



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Εισαγωγή στη Νευροψυχολογία

Διάλεξη #3 : Μεθοδολογία Έρευνας στη
Νευροψυχολογία

Στέλλα Γιακουμάκη

Τμήμα Ψυχολογίας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται στην άδεια χρήσης Creative Commons και ειδικότερα

*Αναφορά – Μη εμπορική Χρήση – Όχι Παράγωγο Έργο 3.0 Ελλάδα
(Attribution – Non Commercial – Non-derivatives 3.0 Greece)*



CC BY-NC-ND 3.0 GR

- Εξαιρείται από την ως άνω άδεια υλικό που περιλαμβάνεται στις διαφάνειες του μαθήματος, και υπόκειται σε άλλου τύπου άδεια χρήσης. Η άδεια χρήσης στην οποία υπόκειται το υλικό αυτό αναφέρεται ρητώς.

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Κρήτης**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Σκοποί ενότητας

- Χρησιμοποίηση εγκεφαλικής τομογράφησης
- Τεχνικές Νευροαπεικόνισης
- Εξέταση ενδοκρανιακού και διακρανιακού ερεθισμού
- Εξέταση νευροψυχολογικών δοκιμασιών

Μεθοδολογία Έρευνας στη Νευροψυχολογία

- Μία πολύπλευρη προσέγγιση της εγκεφαλικής λειτουργίας

Μελέτες περιπτώσεων

- Βασίζονται σε εις βάθος κατανόηση ενός ασθενούς, μίας ομάδας, ενός γεγονότος
(περίπτωση)

Μεθοδολογία

- Σχεδιασμός της μελέτης
- Διεξαγωγή της μελέτης
- Ανάλυση των δεδομένων
- Συμπεράσματα,
προεκτάσεις

Κατηγορίες

- Yin (1993)
 - Διερευνητικές (*Exploratory*)
 - Ερμηνευτικές (*Explanatory*)
 - Περιγραφικές (*Descriptive*)
- Stake (1995)
 - Εγγενείς (*Intrinsic*) – όταν ο ερευνητής έχει προσωπικό ενδιαφέρον για την περίπτωση
 - Συντελεστικές (*Instrumental*) – όταν η περίπτωση έχει προεκτάσεις πέρα από τις εμφανείς
 - Συλλογικές (*Collective*) – όταν μελετάται ένα σύνολο περιπτώσεων

- Επιλεκτικές, εστιάζουν σε ένα-δύο βασικά ζητήματα του ευρύτερου θέματος

«Διαδικαστικά ζητήματα»

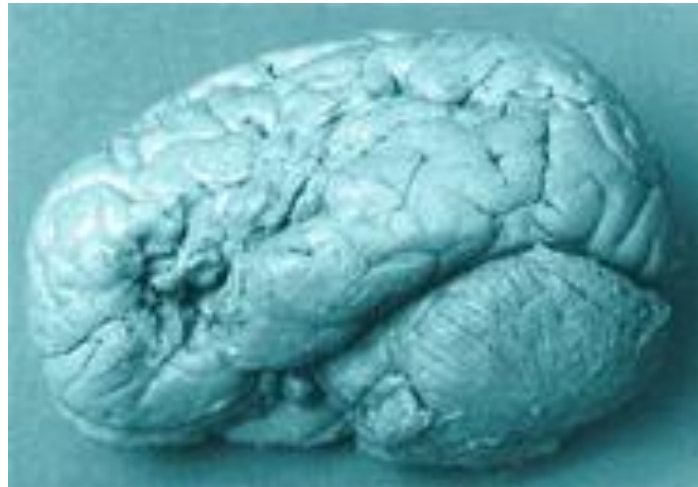
- Προνοσηρά επίπεδα λειτουργικότητας
 - Σύγκριση όχι μόνο με νόρμες αλλά και με το ατομικό ιστορικό
- Προσδιορισμός και περιγραφή της βλάβης
 - Μία συμπεριφορά ποτέ δεν προκαλείται από την ενεργοποίηση μίας μόνο περιοχής
- Γενίκευση των ευρημάτων/συμπερασμάτων
 - Πολλές μελέτες περίπτωσης βασίζονται στην περιγραφή ενός μόνο ασθενούς
 - Ατομικές διαφορές

Ο ασθενής Η.Μ.



Εικόνα από: <http://www.telegraph.co.uk/news/obituaries/4109336/Henry-Molaison.html>

Ο ασθενής Tan



Εικόνα από: <http://www.amnh.org/explore/science-bulletins/human/documentaries/language-in-the-brain/from-scalpels-to-scanners-studying-the-brainslanguage-system>

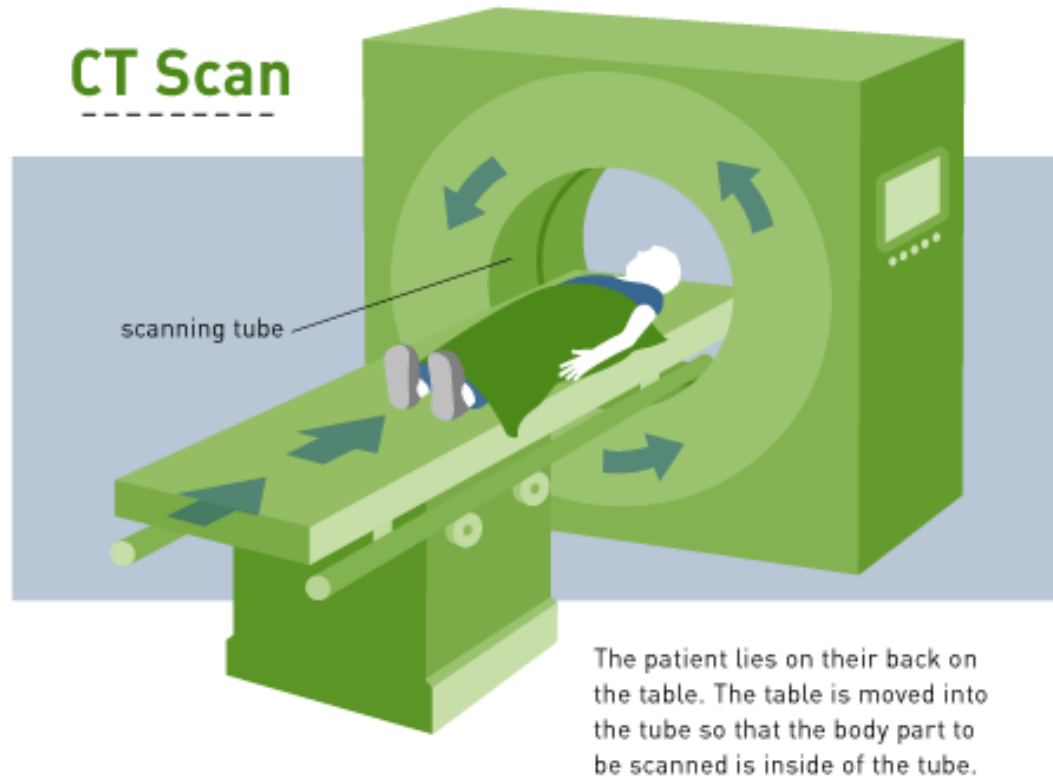
Η περίπτωση του Phineas Gage



Εικόνα από: <http://businessofemotions.org/2012/05/22/neurosciences-psychopathic-view-of-phineas-gage/>

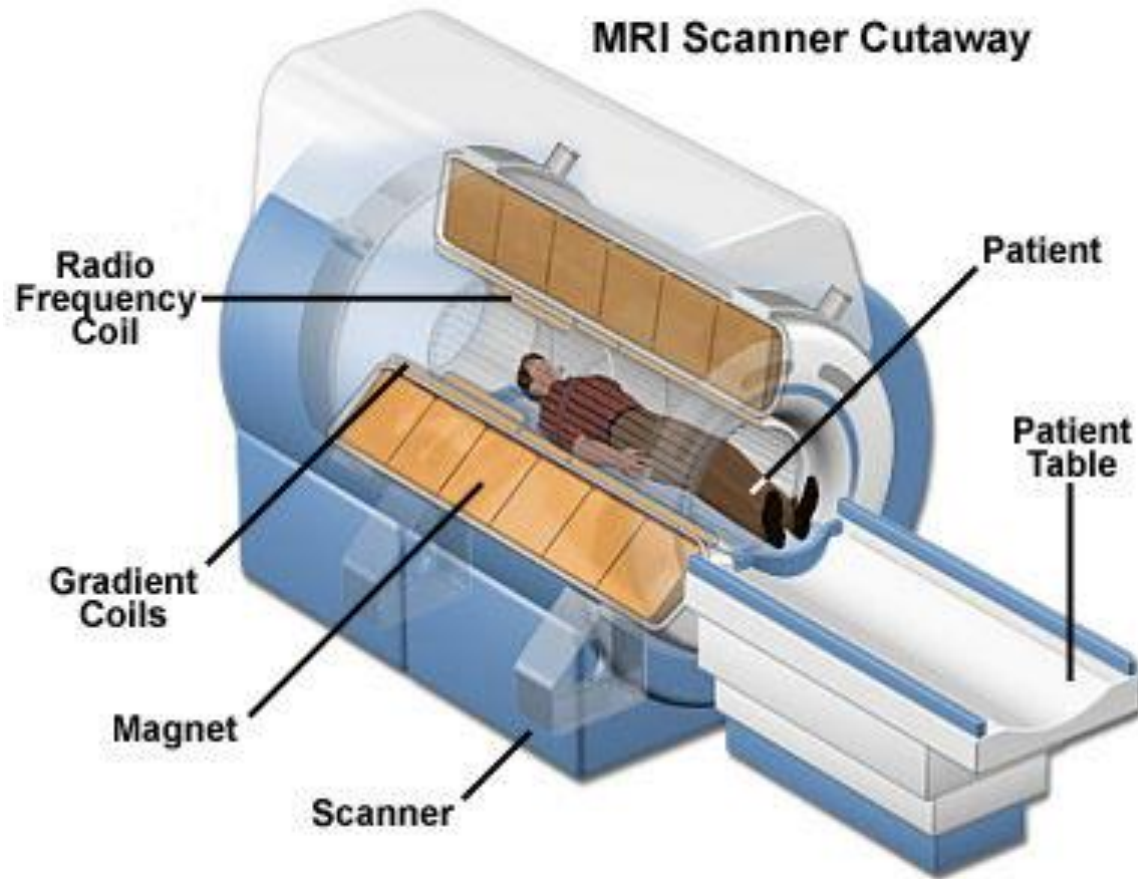
Τεχνικές Νευροαπεικόνισης

Αξονική ή υπολογιστική (CT) τομογραφία



- Το κεφάλι του ασθενούς τοποθετείται στον αξονικό τομογράφο
- Διαθέτει έναν πομπό ακτίνων X και από την άλλη πλευρά έναν ανιχνευτή ακτίνων X
- Από το κεφάλι του ασθενούς περνά μια σειρά από δέσμες παράλληλων ακτίνων X και η ποσότητα της ραδιενέργειας υπολογίζεται από τον ανιχνευτή
- Ο πομπός και ο ανιχνευτής κινούνται συμμετρικά και σαρώνουν τον εγκέφαλο από όλες τις γωνίες
- Ένας υπολογιστής παίρνει αυτές τις πληροφορίες και με μαθηματικές μεθόδους τις συνδέει σε μια ενιαία εικόνα

Μαγνητική τομογραφία (MRI)



Εικόνα από: <http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/magnetacademy/mri/fullarticle.html>

- Σε αντίθεση με την αξονική τομογραφία, η απεικόνιση είναι αποτέλεσμα της επίδρασης στο κεφάλι του ασθενούς ενός ισχυρού μαγνητικού πεδίου
- Πλεονεκτήματα
 - το άτομο δεν εκτίθεται σε ακτινοβολία ή ραδιενέργεια
 - παρέχει ευκρινή απεικόνιση των διαφορετικών δομών του εγκεφάλου σε οριζόντιες, οβελιαίες και μετωπιαίες τομές

This image is of 28-year-old identical twins, one with schizophrenia and the other well. It therefore clearly illustrates two points: (1) schizophrenia is a brain disease with measurable structural and functional abnormalities in the brain; and (2) it is not a purely genetic disease, and other biological factors play a role in its etiology.

SCHIZOPHRENIA IN IDENTICAL TWINS

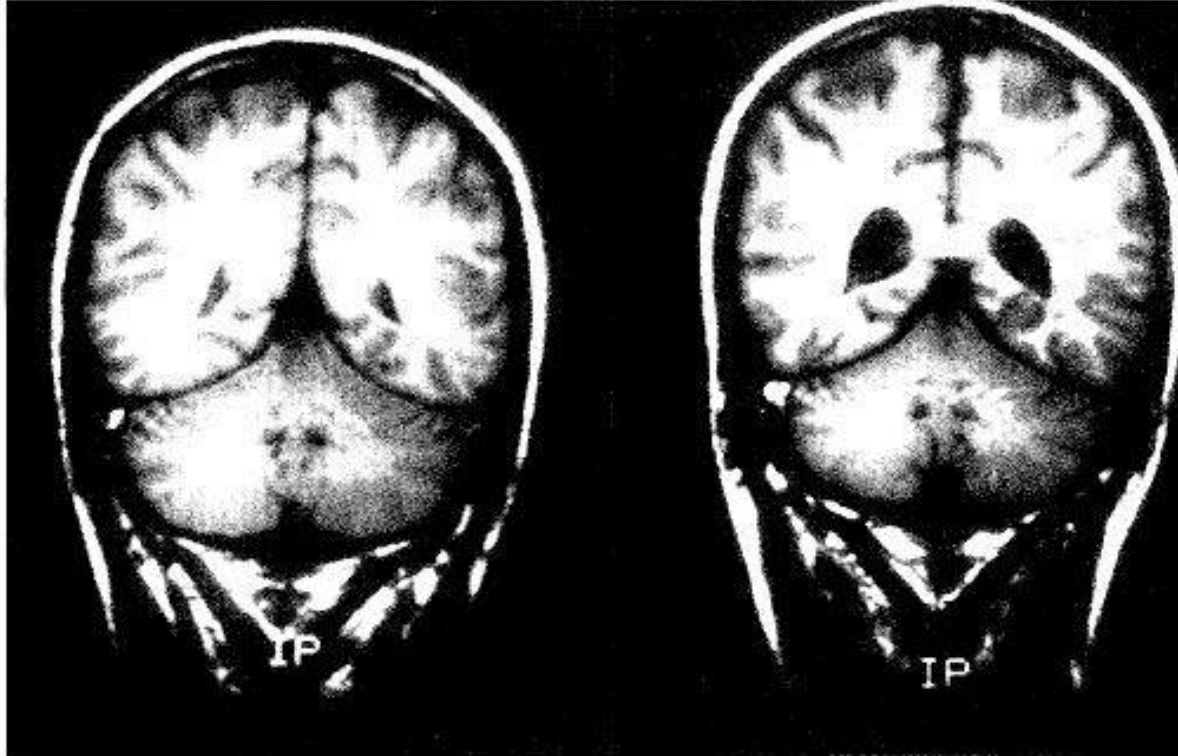
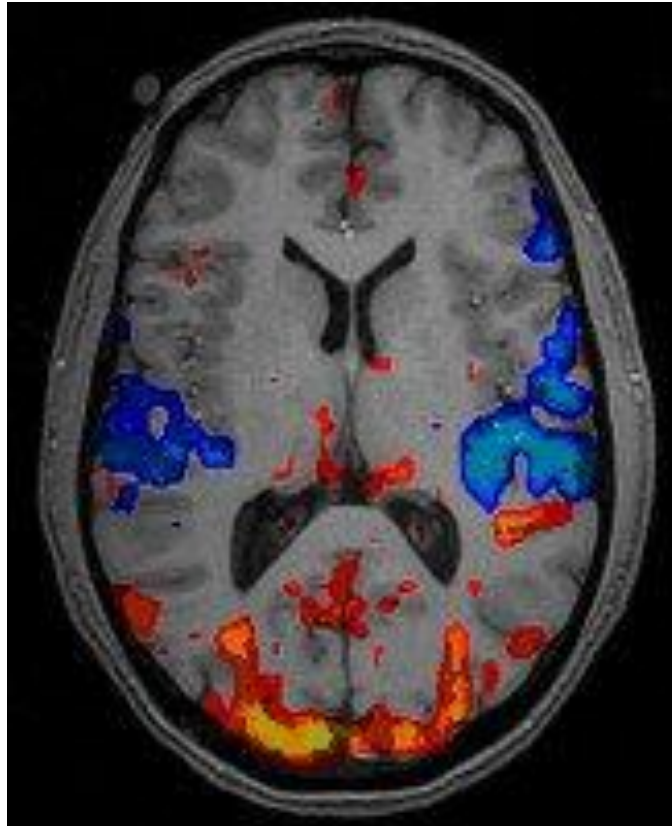


Photo courtesy of Drs. E. Fuller Torrey and Daniel Weinberger.

MRI scans of 28-year-old male identical twins showing the enlarged brain ventricles in the twin with schizophrenia (right) compared to his well brother (left).

Λειτουργική μαγνητική τομογραφία (fMRI)

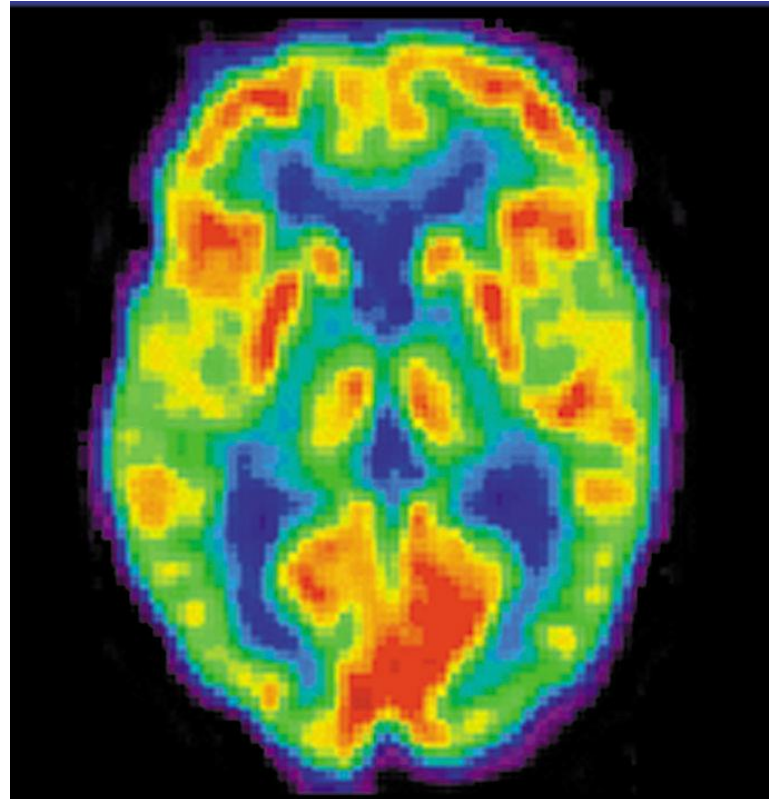


Εικόνα από: <http://psychcentral.com/lib/2007/what-is-functional-magnetic-resonance-imaging-fmri/>

**Ειδικά λογισμικά και πρόσθετος
εξοπλισμός σε σχέση με την
«απλή» μαγνητική τομογραφία**

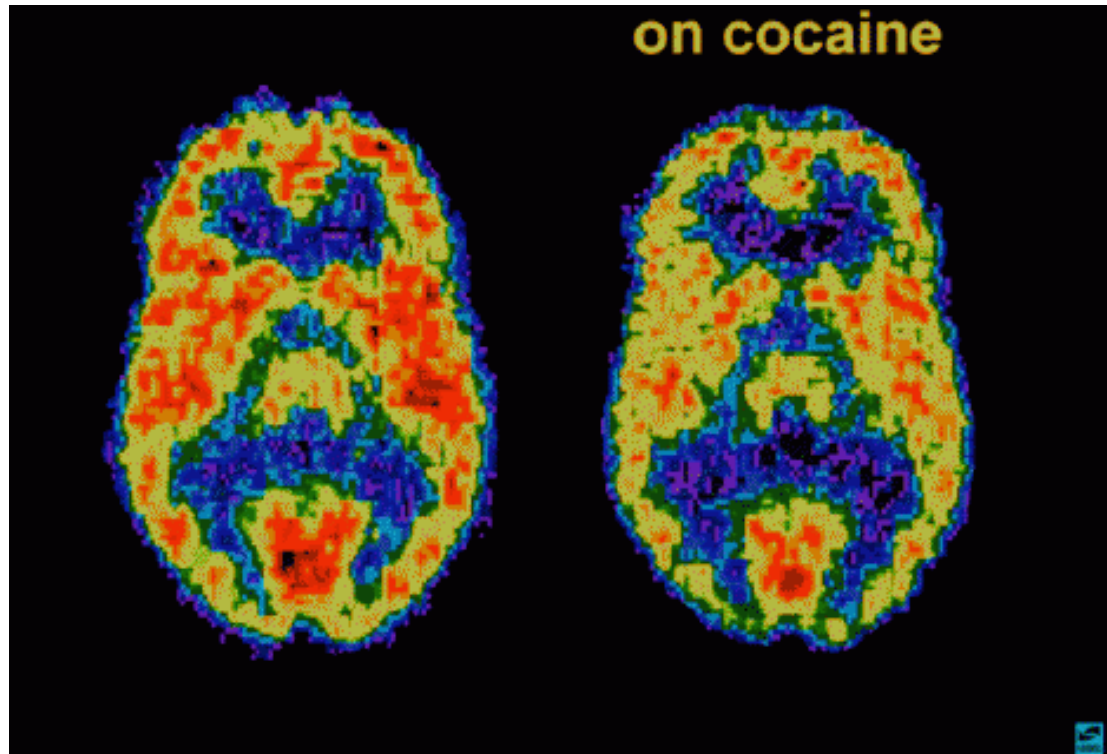
- Όταν οι νευρώνες μιας περιοχής του εγκεφάλου είναι ενεργοί, συγκεντρώνονται σε αυτούς αυξημένες ποσότητες οξυγόνου
- Αναερόβιος μεταβολισμός
- Αυξάνει η συγκέντρωση του οξυγόνου στα γειτονικά αιμοφόρα αγγεία

Τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων (PET)



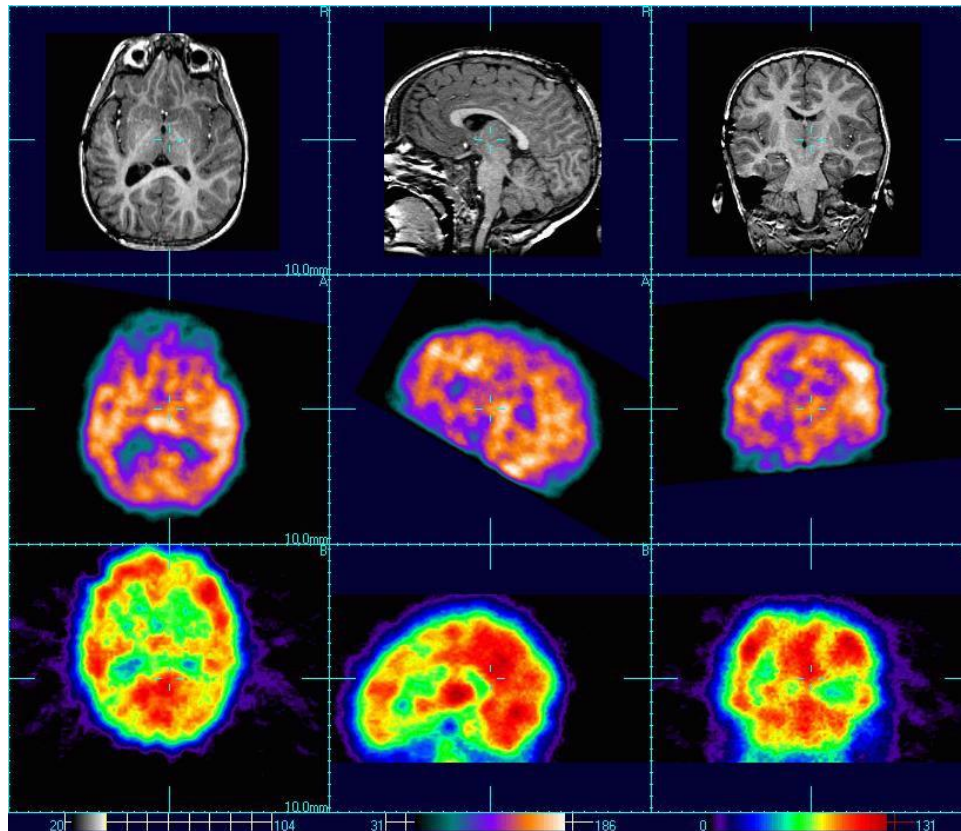
Εικόνα από: <http://www.dementiadiet.com/Glossary.html>

- πληροφόρηση για τη μεταβολική δραστηριότητα περιοχών του εγκεφάλου, υπολογίζοντας την κατανάλωση οξυγόνου, την αιματική ροή ή το μεταβολισμό της γλυκόζης



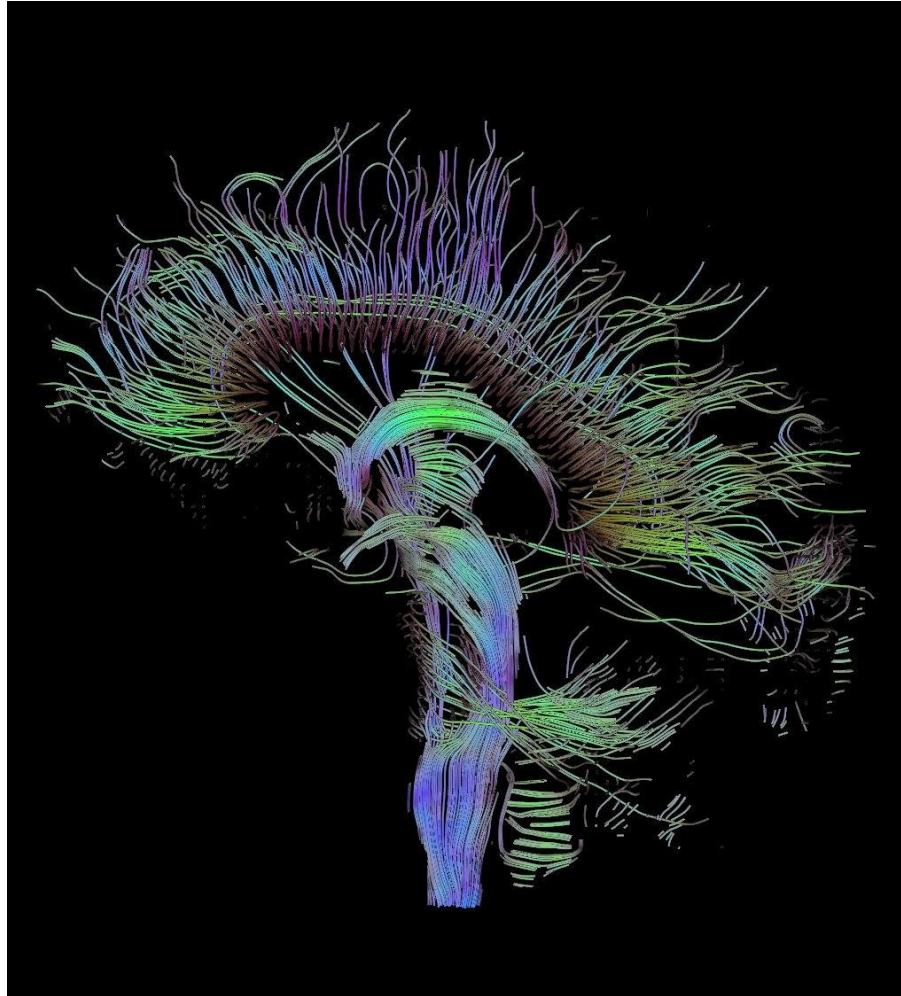
Εικόνα από: <http://www.drugabuse.gov/publications/teaching-packets/brain-actions-cocaine-opiates-marijuana/section-iii-introduction-to-drugs-abusecocaine-opiat-5>

Τομογραφία εκπομπής μονήρους φωτονίου (SPECT)



- Χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, οι οποίες έχουν σημανθεί με ισότοπα που εκπέμπουν ένα φωτόνιο
- Οι ουσίες αυτές κατανέμονται στις περιοχές του εγκεφάλου ανάλογα με την τοπική αιματική ροή
- Η ανίχνευση των διαφορών στην αιματική ροή γίνεται με παρόμοιο τρόπο, όπως στην τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων
- Επειδή με την τεχνική αυτή εκπέμπεται ένα μόνο φωτόνιο, δεν έχουμε τόσο καλή διακριτική ικανότητα, όπως με την τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων

Μαγνητική Τομογραφία διάχυσης (DTI)

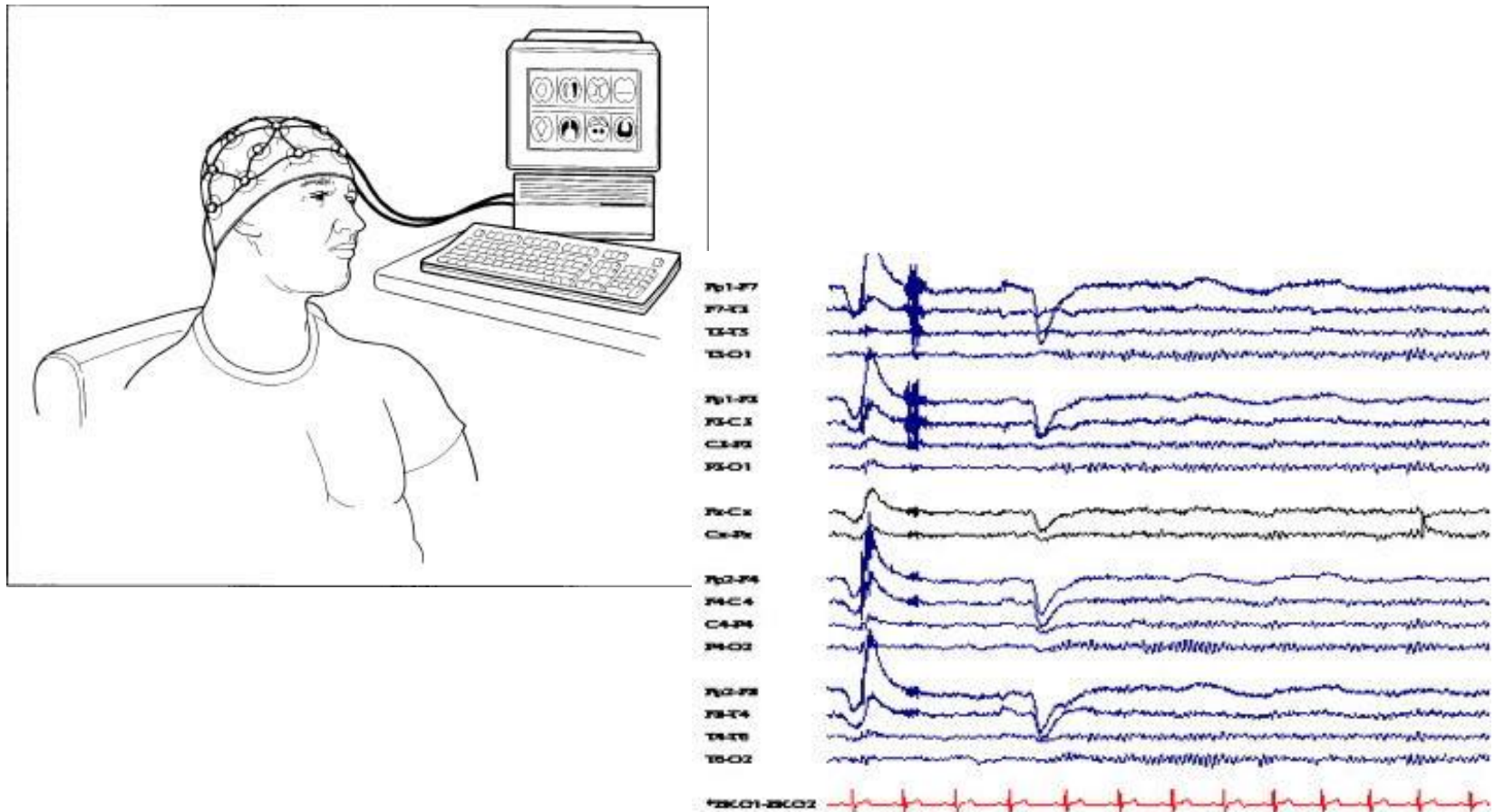


- Τεχνική απεικόνισης συνδέσεων (ινών) μέσω της ανίχνευσης της κίνησης μορίων νερού
- Στις νευρικές ίνες, η κίνηση των μορίων νερού καθορίζεται από τον προσανατολισμό των νευρικών ινών

Νευροφυσιολογικές τεχνικές

Στόχος τους είναι η καταγραφή της ηλεκτρικής δραστηριότητας περιοχών ή μεμονωμένων νευρώνων του εγκεφάλου

Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (ΗΕΓ)



Εικόνα από:

http://people.ece.cornell.edu/land/courses/ece4760/FinalProjects/s2012/cwm55/cwm55_mj294/

Εικόνα από: <http://epilepsy.med.nyu.edu/diagnosis-treatment/eeg/overview-electroencephalography>

- Συλλέγεται και καταγράφεται η βιοηλεκτρική δραστηριότητα του εγκεφάλου από το τριχωτό δέρμα της κεφαλής.

- Η τεχνική του ΗΕΓ χρησιμοποιείται ευρέως σε υγιείς και κλινικές ομάδες, για τον προσδιορισμό του επιπέδου της ηλεκτρικής δραστηριότητας του εγκεφάλου, κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης δραστηριότητας ή όταν το άτομο αντιδρά σε κάποιο ερέθισμα

- Τι καταγράφεται στο ΗΕΓ;
- Τα διαβαθμισμένα δυναμικά χιλιάδων νευρώνων

- τέσσερις κλασσικές ζώνες κυματομορφών
- περιγράφουν πόσο συχνά εμφανίζεται μια κυματομορφή ανά δευτερόλεπτο (Hz)
- από το μεγαλύτερο προς το μικρότερο είναι τα εξής
 - δέλτα (1-4 Hz)
 - θήτα (5-7 Hz)
 - άλφα (8-12 Hz)
 - βήτα (13-22 Hz)

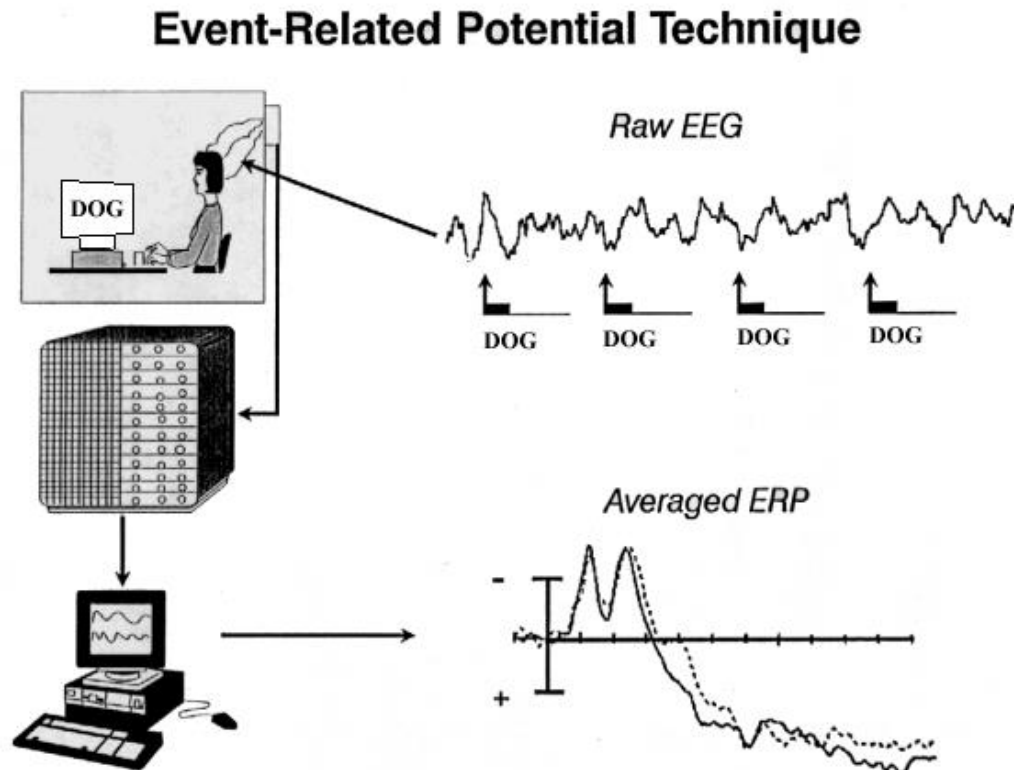
Μαγνητοεγκεφαλογράφημα (ΜΕΓ)



Εικόνα από: <http://en.wikipedia.org/wiki/Magnetoencephalography>

- Οι νευρώνες παράγουν μαγνητικά πεδία
- Ανιχνεύεται η δραστηριότητα των μαγνητικών πεδίων από ένα μεγάλο αριθμό νευρώνων
- Τρισδιάστατη απεικόνιση

Προκλητά δυναμικά (ERPs)



Εικόνα από: <http://www.coastalneurotherapy.com/ERP.html>

- Μεγάλα αργά εγκεφαλικά κύματα (κυματομορφές), που εμφανίζονται ως συνέπεια κάποιου αισθητηριακού ή γνωστικού ερεθίσματος

- P50, N100, P200, N200, P300
- πολικότητα
 - η κατεύθυνση των κορυφών τους
 - N = αρνητική κορυφή (negative)
 - συνήθως κατευθύνεται προς τα κάτω
 - P = θετική (positive)
 - κατευθύνεται προς τα πάνω
- στιγμή έναρξης
 - σε milliseconds

- Οι κυματομορφές που παρατηρούνται σε μεγαλύτερους χρόνους (100 – 300 ms) σχετίζονται με το νόημα του ερεθίσματος

Ηλεκτροδερμική δραστηριότητα

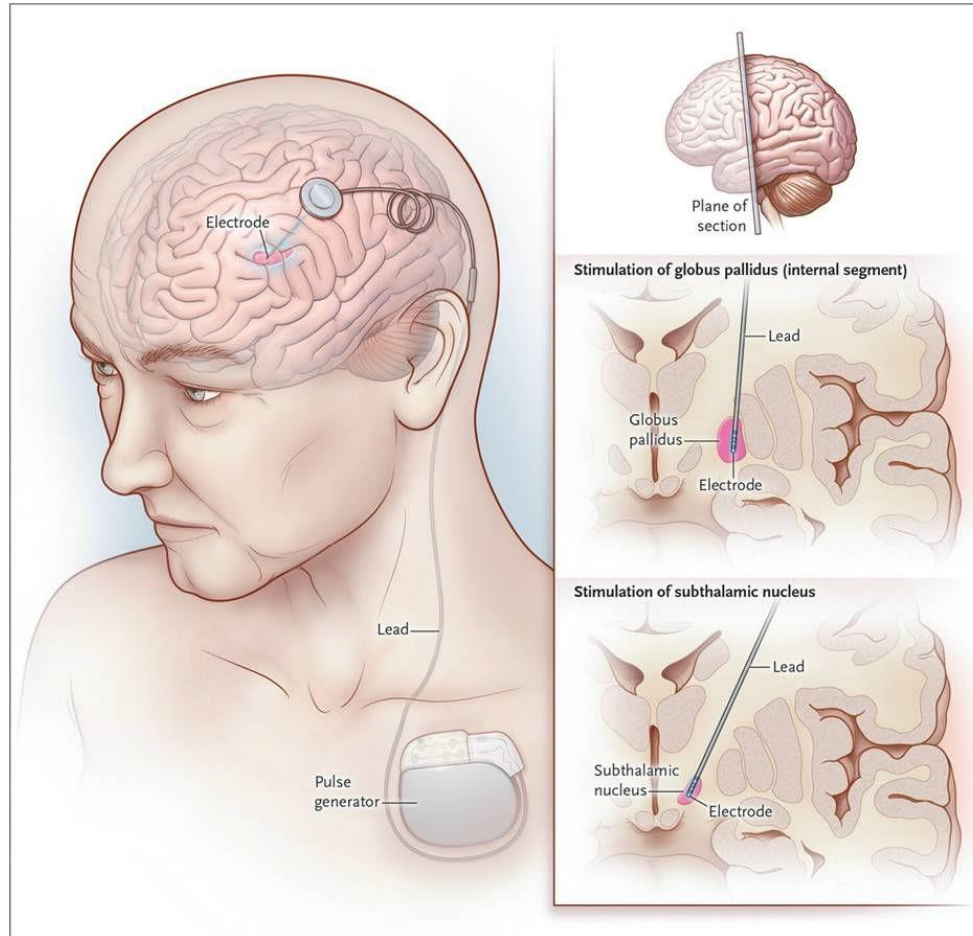


Εικόνα από: <http://www.newscientist.com/blog/technology/2007/08/skin-signals-betray-gamers-moves.html>

- Η ηλεκτροδερμική δραστηριότητα (δηλ. η ικανότητα του δέρματος να μεταφέρει ηλεκτρισμό) επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες συναισθηματικής φύσεως
- Σχετίζεται με τη λειτουργία των υδροτοποιών αδένων, οι οποίοι έχουν την τάση να υπερλειτουργούν παρουσία διαφόρων συναισθηματικών καταστάσεων
- Η μέθοδος βασίζεται στην ιδιότητα της εξωτερικής στοιβάδας του δέρματος να παρουσιάζει μεγάλη αντίσταση στη διέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος όταν είναι στεγνή και να μειώνει την αντίστασή της όταν απορροφήσει ιδρώτα

Ερεθισμός του εγκεφάλου

Ενδοκρανιακός ερεθισμός



Εικόνα από: <http://blogs.nejm.org/now/wp-content/uploads/2012/10/Electrode-Implantation-for-Deep-Brain-Stimulation1.jpg>

- Εγκεφαλικός ερεθισμός & θεραπεία της επιληψίας
- Εγκεφαλικός ερεθισμός & νόσος του Parkinson
 - Ερεθισμός πυρήνων του στελέχους
 - Μείωση του τρόμου, βελτίωση της κινητικής ικανότητας
 - Ανεπιθύμητες ενέργειες: γνωστικά ελλείμματα, διαταραχές στο συναίσθημα
- Μειονεκτήματα
 - Παρεμβατική τεχνική
 - Μολύνσεις
 - Αμφίβολη αποτελεσματικότητα

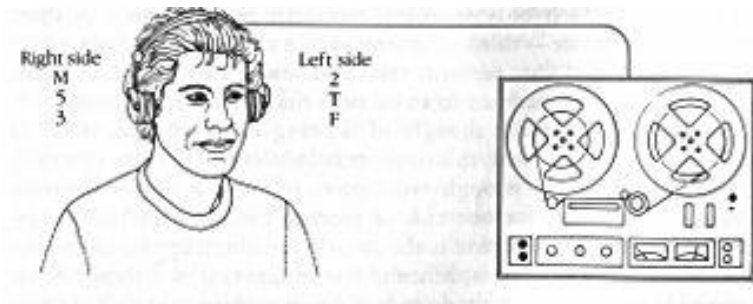
Διακρανιακός μαγνητικός ερεθισμός

- Ένας ειδικός διεγέρτης τοποθετείται στο κρανίο
- Μέσα από το διεγέρτη διέρχονται ηλεκτρικοί παλμοί (περίπου 50 παλμοί/sec)
- Κάθε παλμός προκαλεί μία ταχεία αύξηση και ακολούθως μείωση του μαγνητικού πεδίου γύρω από τον διεγέρτη
- Το μαγνητικό πεδίο διαπερνάει εύκολα το κρανίο και μεταβάλλει την ηλεκτρική δραστηριότητα γειτονικών νευρώνων

- Χρησιμότητα στη λειτουργική χαρτογράφηση του εγκεφάλου

Τεχνικές Πλαγίωσης

Δοκιμασία διχωτικής ακοής



- παρουσίαση διαφορετικών ακουστικών ερεθισμάτων συγχρόνως και στα δύο αυτιά
- το πλεονέκτημα του δεξιού αυτιού – το άτομο αναγνωρίζει τη λέξη, που άκουσε με το δεξί αυτί

Μελέτες οπτικού πεδίου

- Παρουσίαση ενός ερεθίσματος στη μία πλευρά του οπτικού πεδίου για σύντομο χρονικό διάστημα
- Χιασμός οπτικού συστήματος
- Εξέταση της αντίληψης του ερεθίσματος

Μέθοδος Wada

- 1949: μέθοδος Wada
- ποιό από τα δύο ημισφαίρια παίζει τον κύριο ρόλο στην λειτουργία της γλώσσας
- λειτουργική εκτομή που προκαλείται με την έγχυση αναισθητικού παράγοντα (sodium amytal) ταχείας δράσης στην έσω καρωτίδα, η οποία αιματώνει τη μία πλευρά του εγκεφάλου
- εμφάνιση ημιπληγίας, ημιαναισθησίας και ημιανοψίας (έλλειμμα του μισού οπτικού πεδίου) από την αντίθετη πλευρά της έγχυσης
- αν το ημισφαίριο στο οποίο γίνεται η έγχυση είναι το επικρατούν για τη γλώσσα, θα εμφανιστεί και αφασία
- διάρκεια πέντε περίπου λεπτών
- στο μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού η γλώσσα εντοπίζεται στο αριστερό ημισφαίριο

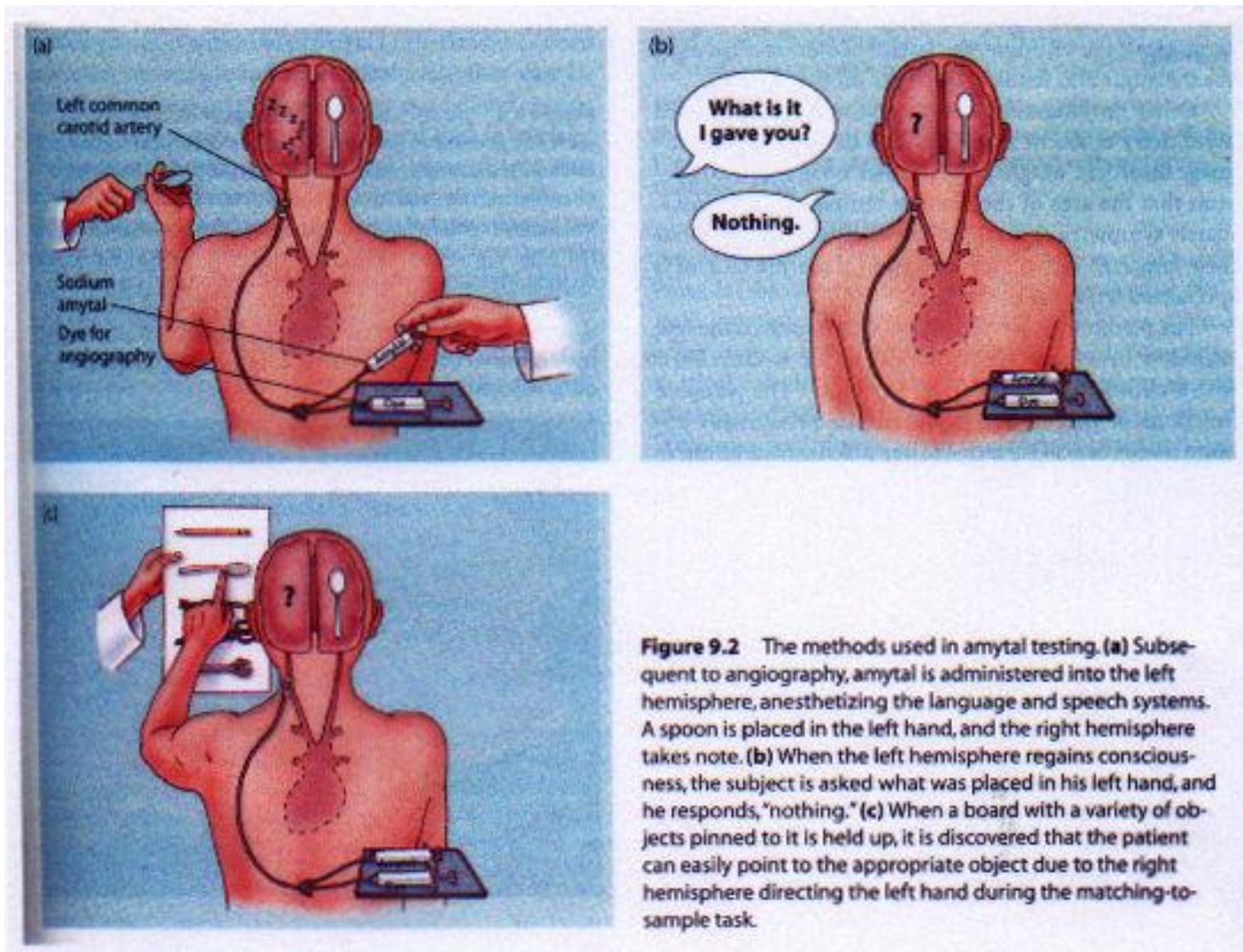


Figure 9.2 The methods used in amytal testing. (a) Subsequent to angiography, amytal is administered into the left hemisphere, anesthetizing the language and speech systems. A spoon is placed in the left hand, and the right hemisphere takes note. (b) When the left hemisphere regains consciousness, the subject is asked what was placed in his left hand, and he responds, "nothing." (c) When a board with a variety of objects pinned to it is held up, it is discovered that the patient can easily point to the appropriate object due to the right hemisphere directing the left hand during the matching-to-sample task.

Χορήγηση νευροψυχολογικών δοκιμασιών

Η επιλογή των δοκιμασιών

- Η επιλογή των δοκιμασιών για κάθε ασθενή ή ερευνητικό σκοπό εξαρτάται από πολλούς παράγοντες
 - Οι στόχοι της εξέτασης/έρευνας
 - Εγκυρότητα και αξιοπιστία
 - Ευαισθησία και εξειδίκευση
 - Χρόνος και κόστος
 - Ευρεία κάλυψη γνωστικής λειτουργικότητας

Η εκτίμηση με μία βασική συστοιχία δοκιμασιών

- μία βασική συστοιχία δοκιμασιών που αγγίζει τα μείζονα σημεία της γνωστικής συμπεριφοράς
- οι δυνατότητες και οι αδυναμίες του ασθενούς θα καθορίσουν
 - πώς θα εφαρμοστούν οι δοκιμασίες
 - ποιες θα απορριφθούν
 - ποιες θα προσαρμοστούν στις ικανότητές του
- τροποποίηση ανάλογα με σημεία γνωστικής δυσλειτουργίας ή ικανότητας και εφαρμογή πιο ειδικών δοκιμασιών

- Μειονεκτήματα: α) μπορεί να μην εκτιμούν κάποιες γνωστικές λειτουργίες, β) χρονοβόρες

- Πλεονέκτημα: διαθέτουν νόρμες, με τις οποίες μπορεί να συγκριθεί η επίδοση του ασθενούς.

Εκτίμηση νοημοσύνης παραδείγματα

- Wechsler scales
 - WAIS
 - WISC
 - WPPSI
- Raven's Progressive Matrices
- National Adult Reading Test

Εκτίμηση εκτελεστικών λειτουργιών παραδείγματα

- Wisconsin Card Sorting Test
- Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome
- Delis-Kaplan Executive Function System

Εκτίμηση της μνήμης παραδείγματα

- Wechsler Memory Scale (WMS)
- N-Back Task
- Δοκιμασίες με λίστες λέξεων

Εκτίμηση της προσοχής παραδείγματα

- Continuous Performance tests
- Ruff 2 & selective attention test
- Modified Taylor Complex Figure test

Μέθοδοι έρευνας με ζώα

• Ποια η χρησιμότητά τους στη Νευροψυχολογία;

- Βασικές γνώσεις σχετικά με τη λειτουργία του ΚΝΣ έχουν προκύψει από μελέτες σε ζώα (π.χ. Galvani, Flourens)
- Παρατήρηση της συμπεριφοράς και μελέτη της επίδοσης σε δοκιμασίες μετά από πρόκληση βλαβών, ηλεκτρικό ερεθισμό, χορήγηση ουσιών
 - Πειραματική νευροψυχολογία

- Νευροψυχολογικές δοκιμασίες έχουν αναπτυχθεί μετά από προσαρμογή σε ζώα
- Πρότυπα μελέτης ελλειμμάτων/διαταραχών που παρατηρούνται στον άνθρωπο και σχετικών παρεμβάσεων σε ζώα

Ενδεικτική προτεινόμενη βιβλιογραφία

1. Martin G.N., Νευροψυχολογία: εγκέφαλος και συμπεριφορά, Επιμέλεια ελληνικής έκδοσης: Ν. Μαραθεύτης, Εκδόσεις Έλλην, 2010
2. Παναγής Γ., Νευροεπιστήμη της Συμπεριφοράς, Εκδόσεις Πασχαλίδη, 2002
3. Kolb B., Whishaw I.Q., Fundamentals of human neuropsychology, Worth Publishers, 2009
4. Morihisa JM (editor): Advances in Brain Imaging (Review of Psychiatry Series, Volume 20, Number 4; Oldham JM and Riba MB, series editors). Washington, DC, American Psychiatric Publishing, 2001

Τέλος Διάλεξης



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

