

ΨΥΧΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΔΥΣΛΕΞΙΑΣ

Χ. Παπαγεωργίου

Α' Ψυχιατρική Κλινική Πανεπιστημίου Αθηνών

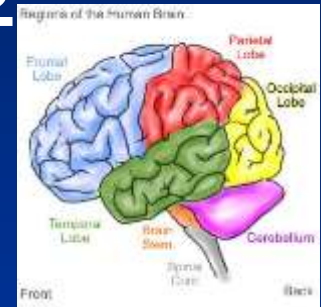
Ερευνητικό Πανεπιστημιακό Ινστιτούτο Ψυχικής Υγιεινής (ΕΠΙΨΥ)



ΑΛΦΑΒΗΤΙΣΜΟΣ

Η αρχή του Αλφαβητισμού

Γλώσσα:	2 εκατομμύρια έτη
Ομιλία:	150.000 έτη
Γραφή:	4.000 έτη



Η απόκτηση Αλφαβητισμού 'η περισσότερο σύνθετη συνθήκη που καλείται να μάθει ο εγκέφαλος'.

Η ανάγνωση είναι απολύτως 'αφύσικη και τεχνητή διαδικασία' που απαιτεί ικανό χρόνο για να αποκτηθεί.

ΔΥΣΛΕΞΙΑ= ειδική μαθησιακή ανικανότητα που έχει νευροβιολογικό υπόστρωμα.

Χαρακτηρίζεται από δυσκολίες σχετικές με την συνεπή και ευφραδή αναγνώριση των λέξεων όπως και ελλειμματικές ικανότητες αποκωδικοποίησης και συλλαβισμού.

Είναι απρόσμενο φαινόμενο λαμβανομένων υπ' όψη των γνωσιακών δυνατοτήτων του ατόμου όπως και του μορφωτικό-κοινωνικού πλαισίου.

Επιπτώσεις στην ακαδημαϊκή σταδιοδρομία ή στην καθημερινότητα σε θέματα που προϋποθέτουν γραφή και ανάγνωση



Προσχολική περίοδος

- Μειωμένο ενδιαφέρον να παίζει παιχνίδια με γλωσσικό περιεχόμενο
- Δυσκολία εκμάθησης 'ριμας' ομοιοκαταληξίας
- Συχνή καταφυγή στις βρεφικές εκφράσεις δυσκολία προφοράς
- Δυσκολία αναγνώρισης γραμμάτων σε ονόματα
- Δυσκολία απομνημόνευσης ονομάτων των γραμμάτων, των αριθμών οι των ημερών της εβδομάδος
- Δυσκολία στο συλλαβισμό
- Δυσκολία στην αναγνώριση φωνήματος



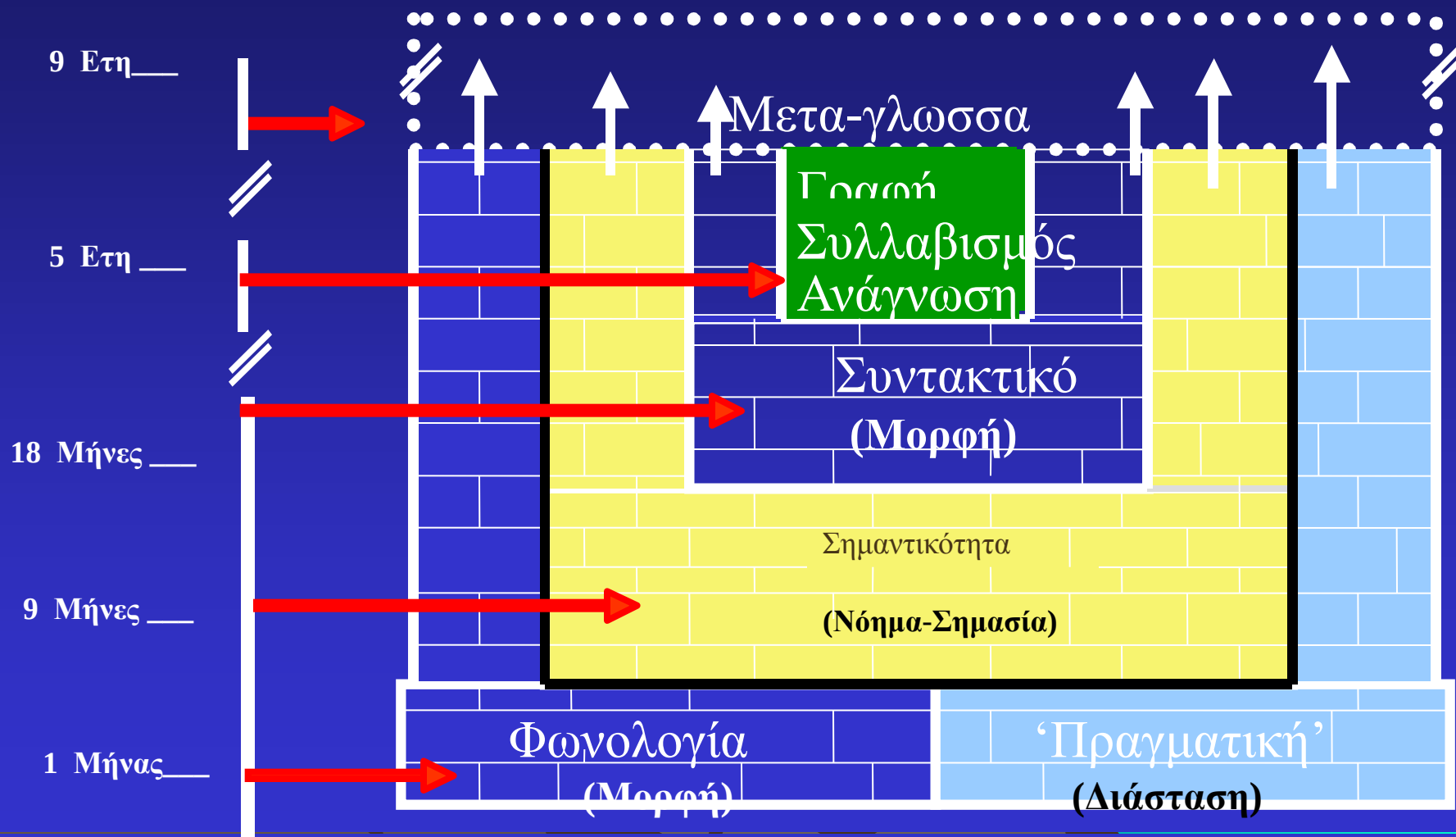
Βασική σχολική εκπαίδευση

- Μειωμένες σχολικές επιδόσεις (αναγνώριση και χειρισμό φωνημάτων)
- Δυσκολία στην ανάγνωση κοινών μονοσύλλαβων λέξεων (συλλαβισμός)
- Δυσκολία στην ταξινόμηση γραμμάτων και αριθμών
- Δυσκολία στην προφορά
- Σύγχυση με λέξεις που ηχούν παρόμοια
- Δυσκολία στην απομνημόνευση ημερομηνιών, ονομάτων
- Πτωχή κατανόηση
- Φόβος (άρνηση) μεγαλόφωνης ανάγνωσης
- Αργή κοπιαστική ανάγνωση λέξεων
- Δυσκολία προφοράς πολυσύλλαβων λέξεων
- Συχνή ανάγκη επανειλημμένης ανάγνωσης για την κατανόηση του κειμένου
- Δυσκολία εξαγωγής συμπερασμάτων από γραπτό κείμενο
- Αποφυγή δραστηριοτήτων που περιλαμβάνουν ανάγνωση (ανάγνωση για ξεκούραση, ανάγνωση οδηγιών)

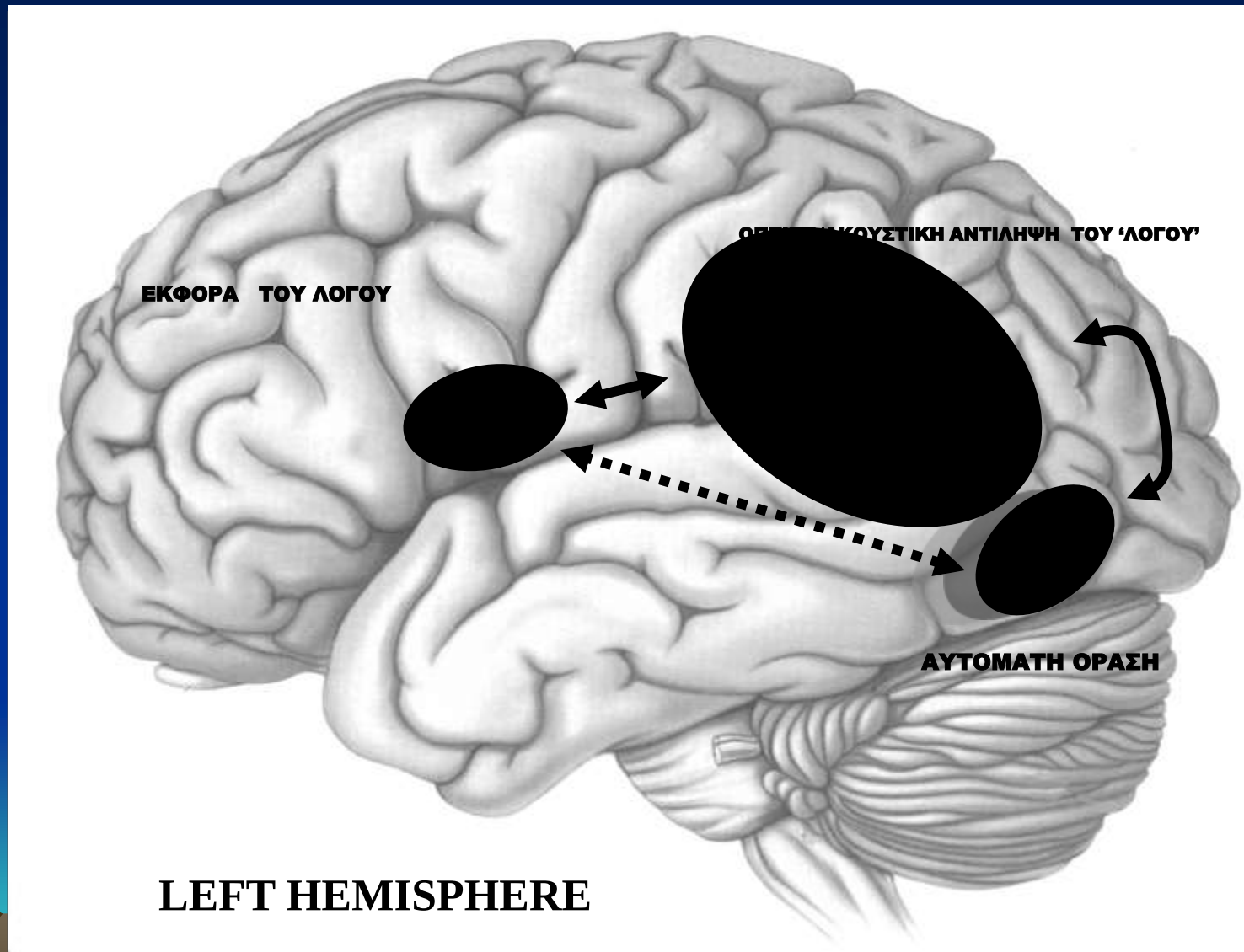


ΓΛΩΣΣΑ

(Στάδια ανάπτυξης)



ΤΥΠΙΚΕΣ ΦΛΟΙΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΠΟΥ ΥΠΗΡΕΤΟΥΝ ΤΗΝ ΑΝΑΓΝΩΣΗ



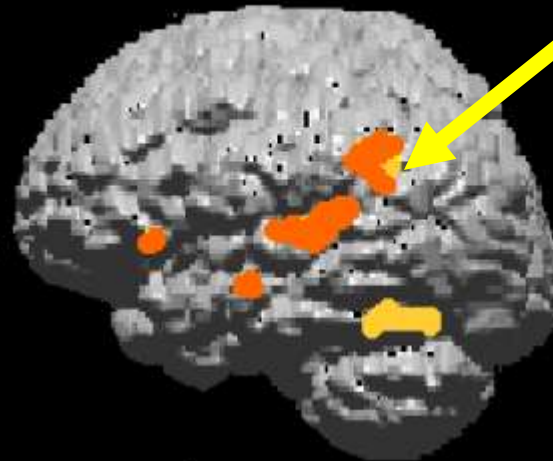
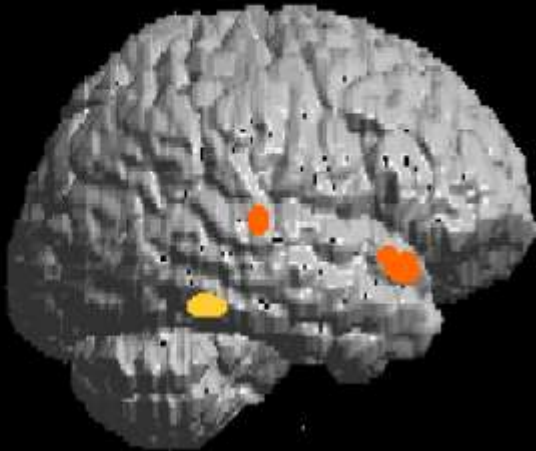
ΤΟΠΙΚΟΣ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟΣ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΓΝΩΣΗ

Child #1:
Normal Reader

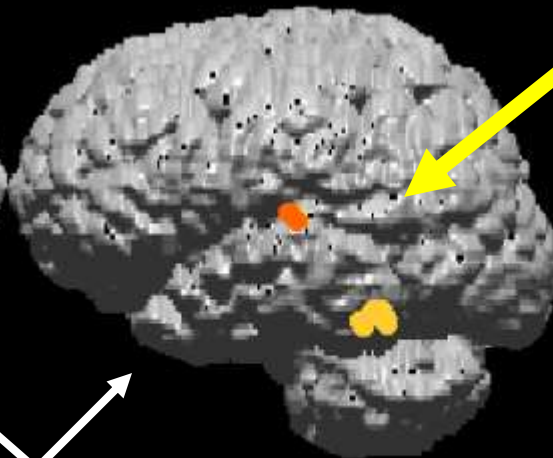
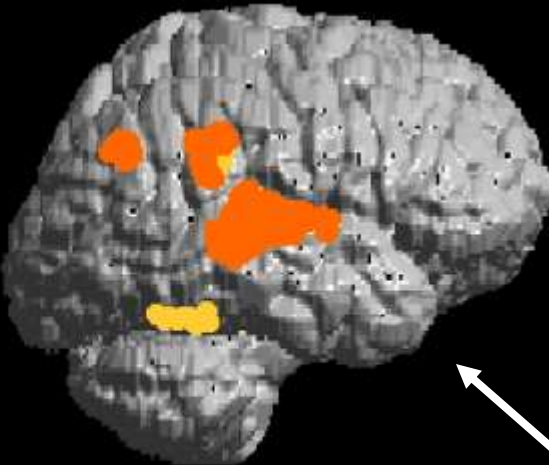
Child #12: with
Reading Difficulties

Right Hemisphere

Left Hemisphere



ΑΥΞΗΜΕΝΗ
ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ



ΜΕΙΩΜΕΝΗ
ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ Shaywitz, 2005

LEFT HEMISPHERE

Probabilistic reasoning

Abstract object recognition

Bias toward “local
attention” and visual
processing (inf occipital
cortex)

RIGHT HEMISPHERE

Deductive reasoning

Specific object recognition

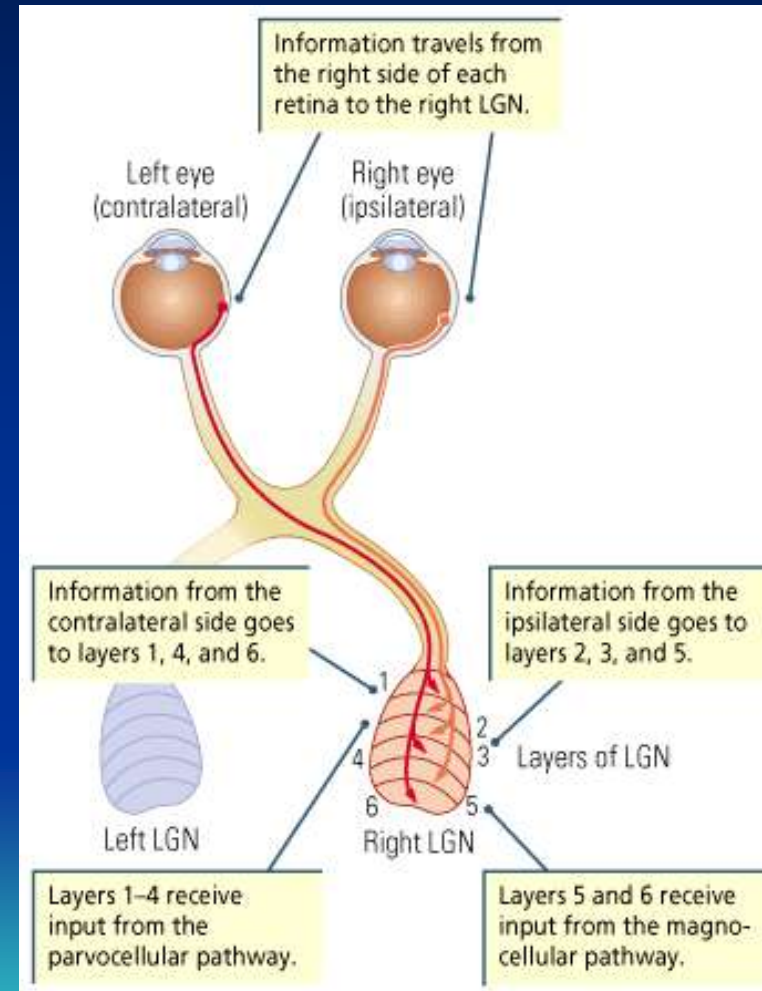
Bias toward “global
attention” and visual
processing (lingual gyrus)



ΟΠΤΙΚΗ ΟΔΟΣ: Έξω γονατώδες σώμα (τρίτος αισθητικός νευρώνας)

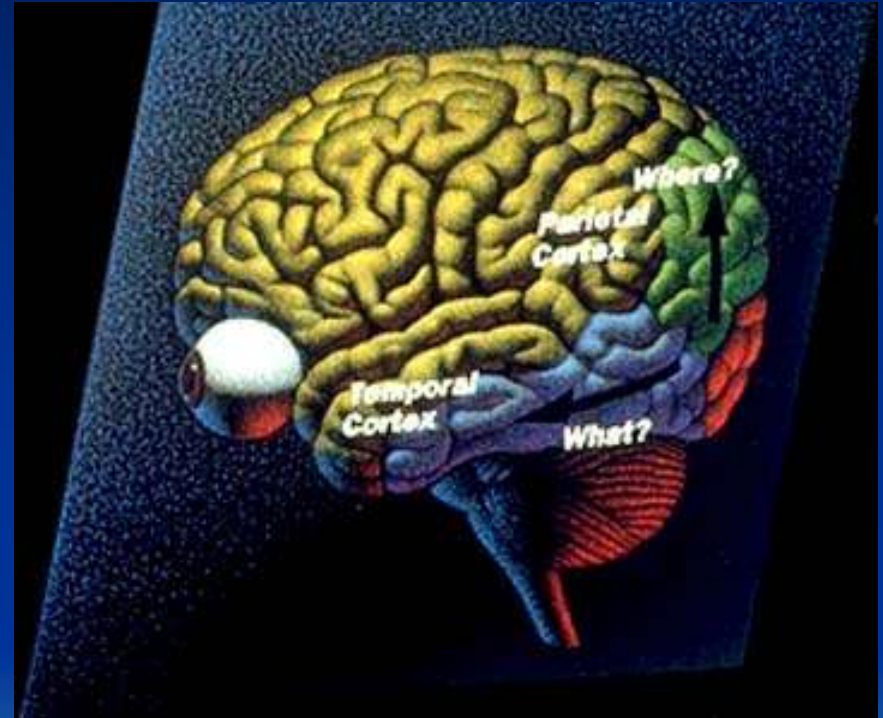
Η μεγαλοκυτταρική οδός (magnocellular pathway) υπηρετεί την εννοιοποίηση του 'ΠΟΥ?'.

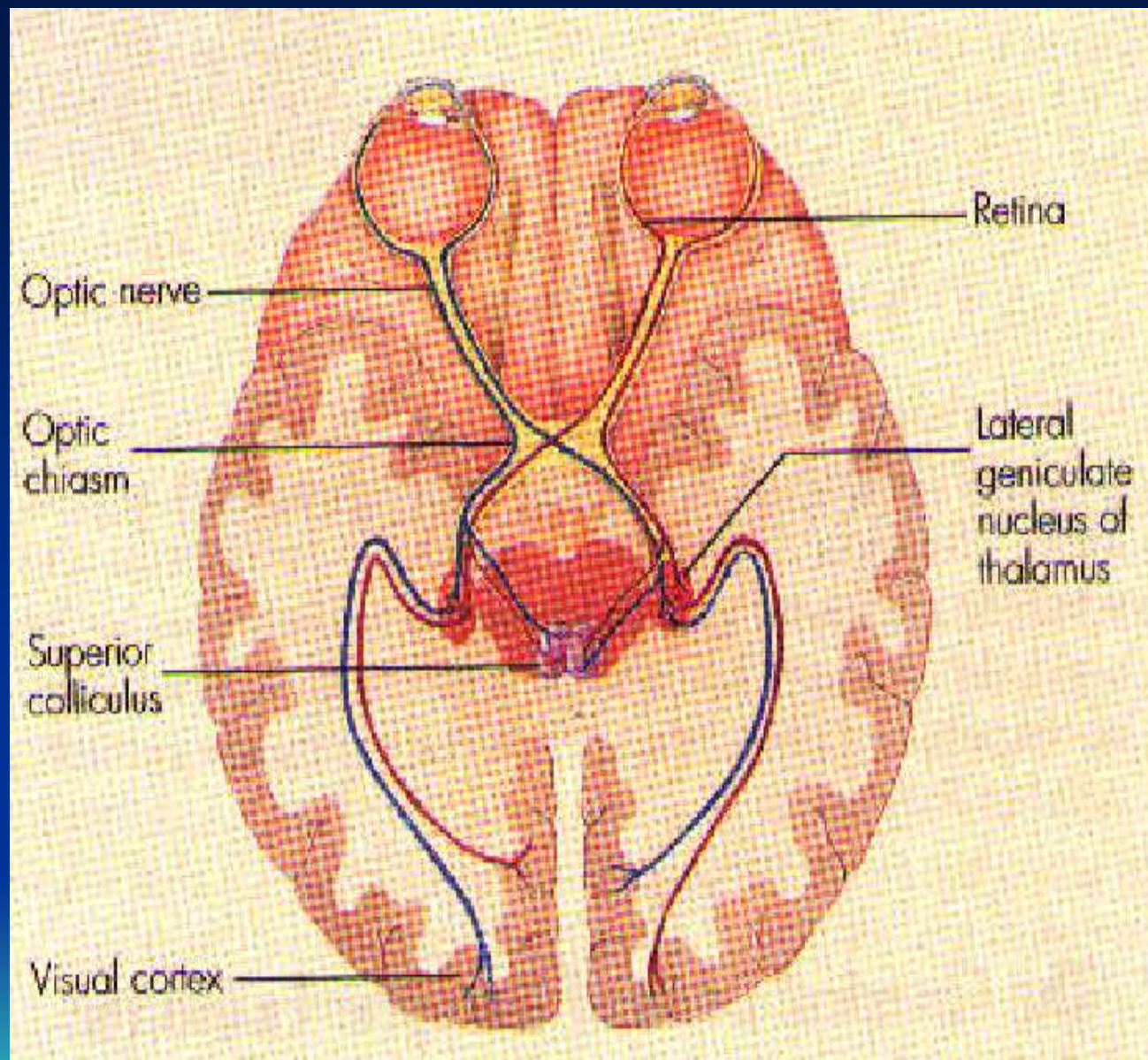
Η μικροκυτταρική οδός (parvocellular pathway) υπηρετεί την εννοιοποίηση του 'ΤΙ ΕΊΝΑΙ?'



ΕΝΝΟΙΟΠΟΙΗΣΗ ΟΠΤΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ

- Η μεγαλοκυτταρική οδός (magnocellular pathway) υπηρετεί την εννοιοποίηση του 'ΠΟΥ ?'.
- Η μικροκυτταρική οδός (parvocellular pathway) υπηρετεί την εννοιοποίηση του
- 'ΤΙ ΕΙΝΑΙ?'





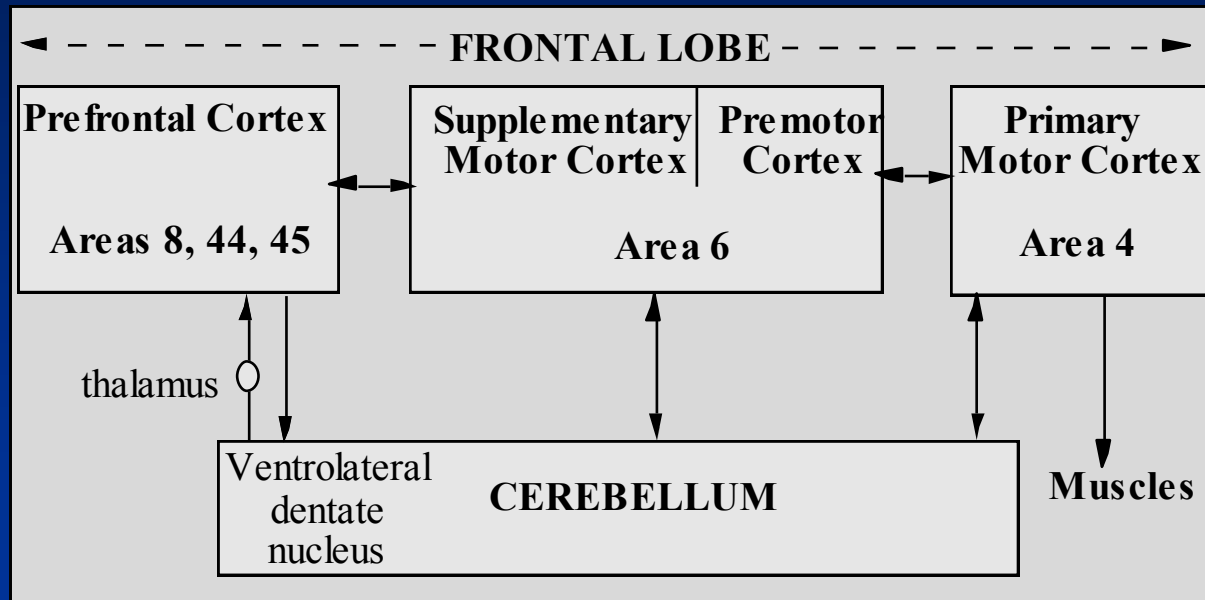
A	A
B	B
Γ	C
Δ	D
E	E
Z	F
H	G
Θ	H
I	I
K	J
Λ	K
M	L
N	M
Ξ	N
O	O
Π	P
P	Q
Σ	R
T	S
Υ	T
Φ	U
X	V
Ψ	W
Ω	X
	Y
	Z

ΠΑΡΕΓΚΕΦΑΛΙΔΑ



- Στον άνθρωπο, 10-15% βάρος εγκεφάλου, 40% εγκεφαλική επιφάνεια, 50% εγκεφαλικών νευρώνων.
- ΟΠΙΣΘΙΟΣ ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ: Δεξιούνη (Μαστοριά), Αυτοματισμός.
- Αμφίδρομες συνδέσεις με την περιοχή Broca, (τόσο κινητικές όσο και γνωσιακές ικανότητες) υπηρετεί γλωσσικές δεξιότητες.

Κρίσιμες παρεγκεφαλιδικές συνδέσεις



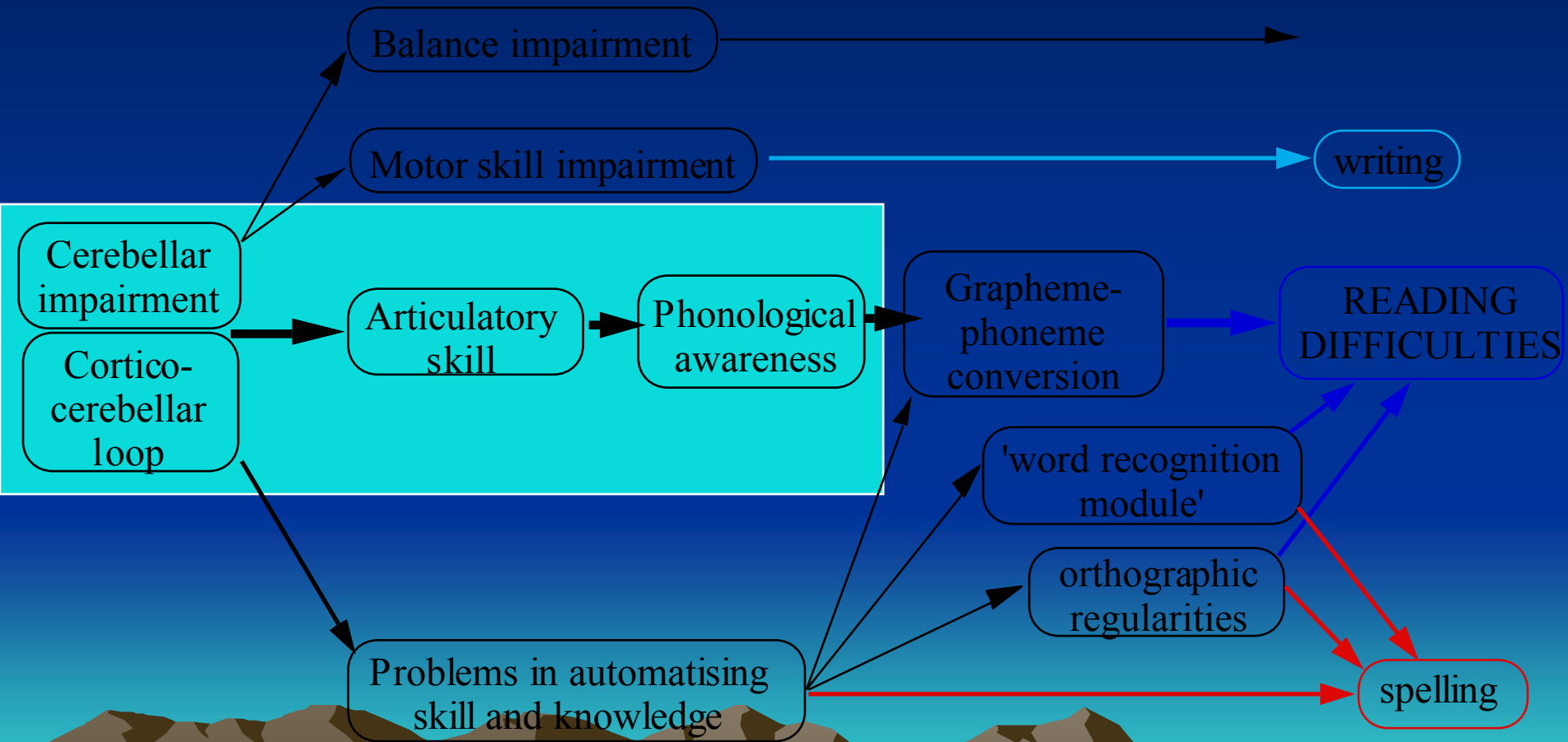
- (1) Κινητικό έλεγχο (αυτοματισμό).
- (2) Η ανθρώπινη παρεγκεφαλίδα αμφίδρομες συνδέσεις (από/προς):
 - Γνωσιακές περιοχές του προμετωπιαίου φλοιού
 - Κινητικές περιοχές του μετωπιαίου φλοιού.

Dyslexia: an ontogenetic Causal Chain

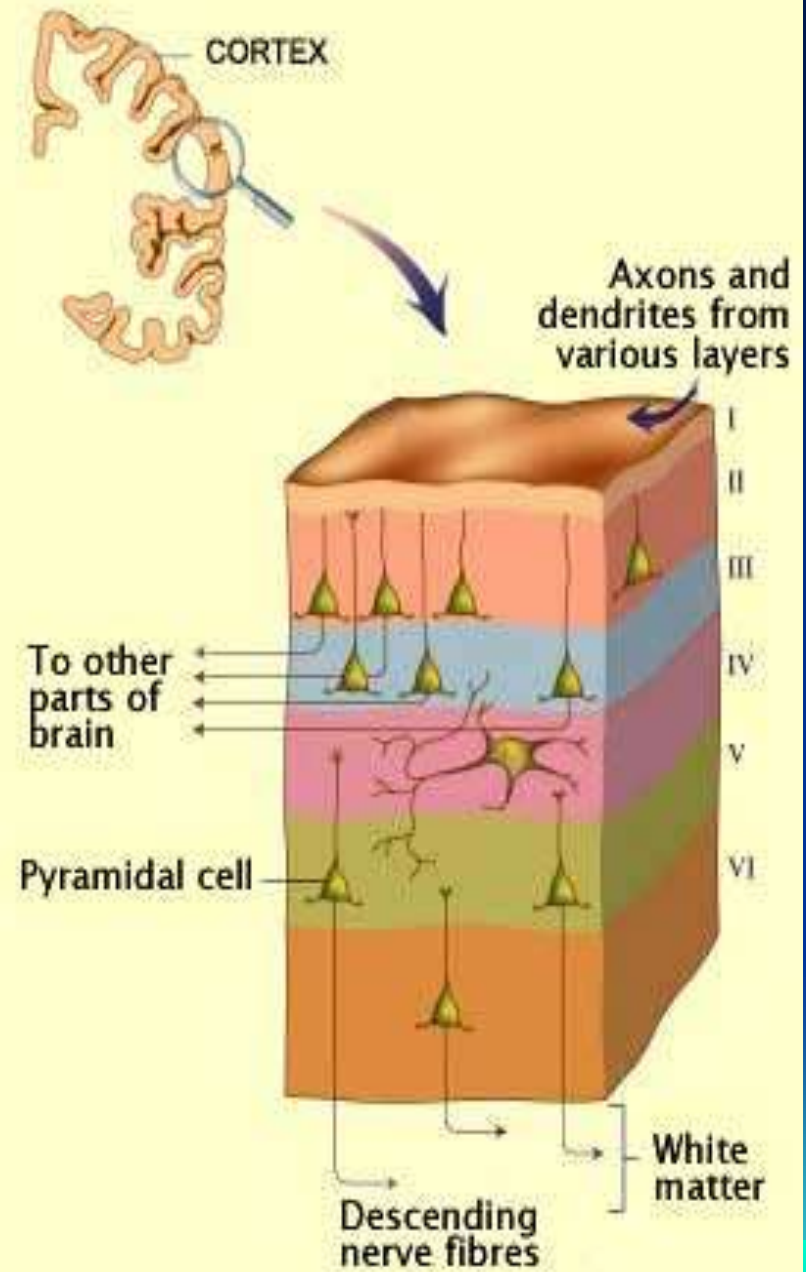
Birth

5 years

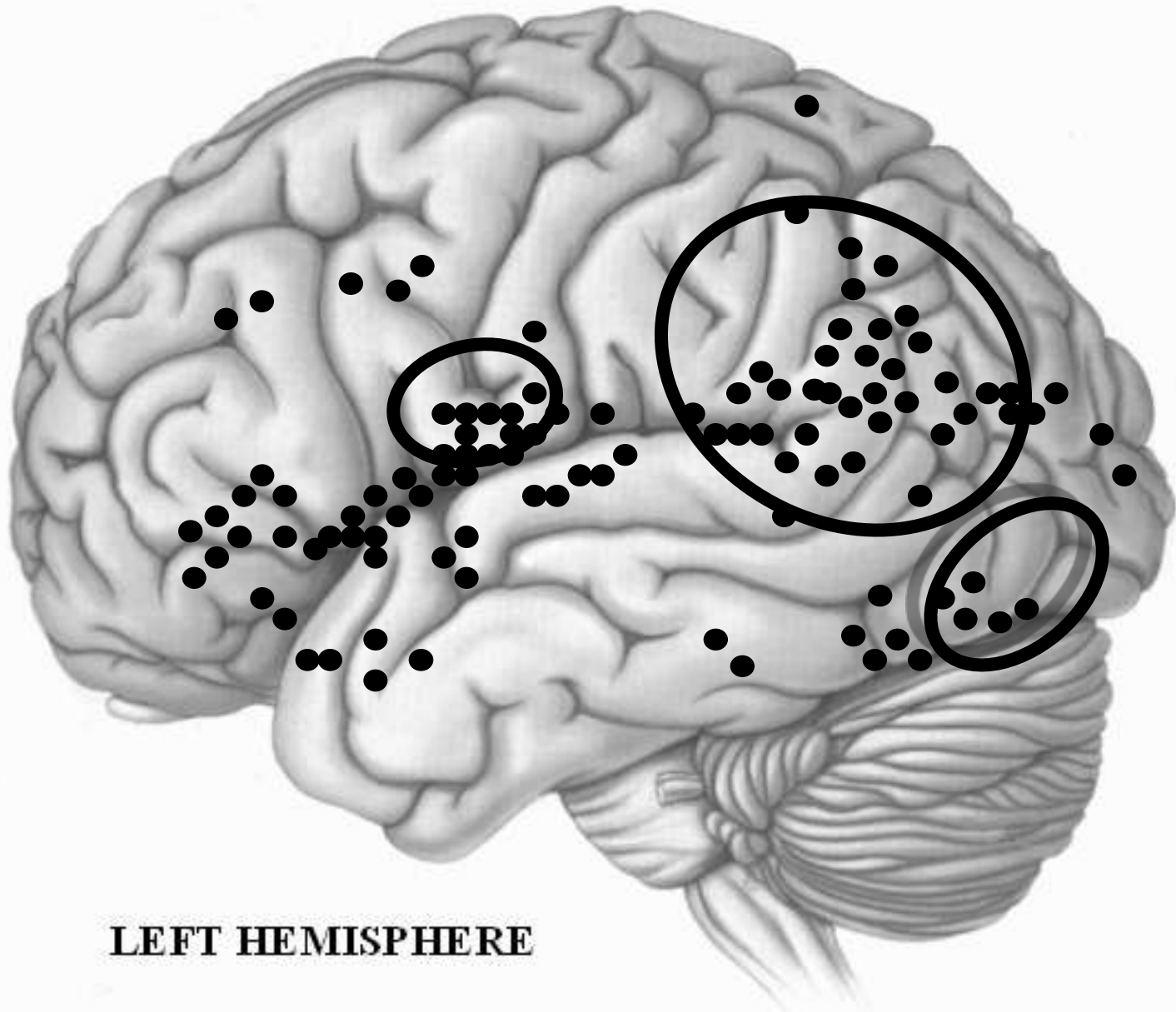
8 years



ΣΤΟΙΒΑΔΕΣ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟΥ ΦΛΟΙΟΥ



ΕΚΤΟΠΟΙ ΝΕΥΡΩΝΕΣ



LEFT HEMISPHERE

ΑΝΑΓΝΩΣΗ

(ΑΝΤΙΛΗΨΗ / ΕΚΦΟΡΑ)

ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΜΝΗΜΗ

ΠΡΟΣΩΔΙΚΗ
ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΣΗ

ΦΩΝΗΜΑΤΙΚΗ

ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΣΗ

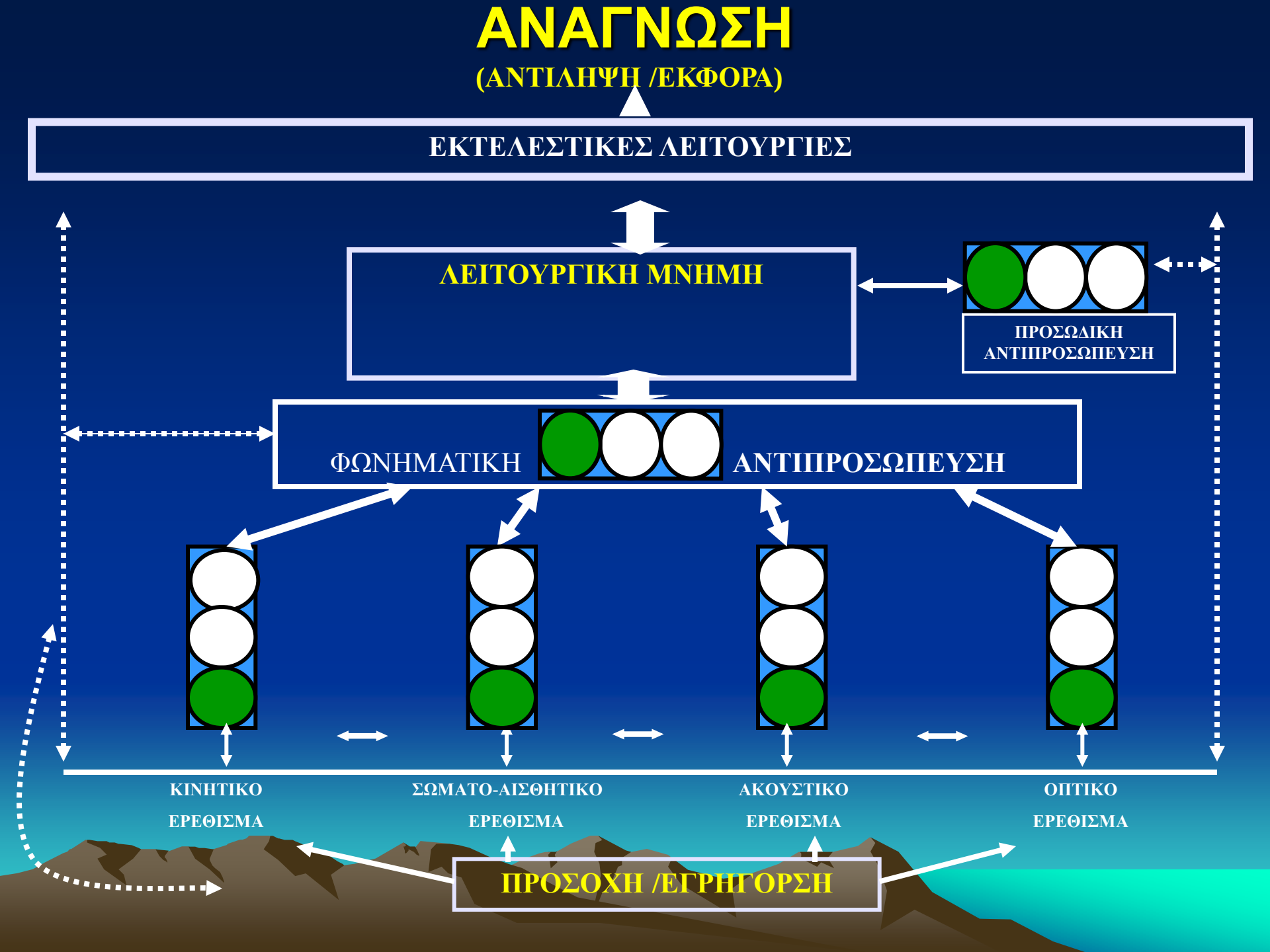
ΚΙΝΗΤΙΚΟ
ΕΡΕΘΙΣΜΑ

ΣΩΜΑΤΟ-ΑΙΣΘΗΤΙΚΟ
ΕΡΕΘΙΣΜΑ

ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ
ΕΡΕΘΙΣΜΑ

ΟΠΤΙΚΟ
ΕΡΕΘΙΣΜΑ

ΠΡΟΣΟΧΗ / ΕΓΓΡΗΓΟΡΣΗ



ΑΝΑΓΝΩΣΗ (ΑΝΤΙΛΗΨΗ / ΕΚΦΟΡΑ)

ΔΥΣΛΕΚΤΙΚΟΣ/Η

ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΜΝΗΜΗ



ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΣΗ ΛΕΞΕΩΝ



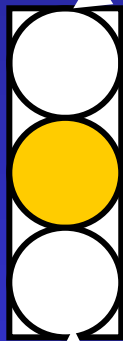
ΦΩΝΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ



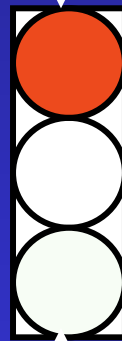
ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ
ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΣΗ



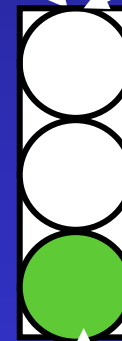
ΡΟΟΓΡΑΦΙΚΗ
ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΣΗ



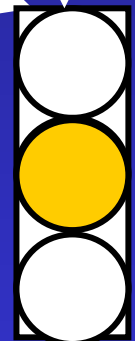
ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΣΗ
ΑΡΘΡΩΣΗΣ



ΦΩΝΟΛΟΓΙΚΗ
ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΣΗ



ΠΡΟΣΩΔΙΚΗ
ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΣΗ



ΜΟΡΦΟ-
ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ
ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΣΗ

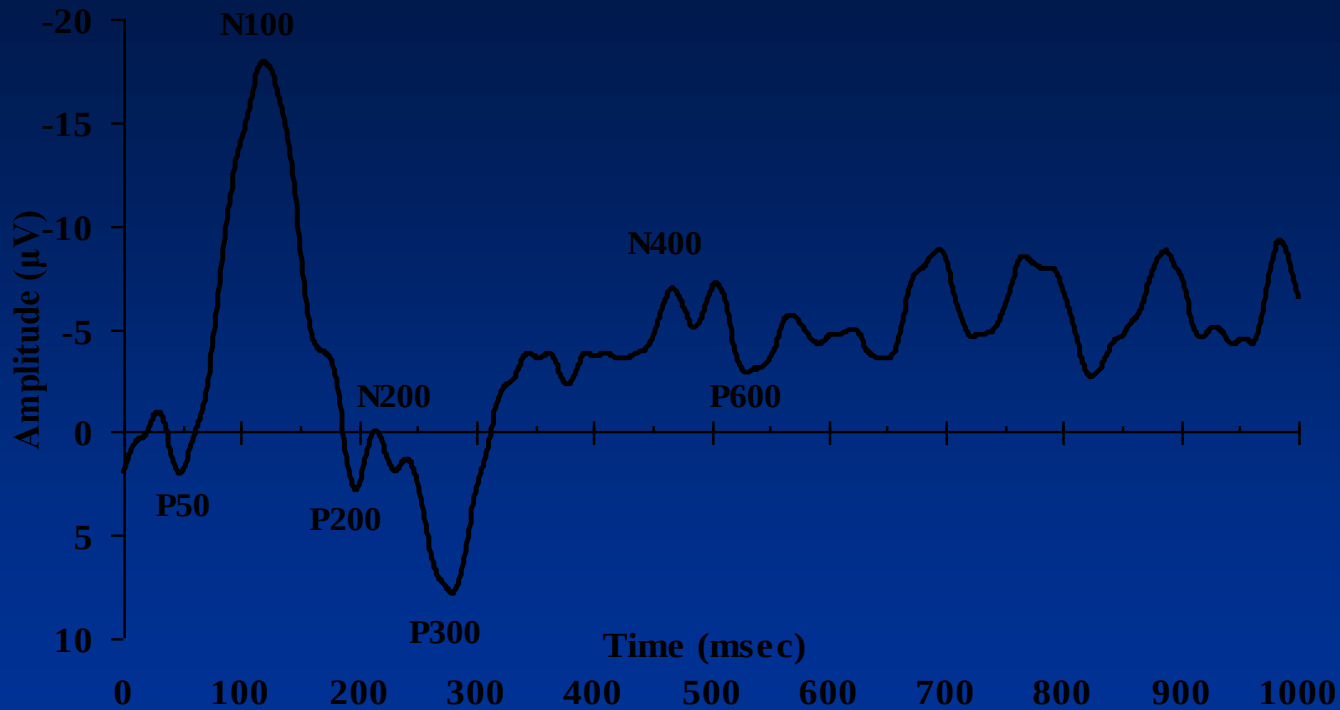
ΠΡΟΣΟΧΗ / ΕΓΓΡΗΓΟΡΣΗ

Λειτουργική μνήμη: αναφέρεται στην ικανότητα του να διατηρούνται πληροφορίες στο 'συνειδητό' και να υφίστανται χειρισμούς ανάλογους με τις απαιτήσεις δεδομένων αποστολών.

Περιλαμβάνει εκείνους τους λειτουργικούς συντελεστές που επιτρέπουν στο άτομο να αντιλαμβάνεται, και να αναπαριστά το άμεσο περιβάλλον του, να διατηρεί παρελθούσες εμπειρίες, να υποστηρίζει την απόκτηση νέων γνώσεων, να επιλύει προβλήματα, να συνδυάζει και να ενεργεί σύμφωνα με επίκαιρους στόχους.

Βρίσκεται στην υπηρεσία σύνθετων γνωστικών λειτουργιών όπως
Γλωσσικών διαδικασιών
Οπτικοχωρικής θεώρησης
Συλλογισμών και επίλυσης προβλημάτων
Λήψης αποφάσεων





Ακουστικά εγκεφαλικά προκλητά δυναμικά υγιών μαρτύρων από την απαγωγή C6 κατά την εφαρμογή της δοκιμασίας Wechsler. Η κυματομορφή P50 θεωρείται δείκτης πρώιμων πτυχών προσοχής, η κυματομορφή N100 θεωρείται δείκτης προσοχής, η κυματομορφή P200 θεωρείται δείκτης επικέντρωσης προσοχής, η κυματομορφή N200 θεωρείται δείκτης αντίδρασης προσανατολισμού, η κυματομορφή P300 θεωρείται δείκτης διεργασιών που συναρτώνται με τον επιμερισμό προσοχής για την κινητοποίηση των προγραμμάτων δράσης, η κυματομορφή N400 θεωρείται δείκτης της συντακτικής διάστασης της απάντησης, και η κυματομορφή P600 θεωρείται δείκτης της αξιολόγησης της ορθότητας απάντησης.

	Ηλικία
Δυσλειτουργικά παιδιά (ICD-10 /F.81.0). N=38, (F=12,M=26)	11.47 ± 2.12 έτη
Μάρτυρες N=19 (F=12,M=7)	12.21 ± 2.25 έτη

Experimental procedure

A B



C



D E



F



Time period	Action
AB (100 msec)	Administration of warning stimulus (500 or 3000 Hz, 65dB).
AC (1100 msec)	Recording of ERPs.
CD (varies)	Computerized administration of the set of numbers of the Wechsler Direct Auditory Memory Test. The duration of this period varies depending upon the numbers of digits to be recalled in each trial (from 2 to 9 digits across trials). The time interval between administered digits is 1 sec.
DE (100 msec)	Repetition of the warning stimulus.
EF (varies between 15 and 30 sec)	Recording of the memory recall performance, according to the accuracy of responses.

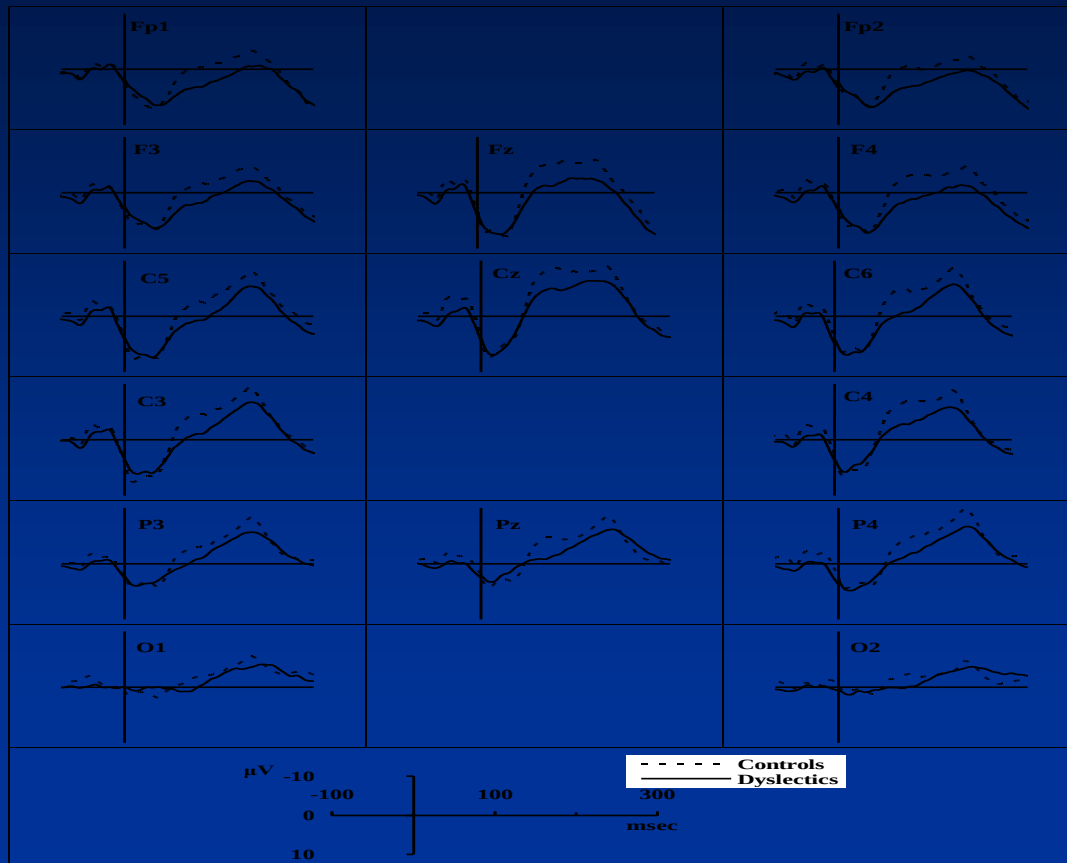
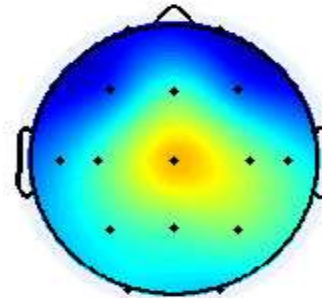
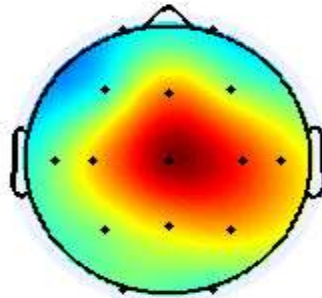


Figure. 1: Grand average ERP waveforms of the dyslexic children (black line) and the control group (dotted line), induced by the high frequency tone.

High Frequency Stimulus Tone

Controls

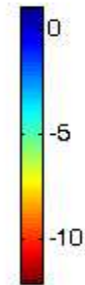
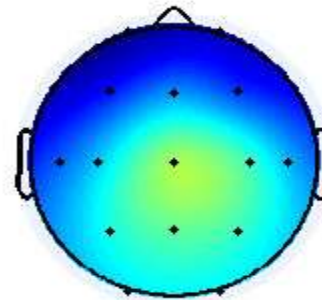
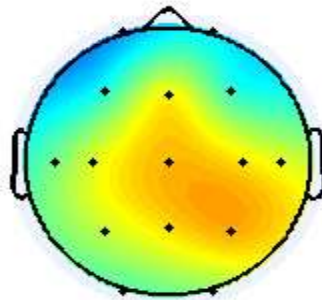
Dyslexics

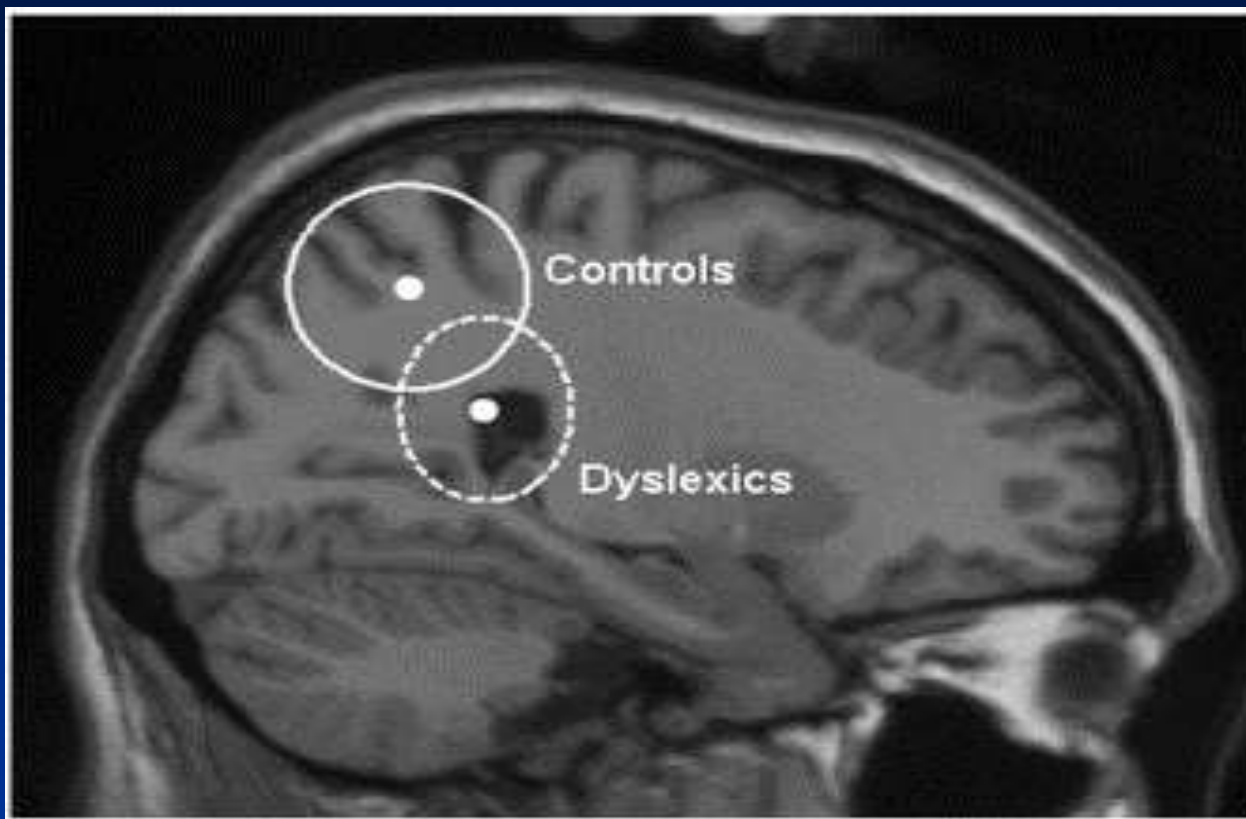


Low Frequency Stimulus Tone

Controls

Dyslexics





Confidence ellipsoid area (CI) for the coordinates of the main dipole location (P50 low frequency) for controls and dyslexics. The source location was projected at the sagittal plane.

N100 Υψηλή Συχνότητα

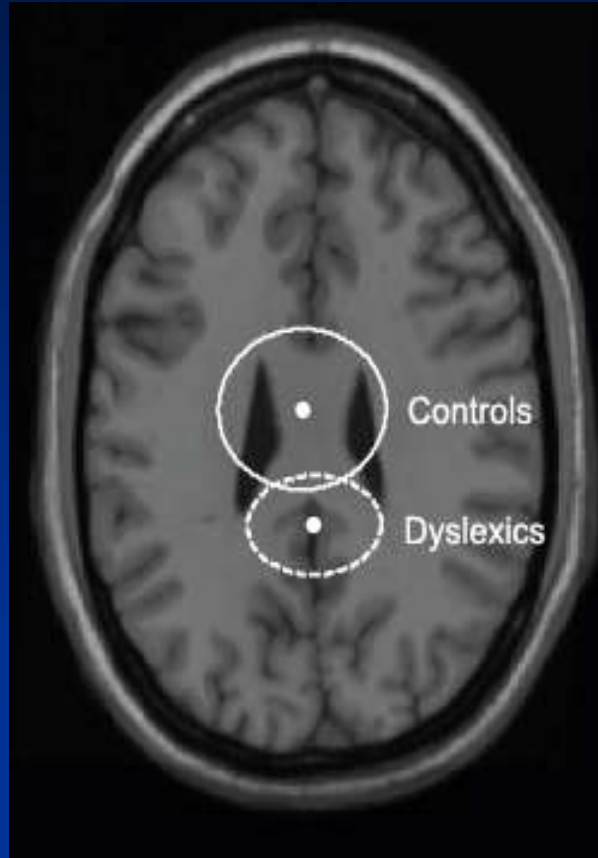
Η κύρια πηγή βρίσκεται

Φυσιολογικοί

Left Cerebrum,
Limbic Lobe,
Cingulate Gyrus,
Gray Matter,
Brodmann area
24

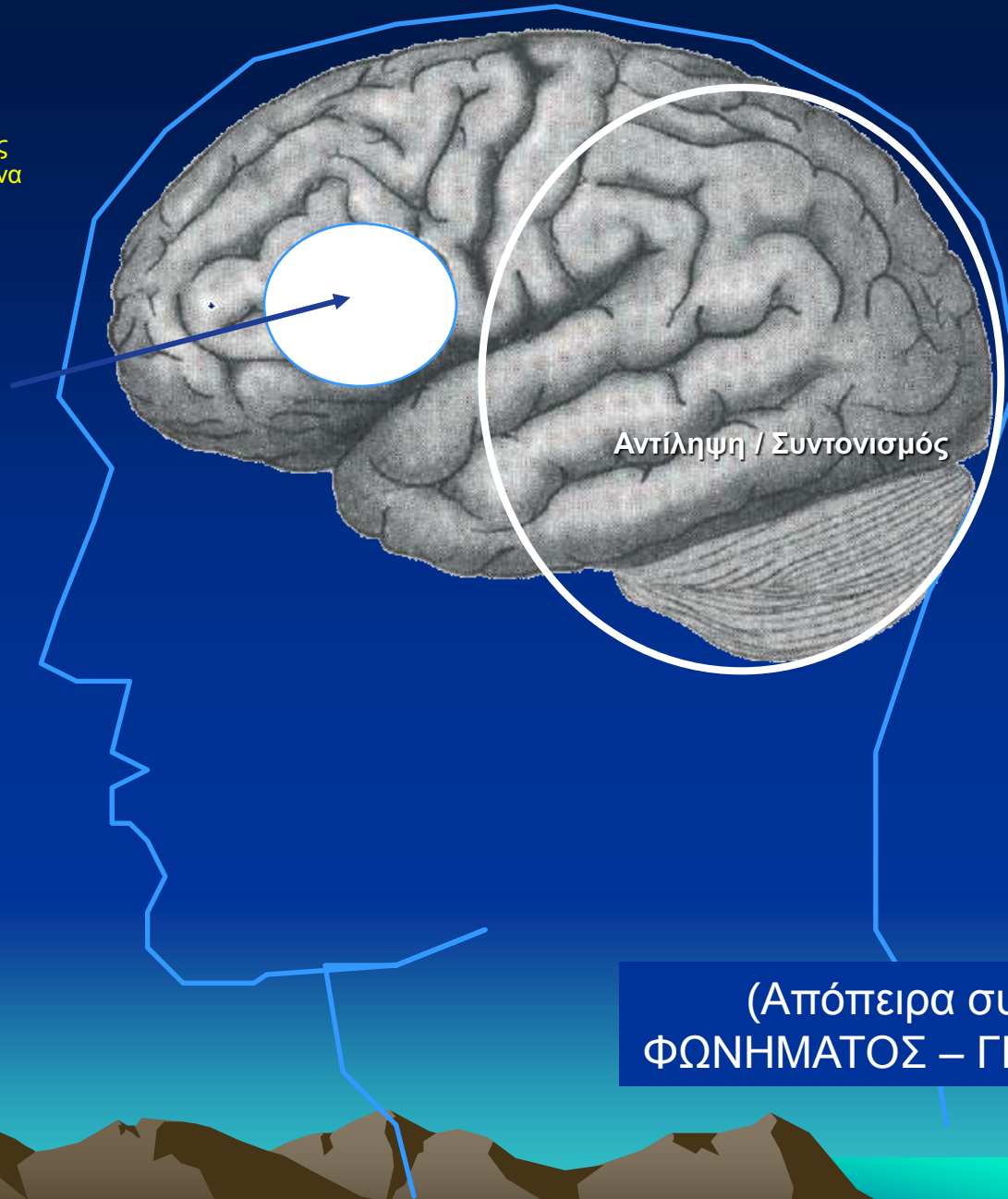
Δυσλεκτικοί

Right Cerebrum,
Frontal Lobe,
Paracentral
Lobule, Gray
Matter,
Brodmann area 31



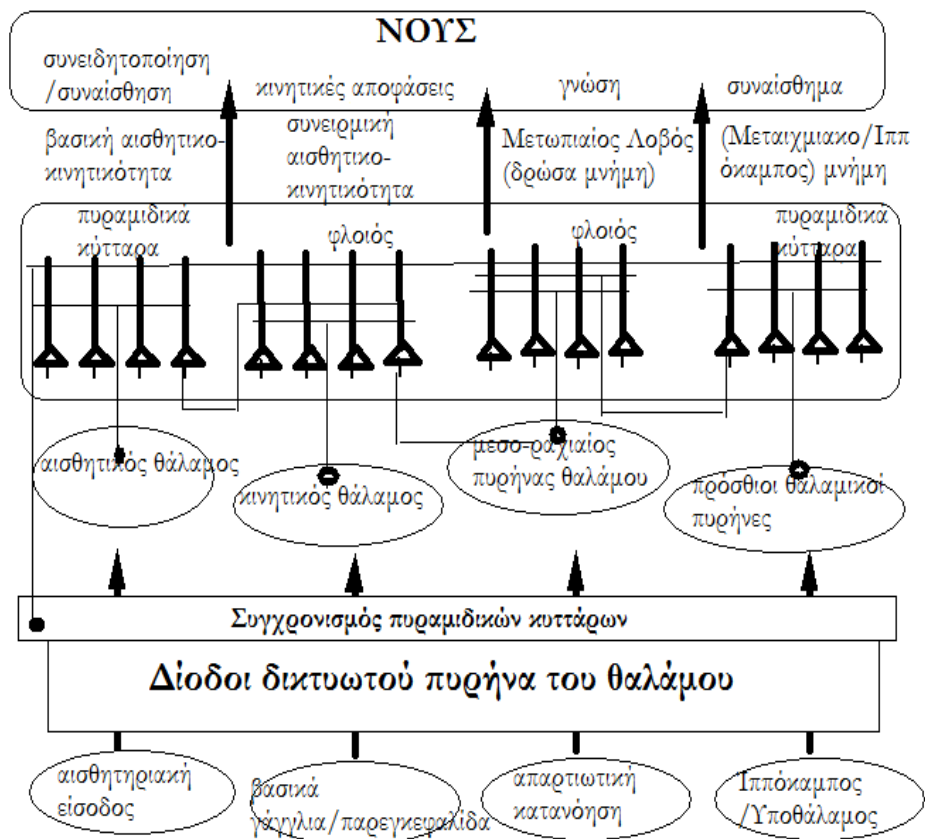
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Επιβράδυνση της Θαλαμοφλοιϊκής ενημέρωσης αναφορικά με τα χαμηλόσυχνα σήματα
2. Εκπτώση των μηχανισμών προσοχής
3. Ενίσχυση της θεωρίας του 'Αγκυροβολίου'
4. Συμφωνία με τις προτεινόμενες ανατομικο-λειτουργικές δομές
5. Ανάδειξη της σημασίας του οπισθίου προσαγωγίου
6. Ενδείξεις αυξημένης 'ΕΝΤΡΟΠΙΑΣ' στο σύστημα επεξεργασίας πληροφοριών.



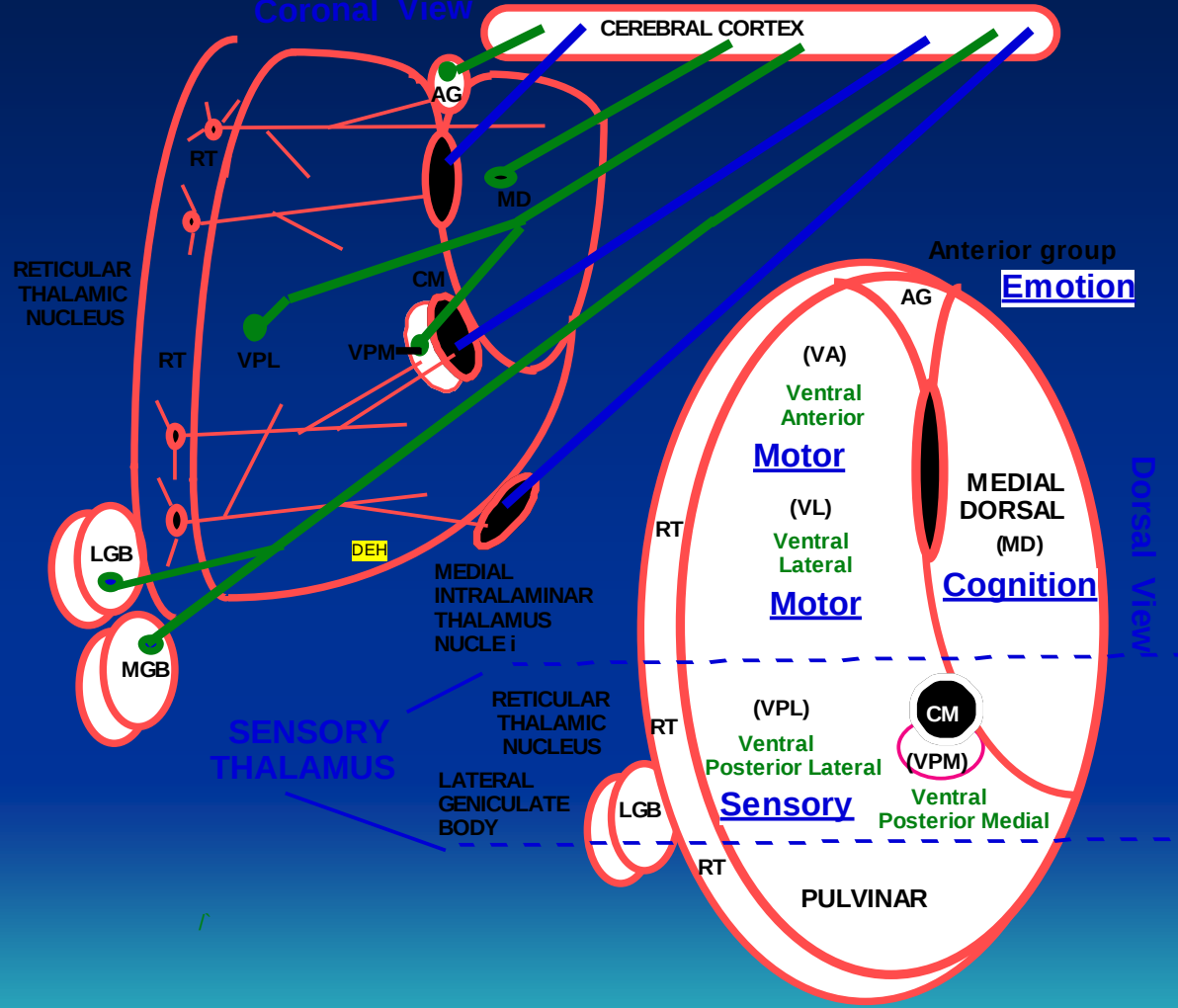
Αντίληψη / Συντονισμός

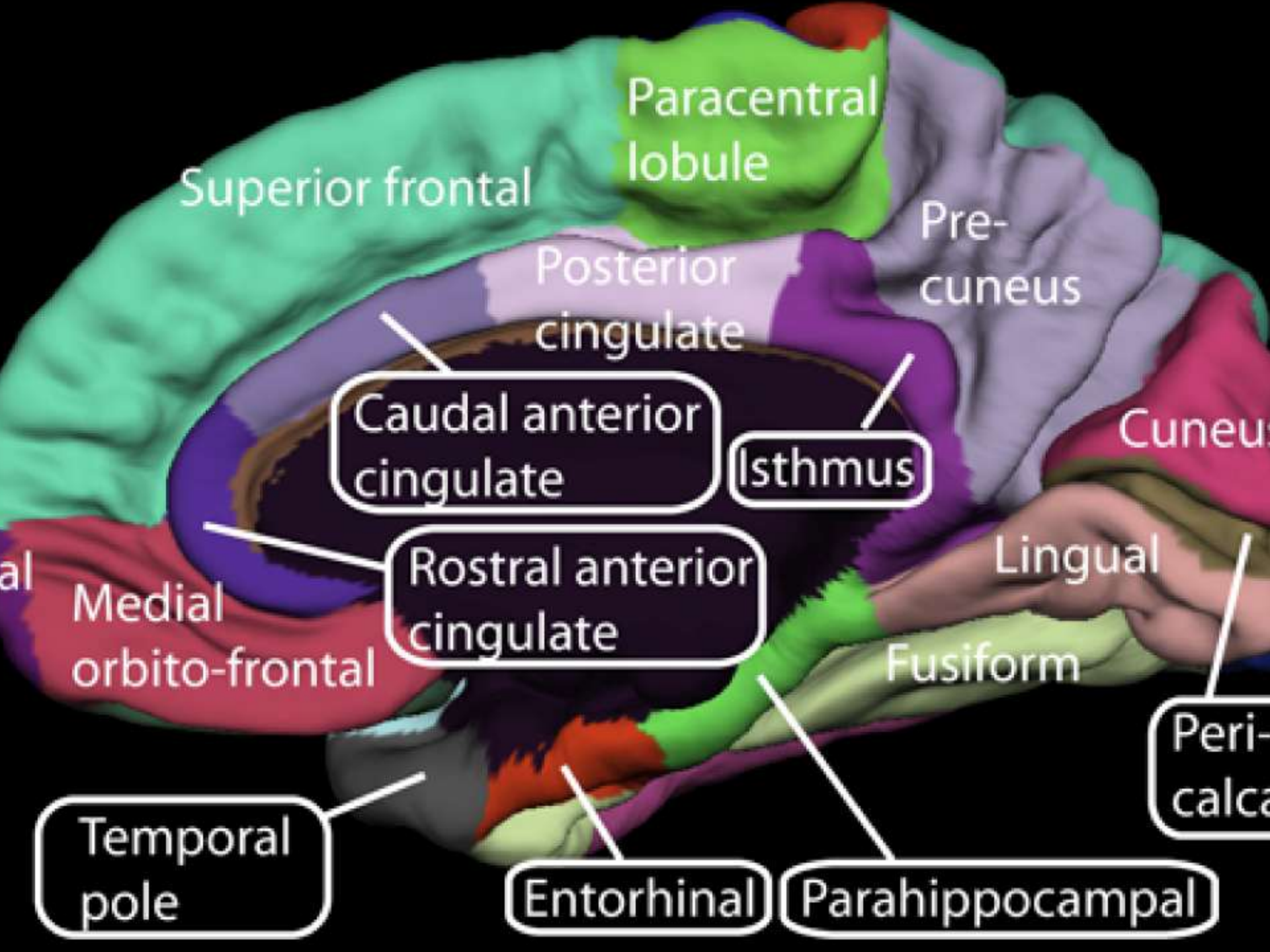
(Απόπειρα συμφωνίας
ΦΩΝΗΜΑΤΟΣ – ΓΡΑΦΗΜΑΤΟΣ)



AFFERENT CORTICAL GATING BY THALAMUS

Coronal View





Το οπίσθιο προσαγώγιο θεωρείται υπεύθυνο για την απαρτίωση των συναισθηματικών και γνωσιακών γεγονότων με συνέπεια να συμφιλιώνεται η εσωτερική αλήθεια με την εξωτερική πραγματικότητα.

Η συγκεκριμένη **'συμφιλίωση'** προϋποθέτει την αναδιάταξη της προσοχής η/και της πράξης ώστε εξασφαλίζεται η χρονική αλληλουχία με τρόπο ώστε, να καθίσταται προβλέψιμη η σχέση στο δίπολο αίτιο – αποτέλεσμα.



ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

- ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΕΝΟΣ (ΧΩΡΟ/ΧΡΟΝΙΚΑ) ΕΡΕΘΙΣΜΟΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΝΕΙ ΤΟ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ ΔΟΜΙΚΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΥ ΣΥΝΕΙΡΜΟΥ
- ΒΕΛΤΙΣΤΗ ΠΡΟΣΟΧΗ
- ΣΥΝΕΠΗΣ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ
- ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ (ΕΝΤΑΣΗ / ΔΙΑΡΚΕΙΑ / ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ)

Η σημασία των συγκεκριμένων ευρημάτων
πρέπει να θεωρείται προκαταρκτική.
Μελλοντικές εργασίες διαφορετικών
εργαστηριακών αποστολών η/και
διαφορετικών ποιοτήτων ερεθισμών,
θεωρούνται απαραίτητες.

Η συνδυασμένη αξιοποίηση κλασσικών
κλινικών δεδομένων (σημειολογία,
δημογραφικά δεδομένα) με άλλες τεχνικές
(απεικονιστικές, μεταβολικές) θα μπορούσε
να προσφέρει την ευκαιρία για μια
περισσότερο συνεπή κατανόηση των
παρόντων ευρημάτων.

Τα ευρήματα της συγκεκριμένης μελέτης φαίνεται να ενισχύουν την υπόθεση ότι ΔΥΣΛΕΚΤΙΚΟΙ χαρακτηρίζονται από διαταραχές σε πτυχές του συστήματος επεξεργασίας πληροφοριών σχετιζόμενες με την προ-συνειδητή και επιλεκτική προσοχή (P_{50} & N_{100} αντιστοίχως) .

Πέραν αυτού Εγκεφαλικά Προκλητά Δυναμικά θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σαν αξιόλογη ερευνητική προοπτική για μια περισσότερο συνεπή κατανόηση του νευροβιολογικού υποστρώματος της ΔΥΣΛΕΞΙΑΣ



Ποια είναι η προσαρμοστική λειτουργία?

**Υπάρχουν άμεσοι παράγοντες
(περιβαλλοντικοί, ιστικοί,
νευροψυχολογικοί, θεραπευτικών
χειρισμών κλπ) με τους οποίους
συνδέεται αιτιωδώς?**

Ποια είναι η σχέση με την οντογένεση?

Ποια είναι η σχέση με την φυλογένεση?



' Τίς ευδαίμων ?
Ο το μέν σώμα υγιής, την δε ψυχὴν εὐπορος, την δε φύσιν ευπαίδευτος'
Θαλής Μιλήσιος



Papageorgiou C, Anagnostopoulos D, Giannakakis G, Sakelariou K, Tsiaparas N, Paraskevopoulou P, Nikita K, Rabavilas A, Soldatos C. Pre-attentive deficits in developmental disorders of scholastic skills. *Neuroreport*, 2005; 16:1829-1832.

Stoitsis J, Giannakakis GA, Papageorgiou C, Nikita KS, Rabavilas A, Anagnostopoulos D. Evidence of a posterior cingulate involvement (Brodmann area 31) in dyslexia: a study based on source localization algorithm of event-related potentials. *Progress in Neuropsychopharmacology & Biological Psychiatry*, 2008;32(3):733-738.

Papageorgiou C, Giannakakis GA, Nikita KS, Anagnostopoulos D, Papadimitriou GN, Rabavilas A. Abnormal auditory ERP N100 in children with dyslexia: comparison with their control siblings. *Behavioral and Brain Functions*, 2009;5:26



Bishop DV. [Genes, cognition, and communication: insights from neurodevelopmental disorders](#). Ann N Y Acad Sci. 2009 ;1156:1-18. Review.

Blomert L. [The neural signature of orthographic-phonological binding in successful and failing reading development](#). Neuroimage. 2011;57(3):695-703. Epub 2010 Nov 5. Review.

Berninger V, Richards T. [Inter-relationships among behavioral markers, genes, brain and treatment in dyslexia and dysgraphia](#). Future Neurol. 2010;5(4):597-617.

Handler SM, Fierson WM, [Learning disabilities, dyslexia, and vision](#). Pediatrics. 2011 Mar;127(3):e818-56. Epub 2011. Review.

Henik A, Rubinsten O, Ashkenazi S. [The "where" and "what" in developmental dyscalculia](#). Clin Neuropsychol. 2011;25(6):989-1008. Review.

Miller CA. [Auditory processing theories of language disorders: past, present, and future](#). Lang Speech Hear Serv Sch. 2011;42(3):309-19. Review.

Nicolson RI, Fawcett AJ, Brookes RL, Needle J. [Procedural learning and dyslexia](#). Dyslexia. 2010;16(3):194-212. Review.

Poelmans G, Buitelaar JK, Pauls DL, Franke B. [A theoretical molecular network for dyslexia: integrating available genetic findings](#). Mol Psychiatry. 2011;16(4):365-82. Epub 2010 Oct 19. Review.

Shaywitz SE, Shaywitz BA. [Paying attention to reading: the neurobiology of reading and dyslexia](#). Dev Psychopathol. 2008;20(4):1329-49. Review.

