

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ
ΨΥΧΟΛΟΓΙΑ
με έμφαση στις γνωστικές
λειτουργίες**

Θεματική Ενότητα 10:

Μελέτη του Εγκεφάλου

Θεματική Ενότητα 10:

- **Στόχοι:** Η εισαγωγή των φοιτητών στις μεθόδους μελέτης του εγκεφάλου.
- **Λέξεις κλειδιά:** Μελέτες σε ζώα, Εγκεφαλικές επεμβάσεις, Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα, Μαγνητοεγκεφαλογράφημα, Ηλεκτρικός διερεθισμός, Διακρανιακή μαγνητική διέγερση, Απεικονιστικές τεχνικές.

Μελέτη του εγκεφάλου

- Μελέτες σε ζώα
- Εγκεφαλικές επεμβάσεις
- Ηλεκτρικές μελέτες του εγκεφάλου

Μελέτες σε ζώα

- Μεγάλο μέρος των γνώσεών μας για τη λειτουργία του εγκεφάλου προέρχεται από έρευνες με ζώα.
- Η διαμάχη γύρω από το θέμα αυτό είναι έντονη και η απόφαση είναι μάλλον ζήτημα δεοντολογικής επιλογής και ηθικών αξιών, παρά απόφαση απλής στάθμισης των μαρτυριών.
- Ωστόσο, το σημαντικό αποτέλεσμα αυτής της διαμάχης ήταν η διασφάλιση ότι οποιαδήποτε έρευνα με ζώα πραγματοποιείται στην ψυχολογία γίνεται για σοβαρούς ερευνητικούς σκοπούς και όχι μόνον ως απαίτηση ενός μαθήματος ή ως διδακτική πράξη.

Μελέτες σε ζώα

- Ορισμένοι θεωρητικοί που αντιτίθενται στον πειραματισμό με ζώα ισχυρίζονται ότι αυτού του τύπου η έρευνα είναι ακατάλληλη για να οδηγήσει σε ανακαλύψεις διότι οι εγκέφαλοι των ζώων δεν αντιπροσωπεύουν κάτι πολύ κοντινό και παράλληλο προς τον ανθρώπινο εγκέφαλο.
- Π.χ. Βρέθηκε ότι οι ενέσεις ενός νευροδιαβιβαστή, της ακετυλοχολίνης, παράγουν διαφορετικές αντιδράσεις στις γάτες (σήματα θυμού ή λύσσας) και στους αρουραίους (αντίδραση πείνας), ακόμη και όταν γίνονται στην ίδια ακριβώς πλευρά του εγκεφάλου (Fisher, 1964).

Μελέτες σε ζώα

- Από την άλλη, υπάρχουν παραδείγματα μελετών με ζώα που έχουν προσφέρει συμπεράσματα, τα οποία έχουν εφαρμογή και στους ανθρώπους.
- Για παράδειγμα:
 - στην ανάπτυξη βελτιωμένων αγχολυτικών φαρμάκων (Gray, 1985),
 - σε θεραπείες για τη νόσο του Parkinson, και ίσως
 - σε μια βαθύτερη κατανόηση των διεργασιών που εμπλέκονται στη νόσο του Alzheimer.

Εγκεφαλικές επεμβάσεις

- **Τυχαία τραύματα:**
 - Χειρουργική αφαίρεση ενός μέρους του εγκεφάλου
 - Καταστροφή μικρών τμημάτων (πρόκληση κακώσεων) του εγκεφάλου

- **Χημικές τεχνικές**

Τυχαία τραύματα

- Ορισμένες από τις πρώτες πληροφορίες σχετικά με τον εγκέφαλο προέρχονται από τυχαία τραύματα.
- Για παράδειγμα, ο μεγάλος αριθμός τραυματιών από βλήματα, στη διάρκεια του Α' Παγκοσμίου Πολέμου, προσέφερε πληροφορίες για τις βλάβες που προκαλούνται από την καταστροφή μιας συγκεκριμένης περιοχής.
- Σε αυτό το πλαίσιο, ο Holmes (1919) ανακάλυψε την ύπαρξη του οπτικού φλοιού, παρατηρώντας ότι άνθρωποι με τραύματα στην πίσω πλευρά του εγκεφάλου παρουσίαζαν προβλήματα όρασης.

Τυχαία τραύματα

- Ένα μειονέκτημα της μεθόδου είναι ότι δεν γνωρίζουμε τί ακριβώς συμβαίνει όταν ένας ασθενής έχει υποστεί κάποιας μορφής κάκωση σε ένα συγκεκριμένο τμήμα του εγκεφάλου και δεν είναι πια ικανός να κάνει κάτι το οποίο μπορούσε να κάνει προηγουμένως.
- Γνωρίζουμε, δηλαδή, ότι αυτή η περιοχή, η οποία έχει υποστεί βλάβη, εμπλέκεται με κάποιον τρόπο, αλλά δε γνωρίζουμε πόσο σημαντική είναι ή εάν είναι απλώς ένα μέρος ενός πλήρους συστήματος.

Τυχαία τραύματα

- Ένα ακόμη μειονέκτημα της μεθόδου είναι αυτό που σχετίζεται με τις κοινωνικές διεργασίες απόδοσης αιτιών και την κοινωνική ερμηνεία.
- Επειδή προσδοκούμε ότι τα εγκεφαλικά τραύματα αλλάζουν τους ανθρώπους, είναι πολύ πιθανό ότι θα προσέξουμε, και δεν θα παραβλέψουμε, τυχόν αλλαγές (π.χ. στη μνήμη ή στη συναισθηματική κατάσταση) του ατόμου που έχει υποστεί την εγκεφαλική βλάβη.
- Ωστόσο, χωρίς πολύ ακριβείς καταγραφές τού πως ήταν αυτό το άτομο προηγουμένως (κάτι που δεν είναι ιδιαίτερα σύνηθες), είναι δύσκολο να βρεθούν οι αλλαγές που επέφερε ένα τραύμα.

Χημικές Τεχνικές

- Οι νευροδιαβιβαστές είναι οι χημικές ουσίες μέσω των οποίων οι νευρώνες (δηλαδή τα νευρικά κύτταρα) μεταφέρουν πληροφορίες από το ένα κύτταρο στο άλλο.
- Διαφορετικοί τύποι νευροδιαβιβαστών εμπλέκονται σε διαφορετικές όψεις της λειτουργίας του εγκεφάλου.
- Μελέτες που έχουν γίνει (κυρίως σε ζώα) με την έκχυση χημικών ουσιών στον εγκέφαλο, μέσω μικροσκοπικών σωλήνων, που αποκαλούνται "κάνουλες", έχουν αποκαλύψει πολλά σχετικά με τον τρόπο σύνδεσης ορισμένων ασθενειών με την έλλειψη συγκεκριμένων νευροδιαβιβαστών, όπως, για παράδειγμα, στη νόσο του Parkinson.

Χημικές Τεχνικές

- Ένας ακόμη τρόπος με τον οποίο έχουν μελετηθεί οι χημικές πλευρές της λειτουργίας του εγκεφάλου είναι η χρήση φαρμάκων, παρόλο που δεν μπορούμε να διαπιστώσουμε απευθείας ποια τμήματα του εγκεφάλου επηρεάζονται από τα φάρμακα (τουλάχιστον στους ανθρώπους).
- Ωστόσο, καθώς ορισμένα φάρμακα έχουν παρόμοιες χημικές δομές με συγκεκριμένους τύπους νευροδιαβιβαστών, με τη μέθοδο αυτή μπορούμε να λάβουμε πληροφορίες για τους τρόπους με τους οποίους επενεργούν στον εγκέφαλο διάφορες χημικές ουσίες που απαντώνται στη φύση και έχουν συμπεριληφθεί στα φάρμακα.

Απεικόνιση του εγκεφάλου

- ❖ Η απεικόνιση του ανθρώπινου εγκεφάλου κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης γνωστικών έργων αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα επιστημονικά άλματα:
 - για την κατανόηση της λειτουργίας του εγκεφάλου, αλλά και
 - για τη χαρτογράφηση των εγκεφαλικών περιοχών που υποστηρίζουν την κάθε γνωστική λειτουργία.

Απεικόνιση του εγκεφάλου

- ❖ Πριν από την εμφάνιση των νευροαπεικονιστικών τεχνικών, η χαρτογράφηση ήταν δυνατή μόνο:
 - μέσω της μεταθανάτιας εξέτασης των εγκεφάλων ασθενών με εγκεφαλικές βλάβες, ή
 - μέσω της πρόκλησης βλαβών σε εγκεφάλους πειραματόζωων.
- ❖ Ωστόσο, και οι δύο παραπάνω τεχνικές παρουσιάζουν σοβαρά μειονεκτήματα.

Απεικόνιση του εγκεφάλου

- Παρέχουν τη δυνατότητα μελέτης μόνο ανατομικών και όχι λειτουργικών χαρακτηριστικών του εγκεφάλου.
- Δεν μπορούν να αξιολογήσουν το βαθμό, στον οποίο η κάθε περιοχή συμμετέχει στην υπό μελέτη λειτουργία.
- Στην περίπτωση της μεταθανάτιας εξέτασης ανθρώπινων εγκεφάλων, οι βλάβες δεν είναι σαφώς οριοθετημένες αφού είναι αποτέλεσμα ατυχημάτων ή εγκεφαλικών επεισοδίων.
- Συγκεκριμένες γνωστικές λειτουργίες, όπως η γλώσσα, δεν είναι δυνατόν να μελετηθούν σε ζώα.

Απεικόνιση του εγκεφάλου

- Οι λειτουργίες που χάνονται, λόγω βλάβης σε κάποια περιοχή του εγκεφάλου, δεν αντιστοιχούν απαραίτητα στις λειτουργίες που υποστηρίζει η περιοχή αυτή σε άθικτους εγκεφάλους, διότι στους εγκεφάλους που έχουν υποστεί βλάβη είναι πιθανό εγκεφαλικές περιοχές που δεν έχουν υποστεί βλάβη να αναλάβουν κάποιες λειτουργίες, οι οποίες προγενέστερα υποστηρίζονταν από την κατεστραμμένη περιοχή.
- Η μεταθανάτια μελέτη εγκεφάλων δεν επιτρέπει τη διερεύνηση των αναπτυξιακών χαρακτηριστικών της οργάνωσης και της λειτουργίας του εγκεφάλου.

Ηλεκτρικές μελέτες του εγκεφάλου

- ❖ Εφόσον οι νευρώνες δουλεύουν παράγοντας νευρικές ώσεις, τις τελευταίες δεκαετίες έχει καταστεί δυνατή η "in vivo" απεικόνιση της λειτουργίας του εγκεφάλου μέσα από την εξέταση της ηλεκτρικής δραστηριότητας, που λαμβάνει χώρα σε αυτόν, με μία σειρά από τεχνικές.

Τεχνικές μελέτης του εγκεφάλου

- Καταγραφή με μικρο-ηλεκτρόδια ή καταγραφή ατομικής μονάδας
- Ηλεκτρο-εγκεφαλογράφημα
- Μαγνητο-εγκεφαλογράφημα
- Ηλεκτρικός διερεθισμός
- Διακρανιακή μαγνητική διέγερση
- Απεικονιστικές τεχνικές

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

- Προκλητά (Βιωματικά) δυναμικά ή Ηλεκτροεγκεφαλογραφία με τη χρήση προκλητών δυναμικών (Event-Related Potentials, ERPs)
- Τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων ή Ποζιτρονική τομογραφία (Positron Emission Tomography, PET)
- Υπολογιστική αξονική τομογραφία
- Λειτουργική απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού (τομογραφίας) (functional Magnetic Resonance Imaging, fMRI)
- Λειτουργικός διακρανιακός υπέρηχος Doppler (functional Transcranial Doppler ultrasound, fTCD)

Απεικονιστικές Τεχνικές

- ❖ Οι μέθοδοι αυτές στηρίζονται:
 - είτε στην καταγραφή μεταβολών του ενεργειακού μεταβολισμού από τους νευρώνες, μέσα από τη μελέτη της αιμάτωσης του εγκεφάλου (fMRI, PET),
 - είτε στην καταγραφή αλλαγών στο δυναμικό μεμβράνης ενεργοποιημένων νευρώνων (ERPs).

Απεικονιστικές Μέθοδοι

- Οι απεικονιστικές τεχνικές προέρχονται από τις νευροεπιστήμες, τη νευρολογία και την ακτινολογία.
- Οι τεχνικές απεικόνισης βοηθούν τους ερευνητές να οικοδομήσουν, σιγά-σιγά, την εικόνα ορισμένων από τις αρχές που διέπουν τη λειτουργία του εγκεφάλου, καθώς και να κατανοήσουν ποια τμήματα του εγκεφάλου είναι υπεύθυνα για συγκεκριμένες ψυχολογικές λειτουργίες, όπως η μάθηση, η μνήμη, η αντίληψη, οι γλωσσικές λειτουργίες, το συναίσθημα και η σκέψη, αλλά και για τις συμπεριφορές που αποτελούν τις ορατές εκφάνσεις αυτών των λειτουργιών.
- Η περιοχή της ψυχολογίας που ασχολείται με τη συναρμολόγηση αυτής της εικόνας, είναι γνωστή με τον όρο γνωσιακή νευροεπιστήμη.