigheter och liknande är vanlig. Sömnstörningar är ett kardinalsymtom vid PTSD, vilket medför ökad sårbarhet för psykiska sjukdomar och svårigheter att återfå sin hälsa. Personer med PTSD upplever ofta att de inte har kontroll över när minnen och därtill förknippade reaktioner kommer att aktiveras. De överväldigas av obehag, ibland så starkt att det leder till dissociation och overklighetskänslor. Till följd av detta utvecklar personen vanligtvis såväl undvikande av olika situationer som negativa generaliserande beskrivningar av sig själv (MINI-D5, 2014; Galovski, Wachen, Chard, Monson & Resick 2015). Obehandlad PTSD medför ofta svårigheter att fungera normalt i olika sammanhang.

**Neurovetenskapliga förklaringar** till vad som händer i hjärnan vid PTSD menar att vid traumatiska upplevelser, förstärks inlärning med hjälp av känslor. Höga nivåer av kemiska ämnen vid stress i samband med sinnesintryck fungerar som ett klister för att snabbt konsolidera inlärningen av det traumatiska minnet. Syftet med snabb inlärning av farliga erfarenheter är att det har ett överlevnadsvärde. Det här förklarar varför traumatiska upplevelser kan ”fastna” i vårt psyke (Bergman 2008).

Amygdala är första anhalten för sinnesintrycken och fungerar som en grovsorteringsstation där intrycken färgas emotionellt som positiva/ofarliga eller negativa/farliga. Amygdalas s k orienterande reflex har till uppgift att ha uppsikt över individens miljö. Den reagerar på nya eller oväntade stimuli med en förhöjd vakenhet. Om de klassas som ”farliga” åtgärdas de direkt. Dessa aktiviteter går förbi andra funktioner i hjärnan (Le Doux, 1986, refererat i Bergmann 2008). Amygdala har direkta kopplingar till vår ”överlevnadshjärna”.

Intrycken moduleras till mer adekvata responser med hjälp av analytiska delar av hjärnan, såsom dorsolaterala prefrontala cortex och temporalloberna. Sammanhang samt tids- och rumsaspekter tillförs bland annat här (Selemon, Goldmanrakic och Tamminga, 1995 i Bergmann 2008).

Hippocampus som är viktigt vid minneslagring, är porten till det limbiska systemet (Winson, 1985 i Bergmann). Limbiska systemet är den emotionella hjärnan. Information från neocortex överförs till limbiska systemet där minnen och känslor integreras (Reiser, 1994 i Bergmann 2008). Hippocampus differentierar liknande intrycks olika betydelse beroende på kontexten, t ex skillnaden mellan att stöta på en björn på gatan jämfört med på zoo (Le Doux, 1992; van der Kolk, 1994 i Bergmann 2008).

Överaktivitet i amygdala stör hippocampus funktion och försvårar då den kognitiva och semantiska bearbetningen av intrycken (van der Kolk och van der Holk, 1989 i Bergmann 2008).

När en traumareaktion triggas utlöser amygdala starka stresssignaler som sätter igång känslor och beteenden som ligger utanför människans stresstoleransfönster. Människans mer primitiva försvarsmekanismer kopplas in och man hamnar i hyper- eller hypoarousal. Psykets ”människohjärna”, prefrontala cortex, som bland annat har till uppgift att hämma amygdalas aktivitet, reglera och integrera intryck från den externa världen och från våra erfarenheter med hjälp av reflekterande och språklig förmåga blir beskuret (Siegel 2012, Struik 2014, Nordanger et al).

**Psykologiska inlärningsteorier** betraktar PTSD som en ångeststörning. De utgår från att en händelse som förknippas med skräck leder till betingning. P g a att individen undviker situationer som riskerar att trigga minnet, förstärks generaliseringen av traumaresponsen. Det medför på sikt lägre stresstolerans. Ju mer man undviker, desto mer bekräftas upplevelsen av fara. Genom att använda sig av idéerna bakom exponering hamnar fokus i behandlingen på att avbetinga det dysfunktionella undvikande beteendet, desensitisera ångestreaktionen så att nyinlärning kan ske. Detta sker med hjälp av exponeringsbehandling.

**Psykologiska minnesteorier,** vilketEMDR-metoden räknas till, betraktar PTSD som en minnesstörning. Den använder teorier om dysfunktionell minneslagring som förklaring till traumasymtomem. Teorin om adaptiva informationsprocesser (AIP) i hjärnan, är central för metoden. Dysfunktionell minneslagring ses som förklaring till traumasymtomen (Shapiro, 2001). Människans olika minnessystem är kopplade till olika nätverk i hjärnan som interagerar med olika funktioner (Layton & Krikorian 2002, Brewin & Holmes 2003, Brewin et al 2010). PTSD hänger utifrån minnesteorin samman med störningar i eller mellan dessa minnessystem.

Adaptivt lagrade minnen är inplacerade med tids- och rumskontext. De är inte förprogrammerade utan flexibla och öppna för revidering om nya intryck som ska passas in i kontexten kräver det. De är vanligtvis språkligt åtkomliga. Adaptivt lagrade minnen kallas även för autobiografiska minnen (Shapiro, 2001).

Dysfunktionellt lagrade traumaminnen kan beskrivas som statiska, osorterade och ofullständiga minnesfragment som är sensoriskt icke-verbalt lagrade med stark koppling till känslan av fara. (Bergman 2008, Brenner 2006). Dysfunktionellt lagrade minnen låter sig inte så lätt påverkas och moduleras av andra erfarenheter i individens liv. De är inkapslade, svåråtkomliga för vanlig bearbetning och assimilering. Ofta är dessa isolerade minnen starkt förknippade med de sinnesintryck och känslor som hör ihop med händelsen (Shapiro 2001). Händelser som liknar det traumatiska minnet lagras i samma minnessystem. En lukt eller ett ljud kan trigga minnet i sin ofullständighet, med perceptioner, känslor och beteendereaktioner, trots att det inte är relevant i den aktuella situationen (Bergman 2008, Brenner 2006).

*Nationella riktlinjer*

I Socialstyrelsens nationella riktlinjer 2017 gällande vård vid depression och ångestsyndrom (artikelnummer 2017-12-4) rekommenderar man i första hand Traumafokuserad KBT vid PTSD hos vuxna. Riktlinjen menar att TF-KBT *bör* erbjudas till vuxna med PTSD (prioritet 3). EMDR *kan* enligt de nationella riktlinjerna erbjudas (prioritet 7). Den lägre prioriteringsgraden för EMDR jämfört med TF-KBT motiveras med att det vetenskapliga underlaget är otillräckligt, delvis beroende på att man inte har klarlagt ögonrörelsernas betydelse i tillräcklig utsträckning än, men det finns ändå god klinisk erfarenhet av metoden (Socialstyrelsen 2017). Internationellt finns det gedigna jämförelser av riktlinjer för behandling av PTSD som likställer EMDR´s effektivitet med KBT-behandlingar (Hamblen et al 2019).

SBU (2019) kommenterade i sin granskning av NICE´s (National Institute for Health and Care Excellence) omfattande internationella rapportstudie (2019) av olika traumabehandlingar, att det vetenskapliga underlaget var dåligt hos de flesta metoder när det gäller behandling av PTSD hos vuxna. De metoder som rekommenderades, baserat på likartade effekter över tid mellan olika studier, var traumafokuserad KBT och EMDR, samt i vissa fall internetbaserad Tf-KBT.

*EMDR*

EMDR, Eye Movement Desensitization and Reprocessing är en traumabehandlingsmetod som utvecklades av Francine Shapiro i USA 1987. Den har sin utgångspunkt i psykodynamiska teorier men varje modul har inslag av olika psykoterapeutiska skolor, så som beteendeterapi, KBT, hypnos, upplevelsebaserad psykoterapi, narrativa terapier och systemteori (Shapiro, 2001) och är därmed kompatibel med såväl KBT-traditionen som psykoanalysens fria associerande. I likhet med andra traumabehandlingar försöker man genom att aktivera minnesbilden av det traumatiska och känslor och tankar förknippade med det, göra det åtkomligt för bearbetning/”reprocessing” (Shapiro, 2001). Patienten ombeds att hålla traumabilden i huvudet och samtidigt med ögonen följa terapeutens hand som pendlar från sida till sida, s k bilateral stimulering.

Man kan även använda sig av annan bilateral stimulering, såsom sensorisk ”tapping” eller auditiv ”beeping”. EMDR-forskning har försökt ta reda på om någon typ av stimulering har bättre effekt än de andra. Det verkar som att ögonrörelser och ”tapping” är mer effektiva än auditiv bilateral stimulering för att återvinna traumatiska minnen (Nieuwenhuis et al, 2013).

Enligt teorin om trauma som dysfunktionellt lagrade minnen är målet med traumabehandlingen att utifrån principen om adaptiva informationsprocesser (AIP) (Shapiro, 2001. Shapiro & Laliotis, 2015) hjälpa hjärnan att lagra om minnena så att de kan fungera mer adaptivt och bli åtkomliga för nya associationer.

EMDR är en manualbaserad behandling med psykodynamisk grund. Den största skillnaden mellan EMDR och psykodynamisk terapi är sättet att få tillgång till minnena. EMDR använder multimodala tekniker för att få tillgång till obearbetade minnen medan psykoanalysen har språket som sitt främsta redskap. Båda metoderna använder sig av fria associationer för att avtäcka omedvetna kopplingar i minnet.

Den största skillnaden mellan EMDR och KBT-baserade behandlingsmetoder är att KBT-metoderna arbetar utifrån exponeringteorin med syfte att patienten ska lära sig ”stå ut” med sina minnen och inte längre undvika dem. EMDR-metoden går ett steg längre genom att den hjälper individen att ”processa om” minnet så att det blir funktionellt lagrat.

Det finns ett flertal forskningsbaserade hypoteser för att förklara ögonrörelsernas betydelse för terapiformen (Gunter & Bodner, 2009). En av hypoteserna om ögonrörelsernas påverkan vid traumabehandling är att man tänker att det finns en nära koppling mellan visuella centra och centrala områden i hjärnan som stimulerar kommunikationen mellan visuella minnesfragment, överlevnadscentra och frontala cortex. Det i sin tur gör det möjligt att integrera dissocierade minnen i det autobiografiska minnet, som en del av det förgångna. En annan teori gör gällande att ögonrörelser samtidigt som man tänker på ett traumaminne, anstränger arbetsminnet vilket gör att traumat försvagas i intensitet och därmed blir åtkomligt för adaptiv bearbetning. Man tänker då att ögonrörelserna ökar möjligheten till distansering från minnet, vilket gör att ångestpåslaget minskar. Ännu en teori menar att ögonrörelserna imiterar REM-sömnens ögonrörelser och att det sätter igång hjärnans egen självläkningsprocess. Det finns också en teori om att ögonrörelserna ökar kommunikationen mellan hjärnhalvorna vilket underlättar nya kopplingar/associationer i relation till traumaaktiveringen (Gunter & Bodner, 2009). Psykofysiologiska mätningar samtidigt med guidade ögonrörelser har kunnat mäta förändringar kopplade till reducerad stressnivå, t ex sänkt hjärtfrekvens och hudlednings-förmåga.

**Sammanfattning och syfte**

Den största skillnaden mellan EMDR och KBT-baserade behandlingsmetoder är som jag nämnde tidigare, att KBT-metoderna arbetar med syfte att patienten ska lära sig ”stå ut” med sina minnen och inte undvika dem längre. EMDR-metoden går ett steg längre genom att den hjälper individen att ”processa om” minnet så att det blir funktionellt lagrat. När det sker kommer även känslor och beteendereaktioner förknippade med traumaminnet att klinga av.

I EMDR använder man sig av ögonrörelser, eller annan bilateral stimulering, som den aktiva komponenten, vilket skiljer den från många andra behandlingsmetoder.

Syftet med litteraturgenomgången är att undersöka ögonrörelsernas betydelse i EMDR. Jag kommer inte att titta på *om* ögonrörelser har betydelse, utan *hur* de har betydelse. Hur förklarar aktuell neurovetenskaplig forskning ögonrörelsernas verksamma mekanism vid EMDR-behandling?

**Metod**

För att få en överblick om det aktuella forskningsläget gällande ögonrörelsernas bidrag i behandling av PTSD med EMDR-metoden har jag valt att använda mig av en begränsad litteraturstudie.

**Sökstrategi**

Jag provsökte med olika sökord på Psycinfo, PubMed och Web of Science. De sökord som verkade mest relevanta utifrån provsökningarna var ”EMDR” och ”PTSD” och ”eye movement”. Jag valde att ta med ”eye movement” p g a att jag ville fokusera på just ögonrörelser och inte annan typ av bilateral stimulering. Det fjärde sökordet som användes var för sig i kombination med de tre tidigare var ”mechanism of action”, ”underlying mechanism” eller ”processing mechanism”. Sökningen gjordes på databaserna PsycINFO och Web of Science.

*Exklusions- och inklusionskriterier*

Filter som användes vid sökningarna var ”Språk” (=English), ”Dokumenttyp” (=Journal article/Scholarly journal) och ”Forskningsområde” (=Psychology). Från början ingick inte specifikationen ”Forskningsområde”, vilket medförde att artiklarna i sökträffarna kunde handla om förklaringar på ett vetenskapligt forskningsområde som låg långt utanför såväl mitt kompetensområde, t ex biomedicinska/biokemiska studier, som fokus för den aktuella studien. Jag valde att studera artiklar från de senaste fyra åren alltså mellan 2016 och 2020. Bland sökträffarna ingick en omfattande litteraturstudie från 2018 som täckte forskningsstudier på ämnet ögonrörelser mellan 1993 och 2017. Antalet sökträffar på PsycINFO hamnade på 30 och på Web of Science 19 st. Totalt 49 träffar. En (1) handvald artikel tillkom. 23 dubletter togs bort.

Totalt antal sökträffar, med dubletter borttagna, var 27 artiklar. Av dessa sållades 18 artiklar bort efter genomläsning av titel och abstract utifrån att de klassades som icke-relevanta för min studie. Orsaker till att artiklar valdes bort var att de:

a) handlade om EMDR, men fokuserade på annan bilateral stimulering än ögonrörelser

b) handlade om PTSD men inte om EMDR-metoden

c) jämförde olika traumabehandlingsmetoders effektivitet

d) fokuserade på EMDR vid andra diagnoser än PTSD

e) handlade om andra varianter av EMDR än standardprotokollet

f) var vetenskapliga eller historiska översikter över olika teorier om EMDR’s verksamma mekanismer.

Efter sållningen kvarstod nio (9) artiklar. Urvalsprocessen pågick mellan december 2019 och mars 2020. Den slutliga sökningen genomfördes i slutet av mars 2020.

Vid genomläsning av de valda artiklarna plockades ytterligare en (1) artikel bort, p g a att den använde neurobiologisk/-kemisk terminologi, vilket ligger utanför mitt kompetensområde. Åtta artiklar (8 st) utgör det slutliga underlaget för denna begränsade litteraturstudie. Sökprocessen presenteras överskådligt i flödesschemat nedan.

Flödesschema

Studier genom databassökningar (N=49)

Studier som tillkom genom referenssökning (N=1)

Studier kvar efter borttagning av dubletter (N=27)

Inkluderade studier (N=27)

Exkluderade studier (N=18)

Slutligt antal studier (N=8)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Resultat**  En kort sammanfattning av artiklarnas innehåll presenteras i nedanstående litteraturöversikt.  *Litteraturöversikt* | | | | |
| **Författare, år**  ***Titel*** | **Kliniska studier** | **Resultat** | **Slutsatser** | |
| **Schubert et al, 2016.**  ***Eye movements matter, but why? Psychophysiological correlates of EMDR therapy to treat trauma in Timor-Leste*** | Psykofysiologiska mätningar under första och sista EMDR-sessionen. Deltagare: 20 vuxna personer med PTSD efter kriget i Timor-Leste. | Psykofysiologiska mätningar visade en direkt minskning av hjärtfrekvens vid ögonrörelser samt andra fysiologiska reaktioner som associeras med minskad stress. Stressresponsen habituerades över tid. | Ögonrörelserna hjälper till att desensitisera den orienterande responsens alarm vid minnesaktiveringen. Stressnivåerna sjunker då vilket underlättar adaptiv minnesbearbetning. | |
| **Campagne, 2016.**  ***Guided eye movement (GEM) i trauma therapy. Hypothetical neurological routes and initial results of a sample N=35*** | Studie av ögonrörelser vid traumabehandling, dock ej med EMDR utan s k GEM-metoden. Deltagare: 35 patienter i åldern 19 - 74 år, män och kvinnor. Pre-, posttest och uppföljning efter 12 månader med skattningsformulär. | Guidade ögonrörelser har positiv effekt på PTSD, oavsett metod. Klinisk före-efter mätning visar bättre effekt med ÖR än utan. | Ögonrörelser understödjer nyorientering av trauma-minnen medan de är kognitivt tillgängliga. Omvärderar minnets status från ”aktiv fara” till ”inte längre farligt”. ÖR minskar stresspåslag = nya processer blir tillgängliga för att reorganisera minnet. | |
| **De Voogd et al, 2018.**  ***Eye-movement intervention enhances extinction via amygdala deactivation*** | Neurovetenskaplig undersökning baserad på kliniska experiment. | Med utgångspunkt från arbetsminnes-hypotesen ville men undersöka 1) om ÖR underlättade utsläckning av ångestpåslag vid minnesaktivering samt 2) om ÖR var ”unika” eller hade samma funktion som andra ”dual-tasks”. Målstyrda ÖR aktiverade det centrala exekutiva minnesnätverket och amydala-aktiviteten dämpades därmed. | Nätverk som är involverade vid känsloreglering påverkades positivt av ögonrörelserna. Dock är deras roll inte unik vad gäller själva utsläckningen. Magnetröntgen visare dock att ögonrörelser ökade aktiviteten mellan olika delar i hjärnan. De tillför därför mer än utsläckning. De underlättar även nyinlärning vid minnen som tidigare associerats med rädsla. | |
| **Författare, år**  ***Titel*** | **Teoretiska studier** | **Resultat** | **Slutsatser** |
| **Coubard, 2016.**  ***An integrative model for the neural mechanism of eye movement desensitization and reprocessing (EMDR*)** | Neurovetenskaplig förklaringsmodell | Mätningarna visar att ögonrörelser hänger ihop med stimulerande och hämmande mekanismer kopplade till uppmärksamhetssystemet i hjärnan. | Ögonrörelser stimulerar det limbiska systemet (känslohjärnan) genom direkta och indirekta kopplingar mellan visuella och känslomässiga kretsar i hjärnan. |
| **Pagani et al, 2017.**  ***Eye movement desensitization and reprocessing and slow wave sleep: A putative mechanism of action*** | Hypotesgenererande studie baserad på aktuell neurovetenskaplig forskning | De kortikala neuroner som är inblandade vid den ursprungliga minneskodningen producerar långsamma ögonrörelser som reaktiverar minnet i hippocampus. ÖR imiterar hjärnans aktivitet vid SWS vilket gynnar avladdning av dysfunktionellt lagrade minnen och stödjer AIP. | Ögonrörelser aktiverar processer som imiterar hjärnans aktivitet vid djupsömn, vilket gynnar adaptiv informationsbearbetning. |
| **Chamberlin, 2019 a.**  ***The network balance model of trauma and resolution – level I: Large-scale neural networks.*** | Hypotesgenererande neuropsykologisk studie baserad på aktuella fynd inom neurovetenskaplig forskning om trauma | Vid PTSD hamnar viktiga minnesnätverk i obalans så att vissa nätverk hämmas. Målinriktade ÖR är kopplade till områden i prefrontala cortex. ÖR främjar associationer som länkar till olika nätverk i hjärnan. Ögonrörelserna återställer hjärnans thetarytm vilket gynnar aktiviteten i PFC/Centrala exekutiva nätverket och återställer balansen mellan olika minnesnätverk. | Utgår från teorin om att viktiga minnesnätverk hamnar i obalans med varandra och ger nätverk som hanterar evolutionärt prioriterade beteenden för att överleva företräde. Vid ÖR återställs balansen och alla nätverk kan fungera optimalt p g a ögonrörelser som är målstyrda är kopplade till ett område i PFC. Adaptiv informationsbearbetning (AIP) börjar fungera igen. |
| **Chamberlin, 2019 b.**  ***The predictive processing model of EMDR*** | Hypotesgenererade neuropsykologisk studie baserad på aktuella fynd inom neurovetenskaplig forskning om trauma | Hjärnan har en evolutionär strävan efter att förutse vad som ska hända härnäst genom att läsa av sin omgivning. När hjärnan gör felprediktioner registeras detta och påverkar nästa prediktion. Hjärnan vill alltid minimera felmarginalen för sina prediktioner. Vid traumatriggers predicerar hjärnan baserat på den dysfunktionellt lagrad info. Det sätter igång stresspåslag som förstärker loopen. Guidade ögonrörelser påverkar genom att rikta aktivitet mot nya associationer vilket försvarar reaktionsmönstret vid PTSD. | Ögonrörelser driver på hjärnans aktivitet att hitta nya associationer till traumaminnet. Det ökar chansen för att hjärnan ska registrera prediktionsfel och vilja justera prediktionen nästa gång. På så sätt försvagas, desensitiseras dysfunktionella reaktionsmönster. |
| **Författare, år**  ***Titel*** | **Litteraturstudier** | **Resultat** | **Slutsatser** |
| **Landin-Romero et al, 2018.**  ***How does eye movement desensitization and reprocessing therapy work? A systematic review on suggested mechanisms of action*** | Litteraturgenomgång.  Systematisk genomgång av studier publicerade fram till januari 2018 som undersöker EMDR´s aktiva komponent | 87 studier selekterades och delades in i tre övergripande modeller: 1. Psykologiska, 2. Psykofyskologiska, 3. Neurobiologiska modeller. | Rimligt empiriskt stöd för arbetsminneshypotesen samt för psykofysiologiska förändringar vid effektiv EMDR-behandling. Modern teknologi börjar hitta bevis för neuronala korrelat före, under och efter EMDR-terapi. |
|  | | | |  | |

**Sammanfattning av studierna**

**Kliniska** **studier**. Tre studier undersökte ögonrörelsernas betydelse för symtomreduktion, såsom sänkt ångest/utsläckning av rädsla (Schubert, 2016; Campagne, 2016; de Voogd, 2018). Två studier gjordes utan kontrollgrupp (Schubert; Campagne) och en gjordes med kontrollgrupp (de Voogd). Före-efter mätningar visade signifikant symtomreduktion (Schubert; Campagne) och uppföljning efter tre månader respektive ett år visade att resultaten höll över tid (Schubert; Campagne). Mätningar med magnetröntgen visade att ögonrörelser hade en hämmande inverkan på amygdalas rädslorespons (de Voogd). Studierna (Campagne; Schubert; de Voogd) kom fram till att liknande neurala mekanismer har en central funktion för symtomreduktion.

Studien av de Voogd et al (2018) mätte aktiviteten i hjärnstrukturer som är centrala för rädslominnen, bland annat amygdala och ventral-mediala prefrontala cortex, med hjälp av MRI (magnetröntgenkamera). Resultaten visade att utsläckning av traumarelaterade minnen kom till stånd genom bilateral stimulering och att det var deaktivering av amygdala som var den neurala förklaringen till symtomreduktionen. Ögonrörelsernas roll ansågs inte unik, vilket kunde visas vid jämförelse med andra dual-tasks där man genom att belasta arbetsminnet försvagade amygdalas automatiserade rädslo-responser. Dock visade MRI att ögonrörelserna också underlättade kopplingar mellan amygdala och ventro-mediala PFC vilket pekar på att ögonrörelserna *utöver* fear extinction learning även underlättade nyinlärning av känslan av säkerhet.

Campagne (2016) studerade effekten av ögonrörelser på patienter med PTSD. Utfallsmåtten var självskattningar. Han använde dock inte EMDR-protokollet utan empatiskt lyssnande i kombination med guidade ögonrörelser som det centrala momentet i behandlingarna, vilket gav möjlighet att få inblick i hur ögonrörelser fungerade vid en annan behandlingsmetod än EMDR. Studien visade att ögonrörelser i sig hade en signifikant positiv roll för bearbetning av trauma och att resultaten höll över tid. Den teoretiska utgångspunkten baserades på den vetenskapliga acceptans som finns om amygdalas centrala roll vid minnen förknippade med rädsla samt att amygdalas överaktivitet hämmar prefrontala cortex kognitiva förmåga vid traumatiska stresspåslag. Flera strukturer som är involverade i traumatiska minnen har direkta förbindelser med optiska nervens visuella cortex och EEG visade att ögonrörelser ändrade hjärnans ”läge” till ett läge som var gynnsamt för kognitiva processer, vilket förklarade ögonrörelsernas potens vid behandling av trauma (Campagne, 2016).

Schubert et al (2016) studerade förändringar av stressrelaterade symtom genom psykofysiologiska mätningar, såsom hjärtrytm, hudledningsförmåga och andningsfrekvens på PTSD-patienter i efter-krigstidens Timor-Leste, vid EMDR-behandling. Studien visade att ögonrörelser hade en direkt positiv effekt på kroppens stressnivåer under pågående ögonrörelser, framförallt vad gällde hjärtfrekvens och hudledningsförmåga. Andningen påverkades dock inte vid ögonrörelser. Resultaten tyder på att ögonrörelserna sänkte stressnivåerna vid traumareaktivering vilket underlättade minnesbearbetning. Den neuropsykologiska förklaringen till de psykofysiologiska förändringarna var att den orienterande responsens arousal - överlevnads-respons som söker av omgivningen för att upptäcka förändringar som kan tolkas som fara - tillsammans med kroppens de-arousal vid ögonrörelser var inkompatibel med rädsla och undvikande/flykt, vilket möjliggjorde nyinlärning.

Alla tre studier (Campagne, Schubert, de Voogd) betraktade PTSD som en ångeststörning och ögonrörelserna som ett sätt att reducera ångest och därigenom underlätta bearbetning av traumaminnet.

**Teoretiska studier**. Fyra studier var hypotesgenerande och drog slutsatser om ögonrörelsernas betydelse utifrån aktuella forskningsfynd inom det neuropsykologiska området (Coubard, 2016; Pagani et al, 2017; Chamberlin, 2019 a; 2019 b). Studierna var överens om att ögonrörelser aktiverar kopplingar mellan visuella centra och känslomässiga centra i hjärnan. De betraktade PTSD som en minnesstörning, d v s som en obalans mellan/inom olika funktioner/nätverk i hjärnan där ögonrörelserna stör de automatiserade dysfunktionella responserna vid traumatriggers och aktiverar prefrontala cortex. Studierna lade delvis tyngdpunkten på olika mekanismer/nätverk för att förklara hur de hängde samman och påverkades av ögonrörelserna.

Coubard (2016) menade att ögonrörelserna hade kopplingar till hämmande nätverk och aktiverande mekanismer i hjärnans uppmärksamhetsstyrning och att ögonrörelserna styrde uppmärksamheten för att bryta de automatiserade överlevnadsresponserna. Hämmande uppmärksamhetsnätverk i pre-frontala cortex fick då möjlighet att dämpa aktiviteten i amygdala och nyinlärning kunde ske.

Pagani et al (2017) fokuserade istället på de kortikala neuroner som är inkopplade vid djupsömn och visade med aktuell forskning att guidade ögonrörelser framkallade samma thetarytm i hjärnan som vid djupsömn, vilken hade betydelse för minnesprocesserna. Långsamma ögonrörelser reaktiverade minnet i hippocampus vid djupsömnen som spelade upp det episodiska-emotionella minnet så att det kunde redigeras och länkas till andra kretsar i hjärnan, såsom neocortex.

Chamberlin (2019 a) använde hjärnans prediktionsprocesser som utgångspunkt för sin hypotes om ögonrörelsernas betydelser. Guidade ögonrörelser verkade driva på hjärnans aktivitet att hitta nya associationer till de aktiverade traumatiska minnesbilderna. Nya associationer ökade chanserna för en dålig överensstämmelse mellan hjärnans evolutionärt styrda prediktioner (som i detta fall baserades på dysfunktionellt lagrad info) och ny sensorisk info från yttervärlden. Om en dålig matchning registrerades försvagades prediktionsmönstret om fara och hjärnan anpassade nästa prediktion till prediktions-felet. På så sätt påbörjades en process där det dysfunktionella minnet gradvis löstes upp och lagrades funktionellt, i det autobiografiska långtidsminnet (Chamberlin, 2019 a).

I en annan studie (Chamberlin, 2019 b) presenterades en mer övergripande teori om hur olika minnesnätverk interagerar vid PTSD och hur styrda ögonrörelser går in och påverkar aktiviteten för att återställa balansen. Han menade att de stora minnesnätverken är den biologiska grunden för våra olika sätt att tänka, känna och handla.

Chamberlin (2019 b) beskrev default-mode-nätverket (DMN) som aktivt när inget yttre kräver någon uppmärksamhet. Detta nätverk kännetecknas av självrefererande dagdrömmande och fantasiliv. Vid uppgiftsrelaterade externa aktiviteter, såsom ögonrörelser, minskar aktiviteten i default-mode-nätverket (DMN). Det centrala exekutiva nätverket (CEN) blir då aktivt. CEN är inriktat mot den externa världen, handlings- och uppgiftsorienterat. Det innefattar bland annat dorsolaterala prefrontala cortex (d v s exekutiva funktioner, arbetsminne, kognitiv flexibilitet, planering, inhibition, reglering), främre ögonfältet (som är ansvarigt för både reflexstyrda och frivilliga ögonrörelser för att stödja perception och medvetande) samt bakre hjässloben (som kontrollerar uppmärksamhetens riktning) (Chamberlin, 2019 b).

Salience nätverket (SN) fungerar som en nätverksväxel mellan DMN och CEN. Det innefattar limbiska sensoriska cortex och limbiska motoriska cortex och används för homeostatisk reglering och belöning. SN är förbundet med ett flertal andra strukturer i hjärnan, exempelvis amygdala (fear conditioning), hypotalamus (reglering av inre miljö), ventral striatum (belöning) och periaqyeductal gray (förprogrammerade responser på fara) (Chamberlin, 2019 b).

Chamberlin (2019 b) menade att SN vid stress favoriserade snabba evolutionärt förprogrammerade överlevnadsreaktioner. Det resulterade i att minnet processades i amygdala och hippocampus (kopplingsstation för olika associationsbanor, deklarativa minnen samt rumsorientering), med begränsat inflytande från prefrontala cortex. Vanligtvis brukade balansen återställas spontant när faran var över men detta skedde inte vid PTSD (Chamberlin, 2019 b).

Vid guidade ögonrörelser aktiverades främre ögonfältet som ingår i CEN, vilket hjälpte dess strukturer att bli mer aktiva och detta ledde till balans mellan de olika minnessystemen, d v s till adaptiva informationsprocesser.

De fyra studierna (Coubard, Pagani, Chamberlin a och b) var överens om att visuella och emotionella delar av hjärnan hade gemensamma neurala kretsar. Ögonrörelserna stärkte aktiviteter i prefrontala cortex som hade en hämmande inverkan på amygdalas snabba överlevnadsreflexer. Det gjorde det möjligt för andra delar/processer/system att bli involverade i minnesbearbetningen, vilket hade en gynnsam inverkan på hjärnans strävan efter jämvikt och omlagring av dysfunktionella minnen.

**Litteraturgenomgångar**. En studie var en systematisk litteraturgenomgång (Landin-Romero et al, 2018). Studien valde ut 87 artiklar utifrån PRISMA’s riktlinjer för god forskning, publicerade från januari 1989 till december 2017, som berörde ögonrörelsernas betydelse för behandling av PTSD genom EMDR. Författarna delade in resultaten i tre övergripande grupper baserade på bakomliggande teoretisk utgångspunkt; psykologiska, psykofysiologiska och neurobiologiska modeller, samt undergrupper av dessa.

Undergrupper till psykologiska förklaringsmodeller var arbetsminnes-hypotesen samt hypotesen om klassisk betingning av orienterande och lugnande responser. I psykofysiologiska modeller ingick hypoteser om psykofysiologiska förändringar förknippade med den orienterande reflexen och REM-sömnshypotesen. Neurobiologiska förklaringar indelades i hypoteser om förändringar i kontakten mellan hjärnhalvorna, neural integration och thalamus’ inverkan samt hypoteser om strukturella och funktionella förändringar i hjärnan till följd av bilateral stimulering.

Resultaten av studien var att arbetsminnes-hypotesen samt psykofysiologiska förändringar vid EMDR hade ett rimligt empiriskt stöd. P g a utveckling inom teknologin, bl a mer sofistikerade instrument för magnetröntgen av hjärnan och liknande, började man även hitta bevis för kopplingarna mellan strukturer/funktioner i hjärnan och ögonrörelsernas roll vid EMDR.

**Diskussion**

Denna litteraturstudie syftade till att hitta förklaringar till ögonrörelsernas verksamma mekanismer vid traumabearbetning. Åtta vetenskapliga artiklar ligger till grund för ovanstående litteraturöversikt; tre kliniska, fyra teoretiska och en litteraturstudie.

Det fanns konsensus i de kliniska, teoretiska och litteraturstudien om att ögonrörelserna tillför värdefulla inslag vid traumabehandling. Det rådde enighet om att ögonrörelsernas effekt gick utöver utsläckning av betingade responser på traumatiska minnen. Samtliga studier uppfattade att ögonrörelser, antingen direkt eller indirekt, underlättade nya associationsbanor till traumaminnet i hjärnan och på det sättet hjälpte till med nyinlärning. De kliniska studierna (Schubert et al, Campagne, de Voogd et al) såg det som en indirekt effekt av desensitiseringen av amygdalas överaktivitet, medan de teoretiska (Coubard, Pagani et al, Chamberlin) såg det som en direkt påverkan på kommunikationen inom eller mellan olika strukturella delar av hjärnan, framförallt processer som stimulerade prefrontala cortex aktivitet. Litteraturstudien (Landin-Romero et al) fann belägg för såväl stimulering av olika strukturer i hjärnan som för arbetsminneshypotesens indirekta effekt på minnesomlagringen vid ögonrörelser.

De kliniska studierna visade att ögonrörelserna minskade ångestpåslaget vid traumaaktivering, vilket kunde öka individens tolerans för att stanna kvar i traumaminnet och processa det (Schubert et al, 2016; Campagne, 2016; de Voogd et al, 2018). De hade dock ett begränsat underlag. En av de kliniska undersökningarna som använde sig av en jämförelsegrupp för att ta reda på om ögonrörelser var unika i sin roll att belasta arbetsminnet (de Voogd et al). De Voogd et al (2018) fann att ögonrörelsernas roll för ångestreducering inte var unik. Andra dual-task aktiviteter hade jämförbara effekter med ögonrörelser i rollen att belasta arbetsminnet. Detta motsades inte av litteraturstudiens granskning av arbetsminneshypotesen (Landin-Romero), som trots att de fann ett gott stöd för arbetsminneshypotesen också var kritiska till att ögonrörelser skulle liknas vid andra dual-tasks. De argument som fördes fram för detta var att andra dual-tasks inte ger samma effekt som ögonrörelserna på bl a spontana positiva insikter som dök upp under bearbetningen, ökad tillgång till korrekt minnesinformation, ökad flexibilitet i förmågan till uppmärksamhet samt ökad förmåga att få kontakt med episodiska minnen. Campagnes kliniska studie kom också fram till att ögonrörelser gick utöver ångestreducering vilket han baserade på att de 35 patienterna i hans kliniska studie blev symtomfria/-näst intill symtomfria på kort tid och att resultatet varade över tid. Han jämförde sina resultat med kbt-behandlingar, där han erfor att resultatet vid kbt vanligtvis inte höll över tid utan att nya symtom hade dykt upp vid uppföljningar. Av detta fann han stöd för att ögonrörelserna påverkade neurala strukturer på djupet.

Det fanns intressant nog ett flertal andra studier som kunde stärka ovanstående studiers resultat. Bland annat de studier som ingick i Landin-Romeros omfattande litteraturgenomgång (2018) av ögonrörelsernas roll. Inte mindre än 27 empiriska undersökningar undersökte arbetminneshypotesens giltighet i deras litteraturundersökning och alla utom en studie hittade belägg för att ögonrörelser (eventuellt även andra dual tasks) ansträngde arbetsminnet vid traumabearbetning vilket ledde till sänkta ångestnivåer.

I litteraturstudien (Landin-Romero et al, 2018) ingick också 18 psykofysiologiska studier varav alla utom en stärkte hypotesen om att ögonrörelser gav en signifikant de-arousal-effekt. De neurobiologiska studierna där man använde sig av neuro-imaging stödde på olika sätt de teoretiska studier som ingick i min litteraturstudie, vilka menade att även andra strukturer i hjärnan påverkades av ögonrörelser, vilket talar för att de även hjälpte till med kommunikationen mellan olika delar som behövde involveras i traumabearbetningen.

En fråga som berördes i en av de teoretiska artiklarna (Coubard) och i litteraturstudien (Landin-Romero) var olika ”bortförklaringar” till ögonrörelsernas betydelse från de som är skeptiska till EMDR. En var att ögonrörelserna skulle ha en placebo-effekt p g a positiva förhoppningar om att bli bättre (Coubard). Det fanns studier som undersökt just förväntansmönster som kom fram till att det inte rörde sig om någon placebo-effekt (Littel at al, 2017).

Det finns även de som har föreslagit att ögonrörelser vid EMDR liknar hypnos genom en suggererande påverkan på psyket. Denna hypotes har också avvisats med anledning av att de som tar emot EMDR-behandling är fullt vakna under behandlingen. Dessutom har EEG-mätningar visat att hypnos (Sabourin et al, 1990 i Coubard, 2016) jämfört med ögonrörelser (Nicosia, 1995 i Coubard, 2016) har olika EEG-mönster.

Det har blivit tydligt för mig att ögonrörelser uppenbarligen har flera funktioner för psyket. Dels används de för att söka av världen och jämföra den med hjärnans prediktioner. De hjälper till vid stressreducering när amygdala är överaktivt. Dessutom verkar ögonrörelser understödja minnesassociationer och homeostas mellan olika minnesnätverk.

Jag hittade en del hypoteser i artiklarna som motsade varandra, så som att ögonrörelser å ena sidan imiterade REM-sömnens hjärnvågor (Schubert et al, 2016), å andra sidan att de imiterade djupsömnens thetavågor (Pagani et al, 2017). Det fanns även motstridigheter i teorierna gällande ögonrörelsernas direkta eller indirekta påverkan på traumabearbetningen. Några författare ansåg att ögonrörelser hade en indirekt påverkan genom att det ansträngde arbetsminnets kapacitet och därmed försvagade amygdalas möjligheter att förstärka stressimpulserna, medan andra ansåg att ögonrörelser genom sin kortikala koppling till olika hjärnregioner kunde påverka just dessa regioners aktivitet/inaktivitet på ett gynnsamt sätt (Chamberlin 2019 b, Pagani et al).

Jag undrar hur trovärdigt det är att alla teorier som presenteras i denna studie skulle visa sig vara giltiga. Teorin om att ögonrörelser dämpar amygdalas aktivitet verkar trovärdig. Det har ju dessutom kunnat mätas psykofysiologiskt. Med tanke på de ”mer”-effekter som verkar aerhålls med hjälp av EMDR-bearbetningen, såsom förbättrad uppmärksamhetsfunktion, ökad flexibilitet, förbättrad minnesförmåga och liknande, kan jag tänka mig att det även finns en djupare påverkan på olika hjärnstrukturers kommunikation med varandra p g a ögonrörelser. De psykofysiologiska magnetröntgenstudier som redovisades i Landin-Romeros litteraturgenomgång pekade på att ögonrörelsernas förbindelse med olika delar av hjärnan förklarade att guidade ögonrörelser frammanade olika aktiviteter. Vilken eller vilka teoretiska hypoteser som är mest trovärdiga i dagsläget är svårt att avgöra. Området verkar fortfarande behöva utforskas mer för att underbygga de teoretiska hypoteser som presenterats här, men en utveckling sker genom alltmer sofistikerade möjligheter att ”se” vad som pågår i hjärnan.

Studierna som jag har gått igenom har inte tagit hänsyn till andra faktorer som kan förklara betydelsen av ögonrörelser vid EMDR-behandlingen, exempelvis arbetsallians, metodtrogenhet, övriga metodinslag som man kan tänka sig fyller viktiga funktioner i en traumabehandling, typen av trauma och liknande. Det hade för egen del varit intressant att fördjupa kunskaperna om liknande processer vid behandling av komplexa tillstånd riktade till barn och ungdomar.

Litteraturgenomgången har inte varit fulltäckande, utan ett nedslag i några studier som belyser frågeställningen om ögonrörelsernas betydelse i behandling av PTSD. Litteraturgenomgången visade att ögonrörelser har betydelse för omlagring/utsläckning av traumaminnen, men det är fortfarande delvis oklart vilka processer på neural nivå som ögonrörelser stimulerar/påverkar.

Detta forskningsområde har betydelse för grundforskningen om trauma, genom att den ger inblick i de processer som äger rum på neuronal nivå vid minneslagring och bearbetning av känslominnen. Som kliniker som behandlar patienter med PTSD är det en värdefull kunskap att ha.

**Referenser**

Axmacher, N., Do Lam, A. T. A., Kessler, H. & Fell, J., (2010). Natural memory beyond the storage model: repression, trauma, and the construction of a personal past. *Frontiers in Human Neuroscience, Vol 4, Art 211*. [www.frontiersin.org](http://www.frontiersin.org)

Bergmann, U., (2008). The Neurobiology of EMDR: Exploring the Thalamus and Neural Integration. *Journal of EMDR Practice and Research, Vol. 2, No. 4*. doi: 10.1891/1933-3196.2.4.300

Bremner, D. J., (2006). Traumatic stress: Effects on the brain. *Dialogues in Clinical Neuroscience, Vol 8 . No.4 .*

Brewin, C. R. & Holmes, E. A., (2003) Psychological theories of posttraumatic stress disorder. *Clinical Psychology Review 23 (2003) 339-376*. Doi: 10.1016/S0272-7358(03)00033-3

Brewin, C. R., Gregory, J. D., Lipton, M. & Burgess, N., (2010). Intrusive images in psychological disorders: Characteristics, neural mechanisms, and treatment implications. *Psychological Review, Vol. 117, No. 1, 210-232*.

Campagne, D. M., (2016). Guided eye movement (GEM) in trauma therapy: Hypothetical neurological routes and initial results of a sample N = 35. *International journal of stress management. Vol. 23 No. 4, 337-349.*

Chamberlin, D. E., (2019). The network balance model of trauma and resolution – Level I: Large-scale neural networks. *Journal och EMDR practice and research, Vol. 13, No. 2*

Chamberlin, D. E., (2019). The predictive processing model of EMDR. *Frontiers in psychology, Vol. 10, Art. 2267*

Coubard, O. A., (2016). An integrative model for the neural mechanism of eye movement desensitization and reprocessing (EMDR). *Frontiers in behavioural neuroscience 10:52*

De Voogd, L. D., Kanen, J. W., Neville, D. A., Roelofs, K. & Fernández, G., (2018). Eye-movement intervention enhances extinction via amygdala deactivation. *Journal of neuroscience 38(40): 8694-8706*

Galovski, T. E., Schuster Wachen, J. S., Chard, K. M., Monson, C. M. & Resick, P. A., (2015). Cognitive processing therapy. I U. Schnyder & M. Cloitre (red:er), *Evidence based treatments for trauma-related psychological disorders: A practical guide for clinicians.* Switzerland: Springer International Publishing. Doi 10.1007/978-3-319-07109-1\_10

Gunter, R. W. & Bodner, G. E., (2009). EMDR works… But how? Recent progress in the search for treatment mechanisms*. Journal of EMDR Practice and Research, vol. 3, no. 3, 2009*. Doi: 10.1891/1933-3196.3.3.161

Hamblen, J. L., Norman, S. B., Sonis, J. H., Phelps, A. J., Bisson, J. I., Nunes, V. D.,… Schnurr, P. P., (2019). A guide to guidelines for the treatment of posttraumatic stress disorder in adults: An update. *Psychotherapy, Vol. 56, No. 3, 359 –373*. [www.apa.org/ptsd-guideline](http://www.apa.org/ptsd-guideline). <http://dx.doi.org/10.1037/pst0000231>

Landin-Romero, R., Moreno-Alcazar, A., Pagani, M. & Amann, B. L., (2018). How does eye movement desensitization and reprocessing therapy work? A systematic review on suggested mechanisms of action. *Frontiers in psychology, Vol. 9, Art. 1395*. Doi 10.3389/fpsyg.2018.01395

Layton, B., Krikorian, R., (2002). Memory mechanisms in posttraumatic stress disorder. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences 2002; 14: 254-261*

Littel, M., van Schie, K. & van den Hout, M. A., (2017). Exploring expectation effects in EMDR: does prior treatment knowledge affect the degrading effects of eye movements on memories? *European journal of psychotraumatology, 2017 Vol. 8, 1328954*. https://doi.org/10.1080/20008198.2017.1328954

Nidjam, M. J. & Wittman, L. (2015). Psychological and social theories of PTSD. I U. Schnyder & M. Cloitre (red:er), *Evidence based treatments for trauma-related psychological disorders: A practical guide for clinicians*. Switzerland: Springer International Publishing. Doi 10.1007/978-3-319-07109-1\_3

Nieuwenhuis, S., Elzinga, B. M., Ras, P. H., Berends, F., Duijs, P., Samara, Z., Slagter, H. A., (2013). Bilateral saccadic eye movements and tactile stimulation, but not auditory stimulation, enhance memory retrieval. Brain and cognition. Vol. 81 No. 1, sid 52-56. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2012.10.003>

Nordanger, D. Ö. & Braarud, H. C., (2014). Regulering som nökkelbegrep og toleransvinduet som modell i en ny traumapsykologi. *Tidskrift for norsk psykologforening, 51, 531-536*

Pagani, M., Amann, B. L., Landin-Romero, R. & Carletto, S., (2017). Eye movement desensitization and reprocessing and slow wave sleep: A putative mechanism of action. *Frontiers in psychology. Vol. 8, Art. 1935*

Schubert, S. J., Lee, C. W., Drummond, P. D., (2016). Eye movements matter, but why? Psychophysiological correlates of EMDR therapy to treat trauma in Timor-Leste. *Journal of EMDR practice and research. Vol. 10, No. 2*

Shapiro, F. & Laliotis, D., (2015). EMDR for trauma-related disorders. U. Schnyder & M. Cloitre (red:er), *Evidence based treatments for trauma-related psychological disorders: A practical guide for clinicians*. Switzerland: Springer International Publishing. Doi 10.1007/978-3-319-07109-1\_11

Socialstyrelsen (2017). Nationella riktlinjer 2017 Vård vid depression och ångestsyndrom – Stöd för styrning och ledning (artikelnr 2017-12-4) [www.socialstyrelsen.se/publikationer](http://www.socialstyrelsen.se/publikationer)

Statens beredning för medicinsk och social utvärdering (SBU), (2019/127). *Psykologisk, psykosocial och annan icke-farmakologisk behandling av posttraumatiskt stressyndrom (PTSD) hos vuxna.* Publikationstyp: SBU Kommenterar. Rapport 2019\_12. Publicerad 12 december 2019. [www.sbu.se/2019\_12](http://www.sbu.se/2019_12)

Struik, A., (2014). *Treating chronically traumatized Children. Don´t let sleeping dogs lie!* East Sussex: Routledge.