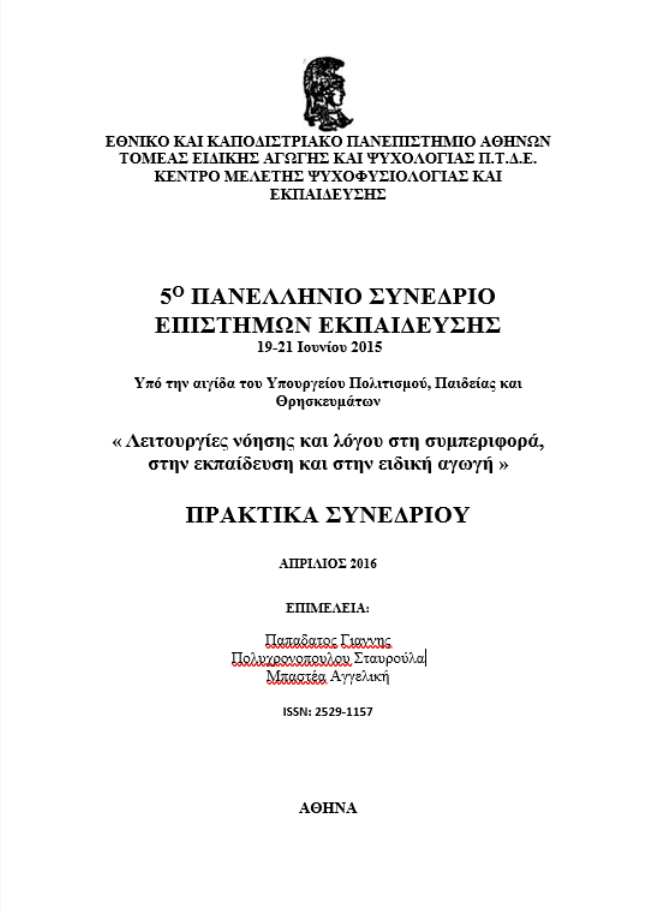
ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης

Τόμ. 2015, Αρ. 2 (2015)

Λειτουργίες νόησης και λόγου στη συμπεριφορά, στην εκπαίδευση και στην ειδική αγωγή: Πρακτικά 5ου Συνεδρίου



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ Π.Τ.Δ.Ε.
ΚΕΝΤΡΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΨΥΧΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

5ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
19-21 Ιουνίου 2015

Υπό την αιγίδα του Υπουργείου Πολιτισμού, Παιδείας και Θρησκευμάτων

« Λειτουργίες νόησης και λόγου στη συμπεριφορά, στην εκπαίδευση και στην ειδική αγωγή »

ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2016

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:

Παπαδάτος Γιάννης
Πολυχρονοπούλου Σταυρούλα
Μπαστέα Αγγελική

ISSN: 2529-1157

ΑΘΗΝΑ

Μελέτη με τη χρήση Λειτουργικής Τομογραφίας Μαγνητικού Συντονισμού (fMRI) του νευρωνικού υποβάθρου της Αυτοβιογραφικής Μνήμης μετά από υπαγωγή σε αρνητική διάθεση

Μαριέττα Παστου-Παπαδάτου, Νικόλαος Ανδρεάδης, Στέργιος-Στυλιανός Γκατζώνης, Μαρία Ατζαμπού, Μαρούσκα Ντούσκου

doi: 10.12681/edusc.340

Βιβλιογραφική αναφορά:

Παστου-Παπαδάτου Μ., Ανδρεάδης Ν., Γκατζώνης Σ.-Σ., Ατζαμπού Μ., & Ντούσκου Μ. (2016). Μελέτη με τη χρήση Λειτουργικής Τομογραφίας Μαγνητικού Συντονισμού (fMRI) του νευρωνικού υποβάθρου της Αυτοβιογραφικής Μνήμης μετά από υπαγωγή σε αρνητική διάθεση. *Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης*, *2015*(2), 1079–1090. https://doi.org/10.12681/edusc.340

Μελέτη με τη χρήση Λειτουργικής Τομογραφίας Μαγνητικού Συντονισμού (fMRI) του νευρωνικού υποβάθρου της Αυτοβιογραφικής Μνήμης μετά από υπαγωγή σε αρνητική διάθεση

Παπαδάτου-Παστού Μαριέττα,
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης
Κέντρο Μελέτης Ψυχοφυσιολογίας και Εκπαίδευσης
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
marietta.papadatou-pastou@seh.oxon.org

Ανδρεάδης Νικόλαος,
Μονάδα Χειρουργικής της Επιληψίας, Νευροχειρουργική Κλινική, Ιατρική Σχολή
Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών
Νοσοκομείο Ευαγγελισμός, Τμήμα Ιατρικής Απεικόνισης, Βιοϊατρική,
Ευρωπαϊκό Κέντρο Αναφοράς της GE Healthcare
nksandre@gmail.com

Γκατζώνης Στέργιος-Στυλιανός,
Μονάδα Χειρουργικής της Επιληψίας, Νευροχειρουργική Κλινική, Ιατρική Σχολή
Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, Νοσοκομείο Ευαγγελισμός
sgatzon@med.uoa.gr

Ατζάμπου Μαρία,
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης
Κέντρο Μελέτης Ψυχοφυσιολογίας και Εκπαίδευσης
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
matzampou@primedu.uoa.gr

Ντούσκου Μαρούσα,
Τμήμα Ιατρικής Απεικόνισης, Βιοϊατρική,
Ευρωπαϊκό Κέντρο Αναφοράς της GE Healthcare
marousadouskou@gmail.com

Περίληψη

Εισαγωγή: Η αυτοβιογραφική μνήμη (ΑΜ) περιλαμβάνει τις αναμνήσεις από επεισόδια τα οποία έχει βιώσει ένα άτομο και έχει συνδεθεί με συναισθηματικές διαταραχές, όπως η κατάθλιψη. Πιο συγκεκριμένα, έχει βρεθεί ότι η αρνητική διάθεση οδηγεί σε υπεργενικευμένες ΑΜ, είτε αυτή είναι αυθόρμητα παρουσιαζόμενη, όπως σε ασθενείς, είτε υπάγεται εργαστηριακά (mood induction) σε υγιείς εθελοντές, (van Vreeswijk & de Wilde, 2004, *Behav Res Ther*, 42[6], 731-743; Au Yeung et al., 2006, *Behav Res Ther*, *44*[10], 1481-1490). Επιπλέον, έχει βρεθεί ότι υπάρχουν διαφορές στη νευρωνική δραστηριότητα κατά την επεξεργασία αρνητικών ΑΜ κάτω από την επίδραση αντικαταθλιπτικού φαρμάκου (ρεβοξετίνης) σε σχέση με ψευδοφάρμακο, οι οποίες σημειώνονται στη νήσο του Reil καθώς και σε περιοχές του μετωπιαίου φλοιού (Papadatou-Pastou et al., 2012, *Exp Clin Psychopharm*, *20*[5], 364).

Σκοπός έρευνας: Η μελέτη με τη χρήση λειτουργικής τομογραφίας μαγνητικού συντονισμού (fMRI) του νευρωνικού υπόβαθρου της ΑΜ μετά από υπαγωγή υγιών εθελοντών σε αρνητική διάθεση.
Ευρήματα: Τα ευρήματα από τους πρώτους 7 συμμετέχοντες (4 γυναίκες, Μ.Ο. ηλικίας = 24,3 έτη, Τ.Α. = 3.2, εύρος = 18-32) έδειξαν ότι, μετά από υπαγωγή σε αρνητική διάθεση, η ανάκληση αρνητικών σε σχέση με θετικές ΑΜ είχε ως αποτέλεσμα ενεργοποιήσεις στον αριστερό ιππόκαμπο, την αριστερή αμυγδαλή και αμφοτερόπλευρα στο κέλυφος. Η ανάκληση αρνητικών μνημών κατά την υπαγωγή σε αρνητική σε σύγκριση με θετική διάθεση είχε ως αποτέλεσμα ενεργοποιήσεις στον αριστερό ιππόκαμπο, στη δεξιά παραϊπποκάμπια περιοχή και στην αριστερή αμυγδαλή.
Συμπεράσματα: Τα πρώτα αποτελέσματα δείχνουν ότι η υπαγωγή σε αρνητική διάθεση διαφοροποιεί το δίκτυο ενεργοποίησης θετικών και αρνητικών ΑΜ.

Λέξεις κλειδιά: αυτοβιογραφική μνήμη, κατάθλιψη, υπαγωγή σε διάθεση, λειτουργική τομογραφία μαγνητικού συντονισμού

Abstract

Introduction: Autobiographical memory (AM) comprises of memories of episodes that a person has experienced and it has been associated with emotional disorders, such as depression. Specifically, it has been found that negative mood -whether it is spontaneously occurring, as in the case of patients, or it is experimentally induced to healthy participants- leads to overgeneral autobiographical memories (van Vreeswijk & de Wilde, 2004, *Behav Res Ther*, 42[6], 731-743; Au Yeung et al., 2006 *Behav Res Ther, 44*[10], 1481-1490). Moreover, it has been found that there are differences in the neural activations occurring during the retrieval of negative AM under the effect of an antidepressant drug (reboxetine) compared to placebo. These activations are located at the insula and at frontal regions (Papadatou-Pastou et al., 2012 *Exp Clin Psychopharm, 20*[5], 364).
Aim of study: The aim of this study is to investigate the neural underpinnings of AM retrieval under negative mood induction in healthy participants.
Results: Findings from 7 participants (4 female, mean age = 24.3 years, S.D. = 3.2, range = 18-32) showed that the retrieval of negative compared to positive AM under negative mood induction resulted in activations in the left hippocampus, left amydgala and bilaterally in the putamen. The retrieval of negative AM under positive compared to negative mood induction resulted in activations in the left hippocampus, right para-hippocampal gyrus and in the left amygdala.
Conclusion: Preliminary results indicate that negative mood induction differentiates the areas that are activated during negative and positive AM.

Keywords: autobiographical memory, depression, mood induction, functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI)

Η αυτοβιογραφική μνήμη είναι μια όψη της μνήμης που σχετίζεται με την ανάκληση γεγονότων που βιώθηκαν κατά το παρελθόν. Είναι ιδιαίτερα σημαντική για την ανθρώπινη λειτουργικότητα καθώς σχετίζεται με την αίσθηση που έχει ένα άτομο για τον εαυτό του, την ικανότητα του να θέτει στόχους και να μένει προσανατολισμένο σε αυτούς, όπως επίσης και με την επίλυση προβλημάτων με βάση την προηγούμενη εμπειρία (Williams et al., 2007).

Οι Conway και Pleydell-Pearce (2000) περιέγραψαν τις αυτοβιογραφικές μνήμες ως μεταβατικές δυναμικές ψυχικές κατασκευές που παράγονται από μια υποκείμενη βάση γνώσεων. Το μοντέλο με το οποίο οι ερευνητές εξηγούν τη λειτουργία της αυτοβιογραφικής μνήμης περιλαμβάνει τρία επίπεδα αναπαράστασης μέσα στη βάση γνώσεων της αυτοβιογραφικής μνήμης. Το ανώτερο επίπεδο περιλαμβάνει αναπαραστάσεις από μεγάλες χρονικές περιόδους της ζωής με διακριτά σημεία έναρξης και λήξης (π.χ., η περίοδος που ένα άτομο υπήρξε φοιτητής). Το μεσαίο επίπεδο περιλαμβάνει εμπειρίες από γενικά γεγονότα που επαναλαμβάνονται (π.χ., η οδήγηση του αυτοκινήτου το πρωί). Το κατώτερο επίπεδο αναφέρεται στη γνώση ενός συγκριμένου γεγονότος και συχνά περιλαμβάνει οπτικές εικόνες. Η ανάκληση μιας συγκεκριμένης ανάμνησης πραγματοποιείται όταν η βάση της γνώσης εγκαθίσταται σε μια σταθερή κατάσταση και υπάρχει ταυτόχρονη και συντονισμένη αναπαράστασης ενός γεγονότος και στα τρία επίπεδα αναπαράστασης (Williams et al., 2007).

Σχετικά με το νευρολογικό υπόβαθρο της αυτοβιογραφικής μνήμης, φαίνεται πως δεν υφίσταται ένα μοναδικό εγκεφαλικό σύστημα που να εξειδικεύεται για τη λειτουργία της αυτοβιογραφικής μνήμης, αλλά πολλά εγκεφαλικά κέντρα μέσα στον εγκέφαλο που εξυπηρετούν το σκοπό αυτό. Συγκεκριμένα, για τη λειτουργία της αυτοβιογραφικής μνήμης συνδυάζονται περιοχές του προμετωπιαίου φλοιού, του έσω και έξω κροταφικού φλοιού, του οπίσθιου προσαγωγίου και του οπισθοσπληνιοειδούς φλοιού (Cabeza & Nyberg, 2000. Conway & Pleydell-Pearce, 2001. Graham, Lee, & Patterson, 2003. Greenberget al., 2003. Piefke, Weiss, Ziles, Markowitsch, & Fink, 2003). Επιπλέον, με την ανάκληση αυτοβιογραφικών μνημών, παρατηρούνται ενεργοποιήσεις στο σφηνοειδές και προσφηνοειδές λοβίο (Fletcher, Frith, Baker et al., 1995. Fletcher, Frith, Grasby et al., 1995. Fletcher, Shallice, Frith, Frackowiak, & Dolan, 1996).

Επιπρόσθετα, έρευνες σε ασθενείς με διαταραχές στην αυτοβιογραφική μνήμη δείχνουν ότι βλάβες σε δομές όπως ο μετωπιαίος, ο κροταφικός και ο βρεγματικός λοβός, αλλά και σε δομές όπως ο ιππόκαμπος, η αμυγδαλή και ο θάλαμος, διαταράσσουν τη λειτουργία της αυτοβιογραφικής μνήμης (για ανασκόπηση βλ., Conway & Fthenaki, 2000 και Greenberg & Rubin, 2003). Τέλος, έχει βρεθεί ότι υπάρχουν διαφορές στη νευρωνική δραστηριότητα κατά την επεξεργασία αρνητικών αυτοβιογραφικών μνημών κάτω από την επίδραση αντικαταθλιπτικού φαρμάκου (ρεβοξετίνης) σε σχέση με ψευδοφάρμακο, οι οποίες σημειώνονται στη νήσο του Reil καθώς και σε περιοχές του μετωπιαίου φλοιού (Papadatou-Pastou, Miskowiak, Williams, Harmer, & Reinecke, 2012).

Η ανάκληση αυτοβιογραφικών μνημών έχει συνδεθεί με συναισθηματικές διαταραχές, όπως η κατάθλιψη, καθώς έχει βρεθεί ότι η καταθλιπτική διάθεση οδηγεί σε υπερ-γενικευμένες αυτοβιογραφικές αναμνήσεις. Το φαινόμενο αυτό μελετήθηκε για πρώτη φορά από τους Williams και Broadbent (1986), όπου ζητήθηκε σε άτομα που είχαν κάνει απόπειρα αυτοκτονίας και σε ομάδα ελέγχου να ανασύρουν μια συγκεκριμένη ανάμνηση (δηλαδή μία ανάμνηση ενός γεγονότος που κράτησε λιγότερο από μία μέρα και έλαβε χώρο σε συγκεκριμένο τόπο και χρόνο) για μια λέξη που δινόταν. Διαπιστώθηκε υπερ-γενίκευση των αυτοβιογραφικών μνημών στους ασθενείς με αυτοκτονικές τάσεις. Δηλαδή, οι ασθενείς δεν ανακαλούσαν συγκεκριμένες αναμνήσεις από το κατώτερο επίπεδο αναπαράστασης, αλλά αναμνήσεις από το ανώτερο ή συνηθέστερα από το μεσαίο επίπεδο, ανακαλώντας γενικά γεγονότα που επαναλαμβάνονται. Επιπλέον, οι Williams και Broadbent (1986) διαπίστωσαν ότι εκτός του ότι οι ασθενείς με κατάθλιψη παρουσίαζαν υπερ-γενικευμένες αναμνήσεις, ήταν πιο αργοί στο να ανταποκριθούν σε θετικές σε σχέση

με αρνητικές λέξεις. Επίσης, όταν τους ζητήθηκε να ανακαλέσουν μια συγκεκριμένη ανάμνηση, τόσο για θετικές όσο και για αρνητικές λέξεις, σε πολλές περιπτώσεις απέτυχαν. Από επόμενες έρευνες φάνηκε ότι αυτό αποτελεί κοινό χαρακτηριστικό ατόμων που πάσχουν από κλινική κατάθλιψη (Brittlebank, Scott, Williams, & Ferrier, 1993. Dalgleish, Spinks, Yiend, & Kuyken, 2001. Kuyken & Dalgleish,1995. Wessel, Meeren, Peeters, Arntz, & Merckelbach, 2001), από μετα-τραυματική διαταραχή (McNally, Lasko, Macklin, & Pitman, 1995), από οξεία διαταραχή άγχους (Harvey, Bryant, & Dang, 1998), από διατροφικές διαταραχές (Dalgleish et al., 2003), αλλά όχι από γενικευμένη αγχώδη διαταραχή (Burke & Mathews,1992).

Σε μεταγενέστερες έρευνες (MacCallum, McConkey, Bryant, & Barnier, 2000. McBride & Cappeliez, 2004. Svaldi & Mackinger, 2003) διαπιστώθηκε ότι η υπερ-γενίκευση στις αυτοβιογραφικές μνήμες, μπορεί να οφείλεται συγκεκριμένα στην τρέχουσα διάθεση και όχι σε κάποια ψυχοπαθολογία. Σε προέκταση των παραπάνω ερευνών, οι Au Yeung, Dalgleish, Golden, και Schartau (2006) μελέτησαν την επίδραση της υπαγωγής υγιών εθελοντών σε αρνητική διάθεση στην αυτοβιογραφική μνήμη και διαπίστωσαν ότι η πειραματική υπαγωγή σε αρνητική διάθεση αυξάνει τα επίπεδα γενίκευσης της αυτοβιογραφικής μνήμης. Από αυτό συνεπάγεται ότι η υπερ-γενίκευση είναι συγκεκριμένα λειτουργία της διάθεσης χωρίς να είναι σύμπτωμα συναισθηματικών διαταραχών. Μια μετα-ανάλυση 14 μελετών πράγματι επιβεβαιώνει ότι η καταθλιπτική διάθεση τροποποιεί την ανάκληση αυτοβιογραφικών μνημών (van Vreeswijk & de Wilde, 2004).

Βάσει των ανωτέρω ευρημάτων, η παρούσα έρευνα επιδιώκει να μελετήσει την αυτοβιογραφική μνήμη ως συνάρτηση της διάθεσης και όχι μιας συναισθηματικής διαταραχής. Ακόμα κι αν έχει βρεθεί ότι η υπαγωγή σε αρνητική διάθεση οδηγεί σε υπερ-γενικευμένες αναμνήσεις, εν τούτοις το νευρωνικό υπόβαθρο αυτού του φαινομένου δεν έχει μελετηθεί ερευνητικά και αυτό είναι κάτι που πραγματοποιείται για πρώτη φορά μέσω της παρούσας μελέτης. Τα ερευνητικά ευρήματα από την εν λόγω μελέτη θα μπορούσαν να συνεισφέρουν στον εμπλουτισμό των επιστημονικών γνώσεων σχετικά με την κατάθλιψη. Η μελέτη του νευρωνικού υποβάθρου της ΑΜ σε υγιείς εθελοντές χωρίς κατάθλιψη ενέχει το πλεονέκτημα ότι μπορούν να αποφευχθούν συγκεκριμένες παρεμβαλλόμενες μεταβλητές, όπως η επίδραση φαρμάκων ή ψυχοθεραπείας, αλλά και εγκεφαλικών αλλαγών που προκαλούνται από καταθλιπτικά συμπτώματα (Fitzgerald, Laird, Maller, & Daskalakis, 2008).

Στην παρούσα έρευνα θα μελετηθούν κατά συνέπεια οι νευρωνικές επιδράσεις της υπαγωγής σε αρνητική διάθεση υγιών εθελοντών πάνω στην αυτοβιογραφική μνήμη. Βάσει προγενέστερων ευρημάτων (Papadatou-Pastouetal., 2012) γίνεται η υπόθεση ότι η υπαγωγή σε αρνητική διάθεση θα έχει ως αποτέλεσμα να γίνει η ανάκτηση θετικών αυτοβιογραφικών μνημών δυσκολότερη, με αποτέλεσμα μεγαλύτερες ενεργοποιήσεις σε περιοχές του μετωπιαίου φλοιού και του μεταιχμιακού συστήματος, σε σχέση με την υπαγωγή σε θετική διάθεση.

Μέθοδος

Συμμετέχοντες

Στην έρευνα θα συμμετέχουν συνολικά 16 υγιείς ενήλικες εθελοντές (8 γυναίκες και 8 άνδρες). Τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται εδώ, αφορούν τους 7 πρώτους συμμετέχοντες (4 γυναίκες), με μέσο όρο ηλικίας τα 24,3 έτη (Τ.Α. = 3,2, εύρος 18-32). Όλοι οι συμμετέχοντες ήταν δεξιόχειρες, όπως αξιολογήθηκε βάσει του Edinburg Handedness Inventory (Oldfield, 1971) και δεν είχαν σωματικά, νευρολογικά ή

ψυχιατρικά προβλήματα, όπως αξιολογήθηκε μέσω του Mini International Neuropsychiatric Interview (M.I.N.I.) (Lecrubier et al., 1998), δεν ακολουθούσαν κάποια φαρμακευτική αγωγή και η νοημοσύνη τους ήταν μέσα στα φυσιολογικά πλαίσια, όπως διαπιστώθηκε με τη δοκιμασία Raven's Standard Matrices (Raven, Raven, & Court, 2003). Επιπλέον, αποκλείστηκε η ύπαρξη συμπτωμάτων άγχους ή κατάθλιψης με τη χρήση των κλιμάκων Beck Depression Inventory (Beck & Steer, 1993), Visual Analogue Scale (Bond & Lader, 1974) και State-Trait Anxiety (Spielberger, Gorsuch, & Lushene, 1970). Τέλος, όλοι οι συμμετέχοντες πληρούσαν τα κριτήρια για τη διεξαγωγή μαγνητικής τομογραφίας καθώς δεν είχαν καρδιακό βηματοδότη, κοχλιακά εμφυτεύματα, νευρολογικά διεγερτικά, μεταλλικά θραύσματα στο σώμα ή μεταλλικές βαλβίδες στην καρδιά και όλοι είχαν κανονική ή διορθωμένη όραση.

Σχεδιασμός

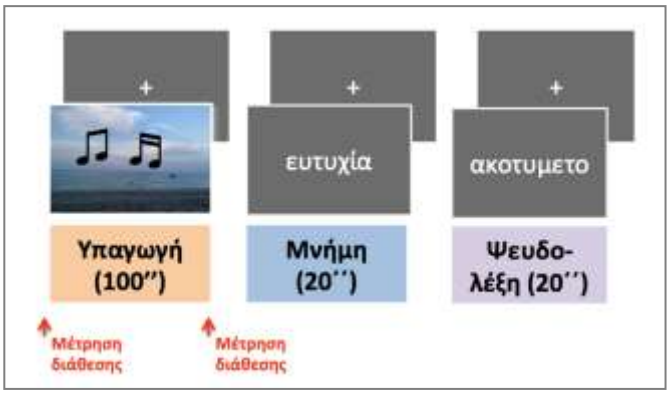
Ο πειραματικός σχεδιασμός ήταν εντός υποκειμένων, με ανεξάρτητες μεταβλητές (α) το πρόσημο της υπαγωγής σε διάθεση (αρνητική ή θετική) και (β) το πρόσημο της αυτοβιογραφικής μνήμης (θετική ή αρνητική) και εξαρτημένες μεταβλητές την ταχύτητα ανάκλησης αυτοβιογραφικής μνήμης, το επίπεδο γενικότητας της μνήμης και το νευρωνικό υπόβαθρο. Εδώ θα παρουσιαστούν δεδομένα σχετικά με το νευρωνικό υπόβαθρο της υπαγωγής σε διάθεση και της αυτοβιογραφικής μνήμης.

Πειραματικό Έργο

Η πειραματική διαδικασία αποτελείται από 12 πειραματικούς κύκλους. Στην αρχή κάθε πειραματικού κύκλου οι συμμετέχοντες αξιολογούν την παρούσα συναισθηματική τους κατάσταση με χρήση επταβάθμιας κλίμακας αυτο-αναφοράς. Στη συνέχεια πραγματοποιείται για 100΄΄ υπαγωγή των εθελοντών σε θετική ή αρνητική διάθεση με την προβολή αντίστοιχων εικόνων θετικού ή αρνητικού περιεχομένου, ενώ ταυτόχρονα δίνονται ακουστικά ερεθίσματα αντίστοιχης συναισθηματικής διέγερσης. Όλες οι εικόνες προέρχονται από τη βάση IAPS (International Affective Picture System) (Lang, Bradley, & Cuthbert, 1997), ενώ τα ακουστικά ερεθίσματα είναι κομμάτια κλασικής μουσικής που έχουν βρεθεί ότι υπάγουν τους ακροατές σε αρνητική (Krumhansl, 1997) ή θετική διάθεση (Peretz, Gagnon, & Bouchard, 1998). Έπειτα, για 20΄΄ παρουσιάζεται στην οθόνη των συμμετεχόντων μια λέξη άλλοτε θετικού και άλλοτε αρνητικού περιεχομένου, με την οποία καλούνται να σκεφτούν μια συγκεκριμένη ανάμνηση που να τοποθετείται σε συγκεκριμένο τόπο και χρόνο, διάρκειας λιγότερο μιας ημέρας. Τέλος, στην οθόνη παρουσιάζεται για 20΄΄ μια ψευδο-λέξη και οι εθελοντές καλούνται να μετρήσουν νοερά οκτώ γράμματα αυτής, προκειμένου να απομακρυνθεί η μνήμη από τον προηγούμενο πειραματικό κύκλο ώστε να ξεκινήσει ο επόμενος (βλ. Διάγραμμα 1). Πραγματοποιούνται έξι συνεχόμενοι κύκλοι υπαγωγής σε αρνητική διάθεση (σε τρεις κύκλους δίνονται λέξεις με θετικό περιεχόμενο ως σήμα για την ανάκληση αυτοβιογραφικής μνήμης και σε τρεις κύκλους λέξεις με αρνητικό περιεχόμενο) και έξι συνεχόμενοι κύκλοι υπαγωγής σε θετική διάθεση (τρεις θετικές και τρεις αρνητικές λέξεις). Η σειρά υπαγωγής σε διάθεση (θετική ή αρνητική) αντισταθμίζεται ανάμεσα στους συμμετέχοντες, όπως και η σειρά παρουσίασης θετικών ή αρνητικών λέξεων για κάθε μπλοκ υπαγωγής σε διάθεση.

Διαδικασία

Η έρευνα έλαβε χώρα στο Τμήμα Ιατρικής Απεικόνισης της Βιοϊατρικής και διήρκεσε περίπου 3 ώρες για κάθε συμμετέχοντα. Πριν την τομογραφία μαγνητικού συντονισμού οι εθελοντές πραγματοποίησαν την ψυχιατρική συνέντευξη, συμπλήρωσαν τα ερωτηματολόγια και εκπαιδεύτηκαν στο μνημονικό έργο που κλήθηκαν να εκτελέσουν κατά τη διάρκεια της τομογραφίας. Για τις ανάγκες της τομογραφίας, ξάπλωσαν σε ένα μαλακό κρεβάτι το οποίο στη συνέχεια συρόταν μέσα στον τομογράφο. Τους δόθηκε ένα κουμπί συναγερμού το οποίο μπορούσαν να πατήσουν σε περίπτωση που χρειαζόταν να επικοινωνήσουν με τους ερευνητές κατά τη διάρκεια της εξέτασης ή αν για οποιοδήποτε λόγο επιθυμούσαν να σταματήσουν τη συμμετοχή τους στην ερευνητική διαδικασία. Η κάθε τομογραφία διαρκούσε περίπου 50 λεπτά. Μετά τη μαγνητική τομογραφία, οι εθελοντές κλήθηκαν να περιγράψουν τις μνήμες που ανακάλεσαν μέσα στον τομογράφο και να συμπληρώσουν το τεστ νοημοσύνης. Η ερευνητική διαδικασία ολοκληρωνόταν με αποενημέρωση.



Διάγραμμα 1. Σχηματική απεικόνιση ενός κύκλου της πειραματικής διαδικασίας

Απεικονιστικές παράμετροι

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε με χρήση Μαγνητικού Τομογράφου GE 3 Tesla Discovery 750 HD MRI (Βιοϊατρική, Τμήμα Ιατρικής Απεικόνισης, Ευρωπαϊκό Κέντρο Αναφοράς της GE Healthcare). Χρησιμοποιήθηκε πηνίο κεφαλής 8 καναλιών, ραδιοσυχνότητας 127.4 Mhz, ακολουθία gradient echo EPI, καταγραφή 26 συνεχόμενων εγκάρσιων διατομών (TR = 2 s, TE = 45 ms, FOV 24 cm x 24 cm, μέγεθος μήτρας = 64 x 64, πάχος διατομής 4.0 mm). Πραγματοποιήθηκε συγκαταχώρηση των T1 ανατομικών εικόνων (1 mm^3 x 1mm^3 x 1 mm^3) και των εικόνων fMRI με την βοήθεια T2 FLAIR ανατομικών εικόνων οι οποίες ελήφθησαν στο ίδιο επίπεδομε τις EPI τομές.

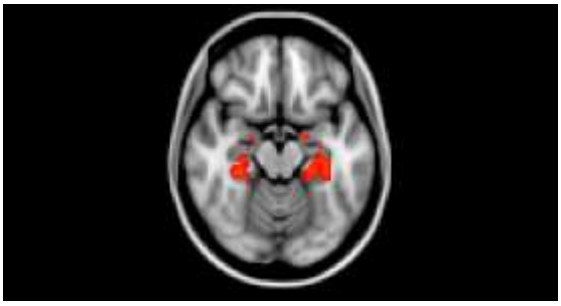
Ανάλυση δεδομένων fMRI

Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του στατιστικού πακέτου FEAT (FMRI Expert Analysis Tool, Version 5.98) του FSL (FMRIB's Software Library, www.fmrib.ox.ac.uk/fsl). Η στατιστική ανάλυση χρονικών σειρών έγινε με χρήση FILM (local auto correlation correction, Woolrich, Ripley, Brady, & Smith, 2001). Οι Z (GaussianisedT/F) στατιστικές εικόνες οριοθετήθηκαν (thresholded) με τη χρήση clusters που καθορίστηκαν με $Z > 2.3$ και με (διορθωμένο) επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $p = 0.05$ (Worsley, Evansy, Marretty, & Neeliny, 1992). Η διόρθωση της κίνησης ακολουθήθηκε από spatial smoothing (Gaussian, FWHM 6mm) και temporal high pass filtering (cut off, 0.01 Hz). Τα δεδομένα κάθε εθελοντή

αναλύθηκαν με higher level group analysis-mixed effects design (FLAME) και μετατράπηκαν σε υψηλής ευκρίνειας T1 ανατομικές εικόνες και συγκαταχωρήθηκαν σε εικόνες standard MNI brain (ICBM152).

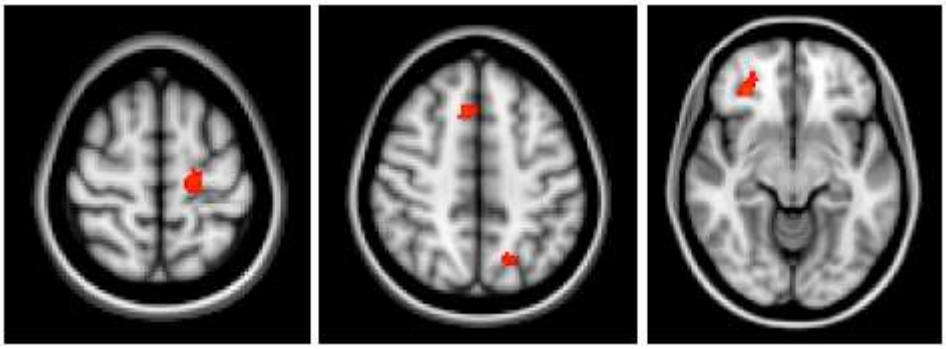
Αποτελέσματα

Κύρια επίδραση υπαγωγής σε διάθεση
Οι περιοχές ενεργοποίησης κατά την υπαγωγή σε αρνητική σε σχέση με θετική διάθεση βρίσκονται αμφοτερόπλευρα στον ιππόκαμπο [L: x = (-30), y = (-22), z = (-16), R: x = 26, y = (-22), z = (-16)] και την αμυγδαλή (L: x = (-18), y = (-6),z = (-16), R: x = 20, y = (-8), z = (-16)], με αριστερή επικράτηση (βλ. Εικόνα 1).



Εικόνα 1: Περιοχές ενεργοποίησης κατά την υπαγωγή σε αρνητική σε σχέση με θετική διάθεση

Οι περιοχές ενεργοποίησης κατά την υπαγωγή σε θετική σε σχέση με αρνητική διάθεση βρίσκονται στον αριστερό προκεντρικό φλοιό [x = (-20), y = (-20), z = 60], στο δεξί κογχικομετωπιαίο φλοιό [x = 30, y = 40, z = (-10)], στη δεξιά έσω μετωπιαία έλικα [x = 6, y = 2, z = 48], στην αριστερή άνω βρεγματική έλικα και στα όρια του παρασφηνοειδούς λοβίου [x = (-18), y = (-66), z = 48)] (βλ. Εικόνα 2).

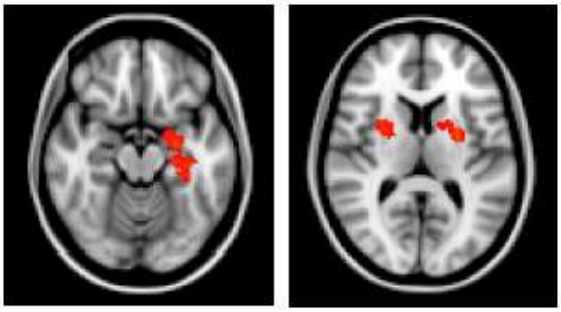


Εικόνα 2: Περιοχές ενεργοποίησης κατά την υπαγωγή σε θετική σε σχέση με αρνητική διάθεση

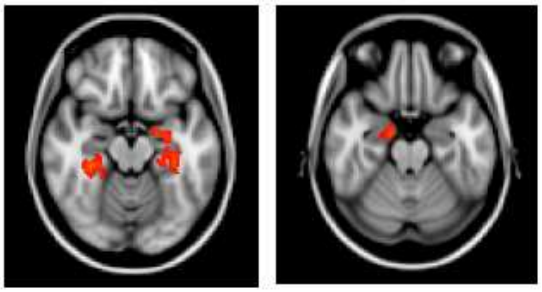
Αλληλεπίδραση διάθεσης και προσήμου μνήμης
Η εικόνα 3 παρουσιάζει τη νευρωνική δραστηριότητα κατά την ανάκληση αρνητικών σε σχέση με θετικές αυτοβιογραφικές μνήμες, μετά από υπαγωγή σε αρνητική διάθεση. Οι περιοχές ενεργοποίησης βρίσκονται στον αριστερό ιππόκαμπο [x = (-30),

y = (-22), z = (-14)], στην αριστερή αμυγδαλή (x = (-24), y = (-4), z = (-14) και αμφοτερόπλευρα στο κέλυφος [L : x = (-28), y = (-4), z =8, R: x = 24, y= 6, z = 8].

Τέλος, μελετήθηκε η νευρωνική δραστηριότητα κατά την ανάκληση αρνητικών αυτοβιογραφικών μνημών κατά την υπαγωγή σε αρνητική σε σχέση με θετική διάθεση. Οι περιοχές ενεργοποίησης βρίσκονται στον αριστερό ιππόκαμπο [x = (-30), y = (-24), z = (-16)], στη δεξιά παραϊπποκάμπια περιοχή [x = 28, y = (-32), z = (-16)] και στην αριστερή αμυγδαλή [x =(-20), y = (-6), z (-16)] (βλ. Εικόνα 4).



Εικόνα 3: Περιοχές ενεργοποίησης κατά την ανάκληση αρνητικών σε σχέση με θετικές αυτοβιογραφικές μνήμες μετά από υπαγωγή σε αρνητική διάθεση



Εικόνα 4: Περιοχές ενεργοποίησης κατά την ανάκληση αρνητικών αυτοβιογραφικών μνημών κατά την υπαγωγή σε αρνητική σε σχέση με θετική διάθεση

Συζήτηση

Η παρούσα έρευνα μελετά το νευρωνικό υπόβαθρο της αυτοβιογραφικής μνήμης, μετά από την υπαγωγή υγιών εθελοντών σε αρνητική διάθεση. Συγκεκριμένα, μελετήθηκαν οι νευρωνικές ενεργοποιήσεις κατά την υπαγωγή των εθελοντών σε αρνητική ή θετική διάθεση και οι εγκεφαλικές ενεργοποιήσεις κατά την ανάκληση αυτοβιογραφικών μνημών μετά από υπαγωγή σε αρνητική διάθεση. Τα ευρήματα έδειξαν ότι η υπαγωγή σε αρνητική σε σχέση με θετική διάθεση, όπως και η υπαγωγή σε θετική σε σχέση με αρνητική διάθεση οδήγησε σε διακριτές ενεργοποιήσεις, επιβεβαιώνοντας την επιτυχία της πειραματικής υπαγωγής σε διάθεση. Το γεγονός αυτό, πέραν του ότι προσδίδει στην παρούσα μελέτη μεθοδολογική εγκυρότητα, παράλληλα καθιστά την παρούσα πειραματική διαδικασία μια αξιόπιστη μέθοδο υπαγωγής σε διάθεση, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί εκ νέου για τη μελέτη τη διάθεσης σε σχέση με άλλες γνωστικές λειτουργίες.

Το εγκεφαλικό δίκτυο που ενεργοποιήθηκε κατά τη διάρκεια της ανάκλησης αυτοβιογραφικών μνημών περιλαμβάνει δομές του μεταιχμιακού συστήματος και του προμετωπιαίου φλοιού, όπως αναμενόταν. Όσον αφορά στο μεταιχμιακό σύστημα

περιλαμβάνει μια ομάδα δομών ανάμεσα στον εγκεφαλικό φλοιό και τον υποθάλαμο και μαζί με άλλες δομές εμπλέκεται στον έλεγχο των συναισθημάτων και της συμπεριφοράς (Snell, 2001). Στην παρούσα μελέτη παρατηρήθηκαν ενεργοποιήσεις σε δομές του μεταιχμιακού συστήματος, όπως ο ιππόκαμπος και η αμυγδαλή, τόσο κατά την υπαγωγή σε αρνητική διάθεση όσο και κατά την ανάκληση αρνητικών σε σχέση με θετικές αυτοβιογραφικές μνήμες μετά από υπαγωγή σε αρνητική διάθεση, αλλά και κατά την ανάκληση αρνητικών αυτοβιογραφικών μνημών κατά την υπαγωγή σε αρνητική διάθεση σε σχέση με θετική διάθεση. Τα ανωτέρω ευρήματα έρχονται σε συμφωνία με ευρήματα προγενέστερων ερευνών, όπου οι δομές που προαναφέρθηκαν φάνηκε να επηρεάζουν τη λειτουργία τη αυτοβιογραφικής μνήμης (Conway & Fthenaki, 2000. Greenberg & Rubin, 2003). Επιπρόσθετα, μέσα από έρευνες των Phillips, Drevets, Rauch και Lane (2003) και Phan, Wager, Taylor και Liberzon (2002), παρατηρήθηκαν ενεργοποιήσεις του μεταιχμιακού συστήματος κατά τη συναισθηματική επεξεργασία θετικών και αρνητικών ερεθισμάτων. Τέλος, σε έρευνες που αφορούν ειδικά τις ενεργοποιήσεις της αμυγδαλής, οι Schneider et al. (1997) παρατήρησαν διαφορετικές αμφοτερόπλευρες ενεργοποιήσεις στην αμυγδαλή ως ανταπόκριση σε πειραματική υπαγωγή σε χαρά και λύπη, ενώ οι Dyck et al. (2011), κατά την υπαγωγή εθελοντών σε θετική και αρνητική διάθεση, παρατήρησαν επίσης αμφοτερόπλευρες ενεργοποιήσεις της αμυγδαλής με τη δεξιά αμυγδαλή να ενεργοποιείται περισσότερο σε οπτικοακουστικά από ότι σε οπτικά ερεθίσματα και την αριστερή να ενεργοποιείται περισσότερο όταν υπήρχε έντονο αρνητικό ερέθισμα. Με δεδομένα τα παραπάνω ευρήματα, στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιούνται οπτικοακουστικά ερεθίσματα (μουσική και εικόνες) και πράγματι επιβεβαιώνεται η ενεργοποίηση της δεξιάς αμυγδαλής.

Όσον αφορά στις ενεργοποιήσεις του προμετωπιαίου φλοιού, κατά την υπαγωγή σε θετική διάθεση, εντοπίστηκαν περιοχές ενεργοποίησης στον αριστερό προκεντρικό και στο δεξί κογχικομετωπιαίο φλοιό και στη δεξιά έσω μετωπιαία έλικα. Η προμετωπιαία περιοχή του φλοιού σχετίζεται με τη διαμόρφωση της προσωπικότητας των ατόμων και δεδομένου ότι δέχεται πληροφορίες από πολλές φλοιώδεις και υποφλοιώδεις περιοχές του εγκεφάλου, αναλαμβάνει καθοριστικό ρόλο στη ρύθμιση του βάθους των συναισθημάτων των ατόμων. Σημαντική είναι επίσης η συνεισφορά του στα κίνητρα και στην κρίση των ατόμων (Snell, 2001). Τα παρόντα ευρήματα βρίσκονται σε συμφωνία με τα προγενέστερα ευρήματα μελετών για τη λειτουργία της αυτοβιογραφικής μνήμης, τα οποία επίσης υποδεικνύουν ενεργοποιήσεις του προμετωπιαίου φλοιού (Baumgartner, Esslen, & Jäncke, 2006. Cabeza & Nyberg, 2000. Conway & Pleydell-Pearce, 2001. Graham, Lee, & Patterson, 2003. Greenberget al., 2003. Papadatou-Pastou et al., 2012. Piefke, Weiss, Ziles, Markowitsch, & Fink, 2003).

Όλα τα ευρήματα που παρουσιάστηκαν έως τώρα συνιστούν μέρος μια έρευνας η οποία βρίσκεται σε εξέλιξη και η οποία περιλαμβάνει συλλογή και μελέτη δεδομένων τα οποία δεν παρουσιάζονται στο παρόν πόνημα. Συγκεκριμένα, συμπεριλαμβάνει και συμπεριφορικά στοιχεία που συγκεντρώθηκαν πριν και κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας, μελέτη των επιπέδων γενικότητας των αυτοβιογραφικών μνημών, αλλά και περαιτέρω ανάλυση απεικονιστικών δεδομένων που αποκτήθηκαν κατά την πειραματική διαδικασία. Όπως και κάθε έρευνα, έτσι και η παρούσα συναντά περιορισμούς και αδυναμίες. Σε πρώτο επίπεδο και για πληρέστερες συγκρίσεις των εγκεφαλικών ενεργοποιήσεων κατά τη διαδικασία υπαγωγής σε διάθεση θα έπρεπε να χρησιμοποιηθεί και ουδέτερο οπτικοακουστικό ερέθισμα αλλά και ουδέτερες λέξεις για ανάκληση των αυτοβιογραφικών μνημών. Κάτι τέτοιο όμως ήταν πρακτικά αδύνατο δεδομένης της ήδη μεγάλης διάρκειας

παραμονής των εθελοντών στο μαγνητικό τομογράφο (περίπου 50 λεπτά). Επιπρόσθετα, η υπαγωγή σε αρνητική διάθεση, πραγματοποιήθηκε με τη χρήση οπτικοακουστικών ερεθισμάτων (φωτογραφίες και μουσική), αν και έχει βρεθεί ότι η πιο αποτελεσματική μέθοδος υπαγωγής σε διάθεση τόσο για θετικά όσο και για αρνητική συναισθήματα είναι η χρήση σκηνών από ταινίες ή βίντεο (Westermann, Spies, Stahl, & Hesse, 1996).

Σε προέκταση της παρούσας έρευνας θα μπορούσε να μελετηθεί εκτενέστερα η αυτοβιογραφική μνήμη σε ασθενείς με κατάθλιψη ή σε άτομα που έχουν υψηλό κίνδυνο εμφάνισης κατάθλιψης. Ταυτόχρονα θα μπορούσε να μελετηθεί η αυτοβιογραφική μνήμη υγιών εθελοντών σε συνάρτηση με άλλους παράγοντες, όπως το φύλο και η προτίμηση χεριού.

Συμπερασματικά, στην παρούσα έρευνα βρέθηκε ότι υπάρχουν διαφορές στα εγκεφαλικά κέντρα που ενεργοποιούνται κατά την υπαγωγή των εθελοντών σε αρνητική και θετική διάθεση. Το εγκεφαλικό δίκτυο που ενεργοποιήθηκε κατά τη διάρκεια της ανάκλησης αυτοβιογραφικών μνημών περιλαμβάνει δομές του μεταιχμιακού συστήματος και του προμετωπιαίου φλοιού. Οι γνώσεις που αναμένεται ότι θα αποκτηθούν συνολικά από την έρευνα θα συμβάλουν στην καλύτερη κατανόηση των γνωστικών και εγκεφαλικών μηχανισμών που ενέχονται στην ανάπτυξη και διατήρηση συναισθηματικών διαταραχών, όπως η κατάθλιψη, αλλά και των συναισθηματικών λειτουργιών που σχετίζονται με την αυτοβιογραφική μνήμη υγιών ενηλίκων.

Βιβλιογραφία

Au Yeung, C., Dalgleish, T., Golden, A., &Schartau, P. (2006). Reduced specificity of autobiographical memories following a negative mood induction. *Behaviour Research and Therapy, 44*, 1481-1490.

Baumgartner, T., Esslen, M., Jäncke, L. (2006). From emotion perception to emotion experience: Emotions evoked by pictures and classical music. *International Journal of Psychophysiology, 60*, 34-43.

Beck, A. T., & Steer, R. A. (1993). *Beck Depression Inventory: Manual*. Orlando, FL: Harcourt Brace.

Brittlebank, A. D., Scott, J., Williams, J. M. G., & Ferrier, I. N. (1993). Autobiographical memory in depression: State or trait marker? *British Journalof Psychiatry, 162*, 118-121.

Burke, M., & Mathews, A. (1992). Autobiographical memory and clinical anxiety. *Cognition and Emotion, 6*, 23-35.

Bond A, Lader M. (1974). The use of analogue scales in rating subjective feeling. *The British Journal of Medical Psychology, 47*, 211-218.

Cabeza, R. (2000). The neural bases of recognition memory. In E. Tulving (ed), *Memory, consciousness and the brain: The Tallinn Conference*. The Psychology Press: Philadelphia

Conway, M.A., & Ftenaki, I. (2000). Disruption and loss of autobiographical memory. In I. Cermak (ed), *Handbook Of Neuropsychology: Memory And Disorders*. Elsevier: Amsterdam.

Conway, M.A. & Pleydell-Pearce, C.W. (2001). The construction of autobiographical Memories in the self-memory system, *Psychological review, 107*, 261-288.

Dyck, M., Loughead, J., Kellermann, T., Boers, F., Gur, R., & Mathiak, K. (2011). Cognitive versus automatic mechanisms of mood induction differentially activate left and right amygdala. *NeuroImage, 54*, 2503-2513.

Fitzgerald, P., Laird, A., Maller, J., & Daskalakis, Z. (2008). A meta-analytic study of changes in brain activation in depression. *Human Brain Mapping, 29(*6*),* 683-695.

Fletcher, P.C., Frith, C.D., Grasby, P.M., Shallice, T., Frackowiak, R.S. & Dolan, R.J. (1995). Brain systems for encoding and retrieval of auditory-verbal memory: An in vivo study in humans, *Brain*, *118*, 4001-416.

Fletcher, P.C., Shallice, T., Frith, C.D., Frackowiak, R.S., & Dolan, R.J. (1996). Brain activity during memory retrieval: The influence of imagery and semantic cuing. *Brain*, *119*, 1587-1596.

Graham, K.S., Lee, A.C., & Patterson, K. (2003). The neural basis of autobiographical and semantic memory: New evidence from three PET studies. *Cognitive, Affective and Behavioural Neuroscience, 3*(3), 234-254.

Greenberg, D.l., Cooper, J.J. Rice, H.J., Cabeza, R. Rubin, D., & LaBar, K.S. (2005). Coactivation of the amygdala, hippocampus and inferior frontal gyrus during autobiographical memory retrieval. *Supplement of the Journal of Cognitive Neuroscience*, *43*, 659-674.

Harvey, A. G., Bryant, R. A., & Dang, S. T. (1998). Autobiographical memory in acute stress disorder. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 66*, 500-506.

Kuyken, W., & Dalgleish, T. (1995). Autobiographical memory and depression. *British Journal of Clinical Psychology, 33*, 89-92.

Lang, P.J., Bradley, M.M., & Cuthbert, B.N. (1997). *International affective picture system (IAPS): Technical manual and affective ratings.* NIMH Center for the Study of Emotion and Attention, University of Florida.

Gainesville.Lecrubier, Y., Weiller, E., Hergueta, T., Amorim, P., Bonora, L.I., Lépine, J.P., et al. (1998). Mini International Neuropsychiatric Interview. Μτφ: Παπαδημητρίου, Μπεράτη, Ματσούκας, Σολδάτος.

McNally, R. J., Lasko, N. B., Macklin, M. L., & Pitman, R. K. (1995). Autobiographical memory disturbance in combat-related posttraumatic stress disorder. *Behaviour Research and Therapy, 33*, 619–630.

Oldfield, R.C. (1971). The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh inventory. *Neuropsychologia, 9*, 97-113

Papadatou-Pastou, M., Miskowiak, K., Williams, M., Harmer, C., Reinecke, A. (2012). Acute antidepressant drug administration and autobiographical memory recall: A functional magnetic resonance imaging study. *Experimental and Clinical Psychopharmacology, 20(*5*)*, 364-372.

Peretz, I., Gagnon, L., & Bouchard, B. (1998). Music and emotion: perceptual determinants, immediacy, and isolation after brain damage. *Cognition, 68*(2), 111-141.

Phan, K.L., Wager, T., Taylor, S.F., & Liberzon, I., 2002. Functional neuroanatomy of emotion: a meta-analysis of emotion activation studies in PET and fMRI. *Neuroimage 16*, 331–348.

Phillips, M.L., Drevets, W.C., Rauch, S.L., & Lane, R., 2003. Neurobiology of emotion perception: I. The neural basis of normal emotion perception. *Biological Psychiatry 54*, 504-514.

Piefke, M, Weiss, P.H., Zilles, K., Markowitsch, H.J., & Fink, G.R. (2003). Differential remoteness and emotional tone modulate the neural correlates of autobiographical memory. *Brain*, *126*, 650-668.

Raven, J., Raven, J.C., & Court, J.H. (2003). *Manual for Raven's Progressive Matrices and Vocabulary Scales. Standard Progressive Matrices.* San Antonio, TX: Harcourt Assessment.

Schneider, F., Grodd, W., Weiss, U., Klose, U., Mayer, K., Nägele, T., et al. (1997). Functional MRI reveals left amygdala activation during emotion. *Psychiatry Research: Neuroimaging, 76,* 75-82.

Snell, R. (2001). *Clinical neuroanatomy for medical students*. Lippincott Williams & Wilkings.

Spielberger, C.D., Gorusch, R.L., & Lushene, R.E. (1970). *Manual for the State Trait Anxiety Inventory.* Consulting Psychologists Press: Palo alto, CA

Van Vreeswijk, M. F., & de Wilde, E. J. (2004). Autobiographical memory specificity, psychopathology, depressed mood and the use of the Autobiographical Memory Test: A meta-analysis. *Behaviour Research and Therapy, 42*(6), 731-743.

Wessel, I., Meeren, M., Peeters, F., Arntz, A., & Merckelbach, H. (2001). Correlates of autobiographical memory specificity: The role of depression, anxiety and childhood trauma. *Behaviour Research and Therapy, 39,* 409–421.

Westermann, R., Spies, K., Stahl, G., & Hesse, F. (1996). Relative effectiveness and validity of mood induction procedures: a meta-analysis. *European Journal of Social Psychology, 26,* 557-580.

Williams, J., Barnhofer, T., Crane, C., Hermans, D., Raes F., Watkins, E., Dalgleish, T. (2007). Autobiographical memory specificity and emotional disorder. *Psychological Bulletin, 133*(1), 122–148.