

Μάθηση και μνήμη

Αλεξάνδρα Οικονόμου

Αμνησία

Η ιστορία του Η.Μ.

Σύντομο ιστορικό του ΗΜ



Henry Gustav Molaison (H.M.) (1926-2008, ΗΠΑ)
(Το πραγματικό του όνομα έγινε γνωστό μετά θάνατο)
Έπια επιληψία (μερικές κρίσεις), ανεξέλεγκτη από
τα 16 έτη (γενικευμένες, τονικο-κλονικές)

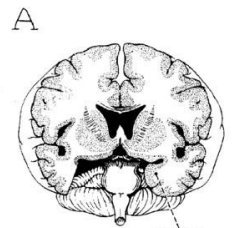
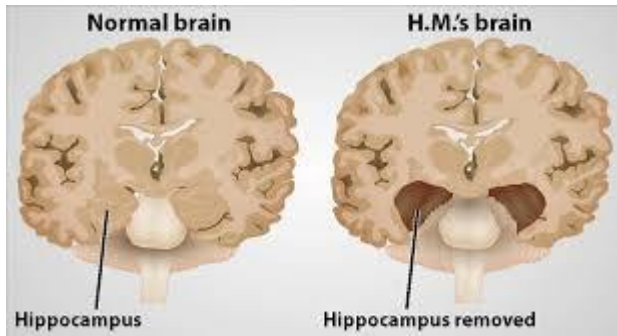
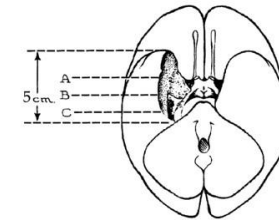
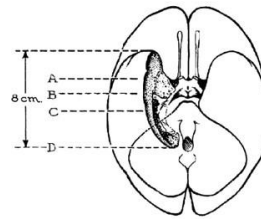
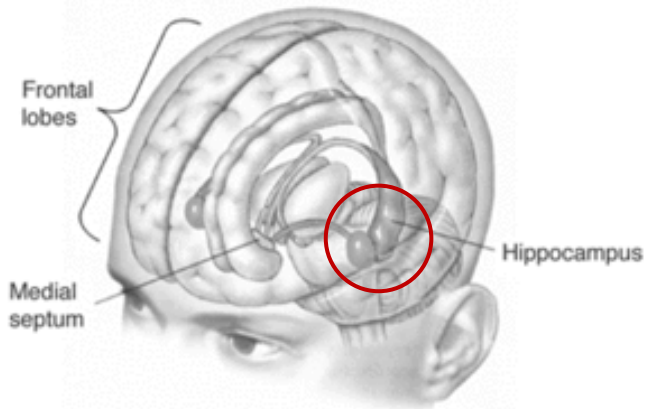
Άργησε να αποφοιτήσει από το Λύκειο, απουσίες
Εργάστηκε σε εργοστάσιο, σταμάτησε στα 27 λόγω
των κρίσεων

Το 1953 (27 ετών) ο νευροχειρουργός **W. B. Scoville**
του αφαίρεσε το μεγαλύτερο τμήμα της πρόσθιας
μοίρας του κροταφικού λοβού (συν αμυγδαλή,
ιππόκαμπο, ενδορινικό φλοιό) αμφοτερόπλευρα

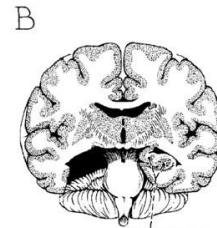
Μείωση κρίσεων, έλεγχος με φαρμακευτική αγωγή
Αλλά: προσθιόδρομη (εμπροσθόδρομη) αμνησία

Πρώτη αναφορά του περιστατικού από τους W. B.
Scoville & **B. Milner** (νευροψυχολόγο) το 1957.

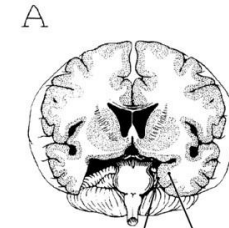
Η βλάβη του ΗΜ



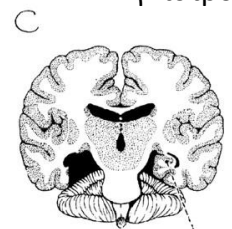
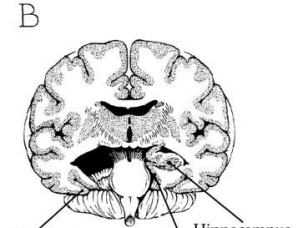
Άγκιστρο



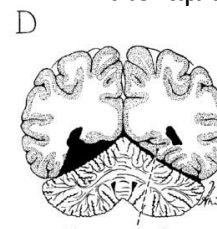
Ιππόκαμος



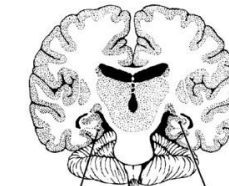
Ενδορινικός φλοιός Αμυγδαλή



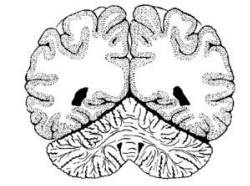
Ιππόκαμος



Ιπποκάμπεια έλικα (οπίσθια)



Ιππόκαμος

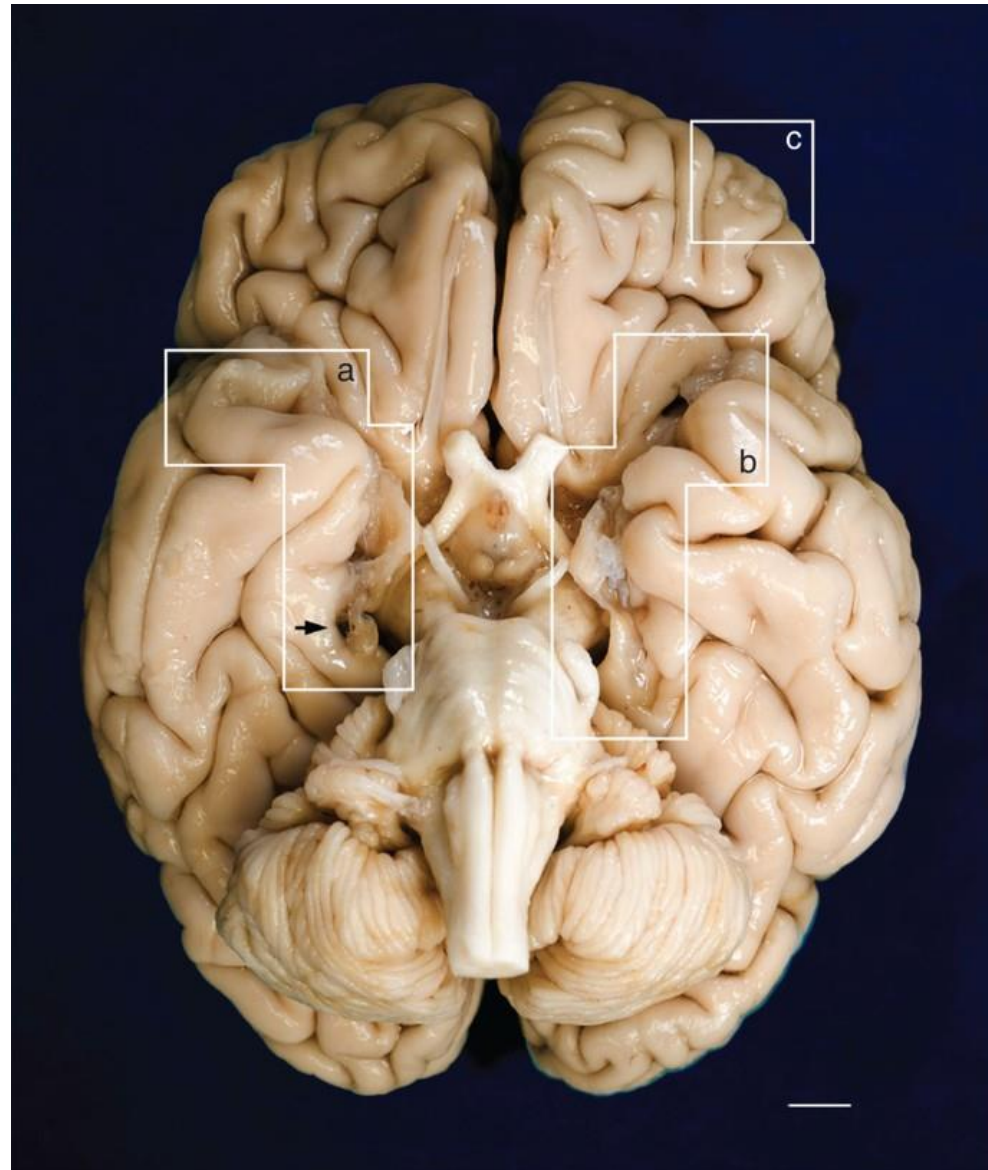


Η βλάβη του ΗΜ

a, b: περιγράμματα της έσω μοίρας των κροταφικών λοβών που υπέστησαν χειρουργική τομή

→: σημάδι οξείδωσης από χειρουργικό σύνδεσμο στην παραϊπποκάμπεια έλικα του Δ ημισφαιρίου

c: βλάβη στον κογχομετωπιαίο λοβό, που επιδρά σε φλοιό και λευκή ουσία



Το νευροψυχολογικό του προφίλ



Έντονη εμπροσθόδρομη αμνησία

Κάποια οπισθόδρομη αμνησία (από ημερ. επέμβασης)

Φυσιολογική βραχύχρονη μνήμη

Διατήρηση υψηλής προνοσηρής νοημοσύνης

Διατήρηση διαδικαστικής μνήμης, αντιληπτικής μνήμης, νέες συνήθειες

Ευδιάθετος, ήρεμος, αίσθηση χιούμορ

Με το χρόνο, ανέπτυξε την αίσθηση ότι δεν αποκτούσε νέες μνήμες και εξέφρασε ανησυχία για αυτό

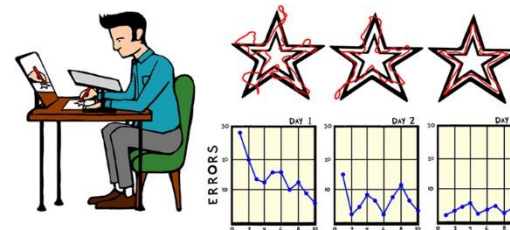
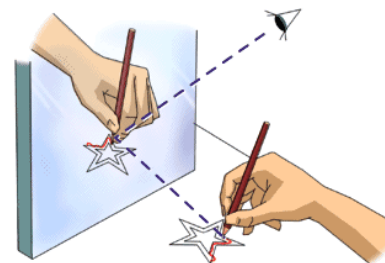
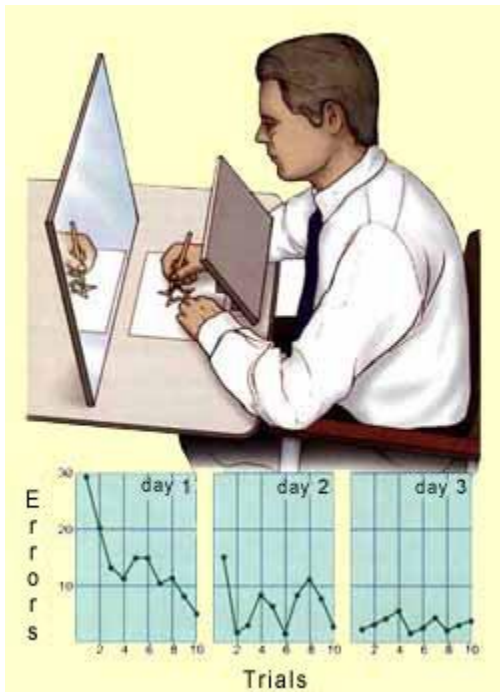
Νευροψυχολογικές δοκιμασίες διαδικαστικής μνήμης



The Tower of Hanoi



Κατοπτρική ιχνηλάτηση (mirror tracing task)



Η μνήμη

Έκδηλη (δηλωτική)

Σημασιολογική (μνήμη γνώσεων)

Επεισοδιακή (μνήμη συμβάντων)

Άδηλη

Διαδικαστική (δεξιότητες)

Αντιληπτική (προπαίδευση)

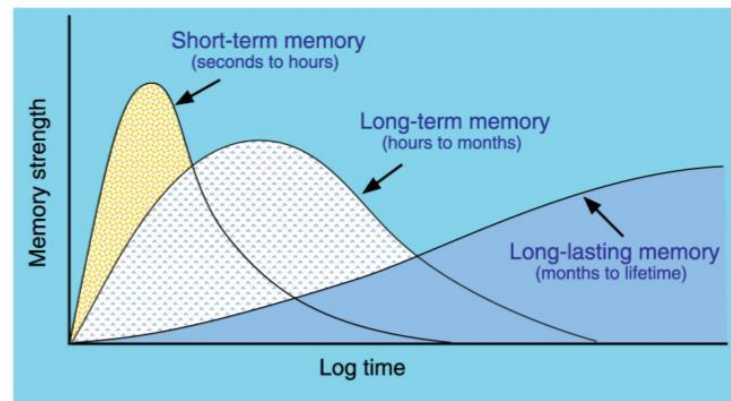
Κλασσική εξαρτημένη μάθηση

Η υπόθεση πολλαπλών μνημονικών ιχνών

Βραχυπρόθεσμη Μακροπρόθεσμη

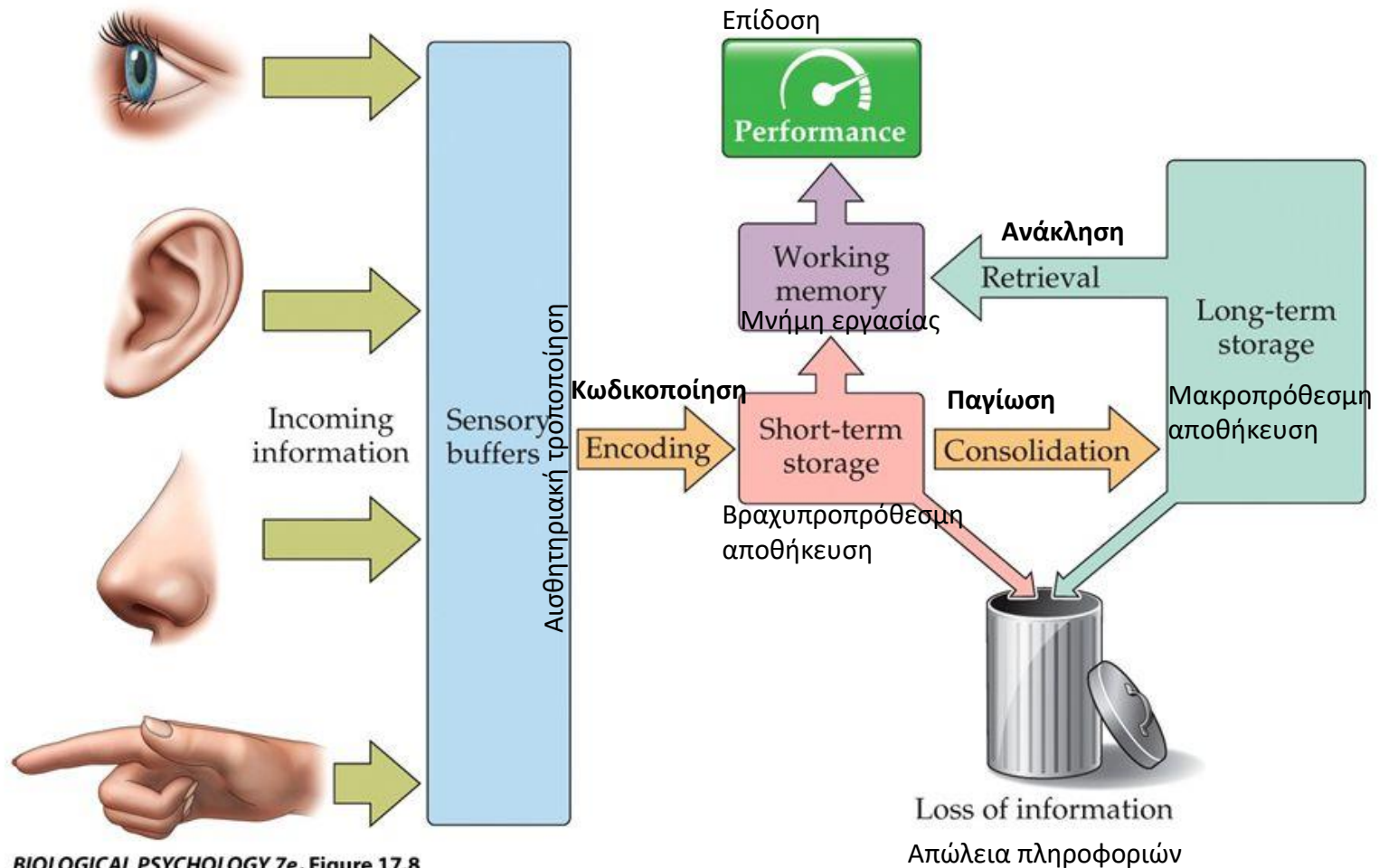
Multiple memory trace theory

Fig. 1. Memory consolidation phases. Studies of memory and neuroplasticity support Müller and Pilzecker's hypothesis proposing that the consolidation of new memory into long-term memory is time dependent (1), but strongly suggest that short-term and different stages of long-term memory are not sequentially linked, as proposed by the dual-trace hypothesis (9). Evidence that drugs can selectively block either short-term (seconds to hours) or long-term memory (hours to months) suggests that time-dependent stages of memory are based on independent processes acting in parallel. Later stages of consolidation resulting in memory lasting a lifetime likely involve interaction of brain systems in reorganizing and stabilizing distributed connections.



Η έκδηλη (δηλωτική) μνήμη

Hypothesized Memory Processes: Encoding, Consolidation, and Retrieval

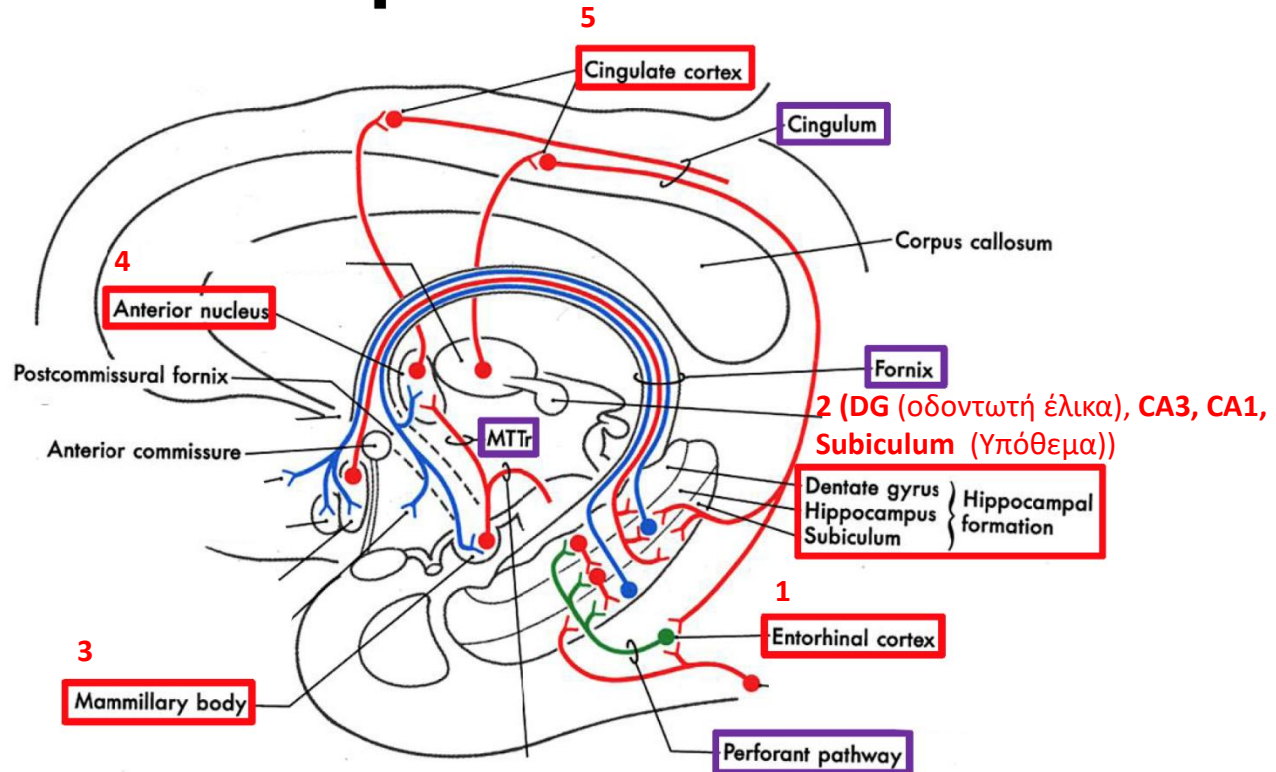


Το υπόστρωμα της έκδηλης μνήμης

Το λιμβικό σύστημα

Papez Circuit

HT 31-5



Ιππόκαμπος
hippocampal formation

Μαστία
mammillary nuc.

mammillothalamic tract

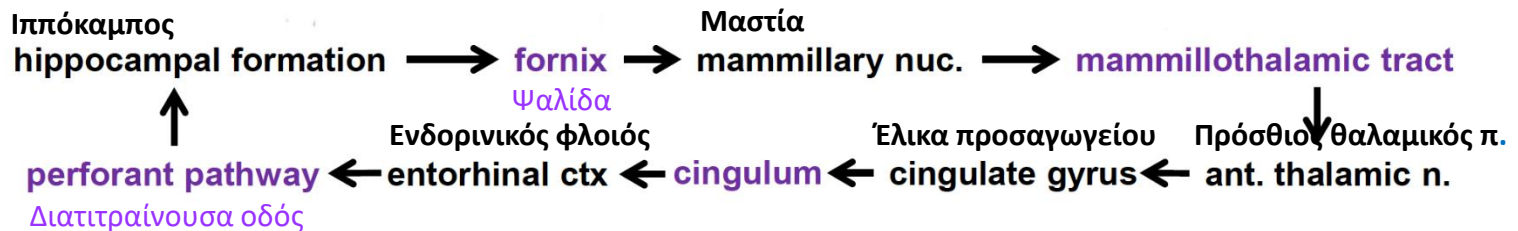
↑
perforant pathway
Διαπιτραίνουσα οδός

Ενδορινικός φλοιός
entorhinal ctx

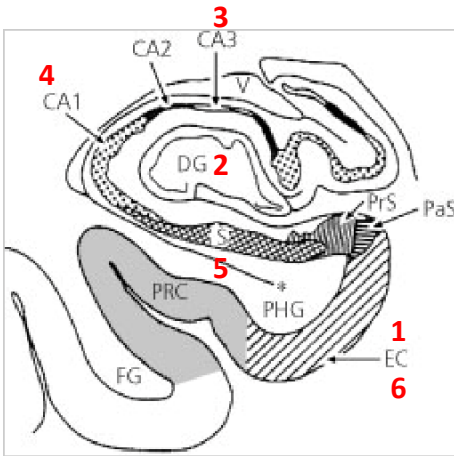
Ψαλίδα
cingulum

Έλικα προσαγωγείου
cingulate gyrus

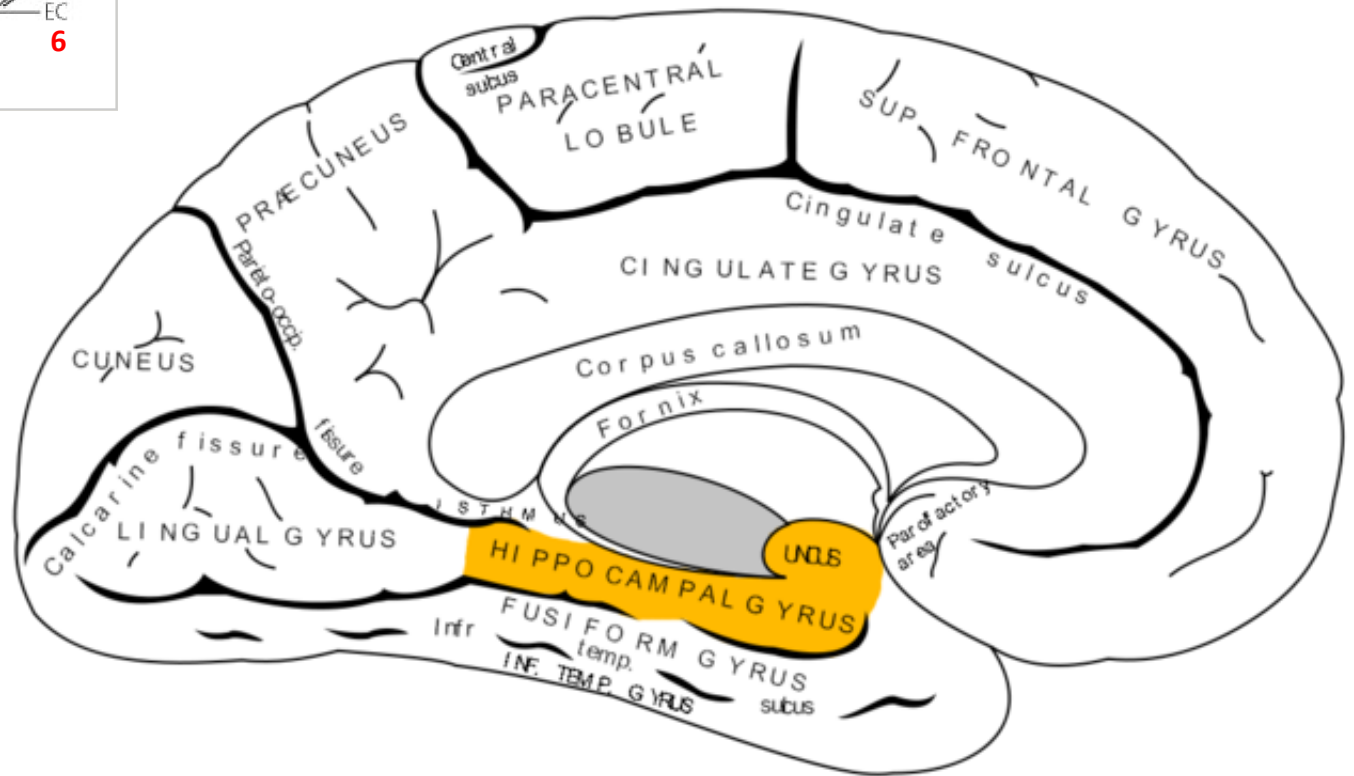
↓
Πρόσθιο θαλαμικός π.
ant. thalamic n.



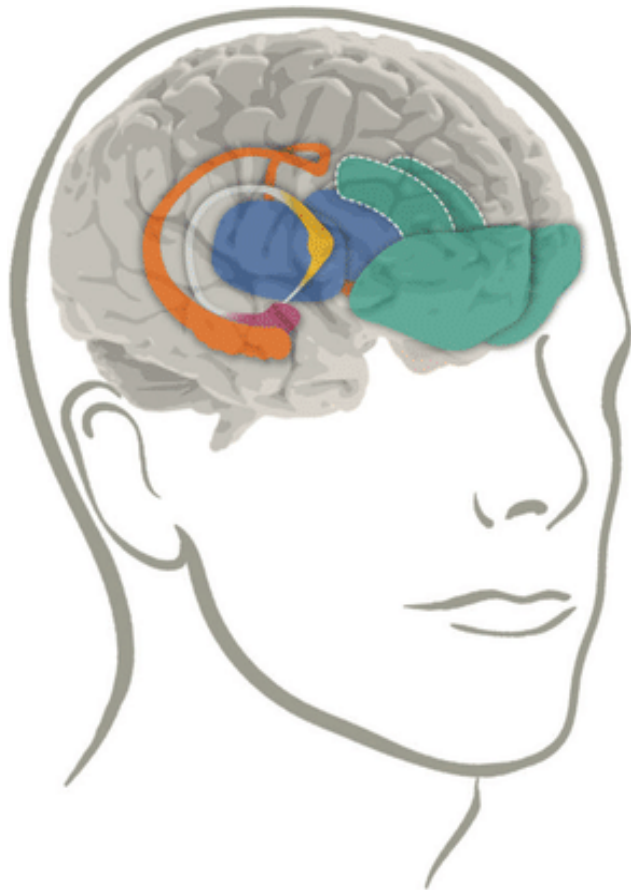
Η λειτουργία του ιππόκαμπου



Ενδορινικός φλοιός (EC) → Οδοντωτή έλικα (DG) → CA3
→ CA1 → Υπόθεμα (S) → Ενδορινικός φλοιός (EC)



Η μνήμη φόβου



PFC (+ACC) in humans
Exerts top-down control over subcortical structures to regulate appropriate behavioral responses

ΠΜΦ, πρόσθια έλικα προσαγωγείου

Hippocampal Formation
Provides contextual and spatial information to modulate the activity of other limbic and cortical structures

Ιππόκαμπος

Amygdala
Integrates information about aversive and fear-associated stimuli to launch an immediate fear response

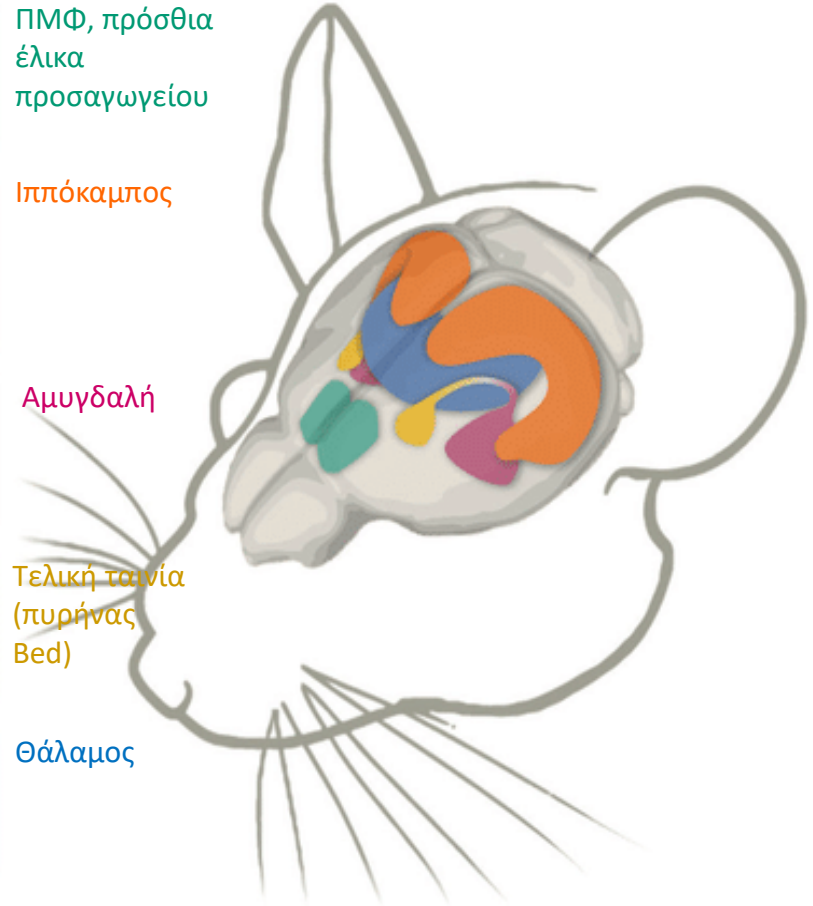
Αμυγδαλή

BNST
Integrates information about aversive and fear-associated stimuli to generate a sustained fear response

Τελική ταινία (πυρήνας Bed)

Thalamus
Processes sensory information about aversive and fear-associated stimuli

Θάλαμος



Προς τα κάτω έλεγχος των υποφλοιικών δομών για ρύθμιση αποκρίσεων

Πληροφορίες πλαισίου για τη ρύθμιση της δραστηριότητας του λιμβικού συστήματος και του φλοιού

Σύνθεση πληροφοριών για τα αρνητικά και φοβιστικά ερεθίσματα για την άμεση απόκριση φόβου

Σύνθεση πληροφοριών για τα αρνητικά και φοβιστικά ερεθίσματα για τη διατήρηση απόκρισης φόβου

Επεξεργασία αισθητηριακών πληροφοριών για τα αρνητικά και φοβιστικά ερεθίσματα

Το υπόστρωμα της άδηλης μνήμης

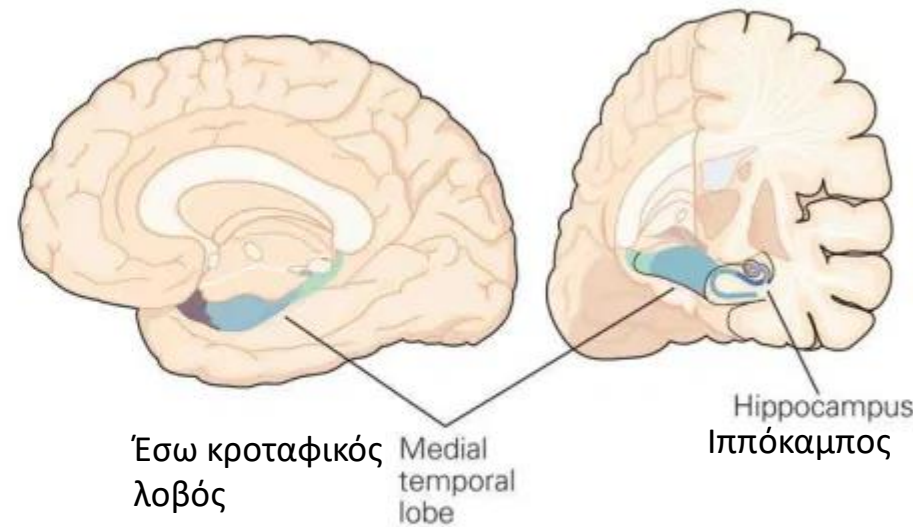
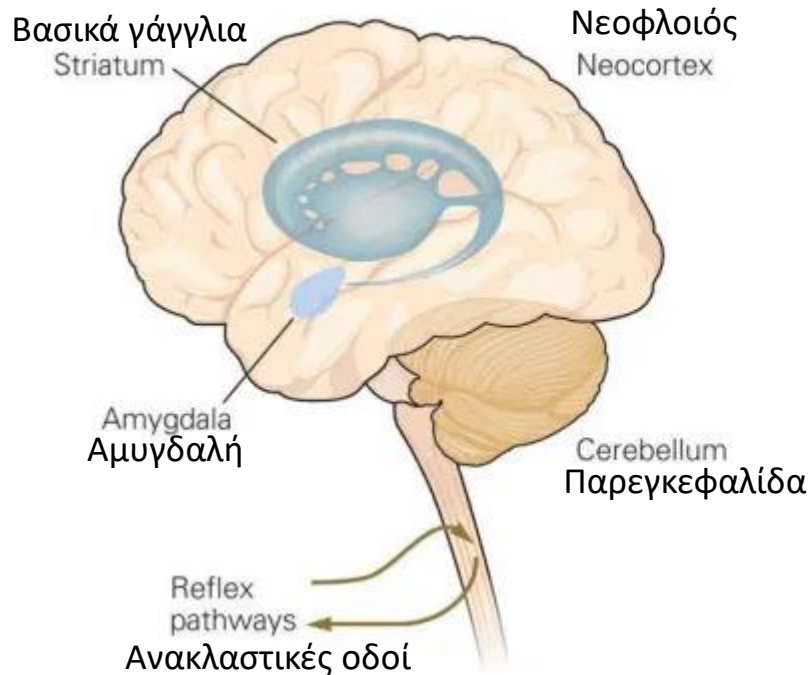
Η άδηλη μνήμη

Διαδικαστική μνήμη, κινητικές δεξιότητες: βασικά γάγγλια

Προπαίδευση (priming): νεοφλοιός

Κλασσική εξαρτημένη μάθηση: αμυγδαλή (συναισθηματικές αντιδράσεις),
παρεγκεφαλίδα (κινητικές αντιδράσεις)

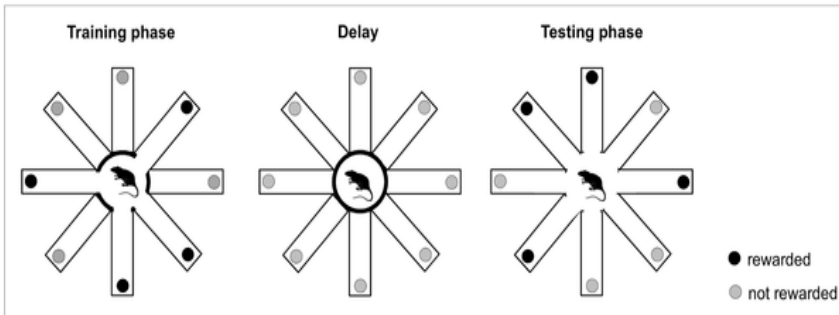
Ευαισθητοποίηση (sensitization), εξοικείωση (habituation): ανακλαστικές οδοί



Η εξέταση συνιστωσών της μνήμης των ζώων

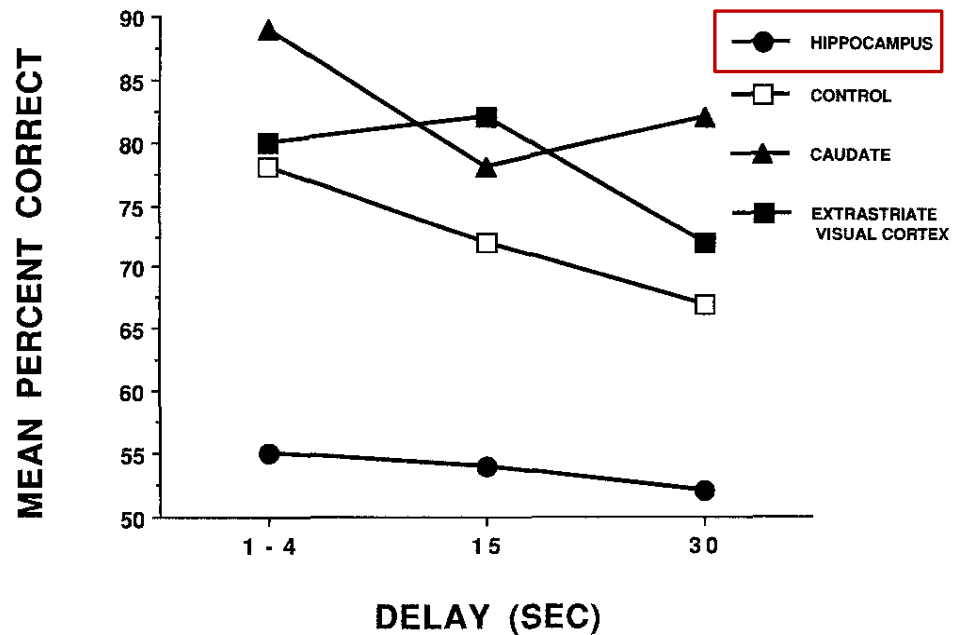
Η έκδηλη μνήμη

Ακτινωτός λαβύρινθος 8 διαδρομών



Αναγνώριση της θέσης στο χώρο: βλάβη στον
ιππόκαμπο μόνο

SPATIAL LOCATION RECOGNITION MEMORY



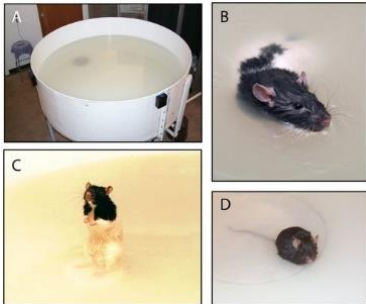
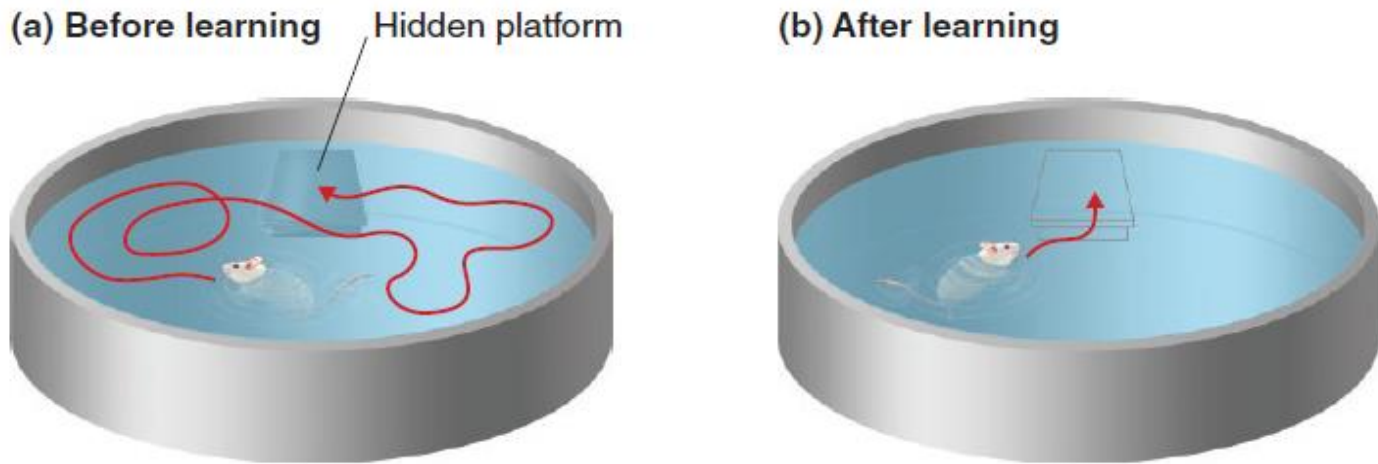
Η έκδηλη μνήμη

Morris water maze

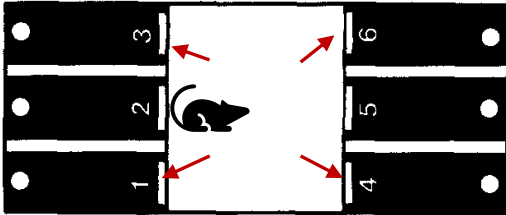
Αναγνώριση της θέσης στο χώρο: βλάβη στον
ιππόκαμπο μόνο

■ FIGURE 12.3 A Water Maze.

The rat learns to escape the murky water by finding the platform hidden just below the surface.



Η άδηλη μνήμη

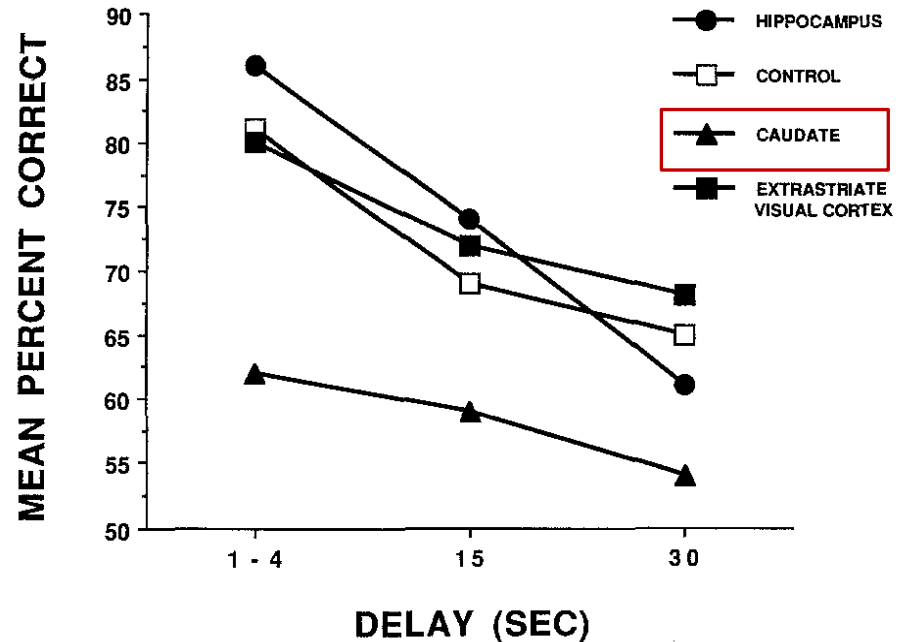


Α' φάση: τοποθέτηση στο μεσαίο κουτί. Τροφή στο 1 ή 3.

Β' φάση: Τοποθέτηση στο μεσαίο κουτί, στην άλλη πλευρά. Τροφή μόνο αν γυρίσει προς την ίδια πλευρά, όπως στην Α' φάση.

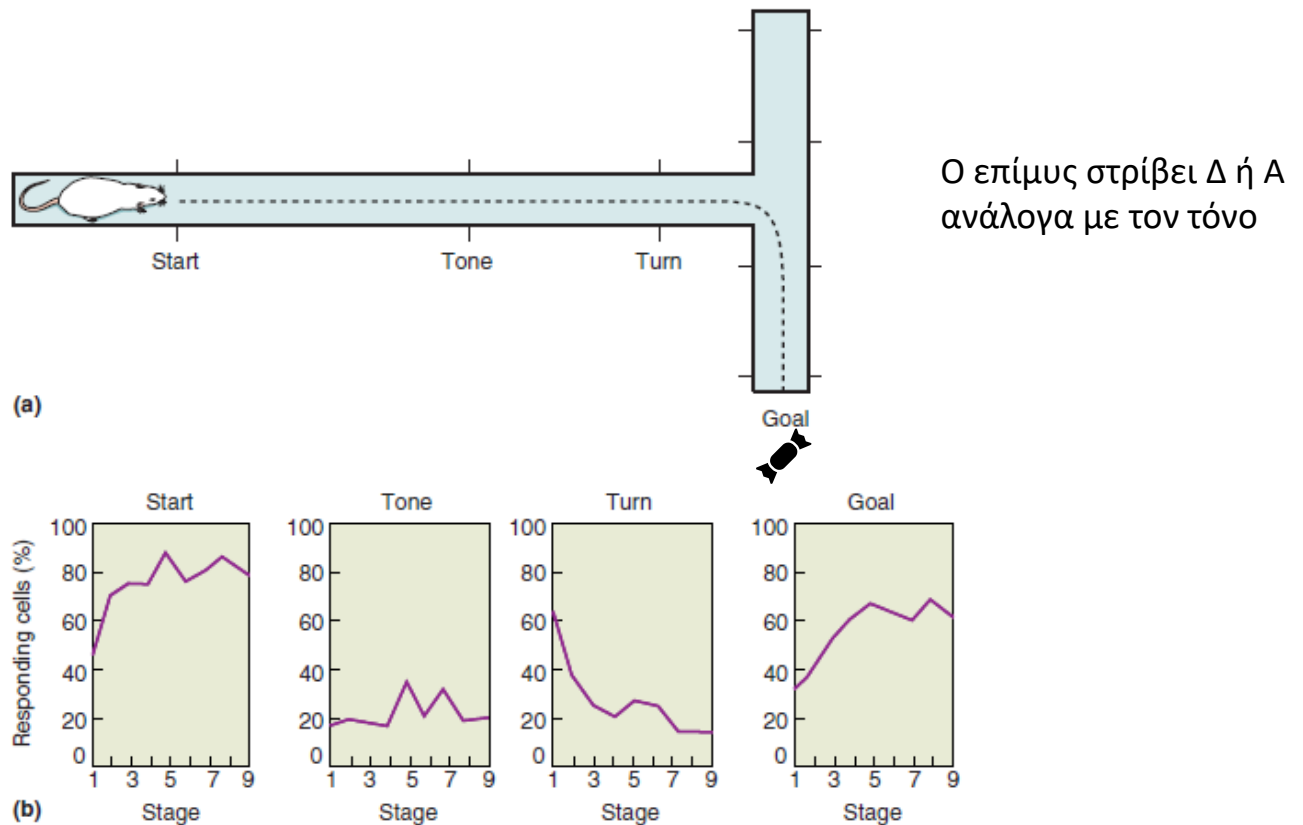
Μνήμη της κινητικής αντίδρασης στο χώρο: βλάβη στον κερκοφόρο πυρήνα μόνο

RESPONSE RECOGNITION MEMORY



Η άδηλη μνήμη

Η εκμάθηση συνηθειών (habits): βλάβη στον κερκοφόρο πυρήνα

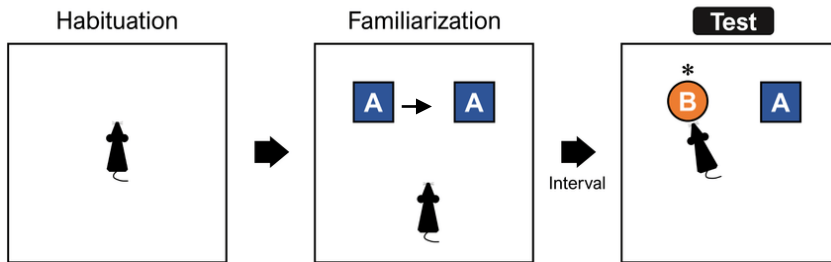


Οι νευρωνικές αποκρίσεις των αλλαγών κατά την εκμάθηση μιας διαδικασίας δείχνουν τα στάδια σχηματισμού μιας συνήθειας. Τα βασικά γάγγλια φαίνεται ότι προσλαμβάνουν τις αισθητηριακές πληροφορίες και στέλνουν σήματα για τις κινητικές αποκρίσεις.

Η αναγνώριση αντικειμένων

Μνήμη αναγνώρισης του νέου αντικείμενου

Novel Object Recognition

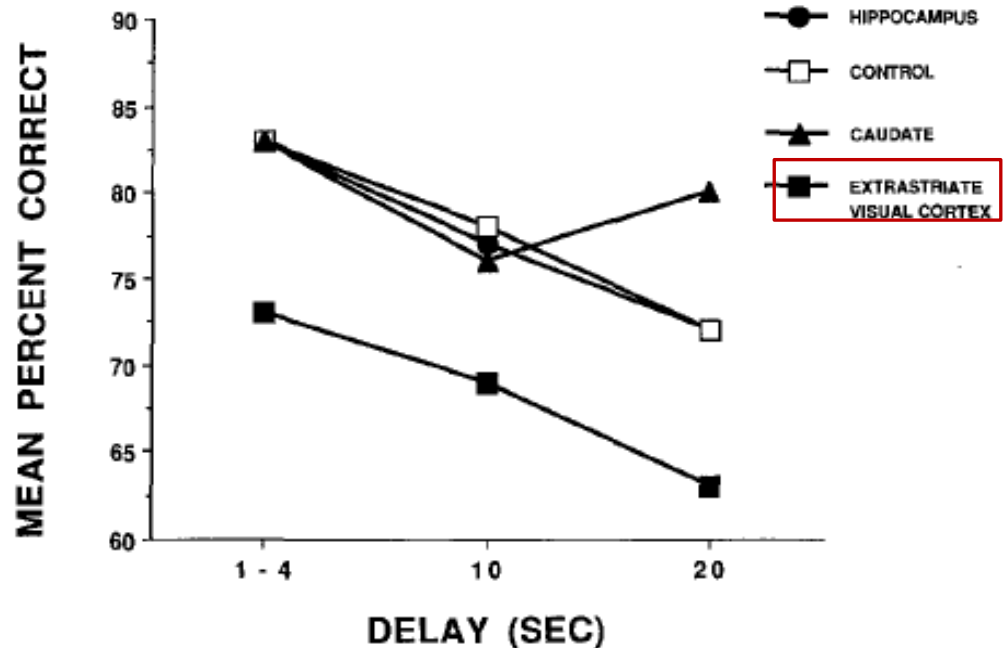


Α' φάση: ο επίμυς μετακινεί ένα αντικείμενο (A) και βρίσκει τροφή.

Β' φάση: ο επίμυς βρίσκει τροφή μόνο αν μετακινήσει το διαφορετικό αντικείμενο ως προς το δείγμα (B).

Μνήμη αναγνώρισης αντικειμένων με αναντιστοιχία: βλάβη στον εξωραβδωτό οπτικό φλοιό μόνο

OBJECT RECOGNITION MEMORY



Συμπεράσματα

Διπλός διαχωρισμός μεταξύ των εγκεφαλικών περιοχών και των δοκιμασιών

Η έκδηλη και η άδηλη μνήμη μπορεί να μειωθούν επιλεκτικά, ανάλογα με την περιοχή της βλάβης

Μοντέλα ζώων: πειραματική εξέταση αυτού του διαχωρισμού