



Νευροφυσιολογία και Αισθήσεις

Διάλεξη 19

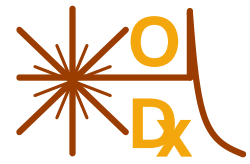
**Οι Συναισθηματικοί Μηχανισμοί στον
Εγκέφαλο**

(Brain Mechanisms of Emotion)

- **Συναισθήματα (Emotions)**
 - Αγάπη, μίσος, χαρά, λύπη, φόβος, άγχος, κλπ (Love, hate, happiness, sadness, fear, anxiety, etc)
- **Σημασία των συναισθημάτων**
 - Πρέπει να ξεχωρίσουμε την Συναισθηματική Εμπειρία (Emotional experience) από την Συναισθηματική Έκφραση (Emotional expression)
 - Μέθοδοι απεικόνισης του ανθρώπινου εγκεφάλου
 - Αναβίωσαν τη μελέτη των συναισθημάτων
 - Συναισθηματική Νευροεπιστήμη (Affective neuroscience)
 - Νευρωνική βάση των συναισθημάτων και του θυμικού (διάθεσης, mood)
 - Θυμικό (Mood)
 - Συναίσθημα με μεγάλη διάρκεια χρόνου
 - Περισσότερα στο Κεφάλαιο 22

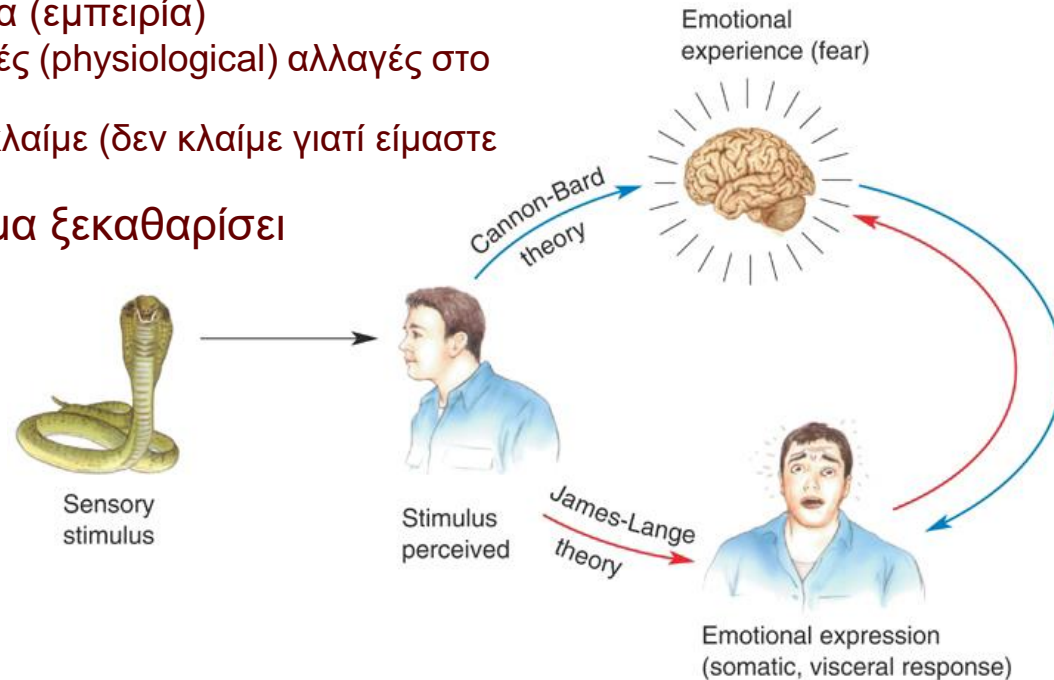


Τι είναι συναίσθημα;



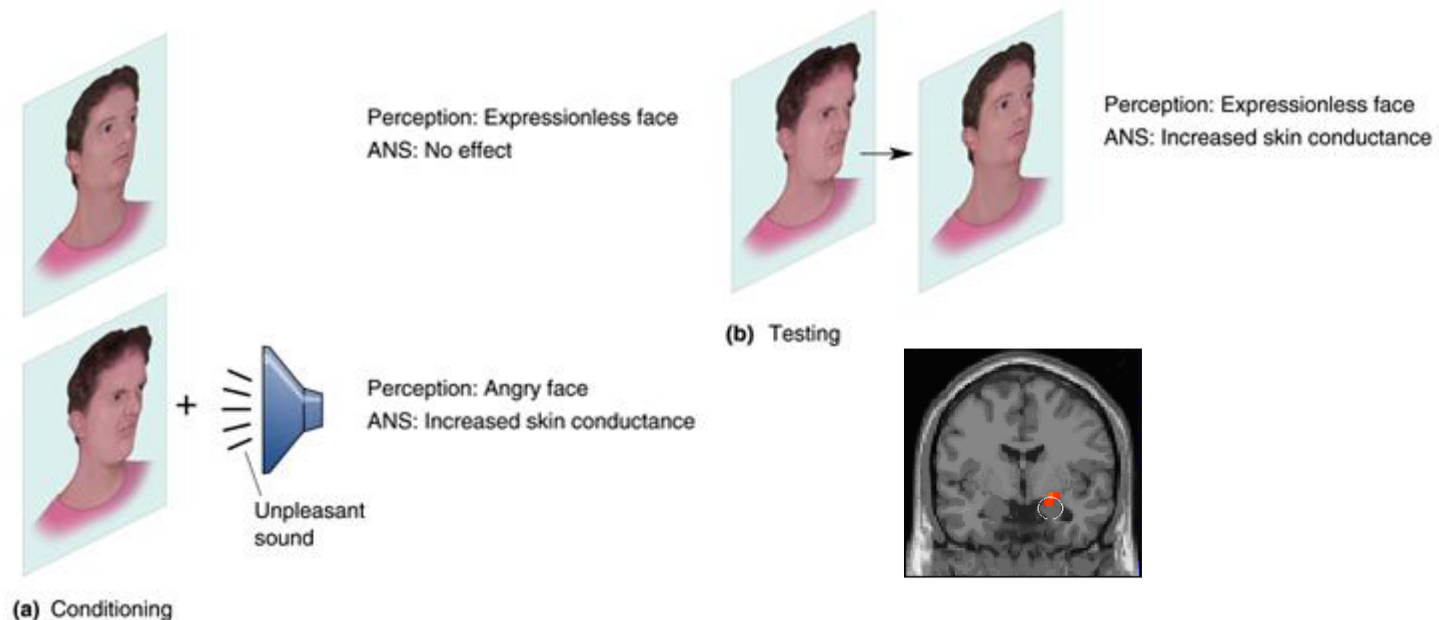
• Θεωρίες Συναισθήματος

- Η θεωρία Cannon-Bard
 - Συναισθηματική εμπειρία → Συναισθηματική έκφραση
 - Η συναισθηματική εμπειρία (experience) είναι ανεξάρτητη από την συναισθηματική έκφραση (expression)
 - Μπορούμε να νοιώσουμε συναισθήματα ακόμα και μετά από διατομή του νωτιαίου μυελού
- Η θεωρία James-Lange
 - Συναισθηματική έκφραση → Συναισθηματική εμπειρία
 - Αισθανόμαστε το συναίσθημα (εμπειρία)
 - Αντίδραση σε φυσιολογικές (physiological) αλλαγές στο σώμα
 - Είμαστε λυπημένοι γιατί κλαίμε (δεν κλαίμε γιατί είμαστε λυπημένοι)
- Οι μηχανισμοί δεν έχουν ακόμα ξεκαθαρίσει



• Υποσυνείδητα (Unconscious) συναισθήματα

- Είσοδος από Αισθήσεις: Συναισθηματικός αντίκτυπος (emotional impact)
 - Χωρίς συνειδητή επίγνωση των ερεθισμάτων (stimuli)
 - Αποκλείει (rules out) τις θεωρίες περί συναισθημάτων
 - Δεν χρειάζεται συναισθηματική εμπειρία για συναισθηματική έκφραση;
- Πολλές οδοί για επεξεργασία συναισθηματικών πληροφοριών (emotional information)



Η Έννοια του Μεταιχμιακού (Limbic) Συστήματος



• Μεταιχμιακός Λοβός (Limbic Lobe) Broca

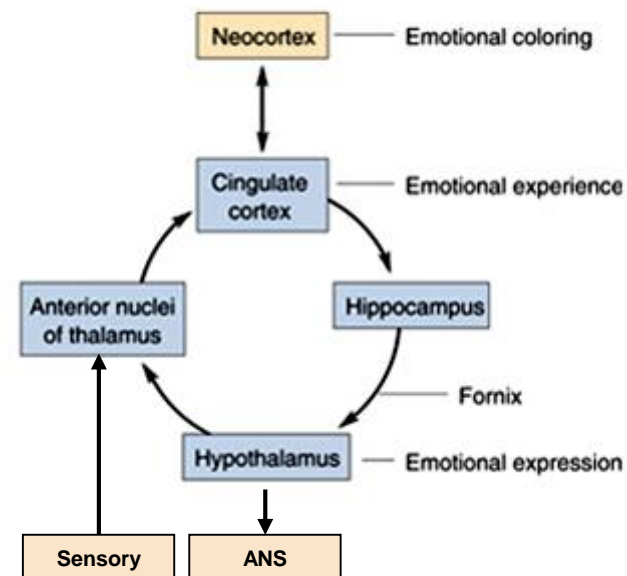
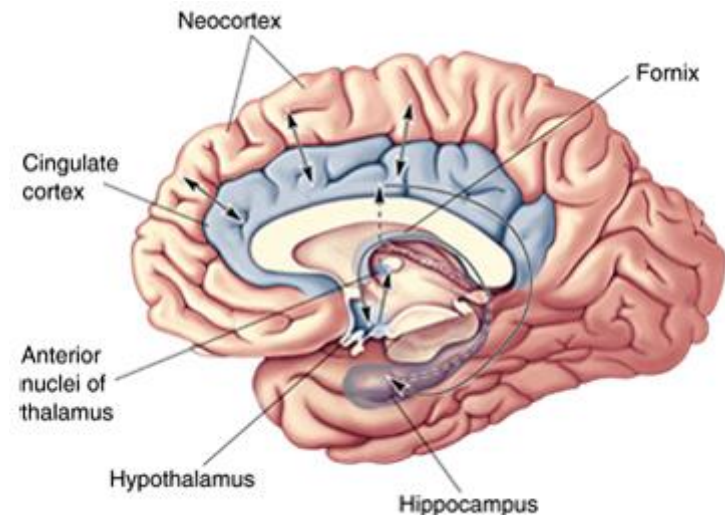
- Μια ομάδα από φλοιακές περιοχές
 - Σχηματίζει ένα δακτύλιο γύρω από το στέλεχος

• Το Κύκλωμα Papez

- Συναισθηματικό σύστημα στην έσω πλευρά του εγκεφάλου
- Ενώνει τον φλοιό με τον υποθάλαμο
- Εξόδοι προς άλλες περιοχές δίνουν “συναισθηματική χροιά” σε άλλες αισθήσεις και εμπειρίες

• Ο ρόλος του Κυκλώματος Papez

- Ιππόκαμπος (Hippocampus): Συναίσθημα (Emotion)
 - Μόλυνση από λύσσα (Rabies):
 - Ενδείξεις της μόλυνσης: Υπερ-συναισθηματικές (Hyperemotional) αντιδράσεις
- Ο ρόλος του πρόσθιου θαλάμου
 - Κακώσεις (Lesions) οδηγούν σε συναισθηματικές διαταραχές (disorders)
- Μεταιχμιακό σύστημα - συνδεδεμένες περιοχές γύρω από το στέλεχος
 - Μαζί, πιστεύεται, ότι ελέγχουν αίσθηση και έκφραση συναισθημάτων

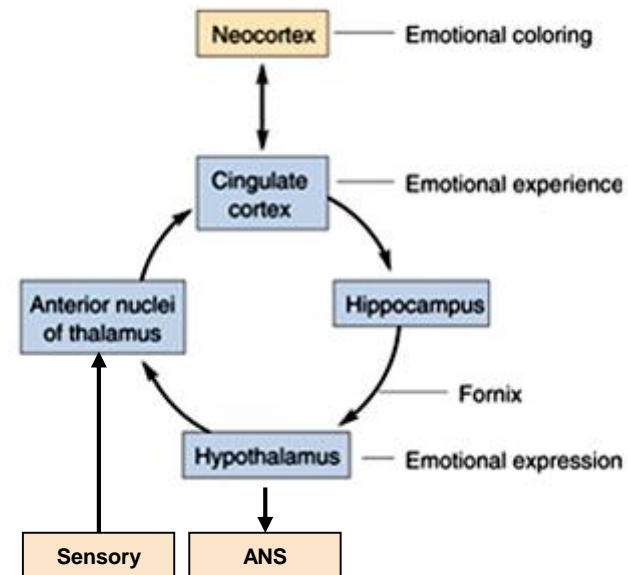
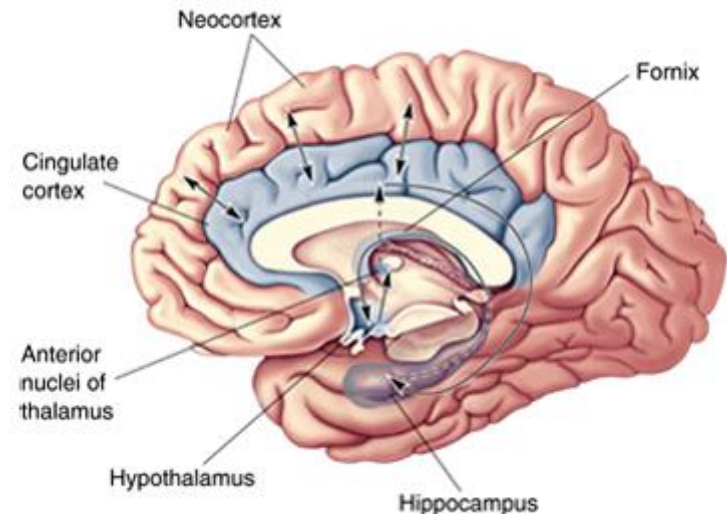


Η Έννοια του Μεταιχμιακού (Limbic) Συστήματος



- Προβλήματα με την έννοια του ενός συστήματος για το συναίσθημα

- Αισθανόμαστε (experience) πολλά και διαφορετικά συναισθήματα
- Δομές (Structures) που συμμετέχουν στο συναίσθημα
 - Δεν υπάρχει μια απλή σχέση (one-to-one) μεταξύ δομής και λειτουργίας
- Μεταιχμιακό (Limbic) σύστημα: Η χρησιμότητα ενός και διακριτού συστήματος για το συναίσθημα αμφισβητείται



Η Έννοια του Μεταιχμιακού (Limbic) Συστήματος

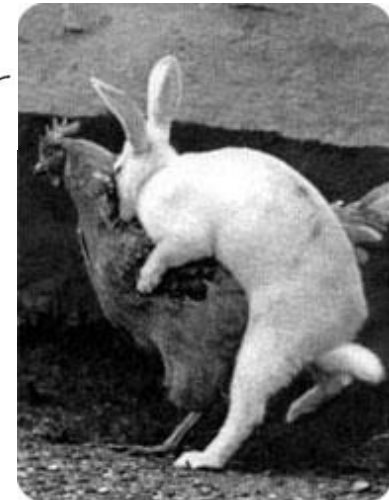


• Το σύνδρομο Klüver-Bucy

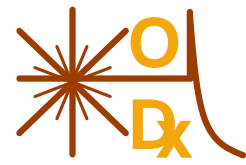
- Klüver και Bucy
 - Κρωταφική (Temporal) λοβοτομή (lobectomy) σε πιθήκους rhesus
 - Κακή οπτική αντίληψη (visual perception) – χρησιμοποιούσαν το στόμα
 - Αυξημένο ενδιαφέρον για sex
 - Μειωμένος φόβος (fear) και επιθετικότητα (aggression)
 - Μειωμένες φωνητικές αρθρώσεις (vocalizations) και εκφράσεις προσώπου (facial expressions)
- Κρωταφική (Temporal) λοβοτομή (lobectomy) σε ανθρώπους
 - Παρουσιάζουν Σύνδρομο Klüver-Bucy
 - Επίπεδα συναισθήματα (Flattened emotions)



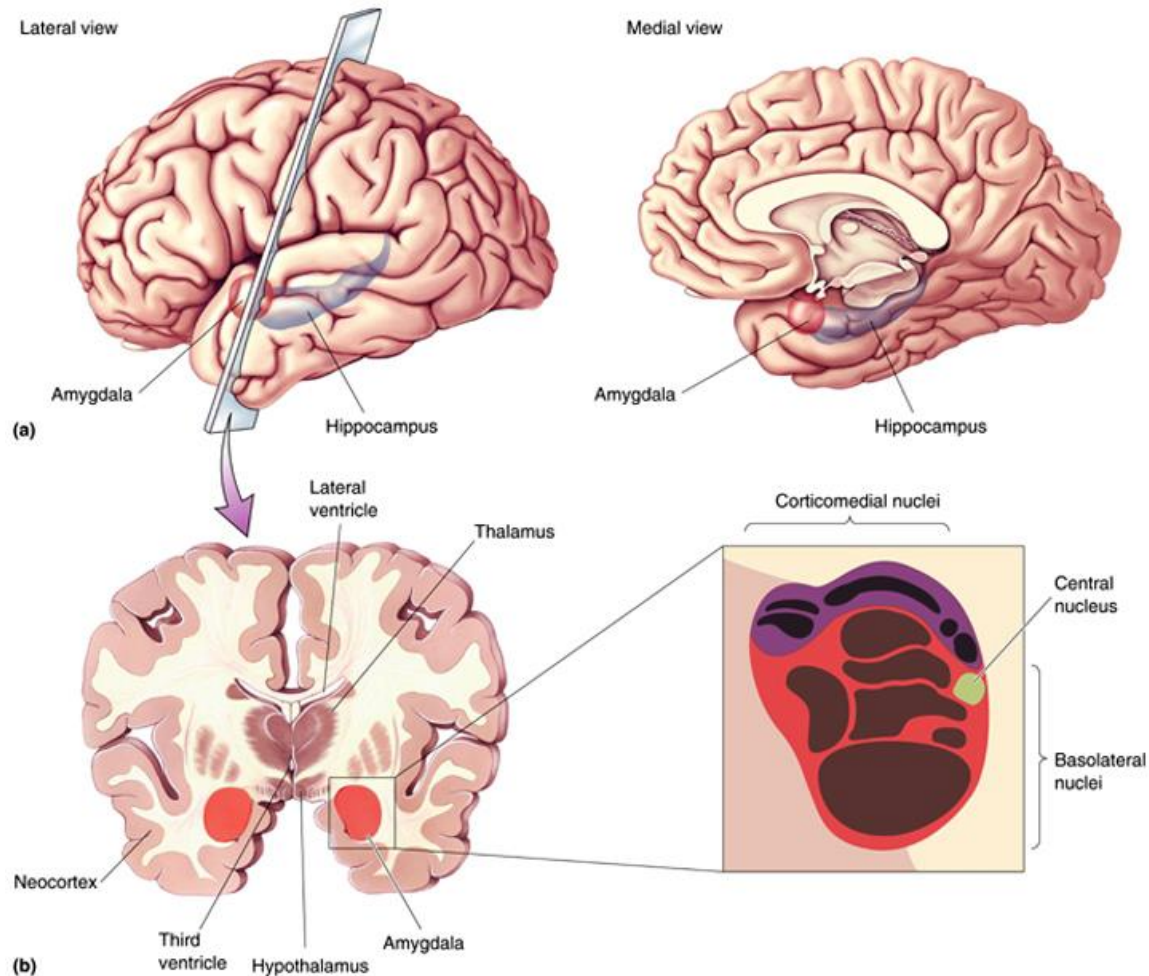
Heinrich Klüver



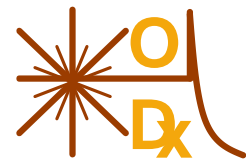
Το Αμυγδαλοειδές Σώμα (Amygdala) και Σχετικά Κυκλώματα



- **Ανατομία του Αμυγδαλοειδούς Σώματος**
 - Κύριος ρόλος στο φόβο και επιθετικότητα
 - Του έχει δοθεί μεγάλη σημασία στην έρευνα

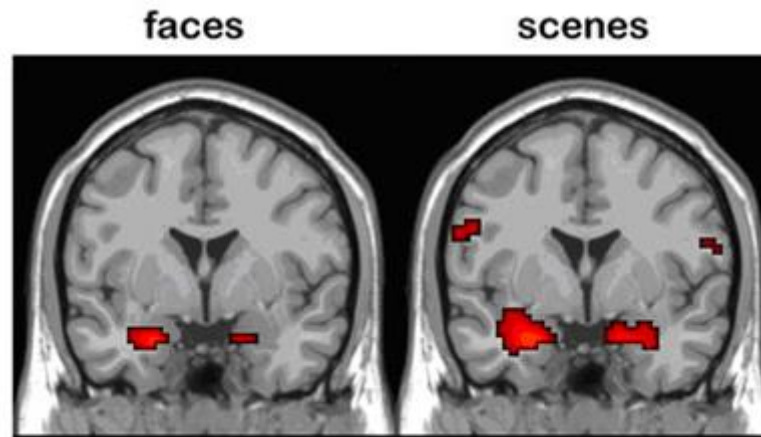


Το Αμυγδαλοειδές Σώμα (Amygdala) και Σχετικά Κυκλώματα

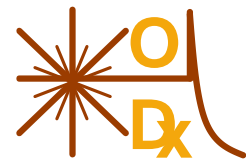


• Το Αμυγδαλοειδές Σώμα και ο Φόβος

- Δίπλευρη αφαίρεση του αμυγδαλοειδούς στα ζώα — μειωμένος φόβος και επιθετικότητα
- Εύρος των επακόλουθων κακώσεων του αμυγδαλοειδούς
 - Ελλείμματα (Deficits) φόβου (fear), θυμού (anger), λύπης (sadness), και αηδίας (disgust)
 - Η περίπτωση S.M.
 - Αδυνατούσε να αναγνωρίσει φόβο σε εκφράσεις του προσώπου
 - Μπορούσε να αναγνωρίσει το πρόσωπο καθώς και άλλα συναισθήματα
- Ηλεκτρικό ερέθισμα του αμυγδαλοειδούς
 - Αυξημένη επαγρύπνηση (vigilance) ή προσοχή (attention), άγχος (anxiety) και φόβος (fear)
 - Η έξω (lateral) περιοχή στις γάτες → φόβος και βίαιη (violent) επιθετικότητα
- fMRI studies

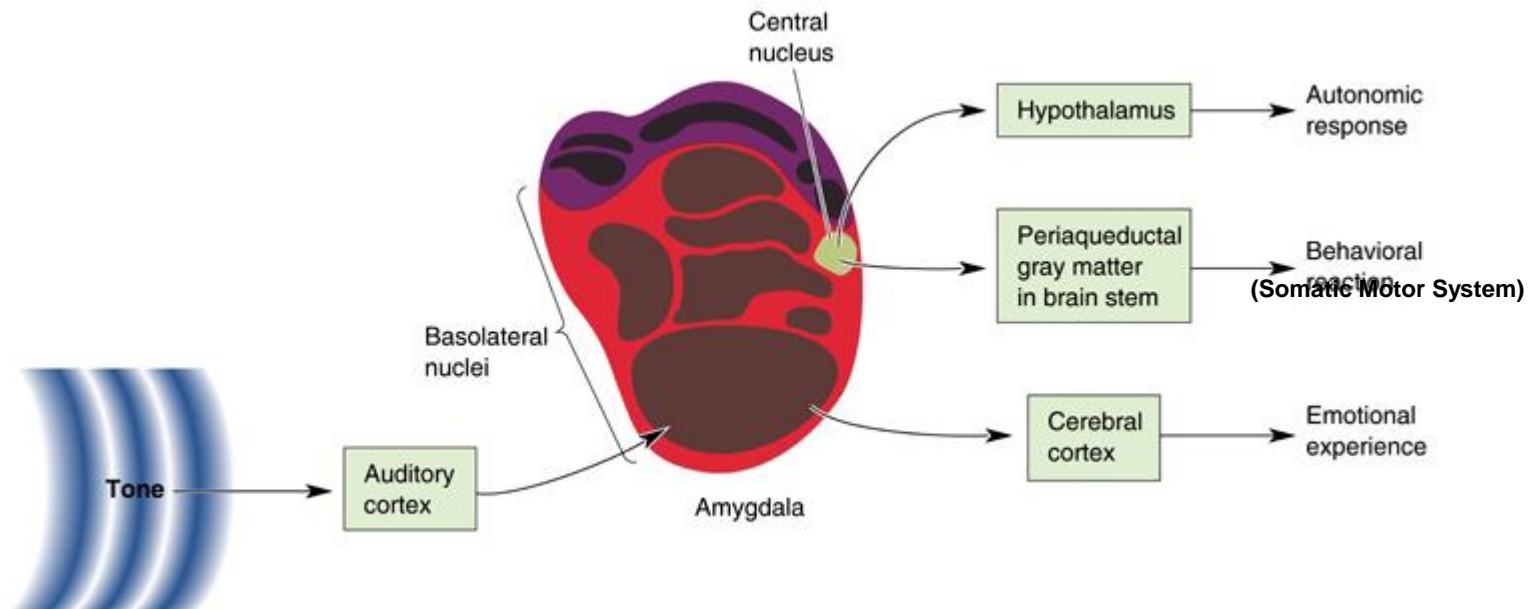


Το Αμυγδαλοειδές Σώμα (Amygdala) και Σχετικά Κυκλώματα

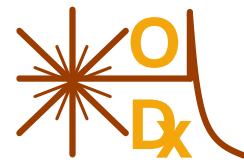


• Το Αμυγδαλοειδές Σώμα και ο Φόβος

- Αναμνήσεις (Memories) συναισθηματικών γεγονότων μπορεί να είναι πολύ ζωντανές και μεγάλης διάρκειας
- Ένα νευρωνικό κύκλωμα Επίκτητου Φόβου (Learned Fear)
 - Ο Κεντρικός Πυρήνας (central nucleus) του αμυγδαλοειδούς ανταποκρίνεται σε σήματα τα οποία συνδέονται με αναμνήσεις φόβου
 - Η απόκριση είναι επίσης πιο έντονη σε εικόνες με συναισθηματικό περιεχόμενο
 - Συναπτικές αλλαγές στους Βασικό-πλάγιους Πυρήνες (basolateral nuclei)
 - Εικόνες από fMRI και PET: Επιβεβαιώνουν τον ρόλο του αμυγδαλοειδούς στο συναίσθημα

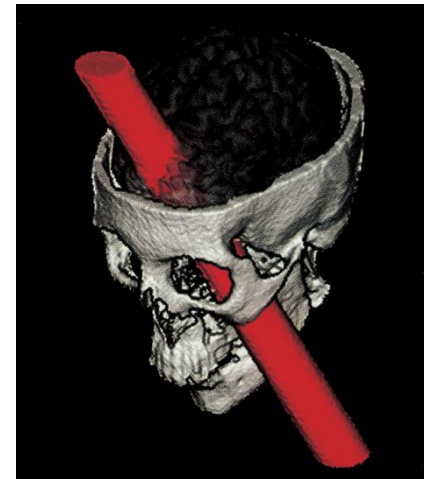
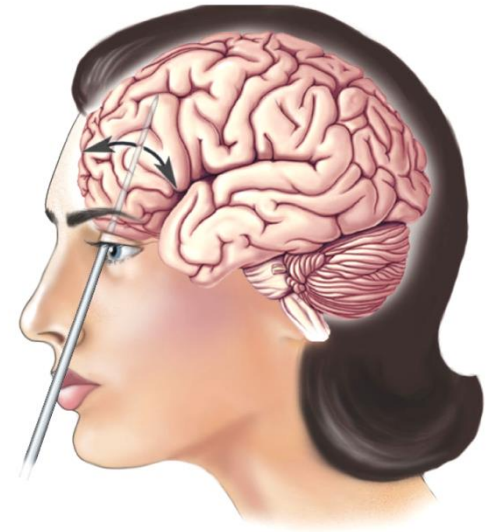


Το Αμυγδαλοειδές Σώμα (Amygdala) και Σχετικά Κυκλώματα

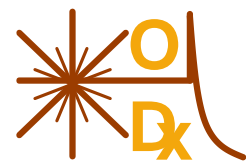


• Το Αμυγδαλοειδές Σώμα και η Επιθετικότητα (Aggression)

- Αρπακτική (Predatory) Επιθετικότητα – Επιθέσεις (Attacks)
 - Εναντία σε άλλα είδη (species) για τροφή
 - Λίγες φωνητικές αρθρώσεις (vocalizations); Επίθεση στο κεφάλι ή το σβέρκο
 - Δεν υπάρχει δραστηριότητα στο συμπαθητικό μέρος του ΑΝΣ
- Ενσυναισθηματική (Affective) Επιθετικότητα
 - Για επίδειξη (show), όχι για θανάτωση για τροφή
 - Ψηλά επίπεδα συμπαθητικής δραστηριότητας
 - Φωνητικές αρθρώσεις (vocalizations); Απειλητική στάση (Threatening posture)
- Εγχείρηση για μείωση της επιθετικότητας στον άνθρωπο
 - Αμυγδαλοτομή (Amygdalotomy)
 - Ψυχοχειρουργική (Psychosurgery) – τελευταία λύση
- Συμπτώματα
 - Μειωμένη επιθετική αντικοινωνική (asocial) συμπεριφορά
 - Αυξημένη δυνατότητα συγκέντρωσης (concentration)
 - Μειωμένη υπερκινητικότητα (hyperactivity)
 - Αλλά και παρενέργειες (δείτε Fineas Cage)

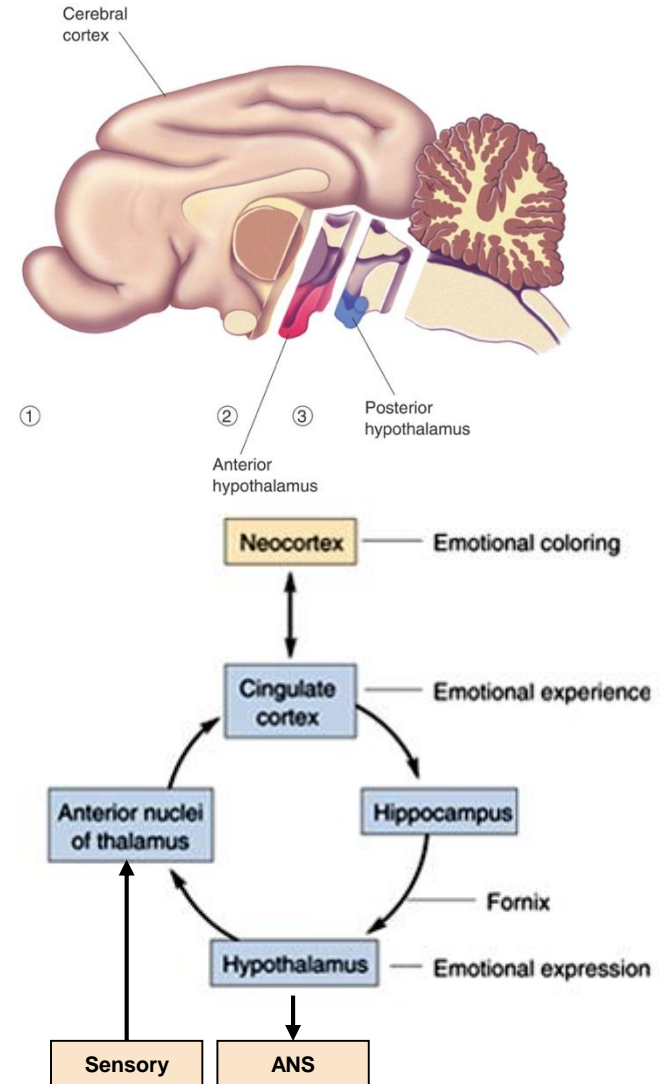


Άλλες Περιοχές Επιθετικότητας Πέρα από το Αμυγδαλοειδές Σώμα

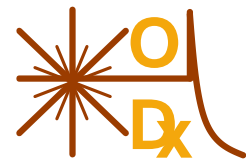


• Υποθάλαμος και Επιθετικότητα

- Αφαίρεση των φλοιακών ημισφαιρίων
 - Ψευδο-οργή (Sham rage)
 - Χωρίς λόγο, χωρίς επίθεση
 - Η συμπεριφορά αναστρέφεται με καταστροφή μικρών περιοχών στον υποθάλαμο
 - Συγκεκριμένες περιοχές, πίσω (posterior) υποθάλαμος για συμπεριφορές φόβου, επιθετικότητας
- Ηλεκτρικό ερέθισμα
 - Hess, 1920s
 - Ψευδο-οργή (Sham rage), φανταστικοί επιτιθέμενοι (imaginary attackers)
 - Κυμαινόμενα αποτελέσματα για κυμαινόμενη ένταση
 - Flynn, 1960s
 - Προκάλεσε εκδήλωση αρπακτικής και ενσυναισθηματικής επιθετικότητας από διαφορετικές περιοχές του υποθαλάμου

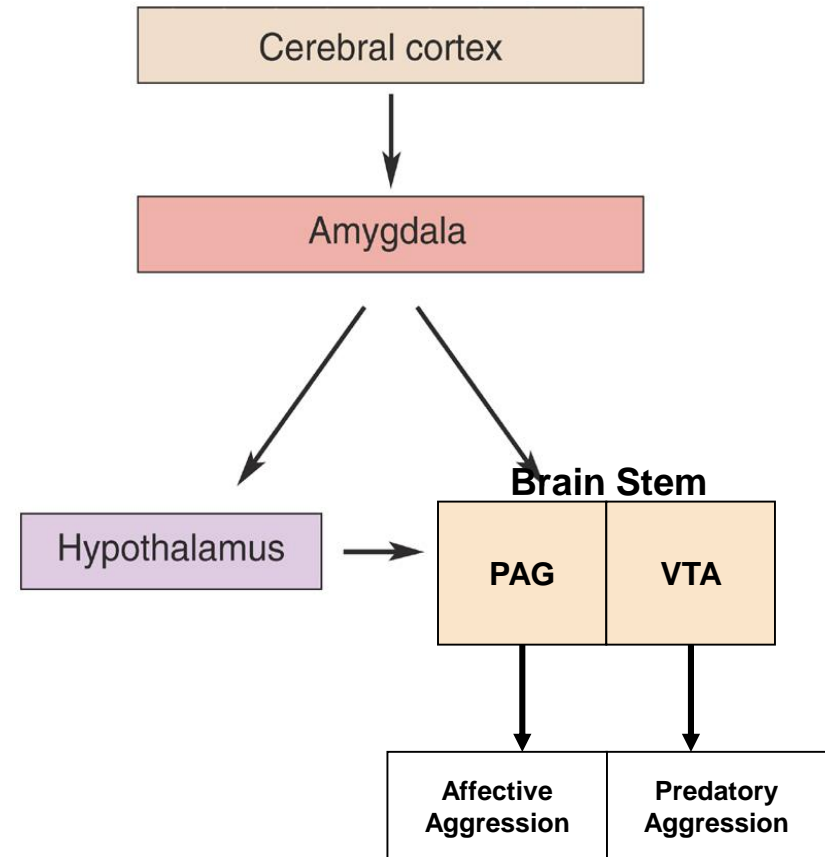


Άλλες Περιοχές Επιθετικότητας Πέρα από το Αμυγδαλοειδές Σώμα

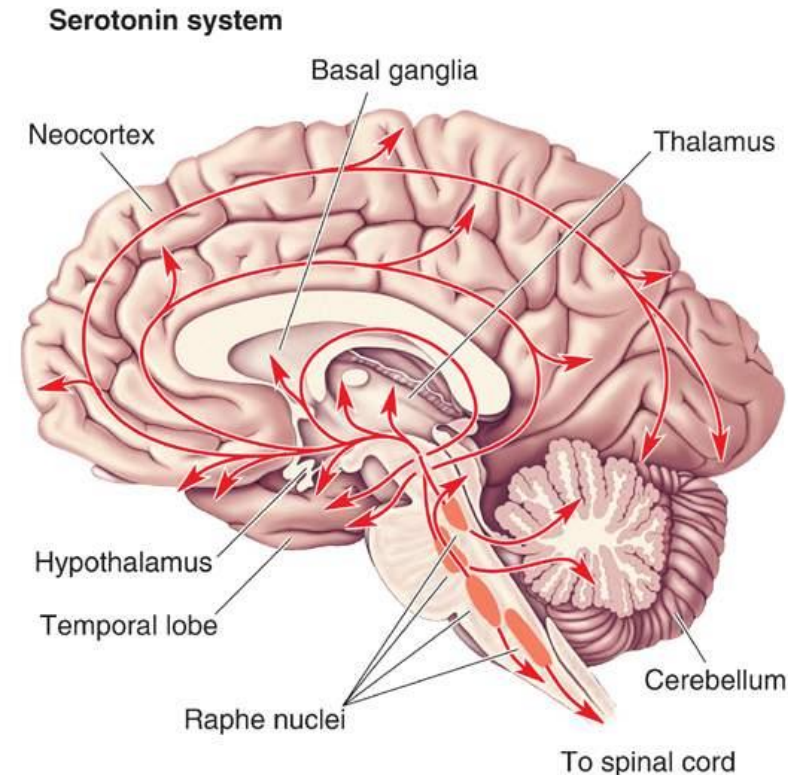


• Ο Μέσος Εγκέφαλος (Midbrain) και Επιθετικότητα

- Ο υποθάλαμος στέλνει σήματα στο στέλεχος
 - Έξω (Lateral) υποθάλαμος → Κοιλιακή Καλυπτήρια Περιοχή (ventral tegmental area)
 - Ερεθισμός προκαλεί αρπακτική (predatory) επιθετικότητα
 - Έσω (Medial) υποθάλαμος → φαιά ουσία γύρω από το σωλήνα ΕΝΥ (Periaqueductal gray matter)
 - Ερεθισμός προκαλεί Ενσυναισθηματική (Affective) επιθετικότητα
- Η συμπεριφορά εκμαιεύεται αν οι οδοί του Μέσου Εγκέφαλου αποκοπούν



- **Νευροδιαβιβαστής Σεροτονίνη (Serotonin)**
 - Ρυθμίζει (Regulating) την επιθετικότητα
 - Μειωμένος κύκλος ανανέωσης (turnover) σε επιθετικά ζώα
 - Σεροτονεργικοί Πυρήνες της Ραφής (Serotonergic Raphe Nuclei) του στελέχους
 - Ναρκωτικό PCPA
 - Εμποδίζει τη σύνθεση σεροτονίνης
 - Αυξημένη επιθετική συμπεριφορά
 - Ενδιαφέρουσα παρατήρηση στα πρωτεύοντα θηλαστικά (primates)
 - Η επιθετικότητα δεν συσχετίζεται με την επικράτηση (dominance)
 - Επικρατές (Dominant) ζώο γίνεται αυτό με ψηλό ρυθμό ανανέωσης της σεροτονίνης
 - Προσόντα (Skills) να επιστρατεύει τα θηλυκά
- **Ποντίκια χωρίς υποδοχείς σεροτονίνης (Serotonin Receptor Knockout Mice)**
 - 14 υποείδη υποδοχέων σεροτονίνης
 - Knockout Mice – Τεχνικές ανασυνδιαζόμενου (recombinant) DNA
 - 5-HT1A και 5-HT1B
 - Ψηλή συγκέντρωση στους Πυρήνες της Ραφής
 - 5-HT1A και 5-HT1B αυτοϋποδοχείς → Καθολικός (global) ρυθμιστικός (regulatory) ρόλο
 - Αγωνιστές (Agonists): Μειωμένο άγχος (anxiety) και επιθετικότητα (aggressiveness)



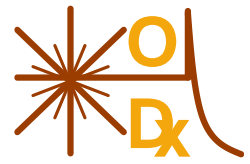
• Νευρωνικές Οδοί

- Συμμετέχουν στην εμπειρία και έκφραση συναισθήματος
 - Συμπεριλαμβάνουν ευρύτατα διαδεδομένη δραστηριότητα στο νευρικό σύστημα

• Συναισθηματικές αντιδράσεις (Emotional Reactions)

- Αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης μεταξύ αισθητήριων ερεθισμάτων (sensory stimuli)
- Συνδυασμός παραγόντων
 - Κυκλώματα του εγκεφάλου
 - Προηγούμενες εμπειρίες
 - Συστήματα νευροδιαβιβαστών





Διάλεξη 20

Ψυχασθένειες (Mental Illness)