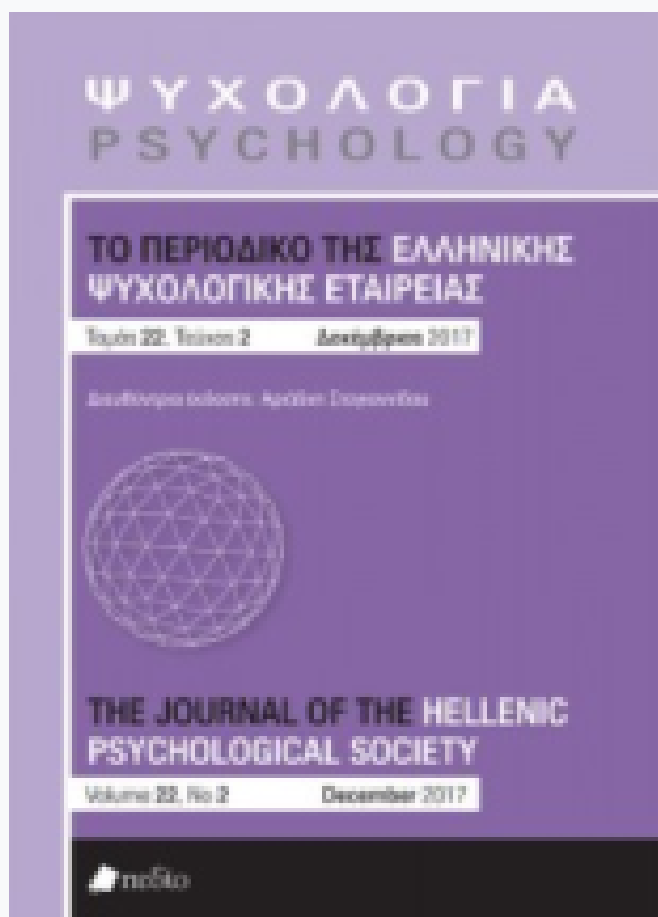


## Psychology: the Journal of the Hellenic Psychological Society

Vol 22, No 2 (2017)



### The neuroscientific substrate of psychotherapy: mechanisms and brain areas affected by psychotherapeutic processes

*Theodora Seliniotaki, Ioannis N. Nestoras*

doi: [10.12681/psy\\_hps.23251](https://doi.org/10.12681/psy_hps.23251)

Copyright © 2017, Θεοδώρα Σεληνιωτάκη, Ιωάννης Νέστορας



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

### To cite this article:

Seliniotaki, T., & Nestoras, I. N. (2017). The neuroscientific substrate of psychotherapy: mechanisms and brain areas affected by psychotherapeutic processes. *Psychology: The Journal of the Hellenic Psychological Society*, 22(2), 1–14. [https://doi.org/10.12681/psy\\_hps.23251](https://doi.org/10.12681/psy_hps.23251)

# Το νευροεπιστημονικό υπόβαθρο της ψυχοθεραπείας: Μηχανισμοί και εγκεφαλικές δομές που επηρεάζονται από την ψυχοθεραπευτική διαδικασία

ΘΕΟΔΩΡΑ ΣΕΛΗΝΙΩΤΑΚΗ<sup>1</sup>

ΙΩΑΝΝΗΣ Ν. ΝΕΣΤΟΡΟΣ<sup>2</sup>

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σήμερα υπάρχει μία γενικότερη τάση σύνθεσης των ψυχοθεραπευτικών μοντέλων καθώς και μία τάση διερεύνησης των επιδράσεων της ψυχοθεραπείας στον εγκέφαλο. Το άρθρο αυτό παρουσιάζει την ανασκόπηση ενός μεγάλου αριθμού ερευνητικών πηγών σχετικά με το νευροεπιστημονικό υπόβαθρο της ψυχοθεραπευτικής διαδικασίας. Η ανασκόπηση ενός τέτοιου ζητήματος, ξεκινά από ευρήματα της Αρχαιότητας έως και των τελευταίων δεκαετιών. Οι δημοσιευμένες ερευνητικές εργασίες που πραγματεύονται τις επιδράσεις της ψυχοθεραπείας στον εγκέφαλο παρουσιάζουν μελέτες, συνήθως με μεθόδους νευροαπεικόνισης, οι οποίες εξετάζουν τις νευρολογικές εκφάνσεις των πιο διαδεδομένων ψυχοθεραπευτικών μοντέλων καθώς και της φαρμακοθεραπείας. Όλοι οι ερευνητές καταλήγουν στο συμπέρασμα πως η ψυχοθεραπεία επηρεάζει τις εγκεφαλικές λειτουργίες, όπως νευροπλαστικότητα, μάθηση και μνήμη, νευρογένεση, διάθεση και συναίσθημα, οδηγώντας έτσι σε μία βελτίωση της ψυχικής υγείας. Η συζήτηση καταλήγει στην επίδειξη ενός νέου επιστημονικού κλάδου, της Νευροψυχοθεραπείας, η οποία είναι πολλά υποσχόμενη για την απελευθέρωση από τον κλοιό των ψυχιατρικών διαταραχών.

Λέξεις-κλειδιά: Ψυχοθεραπεία, Νευροεπιστήμη, Νευροψυχοθεραπεία, Νευροαπεικόνιση, Ψυχιατρικές διαταραχές

## 1. Εισαγωγή

Στη σημερινή εποχή το πεδίο της Ψυχοθεραπείας, καθώς και η επιστήμη της Ψυχολογίας γενικότερα, δέχεται σημαντικές αλλαγές ως απόρροια της σύγχρονης εξέλιξης της έρευνας. Οι διάφορες σχολές ψυχοθεραπείας που παλαιότερα αντιτάσσονταν η μία στην άλλη, τώρα πια αλληλοσυμπληρώνονται. Αυτή η τάση για σύνθεση των ψυχοθεραπευτικών προσεγγίσεων οδηγεί και σε έναν άλλον άξονα, που αποτελεί σημείο σταθμό στην πορεία

της επιστήμης: τη διερεύνηση των επιδράσεων της ψυχοθεραπευτικής διαδικασίας επί των εγκεφαλικών λειτουργιών. Το πρώτο βήμα για τη σύνθεση της Ψυχοθεραπείας και της Νευροεπιστήμης, έγινε από τον ίδιο τον Freud στο ανέκδοτο έργο του «Για μία Επιστημονική Ψυχολογία» (Φρόυντ, 1962), το οποίο αποσκοπούσε στο να θέσει νευρωνικές βάσεις στην ψυχολογία (Rossouw, 2011). Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός πως ο Freud αποτελεί έναν από τους πρώτους επιστήμονες που υποστήριξαν ότι η ψυχοθεραπεία δύναται να μεταβάλλει τη δομή

1. Διεύθυνση: Σχολή Κοινωνικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Πανεπιστημιούπολη Γάλλου, 741 00, Ρέθυμνο. Τηλ: 28310-77527 & Σωράνου Εφεσίου 4, 115 27, Αθήνα, Τηλ: 210 65 97 644, Email: d-or-a@windowslive.com

2. Διεύθυνση: Τμήμα Ψυχολογίας, Σχολή Κοινωνικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Πανεπιστημιούπολη Γάλλου, 741 00, Ρέθυμνο. Τηλ: 28310-77527, Email: nestoros@uoc.gr

του εγκεφάλου. Με τα μέσα της εποχής αυτό ήταν αρκετά δύσκολο να αποδειχθεί και για τον λόγο αυτό το έργο του πρώτου ψυχαναλυτή στην ιστορία της ψυχοθεραπείας έμεινε ημιτελές και ανέκδοτο (Grosjean, 2005).

Η ανασκόπηση ενός τόσο περίπλοκου θέματος όπως αυτό της νευροεπιστήμης της ψυχοθεραπείας, αποτελεί μία διαδικασία η οποία ξεκινά από τα βάθη της Αρχαιότητας. Ο τομέας από τον οποίο πήγασε η Ψυχολογία ως επιστήμη είναι η ελληνική Φιλοσοφία, η οποία θεωρείται πως «δουτικοποιήθηκε» από το 600 π.Χ. έως το 200 μ.Χ., όπως αναφέρουν και Έλληνες ερευνητές. Η Ψυχοθεραπεία, σε πρόδρομες μορφές της, έχει τις ρίζες της στη Φιλοσοφία και τον διάλογο, και πιο συγκεκριμένα στα νευρολογικά επιτεύγματα που σκοπό είχαν να ερμηνεύσουν τη συνείδηση, τη γλώσσα, τη σκέψη, τη μάθηση και τη μνήμη, την προσοχή και την εγρήγορση καθώς και άλλες ανώτερες γνωστικές λειτουργίες (Churchland, 2002).

Στη σημερινή εποχή, το πρόβλημα του 19<sup>ου</sup> και 20<sup>ου</sup> αιώνα με την έλλειψη εξοπλισμού για την περαιτέρω διερεύνηση του εγκεφάλου δεν υφίσταται πια σε τόσο μεγάλο βαθμό. Τεχνικές καταγραφής της ηλεκτρικής δραστηριότητας του εγκεφάλου, τεχνικές απεικόνισης του εγκεφάλου όπως Μαγνητική Τομογραφία (Magnetic Resonance Imaging-MRI) η οποία άρχισε να χρησιμοποιείται μόλις το 1983, η λειτουργική Μαγνητική Τομογραφία (functional Magnetic Resonance Imaging-fMRI), η Τομογραφία Εκπομπής Ποζιτρονίων (Positron Emission Tomography-PET) και η Τομογραφία Εκπομπής Μονήρους Φωτονίου (Single-Photon Emission Computed Tomography-SPECT) είναι οι πιο διαδεδομένες στην έρευνα και χρησιμοποιούνται σε διάφορους τομείς όπως στην μελέτη των επιδράσεων της ψυχοθεραπείας στον εγκέφαλο (Παναγής, 2010).

Σκοπός αυτού του άρθρου ανασκόπησης είναι η παράθεση επιστημονικών δεδομένων για τη διερεύνηση των μηχανισμών που επηρεάζονται από την ψυχοθεραπεία, μέσω εγκεφαλικών περιοχών και κυκλωμάτων που σχετίζονται με αυτούς τους μηχανισμούς. Για την επίτευξη αυτού του σκοπού, έγινε αναζήτηση στις επιστημονικές βάσεις δεδομένων «Pubmed» και «PsycInfo» σε χρονική περίοδο από τον Ιανουάριο του 2003 έως

τον Σεπτέμβριο του 2014. Οι λέξεις-κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν «ψυχιατρικές διαταραχές», «νευροεπιστήμη», «κατάθλιψη», «σχιζοφρένεια», «Γνωσιακή-συμπεριφοριστική θεραπεία», «Ψυχοδυναμική θεραπεία», «PET», «fMRI», «MRI», «ψυχοθεραπεία» κ.ά., είτε μόνες τους είτε σε συνδυασμούς. Η αναζήτηση έγινε με στόχο δημοσιευμένες εργασίες γραμμένες στην αγγλική γλώσσα. Επιλέχθηκαν μόνο μελέτες που εξετάζαν τις επιδράσεις ψυχοθεραπευτικών προσεγγίσεων και όχι φαρμακευτικών, ως εκ τούτου εξαιρέθηκαν μελέτες που αντιπαραβάλλουν τις επιδράσεις της ψυχοθεραπείας και της φαρμακοθεραπείας σε επίπεδο εγκεφάλου. Επίσης συμπεριλήφθησαν μόνο μελέτες που ερευνούσαν επιστημονικά τεκμηριωμένες και κοινώς αποδεκτές ψυχοθεραπευτικές προσεγγίσεις και τα παράγωγά τους και οι οποίες εφαρμόζονται από επαγγελματίες ψυχοθεραπευτές. Επιπλέον, συμπεριλήφθησαν μελέτες που αφορούν σε ενήλικο πληθυσμό ενώ δεν συμπεριλήφθησαν μελέτες ατόμων σε παιδική ή τρίτη ηλικία. Αναφορικά με τις διαταραχές τις οποίες μελετούσαν οι εργασίες, εξαιρέθηκαν μελέτες που αφορούσαν νευρολογικές ή αναπτυξιακές διαταραχές καθώς και κατάχρηση ουσιών. Τέλος, δεν υπήρξε κάποιος περιορισμός ως προς το μέγεθος του δείγματος κάθε μελέτης, καθώς συμπεριλήφθησαν και απόψεις που δεν ήταν αποτέλεσμα εκτενών ερευνών.

## 2. Νευροπλαστικότητα, μάθηση και μνήμη: Ο ρολος του ιππόκαμπου

Η νευρική πλαστικότητα αποτελεί μία διαδικασία κατά την οποία το νευρικό σύστημα μεταβάλλεται. Σε πρώιμη ηλικία αυτή η μεταβολή είναι δεδομένη στο επίπεδο του ενήλικου εγκεφάλου όμως είναι μία διαδικασία που προϋποθέτει τα ανάλογα ερεθίσματα. Μέσω της νευροπλαστικότητας ο ενήλικος εγκέφαλος έχει τη δυνατότητα να μαθαίνει καινούριες δεξιότητες, επομένως η νευρική πλαστικότητα έχει άμεση σχέση με τη μάθηση και τη μνήμη. Πριν ξεκινήσει η διερεύνηση αυτής της λειτουργίας στον ανθρώπινο εγκέφαλο, ανατέθηκαν πολλές έρευνες γύρω από την πλαστικότητα

σε ασπόνδυλα (μοντέλα για την άδηλη μνήμη) και θηλαστικά (στα τρωκτικά μελέτη για την έκδηλη μνήμη). Ένα παράδειγμα ασπόνδυλων που χρησιμοποιήθηκαν για την έρευνα της νευροπλαστικότητας ήταν τα θαλάσσια σαλιγκάρια *Aplysia Californica*, που χρησιμοποιήθηκαν για τα πειράματα του Eric Kandel και των συνεργατών του, λόγω της απλής δομής του Νευρικού Συστήματος αυτού του είδους (Bailey & Kandel, 2008). Ο λόγος που μελετήθηκαν πιο απλοϊκά νευρικά συστήματα από το ανθρώπινο ήταν φυσικά πρακτικός: ο άνθρωπος εγκέφαλος διαθέτει τον μεγαλύτερο αριθμό νευρώνων και συνάψεων και η όποια πρόοδος στην περαιτέρω αποκρυπτογράφηση του χρειαζόταν πρώτα να θεθεί σε λιγότερο περίπλοκα συστήματα (Rosenzweig, Leiman & Breedlove, 1996).

Η πλαστικότητα των *Aplysia* έγκειται σε λιγότερες αλλά πολύ χαρακτηριστικές μορφές συμπεριφοράς, όπως η εξοικείωση (*habituation*) και η ευαισθητοποίηση (*sensitization*). Όσον αφορά στο πρώτο, ένα απλό άγγιγμα στο σίφωνα του θαλάσσιου σαλιγκαριού είναι αρκετό για να κάνει το βράγχιο του να συσπειρώνεται. Όταν αυτό το ερέθισμα (άγγιγμα σίφωνα) επαναλαμβάνεται τότε επέρχεται η εξοικείωση σε αυτό, δηλαδή η όλο και μικρότερη έως καθόλου συσπείρωση του βραγχίου. Η ευαισθητοποίηση εξετάζεται μετά την εξοικείωση, καθώς αφού το βράγχιο δεν αντιδρά πια στο άγγιγμα του σίφωνα, γίνεται μία προσθήκη στο ερέθισμα αφού πια αυτό χορηγείται σε συνδυασμό με μία ηλεκτρική διέγερση στην ουρά του σαλιγκαριού. Αυτή η συνοδεία ερεθισμάτων θα έχει ως αποτέλεσμα την αρχική αντίδραση: τη συσπείρωση του βραγχίου μετά από το άγγιγμα του σίφωνα. Αυτό συμβαίνει γιατί το ερέθισμα στην ουρά του μαλάκιου, ενεργοποιεί την αντίδραση συστολής του βραγχίου και την διατηρεί για μία ώρα τουλάχιστον μετά από την εφαρμογή του αγγίγματος του σίφωνα. Με τον συνδυασμό των δύο αυτών ερεθισμάτων στον σίφωνα και την ουρά δύνανται να μετατρέψουν τη συμπεριφορά για μεγάλο χρονικό διάστημα (ημέρες ή και εβδομάδες). Αυτό είναι ένα πρώτο δείγμα μακρόχρονης μνήμης στα ασπόνδυλα, έστω και σε πολύ απλούστερη μορφή από ότι στον άνθρωπο (Rosenzweig, Leiman & Breedlove, 1996).

Στα θηλαστικά έχουν γίνει ανάλογες επιτυχείς πειραματικές προσπάθειες. Σε αυτό το είδος βέβαια ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι διακεκριμένες διεργασίες της βραχύχρονης και της μακρόχρονης μνήμης και η σύνδεσή τους με την πλαστικότητα. Αλλαγές στην πλαστικότητα που συμβαίνουν βραχυπρόθεσμα, δηλαδή διαρκούν μερικά δευτερόλεπτα έως λεπτά είναι η συναπτική διευκόλυνση (*synaptic facilitation*), η μετατετανική ενδυνάμωση (*post-tetanic potentiation*, PTP) και η συναπτική καταστολή (*synaptic depression*) (Purves et al., 2010).

Με τη μακρόχρονη πλαστικότητα δικαιολογείται η ικανότητα του ανθρώπου και άλλων θηλαστικών να θυμούνται εμπειρίες για μεγάλο χρονικό διάστημα, έως και πολλά χρόνια. Ο μεγαλύτερος αριθμός ερευνών για τη συναπτική πλαστικότητα έχει λάβει χώρα με στόχο τον ιππόκαμπο, ένα «μέλος» του μεταιχμιακού συστήματος, που παίζει σημαντικό ρόλο στη μνήμη. Σε αυτή τη δομή αποθηκεύονται συγκεκριμένα είδη μνήμης, γι' αυτό και όταν στον ανθρώπινο εγκέφαλο δίνεται μία εντολή αποθήκευσης κάποιας πληροφορίας που υπόκειται σε αυτά τα είδη, τότε ενεργοποιείται και ο ιππόκαμπος. Σε περίπτωση βλάβης του ιπποκάμπου, τέτοιου είδους μνήμες αδυνατούν να αποθηκευθούν. Αυτές οι συνθήκες όμως ισχύουν μόνο για τον ανθρώπινο εγκέφαλο. Τα ερεθίσματα που ενεργοποιούν τον ιππόκαμπο των τρωκτικών για παράδειγμα, έχουν να κάνουν με την συγκεκριμένη θέση στην οποία βρίσκεται το ζώο εκείνη τη στιγμή. Διεγείρονται μάλιστα ειδικά για τις πληροφορίες αυτές κύτταρα «θέσεως» τα οποία πυροδοτούν τα δυναμικά ενέργειας. Ουσιαστικά αυτά τα δεδομένα προδίδουν την ύπαρξη της χωροταξικής μνήμης στον εγκέφαλο των τρωκτικών, ενός είδους μνήμης που στον άνθρωπο ναί μεν είναι σημαντική, δεν ξεπερνά δε άλλα είδη ανθρώπινης μνήμης σε πολυπλοκότητα (Purves et al., 2010).

Ο ιππόκαμπος αποτελεί μία εγκεφαλική δομή, που επικοινωνεί και με τον προμετωπιαίο φλοιό. Η σύνδεση αυτών των δύο περιοχών μεσολαβούνται από μεσοφλοιϊκή ντοπαμινεργική δραστηριότητα. Η ντοπαμίνη και τα σχετικά με αυτήν κυκλώματα έχει αποδειχθεί πως παίζουν σημαντικότερο ρόλο σε πολλές ψυχιατρικές νόσους όπως για παρά-

δείγμα η σχιζοφρένεια (Hietala & Syvälahti, 1996). Η λειτουργία αυτών των φλοιϊκών συνάψεων επηρεάζεται και από περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως το στρες ή και ενδογενείς όπως το οξειδωτικό στρες (Jay et al., 2004), που επίσης έχει αποδειχθεί πως παίζει έναν από τους καθοριστικότερους ρόλους σε ψυχοπαθολογικές καταστάσεις όπως η κατάθλιψη (Gotlib, Joormann, Minor & Hallmayer, 2008), η σχιζοφρένεια (Spring, 1981· Potvin et al., 2008· Bitanihirwe & Woo, 2011), η διπολική διαταραχή (Andreazza et al., 2008· Wang, Shao, Sun & Young, 2009) και άλλες. Υπάρχουν ενδείξεις κατά τις οποίες η κοιλιακή καλυπτρική περιοχή ενεργοποιείται κατά την έκθεση σε στρεσογόνους παράγοντες, πειραματικά (Niehaus, Murali & Kauer, 2010). Η διέγερση της περιοχής αυτής προκαλεί μία αυξημένη ροή ντοπαμίνης στον προμετωπιαίο φλοιό, η οποία αυξάνει τη χρονική διάρκεια της επικοινωνίας ανάμεσα στις συνάψεις που συνδέουν τον ιππόκαμπο και τον προμετωπιαίο φλοιό. Αντίθετα, έχει δοκιμαστεί και η εξάντληση των επιπέδων ντοπαμίνης στον φλοιό με αποτέλεσμα μία εξαιρετικά μεγάλη μείωση της επικοινωνίας στις εν λόγω συνάψεις. Η μελέτη της νευρικής πλαστικότητας σε αυτές τις περιοχές είναι σημαντική για τη διερεύνηση της επικοινωνίας μεταξύ του ιπποκάμπου και του προμετωπιαίου φλοιού, αφού αυτές οι συνδέσεις συμμετέχουν ενεργά σε γνωστικές δεξιότητες (Jay et al., 2004), πολλές από τις οποίες είναι χρήσιμες και στη διαδικασία της ψυχοθεραπείας. Η ψυχοθεραπεία σε διαταραχές που επηρεάζουν τον ιππόκαμπο και τον προμετωπιαίο φλοιό, έχει δείξει θετικά αποτελέσματα όπως η μείωση της υπερδραστηριότητας του δεξιού ραχιαίου πλάγιου προμετωπιαίου φλοιού και του ιπποκάμπου στις φοβίες, εξισορρόπηση της υποαιμάτωσης του πρόσθιου προμετωπιαίου φλοιού και του υπερμεταβολισμού του πλάγιου προμετωπιαίου φλοιού στην κατάθλιψη κ.ά (Linden, 2006).

Η ενήλικη νευρογένεση, η διαδικασία κατά την οποία δημιουργούνται νέοι νευρώνες κατά την ενήλικη περίοδο, έχει εντοπιστεί στην περιοχή του ιπποκάμπου. Έχουν εντοπιστεί δύο πολύ συγκεκριμένες περιοχές όπου λαμβάνει χώρα η νευρογένεση στον ενήλικο εγκέφαλο: στη στιβάδα των κοκκωδών κυττάρων του οσφρητικού βολβού

και στην οδοντωτή έλικα του ιπποκάμπου. Δεν έχει εντοπιστεί παραγωγή νέων νευρώνων σε άλλες περιοχές. Μάλιστα η ήδη αποδεδειγμένη νευρογένεση στις παραπάνω δομές είναι αρκετά περιορισμένη αλλά διαθέτει το πλεονέκτημα να προσαρμόζει τους νέους νευρώνες στα παρακείμενα κυκλώματα. Η διαδικασία της νευρογένεσης έχει ως εξής: στην περιοχή της υποκοιλιακής ζώνης του ενήλικα, κοντά στον ιππόκαμπο, διατηρούνται τα νευρικά βλαστικά κύτταρα (neural stem cells), μία ομάδα κυττάρων που «αυτό-ανανεώνονται» και διαιρούνται συμμετρικά ή ασύμμετρα και παράγουν νέα βλαστικά κύτταρα, νευρώνες, αστροκύτταρα και ολιγοδενδρογλοιακά κύτταρα. Τα βλαστικά κύτταρα βέβαια μπορούν να απομονωθούν κι από τον πρόσθιο εγκέφαλο, την παρεγκεφαλίδα, τον μέσο εγκέφαλο και τον νωτιαίο μυελό, όμως σε αυτές τις τοποθεσίες δεν διαιρούνται. Η αύξηση, έστω και περιορισμένη, των νευρικών κυττάρων και άρα και των συνάψεων στον ενήλικο εγκέφαλο, είναι μία πολύ χρήσιμη και σημαντική προοπτική για μία περαιτέρω γνωστική ανάπτυξη (μάθηση και μνήμη) στην οποία στοχεύει η ψυχοθεραπεία (Purves et al., 2010). Ήδη από τον 18° αιώνα, ο Jean-Jacque Rousseau (1712-1778), είχε εκφράσει την άποψη ότι η εξάσκηση των νοητικών λειτουργιών αποτελεί έναν τρόπο ανάπτυξης του εγκεφάλου. Η άποψη αυτή συμφωνεί με την περαιτέρω διερεύνηση του νευροεπιστημονικού υποβάθρου της ψυχοθεραπείας ώστε να δημιουργηθούν συγκεκριμένοι τρόποι-τεχνικές για την ανάπτυξη των δυνατοτήτων του εγκεφάλου (Rossi & Rossi, 2008).

Δεν θα έπρεπε να παραλειφθεί και ο παράγοντας της ηλικίας καθώς είναι πλέον επιστημονικά αποδεκτό πως η ενήλικη νευρογένεση μειώνεται με το πέρασμα των χρόνων και την πορεία προς την τρίτη ηλικία και μάλιστα απότομα. Σε αυτή την ταχεία εκφύλιση το περιβάλλον μπορεί να αποτελέσει εξισοροπιστικό παράγοντα. Πειράματα με ποντίκια που εκτίθεντο σε ένα εμπλουτισμένο με δραστηριότητες περιβάλλον σε ηλικιακό διάστημα 10 έως 20 μηνών, επέδειξαν πενταπλάσια νευρογένεση στον ώριμο ιππόκαμπο τους σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Στον άνθρωπο, η ενασχόληση με πνευματικές και σωματικές δραστηριότητες έχει μειώσει τις εκφυλιστικές επι-

πτώσεις και τα νευρολογικά ελλείμματα νευρολογικών διαταραχών. Αυτά τα γνωστικά ελλείμματα όμως δεν είναι υπάρχουν μόνο σε νευρολογικές διαταραχές αλλά και σε ψυχιατρικές. Για παράδειγμα στη Μείζονα Καταθλιπτική Διαταραχή όπου ο ιππόκαμπος παρουσιάζει έντονη δυσλειτουργία, προκαλώντας γνωστικές δυσλειτουργίες, η ρύθμιση της νευρογένεσης έχει καταστεί αδύνατη. Τα γλυκοκορτικοειδή είναι οι βασικοί ρυθμιστές της κυτταρικής καταστροφής στον ιππόκαμπο και παρουσιάζουν αρνητική συσχέτιση με την ενήλικη νευρογένεση. Το χρόνιο στρες, ένας περιβαλλοντικός παράγοντας που αυξάνει τα επίπεδα της κορτικοστερόνης, επηρεάζει αρνητικά τη νευρογένεση (Kempermann, Gast & Gage, 2002). Μάλιστα το στρες αποτελεί και τον συνδετικό κρίκο της συσχέτισης της νευρογένεσης με την κατάθλιψη. Οι ακριβείς μηχανισμοί βέβαια δεν είναι πλήρως γνωστοί όμως έχει γίνει κατανοητό πως το στρες μειώνει τη νευρογένεση στον ιππόκαμπο. Αφού το στρες αποτελεί κι αίτιο της κατάθλιψης, τότε η σύνδεση στρες-νευρογένεσης-κατάθλιψης είναι εγγύς. Επίσης σε πειράματα με ζωικά μοντέλα, παράγοντες που βελτίωσαν τα καταθλιπτικά συμπτώματα, όπως εκλεκτικοί αναστολείς επαναπρόσληψης σεροτονίνης, ηλεκτροσπασμοθεραπεία, άσκηση, εμπλουτισμός περιβάλλοντος, ενίσχυσαν και τη νευρογένεση. Αντιθέτως, η πειραματική παρεμπόδιση της νευρογένεσης μείωσε την απόκριση των ζώων στη θεραπεία με αντικαταθλιπτικούς παράγοντες (Becker & Wojtowicz, 2007). Συμπερασματικά, η ενασχόληση με δραστηριότητες που μειώνουν το στρες όπως η ψυχοθεραπεία, προάγει τη νευροπλαστικότητα μέσω της νευρογένεσης (Kempermann, Gast & Gage, 2002).

### 3. Διάθεση και συναισθήματα: Ο ρολός της αμυγδαλής και του προμετωπιαίου φλοιού

Η αμυγδαλή είναι μία περιοχή που ανήκει στο μεταιχμιακό σύστημα και σχετίζεται με τη μάθηση συμπεριφορών που προκύπτουν από την κοινωνική αλληλεπίδραση κι εμπειρία. Εξελικτικά οι επιδράσεις της αμυγδαλής οφείλονται στην ανά-

πτυξη των δεξιοτήτων να ελέγχουμε τα πρωτόγονα συναισθήματά μας (Crossman & Neary, 2003). Νευροαπεικοντιστικά δεδομένα έχουν υπογραμμίσει τη σημασία της αμυγδαλής για τον φόβο και την επαγρύπνηση καθώς και τη σημασία της σε διαταραχές διάθεσης όπως η κατάθλιψη (Whalen et al., 2002). Η συναισθηματική μάθηση όπως ο εξαρτημένος φόβος αποτελεί επίσης έναν μηχανισμό για τον οποίο είναι υπεύθυνη η αμυγδαλή. Πιο συγκεκριμένα, εισροή πληροφοριών στην αμυγδαλή από τον θάλαμο, προκαλεί την ενεργοποίησή της από αισθητηριακά σήματα, είτε πριν είτε ταυτόχρονα με την άφιξη των σημάτων αυτών στον φλοιό. Αυτό προλογεί μία προσυνειδητή και προγνωστική επεξεργασία πληροφοριών που συνδέεται όχι με περίπλοκες αναπαραστάσεις αλλά με πρωτόγονες αισθητικές αναπαραστάσεις. Σε αυτό το σημείο έγκειται ο ρόλος της αμυγδαλής στην επεξεργασία πρωτόγονων ερεθισμάτων, στη μάθηση θετικών κι αρνητικών συναισθημάτων που επέρχεται από την εμπειρία και τελικά τον έλεγχο της πρωτόγονης φύσης του ατόμου (LeDoux, 1992). Η ψυχοθεραπεία έχει αποδειχθεί πως επηρεάζει την αμυγδαλή σε διαταραχές διάθεσης και συναισθημάτων στις οποίες αυτή η μεταιχμιακή δομή παίζει σημαντικό ρόλο. Στις φοβίες, η ψυχοθεραπεία φαίνεται πως μειώνει την αυξημένη δραστηριότητα της αμυγδαλής (Linden, 2006), σε μελέτες PET η ανάμνηση τραυματικών γεγονότων σε ασθενείς με Διαταραχή Μετατραυματικού Στρες κατά τη διάρκεια ψυχοθεραπευτικών συνεδριών, ενεργοποίησε την αμυγδαλή και άλλες πρόσθιες μεταιχμιακές περιοχές, ενώ η συνέχιση των ψυχοθεραπευτικών συνεδριών μείωσε την αυξημένη δραστηριότητα της αμυγδαλής (Peres et al., 2007), επίσης η αμυγδαλή αποτελεί στόχο της ψυχοθεραπείας καθώς σε αυτήν την περιοχή αποθηκεύονται οι τραυματικές αναμνήσεις συμπεριλαμβανομένων και των ερεθισμάτων που προκαλούν αρνητικά συναισθήματα και ψυχοτραυματικές αντιδράσεις, αλλά και οι αναμνήσεις των ερεθισμάτων που πρόσφεραν ανταμοιβή. Αυτό είναι ένα σημείο-κλειδί και για τις αγχώδεις διαταραχές. Από τη στιγμή που η αμυγδαλή παρουσιάζει μία υπερδραστηριότητα σε αυτές τις κατάστασεις, η ψυχοθεραπεία με συγκεκριμένες



μεθόδους ανάκλησης και αντιμετώπισης των αρνητικών εμπειριών και συναισθημάτων, εξισορροπεί τη λειτουργία της περιοχής (Stahl, 2012).

Ο προμετωπιαίος φλοιός είναι επίσης ένα πολύ σημαντικό «κομμάτι» του νευροεπιστημονικού υποβάθρου των συναισθημάτων καθώς και των συμπεριφορικών εκδηλώσεων: είναι υπεύθυνος για την κατεύθυνση της συμπεριφοράς –αποφυγή ή προσέγγιση-, για τη μετατροπή, την κατανόηση και την παρεμπόδιση συναισθηματικών συμπεριφορών (Vander, Sherman, Luciano & Τσακόπουλος, 2011). Ο προμετωπιαίος φλοιός έχει ενοχοποιηθεί σε διαταραχές του συναισθήματος όπως είναι η κατάθλιψη και μάλιστα έχει παρατηρηθεί και μία υποαιμάτωση της περιοχής σε άτομα που έχουν εκδηλώσει τη διαταραχή. Με την ψυχοθεραπεία όμως αυτή η ανωμαλία του προμετωπιαίου φλοιού εξαφανίζεται. Επίσης, ο ραχιαίος πλάγιος προμετωπιαίος φλοιός παρουσιάζει υπερδραστηριότητα κατά την εκδήλωση συμπτωμάτων φοβίας. Η ψυχοθεραπεία προκαλεί μείωση στη δραστηριότητα της περιοχής αυτής (Linden, 2006). Ο ραχιαίος πλάγιος προμετωπιαίος φλοιός εμπλέκεται βέβαια και στην κατάθλιψη. Μάλιστα, στην ήδη υπάρχουσα βιβλιογραφία για τις επιδράσεις της ψυχοθεραπείας στην κατάθλιψη, η μείωση της δραστηριότητας του ραχιαίου προμετωπιαίου φλοιού είναι η πιο κοινή (Etkin, Pittenger & Kandel, 2005).

#### **4. Οι κοινοί θεραπευτικοί παράγοντες και το βιολογικό μοντέλο**

Παραπάνω αναλύθηκαν νευροανατομικοί και βιολογικοί μηχανισμοί που επηρεάζονται από τις αλλαγές που προκαλεί η ψυχοθεραπευτική διαδικασία σε εγκεφαλικές περιοχές. Νευροαπεικονιστικές μελέτες έχουν δείξει την επίδραση διάφορων ψυχοθεραπευτικών προσεγγίσεων σε εγκεφαλικές περιοχές, μερικές από τις οποίες παρατίθενται στον Πίνακα 1. Σήμερα, είναι ευρέως αποδεκτό πως οι ψυχοθεραπευτικές προσεγγίσεις όχι μόνο δεν συγκρούονται μεταξύ τους, αλλά αντιθέτως συμφωνούν. Νευροεπιστημονικά, όλες οι ψυχοθεραπευτικές προσεγγίσεις προάγουν την ανάπτυξη των νευρώνων και τη σύνθεση των

νευρωνικών συστημάτων, ενώ δίνουν ιδιαίτερη έμφαση και στις γνωστικές διεργασίες που πιθανόν να έχουν διαταραχθεί στα πλαίσια των εκάστοτε ψυχιατρικών νόσων. Επίσης, η συναισθηματική αντιμετώπιση και η συμπεριφορά απέναντι στα ερεθίσματα του περιβάλλοντος είναι ένα πολύ σημαντικό ψυχοθεραπευτικό στοιχείο που ενέχεται σε όλες τις προσεγγίσεις. Αυτό προϋποθέτει την επαρκή συνεργασία των νευρωνικών συστημάτων. Σε αντίθετη περίπτωση (ανεπαρκούς συνεργασίας), δημιουργούνται υψηλά επίπεδα στρες, εξαιτίας της αδυναμίας αποστολής των κατάλληλων σημάτων από το ένα κύκλωμα στο άλλο. Το στρες, είναι ένας κρίσιμος στόχος της ψυχοθεραπευτικής διαδικασίας μέσα από μεθόδους που στοχεύουν στη μείωση του (Cozolino, 2002). Οι μέθοδοι αυτοί στοχεύουν σε συγκεκριμένα συστήματα του εγκεφάλου που δεν λειτουργούν σωστά. Τα συναισθήματα είναι ένας πολύ αξιόλογος δείκτης για το πώς βιώνει ένα άτομο την εμπειρία και για το ποια προσέγγιση θα ήταν πιο αποτελεσματική στην επαναφορά της ομοιόστασης στο Νευρικό Σύστημα (Panksepp, 1998). Όλες οι ψυχοθεραπευτικές προσεγγίσεις έχουν ως στόχο την αντιμετώπιση του στρες, όχι μόνο για την επίτευξη της ηρεμίας και ασφάλειας του ατόμου αλλά κι επειδή το στρες αποτελεί τον πλέον σημαντικό αιτιολογικό παράγοντα για τις συναισθηματικές αλλά και τις ψυχωτικές διαταραχές (Νέστορος, 2012). Η ψυχοθεραπευτική διαδικασία στο σύνολό της επικεντρώνεται στο παρόν της θεραπευτικής σχέσης και της ζωής του θεραπευόμενου, στο «εδώ και τώρα», έναν άξονα που βοηθάει στην κατανόηση του ελέγχου και της κοινωνικής ρύθμισης των σχέσεων που δημιουργεί το άτομο στη ζωή του. Αυτό βέβαια επιτυγχάνεται με την ενδοσκόπηση ώστε να συνειδητοποιήσει ο ασθενής τι είναι αυτό που του συμβαίνει και με αργούς αλλά σταθερούς ρυθμούς να αλλάξει την κατάσταση αυτή (Jacobs & Powers, 2003).

Γίνεται κατανοητό, λοιπόν, πως η ψυχοθεραπεία έχει ως κύριο στόχο τη σύνθεση των νευρωνικών συστημάτων που εμπλέκονται σε γνωστικές, συναισθηματικές, αισθητικές και συμπεριφορικές δεξιότητες, ώστε να επιτευχθεί και μία συμπεριφοριστική αλλά και νευρωνική ανεξαρτητοποίηση

του ασθενούς από τη θεραπεία. Οι πληροφορίες κατά την ανάπτυξη και «διόρθωση» αυτών των δεξιοτήτων, γίνεται με κατεύθυνση κατακόρυφη, δηλαδή από φλοιώδεις σε υποφλοιώδεις περιοχές καθώς και με κατεύθυνση οριζόντια, από το ένα ημισφαίριο στο άλλο. Η κατεύθυνση την οποία θα ακολουθήσουν οι πληροφορίες είτε σε επίπεδο ασθένειας είτε σε επίπεδο ψυχοθεραπευτικό εξαρτάται από την εκάστοτε ψυχική νόσο και τα συμπτώματά της. Οι δυσλειτουργίες είτε στην κατακόρυφη είτε στην οριζόντια μετάδοση σημάτων οδηγεί και σε νευροχημικό επίπεδο, αφού έχουν εντοπιστεί σε πολλές ψυχοπαθολογικές διαταραχές ανωμαλίες στις συγκεντρώσεις και τη λειτουργία των νευροδιαβιβαστικών συστημάτων (Andreasen, 2001). Ο ρόλος των φλοιϊκών και υποφλοιϊκών περιοχών καθώς και των ημισφαιρίων είναι πολύ σημαντικός για τις λειτουργίες που διαταράσσονται σε καταστάσεις έκπτωσης της ψυχικής υγείας. Σχετικά με τα συναισθήματα, το δεξί ημισφαίριο είναι αυτό που ευθύνεται για τις πιο πρωτόγονες και συναισθηματικές εκδηλώσεις. Έτσι τα συναισθήματα άγχους, στρες, ανησυχίας οφείλονται σε δυσλειτουργία δεξιών φλοιϊκών και δεξιών υποφλοιϊκών περιοχών. Βέβαια η κατανόηση των συναισθημάτων και η αποδοχή ότι εμπλέκονται ενεργά σε ψυχοπαθολογικές καταστάσεις δεν είναι απόλυτη από το πεδίο των νευροεπιστημών. Αυτό ίσως αιτιολογείται από το γεγονός ότι η νευροεπιστημονική έρευνα ξεκινά συνήθως από πειράματα με ζωικά μοντέλα, γεγονός που καθιστά αδύνατο τον έλεγχο των συναισθημάτων, αφού αυτό είναι χαρακτηριστικό μόνο του ανθρώπινου γένους. Ψυχοθεραπευτικά, τα συναισθήματα γίνονται το μέσο με το οποίο το άτομο δημιουργεί κάποιες άμυνες και στρατηγικές αντίληψης των εξωτερικών ερεθισμάτων. Αυτές είναι που θα βοηθήσουν στα πλαίσια μίας σχέσης υποστήριξης κι εμπιστοσύνης να μειωθεί το άγχος και τα αρνητικά συναισθήματα που έχουν οδηγήσει στην όποια ψυχιατρική διαταραχή (Cozolino, 2002).

Η σύγχρονη ψυχοθεραπευτική τακτική τείνει να συμπεριλαμβάνει πολλές πλευρές για την εξήγηση της ψυχοπαθολογίας: είτε αυτό έχει να κάνει με την αιτιολογία των ψυχικών διαταραχών όπου συμμετέχουν πολλοί παράγοντες (περιβάλλον,

κληρονομικότητα, γονίδια, βιολογικοί παράγοντες κι εξωτερικοί παράγοντες), είτε με την μελέτη της αποτελεσματικότητας των ψυχοθεραπευτικών τεχνικών (σε ψυχολογικό επίπεδο και σε νευροβιολογικό επίπεδο), είτε με το να συμπεριλαμβάνονται πολλοί παράγοντες (είδος ασθένειας, συνθήκες ζωής ασθενούς, προσωπικότητα κι ιδιοσυγκρασιακά χαρακτηριστικά του ασθενούς, προσωπικότητα κι ιδιοσυγκρασιακά χαρακτηριστικά ψυχοθεραπευτή κ.ά.) ως προς το ποιες προσεγγίσεις θα ήταν καλύτερο να χρησιμοποιηθούν σε κάθε περίπτωση. Παρατίθεται, λοιπόν, ένα τελευταίο ψυχοθεραπευτικό μοντέλο, το Συνθετικό, το οποίο λανθασμένα πιστεύεται πως πρόκειται για ένα νέο μοντέλο θεραπείας, καθώς έχει τις ρίζες του ήδη από την αρχαιότητα (Νέστορος, 2012). Ένα από τα βασικά στοιχεία αυτού του μοντέλου είναι η σύνθεση ψυχολογικών και νευροεπιστημονικών υποβάθρων στην αιτιολογία της κάθε ψυχοπαθολογίας. Αρχικά, το άγχος έχει συνδεθεί άμεσα με την εκδήλωση ψυχωσικών συμπτωμάτων και για τον λόγο αυτό η εφαρμογή μιας σειράς αγχολυτικών μεθόδων του Συνθετικού μοντέλου έχει αποδειχθεί πως είναι ικανή να μειώσει το άγχος του ασθενούς, όπως επέδειξαν ψυχομετρικές μετρήσεις πριν και μετά την ψυχοθεραπεία. Για παράδειγμα, σε έρευνα των Νέστορος, Καλαϊτζάκη και Ζγαντζούρη (1999), με χορήγηση της κλίμακας SLC-90 σε σχιζοφρενείς κυρίως ασθενείς, ο παρανοϊκός ιδεασμός, ο ψυχωτισμός και το άγχος μειώνονταν μετά από επιτυχημένες συνεδρίες. Αυτή η επιτυχία πιθανότατα να έχει τις ρίζες της σε νευροφυσιολογικούς μηχανισμούς άγχους (Νέστορος, 2000).

Η έρευνα στο πεδίο της ψυχοθεραπείας ξεκίνησε από τη μελέτη των πιο χαρακτηριστικών μηχανισμών μάθησης, όπως για παράδειγμα του εξαρτημένου φόβου και της απόσβεσης, ως τεχνικών σε ψυχοθεραπευτικά πλαίσια. Τα ζωικά μοντέλα δίνουν πολλές και χρήσιμες ενδείξεις για τις κατευθύνσεις αλλά και τους σκοπούς μελέτης των εκάστοτε μηχανισμών και στον άνθρωπο. Όσον αφορά στις διεργασίες που ακολουθούνται για την απόσβεση του εξαρτημένου φόβου σε πειράματα με ζώα, έχει αποδειχθεί εμπλοκή ως αιτιολογικού παράγοντα της αναστολής αποκρίσεων της αμυγδαλής από τον κορχομετωπιαίο φλοιό, που έχουν



Πίνακας 1

Παρατίθενται, ενδεικτικά, στοιχεία μελετών που συμπεριλήφθηκαν στην ανασκόπηση. Πρόκειται για νευροαπεικονιστικές μελέτες για τη διερεύνηση των επιδράσεων διαφόρων ψυχοθεραπευτικών προσεγγίσεων σε εγκεφαλικές περιοχές στόμων με διάγνωση ψυχιατρικής διαταραχής.

Συγγραφείς	Τύπος Νευροαπεικόνισης	Είδος Ψυχοθεραπευτικής προσέγγισης	Είδος Διαταραχής	Δείγμα/Μετρήσεις	Αποτελέσματα	Περιορισμοί
Raquette et al. (2003)	fMRI	Γνωστική-Συμπεριφορική Θεραπεία	Αραχνοφοβία	Ομάδα παρέμβασης: N=12, γυναίκες, με αραχνοφοβία, χωρίς φαρμακευτική αγωγή, μέτρηση πριν και μετά την παρέμβαση  Ομάδα ελέγχου: N=13, γυναίκες, υγιείς, μία μέτρηση  *Κατά τη διάρκεια των μετρήσεων προβαλλόταν βίντεο σχετικό με το αντικείμενο της φοβίας	Μετά την παρέμβαση: Καμία σημαντική ενεργοποίηση του δεξιού ραχιαίου πλάγιου προμετωπιαίου φλοιού και της παραιοπτεκίμπιας έλικας  Ομάδα ελέγχου: Σημαντική ενεργοποίηση αριστερής μέσης ινιακής έλικας και δεξιάς έσω κροταφικής έλικας	1. Δεν υπήρχε σύγκριση με ομάδα ελέγχου που να αποτελείται από ασθενείς με αραχνοφοβία σε αναμονή για θεραπεία (waitlist control group)
Lindauer et al. (2005)	MRI	Σύντομη Εκλεκτική Ψυχοθεραπεία (Brief Eclectic Psychotherapy/ BEP)	Μετατραυματική Διαταραχή Στρες (Post Traumatic Stress Disorder/PTSD)	Ομάδα παρέμβασης: N=18, διάγνωση με PTSD, Υπο-ομάδες: N=9 ομάδα παρέμβασης, N=9 Ομάδα ελέγχου σε αναμονή για θεραπεία (waitlist control group), μέτρηση πριν και μετά την παρέμβαση  Ομάδα ελέγχου: N=14, με ιστορικό τραυματικού γεγονότος χωρίς εκδήλωση κλινικών συμπτωμάτων PTSD, μία μέτρηση	Πριν την παρέμβαση: σημαντικές διαφορές στον όγκο του υποκάλπτου μεταξύ των ασθενών με PTSD και των υποκειμένων ελέγχου.  Μετά την παρέμβαση: δεν σημειώθηκε αύξηση του όγκου του υποκάλπτου στην ομάδα παρέμβασης	1. Μικρό μέγεθος δείγματος για τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμή 2. Δεν υπήρχε μέτρηση για τη διατηρησιμότητα της παρέμβασης (follow-up) 3. Δεν διερευνήθηκαν βιοχημικές μεταβολές στον υποκάλπτο.

Πίνακας 1

Παράτιθενται, ενδεικτικά, στοιχεία μελετών που συμπεριλήφθηκαν στην ανασκόπηση. Πρόκειται για νευροαπεικονιστικές μελέτες για τη διερεύνηση των επιδράσεων διαφόρων ψυχοθεραπευτικών προσεγγίσεων σε εγκεφαλικές περιοχές στόμων με διάγνωση ψυχιατρικής διαταραχής. (συνέχεια)

Dichter et al. (2009)	fMRI	Συμπεριφορική Θεραπεία Ενεργοποίησης για την Κατάθλιψη	Μείζων καταθλιπτική διαταραχή (ΜΚΔ)	Ομάδα παρέμβασης: N=12 με ΜΚΔ, μέτρηση πριν και μετά την παρέμβαση  Ομάδα ελέγχου: N=15, υγιείς, μία μέτρηση	Μετά την παρέμβαση: λειτούργικες αλλαγές σε περιοχές που μεσολαβούν στην ανταμοιβή: παραπροσαγγία έλικα, κερκοφόρος πυρήνας, κογχική πρόσθια έλικα	1. Δεν έγινε σύγκριση με ομάδα ελέγχου ασθενών σε αναμονή για λήψη θεραπείας (waitlist control group). 2. Η επίδραση της παρέμβασης στην ομάδα ασθενών δεν ελέγχθηκε για πολλαπλές συγκρίσεις 3. Το ηλικιακό φάσμα των ατόμων της ομάδας παρέμβασης ήταν αρκετά ευρύ.
Haut, Lim & McDonald III (2010)	fMRI	Γνωσιακή εκπαίδευση στοχευμένη στην εργαζόμενη μήμη	Σχιζοφρένεια	Ομάδα παρέμβασης: N=21 με σχιζοφρένεια ή σχιζοσυναισθηματικές διαταραχές.  Υπο-Ομάδες: N=9 ομάδα παρέμβασης, N=9 ομάδα ελέγχου, μέτρηση πριν και μετά την παρέμβαση  Ομάδα ελέγχου: N=9 υγιείς, μία μέτρηση	Μετά την παρέμβαση: σε κάθε επίπεδο σύγκρισης, σημειώθηκε αυξημένη δραστηριότητα στον ραχιαίο-πλάγιο προμετωπιαίο φλοιό, στο πρόσθιο προσαγγίο και στον φλοιό του πρόσθιου μετωπιαίου πόλου (νευρωνικά δίκτυα που σχετίζονται με την προσοχή και τη μνήμη εργασίας)	1. Δεν υπήρχαν μετρήσεις σε μακροπρόθεσμο επίπεδο (follow-up). 2. Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε για την νευροαπεικονιστική διαδικασία δεν κάλυπτε όλες τις περιοχές που εμπλέκονται στην επίδοση σε δοκιμασίες. 3. Μικρό μέγεθος δείγματος.
Buchheim et al. (2012)	fMRI	Ψυχοδυναμική θεραπεία	Κατάθλιψη	Ομάδα παρέμβασης: N=16, διάγνωση με καταθλιπτική διαταραχή, χωρίς φαρμακευτική ή/και ψυχοθεραπευτική θεραπεία κατά τη διάρκεια της μελέτης, μέτρηση πριν και μετά την παρέμβαση (διάρκεια παρέμβασης: 15 μήνες)  Ομάδα ελέγχου: N=17, υγιείς, μέτρηση πριν και μετά την παρέμβαση (διάρκεια παρέμβασης: 15 μήνες)	Μετά την παρέμβαση: Μείωση της ενεργοποίησης στον αριστερό άνω ιππόκαμπο/αμυγδαλή, στο προσαγγίο και στον προμετωπιαίο φλοιό	1. Συστηματική σύγκριση μεταξύ των προσωπικών περιγραφών μεταξύ των ασθενών και των υγιών υποκειμένων ελέγχου. 2. Δεν υπήρχε σύγκριση με ομάδα ελέγχου που να αποτελείται από καταθλιπτικούς ασθενείς σε αναμονή για θεραπεία (waitlist control group)

ενεργοποιηθεί πειραματικά. Η συμβολή της αμυγδαλής προδίδει και την ανάμειξη της μνήμης για τα φοβικά ερεθίσματα. Ουσιαστικά ο Kandel με τα πειράματά του στα θαλάσσια σαλιγκάρια *Aplysia Californica*, εξήγησε τέτοιες διεργασίες μάθησης μέσω της ενεργοποίησης ειδικών αδραντοποιημένων γονιδίων που προκαλούν αλλαγές στις γενετικές δομές κυττάρων του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος (ΚΝΣ). Αυτές οι αλλαγές λαμβάνουν χώρα και όταν το άτομο έχει μάθει ένα λανθασμένο σχήμα ερμηνείας των ερεθισμάτων του εξωτερικού περιβάλλοντος με αποτέλεσμα τα υψηλά επίπεδα άγχους και τελικά την εκδήλωση ψυχοπαθολογίας. Οι ίδιες αλλαγές αντιστρέφονται όταν εφαρμόζεται η τεχνική της απόσβεσης, κι αυτό αποτελεί μόνο ένα δείγμα για το πώς λειτουργεί η ψυχοθεραπεία. Επιπλέον, σχετικά μελέτες για τη συναισθηματική ρύθμιση έδειξαν πως για τη δυσλειτουργία του ελέγχου των συναισθημάτων ευθύνονται διεργασίες του ΚΝΣ σε πολλές ψυχοπαθολογικές καταστάσεις. Αυτό δικαιολογεί το γεγονός ότι ένας από τους πρώτους στόχους των ψυχοθεραπευτικών προσεγγίσεων είναι η μάθηση του συναισθηματικού ελέγχου, της έκδηλης ρύθμισης των συναισθημάτων, ο εν λόγω σκοπός είναι αυτός που τις καθιστά ιδιαίτερα αποτελεσματικές σε νευροφυσιολογικό και συμπεριφορικό επίπεδο ήδη από τις πρώτες συνεδρίες. Βέβαια η ρύθμιση αυτή δεν μπορεί να εντοπιστεί σε ζώα, όπως γίνεται κατανοητό, επομένως νευροαπεικονιστικές μελέτες σε ανθρώπους έχουν αποβεί και θα αποβούν ένα πολύτιμο στοιχείο για τον εμπλουτισμό των διαθέσιμων δεδομένων που υπάρχουν για την πλήρη κατανόηση των βιολογικών οδών που ενεργοποιούν οι ψυχοθεραπευτικές τεχνικές. Οι περισσότερες μελέτες επικεντρώνονται στην κατάθλιψη. Σύμφωνα με τον Aaron Beck, ένας από τα σημαντικότερα πρόσωπα που έχουν διαδραματίσει κρίσιμο ρόλο στη διάθρωση της γνωστικής θεραπείας, η αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση της κατάθλιψης φαίνεται να είναι ο συνδυασμός νευροβιολογικών δεδομένων και ψυχοθεραπείας. Με αυτόν τον τρόπο, ο οποίος θα πρέπει να ακολουθείται σε όλες τις διαταραχές, δίνει ακριβέστερες οδηγίες για το τί και το πώς του εγκεφαλικού περιβάλλοντος πριν, μετά και κατά τη διάρκεια της

ψυχοθεραπευτικής παρέμβασης (Walter, Berger & Schnell, 2009). Πολλοί είναι εκείνοι που υποστηρίζουν πως η ψυχοθεραπεία, ως διαδικασία κι επισημονική πρακτική, είναι ικανή να προάγει ένα ισχυρό θεραπευτικό αποτέλεσμα ισότιμο με αυτό των φαρμακευτικών παραγόντων (Barlow, 2014).

Τα δεδομένα που συνηγορούν στην επίδραση της ψυχοθεραπείας σε εγκεφαλικές περιοχές που συνδέονται με συγκεκριμένους μηχανισμούς έχουν δώσει έναυσμα για την αναθεώρηση της κλασικής ψυχοθεραπείας που επικεντρώνεται σε αλλαγές της κλινικής εικόνας του ασθενούς. Συγκεκριμένα, γίνεται λόγος για το πεδίο της «νευροψυχοθεραπείας». Ο όρος «νευροψυχοθεραπεία» προτάθηκε από τον Klaus Grawe το 2004, με κάποιες παραθέσεις από τον Freud, λίγο πριν την έκδοση της ψυχαναλυτικής θεωρίας του. Κάθε είδος ψυχοθεραπείας, συμπεριλαμβανομένης και της Συνθετικής, αποσκοπεί στο να προκαλέσει συμπεριφορικές αλλαγές, με πρώτο και κύριο στόχο τον εγκέφαλο. Οι επιδράσεις της ψυχοθεραπείας στοχεύουν κυρίως στο σθένος των συναπτικών συνδέσεων. Ουσιαστικά ο εγκέφαλος και η συμπεριφορά είναι ένα περίπλοκο σύστημα που επηρεάζεται από τα ερεθίσματα του περιβάλλοντος. Οι λειτουργίες του εγκεφάλου επηρεάζουν τη συμπεριφορά και η συμπεριφορά (με τη μορφή απόκρισης σε εξωτερικά ερεθίσματα) επιδρά στη γονιδιακή έκφραση, η οποία με τη σειρά της αλλάζει τη συναπτική σύνδεση πάνω στην οποία στηρίζονται οι αντιδράσεις μας, οι αναμνήσεις μας, τα ιδιοσυγκρασιακά μας χαρακτηριστικά ώστε να αποκρινόμαστε στο περιβάλλον. Για την έρευνα πάνω στην οποία ξεκίνησε το κίνημα της νευροψυχοθεραπείας, βοήθησαν τεχνολογικές εφευρέσεις όπως οι νευροαπεικονιστικές τεχνικές καθώς και η ανάπτυξη της Γνωστικής νευροεπιστήμης. Στόχοι της έρευνας για τη νευροψυχοθεραπεία αποτελούν η αναγνώριση των νευρικών μηχανισμών και στόχων των ψυχοθεραπευτικών παρεμβάσεων, η ανακάλυψη νέων θεραπευτικών οδών με τη βοήθεια των μέσων της νευροτεχνολογίας και ο σχεδιασμός νέων ψυχοθεραπευτικών παρεμβάσεων βάσει των νέων νευροφυσιολογικών γνώσεων (Walter, Berger, & Schnell, 2009). Με τον τρόπο αυτόν θα εμπλουτιστεί η κλινική πράξη καθώς θα υπάρξει μία στοχευμένη διαδι-

κασία για τη βελτίωση των εγκεφαλικών περιοχών που πλήγονται από τις ψυχιατρικές νόσους. Επιπλέον θα προβλέπεται με μεγαλύτερη ασφάλεια η κατάλληλη θεραπεία για τον εκάστοτε ασθενή, δεδομένου ότι δεν ανταποκρίνονται όλοι οι ασθενείς με τον ίδιο τρόπο στις ψυχολογικές και βιολογικές θεραπείες (Milad, Rosenbaum & Simon, 2014).

## 5. Συζήτηση

Στόχος της παρούσας εργασίας ήταν να παρουσιαστεί μία ανασκόπηση της βιβλιογραφίας που μελετά τις επιδράσεις της ψυχοθεραπείας σε εγκεφαλικές περιοχές που επηρεάζονται από τις ψυχιατρικές νόσους. Με το πέρασμα του χρόνου η διαθέσιμη βιβλιογραφία που εξετάζει αυτό το υπόστρωμα της ψυχοθεραπείας αυξάνεται και σε ποσότητα αλλά και σε ισχύ. Με τη σύνθεση νευροεπιστήμης και ψυχοθεραπείας, έχουμε τη γέννηση ενός νέου επιστημονικού τομέα, της νευροψυχοθεραπείας. Πρόκειται για την προσπάθεια κατανόησης των δυνατοτήτων του εγκεφάλου –μέρος μιας γενικότερης προσπάθειας για την πλήρη αποκρυπτογράφηση του- και της ψυχολογικής θεραπείας ως ένα εργαλείο για τα καλύτερα δυνατά συμπεριφορικά αποτελέσματα, τα οποία έχουν τη βάση τους στην νευροανατομική και νευροχημική του λειτουργία (Walter, Berger, & Schnell, 2009).

Η κίνηση αυτή έχει την αφετηρία της στο εγκαταλελειμμένο έργο του Freud «Για μία Επιστημονική Ψυχολογία» (Φρόυντ, 1962), το οποίο αποσκοπούσε στο να θέσει νευρωνικές βάσεις στη διαδικασία της ψυχολογίας (Rossouw, 2011). Αξιοσημείωτο είναι το ότι η νευροεπιστημονικότητα της ψυχοθεραπείας είναι μία περίπλοκη πλευρά της ψυχοθεραπευτικής ύπαρξης. Αυτό συνεπάγεται με ανάμειξη περισσότερων μηχανισμών και αντίστοιχων εγκεφαλικών δομών και κυκλωμάτων. Η παρούσα εργασία επικεντρώνεται σε μηχανισμούς που συνδέονται με εγκεφαλικές δομές οι οποίες αποτελούν σημαντικά –από άποψη στατιστικής συσχέτισης και συχνότητας- ευρήματα των νευροεπεικονιστικών τεχνικών.

Σε κάθε αντικείμενο μελέτης, η ιστορικότητα έχει πολύ σημαντικό ρόλο ως προς την κατανόη-

ση της σύγχρονης επιστημονικής προόδου. Έτσι η ψυχοθεραπεία έχει τις ρίζες της σε νευρολογικά επιτεύγματα των προηγούμενων αιώνων, αλλά και σε φιλοσοφικές αναζητήσεις για τον Νου ή την Ψυχή, προγενέστερα, ήδη από την Ελληνική Αρχαιότητα (Churchland, 2002). Στη σημερινή εποχή, έχουν δημοσιευθεί μελέτες που ερευνούν τις επιδράσεις της ψυχοθεραπευτικής διαδικασίας στον εγκέφαλο. Οι πιο διαδεδομένες ψυχοθεραπευτικές προσεγγίσεις για τις οποίες έχουν αποδειχθεί κάποιες σαφείς αλλαγές στο νευροχημικό υπόστρωμα είναι η Ψυχανάλυση, η Γνωστική Θεραπεία, η Συμπεριφοριστική Θεραπεία, η Γνωστικο-Συμπεριφοριστική Θεραπεία και τα παράγωγά τους. Όλες οι θεραπείες έχουν κάποιες βασικές διαφορές στις μεταβολές που προκαλούν στον εγκέφαλο, όμως όλες έχουν και μία κοινή διαφορά. Το γεγονός ότι, εκτός των υπόλοιπων κοινών θεραπευτικών παραγόντων, όλες αποτελούν διαδικασίες μάθησης, επηρεάζει τη νευροπλαστικότητα του ενήλικου εγκεφάλου. Δηλαδή γίνεται λόγος για σημαντικές γονιδιακές κι επομένως συναπτικές αλλαγές αφού κάποια από τα μέσα της θεραπευτικής αλλαγής είναι η μάθηση κι η μνήμη. Υπάρχουν όμως και άλλες περιοχές και λειτουργίες που επηρεάζονται, όπως η αμυγδαλή (Stahl, 2012), ο ιππόκαμπος, ο προμετωπιαίος φλοιός που έχουν άμεση σχέση με τα συναισθήματα, τη νευροπλαστικότητα και την ενήλικη νευρογένεση (Purves et al., 2010). Το άγχος είναι ένας μηχανισμός που επηρεάζεται από τη διαδικασία της ψυχοθεραπείας, επίδραση κρισιμότητα αν συνυπολογισθεί το γεγονός πως αυτό είναι παρόν σε κάθε ψυχιατρική διαταραχή (Νέστορος, 2012). Μάλιστα το στρες αποτελεί και τον συνδετικό κρίκο της συσχέτισης της νευρογένεσης με την κατάθλιψη, καθώς μειώνει τη νευρογένεση του ιπποκάμπου (Becker & Wojtowicz, 2007).

Νευροεπιστημονικά, όλες οι ψυχοθεραπευτικές προσεγγίσεις προάγουν την ανάπτυξη των νευρώνων και τη σύνθεση των νευρωνικών συστημάτων, ενώ δίνουν ιδιαίτερη έμφαση και στις γνωστικές διεργασίες που πιθανόν να έχουν διαταραχθεί στα πλαίσια των εκάστοτε ψυχιατρικών νόσων (Cozolino, 2002). Η γενικότερη τάση για σύνθεση των προσεγγίσεων στην ψυχοθεραπεία,

οδήγησε και στη δημιουργία ενός νέου μοντέλου, του Συνθετικού, το οποίο προσβέει πως κάθε είδος ψυχοθεραπείας, αποσκοπεί στο να προκαλέσει συμπεριφορικές αλλαγές, με πρώτο και κύριο στόχο τον εγκέφαλο. Στην αποκρυπτογράφηση αυτών των μηχανισμών βοήθησε η ανάπτυξη των νευροαπεικονιστικών μεθόδων και της Γνωστικής Επιστήμης (Παναγής, 2010; Walter, Berger & Schnell, 2009). Τέλος, η προσπάθεια της νευροεπιστήμης και της ψυχοθεραπείας να ενωθούν είναι μία διαδικασία με αισιόδοξη πορεία και με ακόμη λαμπρότερο μέλλον. Οι εγκεφαλικές λειτουργίες και δομές που εμπλέκονται στην ψυχοθεραπεία φαίνεται ότι εξερευνούνται με ταχείς ρυθμούς στη σύγχρονη εποχή. Θα μπορούσε να πει κανείς ότι η πρόβλεψη του Freud για την κατάργηση της ψυχοθεραπείας από τις νευροεπιστήμες (Φρόυντ, 1962) δεν βγήκε αληθινή. Αντιθέτως η πρόοδος της νευροεπιστήμης εμπλούτισε τον κλάδο της ψυχοθεραπείας ώστε να δημιουργηθούν νέα γνωστικά αντικείμενα, όπως αυτό της Νευροψυχοθεραπείας. Η σύνθεση σε κάθε πλέον επιστημονικό επίπεδο που σχετίζεται με την ψυχοθεραπεία είναι εφικτή και πολύ διαδεδομένη. Πρόκειται για σύνθεση είτε σε επίπεδο προσεγγίσεων, είτε σε επίπεδο θεραπείας, είτε σε επίπεδο βιολογίας και ψυχολογίας. Σε κάθε περίπτωση, όλη αυτή η κίνηση συμβαίνει για ένα καλύτερο μέλλον στον τομέα της ψυχικής υγείας με στόχο την κλινική πράξη.

### Βιβλιογραφία

- Andreasen, N., C. (2001). *Brave new brain: conquering mental illness in the era of the genome*. New York: Oxford University Press.
- Andreazza, A. C., Kauer-Sant'anna, M., Frey, B. N., Bond, D. J., Kapczinski, F., Young, L. T., & Yatham, L. N. (2008). Oxidative stress markers in bipolar disorder: a meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 111(2-3), 135-44.
- Becker, S., & Wojtowicz, J. M. (2007). A model of hippocampal neurogenesis in memory and mood disorders. *Trends in Cognitive Sciences*, 11(2), 70-6.
- Bailey, C. H., & Kandel, E. R. (2008). *Synaptic remodeling, synaptic growth and the storage of long-term memory in Aplysia*. *Progress in brain research*, 169, (179-198).
- Barlow, D. H. (2014). The neuroscience of psychological treatments. *Behaviour Research and Therapy*, 62, 143-145.
- Bitanhirwe, B., K., Y., & Woo, T., U., W. (2011). Oxidative stress in schizophrenia: an integrated approach. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 35(3), 878-93.
- Buchheim, A., Viviani, R., Kessler, H., Kächele, H., Cierpka, M., Roth, G., ... Taubner, S. (2012). Changes in prefrontal-limbic function in major depression after 15 months of long-term psychotherapy. *PLoS One*, 7(3), e33745.
- Churchland, S., P. (2002). *Brain-Wise: Studies in Neurophilosophy*. Massachusetts: The MIT Press.
- Cozolino, L. (2002). *The neuroscience of psychotherapy: building and rebuilding the human brain*. New York & London: W.W. Norton & Company, Inc.
- Crossman, A., R., & Neary, D. (2003). *Νευροανατομία: εικονογραφημένο εγχειρίδιο*. Αθήνα: Επιστημονικές εκδόσεις Παρισσιανού Α.Ε.
- Dichter, G. S., Felder, J. N., Petty, C., Bizzell, J., Ernst, M., & Smoski, M. J. (2009). The effects of psychotherapy on neural responses to rewards in major depression. *Biological Psychiatry*, 66(9), 886-97.
- Etkin, A., Pittenger, C. J., & Kandel, E. R. (2005). Biology in the Service of Psychotherapy. In J., M., Oldham, A., E., Skodol, & D., S., Bender (Eds) *Textbook of Personality Disorders*, (669-682). Washington, DC: American Psychiatric Publishing, Inc.
- Furmark, T., Tillfors, M., Marteinsdottir, I., Fischer, H., Pissiota, A., Långström, B., & Fredrikson, M. (2002). Common changes in cerebral blood flow in patients with social phobia treated with citalopram or cognitive-behavioral therapy. *Archives of general Psychiatry*, 59(May 2002), 425-433.
- Φρόυντ, Σ. (1962). *Άπαντα*. Αθήνα: Πανεκδοτική
- Gotlib, I. H., Joormann, J., Minor, K. L., & Hallmayer, J. (2008). HPA axis reactivity: a mechanism underlying the associations among 5-HTTLPR, stress, and depression. *Biological Psychiatry*, 63(9), 847-51.
- Grosjean, B. (2005). From synapse to psychotherapy: the fascinating evolution of neuroscience. *American Journal of Psychotherapy*, 59(3), 181-197.
- Haut, K. M., Lim, K. O., & MacDonald, A. (2010). Prefrontal cortical changes following cognitive training in patients with chronic schizophrenia: effects of practice, generalization, and specificity. *Neuropsychopharmacology: Official Publication of the American College of Neuropsychopharmacology*, 35(9), 1850-9.
- Hietala, J., & Syvälahti, E. (1996). Dopamine in Schizophrenia. *Annals of Medicine*, 28(10), 557-561.



- Jacobs, M., & Powers, J. H. (2003). Psychotherapy, overview. *Encyclopedia of the Neurological Sciences*, 81-85.
- Jay, T. M., Rocher, C., Hotte, M., Naudon, L., Gurdena, H., & Spedding, M. (2004). Plasticity at hippocampal to prefrontal cortex synapses is impaired by loss of dopamine and stress : importance for psychiatric diseases. *Neurotoxicity Research*, 6(3), 233-244.
- Kempermann, G., Gast, D., & Gage, F. H. (2002). Neuroplasticity in old age: sustained fivefold induction of hippocampal neurogenesis by long-term environmental enrichment. *Annals of Neurology*, 52(2), 135-43.
- LeDoux, J. E. (1992). Brain mechanisms of emotion and emotional learning. *Current Biology*, 2(4), 199.
- Lindauer, R. J., Vlieger, E. J., Jalink, M., Olf, M., Carlier, I. V., Majoe, C. B., ... & Gersons, B. P. (2005). Effects of psychotherapy on hippocampal volume in out-patients with post-traumatic stress disorder: a MRI investigation. *Psychological medicine*, 35(10), 1421-1431.
- Linden, D., E., J. (2006). How psychotherapy changes the brain-the contribution of functional neuroimaging. *Molecular Psychiatry*, 11, 528-538.
- Milad, M. R., Rosenbaum, B. L., & Simon, N. M. (2014). Neuroscience of fear extinction: implications for assessment and treatment of fear-based and anxiety related disorders. *Behaviour research and therapy*, 62, 17-23.
- Νέστορος, Ν., Ι. (2012). *Στον κόσμο της ψύχωσης*. Αθήνα: Πεδίο.
- Νέστορος, Ν., Ι. (2012). *Συνθετική ψυχοθεραπεία*. Αθήνα: Πεδίο.
- Νέστορος, Ν., Ι. (2000). Σχιζοφρένεια παρανοϊκού τύπου: ψυχολογικές, κοινωνικές και οικονομικές παράμετροι. Στο Ι., Ν. Νέστορος, Β. Πεσμαζόγλου & Μ. Σαματάς (Επιμ.), *Σύγχρονα ρεύματα στις κοινωνικές επιστήμες: κοινωνιολογία, οικονομία, ψυχολογία*. Αθήνα: Τυπωθήτω-Γιώργος Δάρδανος.
- Niehaus, J. L., Murali, M., & Kauer, J. A. (2010). Drugs of abuse and stress impair LTP at inhibitory synapses in the ventral tegmental area. *The European Journal of Neuroscience*, 32(1), 108-17.
- Παναγής, Γ. (2010). *Νευροεπιστήμη της συμπεριφοράς: βασικές αρχές, μέθοδοι, τεχνικές & εργαστηριακές ασκήσεις*. Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης
- Panksepp, J. (1998). *Affective neuroscience: the foundation of human and animal emotions*. New York: Oxford University Press.
- Paquette, V., Lévesque, J., Mensour, B., Leroux, J.-M., Beaudoin, G., Bourgouin, P., & Beaugregard, M. (2003). "Change the mind and you change the brain": effects of cognitive-behavioral therapy on the neural correlates of spider phobia. *NeuroImage*, 18(2), 401-409.
- Peres, J. F. P., Newberg, A. B., Mercante, J. P., Simão, M., Albuquerque, V. E., Peres, M. J. P., & Nasello, A. G. (2007). Cerebral blood flow changes during retrieval of traumatic memories before and after psychotherapy: a SPECT study. *Psychological Medicine*, 37(10), 1481-91.
- Potvin, S., Stip, E., Sepehry, A. A., Gendron, A., Bah, R., & Kouassi, E. (2008). Inflammatory cytokine alterations in schizophrenia: a systematic quantitative review. *Biological Psychiatry*, 63(8), 801-808.
- Purves, D., Augustine, G. J., Fotzpatrick, D., Hall, W., C., LaMantia, A.-S., McNamara, J., O., & Williams, S., M. (2010). *Νευροεπιστήμη*. Αθήνα: Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιανού Α.Ε.
- Rosenzweig, M., R., Leiman, A., L., & Breedlove, S., M. (1996). *Biological Psychology*. Massachusetts: Sinauer Associates, Inc.
- Rossi, E. L., & Rossi, K. L. (2008). The new neuroscience of psychotherapy, therapeutic hypnosis & rehabilitation: A creative dialogue with our genes. *A Free Book on Line at www. ErnestRossi. com*.
- Rossouw, P. (2011). Neuroscience-back to the future? *Mediros Clinical Solutions: Neuropsychotherapy News*, 6, 1-9.
- Spring, B. (1981). Stress and Schizophrenia: Some Definitional Issues. *Schizophrenia Bulletin*, 7(1), 24-33. doi:10.1093/schbul/7.1.24.
- Stahl, S. M. (2012). Psychotherapy as an epigenetic "drug": psychiatric therapeutics target symptoms linked to malfunctioning brain circuits with psychotherapy as well as with drugs. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*, 37(3), 249-53.
- Vander, A., Sherman, J., Luciano, D. & Τσακόπουλος, Μ. (2011). *Φυσιολογία του ανθρώπου: μηχανισμοί της λειτουργίας του οργανισμού*. Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης
- Wang, J., F., Shao, L., Sun, X., & Young, L., T. (2009). Increased oxidative stress in the anterior cingulate cortex of subjects with bipolar disorder and schizophrenia. *Bipolar Disorders*, 11, 523-529.
- Walter, H., Berger, M., & Schnell, K. (2009). Neuropsychotherapy: conceptual, empirical and neuroethical issues. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 259 (2), 173-82.
- Whalen, P., J., Shin, L., M., Somerville, L., H., McLean, A., A., & Kim, H. (2002). Functional neuroimaging studies of the amygdala in depression. *Seminars in clinical Neuropsychiatry*, 7(4), 234-242.

## **The neuroscientific substrate of psychotherapy: Mechanisms and brain areas affected by psychotherapeutic processes**

THEODORA SELINIOTAKI<sup>1</sup>

IOANNIS N. NESTOROS<sup>2</sup>

### **ABSTRACT**

Recently we witness a general tendency to synthesize psychotherapeutic models, as well as, a tendency to explore the effects of psychotherapy on the brain. This article summarizes a large volume of literature on the neuroscientific substrate of psychotherapy starting with scientific findings located in Ancient times till recent literature. The published literature that deals with the effects of psychotherapy on the brain includes studies, usually neuroimaging ones, which examine the neurological aspects of the most popular models of psychotherapy and pharmacotherapy. All researchers draw the conclusion that psychotherapy affects the brain functions, such as neuroplasticity, learning and memory, neurogenesis, mood and emotions, thus leading to an improvement of mental health. The discussion leads to the constitution of a new discipline, the Neuropsychotherapy, which is promising for the liberation from the grip of psychiatric disorders.

*Key-words:* Psychotherapy, Neuroscience, Neuropsychotherapy, Neuroimaging, Psychiatric disorders

Address: Department of Psychology, School of Social Sciences, University of Crete. Gallos' Campus, 741 00, Rethymnon, Tel: 28310-77527 & 4th of Soranou Efesiou Str., 115 27, Athens, Tel: 210 65 97 644, Email: d-or-a@windowslive.com

Address: Department of Psychology, School of Social Sciences, University of Crete. Gallos' Campus, 741 00, Rethymnon, Tel: 28310-77527, Email: nestoros@uoc.gr