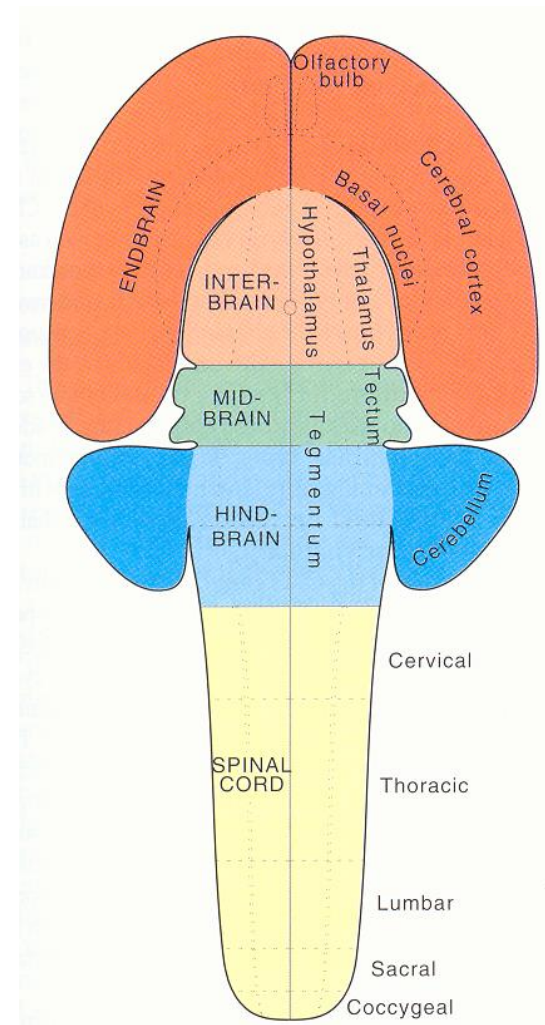
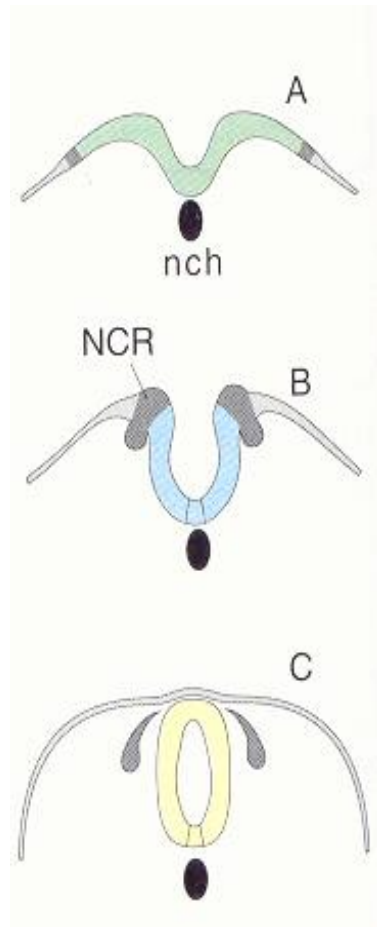
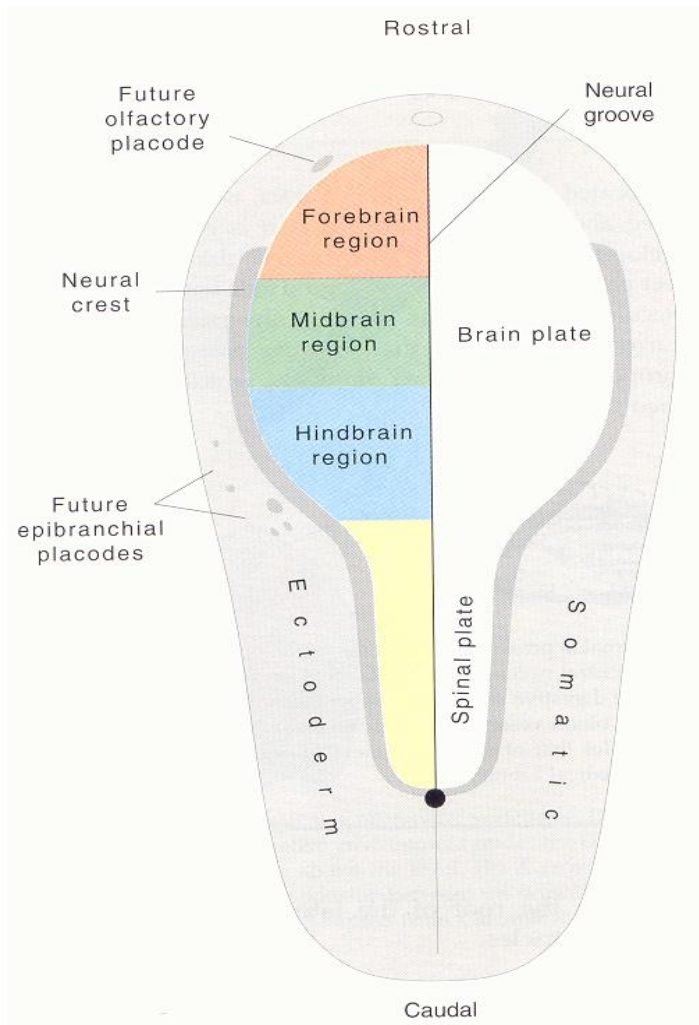


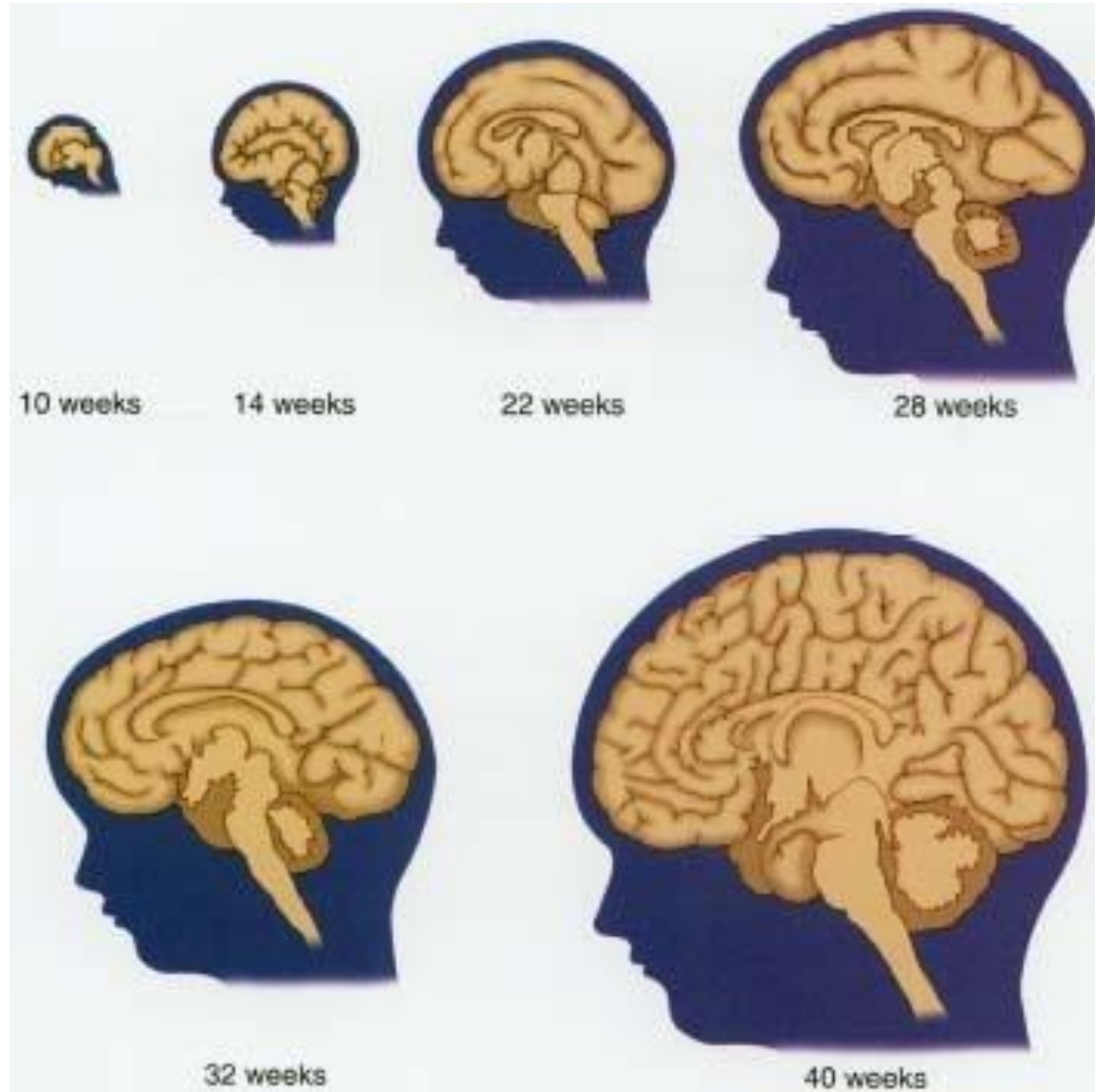
# Εμείς και ο εγκέφαλός μας

Σπύρος Ευθυμιόπουλος  
Αναπληρωτής Καθηγητής Νευροβιολογίας  
Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Αθηνών

# Η ανάπτυξη του νευρικού συστήματος

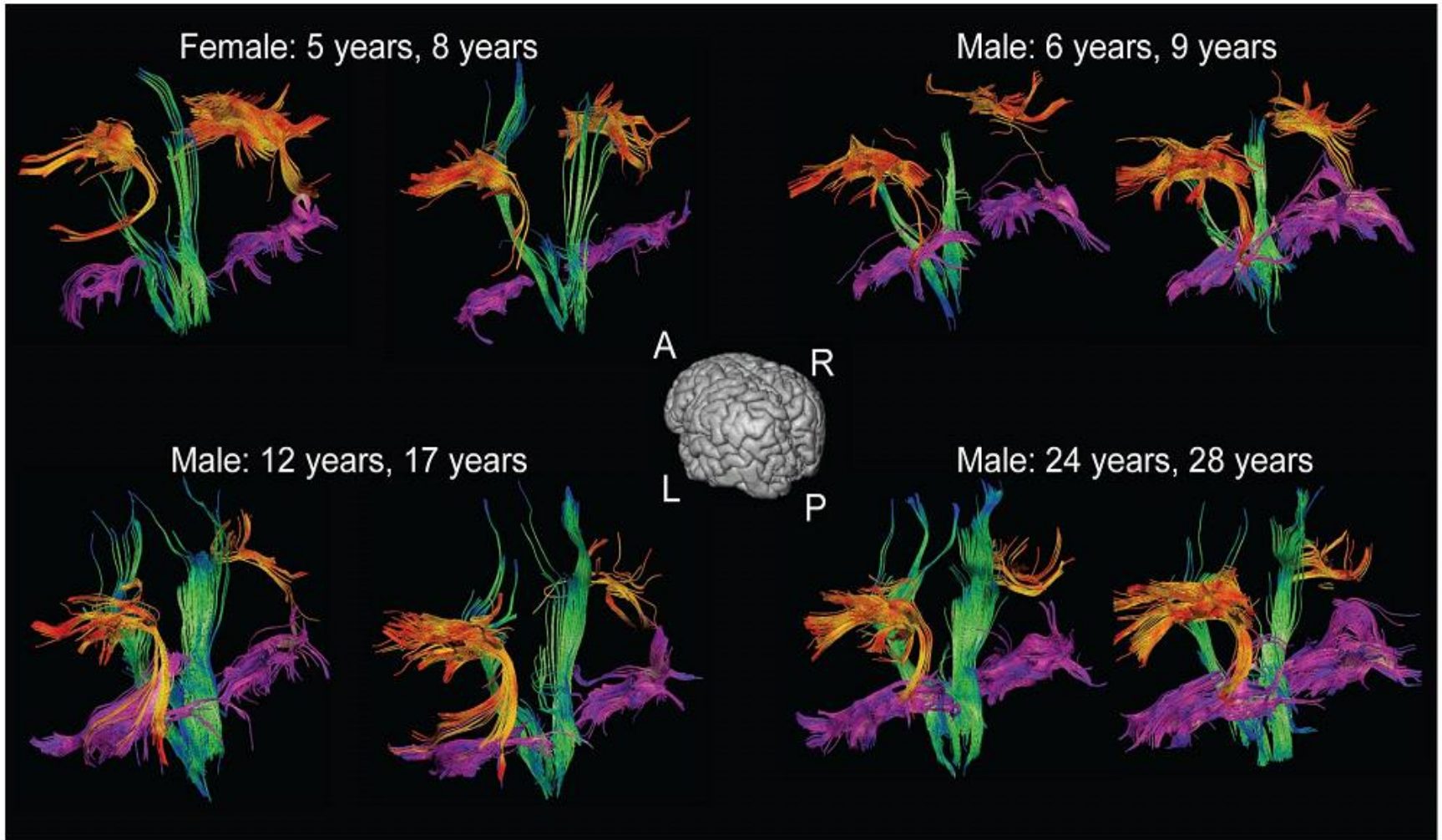


# Αύξηση στο μέγεθος του εγκεφάλου κατά την ανάπτυξη



Πότε ολοκληρώνεται η ανάπτυξη  
του εγκεφάλου; Πότε ώριμάζει ο  
εγκέφαλος;

# Η ωρίμανση του εγκεφάλου συνεχίζεται και μετά την ηλικία των 20 ετών



# Εφόσον ο εγκέφαλος δεν είναι πλήρως ανεπτυγμένος, ώριμος, ιδιαίτερα κατά την εφηβεία

- Οι γονείς, οι παιδαγωγοί και οι έφηβοι πρέπει να δείχνουν αλληλοκατανόηση και υπομονή όταν υπάρχει ασυνεννοησία-δυσκολία επικοινωνίας
- Οι έφηβοι δεν πρέπει να επιμένουν υπερβολικά στις δικές τους απόψεις. Να γνωρίζουν ότι μπορεί να μην έχουν ακόμα αναπτύξει τα κυκλώματα που θα τους επιτρέψουν να αντιληφθούν με ακρίβεια τις διάφορες καταστάσεις που βιώνουν.

Επιπλέον, όλοι πρέπει να γνωρίζουν ότι οι ορμόνες της εφηβείας «θολώνουν» το μυαλό των εφήβων και επηρεάζουν την κρίση τους.

Αλλά και οι ενήλικες μπορεί επίσης για χίλιους λόγους (πίεση και άγχος) να μην έχουν καθαρό μυαλό

# «Τα πάντα εν σοφία εποίησε»

Υπάρχει μεγάλο κόστος για τους όλους εξαιτίας της δυσκολίας της επικοινωνίας κατά την διάρκεια της εφηβείας.

Όμως στις ηλικίες κάτω των 20 ετών ο εγκέφαλος είναι πολύ «πλαστικός» και έχει τεράστιες δυνατότητες να αποκτήσει γνώσεις.



# «Τα πάντα εν σοφία εποίησε»

Και η περίοδος της εφηβείας είναι αυτή στην οποία οι άνθρωποι:

1. εκδηλώνουν την δυναμικότητά τους και την δημιουργικότητά τους,
2. αμφισβητούν σχέσεις, εκπαιδευτικά, κοινωνικά και πολιτικά συστήματα και δημιουργούν πίεση στους ενήλικες να σκεφτούν ξανά και να κάνουν βελτιώσεις
3. διεκδικούν έντονα το δικαίωμα για μια καλύτερη ζωή χωρίς να υπολογίζουν κινδύνους και άλλα κόστοι
4. δημιουργούν τις προϋποθέσεις για κοινωνικές ανατροπές και πρόοδο

Μας βοηθήστε οι έφηβοι να  
γίνουμε καλύτεροι άνθρωποι  
και μια καλύτερη κοινωνία

Σας ευχαριστούμε πολύ

Η γέννηση είναι ένα μεγάλο σοκ για  
τον εγκέφαλο

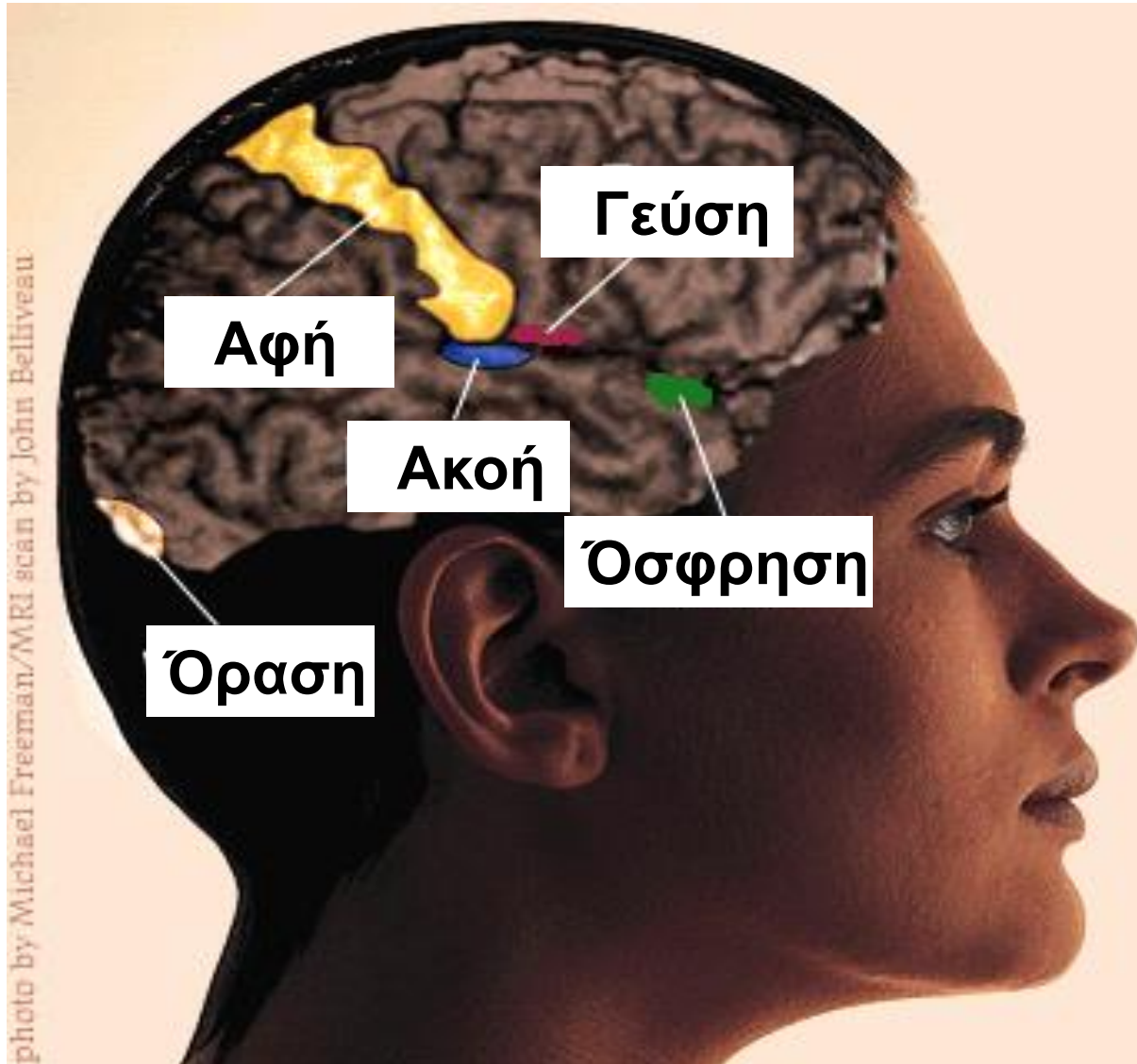
# Ο εγκέφαλος δέχεται καταγισμό αισθητικών πληροφοριών από το περιβάλλον

- Μάτια (όραση)
- Αυτιά (ακοή)
- Γλώσσα (γεύση)
- Μύτη (όσφρηση)
- Επιφάνεια του σώματος (αφή)

Κάθε αισθητικό σύστημα διεκδικεί  
από τον εγκέφαλο τα νευρικά  
κύτταρα που χρειάζονται για την  
ανάλυση της πληροφορίας που  
συλλέγει.

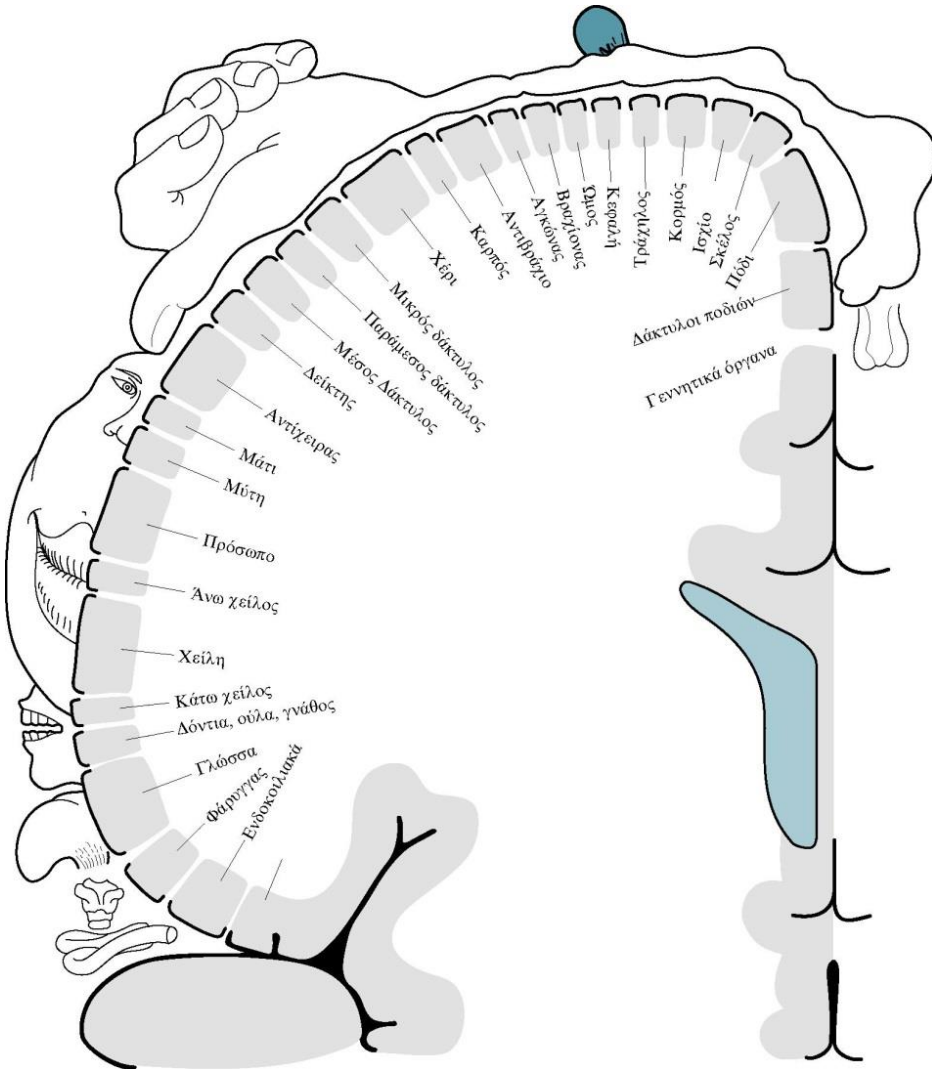
Τι κάνει ο εγκέφαλος;

Ο εγκέφαλος αποδίδει σε κάθε  
αίσθηση ένα πληθυσμό κυττάρων



Κάθε όργανο του σώματος  
**αντιπροσωπεύεται στον**  
εγκέφαλο και μπορεί έτσι να  
δημιουργηθεί ο σωματοτοπικός  
χάρτης για τον άνθρωπο.

# Ο ΣΩΜΑΤΟΤΟΠΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ



Η αντιπροσώπευση  
δεν είναι ανάλογη του  
μεγέθους των μερών  
του σώματος αλλά της  
συγκέντρωσης των  
αισθητήρων σε αυτά.



Το μέγεθος της περιοχής του εγκεφάλου που αποδίδεται σε κάποια αίσθηση, σε κάποιο όργανο ή σε κάποια λειτουργία δεν είναι σταθερό και αμετάβλητο.

**Παραδείγματα**

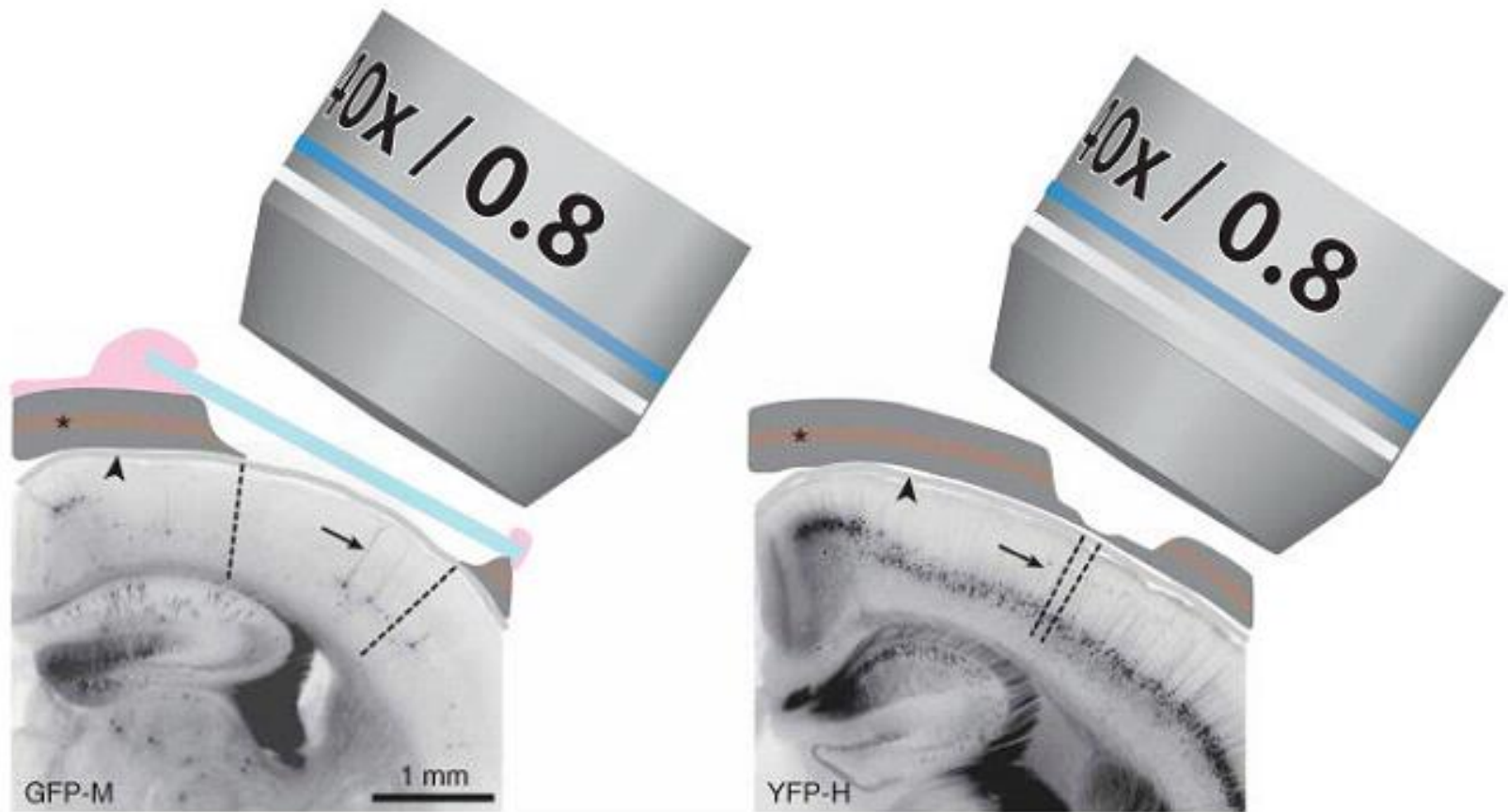
# 1ο Παράδειγμα

- Το μέγεθος του ιππόκαμπου, μια περιοχής του εγκεφάλου που εμπλέκεται στην μνήμη, είναι πολύ μεγαλύτερο στους ταξιτζήδες του Λονδίνου οι οποίοι για να πάρουν το δίπλωμα εξάσκησης του επαγγέλματός τους πρέπει να αποστηθίσουν το οδικό χάρτη του Λονδίνου

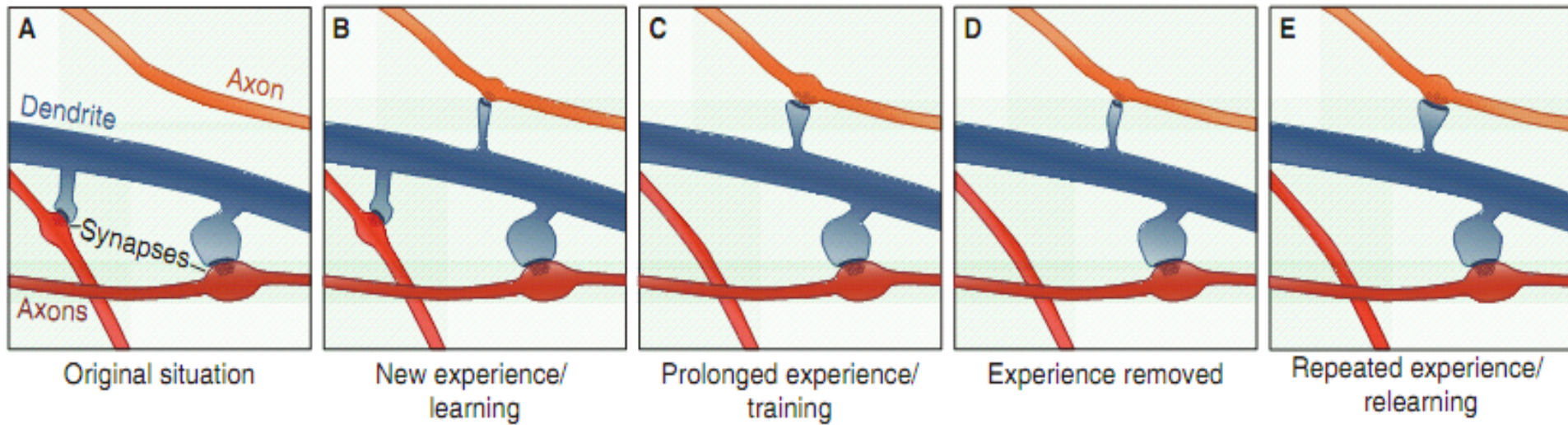
## 2ο Παράδειγμα

- Η περιοχή του φλοιού του εγκεφάλου που ελέγχει τις κινήσεις των δακτύλων είναι πολύ μεγαλύτερη στους βιολιτζήδες σε σχέση με τους άλλους ανθρώπους

Live imaging μας επιτρέπει να δούμε τις αλλαγές στην δομή του εγκεφάλου σε πραγματικό χρόνο ενώ τα πειραματόζωα είναι εν ζωή



# Η δομή του εγκεφάλου αλλάζει συνεχώς ως αποτέλεσμα της καθημερινής εμπειρίας

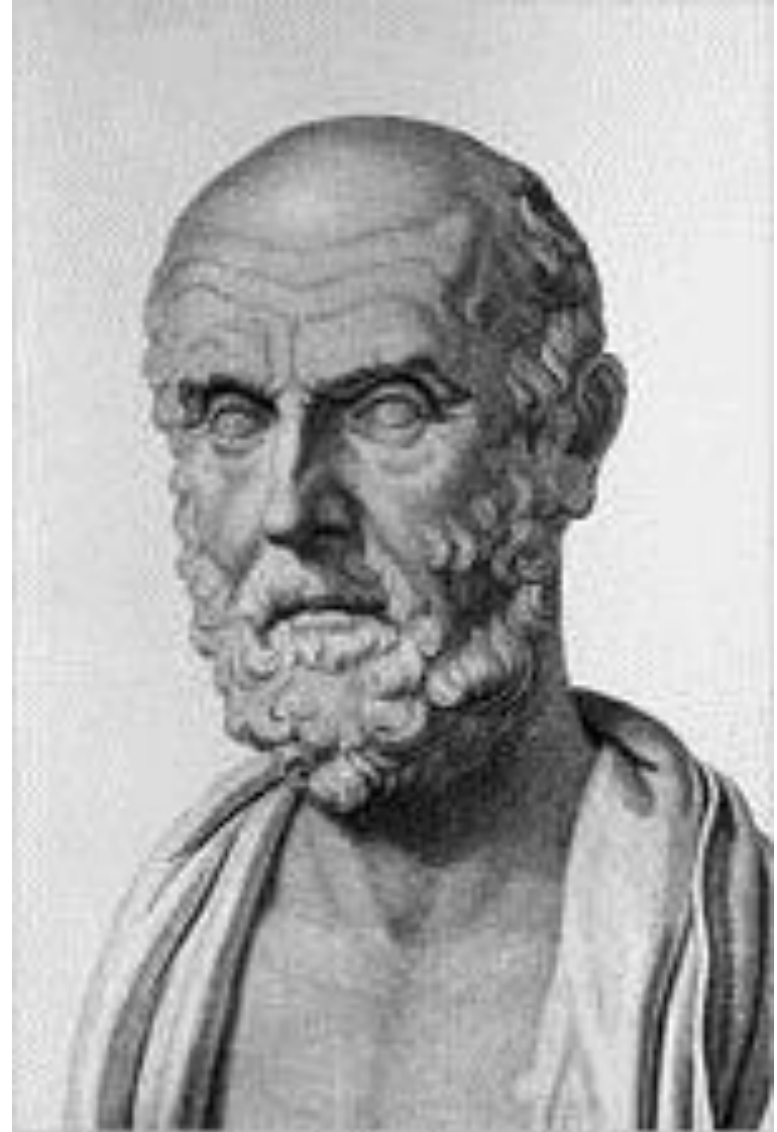


Οι δραστηριότητές μας  
επηρεάζουν την δομή και την  
λειτουργία του εγκεφάλου μας.

Ο εγκέφαλός μας αλλάζει  
συνεχώς.

# Εγκέφαλος

Από τον εγκέφαλο και μόνο από τον εγκέφαλο πηγάζουν η ευχαρίστηση, οι ηδονές, οι χαρές, το γέλιο και οι λύπες μας. Μέσω του εγκεφάλου βλέπουμε ακούμε, γευόμαστε, διακρίνουμε το άσχημο από το ωραίο και το ευχάριστο από το δυσάρεστο.  
Ιπποκράτης 460-377 π.χ.

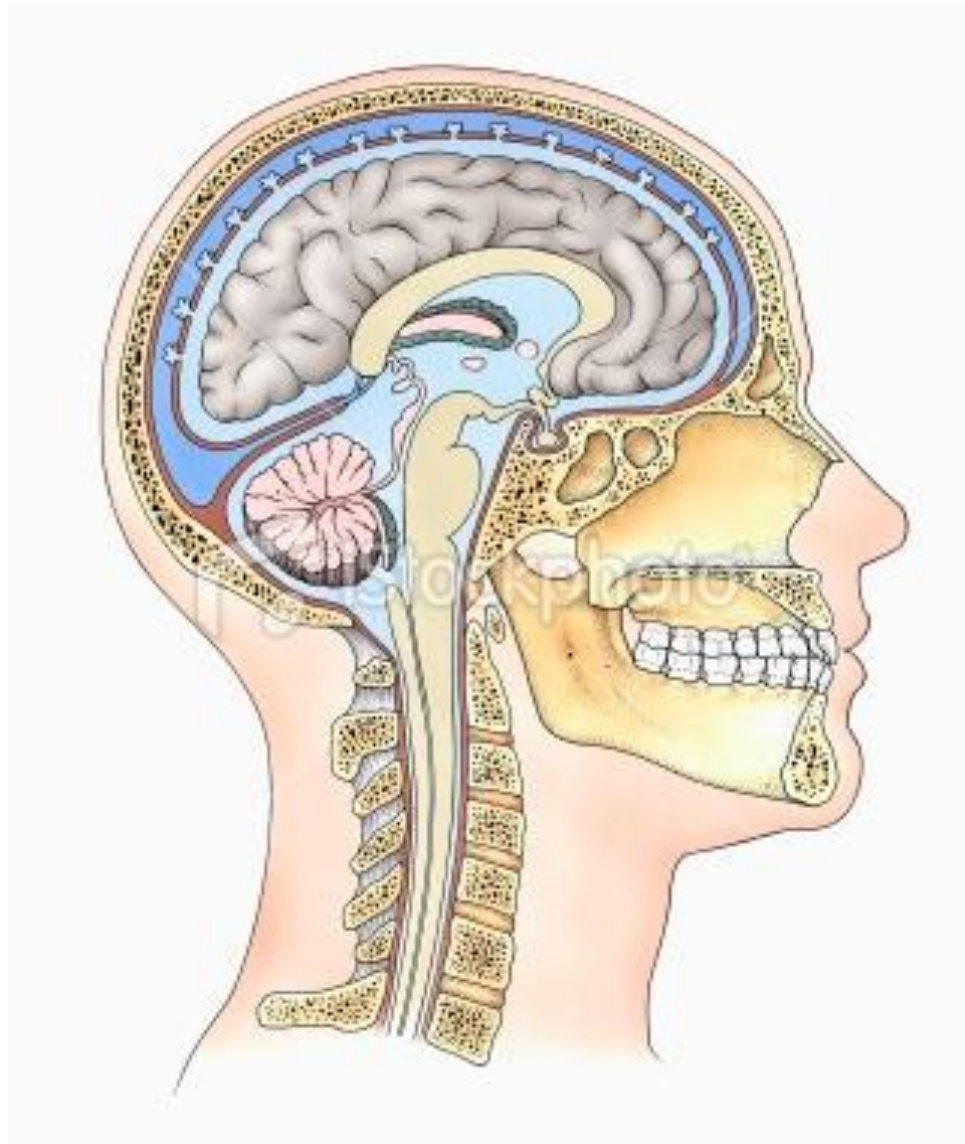


Ο εγκέφαλος είναι από τα πιο  
σημαντικά όργανα και πρέπει να  
προστατεύεται



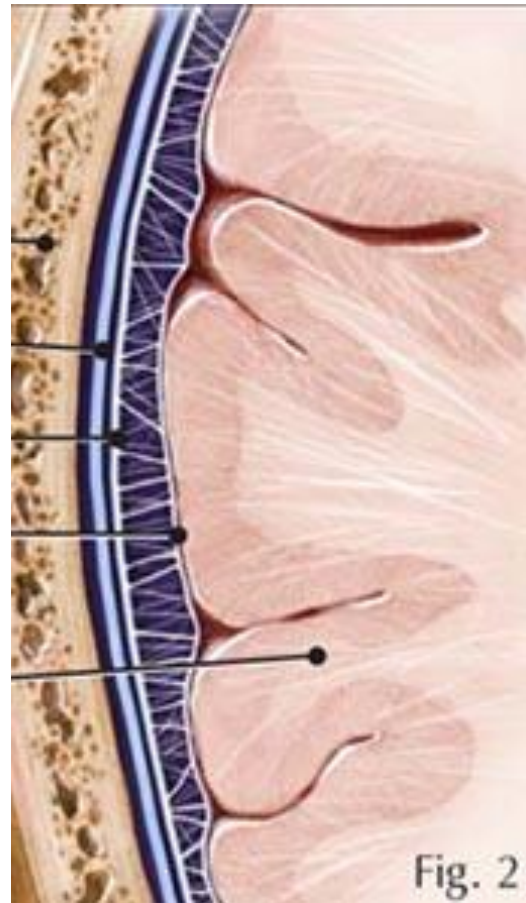


Ο εγκέφαλος είναι κλεισμένος μέσα  
στο οστέινο κρανίο

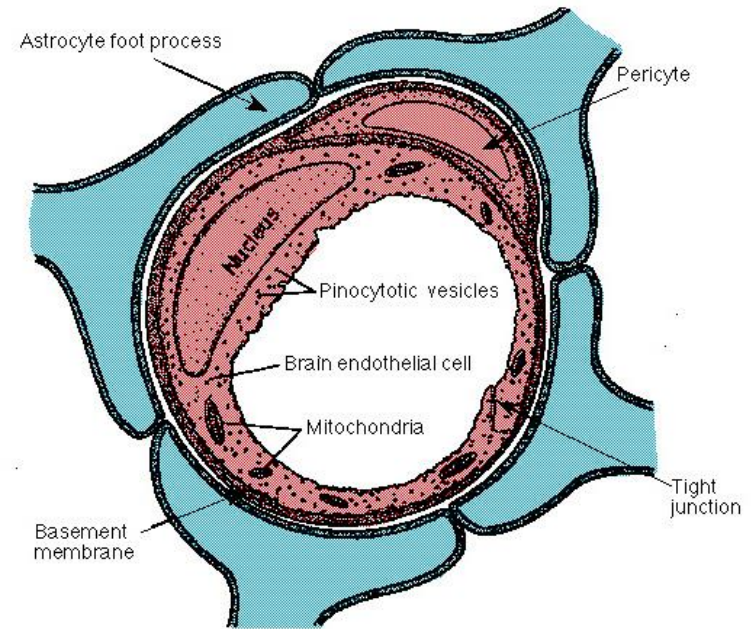
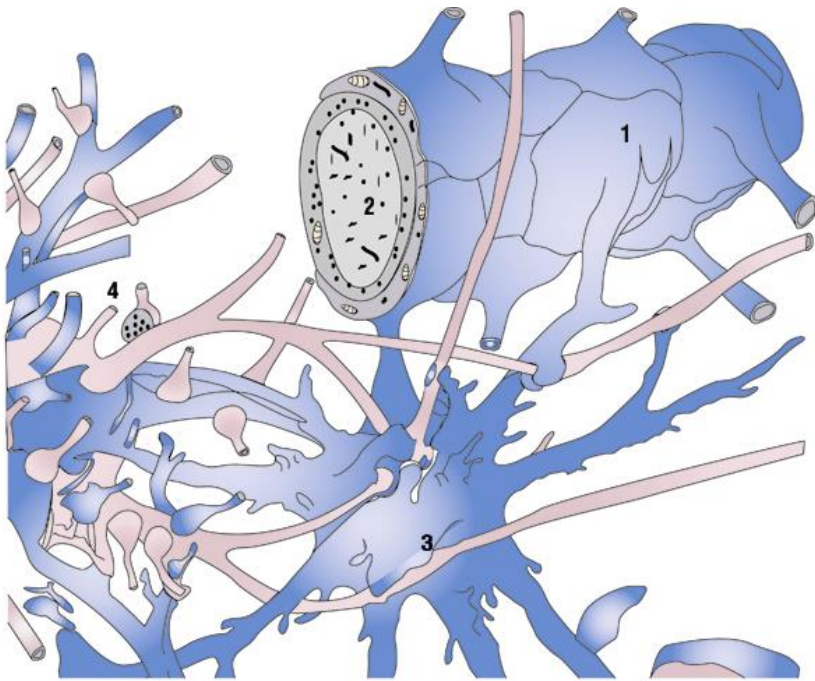


# Ο εγκέφαλος περικλείεται από το κρανίο και τις μήνιγγες

Κρανίο  
Σκληρή  
Αραχνοειδής  
Χοριοειδής  
Εγκέφαλος



# Ο εγκέφαλος απομονώνεται από το αίμα και τις πιθανά βλαβερές ουσίες που μπορεί να κυκλοφορούν σε αυτό



The ultrastructural features of the capillary endothelial cells of the brain differ from those of general (systemic) capillaries. The endothelial cells of the brain capillaries rarely have pinocytotic vesicles, have a great number of mitochondria, and are fused to one another by tight junctions. By contrast, the capillaries of the general circulation have prominent pinocytotic vesicles, have open clefts and fenestrae, and no tight junctions. (From Goldstein and Betz, 1986.)

Η φύση έχει κάνει την δουλειά της  
και έχει δημιουργήσει τις «δομές»  
(τους ιστούς) που προστατεύουν  
τον εγκέφαλο

**Εσείς πρέπει να  
αναγνωρίσετε την αξία του  
εγκεφάλου και να τον  
προστατέψετε**

# Προστατεύστε τον εγκέφαλό σας

- Μακριά από το αλκοόλ
- Μακριά από κάθε είδους ναρκωτική ουσία ή την λήψη φαρμάκων χωρίς συνταγή γιατρού
- Σωστή διατροφή
- Διανοητική άσκηση και
- Σωματική άσκηση

Τι χρειάζεται ο εγκέφαλος για να  
λειτουργήσει;

Χρειάζεται τεράστιες ποσότητες  
ενέργειας.



# Εγκέφαλος-Μεταβολισμός και Ενέργεια



Ο εγκέφαλος έχει τις υψηλότερες ενεργειακές απαιτήσεις από όλα τα άλλα όργανα.

Παρόλα αυτά δεν έχει αποθήκες ενέργειας.

Βασίζεται αποκλειστικά στην ποσότητα της γλυκόζης και του οξυγόνου που μεταφέρεται σε αυτόν με το αίμα.

# Η αιμάτωση του εγκεφάλου



Ο εγκέφαλος δέχεται ανά πάσα στιγμή το 20% του αίματος του ανθρώπινου οργανισμού και έχει αναπτυχθεί, για τις ανάγκες του, ένα πολύ εκτεταμένο και πυκνό δίκτυο αγγείων. Μέσω του αρτηριακού αίματος τροφοδοτείται με γλυκόζη και οξυγόνο ενώ μέσω του φλεβικού αίματος απομακρύνεται το διοξείδιο του άνθρακα και οι τοξικές ουσίες.



Αυτό σημαίνει ότι ο εγκέφαλος  
δέχεται ανά πάσα στιγμή  
τουλάχιστον 10 φορές περισσότερο  
αίμα (γλυκόζη και οξυγόνο) από  
κάθε άλλο όργανο ίσου βάρους

Ο έντονος μεταβολισμός του εγκεφάλου παράγει μεγάλες ποσότητες τοξικών ουσιών



Ο έντονος μεταβολισμός του εγκεφάλου ιδιαίτερα κατά την διάρκεια της φυσικής ή πνευματικής άσκησης έχει σαν αποτέλεσμα να παράγονται χημικές ουσίες που μπορεί να βλάψουν τις πρωτεΐνες του και το DNA του.

Χημικά γίνεται ένα πολύ επικίνδυνο περιβάλλον!!

Οι βλαβερές ουσίες πρέπει να  
εξουδετερώνονται ή να  
απομακρύνονται γρήγορα

Αυτό μπορεί να γίνει αν η διατροφή  
μας είναι σωστή και αν το  
κυκλοφορικό σύστημα του εγκεφάλου  
είναι καλά ανεπτυγμένο

# Η σωστή διατροφή προάγει την υγεία του εγκεφάλου



Η διατροφή μας πρέπει να περιλαμβάνει πολλά και διαφορετικά φρούτα και λαχανικά που προσφέρουν αντιοξειδωτικά όπως βιταμίνες.



- Η έλλειψη βιταμινών μπορεί να μας προδιαθέσει ή να μας οδηγήσει σε διάφορες νευρολογικές ασθένειες

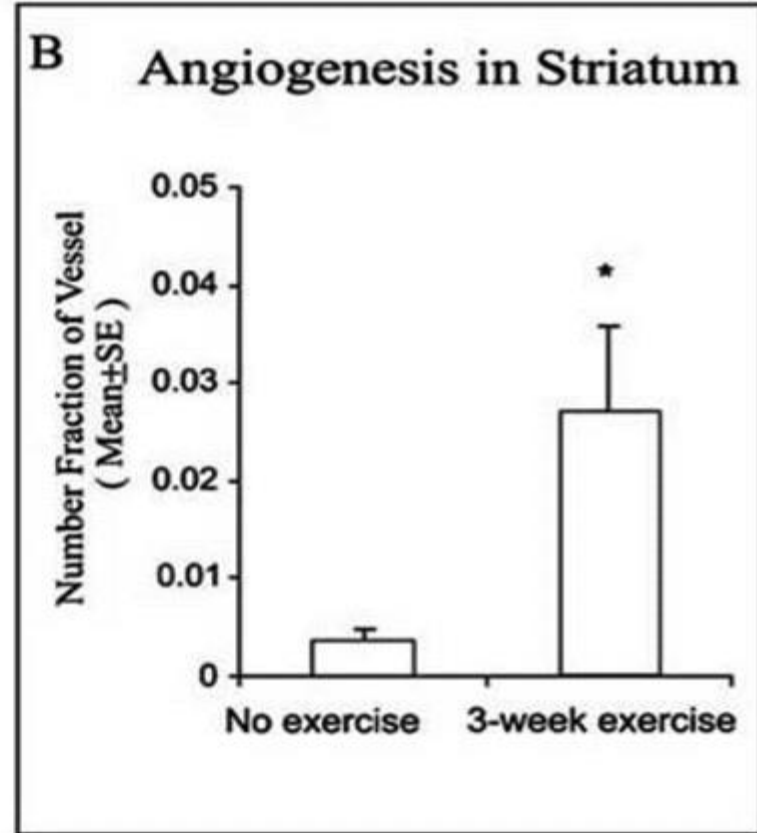
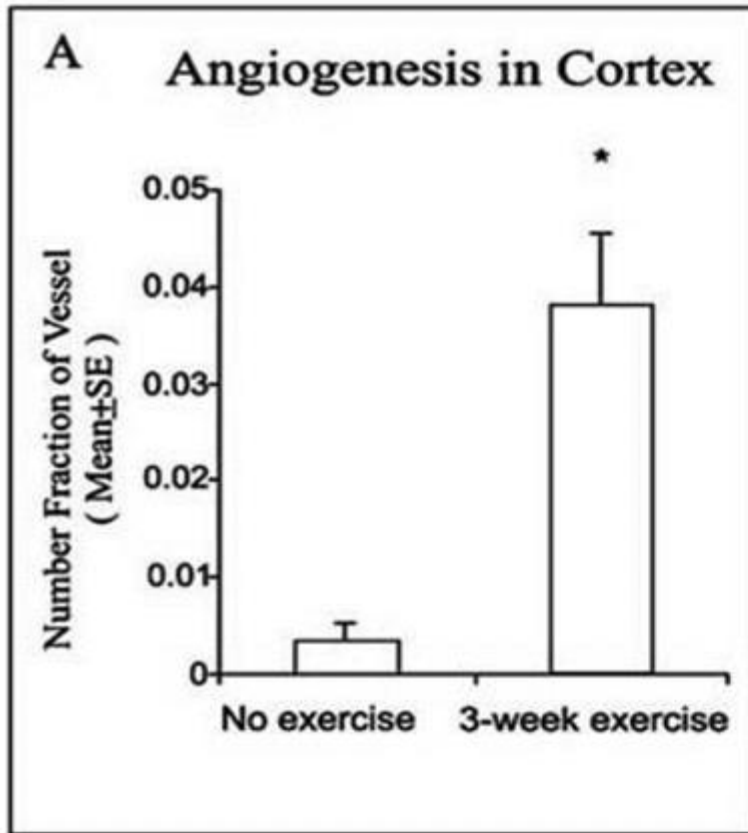


# Η σωστή αιμάτωση προάγει την υγεία του εγκεφάλου

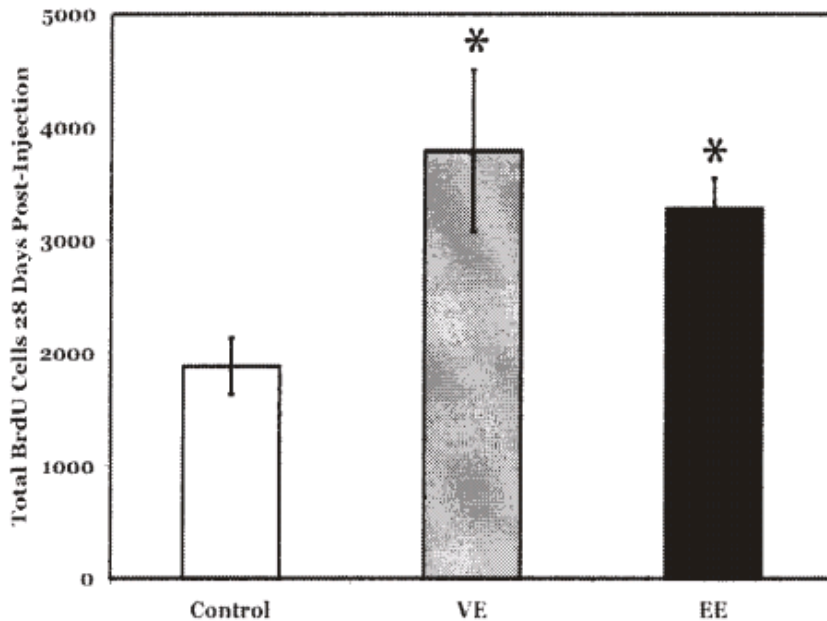


Πως μπορεί να βελτιωθεί το κυκλοφορικό σύστημα του εγκεφάλου;

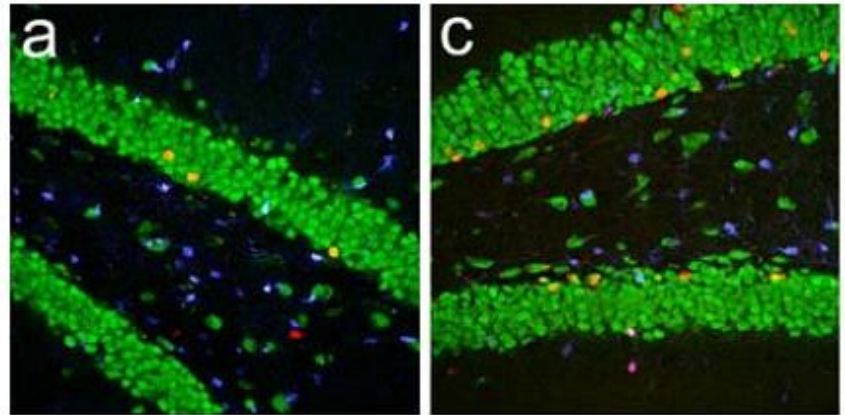
# Η άσκηση (άθληση) αυξάνει την αγγειογένεση



# Η άσκηση και το εμπλουτισμένο περιβάλλον αυξάνουν την νευρογένεση



Olson et al., 2006



Van Praag et al., 2008

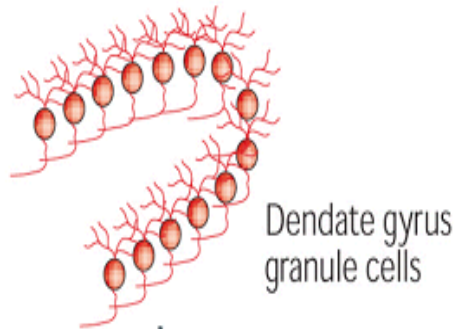


Η νευρογένεση συμβάλλει στην  
μνήμη

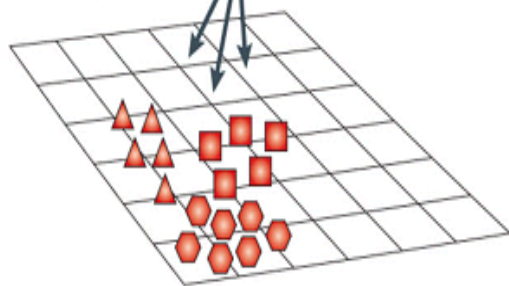
# Η νευρογένεση «προσφέρει» νέα κύτταρα για να συνδυαστούν με υπάρχοντα για να αποθηκευθούν «μνήμες»

a Without neurogenesis

Events:  →  → 

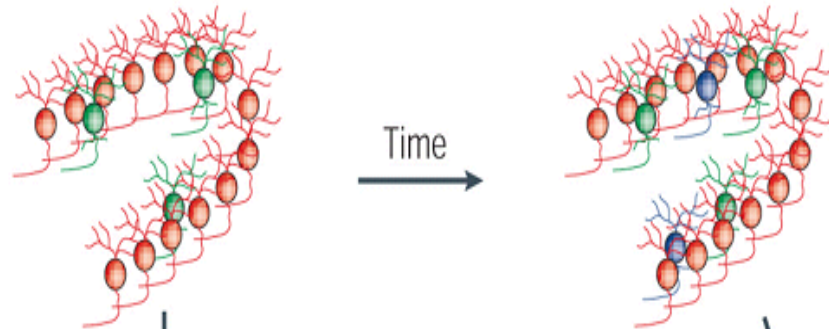


Memory space

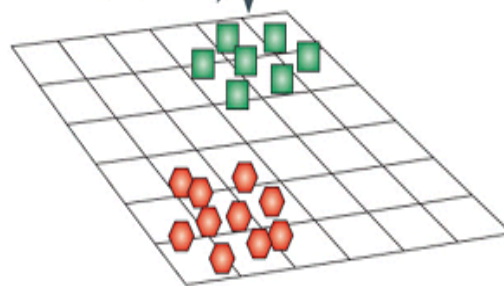


b With neurogenesis

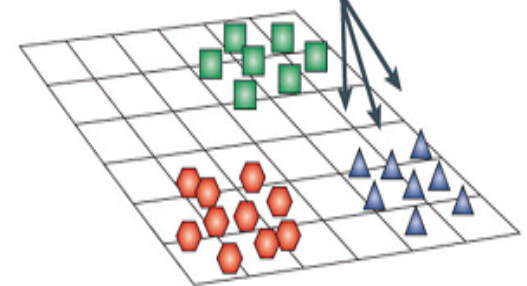
Events:  →  → 



Memory space

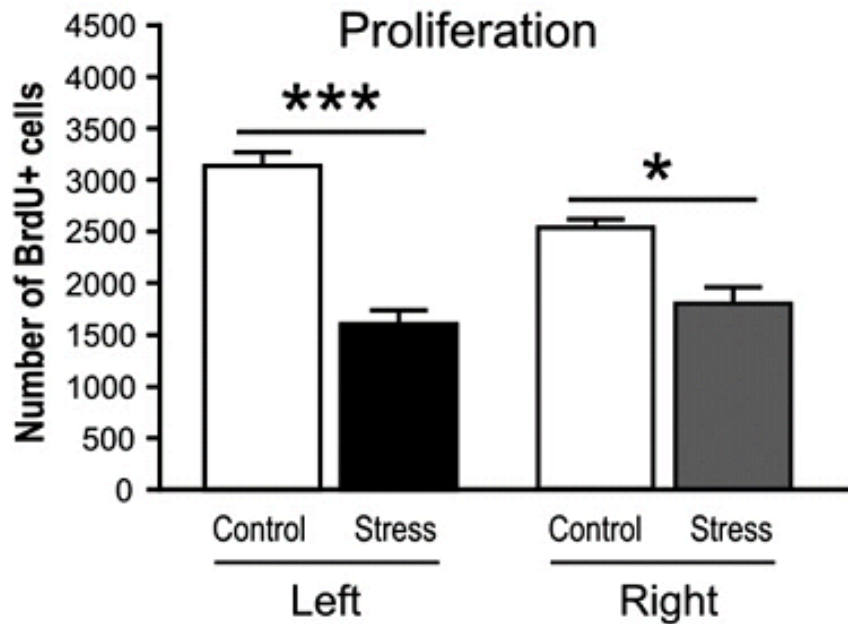


Memory space

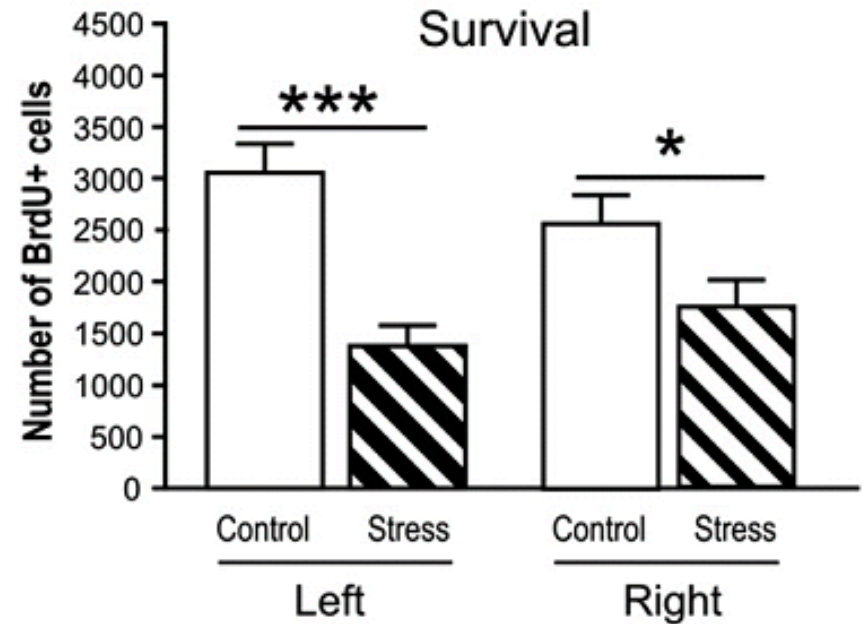


# Το στρες αναστέλλει την νευρογένεση

C

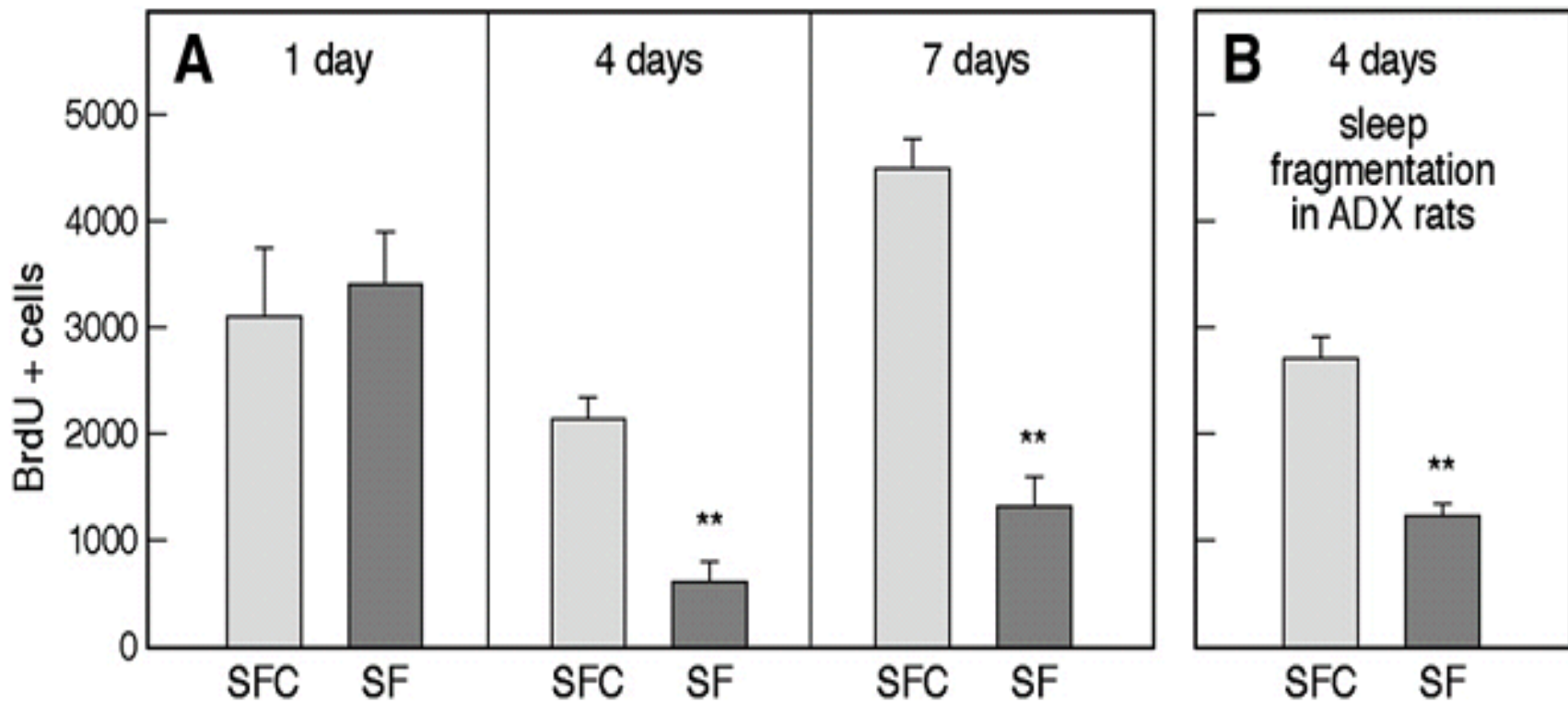


D



Η άσκηση μπορεί να  
αντισταθμίσει τις αρνητικές  
επιπτώσεις του στρες στην  
νευρογένεση

# Διαταραχές στον ύπνο αναστέλλουν την νευρογένεση

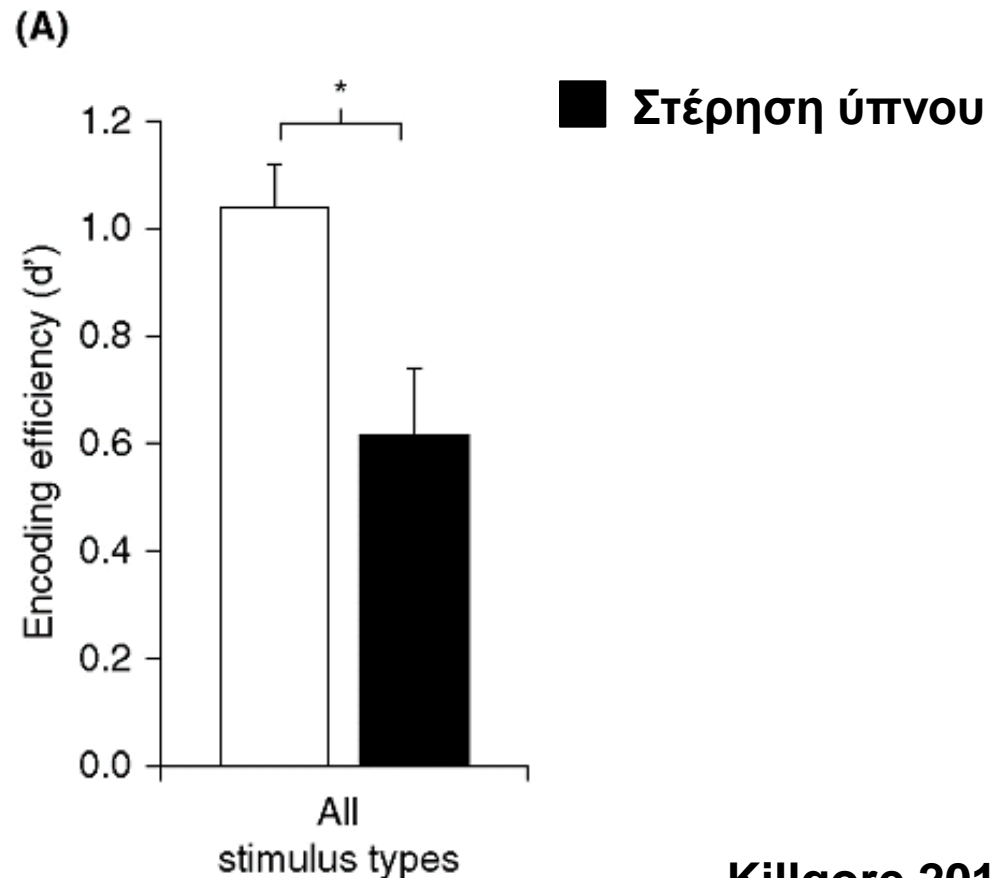


Guzman-Marin et al. 2007, Lucassen et al., 2010

# Ύπνος και εγκέφαλος

Ο ύπνος στην μνήμη και τη μάθηση

# Η έλλειψη ύπνου μειώνει την ικανότητα αποθήκευσης νέων πληροφοριών



# Πως βοηθά ο ύπνος την μνήμη και την μάθηση;

Δίνει την δυνατότητα-το χρόνο στον εγκέφαλο να αξιολογήσει τις πληροφορίες στις οποίες εκτέθηκε και να τις τακτοποιήσει σε «κουτάκια» (να τις αρχειοθετήσει) για να μπορεί να τις βρει όταν τις χρειάζεται



# Ο ύπνος είναι απαραίτητος για

- Την ανάπτυξη του οργανισμού αφού στην διάρκεια του ύπνου εκκρίνεται η αυξητική ορμόνη.
- για την αναζωογόνηση και την αποκατάσταση των βλαβών των ιστών και των οργάνων αλλά και των φυσιολογικών διαδικασιών που κρατούν το σώμα και το μυαλό σας υγιή
- Κατά την διάρκεια του ύπνου «ανοίγει» το «αποχετευτικό» σύστημα του εγκεφάλου για να απομακρυνθούν οι τοξίνες

Το σχολείο είναι κουραστικό

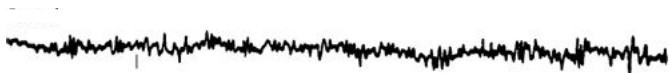
Ο εγκέφαλος στο «**ΚΟΚΚΙΝΟ**»

# Αλλαγές στην λειτουργία του εγκεφάλου μέσα στην σχολική τάξη

Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα σε συνθήκες ηρεμίας



Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα σε συνθήκες αυξημένης συγκέντρωσης της προσοχής



Όταν οι μαθητές και οι μαθήτριες συγκεντρώνουν την προσοχή τους να κατανοήσουν και να αντιληφθούν τις έννοιες στα διάφορα μαθήματα η δραστηριότητα του εγκεφάλου αυξάνεται, αυξάνεται ο μεταβολισμός του, καταναλώνει μεγάλες ποσότητες ενέργειας και καταπονείται.

Οι μαθητές πρέπει να  
εξασφαλίζουν για τον εγκέφαλό  
τους τις κατάλληλες συνθήκες  
χαλάρωσης και ξεκούρασης

# Πώς να χαλαρώσετε-ξεκουράσετε τον εγκέφαλό σας;



- Να κοιμηθείτε.



- Να μην παρακολουθήσετε τηλεόραση και να μην μπείτε στον υπολογιστή για να ξεκουραστείτε.

# Γιατί να μην παρακολουθήσετε τηλεόραση ή να μπείτε στον υπολογιστή;

- Ο εγκέφαλος συνεχίζει να «εργάζεται»: Αναλύει πολύπλοκες εικόνες, πολύπλοκα ηχητικά ερεθίσματα και συναισθηματικές και ψυχολογικές καταστάσεις.
- Θα λυπηθείτε, θα χαρείτε, θα κλάψετε, θα θυμώσετε κλπ. Δηλαδή ο εγκέφαλος συνεχίζει να κουράζεται!! **Δεν χαλαρώνει!!!!**

# Γιατί να μην μπούμε στον υπολογιστή;



- Αυτή η υπερδραστηριότητα που παρατηρείται στον εγκέφαλο ιδιαίτερα όταν σερφάρει κάποιος στο διαδίκτυο, όπως δείχνουν τελευταίες μελέτες, πιθανά να μην διευκολύνει την μάθηση αλλά να προκαλεί «κάψιμο» του εγκεφάλου

# Γιατί να μην παρακολουθήσουμε τηλεόραση;

Γιατί ο εγκέφαλος έχει ανάγκη και από «διανοητική» τροφή. Είναι προγραμματισμένος να του αρέσει να σκέφτεται και να μαθαίνει. Είναι τα προγράμματα της τηλεόρασης η σωστή διανοητική «τροφή»; Πιθανά, τα περισσότερα όχι!! Άρα στο σύνολο των περιπτώσεων ο εγκέφαλος δεν είναι «ευχαριστημένος».



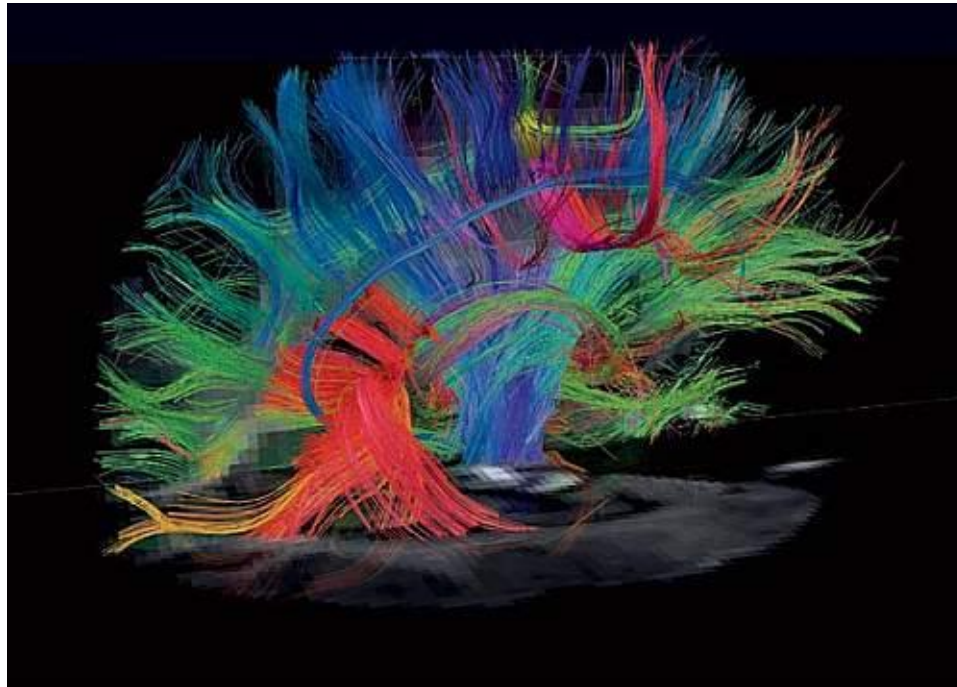
Ο εγκέφαλος συνεχώς μας «καλεί» να του δώσουμε τη σωστή διανοητική τροφή. Να τον κάνουμε περισσότερο έξυπνο. Πως μπορούμε να το κάνουμε αυτό;

Μπορούμε να το κάνουμε με την μελέτη, με τις δραστηριότητες και την ενασχόλησή μας με έξυπνα πράγματα, με το να εξασκούμε τα ταλέντα μας

Δηλαδή τι να κάνουμε;  
Να μην βλέπουμε τηλεόραση;  
Να μην μπαίνουμε στον  
υπολογιστή;

Να κάνετε επιλογή!!  
«Παν μέτρον άριστον»

# Ο άνθρωπος είναι ο εγκέφαλός του



Όλα τα διανοητικά χαρακτηριστικά του ανθρώπου προέρχονται από την δραστηριότητα του εγκεφάλου.

Η κατανόηση της λειτουργίας του θα αλλάξει ριζικά τα εκπαιδευτικά συστήματα αλλά και την ηθική των μελλοντικών κοινωνιών