



# Η εξέλιξη του εγκεφάλου και της συμπεριφοράς στη διάρκεια της ζωής

# Οι «πέντε ηλικίες» του εγκεφάλου



1. Κύηση: «η προετοιμασία»
2. Παιδική ηλικία: «η απορρόφηση»
3. Εφηβεία: «προγραμματισμός και επαναπρογραμματισμός»
4. Ενηλικίωση: «ο ολισθηρός κατήφορος»
5. Γηρατειά: «απώλειες»



# Η προετοιμασία



## 4<sup>η</sup> εβδομάδα:

- σχηματισμός νευρικού σωλήνα από πτύχωση 1 εκ των 3 στιβάδων κυττάρων

## 5<sup>η</sup> εβδομάδα:

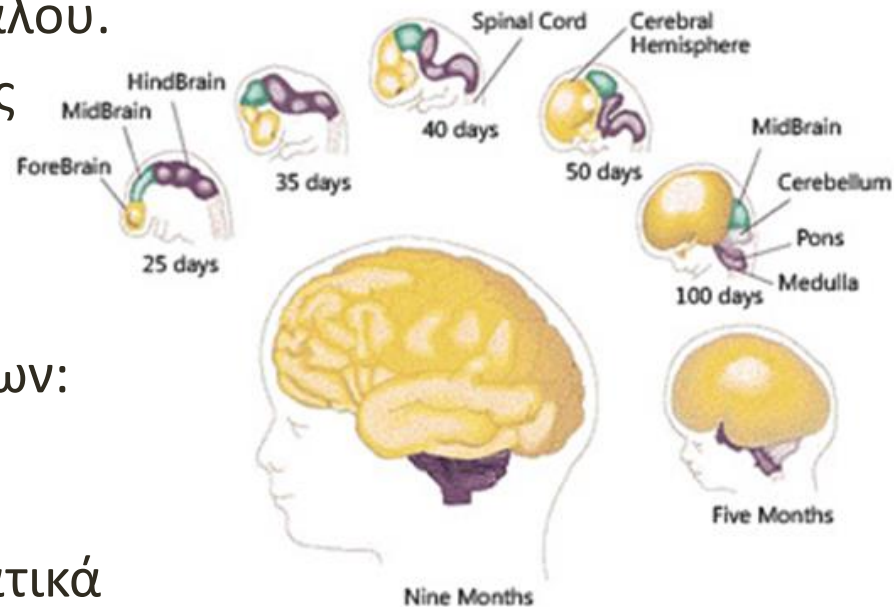
- το επάνω μέρος του σωλήνα λυγίζει, δημιουργώντας τη βασική δομή του πρόσθιου, μέσου και οπίσθιου εγκεφάλου.
- ανάπτυξη και διαφοροποίηση: έλεγχος από γονίδια. **Συμβολή οικογενειακού περιβάλλοντος.**

## Δύο πρώτα τρίμηνα:

- τοποθέτηση βασικών δομικών στοιχείων: νευρώνες και σύνδεσμοι (τμήματα εγκεφάλου με σωστό τρόπο και τόπο)
- Υψηλές απαιτήσεις σε θρεπτικά συστατικά

## Προς το τέλος:

- Διαμόρφωση από ήχους και αισθήσεις

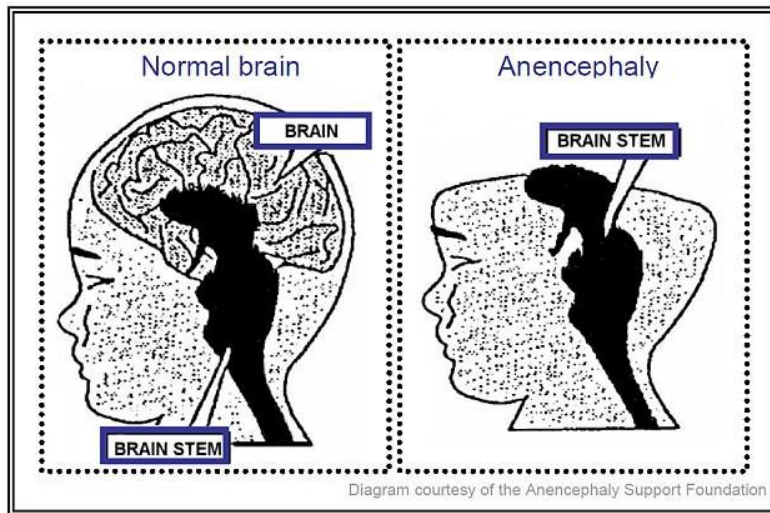


# Θρεπτικές ουσίες

Φυσιολογική ανατομία



Δισχιδής ράχη



- φυλλικό οξύ
  - ζωτικής σημασίας για το κλείσιμο του νευρικού σωλήνα.
  - Η έλλειψή του μπορεί να οδηγήσει σε ελαττώματα όπως
    - **δισχιδής ράχη**, στην οποία ένα τμήμα του νωτιαίου μυελού αναπτύσσεται έξω από το σώμα, και
    - **ανεγκεφαλία**, στην οποία το μεγαλύτερο μέρος του εγκεφάλου δεν αναπτύσσεται και είναι θανατηφόρος.
- Υπάρχουν ορισμένα στοιχεία που δείχνουν ότι η έλλειψη βιταμίνης B<sub>12</sub> έχει παρόμοια αποτελέσματα.

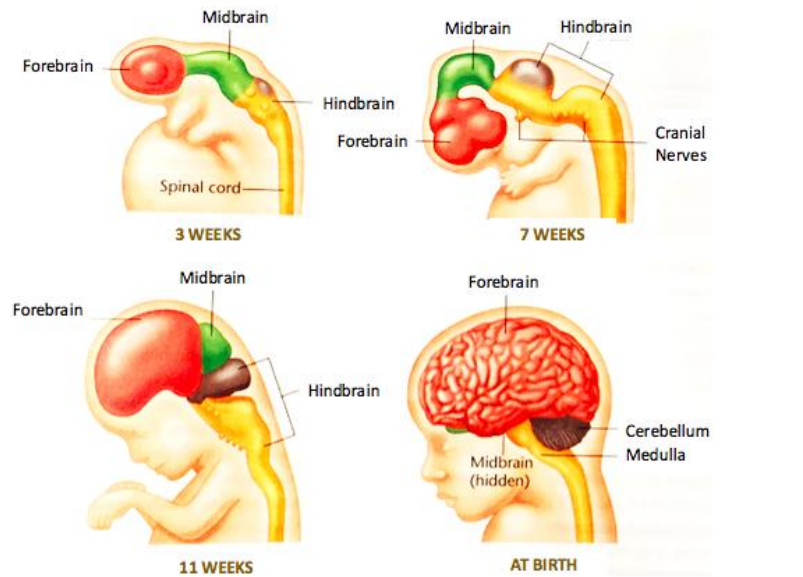
# Τοξικές ουσίες

- πλακούντας =εξαιρετικά επιλεκτικό φράγμα  
άρα τα έμβρυα είναι καλά προστατευμένα
- Το φράγμα διαπερνάται από τοξικά συστατικά
  - υδράργυρος, νικοτίνη , αλκοόλ μπορούν να το διαπεράσουν.
- Τα αποτελέσματα εξαρτώνται από τις **δόσεις** και τη **χρονική στιγμή της έκθεσης**
- Μελέτες σε ζώα έχουν δείξει ότι
  - η νικοτίνη επηρεάζει τις λειτουργίες των νευροδιαβιβαστών
  - ο υδράργυρος έχει συνδεθεί με την απώλεια κυττάρων στην παρεγκεφαλίδα και τμήματα του φλοιού
  - το αλκοόλ είναι γνωστό ότι σκοτώνει τους νευρώνες και αλλάζει τη δράση ορισμένων νευροδιαβιβαστών.
  - ο καπνός του τσιγάρου περιορίζει τη ροή του αίματος προς το έμβρυο, στερώντας του οξυγόνο και θρεπτικά συστατικά

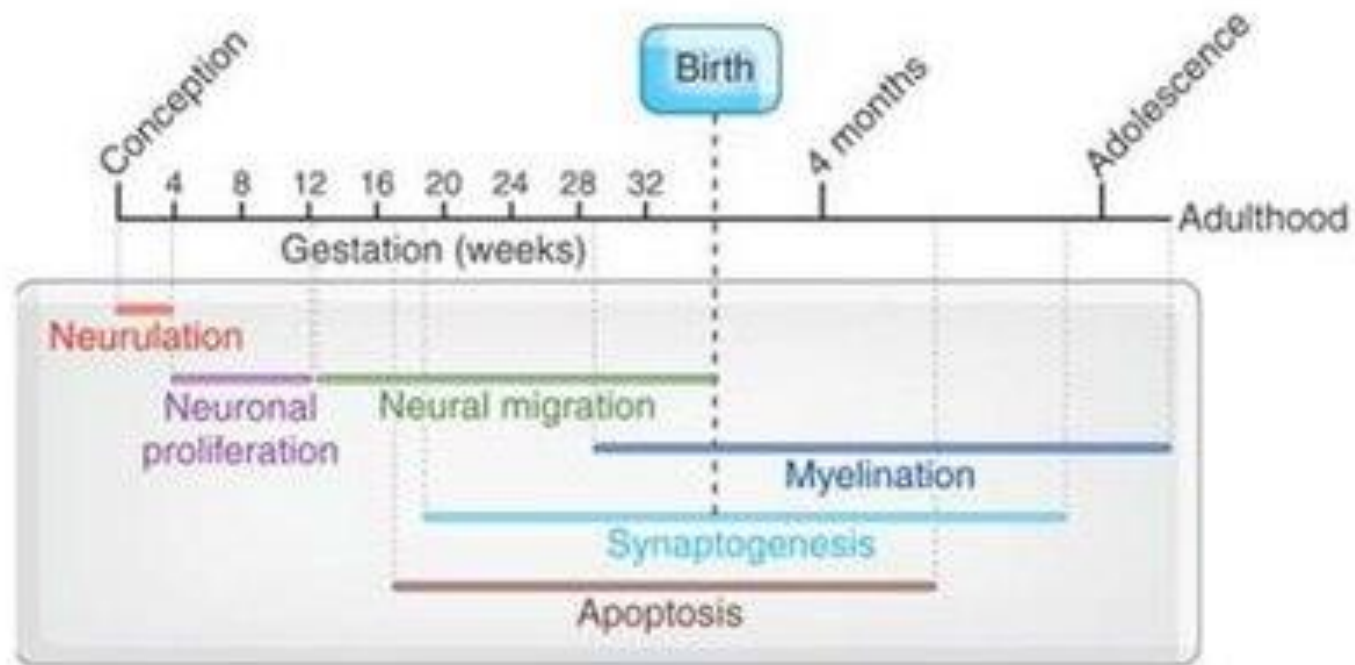


# Η ανάπτυξη του εγκεφάλου πριν από τη γέννηση

- Η ανάπτυξη του φλοιού του εγκεφάλου στην πραγματικότητα υπερπαραγάγει νευρώνες, με τον αριθμό αυτό να κορυφώνεται την 28<sup>η</sup> εβδομάδα της κύησης και στη συνέχεια να υποχωρεί σε ένα σταθερό αριθμό 23.000.000.000 μέχρι και τη γέννηση
- Στην περίοδο πριν από τη γέννηση
  - σχηματίζονται ως και 250.000 νέα κύτταρα το λεπτό, δημιουργώντας 1.8 εκατομμύρια νέες συνάψεις το δευτερόλεπτο,
- παρά το γεγονός ότι τα μισά περίπου από αυτά αργότερα θα εξασθενήσουν και θα νεκρωθούν, αφήνοντας πίσω μόνο αυτά που έχουν ενισχυθεί από τη χρήση.



# Συναπτογένεση



- ✓ Η περίοδος γρήγορου σχηματισμού συνάψεων αρχίζει πολύ πριν από τη γέννηση σε πρωτεύοντα θηλαστικά και έχει ως αποτέλεσμα **υπερπαραγωγή συνάψεων σε σχέση με τον ενήλικα**.
- ✓ [https://www.youtube.com/watch?v=XdN9i\\_ZWGho](https://www.youtube.com/watch?v=XdN9i_ZWGho)





- Οι εμπειρίες του τελευταίου σταδίου της προγεννητικής περιόδου είναι σημαντικές και ίσως καθοριστικές για την ανάπτυξη του εγκεφάλου.
- **Μάθηση** μπορεί να ανιχνευθεί για πρώτη φορά πειραματικά κατά την 22<sup>η</sup> ως 24<sup>η</sup> εβδομάδα της κύησης (τα έμβρυα ανταποκρίνονται σε έναν θόρυβο ή ένα άγγιγμα αλλά αγνοούν το ίδιο ερέθισμα όταν συντελείται επαναλαμβανόμενα. Απλό είδος μνήμης: εθισμός).
- 32<sup>η</sup> εβδομάδα: το έμβρυο μπορεί να μάθει ένα αυθαίρετο ερέθισμα ως σήμα του ότι κάτι θα συμβεί.
- Εμβρυϊκές **αναμνήσεις** συγκεκριμένων μουσικών κομματιών ή της φωνής και της μυρωδιάς της μητέρας σχηματίζονται μετά την 30<sup>η</sup> εβδομάδα και διατηρούνται μετά τη γέννηση.



- **Ομιλία**
- Ένα νεογέννητο θα απορροφήσει περισσότερο τις λέξεις αν ακούει τη μητρική του γλώσσα αντί για μια ξένη, αν και τα νεογέννητα ανταποκρίνονται στους ήχους οποιασδήποτε γλώσσας περίπου ως την ηλικία των τριών ετών.
- Παρ' όλα αυτά, ενώ το να μιλάτε σε ένα έμβρυο στο τρίτο τρίμηνο της κύησης μπορεί να βοηθήσει στο να αναγνωρίζει τη φωνή σας, δεν υπάρχουν ενδείξεις ότι η έκθεσή του σε πολλές γλώσσες θα επηρεάσει τα μελλοντικά γλωσσικά ταλέντα του.
- **Ο πιο σημαντικός παράγοντας για την ανάπτυξη της ομιλίας είναι το πόσο ο γονιός μιλάει στο παιδί μετά τη γέννησή του, το πόσο σύνθετο είναι το λεξιλόγιο που χρησιμοποιεί και το πόσο καλά εστιάζει στην προσοχή του παιδιού.**

# Η απορρόφηση



## BRAIN DEVELOPMENT DURING THE FIRST 5 YEARS

Sensory Pathways  
(Hearing, Vision)

Language

Higher Cognitive  
Functions

Self-Regulation

BIRTH

1

2

3

4

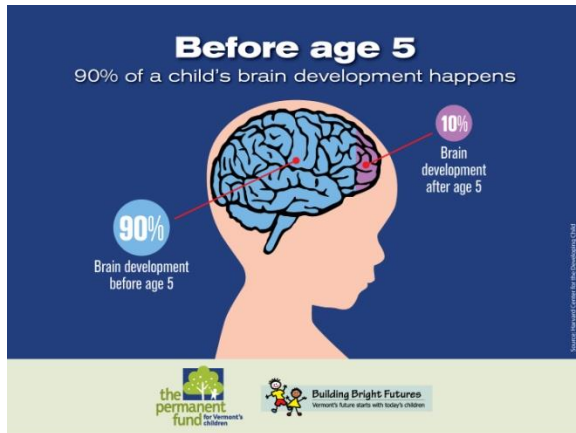
5

6

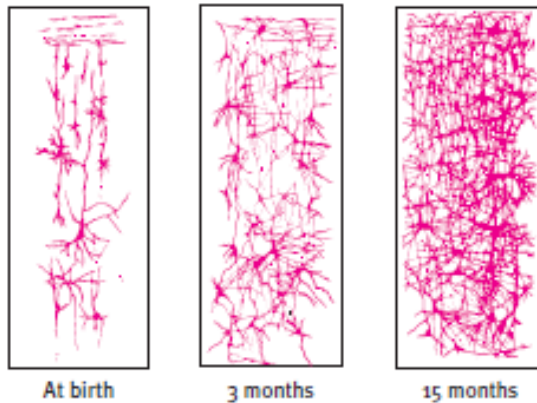
7



# Η εξέλιξη του εγκεφάλου μετά τη γέννηση

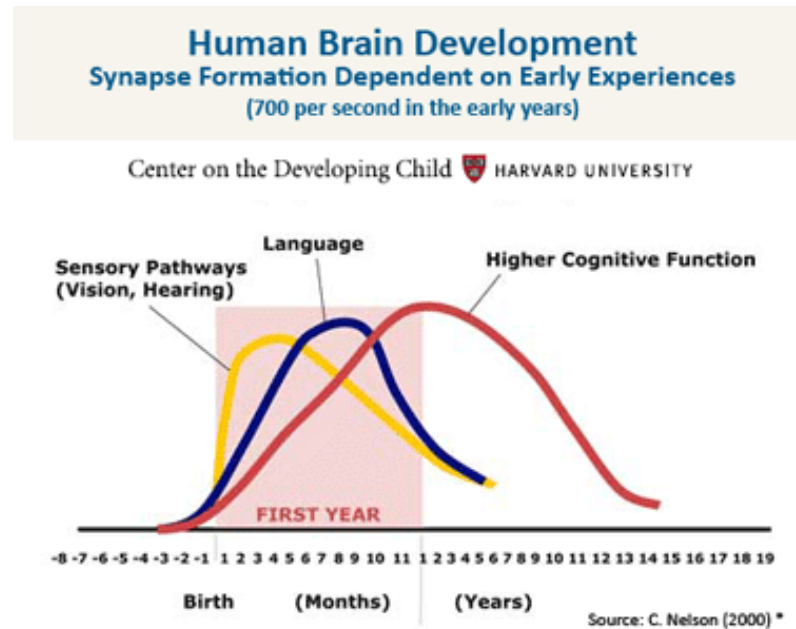


- Κατά τη γέννηση υπάρχει ο μεγαλύτερος αριθμός νευρικών κυττάρων στον εγκέφαλο που θα υπάρξει σε όλη τη ζωή. Νευρικό σύστημα ανώριμο.
- Μετά τη γέννηση, αναπτύσσονται ραγδαία τα νευρωνικά δίκτυα που σχετίζονται με τη κίνηση, ομιλία, μνήμη κλπ



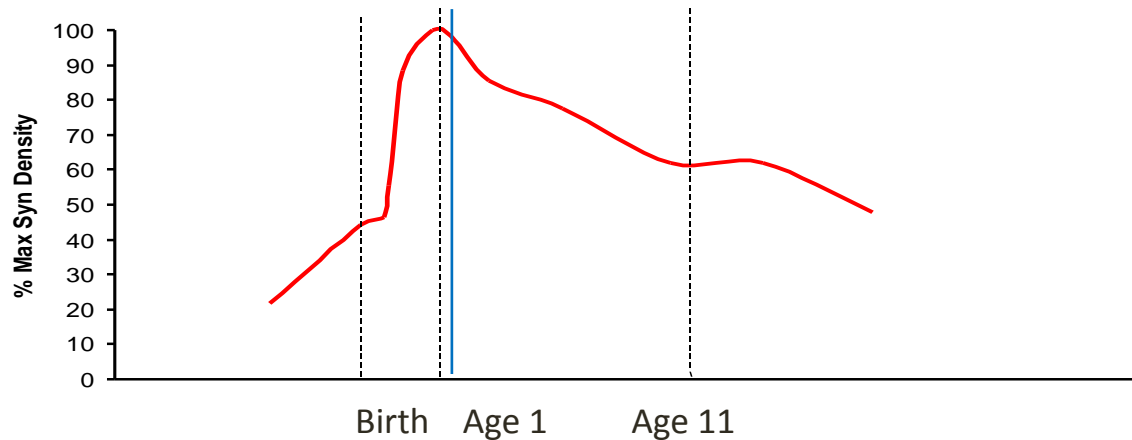
- Οι περισσότερες μεταβολές στην ανάπτυξη του εγκεφάλου εμφανίζεται ήδη στη μήτρα, αλλά οι αλλαγές αυτές **συνεχίζονται και για τα πρώτα δύο χρόνια μετά τη γέννηση** οπότε ο εγκέφαλος έχει φτάσει περίπου στο 80% του βάρους του ενήλικα.

# Η εξέλιξη του εγκεφάλου - συναπτογένεση



- ✓ Η περίοδος γρήγορου σχηματισμού συνάψεων αρχίζει πολύ πριν από τη γέννηση σε πρωτεύοντα θηλαστικά
  - ✓ υπερπαραγωγή συνάψεων σε σχέση με τον ενήλικα.
  - ✓ ταυτόχρονα σε διαφορετικά περιοχές του εγκεφαλικού φλοιού
- ✓ Ωστόσο, σε ανθρώπους, μεταθανάτια στοιχεία δείχνουν ότι συναπτογένεση δεν συμβαίνει ταυτόχρονα σε όλες τις περιοχές του εγκεφάλου.
  - ✓ Η συναπτική πυκνότητα φτάνει στα υψηλότερα επίπεδα στον ακουστικό φλοιό στην ηλικία των 3 μηνών ενώ στον μετωπιαίο λοβό στην ηλικία των 15 μηνών.

# Η εξέλιξη του εγκεφάλου - συναπτογένεση



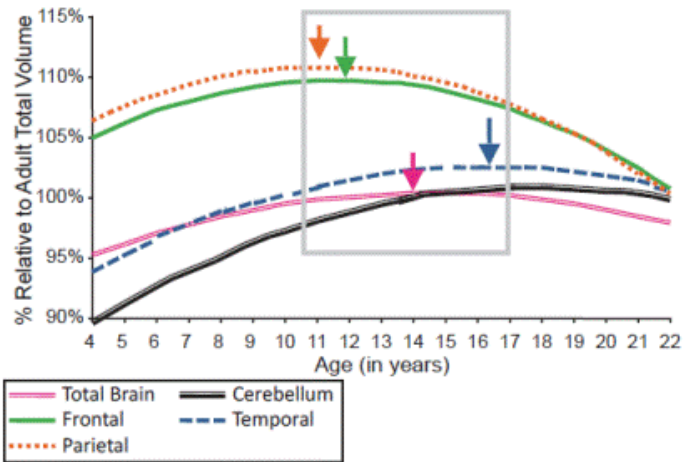
*Synaptic Density over the Lifespan (human visual cortex)*

Redrawn from P. Huttenlocher 1987

- Τόσο στα πρωτεύοντα όσο και στον άνθρωπο η κορύφωση της συναπτικής πυκνότητας ακολουθείται από μια φάση σταθεροποίησης που μειώνεται κατά την παιδική ηλικία και στην ενήλικη ζωή.
- Το οροπέδιο και οι φάσεις μεταβολής (απώλειας) των συνάψεων σε διάφορες περιοχές του φλοιού (π.χ. προμετωπιαίος φλοιός) είναι σχετικά παρατεταμένη σε σχέση με τους άλλους (π.χ. οπτικό φλοιό).
- Αυτές οι περιοχές της παρατεταμένης ανάπτυξης είναι ίσως και οι πιο ενδιαφέρουσες στην ανάπτυξη των παιδιών στην εφηβεία και στην ενήλικη ζωή.



- Ο σωματοαισθητικός φλοιός είναι ενεργός πριν από τη γέννηση, η εμφάνιση άλλης δραστηριότητας στον συγκεκριμένο φλοιό αρχίζει **δύο ή τρεις μήνες** ύστερα από αυτήν.



- Οι πρόσθιοι λοβοί αρχίζουν να ενεργοποιούνται ανάμεσα στους **έξι μήνες και το ένα έτος**, πυροδοτώντας την ανάπτυξη των συναισθημάτων, των δεσμών, του σχεδιασμού, της ενεργειακής μνήμης και της προσοχής.

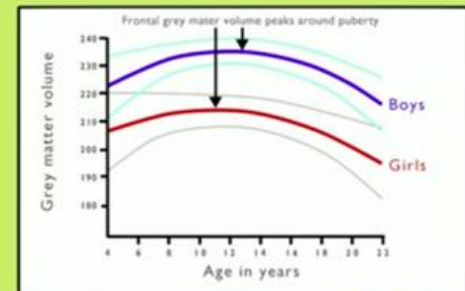
Μια αίσθηση του εαυτού του αρχίζει να αναπτύσσει το παιδί καθώς τα κυκλώματα του βρεγματικού και του μετωπιαίου λοβού αρχίζουν να γίνονται πιο ολοκληρωμένα, **γύρω στους 18 μήνες**, ενώ μια αίσθηση ότι οι άλλοι άνθρωποι έχουν το δικό τους, ξεχωριστό πνεύμα, αναπτύσσεται στην ηλικία **των τριών ως τεσσάρων ετών**.



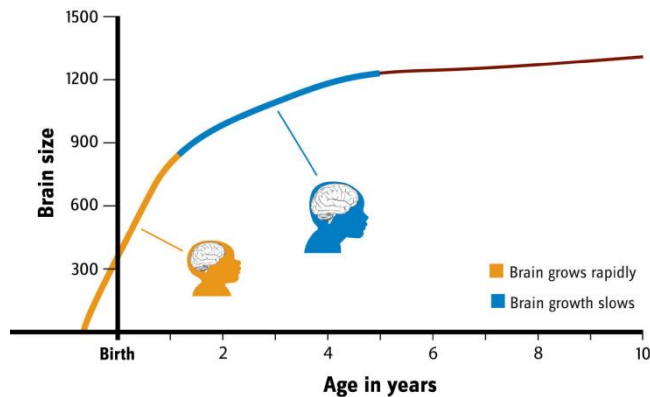
- Σε **ηλικία από 3 έως 6 ετών**, η πιο γρήγορη ανάπτυξη στους μετωπιαίους λοβούς (ορθολογικός σχεδιασμός.)
  - τα παιδιά προσχολικής ηλικίας εμφανίζουν μια ταχεία ανάπτυξη της ικανότητας τους να ελέγχουν την προσοχή και τη συμπεριφορά τους.
- Στην ηλικία των **έξι ετών** ο εγκέφαλος έχει αποκτήσει το 95% του βάρους που θα έχει στην ενήλικη ζωή και βρίσκεται στο ζενίθ της ενεργειακής κατανάλωσής του.
  - τα παιδιά αρχίζουν να εφαρμόζουν τη λογική και την εμπιστοσύνη και να κατανοούν τις διαδικασίες της σκέψης τους.
- Ο εγκέφαλός τους εξακολουθεί να αναπτύσσεται και να δημιουργεί και αποσυνδέει συνδέσεις καθώς αποκτούν εμπειρία του κόσμου ώσπου, ύστερα από **μια κορύφωση του όγκου της φαιάς ουσίας στην ηλικία των 11 ετών στα κορίτσια και των 14 ετών στα αγόρια**, έρχεται η εφηβεία για να τον αλλάξει και πάλι.
- Οι συνειρμικές περιοχές που συνδέονται με τη σκέψη, μνήμη και τη γλώσσα, είναι **οι τελευταίες** περιοχές του φλοιού που αναπτύσσονται.



Grey matter development in prefrontal cortex

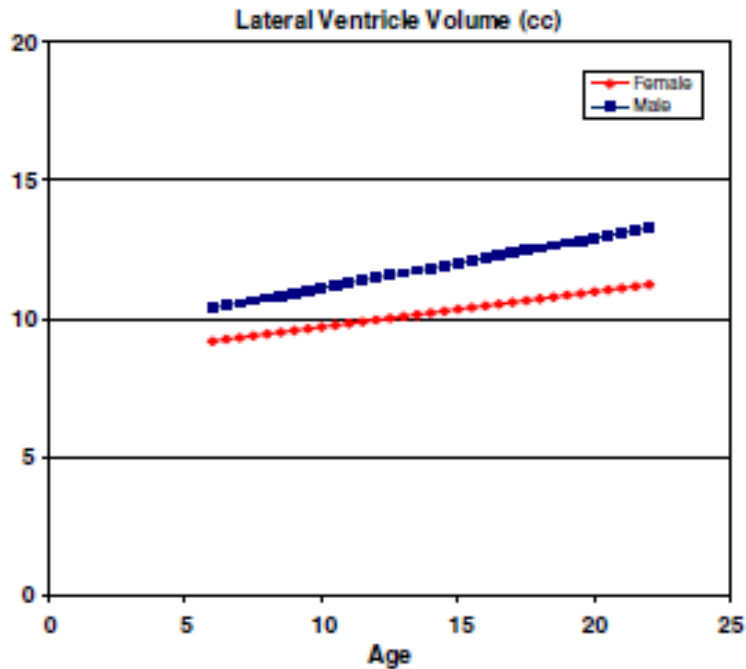


# Συνολικός όγκος του εγκεφάλου



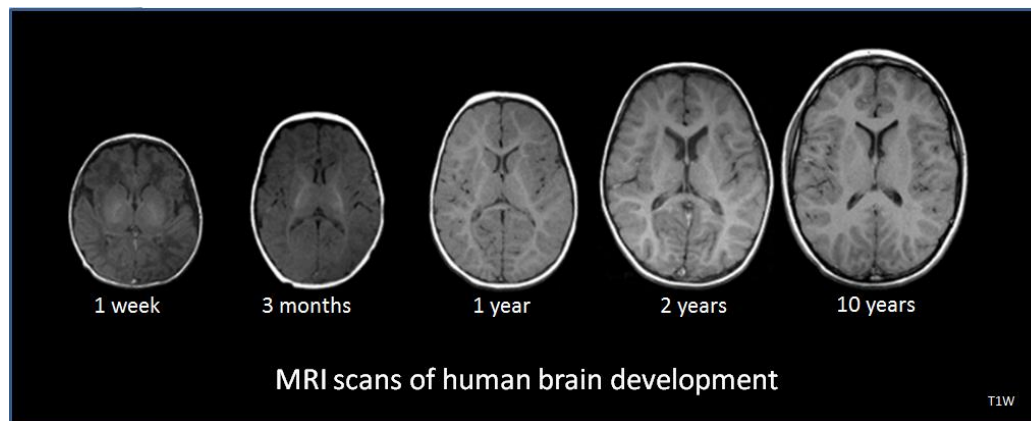
- ΓΕΝΙΚΑ: **Ο όγκος του εγκεφάλου δεν μεταβάλλεται σημαντικά μετά την ηλικία των πέντε ετών**
- Οι εγκεφάλοι των ανδρών είναι κατά μέσο όρο 9% περίπου μεγαλύτεροι από εκείνους των θηλυκών. (διαφορά στατιστικά σημαντική, ακόμη και αν διορθωθεί σε σχέση με το ύψος και το βάρος.)
- Οι διαφορές μεγέθους του εγκεφάλου, δεν θα πρέπει να ερμηνευθούν ότι προσδίδουν οποιοδήποτε είδος λειτουργικού πλεονεκτήματος

# Όγκος πλαγίων κοιλιών εγκεφάλου



- Ο όγκος των πλαγίων κοιλιών αυξάνεται με την ηλικία

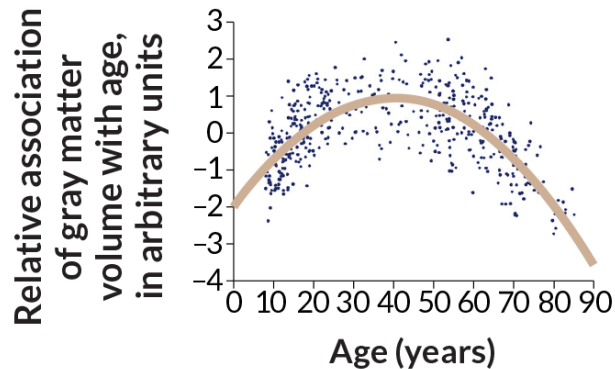
Fig. 4. Lateral ventricle volume by age for 224 females (375 scans) in red and 287 males (532 scans) in blue.



# Φαϊά ουσία του φλοιού του εγκεφάλου

- Η φαϊά ουσία του φλοιού φαίνεται πως μειώνεται μετά την ηλικία των 12 ετών.

Gray matter volume varies with age

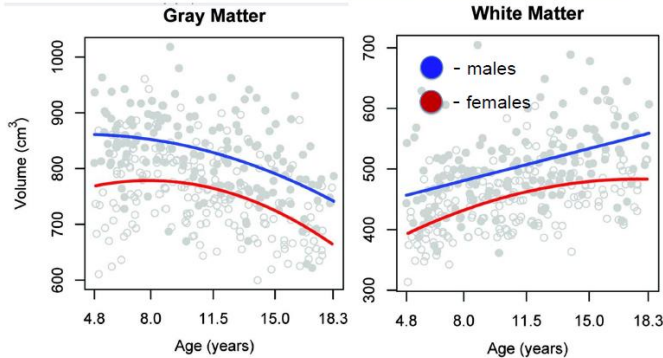


- Οι μεταβολές του όγκου της φαϊάς ουσίας του φλοιού του εγκεφάλου με την ηλικία έχουν ένα σχήμα "ανεστραμμένου U"
- Ο όγκος της φαϊάς ουσίας του φλοιού του εγκεφάλου φτάνει στην μέγιστη τιμή σε διαφορετικές χρονικές στιγμές σε σχέση με τους διαφορετικούς λοβούς.
  - Στο μετωπιαίο λοβό στην ηλικία των 11 ετών στα κορίτσια και 12 ετών στα αγόρια
  - Στο κροταφικό λοβό στην ηλικία των 16.7 ετών στα κορίτσια και 16.2 ετών στα αγόρια
  - Στο βρεγματικό λοβό στην ηλικία των 10.2 ετών στα κορίτσια και 11.8 ετών στα αγόρια

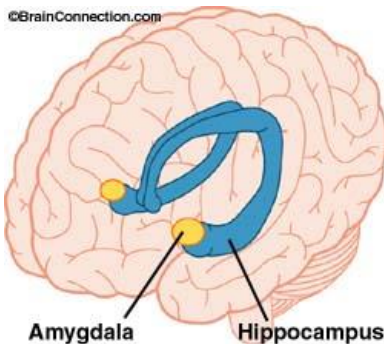
# Λευκή ουσία εγκεφάλου-ιππόκαμπος-αμυγδαλή

Changes Occur Within and Between Circuits

NIH National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism



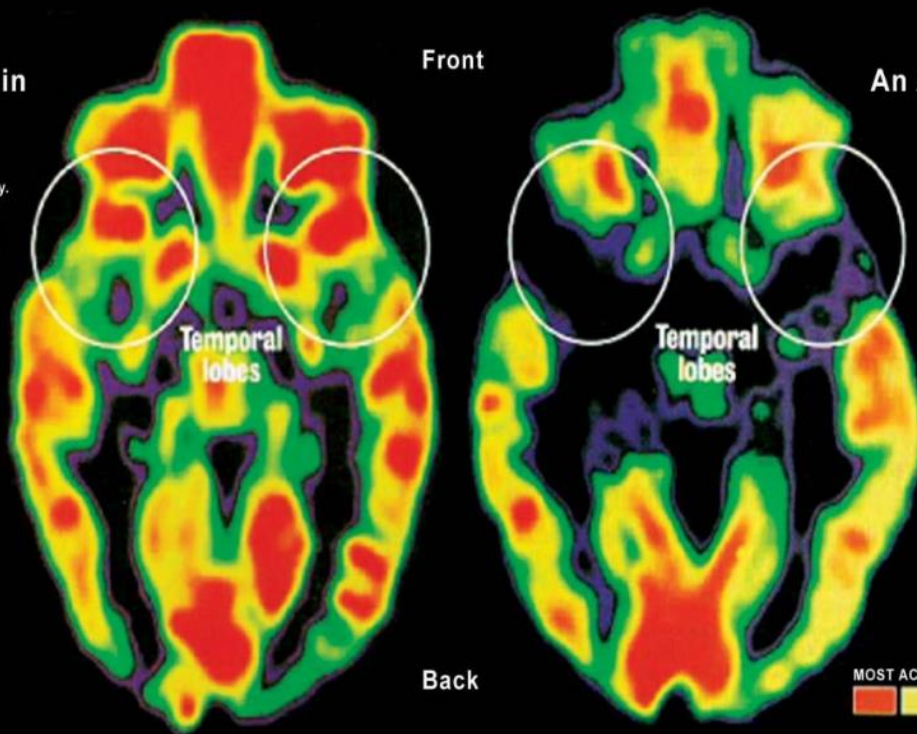
National Institutes of Health magnetic resonance imaging study of normal brain development (*Cerebral Cortex*, 2012).



- Η λευκή ουσία αυξάνεται σε όλη την παιδική ηλικία και τους νέους ενήλικες
- οι αυξήσεις έχουν περιφερειακό χαρακτήρα.
  - Πχ αύξηση στην λευκή ουσία στο ραχιαίο προμετωπιαίο φλοιό, αλλά όχι σε κοιλιακές περιοχές του προμετωπιαίου φλοιού
  - Ο συνολικός όγκος του κροταφικού λοβού είναι σχετικά σταθερός σε όλο το εύρος ηλικίας από 4 έως 18 ετών
- Ο σχηματισμός του ιππόκαμπου αυξάνεται με την ηλικία στις γυναίκες
- Ο όγκος της αμυγδαλής αυξάνεται με την ηλικία στους άνδρες
  - Τα ευρήματα αυτά είναι συμβατά με την κατανομή των υποδοχέων των ορμονών του φύλου στις δομές αυτές καθώς στην αμυγδαλή επικρατούν οι υποδοχείς των ανδρογόνων και στον ιππόκαμπο επικρατούν οι υποδοχείς των οιστρογόνων

## Healthy Brain

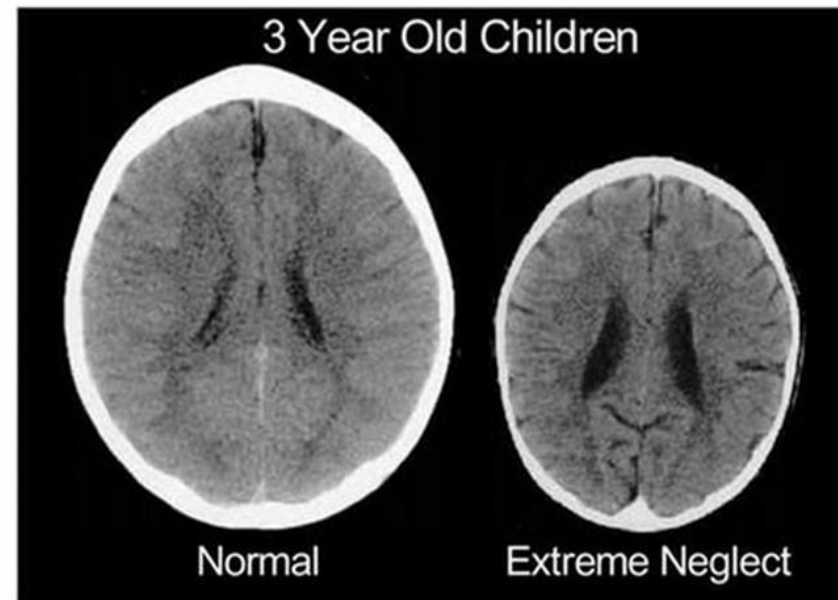
This PET scan of the brain of a normal child shows regions of high (red) and low (blue and black) activity. At birth, only primitive structures such as the brain stem (center) are fully functional; in regions like the temporal lobes (top), early childhood experiences wire the circuits.



## An Abused Brain

This PET scan of the brain of a Romanian Orphan, who was institutionalized shortly after birth, shows the effect of extreme deprivation in infancy. The temporal lobes (top), which regulate emotions and receive input from the senses, are nearly quiescent. Such children suffer emotional and cognitive problems.

- Η στέρηση θρεπτικών ουσιών και φροντίδας δεν επιτρέπει την σωστή ανάπτυξη του εγκεφάλου



# Προγραμματισμός και επαναπρογραμματισμός





- Κατά την εφηβεία ο εγκέφαλός είναι πλήρως ανεπτυγμένος, όμως ο σχηματισμός νευρωνικών δικτύων συνεχίζεται.

- Μελέτες με μεθόδους απεικόνισης έδειξαν πληθώρα δομικών αλλαγών (εφηβεία και τα πρώτα χρόνια μετά την ηλικία των 20)

- Μεταβολές στη φαιά ουσία «κατά κύματα»

- Οι έφηβοι χάνουν περίπου το 1% της φαιάς ουσίας τους ανά έτος ως και λίγο μετά τα 20 τους χρόνια.



- Κατάργηση μη χρησιμοποιημένων νευρωνικών κυκλωμάτων που είχαν υπερπαραχθεί στο παιδικό στάδιο της ανάπτυξης, ξεκινώντας από τις πιο βασικές αισθητικές και κινητικές περιοχές.

- Περιοχές που σχετίζονται με την ομιλία και τον προσανατολισμό στον χώρο

- Περιοχές που έχουν σχέση με υψηλότερες λειτουργίες επεξεργασίας και εκτέλεσης.





- Από τις τελευταίες περιοχές που ωριμάζουν είναι ο **πλαγιοραχιαίος προμετωπιαίος φλοιός** (περιοχή που σχετίζεται με τον έλεγχο των παρορμήσεων, την κρίση και τη λήψη αποφάσεων έλεγχο και επεξεργασία συναισθηματικών πληροφοριών που στέλνονται από την αμυγδαλή).

# Puberty – Brain Development

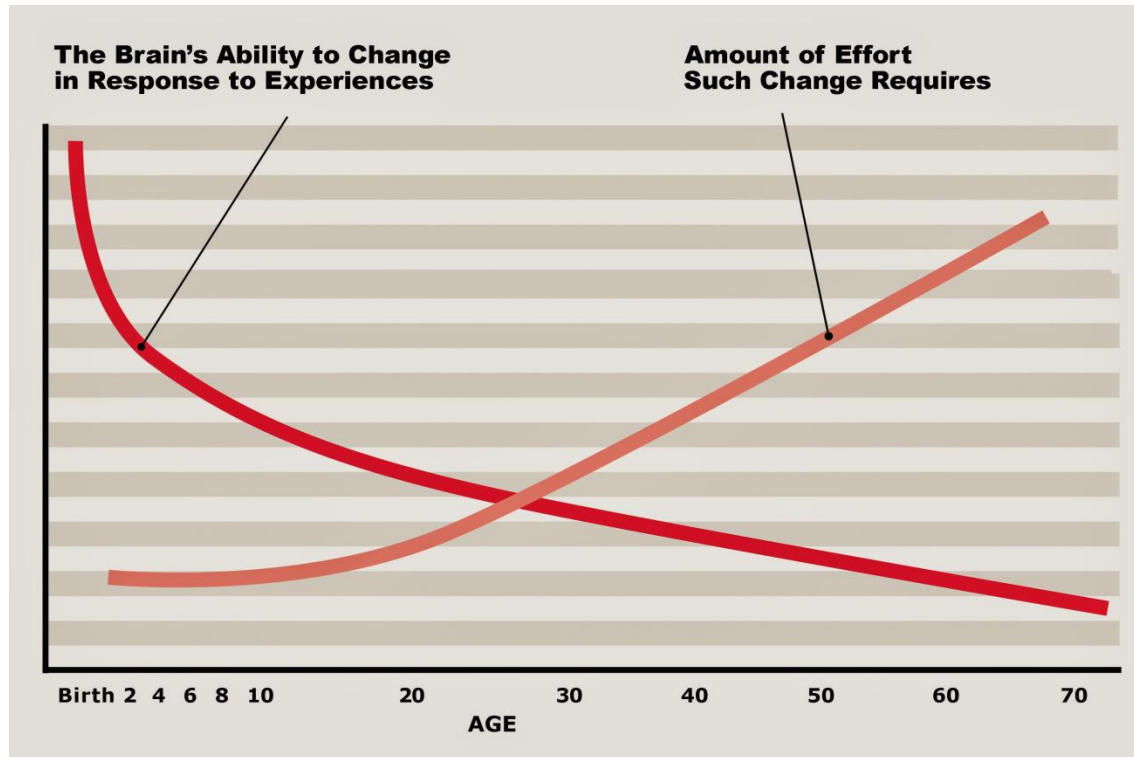
---

Synaptic pruning continues	Prefrontal cortex	Cognitive advances: <ul style="list-style-type: none"><li>■ attention</li><li>■ planning</li><li>■ integrating information</li><li>■ self-regulation</li></ul>
Expansion of synaptic connections, myelination	Linkages among cortical regions strengthen	
Neurotransmitter response changes	More sensitive to excitatory messages	Increased responsiveness to <ul style="list-style-type: none"><li>■ stress</li><li>■ pleasure and novelty</li></ul>

# Ολισθηρός κατήφορος- απώλειες

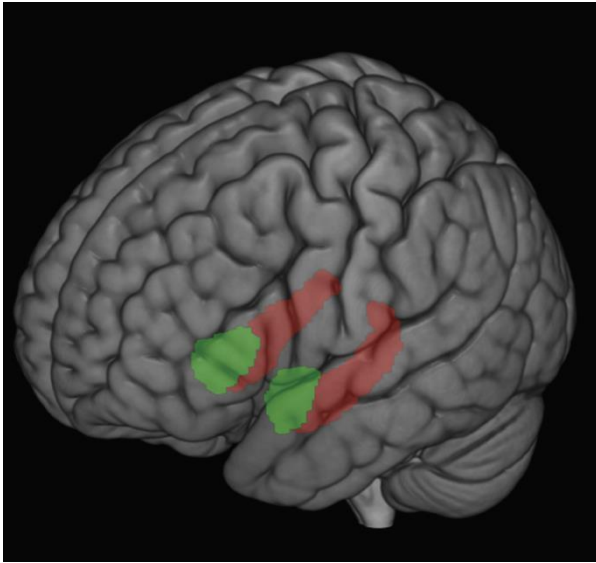


# Ο εγκέφαλος εξακολουθεί να αλλάζει όσο μεγαλώνουμε



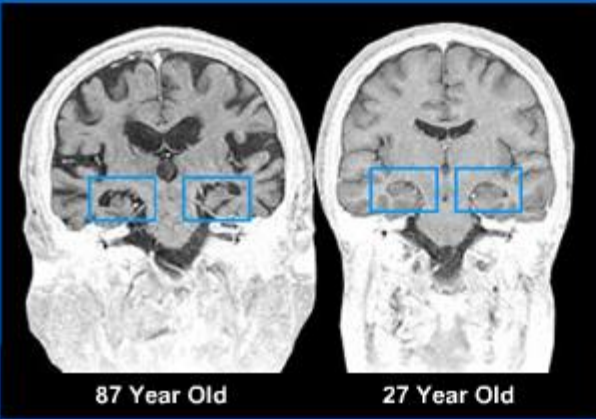
- Η κορύφωση της λειτουργίας του εγκεφάλου είναι γύρω στα 22 και η μακρά, αργή παρακμή αρχίζει περίπου στην ηλικία των 27 ετών και συνεχίζεται σε όλη την ενήλικη ζωή, παρ' ότι οι διάφορες ικανότητες παρακμάζουν με διαφορετικούς ρυθμούς.

# Πόσο γρήγορη είναι η παρακμή;

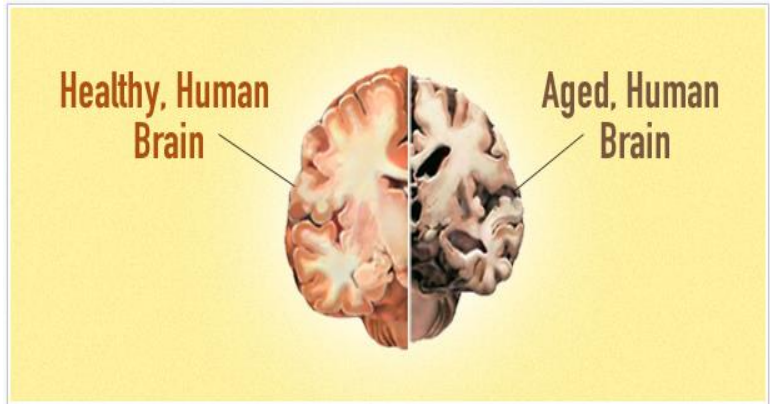
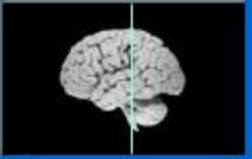


- Στους ανθρώπους άνω των 60 η δραστηριότητα της αμυγδαλής φαίνεται φυσιολογική, η αλληλεπίδρασή της με άλλες περιοχές του εγκεφάλου διαφέρει:
  - αλληλεπιδρά λιγότερο με τον ιππόκαμπο από ό,τι στους νεότερους ανθρώπους και περισσότερο με τον πλαγιοραχιαίο προμετωπιαίο φλοιό, μια περιοχή που σχετίζεται με τον έλεγχο των συναισθημάτων.

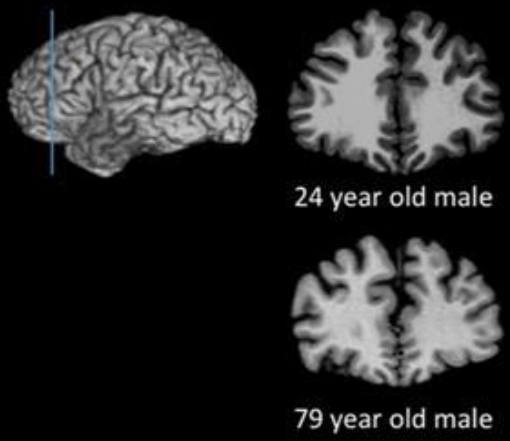
- Απώλεια 2% των νευρώνων από την ηλικία των 20 ετών στην ηλικία των 90 ετών
  - >40% των νευρώνων που χάνονται βρίσκονται στον μετωπιαίο φλοιό
- Μετά την ηλικία των 86 ετών παρατηρείται ελάττωση του βάρους του εγκεφάλου κατά 10% σε σύγκριση με την ηλικία των 20 ετών
- Μεταξύ των ηλικιών 30 και 90 ετών ο όγκος του εγκεφάλου ελαττώνεται κατά μέσο όρο κατά:
  - 14% στον εγκεφαλικό φλοιό
  - 35% στον ιππόκαμπο
  - 26% λευκή ουσία του εγκεφάλου
- Μερικοί ερευνητές δεν βρίσκουν μεταβολές στο βάρος του εγκεφάλου ή στον δείκτη ευφυΐας (IQ) με την ηλικία
- Υπάρχει δραματική ελάττωση στην αιματική ροή προς τον εγκέφαλο όπως και στη χρήση γλυκόζης από τα νευρικά κύτταρα μετά την 8η δεκαετία της ζωής

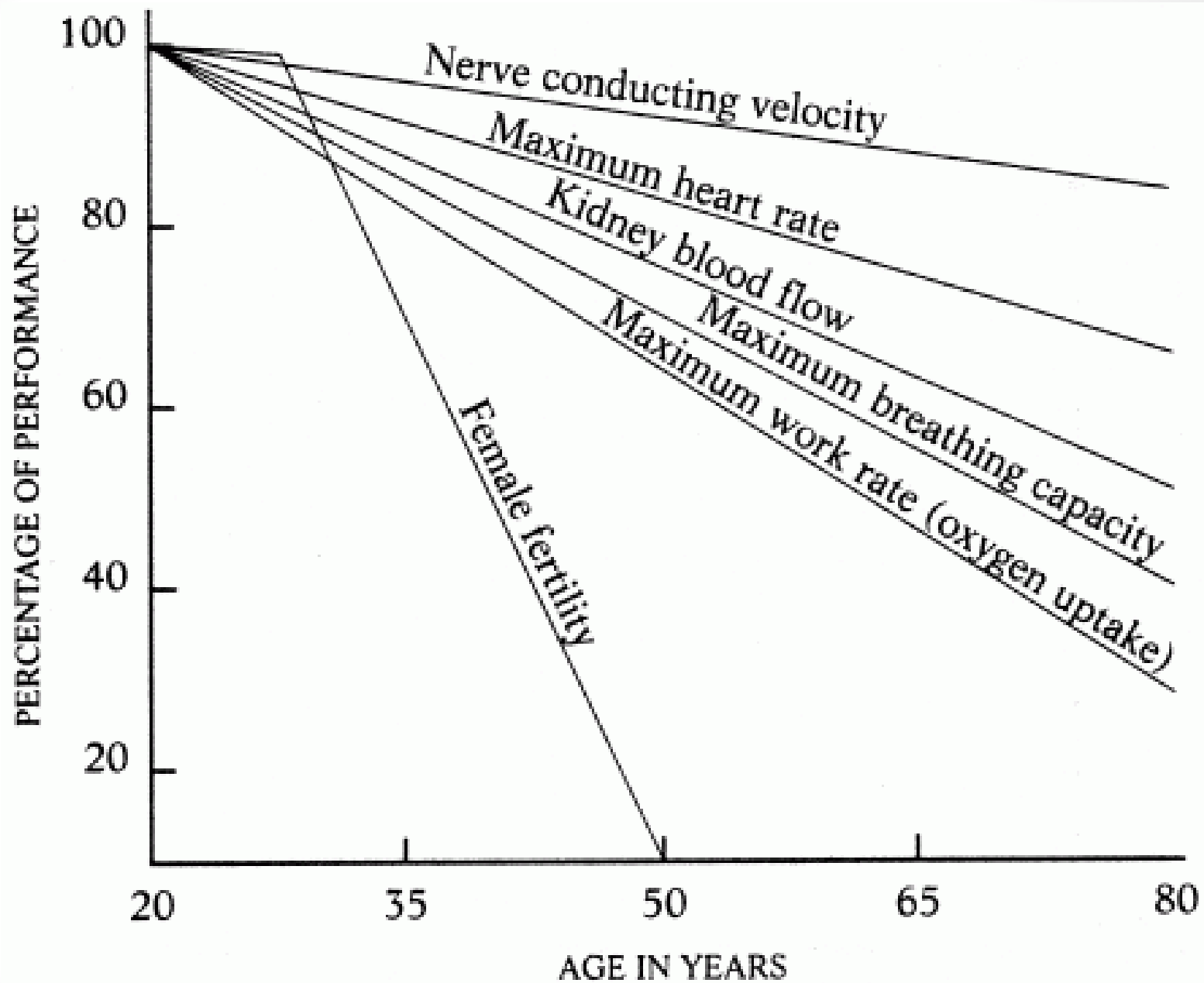


The **hippocampus** is the memory center of the brain. There is some cell loss associated with healthy aging, but this by itself does not indicate significant memory loss.

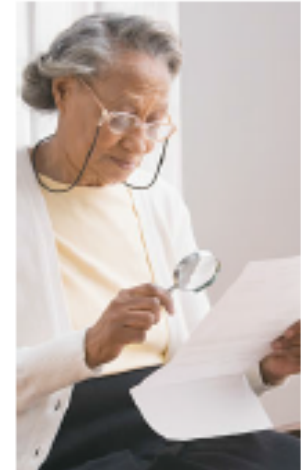
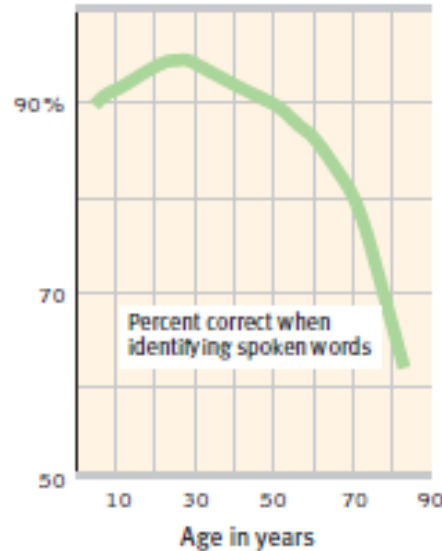
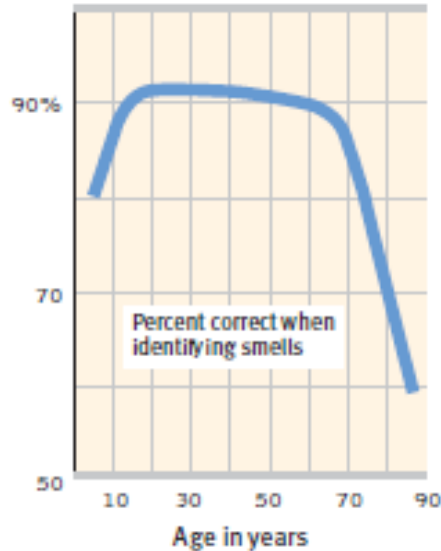
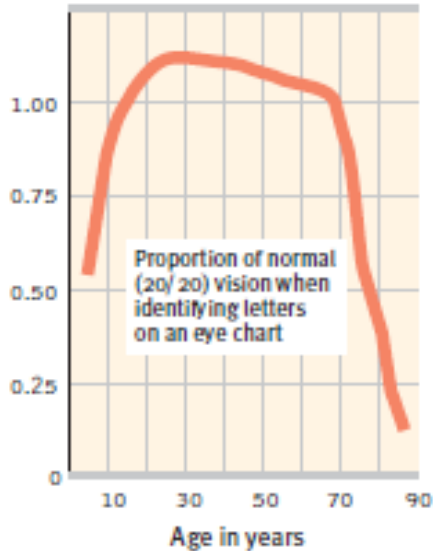


### Human Frontal Lobe









Joan Lisk Pelaez/PhotoDisc/Getty Images/istock.com

The aging senses sight, smell, and hearing all are less acute among those over age 70.  
(From Doty et al., 1984.)

# Ο εγκέφαλος εξακολουθεί να αλλάζει όσο μεγαλώνουμε

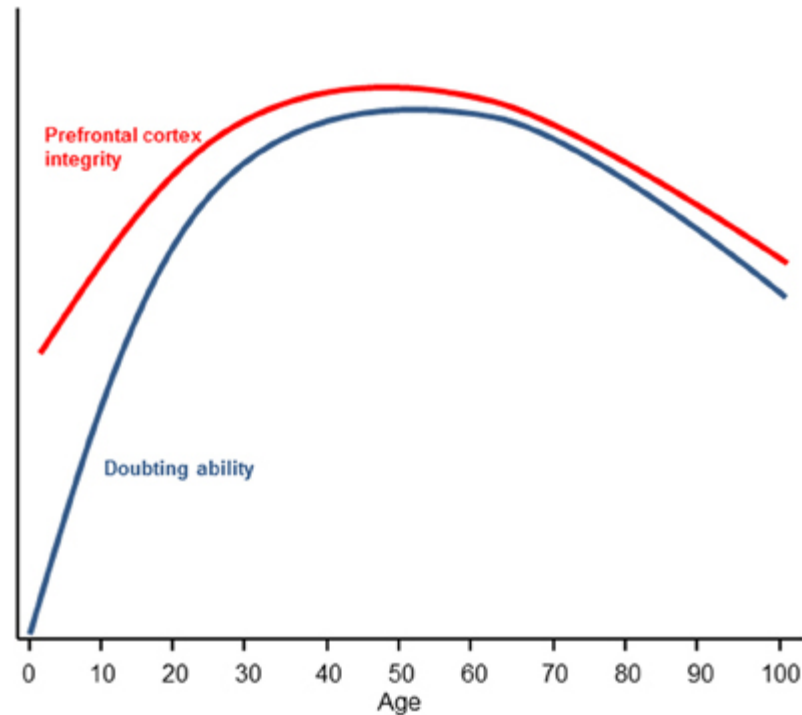


- Οι ικανότητες που αρχίζουν να φθίνουν πρώτες είναι εκείνες που άργησαν περισσότερο να εμφανιστούν κατά τη διάρκεια της εφηβείας όπως ο σχεδιασμός και ο συντονισμός των εργασιών.
  - Οι ικανότητες αυτές συνδέονται με τον **προμετωπιαίο** και τον **κροταφικό** λοβό οι οποίοι εξακολουθούν να ωριμάζουν στα πρώτα χρόνια μετά τα είκοσι.



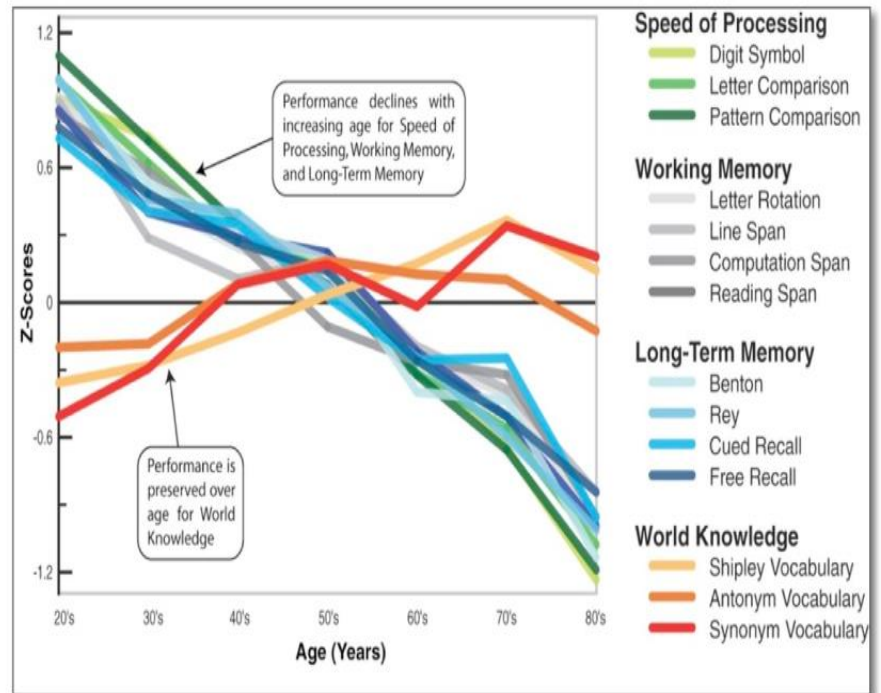
Η επεισοδική μνήμη, η οποία σχετίζεται με την ανάκληση γεγονότων, παρακμάζει επίσης νωρίς ενώ η ταχύτητα επεξεργασίας του εγκεφάλου επιβραδύνεται και η εν ενεργεία μνήμη μπορεί να αποθηκεύσει λιγότερες πληροφορίες.

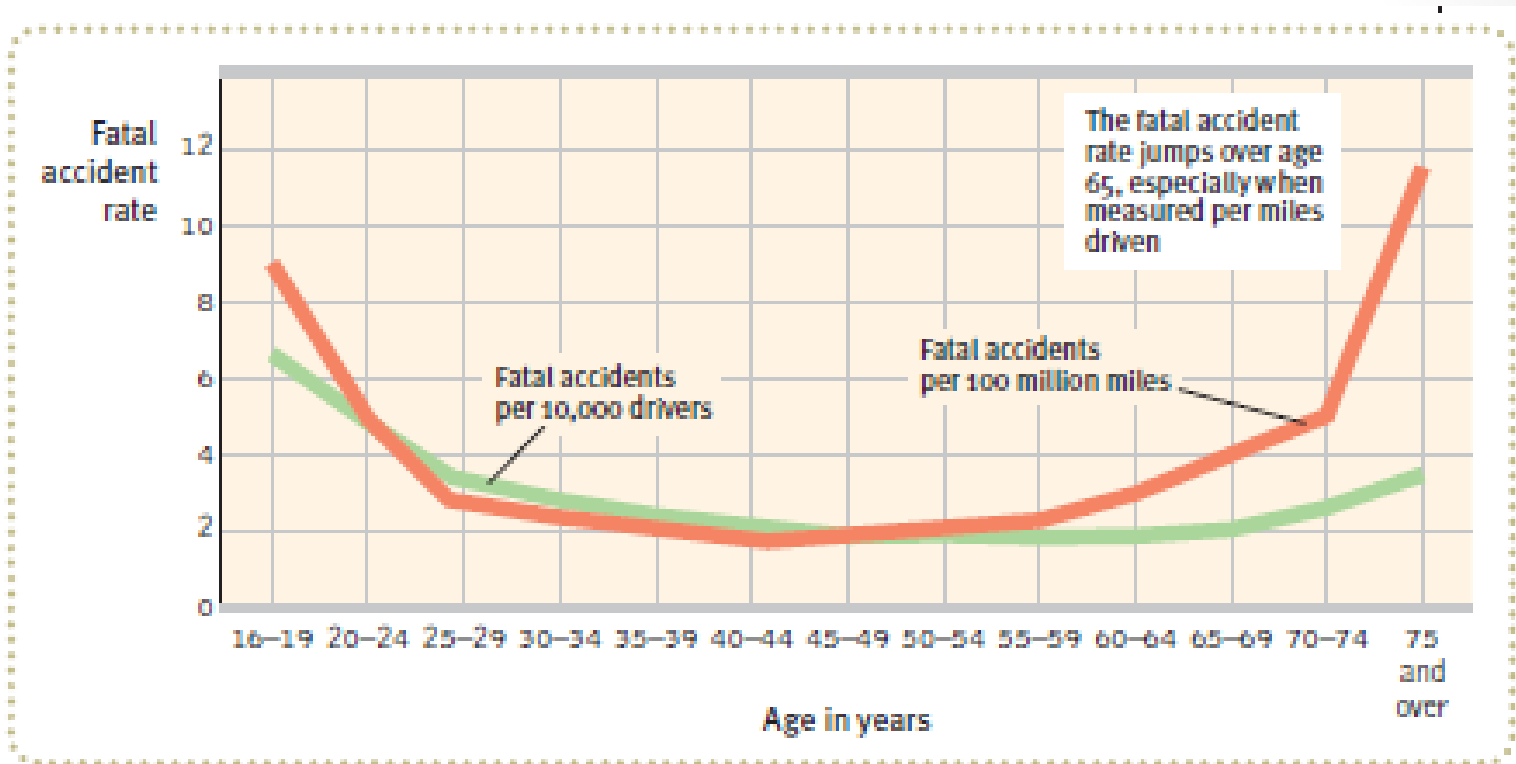
- Ο **πρόσθιος μετωπιαίος φλοιός** φαίνεται πως αποτελεί την περιοχή του εγκεφάλου που είναι η πιο επιρρεπής στη διαδικασία γήρανσης σε σχέση με άλλες περιοχές του φλοιού



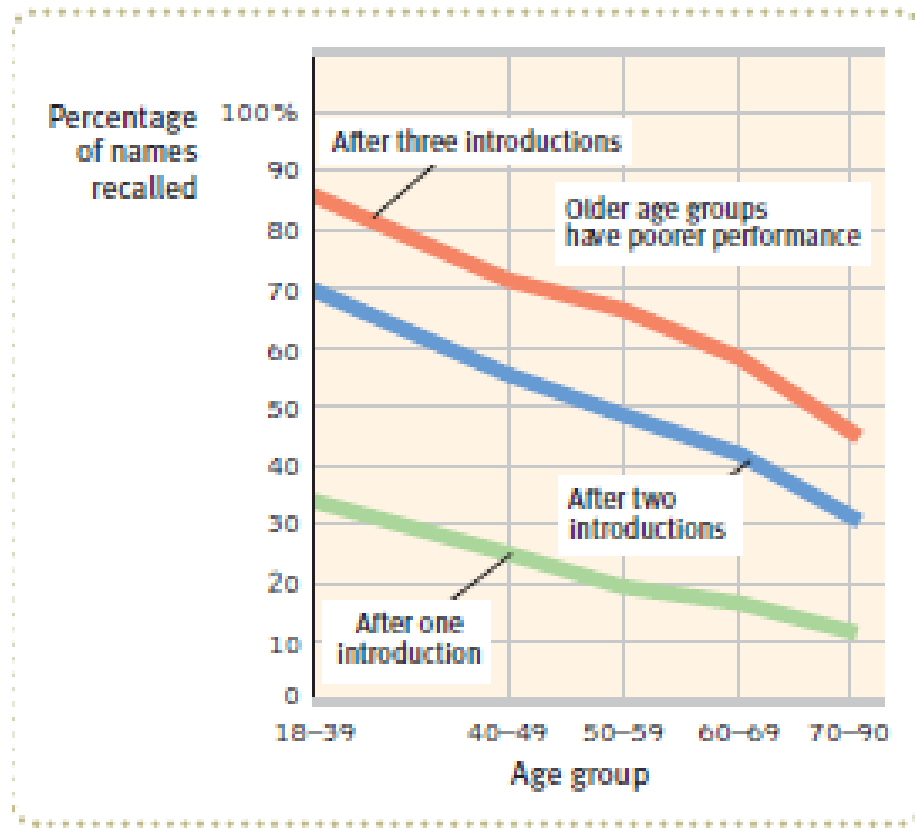
# Πόσο γρήγορη είναι η παρακμή;

- Από την ηλικία των 25 ετών χάνουμε ως και έναν βαθμό ανά δεκαετία στο mini mental test (χρησιμοποιείται συνήθως για να διαπιστώσει πόσο γρήγορα παρακμάζουν όσοι πάσχουν από άνοια). Μια πτώση 3 ως 4 βαθμών θεωρείται κλινικά σημαντική. Με άλλα λόγια, η παρακμή που παρουσιάζουν συνήθως οι άνθρωποι από τα 25 ως τα 65 τους έχει συνέπειες στον πραγματικό κόσμο.
- Στα 65 χρόνια η μνήμη μας αρχίζει να μας εγκαταλείπει. Σε αυτό το στάδιο της ζωής χάνουμε σταθερά εγκεφαλικά κύτταρα σε κρίσιμες περιοχές όπως ο ιππόκαμπος- η περιοχή όπου γίνεται η επεξεργασία των αναμνήσεων.
  - Αυτό αρχικά δεν είναι τόσο μεγάλο πρόβλημα: ακόμη και στα γηρατειά ο εγκέφαλος είναι αρκετά ευέλικτος ώστε να εξακολουθεί να αναπληρώνει.

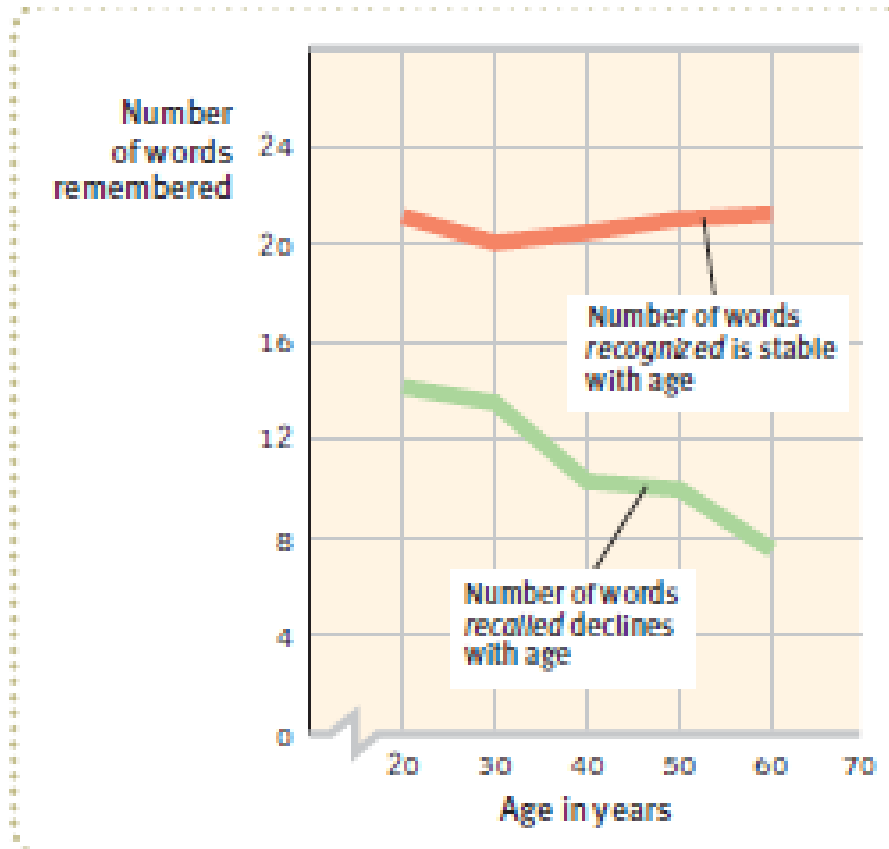




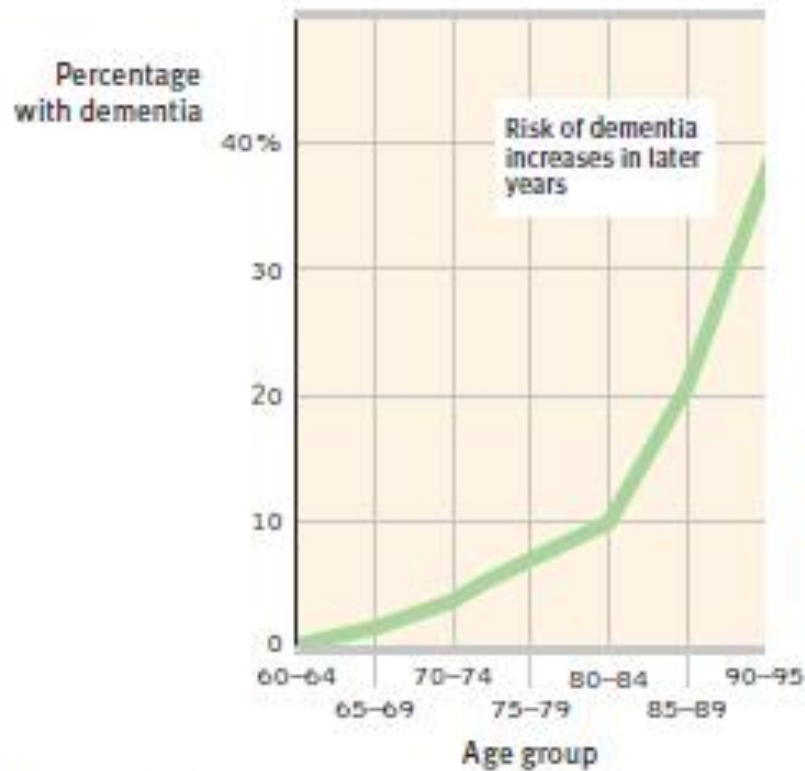
Age and driver fatalities Slowing reactions contribute to increased accident risks among those 75 and older, and their greater fragility increases their risk of death when accidents happen (NHTSA, 2000). Would you favor driver exams based on performance, not age, to screen out those whose slow reactions or sensory impairments indicate accident risk?



Tests of recall Recalling new names introduced once, twice, or three times is easier for younger adults than for older ones. (Data from Crook & West, 1990.)



Recall and recognition in adulthood In this experiment, the ability to recall new information declined during early and middle adulthood, but the ability to recognize new information did not. (From Schonfield & Robertson, 1966.)



Incidence of dementia (mental disintegration) by age Risk of dementia due to Alzheimer's disease or a series of strokes doubles about every 5 years in later life. (From Jorm et al., 1987, based on 22 studies in industrial nations.)

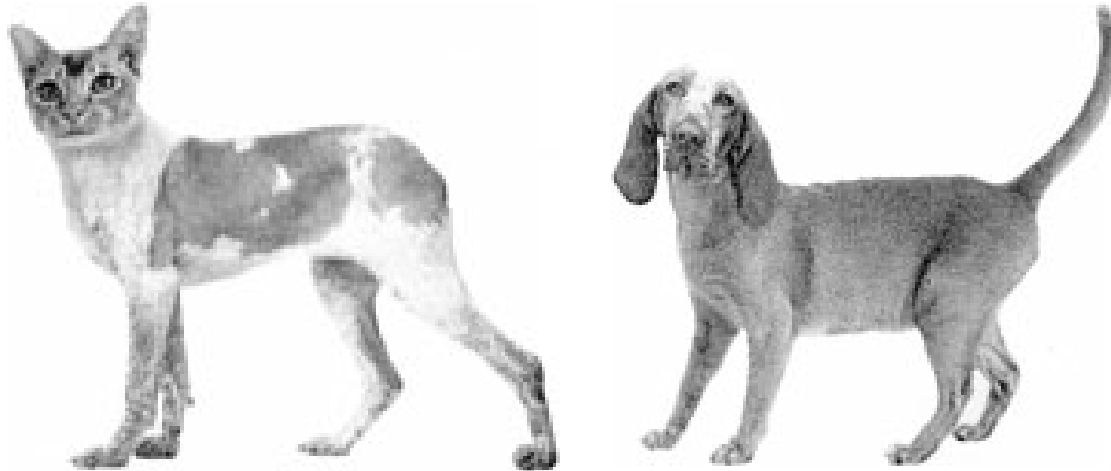


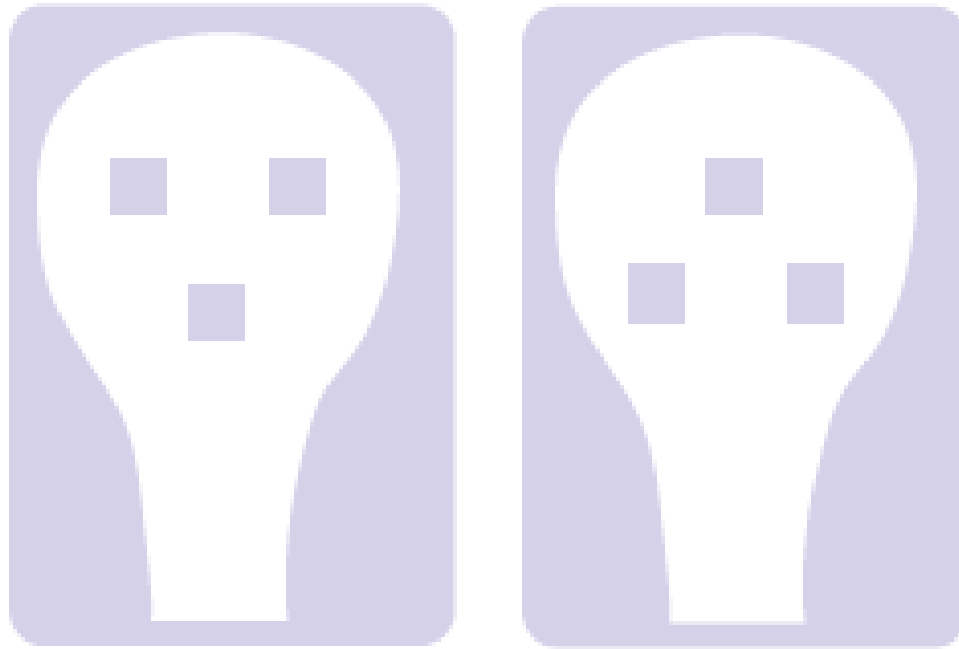
**Ποια είναι η σχέση της ανάπτυξης του εγκεφάλου με τις μεταβολές-ανάπτυξη των γνωστικών λειτουργιών ;**



# Νοητικές ικανότητες των βρεφών

- Αντανακλαστικά (απόσυρσης, θηλασμού κλπ)
- Εστίαση, όπως και οι ενήλικες, στα πρόσωπα
  - Janine Spencer, Paul Quinn, and their colleagues (1997; Quinn, 2002) used a novelty-preference procedure to ask **4-month-olds** how they recognize cats and dogs. The researchers first showed the infants a series of images of cats or dogs. Which of the two animals do you think the infants would find more novel (measured in looking time) after seeing a series of cats? It was the hybrid animal with the dog's head (or with a cat's head, if they had previously viewed a series of dogs). **This suggests that infants, like adults, focus first on the face, not the body.**





### **Newborns' preference for faces**

When shown these two stimuli with the same elements, Italian newborns spent nearly twice as many seconds looking at the face like image (Johnson & Morton, 1991). Canadian newborns—average age 53 minutes in one study—display the same apparently inborn preference to look toward faces (Mondloch et al., 1999).

# Νοητικές ικανότητες των βρεφών

- Γεννιόμαστε προτιμώντας τις εικόνες και τους ήχους που διευκολύνουν την κοινωνική ανταπόκριση.
  - Ως νεογέννητα, γυρίζουμε τα κεφάλια μας προς την κατεύθυνση των ανθρώπινων φωνών.
  - Προτιμούμε να δούμε αντικείμενα 8 έως 12 ίντσες μακριά, που συμβαίνει να είναι η κατά προσέγγιση απόσταση μεταξύ των ματιών ενός θηλάζοντος βρέφους και της μητέρας του (Maurer & Maurer, 1988).
  - Μέσα σε λίγες μέρες μετά τη γέννηση, τα νευρικά δίκτυα του εγκεφάλου μας είναι «σφραγισμένα» με τη μυρωδιά του σώματος της μητέρας μας.
  - Ένα νεογέννητο 1 εβδομάδας τοποθετημένο ανάμεσα σε μία γάζα από το στήθος της μητέρας του και από μια μιας νοσηλεύτριας θα στραφεί συνήθως προς τη γάζα με τη μυρωδιά της μητέρας του (MacFarlane, 1978).
  - Ένα νεογέννητο 3 εβδομάδων πιπιλίζει πιο έντονα όταν ακούει τη φωνή της γνωστής μητέρας της (Mills & Melhuish, 1974).



# Νοητικές ικανότητες των παιδιών

- **Ωρίμανση**

- Οι τάσεις ανάπτυξης είναι εγγενείς. Η ωρίμανση θέτει τη βασική πορεία ανάπτυξης και καθορίζει πολλά από τα χαρακτηριστικά μας – στάση, βάδιση, ομιλία. Η εμπειρία προσαρμόζει.
- Κατά τη γέννηση στον εγκέφαλο υπάρχουν 23 δισ. Νευρώνες (Rabinowicz et al., 1996, 1999, de Courten-Myers, 2002). Ωστόσο, το νευρικό σύστημα είναι ανώριμο:
- Μετά τη γέννηση, αναπτύσσονται τα νευρωνικά δίκτυα για τη κίνηση, την ομιλία, την μνήμη κλπ
- Από την ηλικία **των 3 έως 6 ετών**, η ταχύτερη ανάπτυξη γίνεται στους μετωπικούς λοβούς σας, που επιτρέπουν τον ορθολογικό προγραμματισμό. Αυτό βοηθά να εξηγηθεί γιατί τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας αναπτύσσουν γρήγορα την ικανότητα να ελέγχουν την προσοχή και τη συμπεριφορά τους (Garon et al., 2008).
- Οι περιοχές που συνδέονται με τη σκέψη, τη μνήμη και τη γλώσσα είναι οι τελευταίες φλοιώδεις περιοχές που αναπτύσσονται..
- Οι νευρωνικές οδοί για τη γλώσσα και την επιδεξιότητα της κίνησης πολλαπλασιάζονται στην εφηβεία, μέσα από μια διαδικασία «κλαδέματος» υπερβολικών συνδέσεων και ενίσχυσης άλλων (Paus et αι., 1999, Thompson et αι., 2000).

- Με δεδομένη την παρατεταμένη φυσιολογική ανάπτυξη και οργάνωση του **προμετωπιαίου φλοιού** κατά τη διάρκεια της παιδικής ηλικίας, φαίνεται πως μεταβάλλονται οι λειτουργίες που εμπλέκεται η περιοχή αυτή.
- Οι γνωστικές διαδικασίες που έχουν αποδοθεί στον προμετωπιαίο φλοιό περιλαμβάνουν
  - μνήμη εργασίας (working memory)
  - αναστολή της απάντησης
  - προσοχή
- Η **μνήμη**, η **αναστολή της απάντησης** και η **προσοχή** θεωρούνται ως τρεις διαφορετικές διαδικασίες. Ωστόσο, πτυχές αυτών των γνωστικών διαδικασιών μπορεί να αποτελούν μέρος μιας ενιαίας δομής και να μοιράζονται ένα κοινό κύκλωμα.
  - Για παράδειγμα, η μνήμη και η αναστολή συμμετέχουν στην διατήρηση των πληροφοριών. Όταν συναφείς πληροφορίες καταγράφονται και διατηρούνται στη μνήμη, οι ανταγωνιστικές παραστάσεις ή αναμνήσεις καταργούνται ή αναστέλλονται.



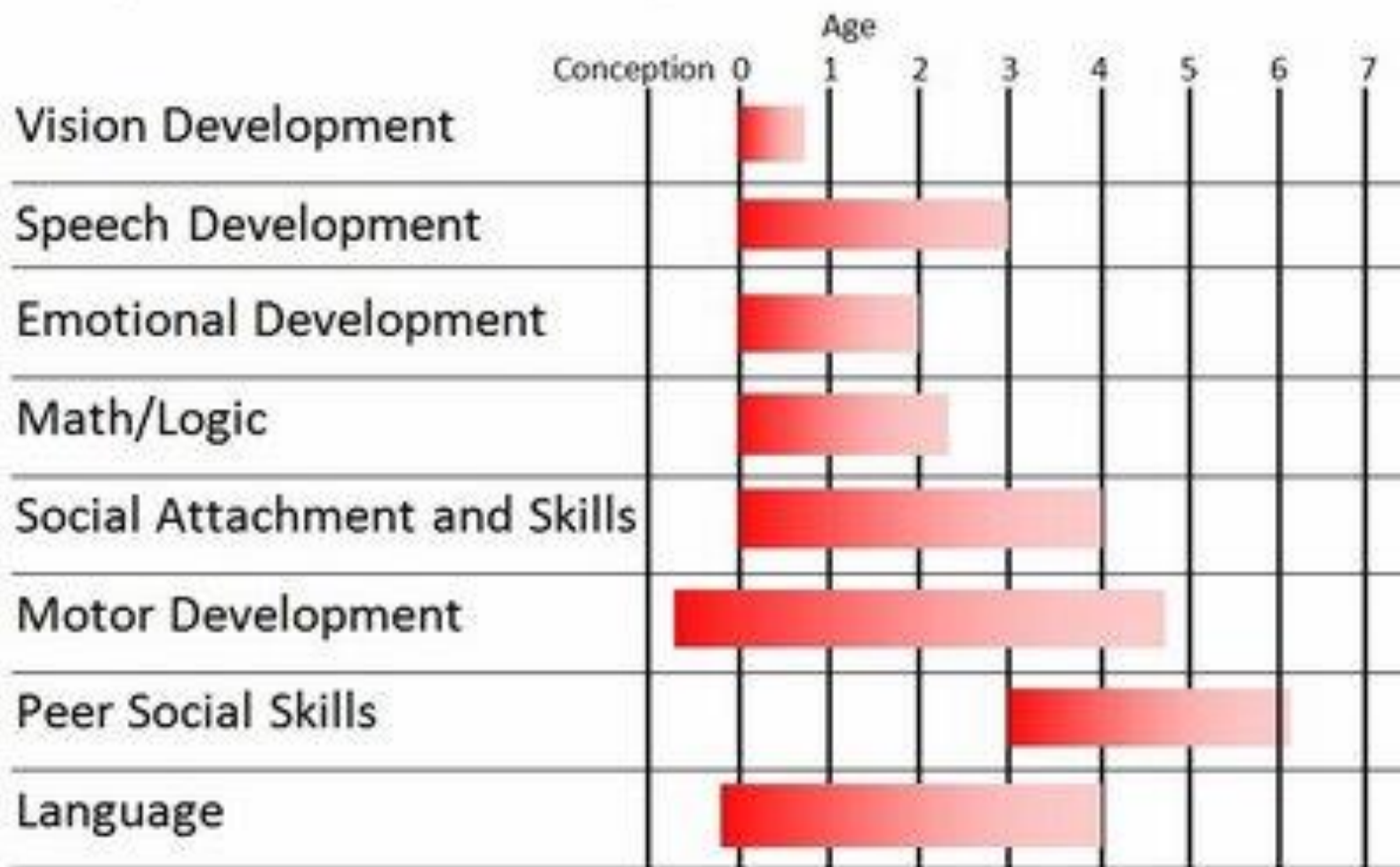


- Κλινικά, οι ανασταλτικές διαδικασίες είναι σημαντικές επειδή εμφανίζονται να διαταράσσονται σε έναν αριθμό αναπτυξιακών διαταραχών που έχουν ως πυρήνα έλλειμμα ή πρόβλημα στην παρεμπόδιση ακατάλληλων συμπεριφορών και σκέψεων
- π.χ.
  - Σύνδρομο Ελλειμματικής Προσοχής
  - Σύνδρομο Υπερκινητικότητας,
  - Ιδιοψυχαναγκασμός
  - Σύνδρομο Tourette
    - <https://www.youtube.com/watch?v=6DQk7L-V-XM>
- Είναι ενδιαφέρον ότι, ο προμετωπιαίος φλοιός και τα συναφή κυκλώματα εμπλέκονται σε αυτές τις αναπτυξιακές διαταραχές.

- Μελέτες με fMRI που συγκρίνουν τη λειτουργία του φλοιού σε ενήλικες και εφήβους δείχνουν ότι **οι έφηβοι επεξεργάζονται πληροφορίες με διαφορετικό τρόπο συχνά στρατολογώντας διαφορετικές περιοχές του εγκεφάλου από ό, τι οι ενήλικες.**
- Διαφορές στην ενεργοποίηση του εγκεφάλου σχετιζόμενες με την ηλικία αλληλοσυγκρουόμενες.
  - Αρκετές έρευνες έχουν αναφέρει παρόμοια πρότυπα της δραστηριότητας του εγκεφάλου στον προμετωπιαίο φλοιό σε παιδιά και ενήλικες σχετικά με την μνήμη εργασίας, την αναστολή απάντησης και την ευφράδεια.
  - Αντίθετα, πολλές μελέτες έχουν υπογραμμίσει τις διαφορές μεταξύ αυτών των ηλικιακών ομάδων στις παραπάνω λειτουργίες όπως επίσης στις εκτελεστικές λειτουργίες



## Stages of Brain Development in an Infant



# Οι εμπειρίες επηρεάζουν σημαντικά την ανάπτυξη του εγκεφάλου

- Νευροχημικές διεργασίες επηρεάζονται από **προγράμματα εμπλουτισμού** στα πρώτα χρόνια της παιδικής ηλικίας που οδηγούν σε μακροχρόνια αύξηση της νοημοσύνης
- Παρατηρήσεις σε άτομα με στέρησεις

# Η οπτική στέρηση μπορεί να οδηγήσει σε τύφλωση



- Αμβλυωπία
  - Αν η διαταραχή δεν αποκατασταθεί τα πρώτα χρόνια της ζωής η όραση εξασθενεί
  - Μέχρι την ηλικία των 7 ή 8 χρόνων η όραση του ματιού που αποκλίνει έχει κατασταλεί ολοκληρωτικά

# Κινητική ανάπτυξη



- Η ανάπτυξη του εγκεφάλου επιτρέπει τον συντονισμό των κινήσεων.
- Τα παιδιά κάθονται και μπουσουλούν πριν περπατήσουν. Όχι μίμηση, αλλά **ωρίμανση** του νευρικού συστήματος (πχ τυφλά παιδιά συμπεριφέρονται το ίδιο.)
- Στις Ηνωμένες Πολιτείες,
  - Το 25% των μωρών βαδίζουν στην ηλικία των 11 μηνών,
  - Το 50% μέσα σε μια εβδομάδα μετά τα πρώτα τους γενέθλια, και
  - Το 90% από την ηλικία των 15 μηνών
- Τα **γονίδια** παίζουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη του κινητικού συστήματος. Ομοζυγώτες (δίδυμα) συνήθως αρχίζουν να κάθονται και να περπατούν σχεδόν την ίδια ημέρα
- Ωρίμανση της παρεγκεφαλίδας το πρώτο έτος της ζωής

# Ωρίμανση της μνήμης



*Infant at work Babies only 3 months old can learn that kicking moves a mobile, and they can retain that learning for a month. (From Rovee-Collier, 1989, 1997.)*

- Οι πρώτες αναμνήσεις μας σπάνια είναι προγενέστερες από την ηλικία των 3 ετών (ΜΟ ηλικίας για την παλαιότερη συνειδητή μνήμη είναι τα 3,5 έτη)
- Στην ηλικία των 4-5 ετών αρχίζουν οι συνειδητές μνήμες, αλλά ακόμα και στην εφηβεία, οι περιοχές του εγκεφάλου που σχετίζονται με την μνήμη, όπως ο **ιππόκαμπος** και οι **μετωπιαίοι λοβοί**, συνεχίζουν να ωριμάζουν.
- Μελέτη
  - Σε παιδιά 10 ετών έδειξαν φωτογραφίες παιδιών προσχολικής ηλικίας και τους ζήτησε να εντοπίσουν πρώην συμμαθητές τους.
  - Παρά το γεγονός ότι συνειδητά αναγνώρισαν μόνο 1 στους 5 συμμαθητές τους, φυσιολογικές αντιδράσεις τους (πχ ιδρώτας του δέρματος) σε μεγαλύτερο ποσοστό πρώην συμμαθητών τους που συνειδητά δεν είχαν αναγνωρισθεί.
  - Φαίνεται ότι αυτό που το μυαλό συνειδητά δεν γνωρίζει και δεν μπορεί να εκφράσει με λόγια, **το νευρικό σύστημα με κάποιο τρόπο θυμάται.**

# Ωρίμανση γνωσιακών λειτουργιών



**Jean Piaget (1896–1980)** "If we examine the intellectual development of the individual or of the whole of humanity, we shall find that the human spirit goes through a certain number of stages, each different from the other" (1930).

**TABLE 5.1**

## PIAGET'S STAGES OF COGNITIVE DEVELOPMENT

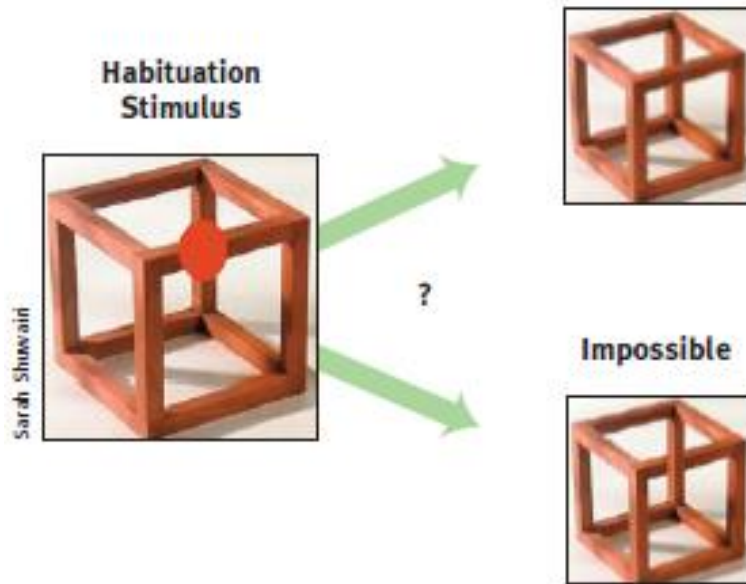
Typical Age Range	Description of Stage	Developmental Phenomena
Birth to nearly 2 years	<i>Sensorimotor</i> Experiencing the world through senses and actions (looking, hearing, touching, mouthing, and grasping)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Object permanence</li><li>• Stranger anxiety</li></ul>
2 to about 6 or 7 years	<i>Preoperational</i> Representing things with words and images; using intuitive rather than logical reasoning	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pretend play</li><li>• Egocentrism</li></ul>
About 7 to 11 years	<i>Concrete operational</i> Thinking logically about concrete events; grasping concrete analogies and performing arithmetical operations	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conservation</li><li>• Mathematical transformations</li></ul>
About 12 through adulthood	<i>Formal operational</i> Abstract reasoning	<ul style="list-style-type: none"><li>• Abstract logic</li><li>• Potential for mature moral reasoning</li></ul>

# Αισθητοκινητική φάση

- Από τη γέννηση έως 2 ετών
- Τα μωρά αντιλαμβάνονται τον κόσμο μέσω των αισθήσεων και των ενεργειών τους - μέσα από την εμφάνιση, την ακρόαση, το άγγιγμα, το πλύσιμο και το πιάσιμο.
- Τα βρέφη <6μηνών στερούνται της **αίσθησης της μονιμότητας** - τη συνειδητοποίηση ότι αντικείμενα συνεχίζουν να υπάρχουν όταν δεν τα αντιλαμβάνονται.



Η σχολή του Piaget υποτίμησε τις ικανότητες των παιδιών; Παιδική λογική;; **baby logic**:



- Τα μωρά έχουν μια πιο **διαισθητική αντίληψη** απλών νόμων της φυσικής
  - Όπως και οι ενήλικες που κοιτάζουν περίεργα (το "Whoa!" βλέμμα) απίστευτα σε αντικείμενα έτσι και τα βρέφη φαίνονται να κοιτάζουν περισσότερη ώρα μια απροσδόκητη και άγνωστη σκηνή όπως πχ ενός αυτοκινήτου που φαίνεται να διέρχεται από ένα συμπαγές αντικείμενο, μια μπάλα που σταματάει στον αέρα (Baillargeon, 1995, 2008, Wellman & Gelman, 1992).
  - Η Sarah Shuwairi και συν (2007) εξέθεσαν βρέφη 4 μηνών σε μια εικόνα ενός κύβου με μια μικρή έκταση καλυμμένη. Αφού τα βρέφη είχαν συνηθίσει σε αυτή την εικόνα, κοίταζαν περισσότερο αυτή που έδειχνε μια αδύνατη παρά πιθανή έκδοση του κύβου.



# προ-λειτουργικό στάδιο

- Μέχρι περίπου την ηλικία των 6 ή 7 ετών (πολύ μικρά για νοητικές διεργασίες)
- Για ένα 5χρονο, το γάλα που φαίνεται "πάρα πολύ" σε ένα ψηλό, στενό ποτήρι εστιάζοντας μόνο στη διάσταση ύψους, **στερείται της έννοιας της διατήρησης** - η αρχή ότι η ποσότητα παραμένει η ίδια παρά τις αλλαγές στο σχήμα
- **Εγωκεντρισμός**, τα παιδιά προσχολικής ηλικίας δυσκολεύονται να αντιληφθούν τα πράγματα από την άποψη άλλου.



*"Do you have a brother?"*

*"Yes."*

*"What's his name?"*

*"Jim."*

*"Does Jim have a brother?"*

*"No."*

# Πλήρες λειτουργικό στάδιο

- Μετά την ηλικία των 12 ετών, η συλλογιστική μας επεκτείνεται από το καθαρά συγκεκριμένο (που περιλαμβάνει την πραγματική εμπειρία) για να περιλάβει την **αφηρημένη σκέψη** (που περιλαμβάνει φανταστικές πραγματικότητες και σύμβολα).
- Καθώς τα παιδιά πλησιάζουν την εφηβεία, ο Piaget υποστηρίζει ότι πολλά είναι ικανά να λύσουν υποθετικές προτάσεις και να βρουν τις συνέπειες: «Εάν ισχύει αυτό, τότε θα ισχύσει εκείνο».

- Οι ψυχολόγοι Judy DeLoache, David Uttal και Karl Rosengren (2004) αναφέρουν ότι παιδιά ηλικίας 18 έως 30 μηνών ενδέχεται να μην εκτιμούν το μέγεθος ενός αντικειμένου και προσπαθούν να εκτελέσουν αδύνατες ενέργειες με αυτό.



- Ένα αγοράκι 24 μηνών ανοίγει την πόρτα σε ένα μικροσκοπικό αυτοκίνητο και προσπαθεί να εισέλθει μέσα.

- Η βασική ιδέα του Piaget

- η κινητήρια δύναμη για την πνευματική μας εξέλιξη είναι ένας συνεχής αγώνας για να κατανοήσουμε τις εμπειρίες μας: «Τα παιδιά είναι ενεργά στοχαστές, προσπαθώντας συνεχώς να κατασκευάσουν πιο προηγμένες κατανοήσεις του κόσμου» (Siegler & Ellis, 1996).
- Για το σκοπό αυτό, ο εγκέφαλος καθώς ωριμάζει δημιουργεί σχήματα, έννοιες ή πνευματικά καλούπια στα οποία χύνουμε τις εμπειρίες μας. Μέχρι την ενηλικίωση χτίζουμε αμέτρητα σχήματα, που κυμαίνονται από γάτες και σκύλους μέχρι την ιδέα της αγάπης.

- Πώς χρησιμοποιούμε και προσαρμόζουμε τα σχήματα μας;
  - αφομοιώνουμε νέες εμπειρίες
  - τις ερμηνεύουμε με βάση τις τρέχουσες αντιλήψεις μας (σχήματα).
  - Έχοντας ένα απλό σχήμα για την αγελάδα, για παράδειγμα, ένα μικρό παιδί μπορεί να καλέσει όλα τα τετράποδα ζώα αγελάδες.
- Αλλά καθώς αλληλεπιδράμε με τον κόσμο, προσαρμόζουμε ή προσαρμόζουμε τα σχήματα μας για να ενσωματώσουμε πληροφορίες που παρέχονται από νέες εμπειρίες.
  - Έτσι, το παιδί μαθαίνει σύντομα ότι η αρχική αγελάδα το σχήμα είναι υπερβολικά ευρύ και προσαρμόζεται βελτιώνοντας την κατηγορία.



Two-year-old Gabriella has learned the schema for cow from her picture books.



Gabriella sees a moose and calls it a "cow." She is trying to assimilate this new animal into an existing schema. Her mother tells her, "No, it's a moose."



Gabriella accommodates her schema for large, shaggy animals and continues to modify that schema to include "mommy moose," "baby moose," and so forth.

# An impossible object



## Χύνοντας την εμπειρία σε πνευματικά καλούπια

- Χρησιμοποιούμε τα υπάρχοντα σχήματα για να αφομοιώσουμε νέες εμπειρίες. Αλλά μερικές φορές πρέπει να «προσαρμόσουμε τα σχήματα μας για να συμπεριλάβουμε νέες εμπειρίες».
  - Κοιτάξτε προσεκτικά το «πιρούνι του διαβόλου» και στη συνέχεια κοιτάξτε μακριά και προσπαθήστε να το σχεδιάσετε. . . . Δεν είναι τόσο εύκολο, έτσι; Επειδή είναι ένα **αδύνατο αντικείμενο**, δεν έχετε σχήμα για μια τέτοια εικόνα.

# Ανάπτυξη κοινωνικότητας



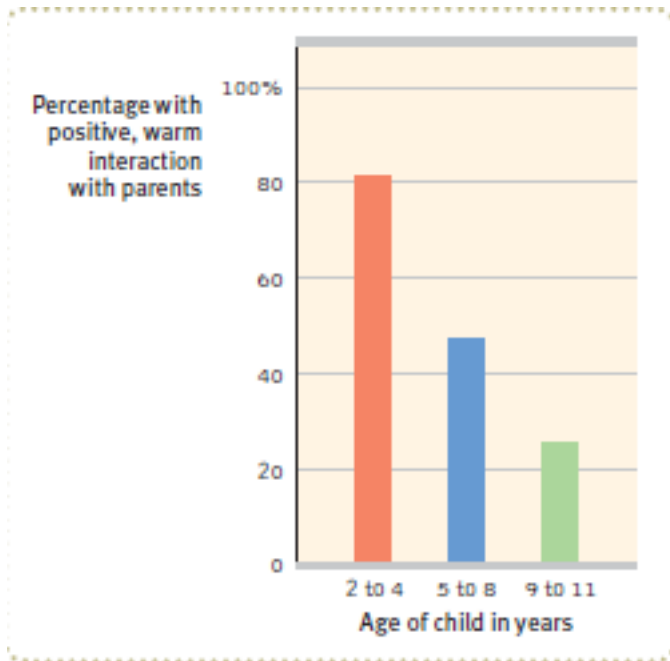
- Τα μωρά σε όλους τους πολιτισμούς είναι **κοινωνικά πλάσματα**, αναπτύσσοντας ένα έντονο δεσμό με τους φροντιστές τους.
- Τα βρέφη προτιμούν γνωστά πρόσωπα
- Σε ηλικία **8 μηνών** αναπτύσσουν «άγχος προς τα ξένα πρόσωπα». Στην ηλικία αυτή τα μωρά έχουν σχηματίσει εικόνα των προσώπων της οικογένειάς τους

**TABLE 5.2****ERIKSON'S STAGES OF PSYCHOSOCIAL DEVELOPMENT**

<b>Stage (approximate age)</b>	<b>Issue</b>	<b>Description of Task</b>
Infancy (to 1 year)	Trust vs. mistrust	If needs are dependably met, infants develop a sense of basic trust.
Toddlerhood (1 to 3 years)	Autonomy vs. shame and doubt	Toddlers learn to exercise their will and do things for themselves, or they doubt their abilities.
Preschool (3 to 6 years)	Initiative vs. guilt	Preschoolers learn to initiate tasks and carry out plans, or they feel guilty about their efforts to be independent.
Elementary school (6 years to puberty)	Industry vs. inferiority	Children learn the pleasure of applying themselves to tasks, or they feel inferior.
Adolescence (teen years into 20s)	Identity vs. role confusion	Teenagers work at refining a sense of self by testing roles and then integrating them to form a single identity, or they become confused about who they are.
Young adulthood (20s to early 40s)	Intimacy vs. isolation	Young adults struggle to form close relationships and to gain the capacity for intimate love, or they feel socially isolated.
Middle adulthood (40s to 60s)	Generativity vs. stagnation	In middle age, people discover a sense of contributing to the world, usually through family and work, or they may feel a lack of purpose.
Late adulthood (late 60s and up)	Integrity vs. despair	Reflecting on his or her life, an older adult may feel a sense of satisfaction or failure.



# Parent and Peer Relationships

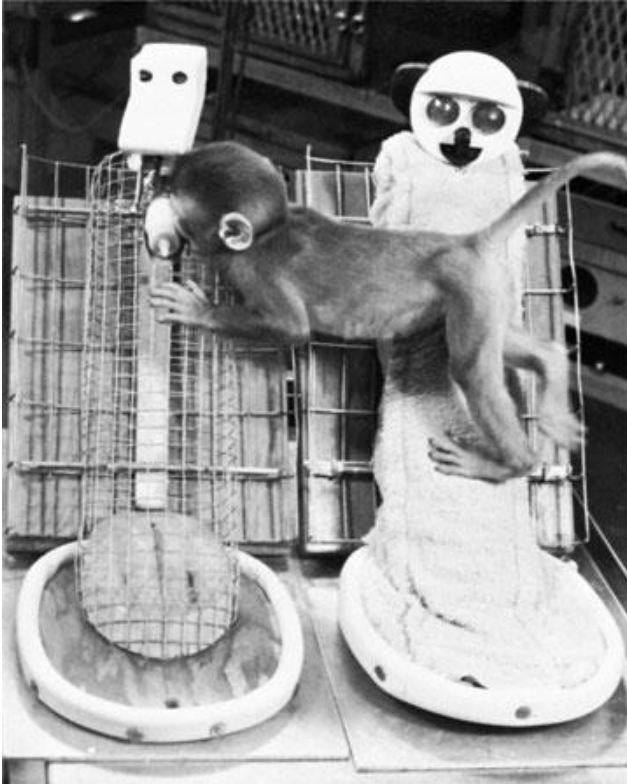


*The changing parent-child relationship Interviews from a large, national study of Canadian families reveal that the typically close, warm relationships between parents and preschoolers loosen as children become older. (Data from Statistics Canada, 1999.)*



*"She says she's someone from your past who gave birth to you, and raised you, and sacrificed everything so you could have whatever you wanted."*

# Ανάπτυξη κοινωνικότητας



- 12 μηνών, τα βρέφη συνήθως προσκολλώνται σφιχτά σε έναν γονέα όταν είναι φοβισμένα ή πρόκειται να τον αποχωριστούν
- Αυτός ο δεσμός εξυπηρετεί την επιβίωση που κρατά τα βρέφη κοντά τους φροντιστές τους.
- Τα βρέφη συνδέονται με εκείνους που ικανοποιούν την ανάγκη τους για τροφή???

*Psychologists Harry Harlow and Margaret Harlow raised monkeys with two artificial mothers—one a bare wire cylinder with a wooden head and an attached feeding bottle, the other a cylinder with no bottle but covered with foam rubber and wrapped with terry cloth. The Harlows' discovery surprised many psychologists: The infants much preferred contact with the comfortable cloth mother, even while feeding from the nourishing mother.*



Self-awareness Mirror images fascinate infants from the age of about 6 months. Only at about **18 months**, however, does the child recognize that the image in the mirror is “me.”

# Ανάπτυξη της ηθικής



*Moral reasoning New Orleans hurricane Katrina victims were faced with a moral dilemma: Should they steal household necessities? Their reasoning likely reflected different levels of moral thinking, even if they behaved similarly.*

- Preconventional morality :
  - Πριν από την ηλικία 9 ετών, η ηθική στα περισσότερα παιδιά είναι **εγωκεντρική**. Υπακούουν σε κανόνες είτε για να αποφύγουν την τιμωρία είτε για να αποκτήσουν συγκεκριμένες ανταμοιβές.
- Conventional morality:
  - Μέχρι τις αρχές της εφηβείας, η ηθική επικεντρώνεται στην **φροντίδα** για τους άλλους και στην **υπεράσπιση** των νόμων και των κοινωνικών κανόνων, απλώς και μόνο επειδή είναι οι νόμοι και οι κανόνες.
- Postconventional morality:
  - Με την αφηρημένη σκέψη, ο άνθρωπος μπορεί να φθάσει στο τρίτο ηθικό επίπεδο όπου οι δράσεις κρίνονται «σωστές», διότι απορρέουν από τα **δικαιώματα** των ανθρώπων ή αυτο-ορίζονται με βάση τις βασικές **αρχές δεοντολογίας**.

# Γήρας



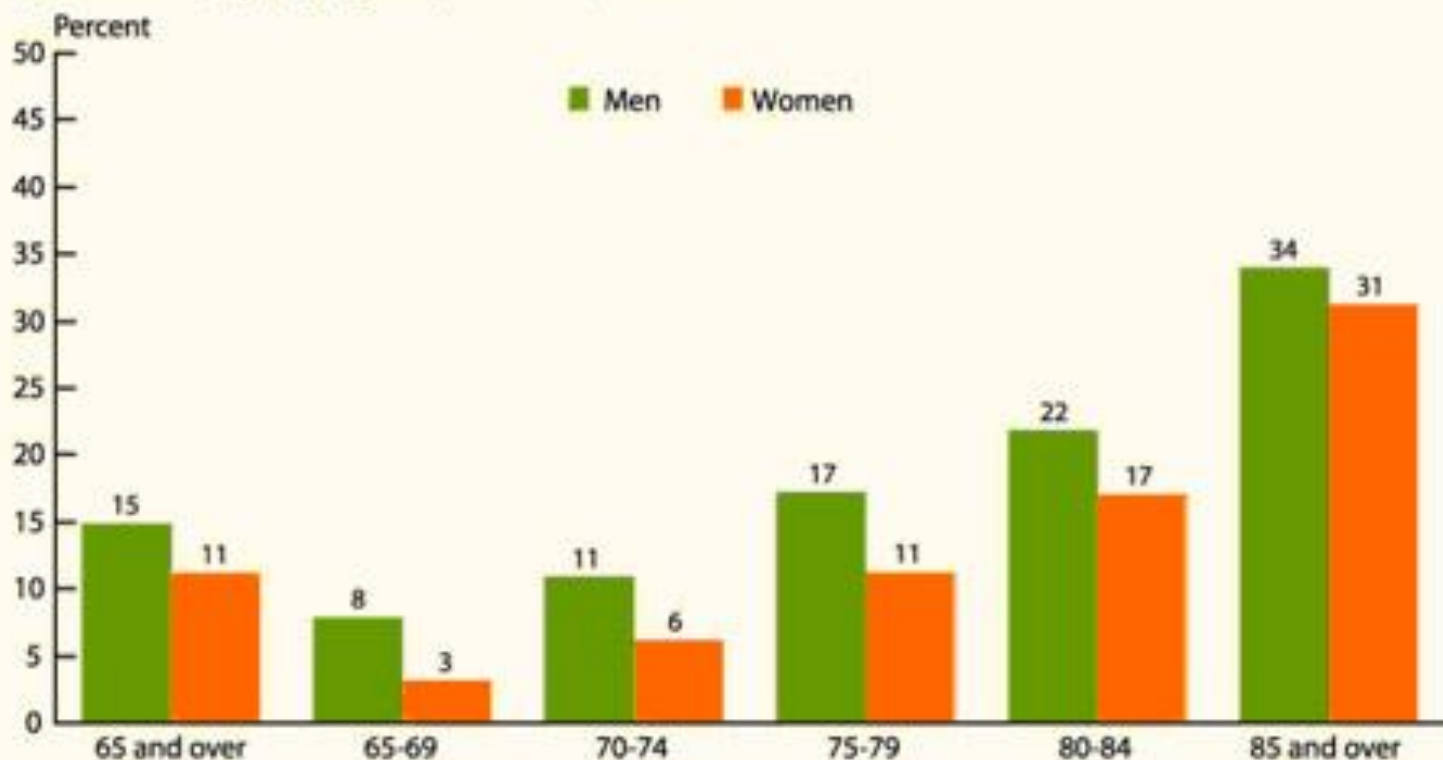
- Το γήρας χαρακτηρίζεται από επιβλαβείς μεταβολές που συμβαίνουν στον οργανισμό.
- Οι μεταβολές αυτές είναι προοδευτικές, παγκόσμιες και μη αναστρέψιμες
- Κατά το γήρας βλάβες συμβαίνουν σε μόρια (DNA, πρωτεΐνες, λιπίδια), κύτταρα και όργανα
- Οι ασθένειες που συμβαίνουν με μεγαλύτερη συχνότητα στο γήρας (αρθρίτιδα, οστεοπόρωση, καρδιοπάθειες, καρκίνος, N. Alzheimer) πρέπει να διακρίνονται από το γήρας αυτό κάθε αυτό.

# Μνήμη



- **I. Διαταραχές μνήμης που συνδέονται με την ηλικία**
  - 18.5% >50 ετών
    - (38% στις ηλικίες 60-78 ετών)
  - Εμφανίζεται σε άτομα > 50,
  - Ήπιες διαταραχές μνήμης
  - Χωρίς άλλες διαταραχές της γνωσιακής λειτουργίας
  -
- **II. Γνωσιακές διαταραχές που συνδέονται με την ηλικία**
  - Διαταραχές μνήμης και κάποιες διαταραχές της γνωσιακής λειτουργίας (ομιλία, εκτελεστική λειτουργία)
  - Η διαταραχή πρέπει να υπάρχει για περισσότερο από 6 μήνες
  - Εμφανίζεται στο 9% των ατόμων >70 ετών
  - Δεν είναι σίγουρο πως θα εξελιχθεί σε άνοια
  - Χρειάζεται ιατρική παρακολούθηση
- **III. Ήπια γνωσιακή διαταραχή**
  - Διαταραχή μνήμης
  - Δεν διαταράσσεται η ικανότητα στις καθημερινές δραστηριότητες
  - 3-6% ανά έτος εξελίσσεται σε άνοια

## Percentage of people age 65 and over with moderate or severe memory impairment, by age group and sex, 2002



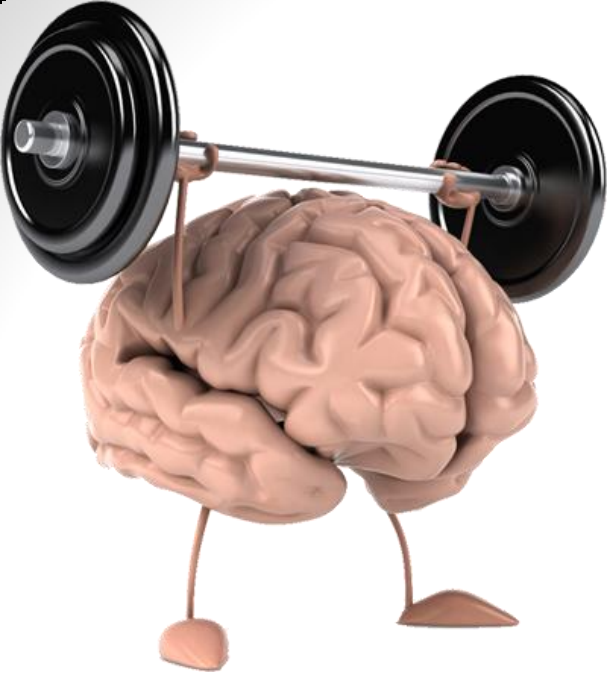
Note: The definition of "moderate or severe memory impairment" is four or fewer words recalled (out of 20) on combined immediate and delayed recall tests among self-respondents. Self-respondents who refused either the immediate or delayed word recall test were excluded from the analysis. Proxy respondents with an overall memory rating of "poor" were included as having moderate or severe memory impairment. Because of some changes in methods from the 2000 edition of *Older Americans*, no inference should be made about longitudinal trends.

Reference population: These data refer to the civilian noninstitutionalized population.

Source: Health and Retirement Study.



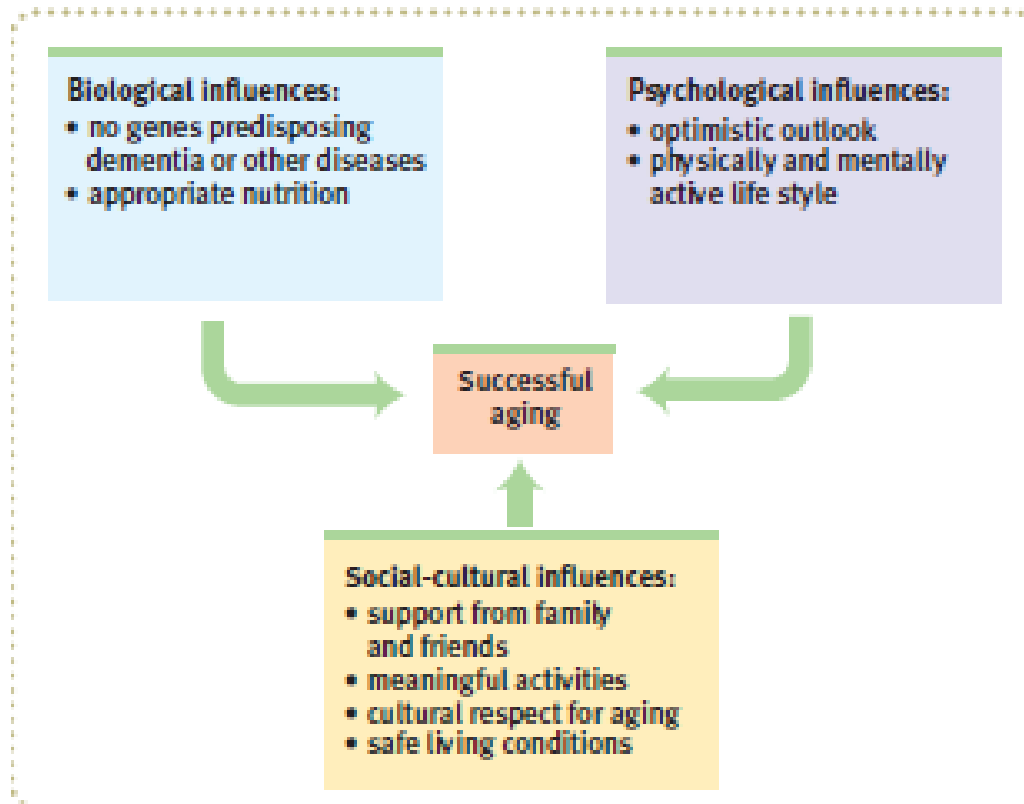
# Είναι η νοητική έκπτωση αναπόφευκτη;



Seattle Longitudinal Study of Adult Intelligence, >5000 άτομα, 1956-1996

- Δεν υπάρχουν συγκεκριμένες μεταβολές της νοητικής λειτουργίας που να συνδέονται με την ηλικία
- Παράγοντες που **ελαττώνουν** τον κίνδυνο νοητικής έκπτωσης στην μεγάλη ηλικία :
  - Απουσία χρόνιας νόσου
  - Περιβάλλον που παρέχει ερεθίσματα
  - «Εύκαμπτη» προσωπικότητα στη μέση ηλικία
  - Υψηλό νοητικό επίπεδο συζύγου
- Η νοητική έκπτωση που παρατηρείται σε αρκετούς ηλικιωμένους μπορεί να είναι **αποτέλεσμα της απόσυρσης** τους και στις περιπτώσεις αυτές είναι αναστρέψιμη. Τα **2/3** των ατόμων που ακολούθησαν ειδικά προγράμματα εκπαίδευσης έδειξαν βελτίωση των γνωστικών λειτουργιών τους και το **40%** των ατόμων με νοητική έκπτωση επέστρεψαν σε επίπεδα πριν την εμφάνιση της νοητικής τους έκπτωσης.





Biopsychosocial influences on successful aging Numerous biological, psychological, and social-cultural factors affect the way we age. With the right genes, we have a good chance of aging successfully if we maintain a positive outlook and stay mentally and physically active as well as connected to family and friends in the community.

