

Νευροφυσιολογία και Αισθήσεις

Διάλεξη 16
Η Γλώσσα
(Language)



- **Γλώσσα**

- Σύστημα με το οποίο ήχοι, σύμβολα και χειρονομίες (gestures) χρησιμοποιούνται για επικοινωνία (communication)
- Διαδικασία
 - Η γλώσσα φτάνει στον εγκέφαλο μέσα από το ακουστικό ή το οπτικό σύστημα
 - Κινητικό Σύστημα (Motor system): Παράγει ομιλία και γραφή
 - Η επεξεργασία ανάμεσα στις αισθήσεις και το κινητικό σύστημα είναι η ουσία της γλώσσας



Εξειδικευμένες Περιοχές Γλώσσας στον Εγκέφαλο



- **Αφασία (Aphasia)**

- Μερική (Partial) ή ολική (complete) απώλεια της γλώσσας ως αποτέλεσμα βλάβης στον εγκέφαλο
 - Στην αρχαία Ελλάδα και στη Ρώμη πίστευαν ότι η γλώσσα (το όργανο) ελέγχει την ομιλία.
 - Το 16^ο αιώνα παρατηρήθηκε ότι μπορεί να υπάρχει πρόβλημα στην ομιλία χωρίς να επηρεάζεται η γλώσσα (το όργανο)

- **Μελέτη της σχέσης μεταξύ γλώσσας και εγκεφάλου**

- Συσχέτιση λειτουργικών (functional) ελλειμμάτων (deficits) με τις κακώσεις (lesions)

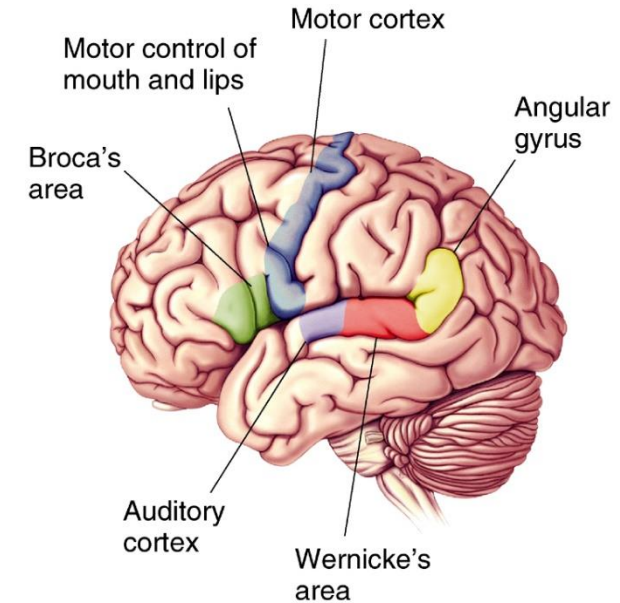


Εξειδικευμένες Περιοχές Γλώσσας στον Εγκέφαλο



• Τύποι Αφασίας

- Αφασία Broca (κινητική (motor), αφασία μη-ρέοντος (nonfluent) λόγου)
 - Δυσκολία στην ομιλία αλλά κατανόηση ομιλούμενης και ακουόμενης γλώσσας
 - Χαρακτηριστικά:
 - Παραφραστικά (Paraphasic) λάθη
 - Συμπτώματα:
 - Παύση για να “ψάξει” για λέξεις, επανάληψη πραγμάτων που γνωρίζει καλά (“overlearned”), δυσκολία στην επανάληψη λέξεων



Εξειδικευμένες Περιοχές Γλώσσας στον Εγκέφαλο

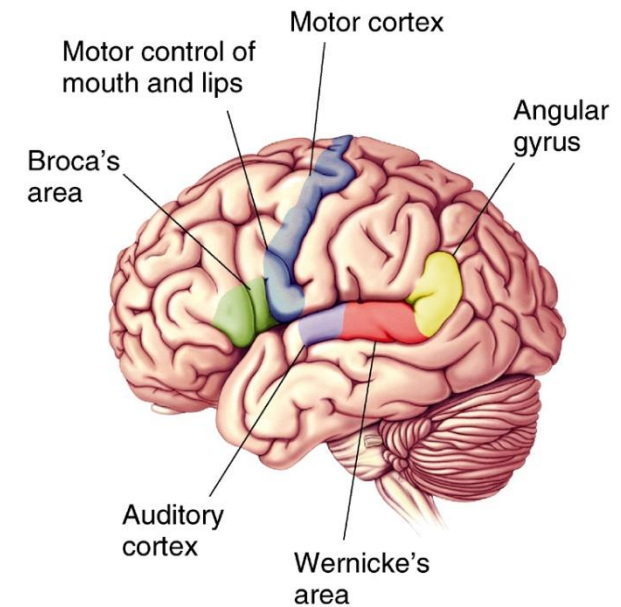


• Τύποι Αφασίας

- Αφασία Wernicke
 - Ομιλία με ευφράδεια αλλά φτωχή κατανόηση
 - Αποθήκευση στη μνήμη των ήχων που δημιουργούν τις λέξεις
 - Χαρακτηριστικά:
 - Σωστές λέξεις σε λανθασμένη σειρά, λανθασμένες λέξεις παρόμοιες με τις σωστές
 - Συμπτώματα:
 - Ανάμιξη σαφήνειας και ασυναρτησιών (gibberish), αδιατάρακτος από τον ήχο ομιλίας δική του ή άλλων



TactusTherapy



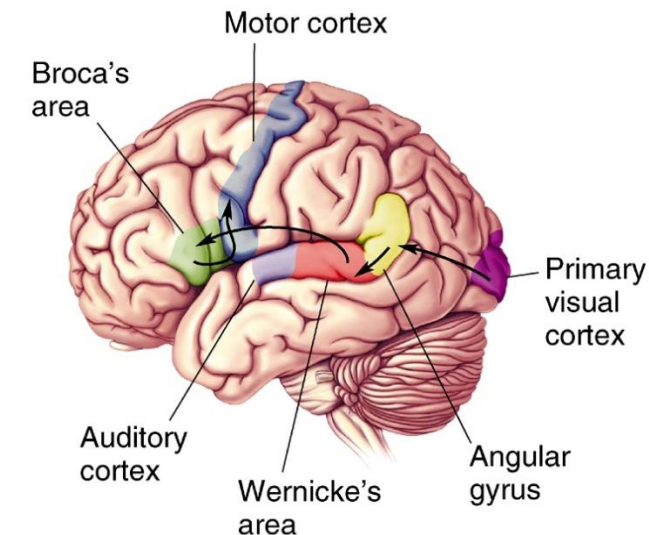
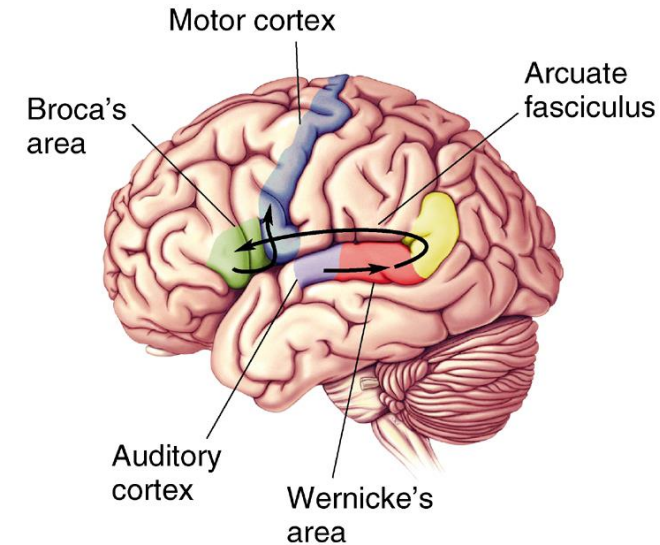
<https://www.youtube.com/watch?v=3oef68YabD0>

Εξειδικευμένες Περιοχές Γλώσσας στον Εγκέφαλο



- **Μοντέλο Wernicke-Geschwind**

- Περιοχή Broca
- Περιοχή Wernicke
- Τοξοειδής Δέσμη (Arcuate Fasciculus)
- Γωνιακή Έλικα (Angular gyrus)
- Το μοντέλο έχει κάποια μειονεκτήματα
- Άλλες περιοχές



Εξειδικευμένες Περιοχές Γλώσσας στον Εγκέφαλο

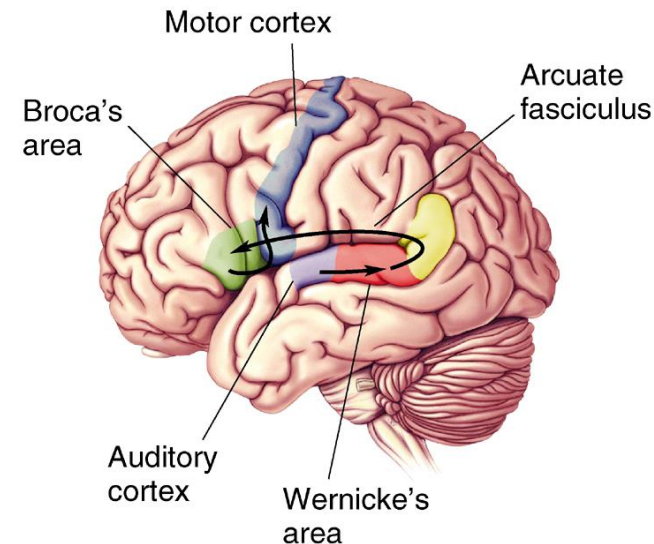


- **Αφασία Αγωγής (Conduction)**

- Βλάβες στους άξονες της Τοξοειδούς Δέσμης (arcuate fasciculus)
- Σύγκριση με αφασία Broca και Wernicke:
 - Καλή κατανόηση, ρέον λόγος (fluent speech)
- Χαρακτηριστικά:
 - Δυσκολία στην επανάληψη λέξεων
- Συμπτώματα:
 - Στην επανάληψη (Repetition) αντικαθιστά/παραλείπει λέξεις
 - Παραφραστικά (Paraphrasic) λάθη
 - Δεν μπορεί να επαναλάβει διαδικασίες, λέξεις χωρίς σημασία (nonsense), πολυσύλλαβες λέξεις



<https://www.youtube.com/watch?v=G94TvTvjeeU>



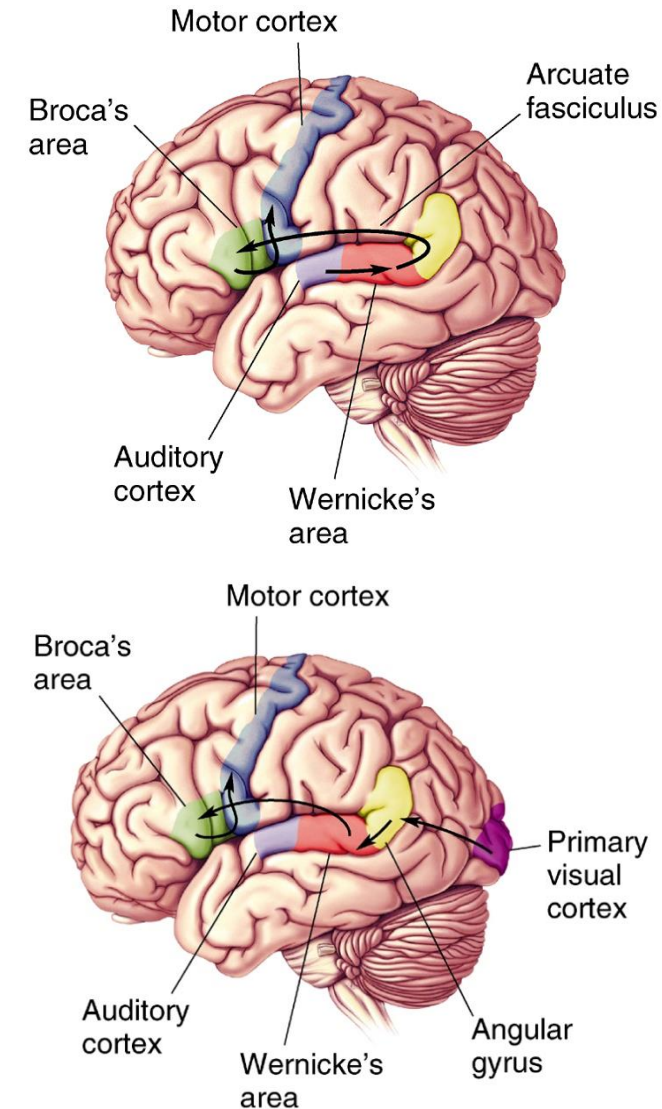
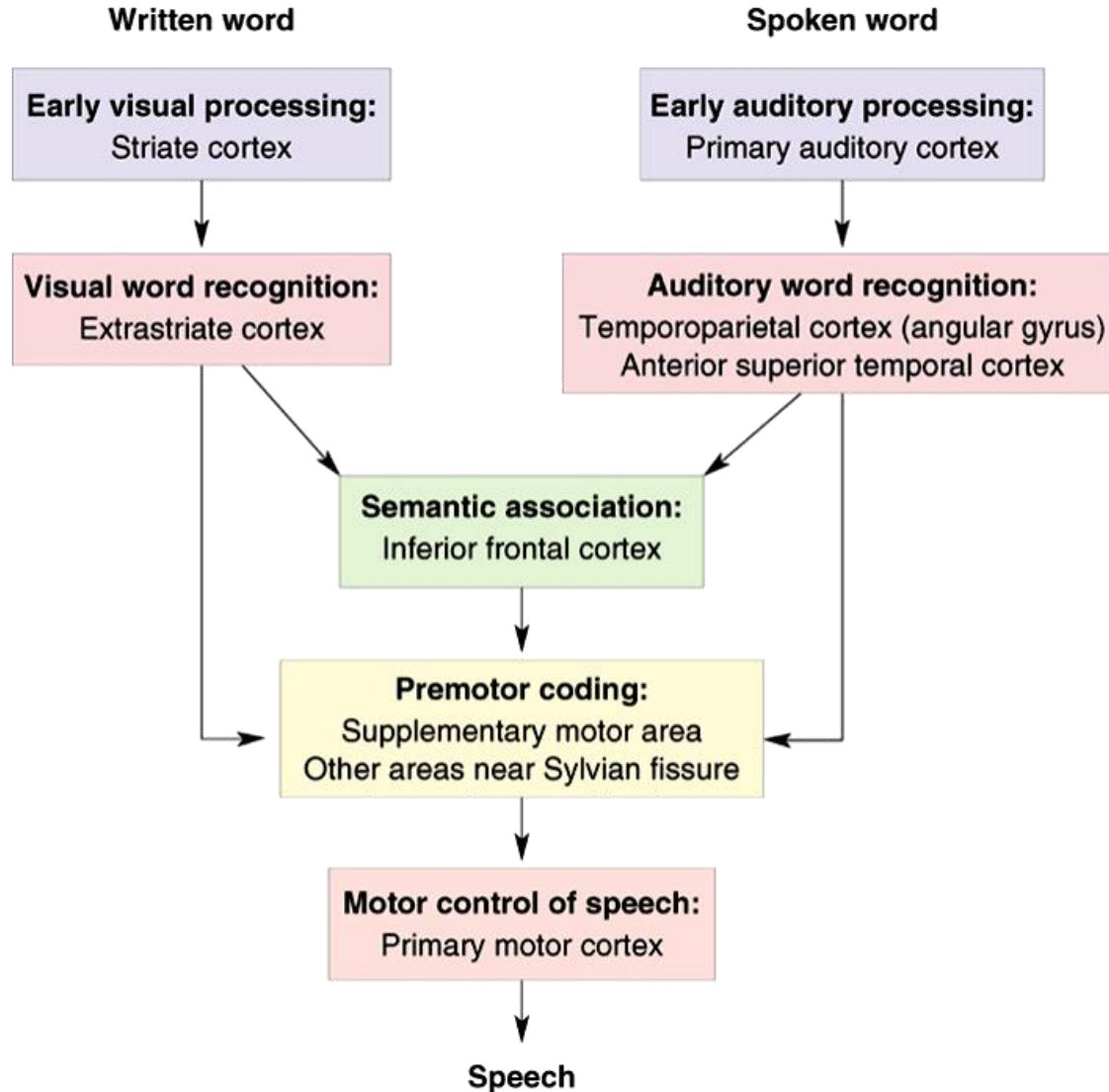
Εξειδικευμένες Περιοχές Γλώσσας στον Εγκέφαλο



Table 20.1 **Characteristics of Types of Aphasia**

TYPE OF APHASIA	SITE OF BRAIN DAMAGE	COMPRE- HENSION	SPEECH	IMPAIRED REPETITION	PARAPHASIC ERRORS
Broca's	Motor association cortex of frontal lobe	Good	Nonfluent, agrammatical	Yes	Yes
Wernicke's	Posterior temporal lobe	Poor	Fluent, grammatical, meaningless	Yes	Yes
Conduction	Arcuate fasciculus	Good	Fluent, grammatical	Yes	Yes
Global	Portions of temporal and frontal lobes	Poor	Very little	Yes	—
Transcortical motor area	Frontal lobe anterior to Broca's	Good	Nonfluent, agrammatical	No	Yes
Transcortical sensory	Cortex near junction of temporal, parietal, and occipital lobes	Poor	Fluent, grammatical, meaningless	No	Yes
Anomic	Inferior temporal lobe	Good	Fluent, grammatical	No	

Εξειδικευμένες Περιοχές Γλώσσας στον Εγκέφαλο



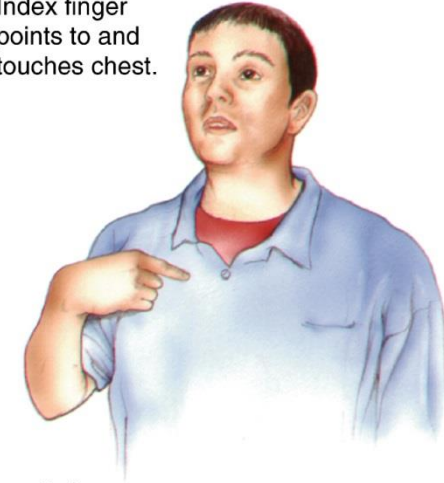
Εξειδικευμένες Περιοχές Γλώσσας στον Εγκέφαλο



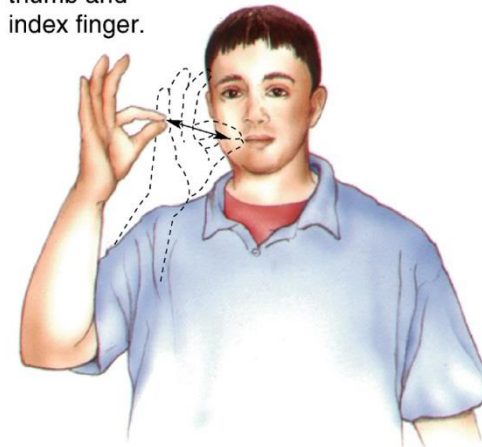
- **Αφασία σε δίγλωσσα (Bilingual) και κωφά (Deaf) άτομα**

- Αφασία σε δίγλωσσα άτομα
 - Η γλώσσα που επηρεάζεται εξαρτάται από: ιεράρχηση, ευχέρεια λόγου, χρήση της γλώσσας
- Αφασία νοηματικής γλώσσας (Sign language)
 - Ανάλογη με άλλες αφασίες αλλά προέρχεται από βλάβες σε κάπως διαφορετικές περιοχές
 - Φραστική (Verbal) και νοηματική (sign) γλώσσα αποθεραπεύτηκαν μαζί σε μια περίπτωση → επικαλυπτόμενες περιοχές χρησιμοποιούνται και για τις δύο
- Ενδείξεις ότι υπάρχει γενικότητα στην επεξεργασία της γλώσσας στον εγκέφαλο

Me
Index finger
points to and
touches chest.



Cat
Draw out two
whiskers with
thumb and
index finger.

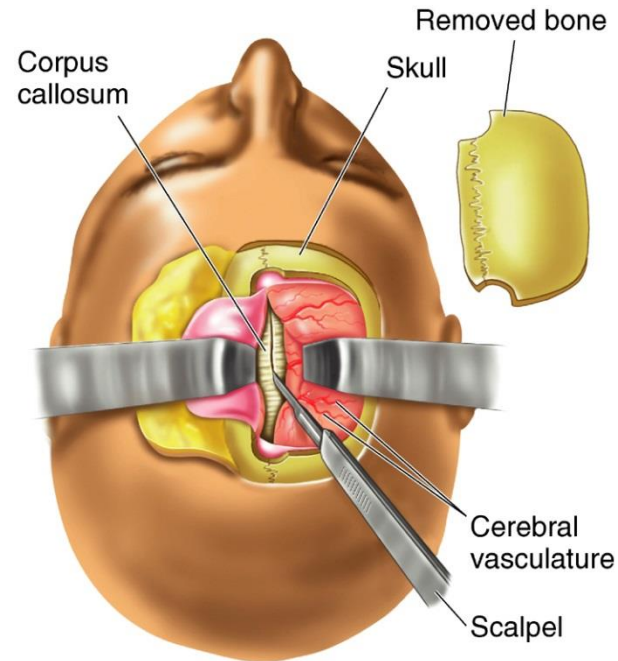
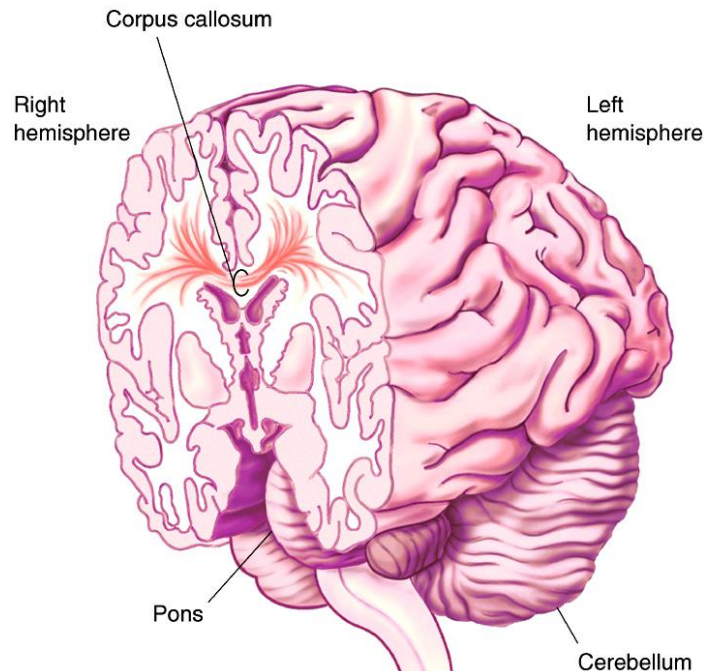


Ασύμμετρη Επεξεργασία της Γλώσσας



- **Μελέτες διηρημένου εγκεφάλου (Split-Brain)**

- Διαδικασία στα ζώα
 - Αποκόπτονται οι άξονες του μεσολοβίου (corpus callosum)
 - Δεν παρουσιάζονται σημαντικά ελλείμματα (deficits)
 - Σε καλά σχεδιασμένα πειράματα, κάποια ζώα συμπεριφέρονται σαν να έχουν 2 εγκεφάλους



Ασύμμετρη Επεξεργασία της Γλώσσας



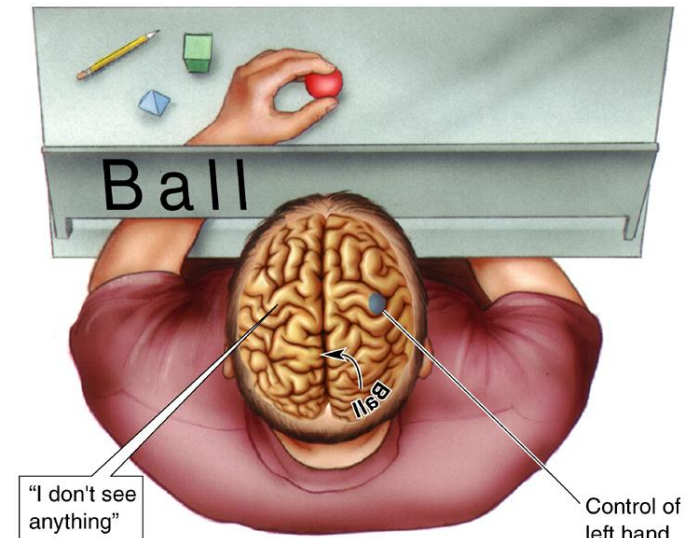
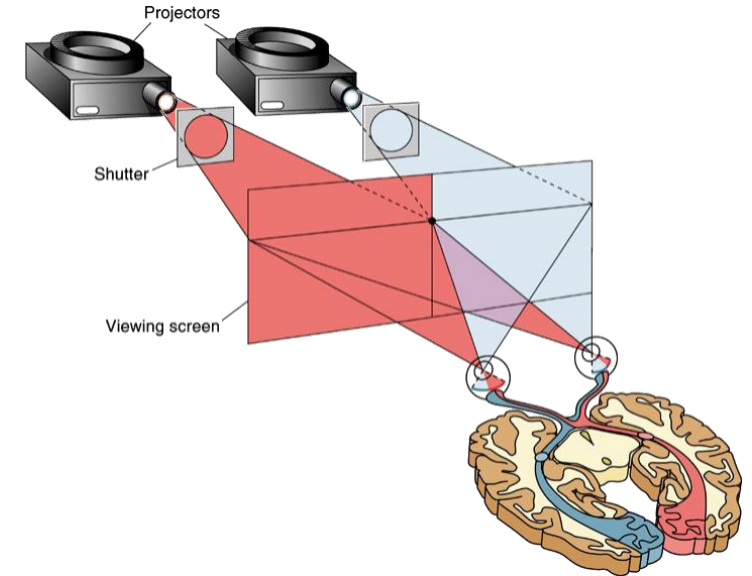
- **Επεξεργασία γλώσσας σε ανθρώπους με διηρημένο εγκέφαλο**

- Ερεθίσματα στο ένα ημισφαίριο
- Παρατήρηση: Τα δύο ημισφαίρια θέτουν σε λειτουργία αντικρουόμενες συμπεριφορές

- **Επικράτεια (Dominance) του αριστερού ημισφαιρίου στη γλώσσα**

- **Διηρημένος εγκέφαλος**

- Δεξί οπτικό πεδίο (Right visual field) → Εύκολη επανάληψη
- Αριστερό οπτικό πεδίο (Left visual field) → Δυσκολία στη φραστική απόδοση (verbalizing)/περιγραφή
- Εικόνα μόνο στο αριστερό οπτικό πεδίο ή αντικείμενο μόνο στο αριστερό χέρι → Αδυναμία περιγραφής

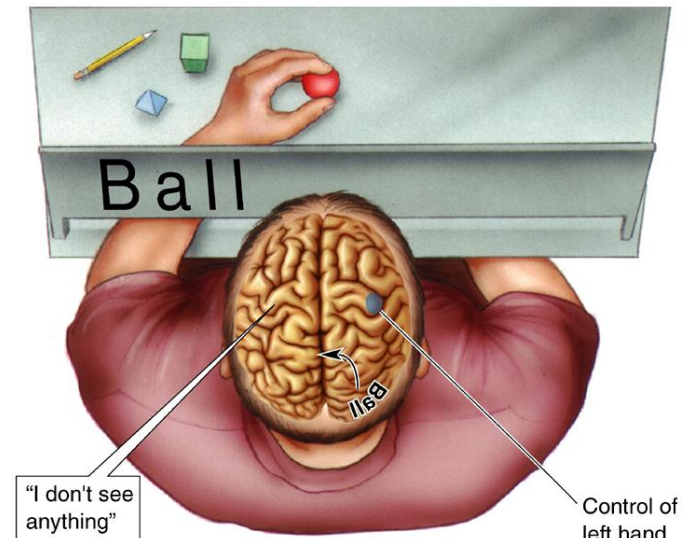
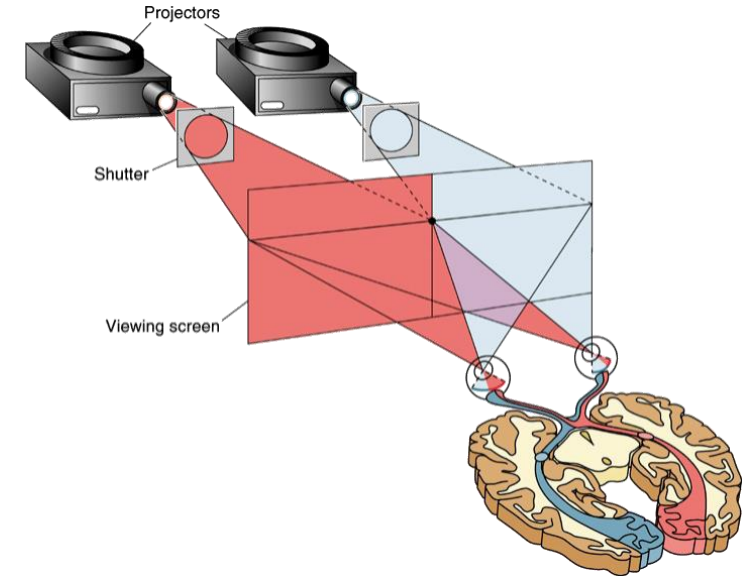


Ασύμμετρη Επεξεργασία της Γλώσσας



- **Επεξεργασία γλώσσας στο δεξί ημισφαίριο**

- Διεργασίες δεξιού ημισφαιρίου
 - Ανάγνωση και κατανόηση αριθμών, γραμμάτων και μικρών λέξεων (μη-φραστική απόκριση)
- Δεξί ημισφαίριο
 - Μπορεί να γράψει αλλά όχι να μιλήσει
 - Σχέδιο, πάζλ, ηχητικές λεπτομέρειες (nuances)
- Αριστερό ημισφαίριο
 - Ομιλία

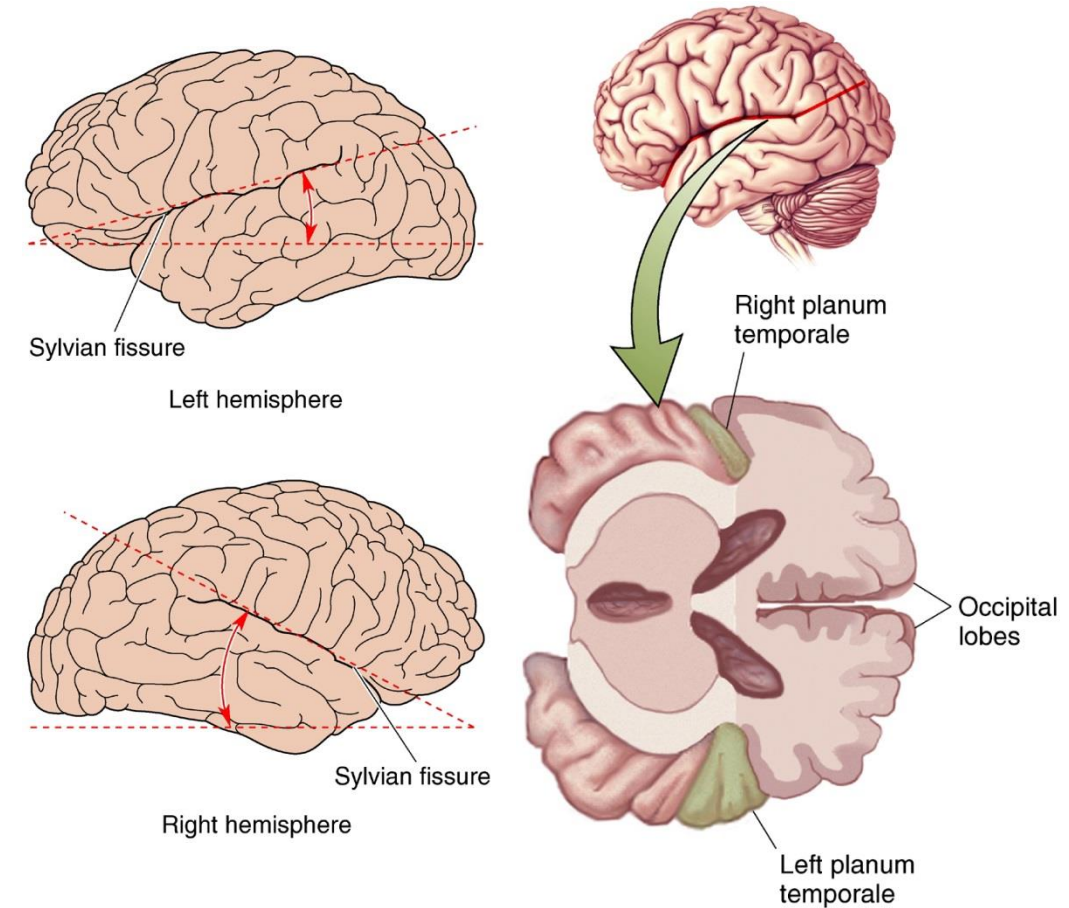


Ασύμμετρη Επεξεργασία της Γλώσσας



• Ανατομική Ασυμμετρία και Γλώσσα

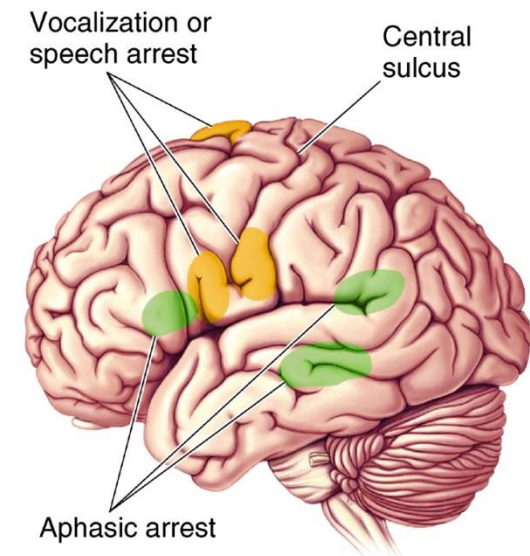
- Αριστερή Σχισμή Silvius (Sylvian fissure) πιο εκτεταμένη και λιγότερο απότομη από τη δεξιά
- Αριστερό κροταφικό πεδίο (planum temporale) μεγαλύτερο από το δεξί σε 65% των περιπτώσεων
- Λειτουργική (Functional) ασυμμετρία στους ανθρώπους
 - Πέραν του 90% δεξιόχειρες
 - Ζώα: Ίσος αριθμός δεξιο- και αριστερόχειρων

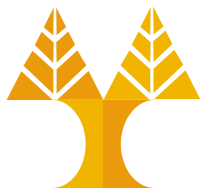




- **Αποτελέσματα διέγερσης (stimulation) του εγκεφάλου στη γλώσσα**

- Τρία κύρια επακόλουθα
 - Φωνητικές αρθρώσεις (Vocalizations)
 - Αναστολή ομιλίας (Speech arrest)
 - Δυσκολίες στην ομιλία παρόμοιες με αφασία
- Κινητικός Φλοιός (Motor cortex)
 - Άμεση αναστολή της ομιλίας
- Περιοχή Broca
 - Διστακτικότητα (hesitation) στην ομιλία μετά από ελαφρά διέγερση
 - Αναστολή ομιλίας μετά από δυνατή διέγερση
- Οπίσθιος βρεγματικός λοβός (parietal lobe) κοντά στη Σχισμή του Sylvius και τον Κροταφικό λοβό
 - Μπέρδεμα λέξεων και αναστολή γλώσσας
- Μικρά μέρη του φλοιού
 - Ονομασία (Naming), ανάγνωση (reading), επανάληψη (repeating) κινήσεων του προσώπου (facial movements)
- Σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ ασθενών



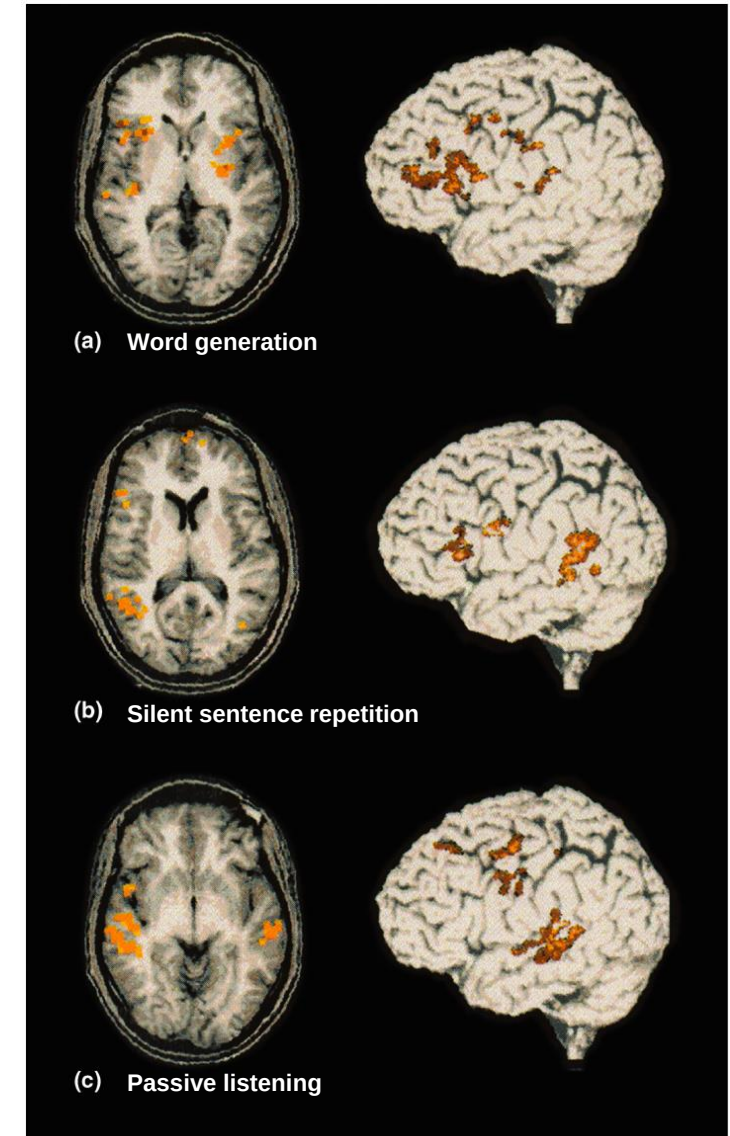
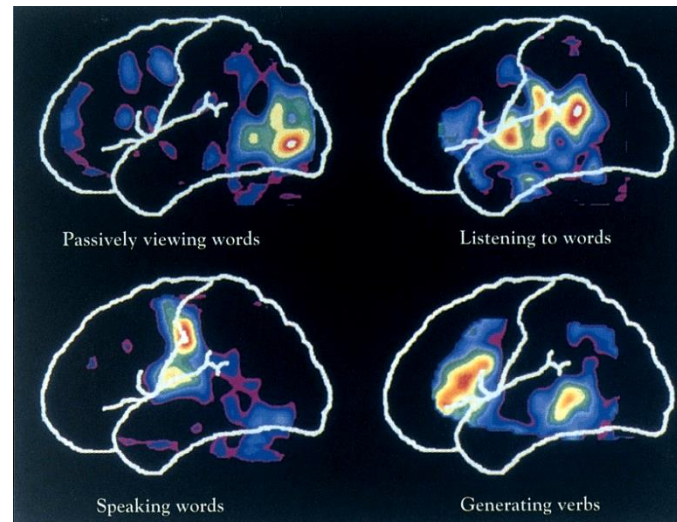


- **Απεικόνιση της επεξεργασίας της γλώσσας στον ανθρώπινο εγκέφαλο**

- fMRI

- Εγγραφή κατά τη διάρκεια 3 διαφορετικών γλωσσικών εργασιών (tasks)
- Ενεργοποιημένες περιοχές αντίστοιχες με περιοχές γλώσσας στο κροταφικό και βρεγματικό λοβό
- Περισσότερη δραστηριότητα από ότι αναμενόταν στο μη επικρατές ημισφαίριο

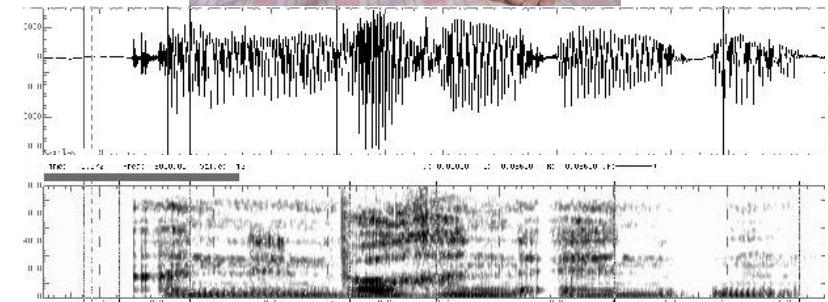
- PET





- **Εκμάθηση (Acquisition) Γλώσσας**

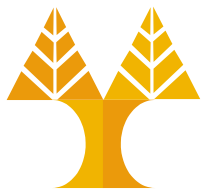
- Από πού αρχίζει και που σταματά μια λέξη;
- Μηχανισμοί στα βρέφη
 - Στατιστική (Statistical) μάθηση
 - Έμφαση στις συλλαβές (Syllable emphasis)
 - “Μωρουδίστικα” (Motherese) → Οι ενήλικες μιλούν στα βρέφη με πιο αργή ομιλία, υπερβολή και ήχους φωνηέντων αρθρωμένων καθαρά
- Περιπλοκή: Ξένη (Foreign) γλώσσα
- Απόκριση εγκεφάλου (Brain response) σε φωνητικές λέξεις βρέφους 3 μηνών → παρόμοια με τους ενήλικες



THEREDONATEAKETTLEOFTENCHIPS

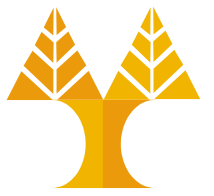
THE RED ON A TEA KETTLE OFTEN CHIPS
THERE, DON ATE A KETTLE OF TEN CHIPS

Συμπεράσματα



- Πολλαπλές περιοχές είναι σημαντικές για τη γλώσσα
- Γλωσσικές δεξιότητες (Language skills):
 - Ονομασία (Naming)
 - Άρθρωση (articulation)
 - Χρήση γραμματικής (grammar usage)
 - Κατανόηση (comprehension)
- Περαιτέρω απεικονιστικές μελέτες
 - Θα αποκαλύψουν περισσότερα για τη δομή των συστημάτων που έχουν αν κάνουν με τη γλώσσα





Διάλεξη 17

Χημεία του Εγκεφάλου και της Συμπεριφοράς
(Chemical Control of the Brain and Behavior)