



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ: ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Πτυχιακή Εργασία

Θέμα: «Πιλοτική Μελέτη των Διαγνωστικών Εργαλείων για την Αφασία
*Mississippi Aphasia Screening Test και Kissing & Dancing Test στην Ελληνική
Γλώσσα σε Τυπικό Ενήλικο Πληθυσμό 60 έως 70+ ετών»*

ΑΡΓΥΡΙΑΔΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ (Α.Μ.: 1212)

ΣΑΛΟΥΣΤΡΟΥ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ (Α.Μ. 1311)

Επιβλέπων Καθηγητής: Ταφιάδης Διονύσιος

Επίκουρος Καθηγητής

Ιωάννινα, Οκτώβριος, 2025



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ: ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Πτυχιακή Εργασία

Θέμα: «Πιλοτική Μελέτη των Διαγνωστικών Εργαλείων για την Αφασία
Mississippi Aphasia Screening Test και Kissing & Dancing Test στην Ελληνική
Γλώσσα σε Τυπικό Ενήλικο Πληθυσμό Ηλικίας 60 έως 70+ ετών»

ΑΡΓΥΡΙΑΔΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ (Α.Μ.: 1212)

ΣΑΛΟΥΣΤΡΟΥ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ (Α.Μ. 1311)

Επιβλέπων Καθηγητής: Ταφιάδης Διονύσιος

Επίκουρος Καθηγητής

Ιωάννινα, Οκτώβριος, 2025

**The Adaption of Aphasia Scales in Greek Language: A Pilot Study in Monolingual
Greek Speaking Adults Aged from 60 till 70+**

Εγκρίθηκε από τριμελή εξεταστική επιτροπή

Ιωάννινα, Οκτώβριος, 2025

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. Επιβλέπων Καθηγητής

Διονύσιος Ταφιάδης

Δρ. Λογοπαθολόγος-Λογοθεραπευτής, Επίκουρος Καθηγητής

2. Μέλος Επιτροπής

Ναυσικά Ζιάβρα,

Δρ. Χειρουργός-ΩΡΛ, Καθηγήτρια

3. Μέλος Επιτροπής

Ανυφαντής Εμμανουήλ,

Δρ. Λογοπαθολόγος-Λογοθεραπευτής, Πανεπιστημιακός Υπότροφος

Ο/Η Προϊστάμενος/η του Τμήματος

Ναυσικά Ζιάβρα,

Δρ, Χειρουργός-ΩΡΛ, Καθηγήτρια

Υπογραφή

Αργυριάδου Σταυρούλα, Σαλούστρου Αικατερίνη, 2025

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Δήλωση μη λογοκλοπής

Δηλώνουμε υπεύθυνα και γνωρίζοντας τις κυρώσεις του Ν. 2121/1993 περί Πνευματικής Ιδιοκτησίας, ότι η παρούσα πτυχιακή εργασία είναι εξ ολοκλήρου αποτέλεσμα δικής μας ερευνητικής εργασίας, δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν (κάθε είδους, μορφής και προέλευσης) για τη συγγραφή της περιλαμβάνονται στη βιβλιογραφία.

Αργυριάδου Σταυρούλα

Υπογραφή

Σαλούστρου Αικατερίνη

Υπογραφή

Περιεχόμενα

Πίνακας Εικονών.....	13
Κατάλογος Πινάκων	14
Ευχαριστίες	15
Περίληψη	16
Abstract	17
Κεφάλαιο 1^ο – Ανατομία Νευρικού Συστήματος.....	19
Εισαγωγή στο Νευρικό Σύστημα.....	19
Το Νευρικό Σύστημα	19
Βασικές Κυτταρικές δομές.....	19
Νευρώνες.....	19
Νευρογλοιακά κύτταρα.....	20
Ταξινόμηση νευρώνων.....	21
Σύναψη.....	22
Ανατομικός διαχωρισμός.....	23
Λευκή και φαιά ουσία	24
Το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα.....	25
Μήνιγγες και ΕΝΥ.....	25
Τελεγκέφαλος	28
Εγκεφαλικά ημισφαίρια	28
Έλικες και Αύλακες	28
Ο χάρτης του Broadmann	30
Φλοιός.....	30
Μετωπιαίος Λοβός.....	31
Βρεγματικός Λοβός	32
Κροταφικός Λοβός	32
Ινιακός Λοβός	33
Νήσος.....	34
Μεταχιακό Σύστημα.....	35
Φλοιός του προσαγωγίου	36
Ιππόκαμπος	36
Αμυγδαλή.....	36

Βασικά Γάγγλια	37
Διεγκέφαλος.....	37
Θάλαμος	37
Επιθάλαμος	38
Υποθαλαμικός πυρήνας	38
Υποθάλαμος	38
Μαστία (Mammillary body)	39
Εγκεφαλικό στέλεχος	39
Μεσεγκέφαλος.....	40
Γέφυρα	41
Προμήκης μυελός.....	41
Νευρικές οδοί	42
Κινητικότητα	42
Αισθητικότητα.....	43
Ανιόντα και κατιόντα δευμάτια.....	45
Φλοιονωτιαία οδός	46
Κρανιακά Νεύρα	48
Συζυγίες (I & II)	48
Συζυγίες (III & IV)	48
Συζυγία (V)	48
Συζυγίες (VI, VII, VIII)	48
Συζυγίες (IX, X, XI, XII)	49
Βλάβες των επιμέρους κρανιακών νεύρων	51
Βλάβη του Τριδύμου νεύρου (V)	51
Βλάβη του Προσωπικού νεύρου (VII)	51
Βλάβες του Αιθουσοκοχλιακού νεύρου (VIII)	52
Βλάβες του γλωσσοφαρυγγικού νεύρου (IX).....	53
Βλάβες του πνευμονογαστρικού νεύρου (X).....	53
Βλάβες του Παραπληρωματικού νεύρου (XI)	54
Βλάβες του Υπογλώσσσιου νεύρου (XII)	54
Παρεγκεφαλίδα και επιμέρους βλάβες	55
Παρεγκεφαλίδα και Εγκεφαλικό Στέλεχος	56

Εν τω βάθει παρεγκεφαλιδικές δομές.....	57
Νωτιαίος μυελός.....	57
Αντανακλαστικό τόξο	59
Σπονδυλική στήλη	59
Δερμοτόμια και νωτιαία νεύρα	60
Εγκεφαλικές αρτηρίες	62
Καρωτιδικές αρτηρίες	62
Σπονδυλικές και μηνιγγικές αρτηρίες: ο ρόλος τους στην παθοφυσιολογία των κρανιοεγκεφαλικών κακώσεων.....	63
Ο κύκλος του Willis.....	64
Φλεβική παροχέτευση.....	66
Νευροφυσιολογία της γλώσσας.....	67
Εισαγωγή.....	67
Το κυρίαρχο πρότυπο και σύγχρονα νευροβιολογικά μοντέλα της γλώσσας.....	67
Μοντέλο Διπλής ροής	68
Η Επανάσταση των Κατοπτρικών Νευρώνων: Προς ένα Νέο Νευροβιολογικό Μοντέλο της Γλώσσας	69
Γνωστικά νευροψυχολογικά μοντέλα	70
Ellis και Young (1988)	71
Lesser και Milroy (1993).....	72
Υπολογιστικά Μοντέλα Γλωσσικής Επεξεργασίας.....	73
Το Μοντέλο Διαδραστικής Ενεργοποίησης του Dell	74
Το τριγωνικό μοντέλο	76
Κεφάλαιο 2ο – Αφασίες.....	78
Εισαγωγή	78
Ορισμοί.....	78
Επιδημιολογία	83
Παράγοντες φύλου και ηλικίας	84
Πρόσφατα επιδημιολογικά ευρήματα	84
Διαφορές φύλου στους τύπους αφασίας.....	85
Συμπεράσματα.....	85
Αίτια.....	85

Εγκεφαλικό Επεισόδιο	85
Ισχαιμικό Εγκεφαλικό Επεισόδιο	87
Αιμορραγικό Εγκεφαλικό Επεισόδιο	87
Όγκος	89
Εκφυλιστικά Σύνδρομα	90
Τραυματική Εγκεφαλική Βλάβη (ΤΕΒ)	92
Αυτοάνοσα Νοσήματα	94
Τοξικά Αίτια	94
Μεταβολικά Αίτια.....	95
Λοιμώδεις Αιτίες	96
Επιληψία.....	97
Ταξινόμηση και Κλινική Εικόνα.....	98
Ταξινόμηση	98
Κλινική Εικόνα	99
Αφασία του Broca	99
Σφαιρική Αφασία	101
Αφασία του Wernicke.....	103
Αφασία Αγωγής	104
Κατονομαστική Αφασία	106
Διαφλοιώδεις Αφασίες	108
Μη Παραδοσιακές Μορφές Αφασίας	110
Διασταυρούμενη Αφασία	110
Υποφλοιώδεις Αφασίες	111
Αφασία στη Νοηματική Γλώσσα.....	114
Τα ψυχιατρικά και νευρολογικά προβλήματα της αφασίας	115
Διαταραχές Προσοχής.....	115
Διαταραχές Βούλησης	115
Κινητικές Διαταραχές	116
Αισθητηριακές Διαταραχές	116
Νοητικές Διαταραχές	116
Επιληψία	116
Κατάθλιψη στην Πρόσθια Αφασία	116

Αδιαφορία και Παράνοια στην Οπίσθια Αφασία.....	117
Αντιδραστική Κατάθλιψη	117
Κεφάλαιο 3ο – Μεθοδολογία.....	119
Σκοπός και επιμέρους στόχοι	119
Σκοπός έρευνας.....	119
Επιμέρους στόχοι.....	119
Καινοτομία ερευνητικής πρότασης – Αναβάθμιση υφιστάμενης γνώσης – Προστιθέμενη αξία και όφελος	119
Μεθοδολογία Έρευνας	120
Κεφάλαιο 4ο Αποτελέσματα Έρευνας	127
4.1. Γενικές Αναλύσεις	127
4.2. Αναλύσεις Αξιοπιστίας.....	129
4.3. Αναλύσεις Συσχετίσεων	130
Κεφάλαιο 5ο Συζήτηση και Συμπεράσματα	131
5.1. Σύνοψη Αποτελεσμάτων	131
5.2 Η Επίδραση των Δημογραφικών Παραγόντων	131
5.1.1 Φύλο.....	132
5.3 Συζήτηση Ευρημάτων	136
5.3.1 Kissing and Dancing Test (KDT).....	136
5.3.2 Mississippi Aphasia Screening Test (MAST)	136
5.3.3 Montreal Cognitive Assessment (MoCA) & Saint Louis University Mental Status (SLUMS).....	137
5.3.4 Επίδραση Γνωστικού Αποθέματος και Εκπαίδευσης	138
5.3.5 Συσχετίσεις με το Γνωστικό Επίπεδο.....	139
5.4 Αξιοπιστία Κλιμάκων	139
5.4.1 KDT.....	139
5.4.2 MAST	140
5.4.3 MoCA και SLUMS.....	140
5.5 Περιορισμοί της Μελέτης	141
5.6 Πρακτικές και Θεωρητικές Επιπτώσεις	141
5.6.1 Πρακτικές Επιπτώσεις	142
5.6.2 Θεωρητικές Επιπτώσεις	142

5.7 Συμπεράσματα και Κλινικές Προεκτάσεις	143
5.7.1 Συμπεράσματα.....	143
5.7.2 Περιορισμοί και Μελλοντικές Προεκτάσεις	144
5.8 Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα	145
Βιβλιογραφία	147
1 ^{ου} κεφαλαίου	147
2 ^{ου} κεφαλαίου	154
5 ^{ου} κεφαλαίου	158

Πίνακας Εικονών

Εικόνα 1 :Οι τύποι των νευρώνων	21
Εικόνα 2: Οι τύποι των συνάψεων (Μτφ)	23
Εικόνα 3 : Λευκή και φαιά ουσία (Μτφ)	25
Εικόνα 4 : Μήνιγγες	27
Εικόνα 5 : Έλικες του εγκεφάλου	29
Εικόνα 6 : Λοβοί του εγκεφάλου	29
Εικόνα 7 : Χάρτης του Broadmann.	34
Εικόνα 8 : Λειτουργικός χάρτης εγκεφάλου	35
Εικόνα 9 : Μέση οβελιαία τομή εγκεφάλου	39
Εικόνα 10 : Βασική κινητική οδός	43
Εικόνα 11: Βασική αισθητική οδός	45
Εικόνα 12: Φλοιονωτιαία οδός	47
Εικόνα 14: Σύνοψη κρανιακών νεύρων.....	55
Εικόνα 15: Η παρεγκεφαλίδα (Μτφ)	57
Εικόνα 16: Σπονδυλική στήλη.	61
Εικόνα 18: Αρτηριακή παροχέτευση (Μτφ)	65
Εικόνα 19: Το κυρίαρχο νευροφυσιολογικό μοντέλο	70
Εικόνα 20: Μοντέλο παραγωγής και αναγνώρισης μεμονομένων λέξεων μτφ (Ellis & Young, 1988)	73
Εικόνα 21: Το τριγωνικό μοντέλο.....	77

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Σύγκριση Πρωτοταγών και Δευτεροταγών (Συνειρμικών) Περιοχών του Εγκεφαλικού Φλοιού.....	31
Πίνακας 2: Είδη των Αφasiών	115
Πίνακας 3: Τα δημογραφικά δεδομένα της μελέτης.	127
Πίνακας 4: Σύγκριση Μέσων Όρων Μεταξύ Ανδρών και Γυναικών για τα Συνολικά Σκορ των κλιμάκων SLUM, KDT, MAST και MoCA.	128
Πίνακας 5: Σύγκριση Μέσων Όρων Μεταξύ των δύο Ηλικιακών Ομάδων για τα Συνολικά Σκορ των κλιμάκων SLUM, KDT, MAST και MoCA.	129

Ευχαριστίες

Η εκπόνηση της παρούσας Προπτυχιακής Εργασίας, με θέμα «Πιλοτική Μελέτη των Διαγνωστικών Εργαλείων για την Αφασία Mississippi Aphasia Screening Test και Kissing & Dancing Test στην Ελληνική Γλώσσα σε Τυπικό Ενήλικο Πληθυσμό», ολοκληρώθηκε χάρη στη συλλογική προσπάθεια και την υποστήριξη συγκεκριμένων προσώπων και ομάδων. Καταρχάς, εκφράζουμε τις θερμές μας ευχαριστίες στους Επιβλέποντες Καθηγητές, Διονύσιο Ταφιάδη και Εμμανουήλ Ανυφαντή, για την πολύτιμη καθοδήγηση και την επιστημονική στήριξη που μας παρείχαν καθ' όλη τη διάρκεια της ερευνητικής διαδικασίας. Η επιτυχής ολοκλήρωση της μελέτης οφείλεται, επίσης, στην άψογη και εποικοδομητική συνεργασία μεταξύ των ερευνητών. Επιπλέον, αναγνωρίζουμε τη ζωτικής σημασίας συμβολή των συμμετεχόντων που αποτέλεσαν το δείγμα της έρευνας, καθώς η προθυμία τους να διαθέσουν τον χρόνο τους ήταν καθοριστική για την επίτευξη των στόχων μας και υπογράμμισε την αξία της συνεργασίας για την προώθηση της επιστημονικής έρευνας στον τομέα της Λογοθεραπείας. Τέλος, οφείλουμε ένα ειλικρινές ευχαριστώ στις οικογένειές μας για τη διαρκή ηθική υποστήριξη, την κατανόηση και την εμψύχωση κατά την περίοδο της εκπόνησης της εργασίας. Η επιτυχία αυτή είναι και δική τους. Καταληκτικά, δεσμευόμαστε, για την απόλυτη τήρηση της ανωνυμίας και της εχεμύθειας όλων των συμμετεχόντων, σύμφωνα με τα υψηλότερα πρότυπα της ερευνητικής δεοντολογίας.

Περίληψη

Υπόβαθρο: Η αφασία αποτελεί μια επίκτητη νευρολογική διαταραχή που προκαλείται από εγκεφαλική βλάβη. Για την αποτελεσματική αποκατάσταση, απαιτείται η έγκαιρη αναγνώριση και διάγνωση, καθιστώντας ουσιαστική τη χρήση ταχέων εξετάσεων (screening). Η παρούσα εργασία αποτελεί μια πιλοτική μελέτη για την εφαρμογή και προσαρμογή των διαγνωστικών εργαλείων Mississippi Aphasia Screening Test (MAST) και Kissing & Dancing Test (KDT) στην ελληνική γλώσσα, σε ένα τυπικό ενήλικο πληθυσμό.

Μεθοδολογία: Στη μελέτη συμμετείχαν ενήλικες με τυπική ανάπτυξη, ηλικίας 60 ετών και άνω, χωρίς ιστορικό νευρολογικών διαταραχών ή διαταραχών επικοινωνίας. Η μετάφραση και η πολιτισμική προσαρμογή των κλιμάκων MAST και KDT πραγματοποιήθηκαν με βάση τα «Ελάχιστα Κριτήρια Μετάφρασης» και τις αρχές του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ). Για τον έλεγχο των γνωστικών λειτουργιών χρησιμοποιήθηκαν επίσης οι σταθμισμένες κλίμακες MOCA και SLUMS. Ακολουθήθηκαν όλα τα πρωτόκολλα για τη διασφάλιση της ανωνυμίας των συμμετεχόντων.

Αποτελέσματα: Από την ανάλυση δεν εντοπίστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ ανδρών και γυναικών σε καμία από τις κλίμακες. Στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ηλικιακών ομάδων παρατηρήθηκαν μόνο στα συνολικά σκορ των κλιμάκων SLUM και MOCA. Οι κλίμακες KDT (εικόνες, λέξεις και συνολικό σκορ) έδειξαν πολύ υψηλό και αποδεκτό δείκτη εγκυρότητας και αξιοπιστίας, ενώ οι κλίμακες SLUMS και MAST εμφάνισαν χαμηλό δείκτη. Βρέθηκε στατιστικά σημαντική, θετική και μέτρια συσχέτιση μεταξύ του εκπαιδευτικού/γνωστικού επιπέδου και του συνολικού σκορ του SLUM, καθώς και μια χαμηλή συσχέτιση με το συνολικό σκορ του MAST expressive.

Συζήτηση: Τα αποτελέσματα της προσαρμογής και επικύρωσης δείχνουν ότι, ιδίως το KDT, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα απλό και αξιόπιστο εργαλείο προσυμπτωματικού ελέγχου, καθώς τα ψυχομετρικά του χαρακτηριστικά ήταν ισχυρά. Ελπίζουμε ότι αυτή η πιλοτική μελέτη θα διευκολύνει τη μελλοντική χρήση των δοκιμασιών αυτών σε έναν ευρύ κλινικό πληθυσμό και θα αποτελέσει έναυσμα για ερευνητικές προσπάθειες προσδιορισμού νορμολογικών δεδομένων και cut-off scores στην Ελλάδα.

Λέξεις-Κλειδιά: αφασία, επίκτητες γλωσσικές διαταραχές, επίκτητες διαταραχές επικοινωνίας, διάγνωση, πιλοτική μελέτη, Mississippi Aphasia Screening Test (MAST) Kissing & Dancing Test (KDT) , Saint Louis University Mental Status. (SLUMS), Montreal Cognitive Assessment (MoCA) , γήρανση.

Abstract

Background: Aphasia is an acquired neurological disorder caused by brain damage. For effective rehabilitation, early recognition and diagnosis are required, rendering the use of rapid screening tests essential. The present study constitutes a pilot study for the application and adaptation of the Mississippi Aphasia Screening Test (MAST) and the Kissing & Dancing Test (KDT) diagnostic tools to the Greek language in a typical adult population.

Methodology: The study included typically developing adults, over 60 years of age, with no history of neurological or communication disorders. The translation and cultural adaptation of the MAST and KDT scales were performed based on the "Minimum Translation Criteria" and the principles of the World Health Organization (WHO). The standardized scales MoCA and SLUMS were also used for cognitive screening. All protocols were followed to ensure participant anonymity.

Results: The analysis revealed no statistically significant difference between men and women on any of the scales. Statistically significant differences between age groups were observed only in the total scores of the SLUMS and MoCA scales. The KDT scales (pictures, words, and total score) demonstrated a very high and acceptable index of validity and reliability, whereas the SLUMS and MAST scales showed a low index. A statistically significant, positive, and moderate correlation was found between the educational/cognitive level and the total SLUMS score, as well as a low correlation with the MAST expressive total score.

Discussion: The results of the adaptation and validation indicate that the KDT, in particular, can be used as a simple and reliable screening tool, as its psychometric properties were robust. It is hoped that this pilot study will facilitate the future use of these tests in a broad clinical population and will serve as a catalyst for research efforts to determine normative data and cut-off scores in Greece.

Keywords: aphasia, acquired language disorders, acquired communication disorders, diagnosis, pilot study , Mississippi Aphasia Screening Test (MAST) Kissing & Dancing Test (KDT) , Saint Louis University Mental Status. (SLUMS), Montreal Cognitive Assessment (MoCA) , aging.

Κεφάλαιο 1^ο – Ανατομία Νευρικού Συστήματος

Εισαγωγή στο Νευρικό Σύστημα

Το Νευρικό Σύστημα

Σύμφωνα με τον βραβευμένο με Νόμπελ νευροεπιστήμονα Eric Kandel «Ο ανθρώπινος εγκέφαλος είναι το πιο περίπλοκο αντικείμενο στο γνωστό σύμπαν» (Kandel 2013). Πράγματι, το ανθρώπινο νευρικό σύστημα αποτελεί το πιο εξελιγμένο νευρικό σύστημα στον ζωικό κόσμο, προσδίδει στον άνθρωπο μοναδικές γνωστικές και συμπεριφορικές ικανότητες, καθιστώντας τον ικανό για αφηρημένη σκέψη, γλώσσα και δημιουργικότητα (Bear, Connors, & Paradiso, 2015). Μπορεί να περιγραφεί ολοκληρωτικά ως το κυτταρικό σύστημα που εξειδικεύεται στην ταχεία ενδοκυτταρική επικοινωνία μέσω ηλεκτρικών και χημικών σημάτων, τα οποία διανέμονται σε όλο το σώμα και χρησιμοποιούνται για να ανταποκριθεί ο οργανισμός σε στατικές ή δυναμικές αλλαγές ,τόσο στο εσωτερικό όσο και στο εξωτερικό περιβάλλον (Bhatnagar et al., 2013). Μετά από αιώνες ερευνών που συσώρευσαν πλείστα ερευνητικά δεδομένα, η πολύπλοκη αρχιτεκτονική του νευρικού συστήματος ,μπορεί να αναλυθεί σε απλούστερες δομικές και λειτουργικές μονάδες (Kandel, Schwartz, & Jessell, 1991).

Βασικές Κυτταρικές δομές

Νευρώνες

Η θεμελιώδης δομική βάση του νευρικού συστήματος είναι ο νευρώνας. Αυτή η πολυπληθής κυτταρική μονάδα εξειδικεύεται στην επικοινωνία και τη μετάδοση μηνυμάτων μεταξύ νευρώνων- μυών, ή αισθητικού υποδοχέα – άλλων νευρικών δομών, μέσω της συναπτικής διαδικασίας, όπως απεικονίζεται στην πρώτη εικόνα (Abou-Khalil & Webb, 2023). Το ανθρώπινο σώμα αποτελείται από 86 δισεκατομμύρια νευρώνες που οργανώνονται σε εκτεταμένα νευρωνικά δίκτυα, καθιστώντας εφικτή την ολοκληρωμένη επεξεργασία αισθητηριακών, κινητικών και ανώτερων νοητικών διεργασιών (Kandel et al., 2013). Δομικά, η βάση του νευρικού κυττάρου είναι το κυτταρικό σώμα που περιλαμβάνει τα οργανίδια που περιέχονται σε κάθε είδους κύτταρο των ζωικών οργανισμών(πυρήνας, κυτταρόπλασμα, μιτοχόνδρια κ.ά.).Περιφερικά του κυτταρικού σώματος και με ίδια συστατική δομή ,είναι το σύστημα εισόδου του νευρώνα, οι δενδρίτες. Οι δενδρίτες χαρακτηρίζονται από τις διακλαδώσεις που σχηματίζουν, οι

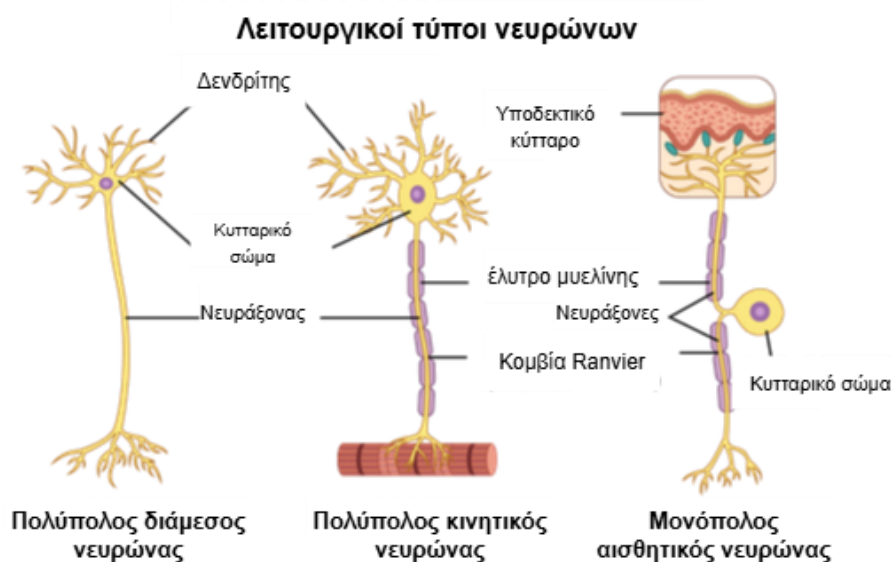
οποίες διαφοροποιούνται αριθμητικά από νευρώνα σε νευρώνα και το πλήθος τους καθορίζει τον αριθμό εισερχόμενων εισροών σε κάθε κύτταρο. Η επιφάνεια των περισσότερων δενδριτών συνηθίζεται να είναι ακανθοειδής και όχι λεία (Παπαδόπουλος, 2021). Οι δενδριτικές άκανθες είναι τα σημεία υποδοχής των διεγερτικών σημάτων από άλλους νευρώνες, και πιθανώς, το πλήθος και η δομή τους να σχετίζεται με τις διαδικασίες μνήμης, μάθησης και κινητοποίησης (πυραμιδοειδή κύτταρα). Η μοναδική έξοδος, αγωγής και μετάδοσης ερεθισμάτων του νευρώνα, επιτυγχάνεται με μια απόφυση κάτωθεν του κυτταρικού σώματος που ονομάζεται νευράξονας και μπορεί να έχει μήκος λίγων χιλιοστών έως ενός μέτρου (Seikel, Konstantopoulos, & Drumright, 2018). Εξαιρουμένου του αρχικού τμήματος, ο νευράξονας καλύπτεται από ένα λιπώδες αγωγίμο έλυτρο, τη μυελίνη· μονώνοντας και επιτρέποντας τη μεγαλύτερη ταχύτητα διάδοσης του ηλεκτροχημικού ερεθίσματος. Κατά μήκος του νευράξονα το μυελώδες έλυτρο διακόπτεται από τα κομβία Ranvier, επιτελώντας την αλματώδη αγωγή των νευρικών ώσεων. Στο τελικό κλάδο του άξονα, απουσιάζει το μυελώδες έλυτρο, για να μειωθεί ο χρόνος μετάδοσης του ερεθίσματος. Στο τέλος των διακλαδώσεων παρατηρούνται οι νευροαξονικές απολήξεις ή κομβία. Αυτές δημιουργούν συναπτική σύνδεση με έναν άλλον νευρώνα, μυ, αδένες ή μέσω των συναπτικών κυστιδίων που αποτελούν φορείς των νευροδιαβιβαστών (Ludwig et al., 2023). Ένας είτε εμμέλος, είτε αμμέλος νευράξονας αποτελεί μία νευρική ίνα (Seikel, Konstantopoulos, & Drumright, 2018).

Νευρογλοιακά κύτταρα

Εκτός από τους νευρώνες, το νευρικό σύστημα περιέχει τα νευρογλοιακά κύτταρα. Πρόσφατη βιβλιογραφία αποκάλυψε, ότι στον άνθρωπο εξισώνονται αριθμητικά με τους νευρώνες και λειτουργούν υποστηρικτικά σ' αυτούς (Herculano-Houzel, 2009). Παρότι τα νευρογλοιακά κύτταρα θεωρούνται επικουρικά, διαδραματίζουν καίριο ρόλο στη λειτουργία του νευρικού συστήματος. Παρέχουν δομική και μεταβολική υποστήριξη στους νευρώνες και συμβάλλουν στη ρύθμιση της νευροδιαβίβασης. Επιπλέον, είναι υπεύθυνα για τη μόνωση των αξόνων μέσω της παραγωγής μυελίνης, ενός ελασματοποιημένου λιπιδιακού υλικού. Τέλος, συμμετέχουν ενεργά στην ανοσολογική απόκριση και στην αποκατάσταση νευρικών ιστών μετά από τραυματισμό ή βλάβη (Purves et al., 2018).

Ταξινόμηση νευρώνων

Η μορφολογική ταξινόμηση των νευριτών πραγματοποιείται βάσει του αριθμού των αποφυάδων που εκφύονται από το κυτταρικό σώμα τους (Waxman, 2010). Επομένως το νευρικό μας σύστημα διαθέτει πολύπολα, δίπολα, μονόπολα και ψευδομονόπολα νευρικά κύτταρα. Τα πολύπολα, είναι πιο πολυπληθή και διαθέτουν περισσότερες από δύο διακλαδώσεις του κυτταρικού σώματος. Οι δίπολοι νευρώνες, διαθέτουν από μία αποφυάδα σε κάθε πόλο και παρατηρούνται στον αμφιβληστροειδή χιτώνα, στον οσφρητικό βλεννογόνο και στα αισθητικά γάγγλια του αιθουσαίου και κοχλιακού νευρώνα. Οι ψευδομονόπολοι νευρώνες έχουν μία μοναδική αποφυάδα, που διχάζεται σε ένα περιφερειακό και ένα κεντρικό κλάδο και διαθέτει δομική ταύτιση με τον νευράξονα, αλλά λειτουργικά αντιστοιχείται σε δένδριτη και νευράξονα όπως τα υπόλοιπα τυπικά νευρικά κύτταρα. Τα ψευδομονόπολα κύτταρα ανευρίσκονται στα αισθητικά γάγγλια και μεταφέρουν αισθητικές πληροφορίες από τη περιφέρεια στο ΚΝΣ (Seikel et al., 2019). Στη λειτουργική ταξινόμηση, οι νευρώνες διακρίνονται σε αισθητικούς (προσαγωγούς προς το ΚΝΣ), κινητικούς (απαγωγούς από το ΚΝΣ) και διάμεσους (διαμεσολαβούν στη μετάδοση ώσεων μεταξύ των αισθητικών και των κινητικών νευρώνων). Οι αισθητικοί και οι κινητικοί διαθέτουν μακρούς νευράξονες. Οι διάμεσοι νευρώνες έχουν βραχύ



Εικόνα 1 :Οι τύποι των νευρώνων (Μτφ.) Πηγή: <https://theory.labster.com/functional-classification-neurons/>

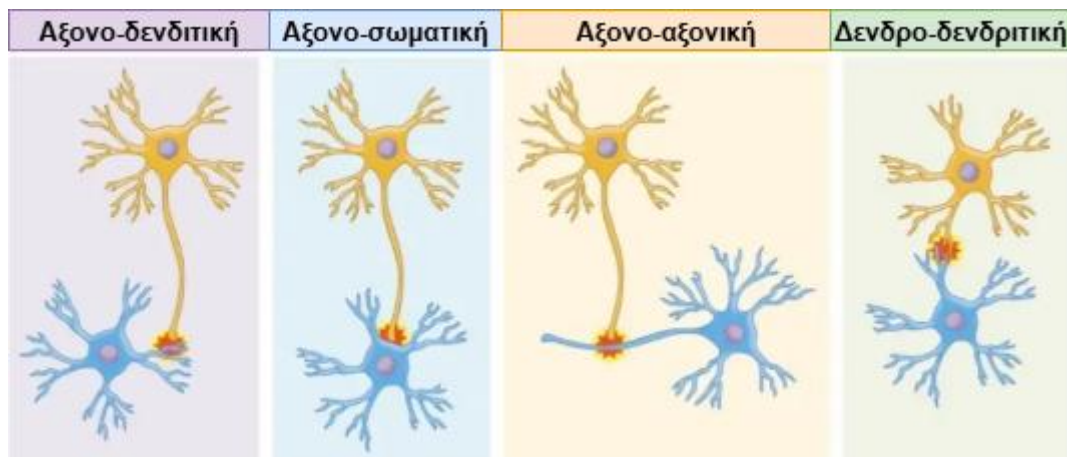
νευράξονα και εντοπίζονται κυρίως στη φαιά ουσία του νωτιαίου μυελού, καθώς και σε ανώτερα εγκεφαλικά κέντρα, όπου παίζουν ρόλο στη σύνθετη επεξεργασία

πληροφοριών. Στον νωτιαίο μυελό, συμμετέχουν ενεργά στα αντανακλαστικά τόξα, επιτρέποντας την άμεση αντίδραση του οργανισμού σε ερεθίσματα χωρίς τη διαμεσολάβηση του εγκεφάλου. Οι διάμεσοι νευρώνες μπορούν να είναι διεγερτικοί ή ανασταλτικοί, επηρεάζοντας έτσι την τελική κινητική απόκριση (Seikel et al., 2019).

Σύναψη

Ο απλούστερος ορισμός που θα μπορούσε να εξηγήσει τη σύναψη είναι ο τρόπος που οργανώνονται τα νευρικά κύτταρα σε δίκτυα και επικοινωνούν. Η επεξήγησή του μηχανισμού των συνάψεων περιέχει περισσότερα επίπεδα πολυπλοκότητας. Μια σύναψη αντιπροσωπεύει μια σύνδεση μεταξύ δύο νευρώνων ή μεταξύ ενός νευρώνα και ενός τελεστικού κυττάρου, όπως ένα μυϊκό κύτταρο (Boron & Boulraep, 2018). Αυτή η σύνδεση είναι καθοριστική για την αγωγή των νευρικών ερεθισμάτων, η οποία συμβαίνει από το νευραξονικό άκρο ενός νευρώνα στους δένδριτες ενός άλλου (Lovinger, 2008). Στο νευραξονικό άκρο, παρατηρείται η συναπτική σχισμή, που δημιουργεί ένα διάστημα 20-30nm μεταξύ των προσυναπτικών και μετασυναπτικών μεμβρανών και ορίζεται ως το σημείο διάχυσης των νευροδιαβιβαστών (Caire et al., 2023). Πριν την επεξήγηση της διαδικασίας, είναι σημαντικό να διευκρινιστεί ότι ο όρος «προσυναπτικό», αναφέρεται στον νευρώνα που θα μεταφέρει το ηλεκτροχημικό σήμα στον μετασυναπτικό νευρώνα (Παπαδόπουλος, 2021).

Η διαδικασία εκκινείται με την άφιξη δυναμικού ενέργειας στο προσυναπτικό τελικό κομβίο, γεγονός που προκαλεί την αποπόλωση της μεμβράνης και την ενεργοποίηση τάσης-εξαρτώμενων διαύλων ασβεστίου (Ca^{2+}). Η είσοδος ιόντων Ca^{2+} πυροδοτεί τη σύντηξη συναπτικών κυστιδίων με την προσυναπτική μεμβράνη και την έκκριση νευροδιαβιβαστών στη συναπτική σχισμή. Οι νευροδιαβιβαστές διαχέονται διαμέσου της σχισμής και προσδένονται σε ειδικούς υποδοχείς της μετασυναπτικής μεμβράνης, τροποποιώντας τη διαπερατότητά της σε ιόντα και δημιουργώντας διεγερτικά ή ανασταλτικά δυναμικά (Boron & Boulraep, 2018). Η διαδικασία αυτή ολοκληρώνεται με την αποδόμηση ή την επαναπρόσληψη των νευροδιαβιβαστών, διασφαλίζοντας την ακρίβεια και το χρονικό περιορισμό της νευρικής μετάδοσης. Η νευροδιαβίβαση αποτελεί θεμέλιο της νευρωνικής λειτουργίας και ρυθμίζει κρίσιμες διεργασίες όπως η αντίληψη, η κίνηση, η μάθηση και η συμπεριφορά (Παπαδόπουλος, 2021).



Εικόνα 2: Οι τύποι των συνάψεων (Μτφ), Πηγή: <https://biologynotesonline.com/synapse-definition-parts-types-function/>

Ανατομικός διαχωρισμός

Ανατομικά, οι υποδιαιρέσεις του νευρικού συστήματος συνιστώνται από: το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (ΚΝΣ) και το Περιφερικό Νευρικό Σύστημα (ΠΝΣ). Το ΚΝΣ περιλαμβάνει τον εγκέφαλο και τον νωτιαίο μυελό που βρίσκονται μέσα σε οστέινες κοιλότητες (κρανίο και σπόνδυλοι) και περιβάλλονται από προστατευτικά περιβλήματα -τις μήνιγγες (Purves et al., 2018). Οι δύο πρώτες δομές αποτελούν το κέντρο ελέγχου όλων των γνωστικών, κινητικών και αισθητηριακών λειτουργιών. Απεναντίας, το ΠΝΣ αποτελείται από ένα εκτεταμένο δίκτυο εγκεφαλικών και νωτιαίων νεύρων που διασυνδέει το ΚΝΣ με τα άκρα, τα όργανα και τους ιστούς του σώματος (Norman et al., 2005). Αυτή η σύνδεση, επιτρέπει τη λήψη και την επεξεργασία αισθητηριακών πληροφοριών, καθώς και την εκτέλεση των κινητικών αποκρίσεων (Purves et al., 2018). Μέσω του ΠΝΣ, οι αισθητικές πληροφορίες από την περιφέρεια μεταφέρονται στον εγκέφαλο, ενώ οι κινητικές εντολές εξαπλώνονται προς τους σκελετικούς μύες, επιτρέποντας την εκούσια κίνηση, από και προς τους λείους μύες ή τους αδένες για βασικές αυτόνομες λειτουργίες, όπως η ρύθμιση της σιελόρροιας (Johnson, 2012).

Μέρος του κινητικού τμήματος του ΠΝΣ είναι και το αυτόνομο νευρικό σύστημα (ΑΝΣ), το οποίο ελέγχει ακούσιες λειτουργίες, όπως τον καρδιακό ρυθμό, την πέψη, τη ρύθμιση της θερμοκρασίας και την έκκριση αδένων (Johnson, 2012). Το ΑΝΣ διαιρείται σε συμπαθητικό και παρασυμπαθητικό σύστημα. Το συμπαθητικό σύστημα, γνωστό και ως εργοτρόπο, ενεργοποιείται σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης («fight or flight») και θέτει τον οργανισμό σε ετοιμότητα (Porges, 1999). Αυξάνει τον καρδιακό ρυθμό, διαστέλλει

τους βρόγχους, ενισχύει τη ροή του αίματος προς τους σκελετικούς μύες και γενικά επιταχύνει τις ανταλλαγές ύλης, δημιουργώντας ένα φαινόμενο «μαζικής δράσης» που κινητοποιεί πολλούς ιστούς ταυτόχρονα. Αντίθετα, το παρασυμπαθητικό σύστημα στοχεύει στη διατήρηση ή στην αποκατάσταση των ενεργειακών αποθεμάτων του οργανισμού («rest and digest»), επιβραδύνοντας τον καρδιακό ρυθμό, προάγοντας την πέψη και ενισχύοντας την αναγέννηση και την ανάπαυση των οργάνων (LeBouef, Yaker, & Whited, 2023). Παρά το γεγονός ότι πολλά όργανα δέχονται νεύρωση και από τα δύο αυτά υποσυστήματα, τα οποία δρουν συνήθως ανταγωνιστικά, διαφέρουν σημαντικά τόσο ανατομικά και λειτουργικά όσο και φαρμακολογικά, διασφαλίζοντας την ομοιόσταση και την ικανότητα προσαρμογής του οργανισμού σε μεταβαλλόμενα ερεθίσματα (Johnson, 2012).

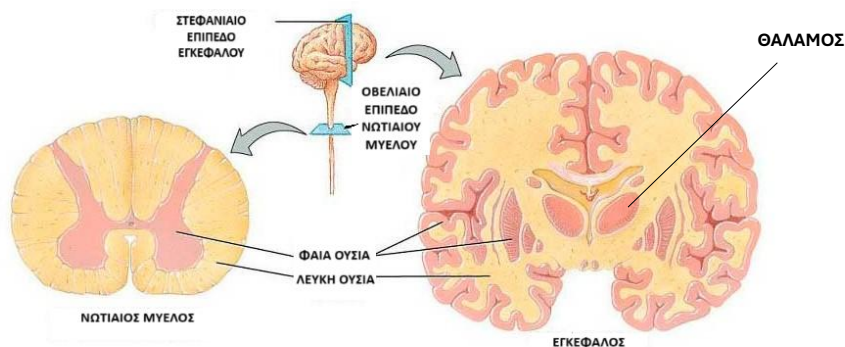
Η λειτουργική διασύνδεση ΠΝΣ και ΚΝΣ επιτυγχάνεται μέσω ανιούσας και κατιούσας νευρικών οδών: οι πυραμιδικές και εξωπυραμιδικές οδοί μεταφέρουν κεντρομόλα και φυγόκεντρα σήματα που ρυθμίζουν τόσο τις συνειδητές κινήσεις όσο και τις αυτόνομες λειτουργίες. Υποφλοιώδη κέντρα, όπως ο υποθάλαμος και η υπόφυση, ενσωματώνουν αισθητηριακές πληροφορίες και εκκρίνουν ορμόνες ή νευροδιαβιβαστές που τροποποιούν τη δραστηριότητα του ΑΝΣ, διασφαλίζοντας έτσι την ομοιόσταση και την προσαρμογή του οργανισμού στις μεταβαλλόμενες συνθήκες (Gellman & Turner, 2013).

Λευκή και φαιά ουσία

Ιστολογικά, ορισμένες περιοχές του εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού, εμφανίζονται γκριζες και άλλες λευκές. Το λευκό χρώμα, παρέχεται από συστάδες μυελινομένων νευραξόνων, με την μυελίνη να είναι υπεύθυνη για τη χαρακτηριστική ιριδίζουσα όψη των περιοχών. Επομένως, η λευκή ουσία περιλαμβάνει το εξωτερικό στρώμα του νωτιαίου μυελού και το εσωτερικό μέρος του εγκεφάλου. Η φαιά ουσία περιέχει τα κυτταρικά σώματα των νευρώνων που ομαδοποιούνται με χαρακτηριστικό τρόπο σε πολλά σημεία του νευρικού συστήματος (Παπαδόπουλος, 2021). Η γκρι χρώση που υποδηλώνει την ύπαρξη φαιάς ουσίας, σε πρώτο χρόνο συστήνεται α) καλύπτοντας όλη την έκταση των εγκεφαλικών ημισφαιρίων δημιουργώντας το εξωτερικό στρώμα του εγκεφάλου τον εγκεφαλικό φλοιό, αλλά και β) στην παρεγκεφαλίδα (Mercadante & Tadi, 2023). Εν τω βάθει, η φαιά ουσία σχηματίζει συμπαγείς ομάδες, τους υποφλοιικούς πυρήνες. Ο θάλαμος και οι δομές που αποτελούν τα βασικά γάγγλια, συνιστώνται από

τους παραπάνω. Η φαιά ουσία ανευρίσκεται επίσης στον νωτιαίο μυελό, όπου τα κυτταρικά σώματα των νευρώνων συγκεντρώνονται σε στήλες κατά μήκος του νωτιαίου μυελού με αποτέλεσμα σε μια εγκάρσια τομή του, να διακρίνεται με τον σχηματισμό ενός "Η" (Abou-Khalil & Webb, 2023).

Ενώ ο εγκεφαλικός φλοιός (φαιά ουσία) θεωρούνταν από καιρό το κύριο κέντρο των γνωστικών λειτουργιών, η λευκή ουσία αναγνωρίζεται όλο και περισσότερο ως εξίσου



Εικόνα 3 : Λευκή και φαιά ουσία (Μτφ). Πηγή: <https://www.psicoactiva.com/blog/la-sustancia-blanca-la-sustancia-gris-del-cerebro-funcion-comparativa/>

κρίσιμη για τη νόσηση ,λειτουργώντας ως απαραίτητο στοιχείο των νευρωνικών δικτύων, καθώς οι οδοί της μεσολαβούν στην απαραίτητη συνδεσιμότητα που οργανώνει την ανθρώπινη συμπεριφορά. Βλάβες στη λευκή ουσία διαταράσσουν τακτικά τη νόσηση και υποστηρίζει την υπόθεση ότι η δυσλειτουργία της σχετίζεται με νευροεκφυλιστικές διαταραχές, όπως η νόσος του Αλτσχάιμερ και η χρόνια τραυματική εγκεφαλοπάθεια (Filley, 2016).

Το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα

Μήνιγγες και ENY

Επειδή το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (ΚΝΣ) αποτελεί τον κύριο ρυθμιστή των λειτουργιών του ανθρώπινου σώματος, διαθέτει εξειδικευμένους μηχανισμούς προστασίας πολλαπλών επιπέδων. Οι στιβάδες που καλύπτουν τον εγκέφαλο και τον νωτιαίο μυελό ονομάζονται μήνιγγες (σκληρή, αραχνοειδής, χοριοειδής).

Η εξωτερική μεμβράνη ονομάζεται σκληρά μήνιγγα και είναι η πιο ανθεκτική από τις τρεις στιβάδες (Abou-Khalil & Webb, 2023). Στο επίπεδο του εγκεφάλου η σκληρά μήνιγγα

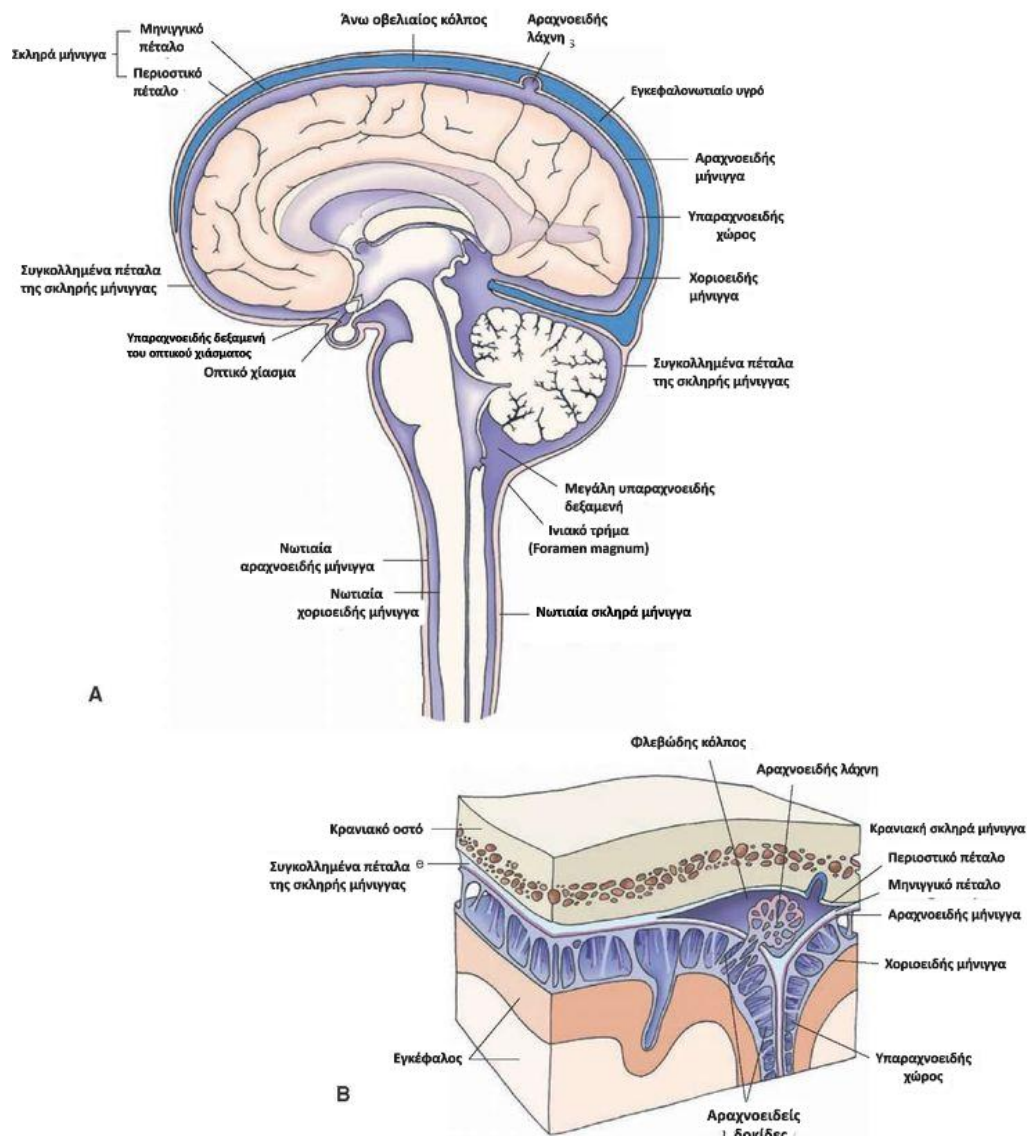
έρχεται σε άμεση επαφή με την εσωτερική επιφάνεια του κρανίου, σχηματίζοντας τέσσερις δομές. Η πρώτη ανήκει στο δρέπανο του εγκεφάλου και διαχωρίζει τα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια στο επίπεδο του μεσολόβιου. Στη παρεγκεφαλίδα ανιχνεύεται αντίστοιχα το δρέπανο της παρεγκεφαλίδας, που διαιρεί τα ημισφαίρια της παρεγκεφαλίδας. Ακολούθως, το σκηνίδιο της παρεγκεφαλίδας συνιστά μία οριζόντια δομή που διαχωρίζει τις ανώτερες εγκεφαλικές και κατώτερες παρεγκεφαλιδικές περιοχές. Ρόλος του είναι να στηρίζει τον εγκέφαλο, αποτρέποντας την πίεση της παρεγκεφαλίδας και του εγκεφαλικού στελέχους. Τέλος, τη τέταρτη μηνιγγική δομή αποτελεί το διάφραγμα του εφίππιου, το οποίο περιβάλλει την υπόφυση και διαχωρίζει σημαντικές εγκεφαλικές δομές, όπως ο υποθάλαμος και το οπτικό χίασμα (Baehr & Frotscher, 2012). Στο επίπεδο του νωτιαίου μυελού, η σκληρά μήνιγγα, δεν συνδέεται άμεσα με τους σπονδύλους όπως θα ήταν επακόλουθο, αλλά σχηματίζει τον επισκληρίδιο χώρο, όπου περιέχει λιπώδη ιστό και φλεβικά πλέγματα (Snell, 2019).

Η αραχνοειδής μήνιγγα γεφυρώνει τις εγκεφαλικές πτυχώσεις και βρίσκεται μεταξύ της σκληράς και της χοριοειδούς μήνιγγας, σχηματίζοντας τον υπαραχνοειδή χώρο. Μέσα σε αυτόν, ρέει το εγκεφαλονωτιαίο υγρό (ENY) και διαχέεται στη κυκλοφορία του αίματος. Κάτωθεν της αραχνοειδούς στιβάδας ανευρίσκεται ο υπαραχνοειδής χώρος, που πληρείται επίσης με ENY και αποτελεί ένα κρίσιμο σημείο σε περιπτώσεις παθολογίας, καθώς διέρχονται τοπικά, όλες οι εγκεφαλικές αρτηρίες, φλέβες και τα κρανιακά νεύρα (Waxman, 2013).

Η ενδότερη μηνιγγική στιβάδα, η χοριοειδής μήνιγγα, προσκολλάται στην επιφάνεια του εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού, ακολουθώντας τις αναδιπλώσεις του (έλικες και αύλακες). Περιέχει πλούσιο αγγειακό δίκτυο, συμμετέχοντας στην αιμάτωση του ΚΝΣ και στην παραγωγή του ENY μέσω του χοριοειδούς πλέγματος. Η μήνιγγα αυτή, συμβάλλει στη θρέψη του εγκεφάλου καθώς περιβάλλει τα αιμοφόρα αγγεία που τον τροφοδοτούν (Waxman, 2013).

Το ENY αυτόνομα, αποτελεί επίσης τον βασικό πυλώνα προστασίας των εν τω βάθει δομών του εγκεφάλου από τα πιεστικά φαινόμενα και τις μεταβολικές διαταραχές, διαμέσου ενός συστήματος τεσσάρων συνδεδεμένων κοιλοτήτων που πληρούνται με αυτό (κοιλιακό σύστημα παροχέτευσης ENY). Επιπλέον, διαθέτει σημαντικό ρόλο στη μεταφορά θρεπτικών ουσιών στους νευρικούς ιστούς και τέλος, βοηθά στην απομάκρυνση αποβλήτων ειδικά κατά τη διάρκεια του ύπνου (Xie et al., 2013). Αυτές οι

δομές διασφαλίζουν τη μηχανική υποστήριξη, τη ρύθμιση της ενδοκράνιας πίεσης και τη διατήρηση της ομοιόστασης του νευρικού ιστού, προστατεύοντάς το από εξωτερικούς τραυματισμούς και μεταβολικές διαταραχές (Seikel et al., 2020).



Εικόνα 4 : Μνίγγες. Πηγή: <https://slideplayer.gr/slide/16141717/>

Περιγραφή: Σκληρά μνίγγα => εξωτερικό περιστεϊκό και εσωτερικό μηνιγγικό πέταλο. Επισκληρίδιος χώρος: δυνητικός χώρος μεταξύ σκληράς μνίγγας και κρανίου. Φλεβώδεις κόλποι => Άνω οβελιαίος κόλπος, όπου απορροφάται το ΕΝΥ. Αραχνοειδής μνίγγα => λαχνές και ινώδεις δοκίδες μέσα στον υπαραχνοειδή χώρο. Υπαραχνοειδής χώρος => περιέχει ΕΝΥ και επικοινωνεί με δεξαμενές (Μείγλη δεξαμενή, Χιασματική δεξαμενή). Χοριοειδής (μαλακή) μνίγγα=>εφαρμόζει απευθείας στην επιφάνεια του ΚΝΣ. Εγκεφαλονωτιαίο υγρό (ΕΝΥ) => κυκλοφορεί στον υπαραχνοειδή χώρο και απορροφάται από τις αραχνοειδείς λάχνες.

Τελεγκέφαλος

Για την βέλτιστη κατανόηση της πολύπλοκης οργάνωσης του εγκεφάλου, θα αναλύσουμε τις δομές κατευθυνόμενοι από την επιφάνεια του εγκεφάλου προς τις εν τω βάθει δομές. Το πλέον φυλογενετικά ανεπτυγμένο μέρος του εγκεφάλου το οποίο μας διακρίνει σημαντικά από άλλα θηλαστικά και πληροί τη μεγαλύτερη μάζα του εγκεφαλικού ιστού, ονομάζεται τελεγκέφαλος (Waxman, 2013). Ο τελεγκέφαλος διακρίνεται σε τρία συστατικά μέρη: α) τα **εγκεφαλικά ημισφαίρια** β) το **μεταιχμιακό σύστημα** γ) τα **βασικά γάγγλια**.

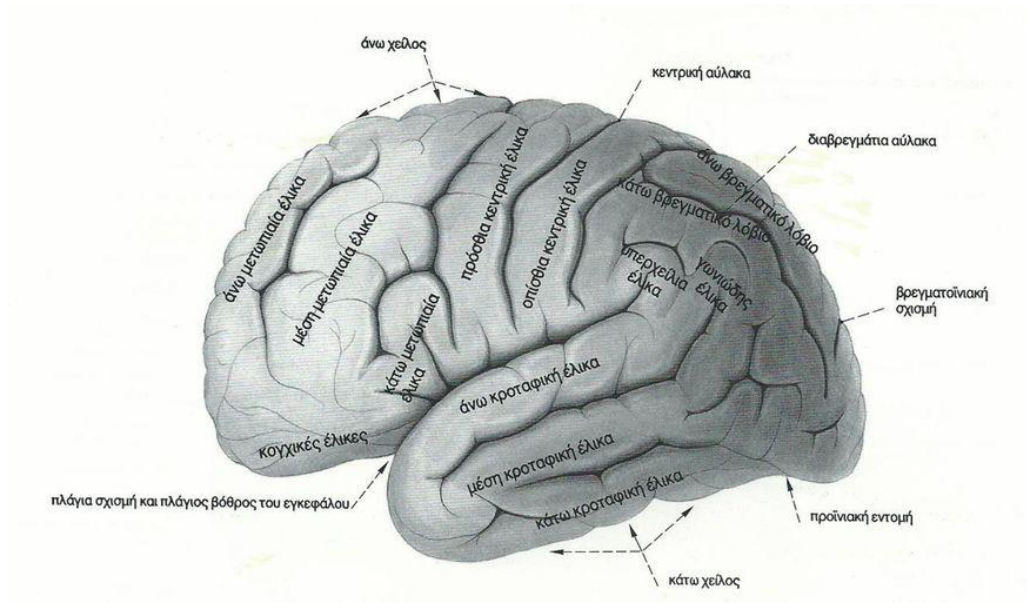
Εγκεφαλικά ημισφαίρια

Έλικες και Αύλακες

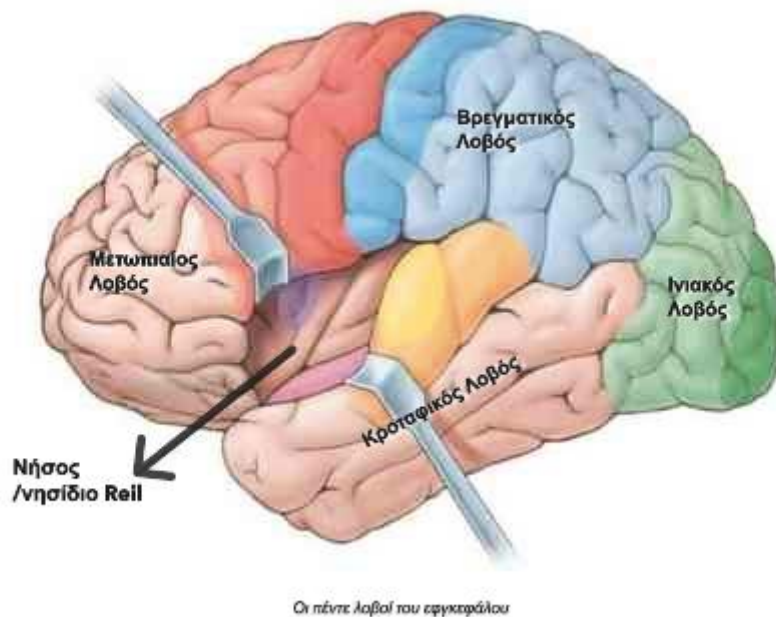
Παρατηρώντας μακροσκοπικά τον εγκέφαλο, το πιο πιθανό είναι να εστιάσουμε στην ελικοειδή όψη που σχηματίζουν οι μάζες φαιάς ουσίας. Όλη η αρχιτεκτονική του εγκεφάλου βασίζεται στο πρότυπο των πτυχώσεων. Οι ακρολοφίες του φλοιού, διαθέτουν αναδιπλώσεις ή έλικες και ενδιπλώσεις ή αλλιώς αύλακες, οι οποίες δημιουργούνται κατά την ανάπτυξη του εγκεφάλου και αυξάνουν την επιφάνειά του ενισχύοντας τις νοητικές του δυνατότητες (Seikel, et al., 2020). Ακολουθώντας, θα επισημαίναμε ότι ο εγκέφαλος χωρίζεται περίπου στο μέσο από μία μεγάλη επιμήκη σχισμή. Ονομάζεται μέση οβελιαία σχισμή και διακρίνει τον εγκέφαλο στο δεξί και αριστερό ημισφαίριο. Η επικοινωνία των δύο ημισφαιρίων, επιτυγχάνεται μέσω μίας μάζας λευκής ουσίας, το μεσολόβιο (Crossman & Neary, 2016).

Επόμενη πιο εμφανής σχισμή είναι η πλάγια σχισμή, γνωστή και ως σχισμή του Sylvius (βλ. Εικόνα 5), η οποία διαχωρίζει το κροταφικό λοβό από τον μετωπιαίο και τον βρεγματικό λοβό. Παράλληλα, ο μετωπιαίος και ο βρεγματικός λοβός οριοθετούνται μεταξύ τους με την κεντρική αύλακα ή αλλιώς γνωστή και ως σχισμή του Ρολάνδου (Seikel, et al., 2020). Κατ' αυτό τον τρόπο, μερικές έλικες, αύλακες και σχισμές λειτουργούν δυνητικά ως τοπογράφοι στον εγκεφαλικό φλοιό, διαχωρίζοντάς τον μορφολογικά και λειτουργικά. Διαφορετικές περιοχές του φλοιού σχετίζονται με διαφορετικές μεμονωμένες λειτουργίες (Kandel, 2013). Συνεπώς οι νευροεπιστήμονες συχνά χρησιμοποιούν την έννοια της πλευρίωσης, για να αναφερθούν στην επικρατητικότητα του ενός ημισφαιρίου σε κάποια λειτουργία, όπως για παράδειγμα για

τη γλώσσα που συνήθως εμφανίζει αριστερή εγκεφαλική αντιπροσώπευση (Αλμπάνη, 2020).



Εικόνα 5 : Έλικες του εγκεφάλου // Μητράκας Π. Λάμπρος MD, MSc, PhD. Πηγή: <https://human-memory.net/insula/>



Εικόνα 6 : Λοβοί του εγκεφάλου (Προσαρμογή).

Πηγή: <https://eclass.uniwa.gr/modules/document/file.php/FTH151/%CE%9B%CE%95%CE%99%CE%A4%CE%9F%CE%A5%CE%A1%CE%93%CE%99%CE%9A%CE%97%20%CE%91%CE%9D%CE%91%CE%A4%CE%9F%CE%9C%CE%99%CE%91.pdf>

Ο χάρτης του Brodmann

Αναφέρθηκε παραπάνω ο διαχωρισμός του φλοιού σε λοβούς που διακατέχουν εκτάσεις του δεξιού και του αριστερού ημισφαιρίου. Σαφώς θα μπορούσε κάποιος να θεωρήσει αυθαίρετα ότι η λειτουργική εξειδίκευση των λοβών αφορά όμοια όλες τις περιοχές του σε αυτόν. Όμως δεν πρέπει να παραβλέπουμε ότι ο εγκέφαλος είναι το πλέον πολυσύνθετο όργανο της ανθρώπινης ύπαρξης και η δομή του διαφέρει από την ελάχιστη μονάδα (νευρικό κύτταρο σε νευρικό κύτταρο) έως και μεγαλύτερες μάζες (όπως έλικες). Επομένως, μία τέτοια σκέψη δεν θα μπορούσε να είναι βάσιμη. Από τον 19^ο αιώνα οι νευροανατόμοι μελετούσαν τον εγκεφαλικό φλοιό και παρατηρούσαν τη λειτουργική απόκριση που έχει κάθε περιοχή του στον άνθρωπο. Οι πολυσήμαντες ιστολογικές έρευνες των νευροπιστημόνων (όπως ο Paul Broca που θα αναφερθούμε εκτενέστερα στο επόμενο κεφάλαιο), έδειξαν πράγματι ότι διαφορετικές περιοχές του φλοιού συνδέονταν με διάφορες νοητικές λειτουργίες (Bhatnagar et al., 2013). Συνεπώς λίγα χρόνια αργότερα, ο γερμανός νευρολόγος Korbinian Brodmann παρουσίασε έναν εύχρηστο χάρτη φλοιικού εντοπισμού (βλ. Εικόνα 7) που βασίστηκε στην κυτταροαρχιτεκτονική των νευρώνων και αργότερα συνδέθηκε με κάποιες διακριτές φλοιικές λειτουργίες (για παράδειγμα η περιοχή Broca με BA 44&45). Ο χάρτης είναι μέχρι σήμερα αποδεκτός και αποτελεί ένα εύχρηστο εργαλείο για την κατανόηση της νευροανατομίας (Purves et al., 2018).

Φλοιός

Αν και οι εξωτερικές επιφάνειες των φλοιωδών ημισφαιρίων φαίνεται να ομοιάζουν μορφολογικά, παρουσιάζουν πολλές λειτουργικές διαφορές οργανωμένες σε επίπεδα. Στον φλοιό περιέχονται πλείστα νευρωνικά δίκτυα για την επεξεργασία των εισερχόμενων πληροφοριών -μια λειτουργία που πραγματώνεται από τις πρωτοταγείς περιοχές που αποτελούν τα αρχικά κέντρα λήψης και εκτέλεσης αισθητηριακών και κινητικών πληροφοριών (όπως ο πρωτοταγής κινητικός φλοιός στην πρόσθια κεντρική έλικα και ο πρωτοταγής σωματοαισθητικός φλοιός στην οπίσθια κεντρική έλικα). Αυτές ευθύνονται στην ενεργοποίηση των μυών και την υποδοχή αισθητηριακών εισροών (βλ. Εικόνα 5&6). Αντίστοιχα, οι δευτεροταγείς ή συνειρμικές περιοχές οι οποίες καταλαμβάνουν το 80% του φλοιού, λειτουργούν ως εξελιγμένα κέντρα που ενοποιούν, διερμηνεύουν και επεξεργάζονται τα δεδομένα που συλλέγονται από τις πρωτοταγείς.

Επιτρέπουν λοιπόν τη σύνθετη γνωστική επεξεργασία όπως η αναγνώριση αντικειμένων μέσω της αφής, η ανάλυση οπτικών και ακουστικών ερεθισμάτων, καθώς και τη γλωσσική επεξεργασία μέσω ειδικών περιοχών του αριστερού ημισφαιρίου, όπως οι περιοχές Broca και Wernicke (Abou-Khalil, et al., 2023).

Πίνακας 1: Σύγκριση Πρωτοταγών και Δευτεροταγών (Συνειρμικών) Περιοχών του Εγκεφαλικού Φλοιού

Λειτουργικό Σύστημα	Πρωτοταγείς Περιοχές	Δευτεροταγείς (Συνειρμικές) Περιοχές
Κινητικό Σύστημα	Πρωτοταγής κινητικός φλοιός (προκεντρική έλικα→μετωπιαίος λοβός, BA 4)	Συνειρμικός κινητικός φλοιός (ενσωμάτωση προγραμματισμένων κινήσεων)
Αισθητηριακό Σύστημα	Πρωτοταγής σωματοαισθητικός φλοιός (μετακεντρική έλικα / έλικα του Rolando→βρεγματικός λοβός, BA 1-3)	Συνειρμικός σωματοαισθητικός φλοιός (ανάλυση και ερμηνεία αισθητηριακών δεδομένων)
Οπτικό Σύστημα	Πρωτοταγής οπτικός φλοιός (ινιακός λοβός BA 17)	Οπτικός συνειρμικός φλοιός (υψηλότερη επεξεργασία οπτικών πληροφοριών, αναγνώριση προσώπων και αντικειμένων)
Ακουστικό Σύστημα	Πρωτοταγής ακουστικός φλοιός (κροταφικός λοβός, BA 41&42)	Ακουστικός συνειρμικός φλοιός (επεξεργασία και συνδυασμός ακουστικών ερεθισμάτων)

Ο μορφολογικός του διαχωρισμός διαιρεί τον φλοιό σε πέντε λοβούς που εκτείνονται σε αμφότερα ημισφαίρια (La Pointe & Stierwalt, 2020).

Μετωπιαίος Λοβός

Ο μετωπιαίος λοβός είναι ο μεγαλύτερος από τους λοβούς του εγκεφάλου και διαδραματίζει κεντρικό ρόλο στη γνωστική λειτουργία ,τη γλώσσα και τον κινητικό έλεγχο. Εδράζει κρίσιμες περιοχές που είναι υπεύθυνες για τον σχεδιασμό, την εκκίνηση και την εκτέλεση των κινήσεων· καθώς και για ανώτερες γνωστικές και μεταγνωστικές διεργασίες (Crossman & Neary,2016). Οπίσθιο όριό του είναι η κεντρική αύλακα, ενώ το έσω όριο του αποτελεί η άνω επιμήκης σχισμή. Ο μετωπιαίος λοβός αποτελείται από τέσσερις κύριες έλικες, την άνω μετωπιαία έλικα, τη μέση μετωπιαία, την κάτω μετωπιαία και την πρόσθια κεντρική έλικα (BA 4) το οποίο είναι και το κυρίαρχο κέντρο του κινητικού ελέγχου (Waxman, 2013).

Στον μετωπιαίο λοβό εντοπίζονται και η περιοχή Broca, η οποία αποτελεί το κέντρο της εκφραστικής γλώσσας που είναι βασικό για την παραγωγή της ομιλίας, ο οπίσθιος πλάγιος προμετωπιαίος φλοιός (BA 46 &9), γνωστές και ως περιοχές του Brodmann, που είναι

υπεύθυνες για τις εκτελεστικές λειτουργίες όπως η προσοχή, ο σχεδιασμός, ο καθορισμός στόχων και η επικοινωνία ενώ εμφανίζει μικρή απόκλιση μεταξύ των λειτουργιών των δυο ημισφαιρίων. Τέλος, παρατηρείται η πρόσθια κεντρική έλικα η οποία ρυθμίζει την ηθελημένη κινητική δραστηριότητα των μυών του σώματος (Seikel et al., 2020).

Βρεγματικός Λοβός

Ο βρεγματικός λοβός βρίσκεται πίσω από την κεντρική αύλακα με οπίσθιο όριο του τη βρεγματοϊνιακή αύλακα έως την προϊνιακή εντομή, ενώ κατώτερο όριο του αποτελεί η πλάγια αύλακα. Αυτός ο λοβός είναι αρμόδιος για την επεξεργασία των σωματικών αισθήσεων και την ενσωμάτωσή τους με άλλες αισθήσεις συνεισφέροντας σε κινητικές και οπτικοκινητικές λειτουργίες (Stuss, 2011).

Ο βρεγματικός λοβός διαχωρίζεται με τον μετωπιαίο από την οπίσθια κεντρική έλικα (BA 1,2 3 και ίσως 5) που συνιστά τη κύρια περιοχή σωματοαισθητικής αντίληψης. Περιλαμβάνει το άνω βρεγματικό λοβίδιο που εμπλέκεται στο κινητικό συντονισμό και την αισθητηριακή ενοποίηση και το κάτω βρεγματικό λοβίδιο, αποτελούμενο από τη γωνιώδη και υπερχειλία έλικα που σχετίζονται με τις γνωστικές και γλωσσικές λειτουργίες. Πιο συγκεκριμένα, η γωνιώδης έλικα εξειδικεύεται στη γλωσσική επεξεργασία, μέσω της στενής σύνδεσης που έχει με την περιοχή Wernicke. Επιπλέον, συμβάλει στην κατανόηση του γραπτού λόγου, και οι βλάβες σε αυτή, μπορεί να προκαλέσουν αγραφία, αλεξία και σημασιολογικά ελλείματα. Ενεργοποιείται επίσης σε αριθμητικούς υπολογισμούς και στην αυτογνωσία. Η βλάβη της στη δεξιά πλευρά μπορεί να προκαλέσει δυσκολίες στην κατανόηση εκτέλεσης μιας ενέργειας (για παράδειγμα «πώς καθαρίζω το σπίτι») (Farrer, et al., 2007). Τέλος, η υπερχειλία έλικα έχει ως βασική λειτουργία τη φωνολογική επεξεργασία και συνδέεται με την ανάγνωση και το ρήμα (Church, Coalson, Lugar, Petersen, & Schlaggar, 2008).

Κροταφικός Λοβός

Ο κροταφικός λοβός είναι ένα τμήμα του εγκεφάλου σημαντικό για την ακουστική αντίληψη, τη μνήμη και την αναγνώριση προσώπων. Βρίσκεται κάτω από την πλάγια αύλακα και εκτείνεται προς το βρεγματικό και ινιακό λοβό.

Ο κροταφικός λοβός αποτελείται από την άνω, τη μέση και την κάτω κροταφική έλικα. Πιο συγκεκριμένα η άνω κροταφική έλικα (BA 22) περιλαμβάνει την περιοχή Wernicke υπεύθυνη για την ακουστική κατανόηση της γλώσσας. Η μέση κροταφική έλικα (BA 21) παράλληλα, συμβάλλει στην ακουστική επεξεργασία και οπτικο-ακουστική ενσωμάτωση. Η κάτω κροταφική έλικα (BA 20) σχετίζεται με την αναγνώριση οπτικών και ακουστικών ερεθισμάτων. Ταυτόχρονα, η έλικα του Heschl (BA 41, 42) είναι βασική περιοχή ακουστικής πρόσληψης και εντοπίζεται μπροστά από τη περιοχή του Wernicke (Kaas, & Hackett, 2000). Αποτελείται από το πρωτογενή ακουστικό φλοιό, δηλαδή τη περιοχή BA 41 και τη περιοχή BA 42 όπου αφορά την επεξεργασία ακουστικών πληροφοριών από το BA 41 (Seikel et al., 2020).

Δύο γλωσσικά δίκτυα χρησιμοποιούνται ώστε να αλληλοεπιδράσουν οι παραπάνω δομές για τη λειτουργία της γλώσσας. Το πρώτο δίκτυο συνίσταται από την περιοχή Wernicke (BA 22), τη μέση κροταφική έλικα (BA 21) και τον πρωτογενή ακουστικό φλοιό (BA 41, 42). Το δεύτερο δίκτυο αποτελείται από την κάτω κροταφική έλικα (BA 20), την ατρακτοειδή έλικα (BA 37), τη κροταφοπολική περιοχή (BA 38), τη γωνιώδη έλικα (BA 39) και την υπερχείλια έλικα (BA 40) (Ardila, Bernal, & Rosselli, 2016). Ο κάτω κροταφικός λοβός απαρτίζεται από δύο σημαντικές δομές την παραϊπποκάμπεια έλικα (BA 34) που σχετίζεται με τον ιππόκαμπο, ο οποίος ακολούθως είναι σημαντικός για τη μνήμη, την πλοήγηση στο χώρο και την όσφρηση. Τέλος, αξίζει να αναφερθεί η ατρακτοειδής έλικα η οποία είναι βασική για την αναγνώριση των προσώπων (Seikel, Konstantopoulos & Drumright., 2020).

Ινιακός Λοβός

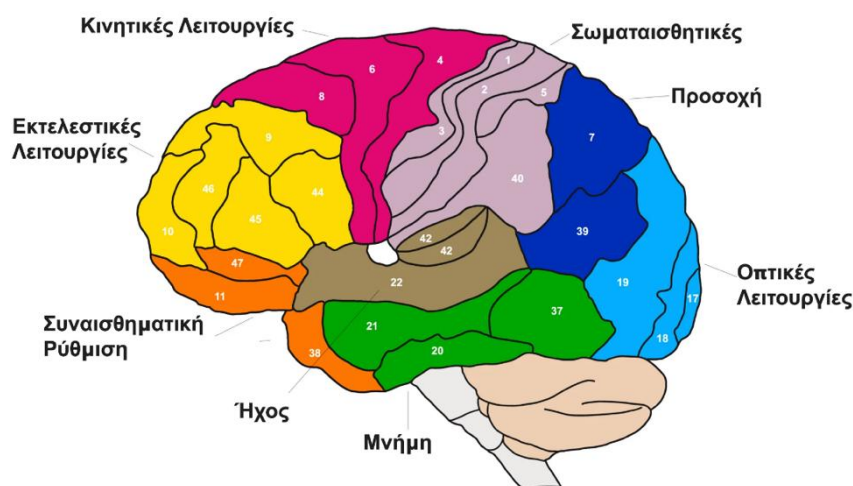
Ο ινιακός λοβός βρίσκεται στην οπίσθια περιοχή του εγκεφάλου, η οποία σχετίζεται με την επεξεργασία της όρασης. Δεν σηματοδοτείται από αύλακες εξωτερικά, άλλα για την εντόπισή του, ως πλοηγοί χρησιμοποιούνται οι περιοχές της βρεγματοϊνιακής και πληκτριαίας αύλακας στην έσω επιφάνεια του εγκεφάλου. Οροθετείται από την προϊνιακή εντομή στην κάτω πλευρά του εγκεφάλου και το βρέγματο-ινιακό ράμμα στην άνω πλευρά (Seikel, Konstantopoulos & Drumright., 2020).

Περιλαμβάνει την πληκτριαία αύλακα (BA 17) και τις δευτερογενείς οπτικές περιοχές, όπως το σφηνοειδές λοβίο, τη γλωσσική έλικα και την ατρακτοειδή έλικα. Η πληκτριαία αύλακα φιλοξενεί τον πρωτογενή οπτικό φλοιό, ο οποίος δέχεται οπτικές πληροφορίες

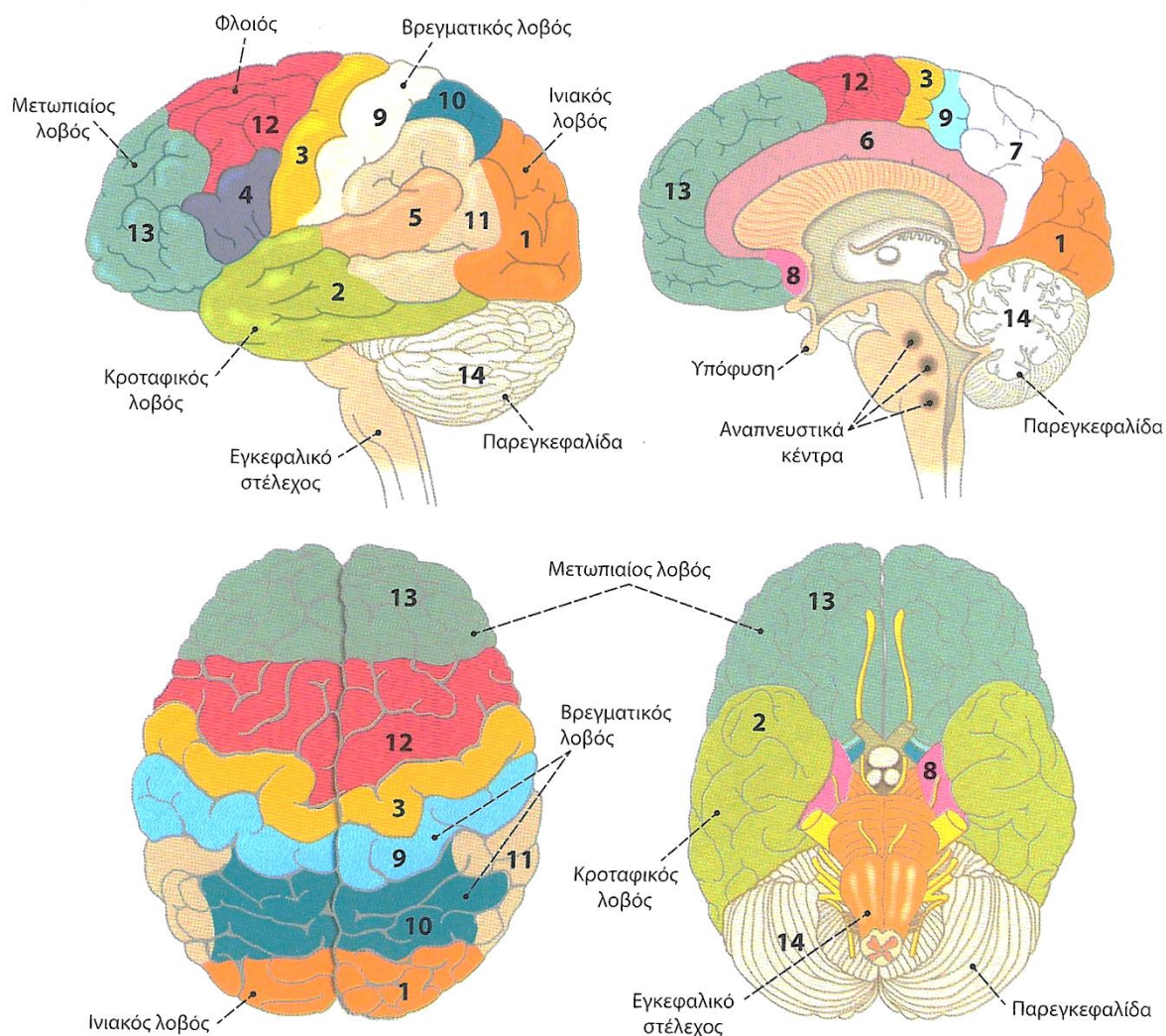
από τους αμφιβληστροειδείς. Σημαντικό χαρακτηριστικό είναι η ανεστραμμένη αναπαράσταση της εικόνας στον εγκέφαλο, λόγω της διαθλαστικής δράσης του φακού των οφθαλμών. Αναλυτικότερα, οι δευτερογενείς οπτικές περιοχές απαρτίζονται από το σφηνοειδές λοβίο, υπεύθυνο για επεξεργασία υψηλής τάξης των οπτικών ερεθισμάτων, τη γλωσσική έλικα που σχετίζεται με την αναγνώριση σχημάτων και συμβόλων και την ατρακτοειδή έλικα, σημαντική για την αναγνώριση προσώπων. Οι δομές αυτές συνεργάζονται στην επεξεργασία των οπτικών πληροφοριών· αρχικά τα ερεθίσματα φτάνουν στον πρωτογενή οπτικό φλοιό, στη συνέχεια διέρχονται από τις δευτερογενείς περιοχές για ανάλυση σχημάτων, αντικειμένων και προσώπων και τέλος κατευθύνονται στο μεταιχμιακό σύστημα, το οποίο εμπλέκεται σε οπτικές και συναισθηματικές αντιδράσεις και θα αναλυθεί εκτενέστερα παρακάτω (Seikel, Konstantopoulos & Drumright, 2020).

Νήσος

Εν τω βάθει της συμβολής του κροταφικού, βρεγματικού και μετωπιαίου λοβού(σχισμή Sylvius) εμφανίζεται η φλοιϊκή δομή της νήσου. Οι συνδέσεις της δεν είναι επαρκώς καθορισμένες ,αλλά λειτουργικά η περιοχή έχει υποδεκτικό ρόλο στις οπτικοαισθητικές εισροές και στις εισροές στον πόνο.



Εικόνα 7 : Χάρτης του Broadmann. Πηγή: <https://www.simplypsychology.org/brodmann-areas.html>



Εικόνα 8 : Λειτουργικός χάρτης εγκεφάλου (Προσαρμογή από Παπαδόπουλος, Γ. Χ. (2021)).

Μεταιχμιακό Σύστημα

Το μεταιχμιακό (ή λιμβικό) σύστημα συγκροτεί το κέντρο δημιουργίας του συναισθήματος και της ρύθμισης των αποκρίσεων του οργανισμού σε αυτό (για παράδειγμα η αύξηση καρδιακού ρυθμού σε καταστάσεις έντονου στρες). Ευθύνεται επίσης για την ύπαρξη κινήτρων και ανταμοιβής από μία επιθυμητή ή ανεπιθύμητη συμπεριφορά. Εδράζεται στον τελεγκέφαλο και περιέχει φλοιικές και υποφλοιώδεις περιοχές του. Τα συστατικά του μέρη είναι : α) **Φλοιός του προσαγωγίου**, β) **Ιππόκαμπος**, γ) **Υποθάλαμος**, δ) **Αμυγδαλή**, ε) **Μαστία** (Αλμπάνη, 2020). Αξίζει να σημειωθεί , ότι οι παραπάνω δομές του μεταιχμιακού συστήματος, διαμοιράζονται στις ανατομικές περιοχές του τελεγκεφάλου και διεγκεφάλου. Επομένως, σε πρώτο στάδιο θα αναφερθούμε μόνο στις μεταιχμιακές περιοχές που εδράζονται στον τελεγκέφαλο.

Φλοιός του προσαγωγίου

Ο φλοιός του προσαγωγίου απαρτίζει το εξωτερικό περίβλημα φαιάς ουσίας που επενδύει την έλικα του προσαγωγίου. Συνολικά, αυτές οι δομές ανήκουν στο μεταιχμιακό σύστημα εδράζονται πάνω από το μεσολόβιο στην εσωτερική επιφάνεια κάθε ημισφαιρίου ,και διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στον έλεγχο του αυτόνομου νευρικού συστήματος, σε συνεργασία με τον υποθάλαμο. Επιπλέον, ρυθμίζουν και επιτηρούν τις συναισθηματικές διεργασίες, όπως η επιβράβευση, η τιμωρία, η ενοχή και ο εθισμός, ενώ συμμετέχουν στη συνειδητή λήψη αποφάσεων, επηρεάζοντας τα κίνητρα και τα ένστικτα που διαμορφώνουν τη συμπεριφορά του ανθρώπινου εγκεφάλου (Schindelmeiser, 2014).

Ιππόκαμπος

Συνιστά ένα καμπυλωτό έπαρμα φαιάς ουσίας. Ομαδοποιείται με τις δομές του τελεγκεφάλου καθώς βρίσκεται στο έσω χείλος του κροταφικού λοβού και επικοινωνεί με τον συνειρμικό φλοιό. Ο ιππόκαμπος χαρακτηρίζεται ως θεμέλιο στη διαμόρφωση της μνήμης, μετατρέποντάς τη από βραχύχρονη σε μακρόχρονη (Αλμπάνη, 2020). Συνδέεται με τη χωρική μνήμη επιτρέποντας στο άτομο να πλοηγείται στο περιβάλλον και συμμετέχει στη συναισθηματική επεξεργασία, στη μάθηση και στις διαδικασίες επιβράβευσης. Παρόλα αυτά, δεν επιστρέφει άμεσα τις πληροφορίες στον εγκεφαλικό φλοιό κάτι που τον διαφοροποιεί από άλλες περιοχές του εγκεφάλου.

Αμυγδαλή

Ανατομικά βρίσκεται στον τελεγκέφαλο (πλαγίως του ιππόκαμπου και κάτω από τα βασικά γάγγλια), αλλά λειτουργικά συσχετίζεται με τον υποθάλαμο και άλλες υποφλοιώδεις δομές του διεγκεφάλου (Kibble & Halsey, 2018). Η αμυγδαλή διαδραματίζει ρόλο στην αναγνώριση και επεξεργασία των συναισθημάτων. Η μικρότερη δεξιά αμυγδαλή αφορά την ψυχοπάθεια, δηλαδή την έλλειψη συναίσθησης και την αδυναμία αντίληψης των συναισθημάτων των άλλων ·ενώ η μεγαλύτερη δεξιά αμυγδαλή αφορά των αλτρουισμό ,δηλαδή, την υψηλή ενσυναίσθηση και την αυξημένη συμπόνια. Σύμφωνα με τους Marsh et al. (2015), ο μεγαλύτερος όγκος της δεξιάς αμυγδαλής σχετίζεται με αυξημένη συμπόνια και ικανότητα αναγνώρισης συναισθημάτων στους άλλους.

Βασικά Γάγγλια

Η κίνηση συντονίζεται και ελέγχεται από μία ομάδα δομών του εγκεφάλου που ονομάζονται βασικά γάγγλια ή αλλιώς βασικοί πυρήνες. Τα βασικά γάγγλια αποτελούνται από ένα κερκοφόρο πυρήνα, το κέλυφος φακοειδούς πυρήνα, την ωχρά σφαίρα και ενίοτε περιλαμβάνουν επίσης την αμυγδαλή, τον υποθαλαμικό πυρήνα και τη μέλαινα ουσία (Αλμπάνη, 2020). Τα παραπάνω βρίσκονται σε στενή σχέση με τις ανιούσες και κατιούσες ίνες, γεγονός που δείχνει τη σημασία τους στη μεταφορά κινητικών πληροφοριών. (Seikel, Konstantopoulos & Drumright., 2020).

Τα βασικά γάγγλια συμμετέχουν στην έναρξη, τη διευκόλυνση και το τερματισμό της κίνησης. Παράλληλα ρυθμίζουν στερεοτυπικές κινήσεις και βλάβες σε αυτά, οδηγούν σε υπερκινησίες, δηλαδή ακούσιες κινήσεις όπως παραδείγματος χάρη, στη νόσο Huntington ,και υποκινησίες, δηλαδή μειωμένη κίνηση όπως η νόσος του Parkinson (DeLong & Wichmann, 2007; Kreitzer & Malenka, 2008; Redgrave et al., 2010; Wichmann & DeLong, 2013).

Διεγκέφαλος

Εν τω βάθει των εγκεφαλικών ημισφαιρίων ,αρχίζει η δεύτερη συνιστώσα του εγκεφάλου, ο διεγκέφαλος. Αποτελείται από τέσσερις βασικές δομές: το θάλαμο, το επιθάλαμο, τον υποθάλαμο και τον υποθαλαμικό πυρήνα.

Θάλαμος

Ο θάλαμος είναι ο κεντρικός σταθμός των πληροφοριών. Υπάρχει αριστερός και δεξιός θάλαμος, οι οποίοι λειτουργούν ως τελικός σταθμός αναμετάδοσης για τις αισθητηριακές πληροφορίες εξαιρουμένης της όσφρησης. Βρίσκεται ανάμεσα στα βασικά γάγγλια, πλάγια της τρίτης κοιλίας και παρόλο που η συνειδητή αντίληψη του πόνου και της θερμοκρασίας γίνεται στον εγκεφαλικό φλοιό, ο θάλαμος διαδραματίζει ρόλο στην αρχική επεξεργασία τους. Ο θάλαμος περιλαμβάνει 26 λειτουργικούς πυρήνες χωρισμένους σε τρεις περιοχές .Οι πληροφορίες μεταφέρονται μέσω της έσω κάψας και του ακτινωτού στεφανίου.

Εκ των σημαντικών πυρήνων του θαλάμου περιλαμβάνεται το προσκέφαλο. Σχετίζεται με τη γλωσσική λειτουργία και βλάβες του, μπορούν να προκαλέσουν αφασία. Το

προσκέφαλο περιλαμβάνει δυο επάρματα άξια αναφοράς για τον λογοθεραπευτικό κλάδο : τον πυρήνα του γονατώδες σώματος (LGB), που λειτουργεί ως οπτικός αναμεταδότης και το μεσαίο γονατώδες σώμα (MGB) όπου συμβάλλει στην ακουστική επεξεργασία. Τέλος, υπάρχουν και ενδοθαλαμικοί πυρήνες οι οποίοι αποτελούν τη λειτουργική «καρδιά» του Δικτυωτού Συστήματος Ενεργοποίησης (RAS). Σχετίζονται με τον έλεγχο της διάθεσης , των συναισθημάτων, και με την υποκειμενική κατάσταση του ατόμου (Purves et al., 2018).

Το Δικτυωτό Σύστημα Ενεργοποίησης ελέγχει την αφύπνιση, την προσοχή και τη συνειδητότητα και διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη διέγερση του εγκεφαλικού φλοιού. Συμμετέχει παράλληλα στη διαδικασία εξόδου από το κόμμα μετά από τραυματική εγκεφαλική βλάβη (Seikel, Konstantopoulos & Drumright., 2020).

Επιθάλαμος

Ο επιθάλαμος αποτελεί συνδετικό κρίκο του μεταχιακού συστήματος· συγκροτείται από πυρήνες που διασυνδέουν το μεταχιακό σύστημα με άλλα εγκεφαλικά τμήματα και συμμετέχει στην έκκριση ρυθμιστικών χημικών ουσιών. Κύριες δομές του είναι η επίφυση—μία μάζα γλοιακών κυττάρων που ρυθμίζει τον κερκάδιο ρυθμό και την ανάπτυξη του αναπαραγωγικού συστήματος (Seikel, Konstantopoulos & Drumright, 2020)—καθώς και οι πυρήνες ηνίων και ο οπίσθιος σύνδεσμος, οι οποίοι εμπλέκονται στη νευροδιαβίβαση και στη διασύνδεση με τον θάλαμο (Noback, Demarest & Strominger, 1991).

Υποθαλαμικός πυρήνας

Ο υποθαλαμικός πυρήνας ρυθμίζει την κίνηση και βρίσκεται κάτω από τον θάλαμο και εντός της έσω κάψας. Συχνά αναφέρεται και ως τμήμα των βασικών γαγγλίων. Συνδέεται με τον κινητικό φλοιό και την ωχρά σφαίρα και είναι ρυθμιστής και αναστολέας της κινητικότητας όπου βλάβες σε αυτόν προκαλούν βαλλισμό, μία μορφή υπερκινησίας με ακούσιες μεγάλες κινήσεις των άκρων (Seikel, Konstantopoulos & Drumright., 2020).

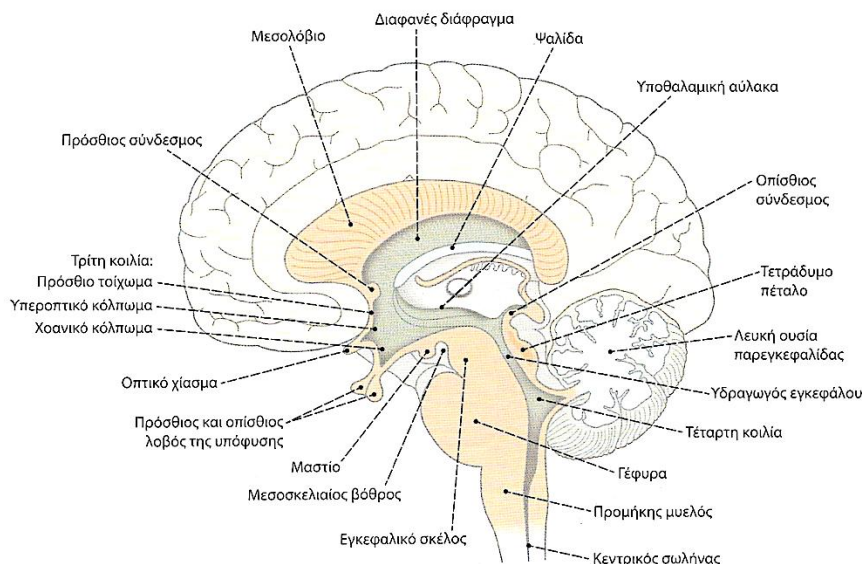
Υποθάλαμος

Ο υποθάλαμος, που βρίσκεται στο έδαφος της τρίτης κοιλίας, αποτελεί τον κύριο ρυθμιστή των ενδοκρινικών και αυτόνομων λειτουργιών. Στο έδαφός του εντοπίζονται

δύο επάρματα, τα μαστία, τα οποία περιέχουν πυρήνες επιφορτισμένους με τη ρύθμιση της ομαλής λειτουργίας του υποθαλάμου. Επιπλέον, ο υποθάλαμος συνδέεται με το μεταιχμιακό σύστημα μέσω του ιππόκαμπου, της αμυγδαλής, των προσαγωγίων τμημάτων, της παραϊπποκάμπειας έλικας και της διαφραγματικής περιοχής (Seikel, Konstantopoulos & Drumright, 2020). Ο ρόλος του περιλαμβάνει τη ρύθμιση του καρδιακού ρυθμού, της εφίδρωσης και των θερμορυθμιστικών αντιδράσεων· βλάβες σε αυτή τη λειτουργία μπορούν να προκαλέσουν υπερφαγία ή ανορεξία, καθώς και διαταραχές στις συναισθηματικές αντιδράσεις (Thau, Reddy & Singh, 2022; Horn & Swanson, 2012).

Μαστία (Mammillary body)

Αποτελεί ζεύγος στελεχιαίων πυρήνων που τοποθετούνται στα άκρα του ιππόκαμπου. Αναμεταδίδουν τις ώσεις από τον ιπποκάμπειο σχηματισμό στους πρόσθιους θαλαμικούς πυρήνες μέσω της μαστιοθαλαμικής οδού. Η κύρια λειτουργία των μαστίων συνδέεται με τη επεισοδιακή μνήμη και η βλάβη τους μπορεί να σχετιστεί με αμνησιακά επεισόδια. Επικουρικά εμπλέκονται στο συναίσθημα, την ανταμοιβή και τις στοχευμένες συμπεριφορές (Peterson & Mayes, 2020).



Εικόνα 2.22 Μέση οβελιαία τομή του εγκεφάλου.

Εικόνα 9 : Μέση οβελιαία τομή εγκεφάλου (Προσαρμογή από Παπαδόπουλος, Γ. Χ. (2021)

Εγκεφαλικό στέλεχος

Το εγκεφαλικό στέλεχος αποτελεί μία από τις πιο θεμελιώδεις και ζωτικές περιοχές του ανθρώπινου εγκεφάλου. Βρίσκεται στην οπίσθια μοίρα του κρανίου και λειτουργεί ως

συνδεδετικός κρίκος μεταξύ του εγκεφάλου, της παρεγκεφαλίδας και του νωτιαίου μυελού. Συνίσταται από το προμήκη μυελό, τη γέφυρα, τον μεσεγκέφαλο (που αποτελεί τη στενότερη συστάδα του στελέχους) και γειτνιάζει με τη παρεγκεφαλίδα. Η στελεχιαία περιοχή δρα ως αγγελιοφόρος των ερεθισμάτων μεταξύ του φλοιού και του νωτιαίου μυελού, επιτρέποντας την μεταφορά πληροφοριών μέσω των πλείστων νευρικών κυκλωμάτων. Περιέχει επίσης, τους αισθητικούς και κινητικούς πυρήνες των περισσότερων κρανιακών νεύρων (III-XII). Τέλος, διαθέτει δίκτυο διάσπαρτων πυρήνων, τον δικτυωτό σχηματισμό, το οποίο αποτελεί αντανakλαστικό κέντρο που ευθύνεται στη ρύθμιση της αναπνοής, της εγρήγορσης, της προσοχής, του καρδιαγγειακού και γαστρεντερικού συστήματος (Αλμπάνη 2020).

Η φαιά ουσία του εγκεφαλικού στελέχους ομαδοποιείται σε συστάδες που σχηματίζουν τους πυρήνες των 12 κρανιακών νεύρων. Η λευκή ουσία αποτελείται από νευράξονες που συνδέουν τους νευρώνες του εγκεφαλικού φλοιού με τον νωτιαίο μυελό, την παρεγκεφαλίδα και τους πυρήνες των κρανιακών νεύρων. Ανατομικά, η εσωτερική εγκάρσια δομή του στελέχους οργανώνεται κοιλιακά προς ραχιαία σε τρεις ζώνες: την βάση, τη καλύπτρα και την οροφή (M Angeles Fernández-Gil, 2010). Η βάση βρίσκεται στο πιο πρόσθιο τμήμα του στελέχους και περιλαμβάνει κινητικές και αισθητικές ίνες κατά μήκος του. Η καλύπτρα, τοποθετημένη ραχιαία και ακριβώς μπροστά από την 4η κοιλία, φιλοξενεί τους πυρήνες των κρανιακών νεύρων, οι οποίοι τοποθετούνται κατά μήκος του άξονα από το μέσο προς το πλάγιο, ανάλογα με τη λειτουργία τους (κινητική, αισθητική ή μεικτή). Η οροφή (ραχιαία μοίρα) καταλαμβάνει το μικρότερο χώρο, δεν διαθέτει πυρήνες κρανιακών νεύρων και περιλαμβάνει κυρίως τον δικτυωτό σχηματισμό και το τετράδυμο σώμα.

Μεσεγκέφαλος

Ο μεσεγκέφαλος βρίσκεται κάτω από τον θάλαμο και τον υποθάλαμο. Στην ραχιαία περιοχή (οροφή) ξεχωρίζουν τέσσερα μορφώματα, τα διδύμια, τα οποία διακρίνονται σε άνω και κάτω διδύμια ανά ζεύγη. Συνολικά η οροφή και τα διδύμια σχηματίζουν το τετράδυμο σώμα. Τα κάτω διδύμια σχετίζονται με τη διέλευση και επεξεργασία ερεθισμάτων του ακουστικού συστήματος, ενώ τα άνω συμμετέχουν στην οπτική αντίληψη και την οπτικο-κινητική ανταπόκριση.

Στη βάση του μεσεγκεφάλου εντοπίζονται τα εγκεφαλικά σκέλη, τα οποία περιέχουν κατιούσες ίνες που ξεκινούν από τον εγκεφαλικό φλοιό και κατευθύνονται είτε προς τον νωτιαίο μυελό (φλοιονωτιαίες ίνες), είτε προς τον προμήκη μυελό (φλοιοπρομηκικές ίνες). Ενδιάμεσα, η καλύπτρα του μεσεγκεφάλου περιλαμβάνει ανιόντα και κατιόντα συστήματα, καθώς και τη μέλαινα ουσία, μία βασική δομή των βασικών γαγγλίων που εμπλέκεται στον έλεγχο των κινήσεων και συνδέεται με τη νόσο του Parkinson όταν εκφυλίζεται (Angeles Fernández-Gil, 2010).

Γέφυρα

Η ονομασία της γέφυρας προέρχεται από τη σύνδεσή της με τα ημισφαίρια της παρεγκεφαλίδας, μέσω εγκάρσιων ινών που εκφύονται από την πρόσθια επιφάνειά της. Τοπογραφικά, εντοπίζεται κάτω από τον μεσεγκέφαλο. Πολλά κρανιακά νεύρα εξέρχονται από το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα στο επίπεδο της γέφυρας, με πιο σημαντικά για τον λογοθεραπευτικό τομέα τα εξής ζεύγη: V (τρίδυμο), VII (προσωπικό) και VIII (στατικοακουστικό). Τα νεύρα VI, VII και VIII αναδύονται κοιλιακά, στο έδαφος της γέφυρας. Το οπίσθιο τμήμα της γέφυρας καλύπτεται από την παρεγκεφαλίδα και οριοθετεί το άνω ημιμόριο της 4ης κοιλίας. Η κινητική μοίρα του τριδύμου νεύρου εκφύεται ραχιαία και άνω-πλάγια της γέφυρας (Παπαδόπουλος, 2021).

Προμήκης μυελός

Ο προμήκης μυελός συνδέει το νωτιαίο μυελό με τη γέφυρα, στο επίπεδο του τρήματος του Magnum. Στη πρόσθια επιφάνεια του προμήκους βρίσκεται η πρόσθια μέση σχισμή, η οποία συμπορεύεται με την αντίστοιχη μέση σχισμή του νωτιαίου μυελού. Πλαγίως των σχισμών, υπάρχουν διογκώσεις που ονομάζονται πυραμίδες και αποτελούνται από νευράξονες που κατέρχονται από τη προκεντρική έλικα του φλοιού και καταλήγουν να νευρώνουν τη φαιά ουσία του νωτιαίου μυελού, γνωστή και ως φλοιονωτιαία ή πυραμιδική οδός). Η οπίσθια μοίρα του προμήκους διαιρείται σε άνω και κάτω ήμισυ. Η κάτω μοίρα αποτελεί συνέχεια της οπίσθιας κεντρικής αύλακας που απολήγει στο νωτιαίο μυελό. Το άνω μισό αποτελεί το έδαφος της 4^{ης} κοιλίας. Στο προμήκη μυελό περιέχονται οι πυρήνες των τεσσάρων τελευταίων κρανιακών νεύρων: IX (γλωσσοφαρυγγικό), X (πνευμονογαστρικό), XI (παραπληρωματικό) και XII (υπογλώσσιο).

Νευρικές οδοί

Κινητικότητα

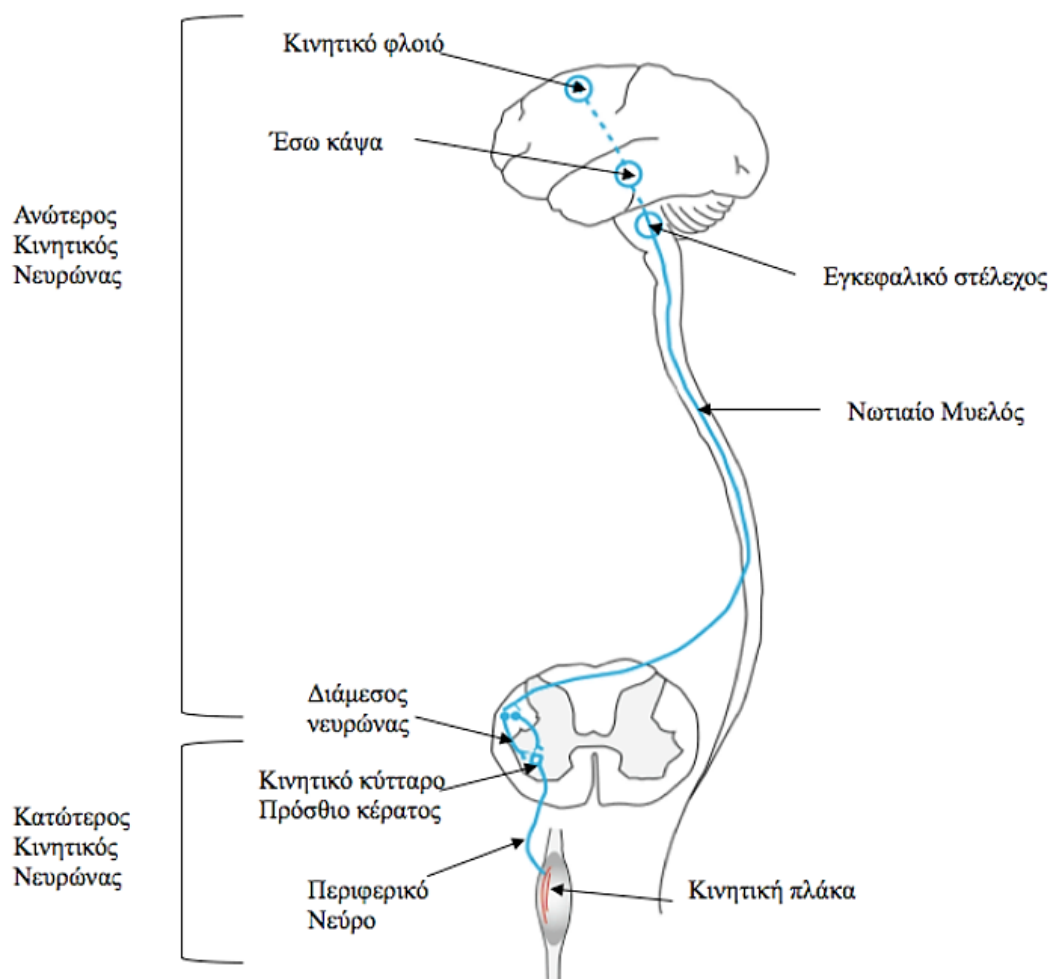
Η κίνηση του ανθρώπινου σώματος δεν είναι ένα απλό ή αυτόματο φαινόμενο· αντιθέτως, αποτελεί αποτέλεσμα μιας σύνθετης και πολυεπίπεδης νευροφυσιολογικής διεργασίας, η οποία ξεκινά από τον σχεδιασμό και την πρόθεση της κίνησης στο ανώτερο εγκεφαλικό επίπεδο και καταλήγει στην εκτέλεσή της μέσω του μυϊκού συστήματος. Η εκκίνηση αυτής της διαδικασίας πραγματοποιείται στον κινητικό φλοιό του εγκεφάλου, όπου τα εξειδικευμένα νευρικά κύτταρα εμπλέκονται στην οργάνωση και δρομολόγηση της κινητικής εντολής.

Η κινητικότητα του ανθρώπου μπορεί να κατανεμηθεί σε τρία διακριτά, αλλά άρρηκτα συνδεδεμένα μεταξύ τους, ανατομικά και λειτουργικά συστήματα:

- Η εκούσια κινητικότητα, η οποία πραγματοποιείται μέσω του πυραμιδικού συστήματος και αφορά κινήσεις που εκτελούνται με συνειδητό έλεγχο.
- Η αυτοματική κινητικότητα, η οποία ρυθμίζεται από το εξωπυραμιδικό σύστημα και περιλαμβάνει κινήσεις που έχουν καταστεί αυτόματες μέσα από την εξάσκηση και τη συνήθεια.
- Η συνεργητική κινητικότητα, η οποία εξαρτάται από την παρεγκεφαλίδα και συνεισφέρει στον συγχρονισμό, την ισορροπία και την ακρίβεια των κινήσεων.

Το τελικό στάδιο της κινητικής μετάδοσης λαμβάνει χώρα στον κινητικό νευρώνα του νωτιαίου μυελού, το κυτταρικό σώμα του οποίου εντοπίζεται στα πρόσθια κέρατα της φαιάς ουσίας. Ο κινητικός νευρώνας συνιστά την τελική κοινή οδό της κινητικής λειτουργίας, καθώς οι νευράξονές του εξέρχονται από το κεντρικό νευρικό σύστημα είτε ως κινητικά κρανιακά νεύρα είτε μέσω των πρόσθιων ριζών του νωτιαίου μυελού.

Η κινητική μονάδα περιγράφει τη λειτουργική σχέση μεταξύ ενός περιφερικού κινητικού νευρώνα, του νευράξονά του με τις τελικές αποφυάδες, και των μυϊκών ινών που αυτός νευρώνει. Η σωστή λειτουργία της κάθε κινητικής μονάδας είναι απαραίτητη για την παραγωγή συντονισμένων, ομαλών και λειτουργικών κινήσεων (Johnson, 2012).



Εικόνα 10 : Βασική κινητική οδός (Προσαρμογή από Johnson, 2012). Πηγή:

<https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/MED740/22->

[%CE%BA%CF%85%CF%81%CE%B9%CF%8C%CF%84%CE%B5%CF%81%CE%B5%CF%82%20%CE%BD%CE%B5%CF%85%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%B5%CF%82%20%CE%BF%CE%B4%CE%BF%CE%B9.pdf](https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/MED740/22-%CE%BA%CF%85%CF%81%CE%B9%CF%8C%CF%84%CE%B5%CF%81%CE%B5%CF%82%20%CE%BD%CE%B5%CF%85%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%B5%CF%82%20%CE%BF%CE%B4%CE%BF%CE%B9.pdf)

Αισθητικότητα

Αντίστοιχα, η αισθητικότητα αφορά την ικανότητα του οργανισμού να λαμβάνει, να μεταδίδει και να επεξεργάζεται πληροφορίες από το εξωτερικό περιβάλλον αλλά και από το εσωτερικό του σώματος. Η παρούσα ανάλυση εστιάζει στη σωματοαισθητικότητα – δηλαδή στις αισθήσεις της αφής, της θερμοκρασίας, του πόνου και της ιδιοδεκτικότητας – και δεν περιλαμβάνει ειδικές αισθήσεις όπως η όραση, η ακοή, η όσφρηση και η γεύση (Seikel, 2018).

Η αισθητική πληροφορία μεταφέρεται στον εγκέφαλο με κεντρομόλο κατεύθυνση, ξεκινώντας από εξειδικευμένους υποδοχείς στην περιφέρεια του σώματος. Αυτοί οι υποδοχείς είναι προσαρμοσμένοι να ανιχνεύουν συγκεκριμένα είδη ερεθισμάτων. Τα αισθητικά μηνύματα εισέρχονται στον νωτιαίο μυελό μέσω των οπίσθιων ριζών και διακρίνονται σε συνειδητές και μη συνειδητές πληροφορίες (Guyton & Hall, 2020):

1) Η συνειδητή αισθητικότητα καταλήγει στον εγκεφαλικό φλοιό μέσω του θαλάμου, όπου ερμηνεύεται. Διακρίνεται σε:

- Εξωδέκτρια αισθητικότητα, που σχετίζεται με ερεθίσματα από το εξωτερικό περιβάλλον (αφή, πίεση, θερμοκρασία, άλγος).
- Ιδιοδέκτρια αισθητικότητα, που σχετίζεται με την αίσθηση της θέσης των αρθρώσεων.

2) Η μη συνειδητή αισθητικότητα περιλαμβάνει δύο βασικούς τύπους:

- Μη συνειδητή ιδιοδεκτικότητα, η οποία μεταφέρεται στην παρεγκεφαλίδα και είναι υπεύθυνη για τον ακριβή συντονισμό της μυϊκής δραστηριότητας, ιδιαίτερα των λεπτών κινήσεων.
- Σπλαχνική αισθητικότητα, που αφορά εσωτερικές αισθήσεις από τα όργανα.

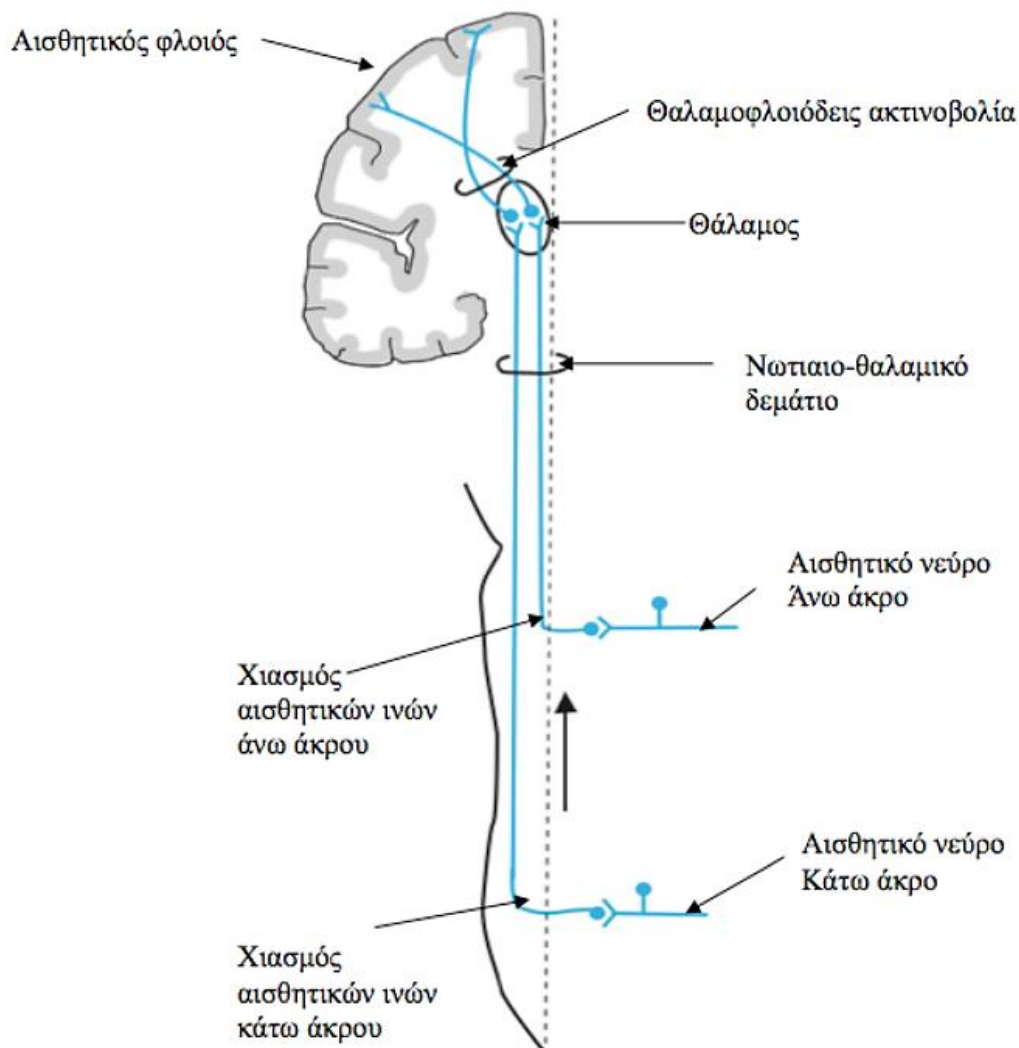
(Nolte, 2019)

Η πορεία της αισθητικής πληροφορίας προς τον εγκεφαλικό φλοιό περιλαμβάνει τρεις διαδοχικούς αισθητικούς νευρώνες:

- i. Ο πρώτος νευρώνας έχει το κυτταρικό του σώμα εκτός του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος, και ο νευράξονάς του εισέρχεται στο νωτιαίο μυελό ή στο εγκεφαλικό στέλεχος μέσω των οπίσθιων ριζών ή των κρανιακών νεύρων.
- ii. Ο δεύτερος νευρώνας ξεκινά από τον νωτιαίο μυελό ή το εγκεφαλικό στέλεχος, διασταυρώνεται (χιάζεται) αμέσως μετά την εκκίνησή του, και καταλήγει στον θάλαμο.
- iii. Ο τρίτος νευρώνας ξεκινά από τον θάλαμο και καταλήγει στον αισθητικό φλοιό.

(Kandel et al., 2021)

Η σωστή λειτουργία των αισθητικών και κινητικών οδών και η αρμονική συνεργασία τους είναι ζωτικής σημασίας για την αντίληψη του περιβάλλοντος, τον έλεγχο της κίνησης και τη γενική νευρολογική ομοιόσταση (Johnson E. ,2012).



Εικόνα 11: Βασική αισθητική οδός (Προσαρμογή από Johnson E., 2012).

Πηγή: [https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/MED740/22-](https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/MED740/22-%CE%BA%CF%85%CF%81%CE%B9%CF%8C%CF%84%CE%B5%CF%81%CE%B5%CF%82%20%CE%BD%CE%B5%CF%85%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%B5%CF%82%20%CE%BF%CE%B4%CE%BF%CE%B9.pdf)

[%CE%BA%CF%85%CF%81%CE%B9%CF%8C%CF%84%CE%B5%CF%81%CE%B5%CF%82%20%CE%BD%CE%B5%CF%85%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%B5%CF%82%20%CE%BF%CE%B4%CE%BF%CE%B9.pdf](https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/MED740/22-%CE%BA%CF%85%CF%81%CE%B9%CF%8C%CF%84%CE%B5%CF%81%CE%B5%CF%82%20%CE%BD%CE%B5%CF%85%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%B5%CF%82%20%CE%BF%CE%B4%CE%BF%CE%B9.pdf)

Ανιόντα και κατιόντα δεμάτια

Ο εγκέφαλος και ο νωτιαίος μυελός, ως τα κύρια συστατικά του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος, επικοινωνούν διαρκώς μεταξύ τους και με την περιφέρεια μέσω ενός εξαιρετικά οργανωμένου δικτύου νευρικών οδών. Οι οδοί αυτές είναι υπεύθυνες για τη μεταφορά πληροφοριών και εντολών, επιτρέποντας την αντίληψη, την κίνηση και την ομοιοστάση (Παπαδόπουλος, 2021). Για την εκτέλεση των εκούσιων κινήσεων, ο εγκέφαλος χρησιμοποιεί κατιούσες κινητικές οδούς, ενώ για την αντίληψη του περιβάλλοντος χρησιμοποιεί ανιούσες αισθητικές οδούς. Χαρακτηριστικό παράδειγμα κινητικής οδού είναι η φλοιοπυρηνική οδός, η οποία μεταφέρει κινητικές εντολές από τον

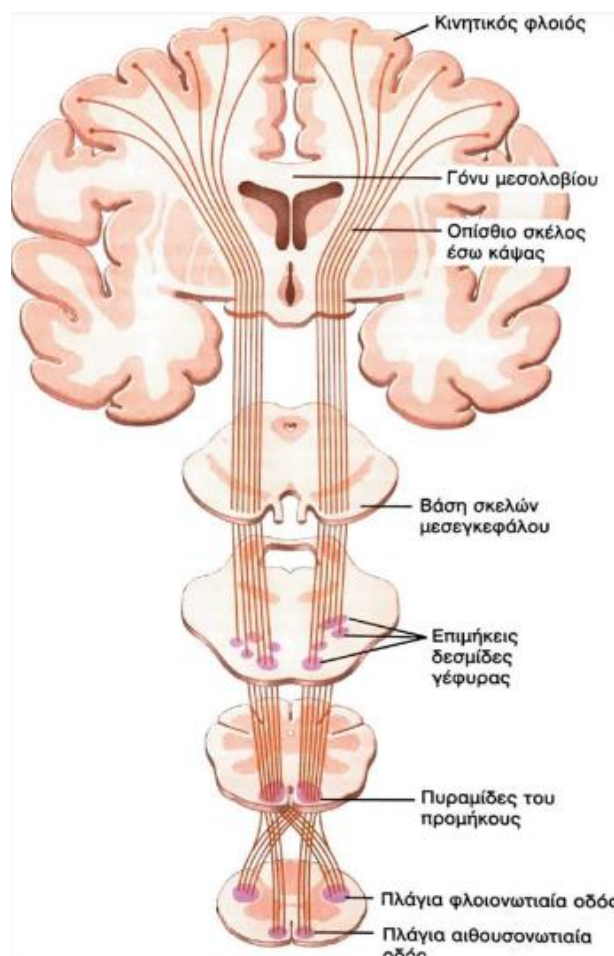
φλοιό στους κινητικούς πυρήνες των εγκεφαλικών νεύρων στο στέλεχος, ελέγχοντας έτσι τους μύες του προσώπου, της κεφαλής και του λαιμού (Bear, Connors, & Paradiso, 2016). Παράλληλα, οι βασικές αισθητικές οδοί, όπως η οδός της οπίσθιας δέσμης-μέσου λημνίσκου, μεταφέρουν αισθητικά ερεθίσματα αφής και ιδιοδεκτικότητας από την περιφέρεια προς τον εγκεφαλικό φλοιό για επεξεργασία. Ωστόσο, η κυριότερη και πιο μελετημένη οδός για τον εκούσιο έλεγχο των σκελετικών μυών του κορμού και των άκρων είναι η φλοιονωτιαία οδός (Waxman, 2013).

Φλοιονωτιαία οδός

Η φλοιονωτιαία οδός, γνωστή και ως η κύρια πυραμιδική οδός, αποτελεί το βασικό μονοπάτι μέσω του οποίου μεταδίδονται οι εκούσιες κινητικές εντολές από τον κινητικό φλοιό του εγκεφάλου προς τα πρόσθια κέρατα του νωτιαίου μυελού (Schindelmeyer, 2014). Το εναρκτήριο σημείο της ορίζεται από τον ανώτερο κινητικό νευρώνα στη πρόσθια κινητική έλικα (προκεντρική έλικα του μετωπιαίου λοβού), αλλά και σε άλλες περιοχές όπως ο προκινητικός φλοιός και η συμπληρωματική κινητική περιοχή). Εν συνεχεία οι νευράξονες αυτών των νευρώνων, που αναφέρονται ως ανώτεροι κινητικοί νευρώνες, συγκλίνουν και κατέρχονται μέσα από το οπίσθιο σκέλος της έσω κάψας, μια κρίσιμη δομή όπου οι νευρικές ίνες βρίσκονται σε πολύ πυκνή διάταξη (Natali et al., 2023). Συνεχίζοντας, διαπερνούν από τα εγκεφαλικά σκέλη του μεσεγκεφάλου, τη γέφυρα και καταλήγουν στο προμήκη μυελό. Η ροή της οδού κατευθύνεται πιο συγκεκριμένα, στη πυραμίδα του προμήκους (διόγκωση της μέσης αύλακας του προμήκους), (Guyton & Hall, 2021).

Η περιοχή της πυραμίδας αποτελεί σημείο καμπής για την οδό καθώς εκεί συμβαίνει το φαινόμενο του χιασμού. Το 80% των κινητικών (κατιούσων) ινών χιάζονται και διαπερνούν το αντίπλευρο μέρος, απολήγοντας στο κινητικό πρόσθιο κέρας κάποιου επιπέδου του νωτιαίου μυελού και συνιστούν τη πλάγια φλοιονωτιαία οδό. Το υπολειπόμενο 20% των ινών, συνεχίζει την ομόπλευρη πορεία του κατά μήκος του νωτιαίου μυελού σχηματίζοντας τη πρόσθια φλοιονωτιαία οδό και χιάζεται χαμηλότερα, πριν όμως την αντίστοιχη εισροή τους στο πρόσθιο κινητικό κέρας των ανάλογων νωτιαίων τμημάτων που επρόκειτο να εισέλθουν, συνήθως σε αυχενικό ή θωρακικό επίπεδο του νωτιαίου μυελού (Guyton & Hall, 2021).

Ακολουθώντας, στο πρόσθιο κέρας του νωτιαίου μυελού διεκπεραιώνεται η σύνδεση του ανώτερου κινητικού νευρώνα με τον κατώτερο κινητικό νευρώνα. Οι νευράξονες του δεύτερου, διαπερνώντας τη πρόσθια ρίζα φτάνουν μέχρι τα νωτιαία νεύρα που απολήγουν τελικώς στους σκελετικούς μυς, σχηματίζοντας τους τελικές κινητικές πλάκες. Οι κατώτεροι κινητικοί νευρώνες είναι αυτοί που τελικά νευρώνουν τους σκελετικούς μύες, προκαλώντας τη σύσπασή τους (Johnson, 2012). Η πλάγια φλοιονωτιαία οδός είναι κατά κύριο λόγο υπεύθυνη για τον ακριβή έλεγχο των περιφερικών μυών των άκρων (π.χ. μύες των δακτύλων), επιτρέποντας δεξιότητες όπως η γραφή ή το παίξιμο ενός μουσικού οργάνου (Natali et al., 2023). Αντίθετα, η πρόσθια φλοιονωτιαία οδός συμβάλλει κυρίως στον έλεγχο των μυών του κορμού και των εγγύς τμημάτων των άκρων, παίζοντας ρόλο στη στάση του σώματος. Συνεπώς, η ακεραιότητα της φλοιονωτιαίας οδού είναι θεμελιώδης για σχεδόν κάθε πτυχή της εκούσιας κινητικής λειτουργίας.



Εικόνα 12: Φλοιονωτιαία οδός. (Πηγή:

<https://eclass.uop.gr/modules/document/file.php/3489/%CE%9F%CE%94%CE%9F%CE%99%20%CE%9C%CE%95%CE%A4%CE%91%CE%94.%20%CE%9D%CE%95%CE%A5%CE%A1.%20%CE%A3%CE%97%CE%9C%CE%91%CE%A4.%2C%20%CE%A0%CE%B1%CE%A0%CE%B5%CE%BB%202025%2C%20%CE%91%CE%BD%CE%B4%CF%81%CE%AD%CE%B1%CF%82%20%CE%A0%CE%B1%CF%80%CE%B1%CF%83%CE%AC%CE%B2%CE%B2%CE%B1%CF%82.pdf>)

Κρανιακά Νεύρα

Τα κρανιακά νεύρα ορίζονται από 12 κύριες συζυγίες οι οποίες εκφύονται από τους διάσπαρτους πυρήνες τους στην εγκεφαλική περιοχή και διακρίνονται σε αμιγώς κινητικά, αμιγώς αισθητικά ή μεικτά (Traylor & Branstetter, 2022).

Συζυγίες (I & II)

Οι δύο πρώτες συζυγίες είναι αισθητικής λειτουργίας. Το οσφρητικό (I) και οπτικό (II) νεύρο μεταφέρει αισθητικά ερεθίσματα από τον οσφρητικό βλενογόνο και τον αμφιβληστροειδή και οι πυρήνες τους τοποθετούνται στον τελικό και διάμεσο εγκέφαλο αντίστοιχα (Παπαδόπουλος 2021).

Συζυγίες (III & IV)

Η τρίτη συζυγία ονομάζεται κοινό κινητικό νεύρο(III) και η τέταρτη τροχλιακό νεύρο(IV).Αμφότερα είναι αμιγώς κινητικής νεύρωσης και εκφύονται στο ύψος του μεσεγκεφάλου ,διανέμοντας ερεθίσματα σε μύες του βολβού και του οφθαλμού (Παπαδόπουλος 2021).

Συζυγία (V)

Το τρίδυμο νεύρο (V) έχει μεικτή νεύρωση και ο πυρήνας του εντοπίζεται στη γέφυρα. Το νεύρο διαιρείται σε τρεις κλάδους: τον οφθαλμικό, τον άνω γναθικό και τον κάτω γναθικό. Οι τρεις αυτοί κλάδοι,νευρώνουν επιμέρους κινητικά τους μασητήριους μύες, και περιέχουν σωματ αισθητικές ίνες για τα δόντια (άνω και κάτω γναθικός) ,το μεγαλύτερο μέρος δέρματος της κεφαλής και των βλεννογόνων της στοματικής κοιλότητας και οφθαλμών (οφθαλμικός) (Schindelmeiser, 2010).

Συζυγίες (VI,VII,VIII)

Τα επόμενα τρία νεύρα (VI,VII,VIII) αναδύονται στα όρια γέφυρας και προμήκους.Ο κλάδος VI,ανήκει στο ανάγωγό νεύρο και παρέχει κινητική νεύρωση στο βολβό του οφθαλμού μαζί με τη συνεργασία των κλάδων III και IV.Το προσωπικό νεύρο (VII) είναι μικτό νεύρο που ελέγχει τη κίνηση των εκφραστικών μυών του προσώπου και μεταφέρει γευστικά (σωματ αισθητικά) ερεθίσματα στη γλώσσα. Ο άνω κλάδος νευρώνει τους εκφραστικούς

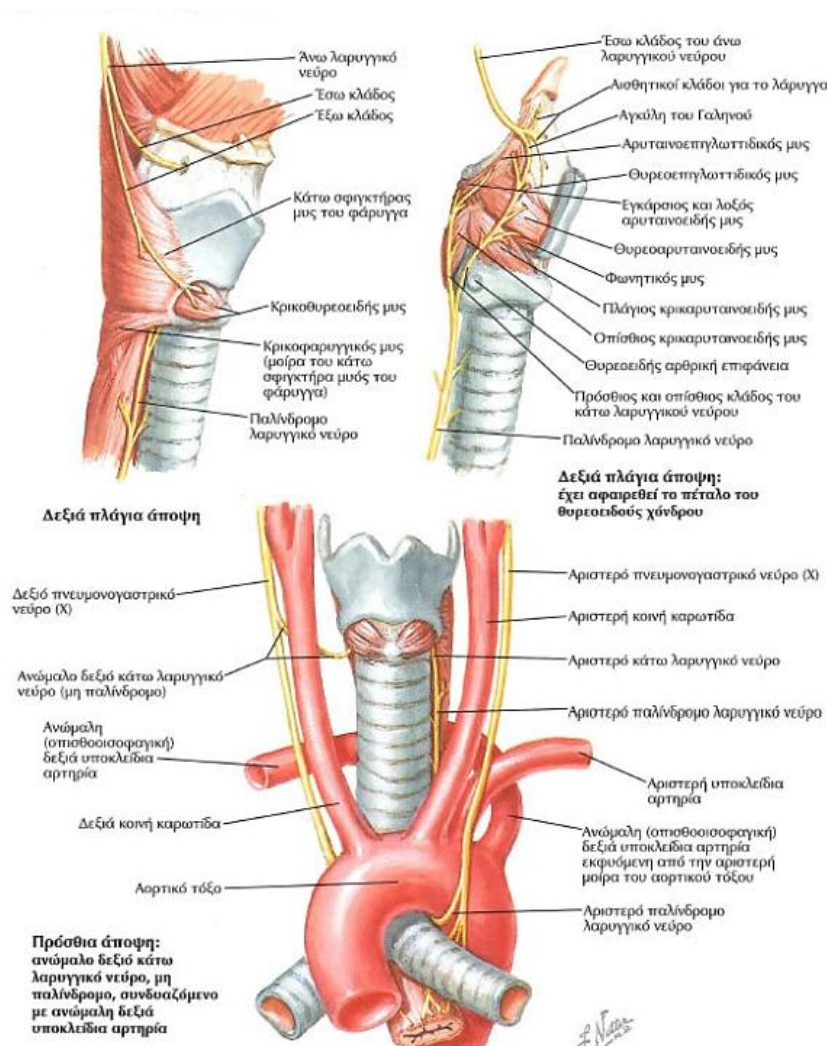
μύες των βλεφάρων, ενώ ο κάτω, της γνάθου, των παρειών, του στόματος, και του λαιμού (Schindelmeiser, 2014). Τελευταίο στη παρούσα στελεχειαία περιοχή εντοπίζεται το αιθουσοκοχλιακό νεύρο (VII), που επιβεβαιώνει το όνομά του καθώς διαιρείται σε δύο βασικούς κλάδους: το κοχλιακό και αιθουσαίο νεύρο. Το πρώτο ασχολείται με την αισθητική νεύρωση του κοχλία (ακουστική λειτουργία) και το δεύτερο με την αιθουσαία μοίρα που εξυπηρετεί την ιδιοδεκτικότητα μας, μέσω της ισορροπίας. Το ακουστικό νεύρο διαμοιράζεται μία κοινή περιοχή με το προσωπικό νεύρο και κλάδους του αιθουσαίου νεύρου. Αυτή η περιοχή ονομάζεται έσω ακουστικός πόρος και ανευρίσκεται στο κροταφικό οστό (Hall, 2015).

Συζυγίες (IX,X,XI,XII)

Τα τέσσερα τελευταία κρανιακά νεύρα (IX-XII) έχουν προμηκική έκφυση. Οι τρεις πρώτες συζυγίες εδώ, εξέρχονται από το κρανίο μέσω του σφαγιτιδικού τρήματος (Seikel, 2019). Η ένατη συζυγία ανήκει στο γλωσσοφαρυγγικό νεύρο, το οποίο περιέχει μικτή νεύρωση. Οι κινητικές του ίνες νευρώνουν τους μύες του φάρυγγα (βελλονοφαρυγγικός μυς) και οι σπλαγνοκινητικές την καρωτίδα αρτηρία. Η αισθητική μοίρα αποτελείται από σωματοαισθητικές και σπλαγνοαισθητικές ίνες για τον φάρυγγα, τις αμυγδαλές και το οπίσθιο τρίτημόριο της γλώσσας (Παπαδόπουλος, 2021).

Το επόμενο νεύρο, ανήκει στην δέκατη εγκεφαλική συζυγία και ονομάζεται πνευμονογαστρικό (X). Φέρει μικτές ίνες: κινητικές προς φάρυγγα και λάρυγγα, παρασυμπαθητικές (σπλαγνοκινητικές) σε καρδιά, πνεύμονες και γαστρεντερικό σωλήνα, και αισθητικές από λάρυγγα, φάρυγγα και σπλάχνα θώρακα-κοιλίας. Συνιστάται από πολλούς κλάδους και αποτελεί το μεγαλύτερο σε μήκος κρανιακό νεύρο. Για τον λογοθεραπευτικό τομέα, είναι σημαντικό να αναφερθούν τρεις κλάδοι της δέκατης συζυγίας (Schindelmeiser, 2010).. Ο πρώτος κλάδος είναι το άνω λαρυγγικό νεύρο (ΑΛΝ), διαχωρίζεται σε έσω και έξω κλάδο. Ο εσωτερικός του κλάδος ευθύνεται για την αισθητικότητα της υπερώιας μοίρας των φωνητικών χορδών και του βλεννογόνου άνωθεν αυτών. Ο εξωτερικός κλάδος παρέχει κινητικές ίνες στον κρικοθυρεοειδή μυ, ο οποίος ρυθμίζει την τάση των φωνητικών χορδών και επομένως εμπλέκεται άμεσα στον έλεγχο του ύψους της φώνησης (Soldatos, Batra, Blitz, & Chhabra, 2014). Το παλίνδρομο λαρυγγικό νεύρο, επίσης κλάδος του X, πορεύεται στον δεξιό υποκλείδιο χώρο (δεξιό κλάδο) ή κάτω από το αορτικό τόξο (αριστερό κλάδο) και τροφοδοτεί κινητικά όλους τους

Το παραπληρωματικό νεύρο (XI) είναι καθαρά κινητικό, νερώνοντας τον στερνοκλειδομαστοειδή και τραπεζοειδή μυ, ενώ το υπογλώσσιο νεύρο (XII) κινεί τους μύς της γλώσσας, επιτρέποντας τις κινήσεις της στοματικής κοιλότητας (Παπαδόπουλος 2021).



<https://www.kekos.gr/pathiseis-thyreoeidous/anatomia>)

Βλάβες των επιμέρους κρανιακών νεύρων

Η ανάπτυξη μιας αμφίδρομης σχέσης φυσιολογίας και αναγνώρισης κλινικών συμπτωμάτων σε έναν ασθενή έχει εξέχουσα σημασία στον κλάδο της λογοθεραπείας. Όταν ως λογοθεραπευτές μας ζητηθεί να αξιολογήσουμε έναν ασθενή με νευρολογική βλάβη θα πρέπει να παρατηρήσουμε ποιες πιθανές συζυγίες έχουν πληγεί, με ποια σοβαρότητα, έκταση και συνεκδήλωση, ώστε να χτίσουμε το κατάλληλο εξατομικευμένο πρόγραμμα παρέμβασης. Επομένως κρίνεται σημαντικό να αναφερθούν παρακάτω οι βλάβες των συζυγιών που σχετίζονται άμεσα με τον λογοθεραπευτικό κλάδο καθώς επηρεάζουν τους τομείς της ομιλίας/γλώσσας, της φωνής, της κατάποσης και γνωστικούς τομείς (Duffy, 2019).

Βλάβη του Τριδύμου νεύρου (V)

Όταν η βλάβη παρατηρείται στο ανώτερο κινητικό νευρώνα του τριδύμου νεύρου, η βλάβη είναι ηπιότερη λόγω της αμφίδρομης νεύρωσης των ημισφαιρίων. Επομένως είναι πιθανό να παρατηρηθεί σωματοκινητική βλάβη αύξησης του αντανακλαστικού του μαστηέρα με αποτέλεσμα τον ατελή έλεγχο της κάτω γνάθου (Παπαδόπουλος, 2020).

Βλάβες στον κατώτερο κινητικό νευρώνα φαίνεται να προκαλούν ατροφία και αδυναμία της πληγείσας πλευράς με σημειολογία την απόκλιση της γνάθου στη σύγκλιση. Σε περίπτωση αμφοτερόπλευρης βλάβης ο ασθενής είναι να παρουσιάσει μια χαλαρή και κρεμασμένη κάτω γνάθο που προκαλεί διαταραχή στην σίτιση και ομιλία. Το τρίδυμο νευρώνει επίσης υπερωικό μυ που σχετίζεται με την φαρυγγουπερωική σύγκλιση και η παράλυση ή αδυναμία του, μπορεί να οδηγήσει σε υπερρινικότητα (Seikel, 2019).

Η αισθητική μοίρα του τριδύμου σε περίπτωση βλάβης προκαλεί απώλεια ή μείωση αίσθησης των περισσότερων κοιλοτήτων της κεφαλής και του προσώπου καθώς και μείωση αίσθησης της αφής των προσθίων δύο τριτημόριων της γλώσσας (Waxman, 2013).

Βλάβη του Προσωπικού νεύρου (VII)

Η έβδομη εγκεφαλική συζυγία μπορεί να προκαλέσει σοβαρές διαταραχές στην άρθρωση και την ομιλία. Βλάβη του ανώτερου κινητικού νευρώνα δεν θα προκαλέσει κινητική παράλυση στους ανώτερους εκφραστικούς μύες του προσώπου, λόγω της

αμφοτερόπλευρης αντιπροσώπευσης αλλά μερικές φορές μπορεί να προκληθεί παράλυση των μυών κάτω από τους οφθαλμούς (Duffy, 2019) .

Βλάβη στον κατώτερο κινητικό νευρώνα προκαλεί ημιπάρεση όλων των μυών του προσώπου στην αντίστοιχη πλευρά της βλάβης. Σε αυτές τις περιπτώσεις, παρατηρείται πτώση της γωνίας του στόματος ,σιελόρροια λόγω ατελούς σύγκλισης των χειλιών και αδυναμία του βυκανητή μυός που προκαλεί δυσκολίες στις παρειές, στο στοματικό στάδιο της κατάποσης, της ρόφησης και πόσης με το καλαμάκι (Seikel,2010).

Εφόσον πληγεί το προσωπικό νεύρο, μπορεί να προκαλέσει διαταραχή στην αισθητικότητα της γεύσης ,των προσθίων 2/3 της γλώσσας και της μαλακής υπερώας. Επιπλέον ,μπορεί μέσω της βλάβης του παρασυμπαθητικού του κλάδου να προκαλέσει διαταραχές στην εκκριτική δραστηριότητα των σιελογόνων αδένων (Murry et al.,2022).

Βλάβες του Αιθουσοκοχλιακού νεύρου (VIII)

Το αιθουσοκοχλιακό νεύρο έχει καθοριστική σημασία για τη λεκτική επικοινωνία, καθώς μέσω της κοχλιακής μοίρας του μεταδίδει τα ηχητικά ερεθίσματα από τον κοχλία στον ακουστικό φλοιό. Βλάβες του κατώτερου αισθητικού νευρώνα της κοχλιακής μοίρας, όπως τα αιθουσαία σαβανώματα και τα ινώματα (όγκοι) που αναπτύσσονται εντός ή πλησίον του έσω ακουστικού πόρου, προκαλούν προοδευτική μονόπλευρη βαρηκοΐα, εμβοές και διαταραχές της φωνολογικής επεξεργασίας (Hall, 2015). Η απώλεια της ακουστικής ευκρίνειας δυσχεραίνει την επεξεργασία των στοιχείων του προφορικού λόγου, γεγονός που απαιτεί από τον λογοθεραπευτή την ανάπτυξη στρατηγικών για ενίσχυση της ακουστικής διάκρισης, εκπαίδευση στην κατανόηση σε θορυβώδη περιβάλλοντα και φωνολογική ενίσχυση(Binos, 2024) . Επιπλέον, οι όγκοι αυτοί, λόγω της εγγύτητας τους στο προσωπικό νεύρο (VII) και στην αιθουσαία μοίρα της συζυγίας VIII, εισφέρουν πολύπλοκες κλινικές εικόνες στις οποίες συνυπάρχουν κινητικά ελλείμματα στην έκφραση του προσώπου και διαταραχές της ισορροπίας, καθιστώντας τη διεπιστημονική συνεργασία μεταξύ ΩΡΛ, νευρολόγων και λογοθεραπευτών αναγκαία για τη συνολική αποκατάσταση της επικοινωνιακής λειτουργίας (Seikel,2010).

Οι κεντρικές βλάβες του ανώτερου αισθητικού νευρώνα, που εμπλέκουν τις ανιούσες οδούς από τους πυρήνες του εγκεφαλικού στελέχους μέχρι τον ακουστικό φλοιό στον κροταφικό λοβό, οδηγούν σε διαταραχές της ακουστικής επεξεργασίας παρότι η περιφερική ακοή παραμένει σχετικά ανέπαφη. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι ασθενείς

παρουσιάζουν δυσκολία διάκρισης φωνητικών μονάδων, μειωμένη ακουστική μνήμη και αδυναμία κατανόησης ταχέως εκφερόμενης ομιλίας, χαρακτηριστικά που περιγράφονται στο φάσμα των κεντρικών διαταραχών ακουστικής επεξεργασίας (ΔΑΕ). Ο ρόλος του λογοθεραπευτή εστιάζεται στην αξιολόγηση των κεντρικών ακουστικών δεξιοτήτων μέσω εξειδικευμένων δοκιμασιών και στην εφαρμογή παρεμβάσεων που ενισχύουν τις στρατηγικές κατανόησης, όπως η διδασκαλία μεταγνωστικών δεξιοτήτων ακρόασης, η ενίσχυση της φωνολογικής επίγνωσης και η χρήση πολλαπλών τύπων ερεθισμάτων (οπτικών, απτικών) για υποστήριξη της λεκτικής κατανόησης. δευτερογενών επιπτώσεων στην ανάπτυξη του λόγου ή στην καθημερινή επικοινωνία των ενηλίκων (Hall, 2015).

Βλάβες του γλωσσοφαρυγγικού νεύρου(IX)

Βλάβη στον μεικτό πυρήνα της ένατης συζυγίας μπορεί να προκαλέσει παράλυση του βελονοφαρυγγικού μυός και αναισθησία του οπίσθιου τριτημορίου της γλώσσας και του φάρυγγα προκαλώντας διαταραχές κατάποσης και διαταράσσοντας τη προστασία του αεραγωγού (Murry et al.,2022). Κινητικά ,η συζυγία X και XI μπορεί να αντισταθμίσει τη δυσλειτουργία στη κατάποση λόγω της νεύρωσης των περισσότερων δομών του φαρυγγικού πλέγματος. Φυσιολογικά, οι συζυγίες IX και X συνιστούν το αντανεκλαστικό της κατάποσης (gag reflex), όπου η ευαισθητοποίηση του φάρυγγα (μέσω IX) οδηγεί σε ενεργοποίηση των κινητικών ινών του X για σύσπαση των φαρυγγικών μυών και ανύψωση του λάρυγγα. Ακολούθως, βλάβη στο γλωσσοφαρυγγικό νεύρο μπορεί να προκαλέσει μείωση ή απουσία έκλυσης αυτού του αντανεκλαστικού (Groher & Crary, 2020).

Βλάβες του πνευμονογαστρικού νεύρου (X)

Η ύπαρξη πολλών κλάδων της συζυγίας X και η πολυπλοκότητα τους, το καθορίζουν το πιο επιρρεπές κρανικό νεύρο στις κλινικές εκδηλώσεις. Βλάβες στο ΑΛΝ οδηγούν σε παράλυση του κρικοθυρεοειδούς μυός ,μείωση της λαρυγγικής αίσθησης και σε αδυναμία ρύθμισης της φωνητικής έντασης και του ύψους, προκαλώντας κοπιώδη φώνηση και αυξημένο κίνδυνο εισρόφησης (Seikel,2010). Η παράλυση του ΠΛΝ που συχνά οφείλεται σε χειρουργικές επεμβάσεις του θυρεοειδούς ή σε όγκους στο θώρακα, προκαλεί μονόπλευρη ή αμφοτερόπλευρη αδυναμία σύγκλεισης των φωνητικών χορδών, με αποτέλεσμα τη βραχνή και έμπνοη φωνή, τη δυσαρθρία και τον αυξημένο κίνδυνο

εισρόφησης. Σπανιότερα σε ετερόπλευρη παράλυση των χορδών ,παρατηρείται προσαγωγή που μπορεί να απειλήσει άμεσα την ανθρώπινη ζωή λόγω της απόφραξης του αεραγωγού (Behrbohm,2016). Κλινικά, η φωνή σε θέση προσαγωγής ,θα χαρακτηρίζεται ως τραχεία και δυσχερής. Στη λογοθεραπευτική αποκατάσταση εφαρμόζονται ασκήσεις ενδυνάμωσης φωνητικών μυών, τεχνικές ηπιότερης φώνησης και στρατηγικές επίγνωσης κατάποσης. Τέλος, βλάβες του φαρυγγικού πλέγματος οδηγούν σε δυσφαγία, καθυστέρηση στην πυροδότηση της κατάποσης και αυξημένο κίνδυνο εισρόφησης, απώλεια του αντανακλαστικού της εξεμέσεως και υπερρινικότητα λόγω της δυσλειτουργίας του φαρυγγοϋπερώιου σφικτήρα ,ή και πιθανής αδυναμίας ανύψωσης ή πτώσης της μαλθακής υπερώας στην παθολογική πλευρά (Murry et al., 2022). Σε αυτές τις περιπτώσεις, καθίσταται απαραίτητη η λογοθεραπευτική παρέμβαση με ασκήσεις κατάποσης, ενεργοποίησης αισθητικότητας και τεχνικές τροποποίησης της τροφής (Seikel,2010).

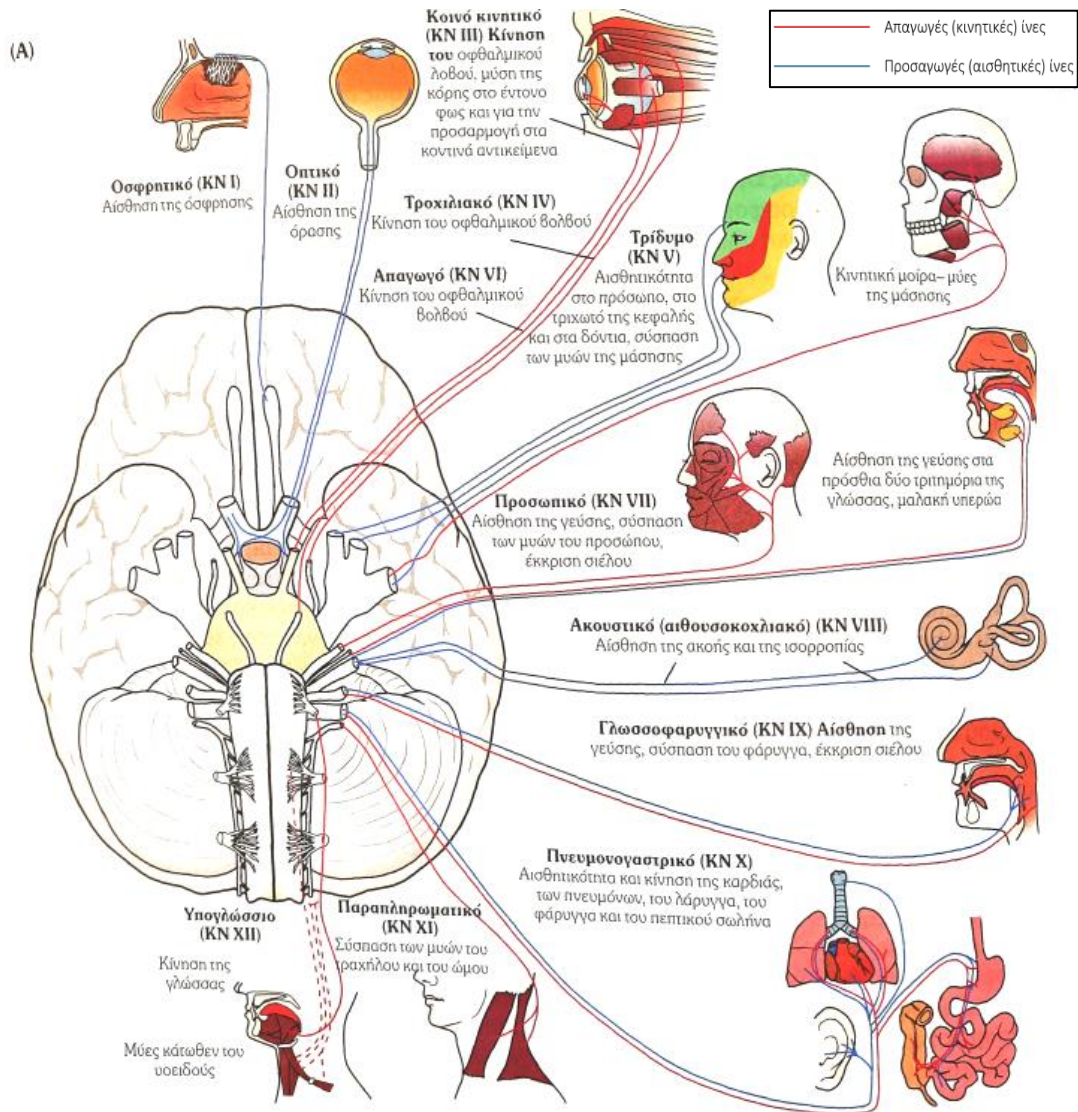
Βλάβες του Παραπληρωματικού νεύρου(XI)

Βλάβη του τραπεζοειδή μυός προκαλεί ομόπλευρη πτώση της ωμικής ζώνης και περιορισμένη ανύψωση του βραχίονα, ενώ βλάβη που επηρεάζει τον στερνοκλειδομαστοειδή μυ χαρακτηρίζεται από αδυναμία στροφής της κεφαλής ετερόπλευρα (Ourieff et al., 2023). Λόγω της συσχέτισής του με τον κλάδο X και του φαρυγγικού πλέγματος, η βλάβη του XI μπορεί να έχει έμμεσες επιπτώσεις στη φώνηση και στην κατάποση λόγω της μειωμένης κινητικότητας των λαρυγγικών και φαρυγγικών μυών (Petrovic Lazic, 2014).

Βλάβες του Υπογλώσσιου νεύρου (XII)

Το υπογλώσσιο νεύρο κινεί τους αυτόχθονες και ετερόχθονες μύες της γλώσσας και μεταφέρει πληροφορίες της θέσης της. Η φυσιολογική του λειτουργία είναι απολύτως απαραίτητη για την αρθρωτική ακρίβεια, τη μορφοποίηση της τροφής σε βλωμό, την προώθησή της προς τον φάρυγγα και τη σωστή θέση της γλώσσας στην ηρεμία και κατά τη φώνηση .Σε περίπτωση βλάβης, μπορεί να παρατηρηθεί κάμψη, αδυναμία και ατροφία της γλώσσας προς την παθολογική πλευρά λόγω ετερόπλευρου φυσιολογικού βελονογλωσσικού μυός και δεσμιδώσεις. Εάν όμως η βλάβη είναι κεντρική (άνω κινητικός νευρώνας), μπορεί να παρουσιαστεί ήπια δυσαρθρία λόγω της αδυναμίας της γλώσσας,

με δυσκολία στην άρθρωση ήχων που απαιτούν λεπτή γλωσσική κίνηση (π.χ. /λ/, /ρ/, /τ/, /δ/)(Bhatnagar et al., 2013).



Εικόνα 13: Σύνοψη κρανιακών νεύρων (Προσαρμογή Seikel, 2010)

Παρεγκεφαλίδα και επιμέρους βλάβες

Η παρεγκεφαλίδα βρίσκεται στην βάση του κρανίου, πίσω από το εγκεφαλικό στέλεχος και κάτω από τον ινιακό λοβό. Ως προς το ανατομικό κομμάτι, η παρεγκεφαλίδα χωρίζεται σε δύο ημισφαίρια, τα οποία με τη σειρά τους αποτελούνται από τρεις λοβούς, τον πρόσθιο και οπίσθιο λοβό και τον κροκυδοζιδιακό που σχετίζεται με την ισορροπία και το αιθουσαίο σύστημα. Τα δύο ημισφαίρια συνδέονται από μία δομή η οποία ονομάζεται σκώληκας η οποία βρίσκεται στο κέντρο της παρεγκεφαλίδας (Παπαδόπουλος, 2020).

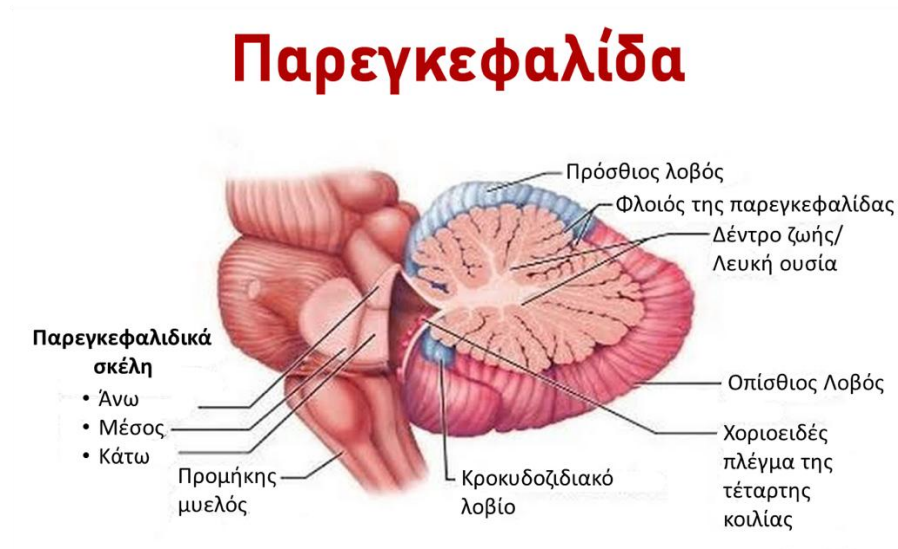
Η παρεγκεφαλίδα διαμοιράζεται λειτουργικά σε τρεις περιοχές την **αιθουσοπαραγκεφαλίδα**, την **νωτιαιοπαραγκεφαλίδα** και τη **γεφυροπαραγκεφαλίδα** και γειτνιάζει με τις ομώνυμες περιοχές αντίστοιχα. Η αιθουσοπαραγκεφαλίδα περιλαμβάνει το κροκυδοζιδιακό λοβίο και όπως αναφέρθηκε παραπάνω, είναι υπεύθυνη για τον έλεγχο της ισορροπίας και της στάση του σώματος, εξαιτίας της σύνδεσης της με το αιθουσαίο σύστημα του έσω ωτός (Seikel, Konstantopoulos & Drumright., 2020). Βλάβες στο παραπάνω σημείο επηρεάζουν την ικανότητα διατήρησης της όρθιας στάσης και της σταθεροποίησης του βλέμματος. Συχνά παρατηρείται **νυσταγμός**, δηλαδή ακούσιες, ρυθμικές κινήσεις των οφθαλμών, καθώς και μείωση του μυϊκού τόνου (Purves et al., 2018). Η νωτιαιοπαραγκεφαλίδα συνίσταται από τον πρόσθιο λοβό και ένα μέρος του οπίσθιου λοβού. Είναι υπεύθυνη για την επεξεργασία των αισθητικών πληροφοριών που προέρχονται από τον νωτιαίο μυελό, για τον έλεγχο των κινήσεων των άκρων. Βλάβες στο επίπεδο της, δυσκολεύουν τον έλεγχο των κινήσεων κατά το περπάτημα, οδηγώντας σε **αταξικό βάδισμα**, το οποίο χαρακτηρίζεται από διευρυμένη βάση και μικρά, συρόμενα βήματα (Snell, 2019). Επίσης, παρατηρείται **δυσδιαδοχοκινησία**, δηλαδή δυσκολία στην εκτέλεση γρήγορων, εναλλασσόμενων κινήσεων (Purves et al., 2018). Τέλος, η γεφυροπαραγκεφαλίδα αποτελεί το μεταγενέστερο τμήμα της και συνδέεται με τον εγκεφαλικό φλοιό μέσω της γέφυρας (Noback et al., 2012). Παθολογικά σημεία στη γεφυροπαραγκεφαλίδα αποτελούν η δυσμετρία (υπερβολική ή ελλιπή προσέγγιση του στόχου), καθώς και ο **τρόμος πρόθεσης** (action or intention tremors), ο οποίος εμφανίζεται κατά τη διάρκεια της κίνησης και γίνεται πιο έντονος όσο ο ασθενής πλησιάζει τον στόχο του. Επιπλέον, επηρεάζονται οι εξαιρετικά εξειδικευμένες, επίκτητες κινήσεις, όπως η ομιλία ή το παίξιμο ενός μουσικού οργάνου (Purves et al., 2018).

Παρεγκεφαλίδα και Εγκεφαλικό Στέλεχος

Το εγκεφαλικό στέλεχος και η παρεγκεφαλίδα συνδέονται μέσω τριών ζευγών παρεγκεφαλιδικών σκελών: το κάτω παρεγκεφαλιδικό σκέλος, το μέσο παρεγκεφαλιδικό σκέλος και το άνω παρεγκεφαλιδικό σκέλος. Αυτές οι δομές είναι υπεύθυνες για τη ροή των πληροφοριών από και προς την παρεγκεφαλίδα (Παπαδόπουλος, 2021).

Εν τω βάθει παρεγκεφαλιδικές δομές

Η παρεγκεφαλίδα περιλαμβάνει τον παρεγκεφαλιδικό φλοιό, ο οποίος αποτελεί την εξωτερική στιβάδα της και είναι πλούσιος σε νευρώνες. Στο εσωτερικό της εντοπίζεται η στιβάδα της λευκής ουσίας, η οποία περιέχει νευρικές ίνες που συνδέουν τις διάφορες περιοχές της παρεγκεφαλίδας (Noback et al., 2012). Όπως και το εγκεφαλικό στέλεχος, έτσι και η παρεγκεφαλίδα – η οποία αποτελεί ένα από τα αρχαιότερα εξελικτικά τμήματα του ανθρώπινου εγκεφάλου – περιλαμβάνει τους παρεγκεφαλιδικούς πυρήνες. Οι πυρήνες αυτοί βρίσκονται στη βάση της και είναι υπεύθυνοι για την επεξεργασία των εισερχόμενων και εξερχόμενων πληροφοριών (Purves et al., 2018).



Εικόνα 14: Η παρεγκεφαλίδα (Μτφ). Πηγή: <https://www.lybrate.com/topic/cerebellum-image>

Νωτιαίος μυελός

Ο νωτιαίος μυελός συνιστά ένα καίριο τμήμα του κεντρικού νευρικού συστήματος, επιτελώντας τον ρόλο του διαμεσολαβητή μεταξύ του εγκεφάλου και της περιφέρειας (Waxmann, 2013). Εκτείνεται κάθετα εντός του σπονδυλικού σωλήνα, από το επίπεδο του ινιακού τρήματος (Foramen Magnum), όπου συνδέεται με τον προμήκη μυελό, έως τον πρώτο ή δεύτερο οσφυϊκό σπόνδυλο (Ο1–Ο2) στους ενήλικες. Ο νωτιαίος μυελός διαθέτει προστασία παρόμοιας ακολουθίας με τον εγκέφαλο. Προστατεύεται από τους σπονδύλους, περιβάλλεται από τις μηνιγγικές στιβάδες: τη σκληρά, την αραχνοειδή και τη χοριοειδή μήνιγγα και πληρείται με ΕΝΥ (Παπαδόπουλος, 2021).

Σε εγκάρσια διατομή, ο νωτιαίος μυελός εμφανίζει κεντρικά τη φαιά ουσία σε σχήμα πεταλούδας, η οποία διακρίνεται σε πρόσθια, οπίσθια και πλάγια κέρατα. Τα οπίσθια κέρατα περιέχουν διάμεσους νευρώνες για την επεξεργασία αισθητικών εισροών, ενώ τα πρόσθια κέρατα περιέχουν σωματικούς κινητικούς νευρώνες που ενεργοποιούν μυϊκές ίνες (Purves et al., 2018). Το κεντρικό κανάλι, στο μέσο της φαιάς ουσίας, επικοινωνεί με την τέταρτη κοιλία του εγκεφάλου. Περιφερειακά βρίσκεται η λευκή ουσία, η οποία αποτελείται από εμμύελες ίνες οργανωμένες σε δεμάτια που μεταφέρουν πληροφορίες προς και από τον εγκέφαλο (Bear et al., 2015).

Ο νωτιαίος μυελός οργανώνεται σε 31 νευροτόμια, καθένα από τα οποία αντιστοιχεί σε ζεύγος νωτιαίων νεύρων: 8 αυχενικά, 12 θωρακικά, 5 οσφυϊκά, 5 ιερά και 1 κοκκυγικό (Waxmann, 2013). Τα νευροτόμια αυτά, εξυπηρετούν την αισθητική και κινητική νευρώση πλείστων περιοχών του σώματος (όπως μεσοπλεύριοι μύες και βραχιόνιο πλέγμα), διαδραματίζοντας καθοριστικό ρόλο στην τοπική αντανakλαστική δραστηριότητα αλλά και στη μεταφορά πληροφοριών από και προς τον εγκέφαλο (Kandel et al., 2013). Αν και τα νωτιαία νεύρα είναι μικτά, διαμερίζονται με διακριτή λειτουργία:

- **Ραχιαία (οπίσθια) ρίζα:** περιέχει κεντρομόλες (αισθητικές) ίνες· τα κυτταρικά σώματα βρίσκονται στα ραχιαία γάγγλια.
- **Κοιλιακή (πρόσθια) ρίζα:** περιέχει φυγόκεντρες (κινητικές) ίνες· τα κυτταρικά σώματα βρίσκονται στα πρόσθια κέρατα της φαιάς ουσίας (Αναγνωστοπούλου, 2012).

Μετά την έξοδο από το μεσοσπονδύλιο τμήμα, τα νωτιαία νεύρα διακλαδίζονται:

- **Ραχιαίος κλάδος:** νευρώνει το οπίσθιο τμήμα του σώματος (ραχιαίοι μύες και δέρμα ράχης).
- **Κοιλιακός κλάδος:** νευρώνει το πρόσθιο τμήμα του σώματος, τα άκρα και τμήματα του αυτόνομου νευρικού συστήματος (Αναγνωστοπούλου, 2012).

Οι νευρικές ίνες του νωτιαίου μυελού διακρίνονται σε κεντρομόλες (μεταφέρουν αισθητικά ερεθίσματα στον εγκέφαλο) και φυγόκεντρες (μεταφέρουν κινητικές εντολές από τον εγκέφαλο στους μύες). Αυτή η αμφίδρομη επικοινωνία είναι θεμελιώδης για τη λειτουργία του αισθητικοκινητικού συστήματος (Seikel, Konstantopoulos & Drumright, 2020).

Η κινητική νευρώση είναι πολύπλοκη, καθώς οι μύες συνήθως διασχίζουν περισσότερα από ένα δερμοτόμια και απαιτούν συντονισμένη ενεργοποίηση από πολλά νεύρα. Τα

κινητικά νεύρα σχηματίζουν πλέγματα (δίκτυα νευρικών ινών) που επιτρέπουν την κίνηση σε εκτεταμένες περιοχές (Seikel, Konstantopoulos & Drumright, 2020). Οι συνάψεις των κινητικών νευρώνων με τους μύες πραγματοποιούνται στις κινητικές τελικές πλάκες. Οι αντανakλαστικές λειτουργίες (π.χ. μυοτατικά αντανakλαστικά) ελέγχονται σε τμηματικό επίπεδο, χωρίς την άμεση συμμετοχή του εγκεφάλου, ενώ οι συνειδητές κινήσεις ρυθμίζονται από τον εγκέφαλο (Bear et al., 2015).

Αντανakλαστικό τόξο

Ο νωτιαίος μυελός συμμετέχει όχι μόνο στη μεταβίβαση αισθητικών και κινητικών πληροφοριών, αλλά και στην εκτέλεση βασικών λειτουργιών όπως τα αντανakλαστικά (Walkowski & Munakomi, 2022) . Το αντανakλαστικό τόξο αποτελεί τον απλούστερο λειτουργικό κύκλο του νευρικού συστήματος και περιλαμβάνει πέντε βασικά στάδια: υποδοχέας, αισθητικός νευρώνας, κέντρο στον νωτιαίο μυελό, κινητικός νευρώνας και τελικός εκτελεστικός οργανισμός (μυς ή αδένες). Η διαδικασία ξεκινά όταν ένας υποδοχέας ανιχνεύσει ένα ερέθισμα, όπως πόνο ή πίεση. Το ερέθισμα μεταφέρεται μέσω αισθητικού νευρώνα στο νωτιαίο μυελό, όπου γίνεται η επεξεργασία χωρίς τη μεσολάβηση του εγκεφάλου (Αναγνωστοπούλου, 2012). Στη συνέχεια, η εντολή μεταδίδεται μέσω κινητικού νευρώνα στον κατάλληλο μυ, προκαλώντας άμεση αντίδραση. Το αντανakλαστικό τόξο εξασφαλίζει ταχύτατες και αυτόματες απαντήσεις του οργανισμού σε δυνητικά επιβλαβή ερεθίσματα και αποτελεί παράδειγμα της τοπικής λειτουργικής αυτονομίας του νωτιαίου μυελού (Παπαδόπουλος, 2021).

Ιδιαίτερο παράδειγμα τέτοιας αντίδρασης είναι τα μυοτατικά αντανakλαστικά, τα οποία προκύπτουν ως απάντηση στη διάταση ενός μυός και συμβάλλουν στη διατήρηση του μυϊκού τόνου και της στάσης του σώματος (Dolbow & Throckmorton, 2022). Το πιο γνωστό από αυτά είναι το αντανakλαστικό του επιγονατιδικού τένοντα, κατά το οποίο η ταχεία διάταση του τετρακεφάλου προκαλεί άμεση σύσπασή του, χωρίς τη συμμετοχή του εγκεφάλου (Αναγνωστοπούλου, 2012).

Σπονδυλική στήλη

Η σπονδυλική στήλη αποτελεί τη βασική υποστηρικτική δομή του ανθρώπινου σώματος και σχηματίζει τον κεντρικό άξονα του σκελετού. Αποτελείται από 33 σπονδύλους, οι οποίοι κατανέμονται σε πέντε ανατομικές μοίρες :

- A1–A7 για τους αυχενικούς
- Θ1–Θ12 για τους θωρακικούς
- Ο1–Ο5 για την οσφυϊκή περιοχή
- Η ιερή μοίρα αντιπροσωπεύεται από μια ενιαία, συνηγμένη μονάδα (5 ιεροί και 4 κοκκυγικοί σπόνδυλοι)

(Waxman, 2013).

Ο πρώτος αυχενικός σπόνδυλος (Άτλας, A1) στηρίζει το κρανίο και ορίζει την ανώτερη περιοχή του νωτιαίου μυελού. Ο δεύτερος (Άξονας, A2) βρίσκεται ακριβώς από κάτω. Οι υπόλοιποι αυχενικοί σπόνδυλοι διαθέτουν ένα εγκάρσιο τμήμα το οποίο, επιτρέπει τη διέλευση αγγείων που αιματώνουν τον εγκέφαλο (Widmaier et al., 2017). Ο νωτιαίος μυελός περιβάλλεται από τις νωτιαίες μήνιγγες ενώ, οι οδοντωτοί σύνδεσμοι οι οποίοι προέρχονται από τη χοριοειδή μήνιγγα, τον σταθεροποιούν εντός της σπονδυλικής στήλης. Στο κατώτερο άκρο του, ο μυελός σχηματίζει μία κωνική απόληξη γνωστή ως μυελικός κώνος. Από εκεί ξεκινά ένα λεπτό ινώδες νήμα, το τελικό νημάτιο, το οποίο καταλήγει στο κοκκυγικό σύνδεσμο. Αυτός, προσφύεται στον οπίσθιο κόκκυγα, ολοκληρώνοντας τη σταθερή στήριξη του νωτιαίου μυελού στη σπονδυλική στήλη (Seikel, 2019).

Οι αυχενικοί, θωρακικοί και οσφυϊκοί σπόνδυλοι είναι διακριτοί και κινητοί, ενώ οι ιεροί και κοκκυγικοί σπόνδυλοι είναι συγκεχυμένοι σχηματίζοντας το ιερό οστό και τον κόκκυγα αντίστοιχα. Η ανατομική διάταξη των σπονδύλων επιτρέπει την ευκαμψία, τη στήριξη του σώματος και την προστασία του νωτιαίου μυελού, ο οποίος διέρχεται από το σπονδυλικό κανάλι. Κάθε σπόνδυλος συνδέεται μέσω μεσοσπονδυλίων δίσκων και συνδέσμων με τον επόμενο, σχηματίζοντας μία σταθερή αλλά ευκίνητη κατασκευή που εξυπηρετεί τόσο την κίνηση όσο και την απορρόφηση μηχανικών φορτίσεων (Seikel, Konstantopoulos & Drumright., 2020).

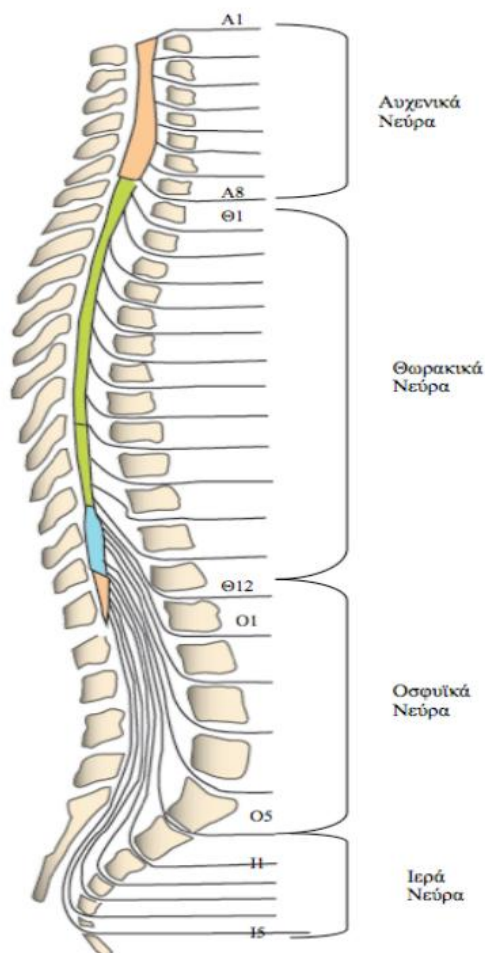
Δερμοτόμια και νωτιαία νεύρα

Κατά την εμβρυϊκή ανάπτυξη, ο νωτιαίος μυελός καλύπτει πλήρως το μήκος του σπονδυλικού σωλήνα. Ωστόσο, καθώς το σώμα μεγαλώνει, η σπονδυλική στήλη επιμηκύνεται ταχύτερα, με αποτέλεσμα ο νωτιαίος μυελός να γίνεται τελικά κοντύτερος. Κατά τη γέννηση, ο μυελικός κώνος φτάνει έως τον τρίτο οσφυϊκό σπόνδυλο (L3), ενώ στους ενήλικες φτάνει περίπου μέχρι τον πρώτο οσφυϊκό σπόνδυλο (L1) (Αλμπάνη, 2020).

Κάτω από αυτό το σημείο δεν υπάρχει πλέον νωτιαίος μυελός, αλλά μόνο νεύρα που κατέρχονται και σχηματίζουν την ιππουρίδα, η οποία καταλήγει σε μία ινώδη δομή που ονομάζεται τελικό νημάτιο (Seikel, Konstantopoulos & Drumright, 2020).

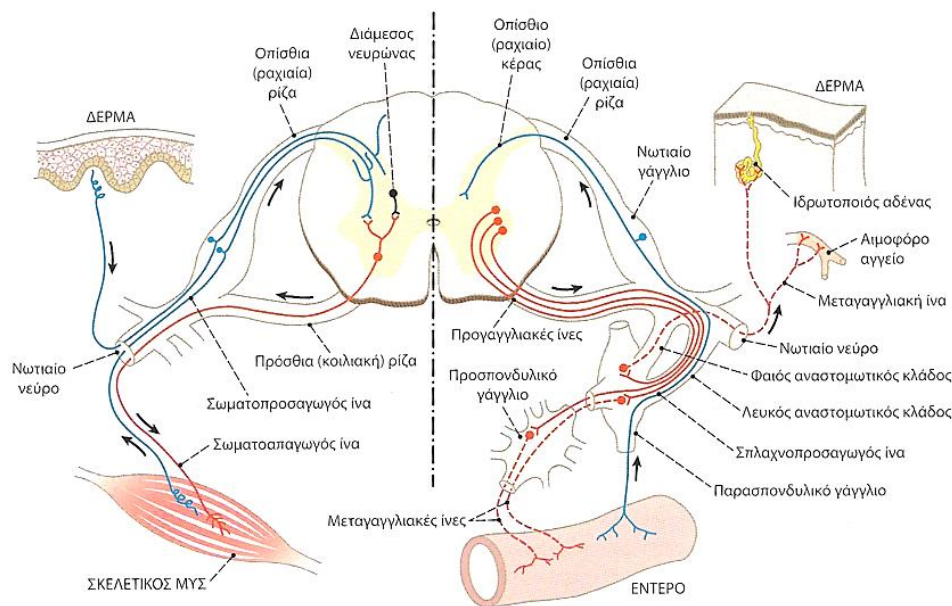
Τα νωτιαία νεύρα έχουν αισθητικά και κινητικά σκέλη και εξυπηρετούν συγκεκριμένες περιοχές του σώματος, τα **δερμοτόμια**. Τα δερμοτόμια είναι περιοχές του δέρματος που στέλνουν αισθητικά ερεθίσματα σε καθορισμένα νωτιαία νεύρα (Schindelmeiser, 2014).

Η χαρτογράφησή τους βοηθά στον εντοπισμό βλαβών του νευρικού συστήματος, εξετάζοντας αν το άτομο νιώθει αφή ή πόνο σε συγκεκριμένη περιοχή. Υπάρχει αλληλοεπικάλυψη μεταξύ των δερμοτομιών, προσφέροντας ένα επίπεδο εφεδρείας σε περίπτωση βλάβης κάποιου νεύρου (Αλμπάνη, 2020).



Εικόνα 15: Σπονδυλική

στήλη. Πηγή: <https://eclass.uop.gr/modules/document/file.php/3489/%CE%9D%CE%A9%CE%A4%CE%99%CE%91%CE%99%CE%9F%CE%A3%20%CE%9C%CE%A5%CE%95%CE%9B%CE%9F%CE%A3%2C%20%CE%A0%CE%B1%CE%A0%CE%B5%CE%BB%202025%2C%20%CE%91%CE%BD%CE%B4%CF%81%CE%AD%CE%B1%CF%82%20%CE%A0%CE%B1%CF%80%CE%B1%CF%83%CE%AC%CE%B2%CE%B2%CE%B1%CF%82.pdf>



Εικόνα 2.12 Σχηματική απεικόνιση της έκφυσης και απόληξης των νευρικών ινών των νωτιαίων νεύρων.

Εγκεφαλικές αρτηρίες

Ο εγκέφαλος τροφοδοτείται με αίμα, κυρίως από δύο αγγειακά συστήματα το καρωτιδικό και το σπονδυλοβασικό. Το αίμα που φτάνει στην περιοχή της κεφαλής και του λαιμού προέρχεται από την ραχιαία αορτή, η οποία έχει τόσο ανιούσες όσο και κατιούσες οδούς (Παπαδόπουλος, 2021).

Καρωτιδικές αρτηρίες

Οι βασικές αρτηρίες που προέρχονται από το αορτικό τόξο περιλαμβάνουν τον αριστερό βραχιονοκεφαλικό κορμό, τις κοινές καρωτιδικές αρτηρίες (αριστερή και δεξιά) και τις υποκλείδιες αρτηρίες (επίσης αριστερή και δεξιά). Οι αρτηρίες αυτές διαδραματίζουν καίριο ρόλο στη μεταφορά οξυγονωμένου αίματος προς τον εγκέφαλο και τις ανώτερες περιοχές του σώματος (Bear, 2016). Από τις κοινές καρωτιδικές αρτηρίες προκύπτουν δύο κύριοι κλάδοι:

- **Η έσω καρωτιδική αρτηρία**, η οποία είναι υπεύθυνη για την αιμάτωση του εγκεφάλου και άλλων ενδοκρανιακών δομών. Εισέρχεται στον υπαραχνοειδή χώρο, φθάνει στο ύψος του οπτικού χιάσματος και διχάζεται σε δύο κλάδους:

- ο Η Πρόσθια εγκεφαλική αρτηρία πορεύεται πρόσθια στην έσω επιφάνεια του ημισφαιρίου και αιματώνει την έσω επιφάνεια του βρεγματικού και μετωπιαίου λοβού
- ο Η Μέση εγκεφαλική αρτηρία είναι η μεγαλύτερη εκ των αρτηριών του εγκεφάλου. Εισέρχεται στην πλάγια αύλακα και αρδεύει σχεδόν όλη την επιφάνεια του μετωπιαίου, βρεγματικού και κροταφικού λοβού. Διαθέτει πλήθος κλάδων καλύπτοντας σχεδόν όλες τις περιοχές που σχετίζονται με την ομιλία και τη γλώσσα και τον εν τω βάθει διατιτραίνοντες κλάδους που τροφοδοτούν με αίμα των κερκοφόρο πυρήνα, τα βασικά γάγγλια και την έσω κάψα, περιοχές κρίσιμες για την κινητική λειτουργία .

(Seikel, Konstantopoulos, Drumright., 2020)

- **Η έξω καρωτιδική αρτηρία**, η οποία αιματώνει κυρίως περιοχές εκτός του εγκεφάλου, όπως το πρόσωπο, ο τράχηλος και τμήματα του τριχωτού της κεφαλής δεν εισέρχεται ενδοκρανιακά (Παναγής, 2018).

Η διάκριση μεταξύ των δύο αυτών αρτηριών είναι μείζουσας σημασίας για την κατανόηση της αγγείωσης του εγκεφάλου και των πιθανών συνεπειών των αγγειακών βλαβών (Παναγής, 2018).

Σπονδυλικές και μηνιγγικές αρτηρίες: ο ρόλος τους στην παθοφυσιολογία των κρανιοεγκεφαλικών κακώσεων

Οι σπονδυλικές αρτηρίες (δεξιά και αριστερή) αναστομώνονται στο επίπεδο του προσθίου τρήματος του ινιακού οστού σχηματίζοντας τη βασική αρτηρία. Η τελευταία εκφύει σημαντικούς κλάδους, κυρίως τις οπίσθιες εγκεφαλικές καθώς και τις άνω και κάτω παρεγκεφαλιδικές αρτηρίες, διασφαλίζοντας την αιμάτωση του στελέχους, της παρεγκεφαλίδας και των ινιακών λοβών (Kandel, 2013). Η έξω καρωτιδική αρτηρία, μολονότι δεν συμμετέχει άμεσα στην εγκεφαλική κυκλοφορία, είναι κρίσιμη για την άρδευση των μαλακών μορίων του προσώπου και του τραχήλου . Ιδιαίτερα σημαντικός κλάδος της είναι η μέση μηνιγγική αρτηρία, η οποία εισέρχεται στον κρανιακό θόλο μέσω του τρήματος του σφηνοειδούς και αρδεύει κυρίως τη σκληρά μήνιγγα (Purves et al., 2018). Οι μηνιγγικές αρτηρίες πορεύονται εντός οστικών αυλάκων στην έσω επιφάνεια του κρανίου, γεγονός που τις καθιστά ευάλωτες σε άμεσο μηχανικό τραυματισμό κατά τις

κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις (Bhatnagar et al., 2013). Εξαιτίας της εκτεταμένης πορείας της, η μέση μηνιγγική αρτηρία τραυματίζεται συχνότερα (Hans, 2025). Η ρήξη της, για παράδειγμα μετά από διαμπερές τραύμα ή κάταγμα του κροταφικού οστού, οδηγεί σε εξωαγγειακή συλλογή αίματος μεταξύ οστού και σκληράς μήνιγγας, γνωστή ως επισκληρίδιο αιμάτωμα (Liu, Chen, Li, & Zhang, 2024). Η προοδευτική αύξηση του όγκου του αιματώματος προκαλεί άνοδο της ενδοκράνιας πίεσης, επακόλουθο εγκεφαλικό οίδημα και κίνδυνο εγκεφαλικής κήλης. Κλινικά, οι ασθενείς μπορεί να εμφανίσουν εστιακά νευρολογικά ελλείμματα, διαταραχές λόγου, ημιπάρεση, οπτικές διαταραχές και μείωση του επιπέδου συνείδησης, καταστάσεις που απαιτούν άμεση νευροχειρουργική παρέμβαση (Seikel, Konstantopoulos & Drumright., 2020).

Ο κύκλος του Willis

Η πρόσθια εγκεφαλική αρτηρία αποτελεί τμήμα του κύκλου του Willis και ακολουθεί μία πορεία προς τα πάνω, κατά μήκος της άνω επιμήκους σχισμής, πάνω από την ραχιαία επιφάνεια του μεσολοβίου (Αλμπάνη 2020). Ο κύκλος του Willis λειτουργεί ως ένα εναλλακτικό εφεδρικό αγγειακό δίκτυο, αν υπάρξει απόφραξη ή πρόβλημα σε μία περιοχή μπορεί να διατηρήσει την αιμάτωση μέσω άλλης διαδρομής (Βασιλιάδης Χ., 2024). Η βασική αρτηρία και οι έσω καρωτιδικές αρτηρίες, αποτελούν τις δύο βασικές πηγές αίματος για τον εγκέφαλο. Ο κύκλος του Willis συνδέει μεταξύ τους αυτές τις δύο δομές και έτσι, σε περίπτωση που για παράδειγμα η έσω καρωτιδική αρτηρία φράξει λόγω ενός εγκεφαλικού το σπονδυλοβασικό σύστημα μπορεί να αναλάβει και να αιματώσει τις περιοχές που κινδυνεύουν. Η πρόσθια εγκεφαλική αρτηρία μαζί με τις πρόσθιες και οπίσθιες αναστομωτικές αρτηρίες σχηματίζουν αυτό τον κύκλο, ο οποίος συνεχίζει προς τα εμπρός μέσα στην άνω επιμήκη σχισμή και τροφοδοτεί την έσω επιφάνεια του φλοιού του εγκεφάλου καθώς και το πάνω μέρος ραχιαίας πλευράς μετωπιαίων και βρεγματικών λοβών (Παπαδόπουλος, 2021).

Η πρόσθια εγκεφαλική αρτηρία χωρίζεται σε τρία τμήματα:

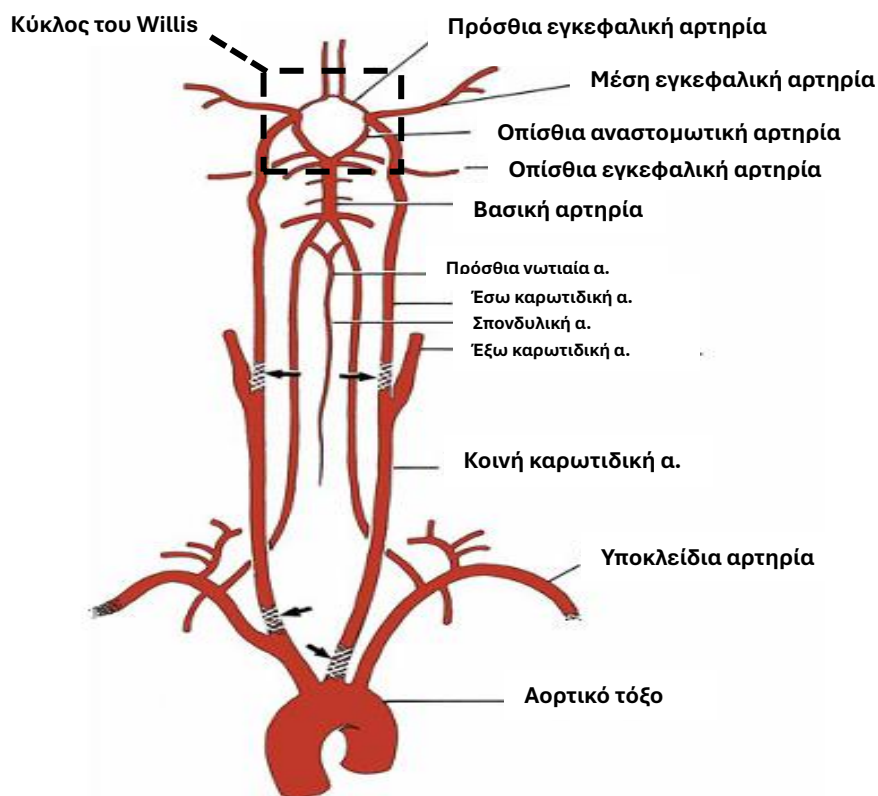
1. A1: βρίσκεται μέσα στον κύκλο του Willis και αιματώνει τα βασικά γάγγλια.
2. A2: εκτείνεται προς τα εμπρός και αιματώνει τα πρόσθια δύο τρίτα της έσω επιφάνειας των ημισφαιρίων και το γόνο του μεσολοβίου.
3. A3: συνεχίζει στην άνω επιφάνεια του μεσολοβίου και τροφοδοτεί με αίμα τον μέσο φλοιό του εγκεφάλου.

(Seikel, 2010)

Η οπίσθια αναστομωτική αρτηρία συμμετέχει στον σχηματισμό του κύκλου και παρέχει αγγεία προς δομές όπως ο θάλαμος, η έσω κάψα και η οπτική οδός. Από αυτήν εκφύεται και η πρόσθια χοριοειδής αρτηρία, η οποία αιματώνει κρίσιμες εν τω βάθει περιοχές, όπως:

- την οπτική οδό,
- την οπίσθια έσω κάψα,
- τα εγκεφαλικά σκέλη,
- τον έσω κροταφικό λοβό,
- τον θάλαμο και
- μέρος του ραβδωτού σώματος.

(Seikel, 2010)



Εικόνα 16: Αρτηριακή παροχέτευση Μτφ. (Nobak anatomy)

Φλεβική παροχέτευση

Ο εγκέφαλος, η παρεγκεφαλίδα και το εγκεφαλικό στέλεχος διαθέτουν ένα δίκτυο φλεβών που φροντίζουν για την απομάκρυνση του αίματος, το οποίο τελικά καταλήγει στους φλεβικούς κόλπους που βρίσκονται μέσα στις μήνιγγες (Waxmann ,2013). Ο άνω οβελιαίος κόλπος είναι ένας από τους κύριους φλεβικούς συλλέκτες και συγκεντρώνει αίμα από διάφορες πηγές. Οι επιφανειακές φλέβες απομακρύνουν το αίμα από την εξωτερική φλοιώδη επιφάνεια του εγκεφάλου, ενώ η μηνιγγικές φλέβες παροχετεύουν τις μήνιγγες και διοχετεύουν το αίμα προς τους φλεβικούς κόλπους (Nolte ,2019). Το αίμα που προέρχεται από τα βαθύτερα σημεία του εγκεφάλου όπως οι υποφλοιώδεις δομές, συλλέγεται κυρίως από δύο βασικά αγγεία· τις βασικές φλέβες του Rosenfall και τις έσω εγκεφαλικές φλέβες. Αυτές συγκλίνουν και σχηματίζουν τη μεγάλη φλέβα του Galen, η οποία με τη σειρά της παροχετεύει το αίμα στον άνω οβελιαίο κόλπο (Seikel, et al., 2020). Ο άνω οβελιαίος κόλπος σχηματίζεται στο σημείο που η σκληρή μήνιγγα ενώνεται με το κρανίο και βρίσκεται ακριβώς πάνω από το δρέπανο της παρεγκεφαλίδας. Προς τα πίσω εκεί όπου τους σκληνίδιο της παρεγκεφαλίδας σχηματίζει πτυχή, ο κόλπος αυτός ενώνεται με τον ευθύ κόλπο και στη συνέχεια με τους εγκάρσιους κόλπους. Το αίμα ακολουθεί μια συγκεκριμένη πορεία, μέσα από τον σιγμοειδή κόλπο και τον σηραγγώδη κόλπο και τελικά απομακρύνεται από τον εγκέφαλο μέσω των έσω σφαγιτίδων φλεβών (Waxmann ,2013).

Νευροφυσιολογία της γλώσσας

Εισαγωγή

Η πειραματική έρευνα για τα νευροβιολογικά θεμέλια της επεξεργασίας λόγου και γλώσσας έχει γνωρίσει θεαματική εξέλιξη την τελευταία δεκαετία, χάρη αφενός στην πρόοδο των απεικονιστικών τεχνικών και καταγραφής της εγκεφαλικής δραστηριότητας και αφετέρου στην ανάπτυξη θεωρητικών προσεγγίσεων στο έδαφος της γλωσσολογίας, της γνωστικής ψυχολογίας και της επιστήμης των υπολογιστών, προσδίδοντας έτσι νέα βάθη στην εννοιολογική ανάλυση (Hagoort, 2017; Poeppel, 2012). Καθώς η νευροβιολογία της γλώσσας ωριμάζει, οι μονάδες μελέτης μεταβάλλονται και εκλεπτύνονται σταδιακά· αρχικά χρησιμοποιήθηκαν ευρείες κατηγορίες -όπως η παραγωγή και η κατανόηση- ενώ στη συνέχεια το επίκεντρο μετατοπίστηκε σε ειδικότερους τομείς, όπως η φωνολογία, η λεξιλογική επεξεργασία, η σύνταξη και η σημασιολογία (Λεκάκου & Τοπιντζή, 2022). Σήμερα, οι ερευνητές προχωρούν εμβαθύνοντας και αναπτύσσοντας λεπτομερείς αναπαραστάσεις (Martin, 2016).

Η κατανόηση των νευρωνικών μηχανισμών που επιτρέπουν την επεξεργασία και παραγωγή της γλώσσας αποτελεί θεμέλιο για την κλινική μελέτη και αποκατάσταση των αφαισιών. Στην παρούσα υποενότητα παρουσιάζονται τέσσερις κατηγορίες μοντέλων που έχουν διαμορφώσει τη σύγχρονη γνώση: το ιστορικά «κυρίαρχο» πρότυπο (Wernicke, 1874), τα γνωστικά-νευροψυχολογικά μοντέλα (Coltheart, 2004), τα υπολογιστικά μοντέλα (Dell et al., 1997) και τα σύγχρονα νευροβιολογικά πλαίσια (Friederici, 2017).

Το κυρίαρχο πρότυπο και σύγχρονα νευροβιολογικά μοντέλα της γλώσσας

Η κατανόηση της νευρικής βάσης της γλώσσας έχει εξελιχθεί σημαντικά από τα μέσα του 19ου αιώνα, όταν οι πρωτοποριακές μελέτες των Paul Broca και Carl Wernicke θεμελίωσαν το κλασικό νευροανατομικό μοντέλο. Το μοντέλο αυτό, γνωστό και ως μοντέλο Wernicke-Geschwind, πρότεινε μια σειριακή επεξεργασία της γλώσσας, εστιάζοντας σε δύο κύριες περιοχές του αριστερού ημισφαιρίου: την περιοχή του Broca στον κάτω μετωπιαίο λοβό, υπεύθυνη για την παραγωγή του λόγου, και την περιοχή του Wernicke στον άνω κροταφικό λοβό, υπεύθυνη για την κατανόηση (Geschwind, 1970); (Καρπαθίου, 1993). Οι δύο αυτές περιοχές συνδέονταν μέσω της τοξοειδούς δεσμίδας, και βλάβες σε αυτό το κύκλωμα θεωρήθηκε ότι προκαλούσαν τις διάφορες μορφές

αφασίας (Geschwind, 1970). Για παράδειγμα, μια κάκωση στη περιοχή Wernicke δεν θα δημιουργήσει έλλειμμα μόνο στην ακουστική κατανόηση όπως είναι επακόλουθο αλλά θα επεκταθεί και στην έκπτωση της γλωσσικής παραγωγής-μέσω της τοξοειδούς δεσμίδας (Kandel et al., 2013). Κακώσεις στη μετωπιαία περιοχή Broca, επηρεάζουν την παραγωγή ομιλίας αλλά αφήνουν άθικτη την ακουστική κατανόηση (Dronkers et al., 2007). Η διαταραχή της τοξοειδούς δεσμίδας που συνδέει τα δύο παραπάνω κέντρα, θεωρείται ότι προκαλεί διαταραχή στην επανάληψη (Kandel et al., 2013). Επομένως η γενικότερη ιδέα των ερευνητών ήταν η ύπαρξη γλωσσικών κέντρων σε ξεχωριστές περιοχές του εγκεφάλου με ρέουσες πληροφορίες σε αυτές τις περιοχές μέσω ειδικών οδών (La Pointe et al., 2018).

Μοντέλο Διπλής ροής

Η σύγχρονη νευροεπιστημονική έρευνα, αξιοποιώντας προηγμένες τεχνικές νευροαπεικόνισης όπως η λειτουργική μαγνητική τομογραφία (fMRI) και η μαγνητοεγκεφαλογραφία (MEG), κατέδειξε ότι το κλασικό μοντέλο είναι υπερβολικά απλουστευτικό. Σήμερα, το κυρίαρχο πλαίσιο για την οργάνωση της γλώσσας στον εγκέφαλο είναι το μοντέλο διπλής ροής (Dual Stream Model), το οποίο προτάθηκε αρχικά από τους Hickok και Poeppel (2007). Αυτό το μοντέλο υποστηρίζει την ύπαρξη δύο διακριτών, αλλά αλληλεπιδρώντων, νευρωνικών οδών που ξεκινούν από τον άνω κροταφικό φλοιό, όπου γίνεται η πρωταρχική ακουστική και φωνολογική ανάλυση του λόγου.

Η πρώτη οδός είναι η κοιλιακή ροή (ventral stream), η οποία εκτείνεται αμφοτερόπλευρα (αν και με επικράτηση στο αριστερό ημισφαίριο) προς τις πρόσθιες και κάτω περιοχές του κροταφικού λοβού. Αυτή η ροή θεωρείται η «οδός του τι» (what pathway) και είναι θεμελιώδους σημασίας για την κατανόηση του λόγου (Hickok & Poeppel, 2007). Συγκεκριμένα, είναι υπεύθυνη για τη χαρτογράφηση των ακουστικών σημάτων του λόγου σε λεξικές και σημασιολογικές αναπαραστάσεις, δηλαδή για τη μετατροπή των ήχων σε έννοιες και νοήματα (Saur et al., 2008). Βλάβες σε αυτή την οδό συνδέονται κυρίως με δυσκολίες στην κατανόηση του προφορικού λόγου, χαρακτηριστικό που παρατηρείται στην αφασία Wernicke (Saur et al., 2008).

Η δεύτερη οδός είναι η ραχιαία ροή (dorsal stream), η οποία εντοπίζεται σχεδόν αποκλειστικά στο αριστερό ημισφαίριο και συνδέει τον οπίσθιο κροταφικό φλοιό με τις

οπίσθιες περιοχές του μετωπιαίου λοβού, συμπεριλαμβανομένης της περιοχής του Broca. Αυτή η ροή αποτελεί την «οδό του πώς» (how pathway) και εμπλέκεται στην παραγωγή του λόγου. Ο ρόλος της είναι να μεταφράζει τις φωνολογικές πληροφορίες σε κινητικές εντολές για την άρθρωση (Hickok & Poeppel, 2007). Λειτουργεί, δηλαδή, ως ένα κύκλωμα που συνδέει τις ακουστικές αναπαραστάσεις με τον κινητικό σχεδιασμό που απαιτείται για την ομιλία. Βλάβες κατά μήκος της ραχιαίας ροής συνδέονται με δυσκολίες στην παραγωγή, όπως η αφασία Broca, η αφασία αγωγιμότητας και η λεκτική απραξία (Fridriksson et al., 2018).

Αυτά τα μοντέλα είναι γνωστό ότι βασίζονται στην πρωταρχική ιδέα του Wernicke, με δύο οδούς να προέρχονται από τον ακουστικό φλοιό και έχουν ίδιες ιδιότητες με μοντέλα διπλής ροής ακουστικής και οπτικής επεξεργασίας.

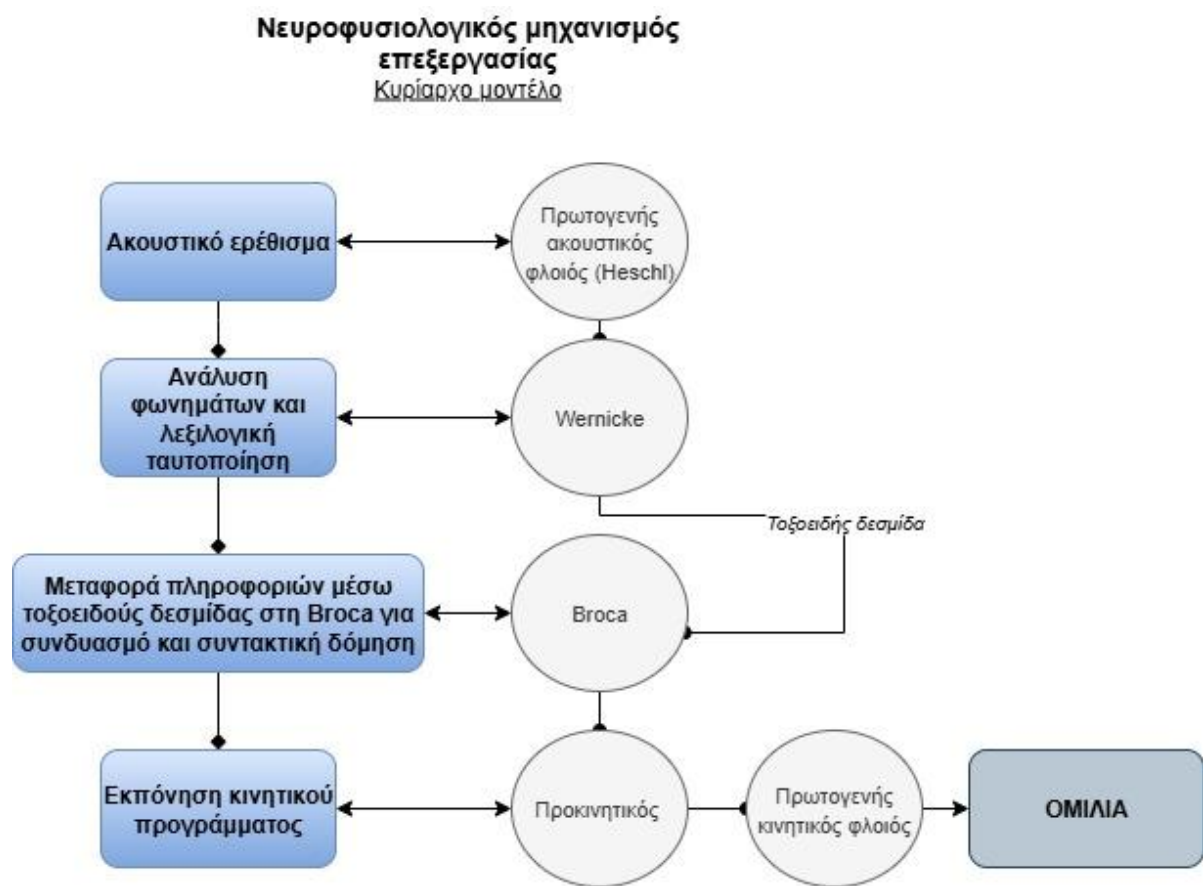
Συνοψίζοντας, το μοντέλο των δύο ροών προσφέρει μια πιο δυναμική και ολοκληρωμένη εικόνα της νευροφυσιολογίας της γλώσσας, αναγνωρίζοντας την ύπαρξη παράλληλων δικτύων επεξεργασίας αντί για μια απλή σειριακή οδό. Το πλαίσιο αυτό είναι ιδιαίτερα πολύτιμο για την κλινική πράξη της λογοθεραπείας, καθώς επιτρέπει μια βαθύτερη κατανόηση της ετερογένειας των αφασικών συνδρόμων, εξηγώντας πώς βλάβες σε διαφορετικά αλλά αλληλοσυνδεόμενα νευρωνικά κυκλώματα μπορούν να οδηγήσουν σε διακριτά ελλείμματα στην κατανόηση και την παραγωγή του λόγου.

Η Επανάσταση των Κατοπτρικών Νευρώνων: Προς ένα Νέο Νευροβιολογικό Μοντέλο της Γλώσσας

Η ανακάλυψη των νευρώνων-κατόπτρων αποτέλεσε μια από τις σημαντικότερες εξελίξεις στη νευροβιολογία, επηρεάζοντας βαθιά τα σύγχρονα μοντέλα για τη γλωσσική επεξεργασία. Οι νευρώνες αυτοί, που ενεργοποιούνται τόσο όταν ένα άτομο εκτελεί μια πράξη όσο και όταν παρατηρεί την ίδια πράξη να εκτελείται από άλλους, εντοπίστηκαν αρχικά στον κινητικό φλοιό πιθήκων (Rizzolatti et al., 1996) και στη συνέχεια επιβεβαιώθηκε η ύπαρξή τους και στον ανθρώπινο εγκέφαλο, ιδιαίτερα σε περιοχές όπως η κάτω μετωπιαία έλικα και η βρεγματική περιοχή (Fadiga et al., 1995; Gallese et al., 1996).

Η σημασία τους για τη γλώσσα έγινε φανερή όταν διαπιστώθηκε ότι η ανθρώπινη περιοχή Broca, η οποία σχετίζεται με την παραγωγή λόγου, επικαλύπτεται λειτουργικά με περιοχές που παρουσιάζουν καθρεπτική δραστηριότητα. Αυτή η σύνδεση οδήγησε στην

υπόθεση ότι η γλώσσα εξελίχθηκε από ένα αρχαιότερο σύστημα χειρονομιών, στο οποίο οι νευρώνες-καθρέπτες έπαιζαν ρόλο στη μίμηση και την κατανόηση προθέσεων (Arbib, 2012). Έτσι, προτάθηκαν νέα νευροβιολογικά μοντέλα, τα οποία ενσωματώνουν τον μηχανισμό των νευρώνων-κατόπτρων ως θεμέλιο της γλωσσικής αντίληψης και παραγωγής, δίνοντας έμφαση στη σημασία της ενσώματης γνώσης και της κοινωνικής αλληλεπίδρασης στην ανάπτυξη της γλώσσας (Gallese & Fadiga, 2012).



Εικόνα 17: Το κυρίαρχο νευροφυσιολογικό μοντέλο

Γνωστικά νευροψυχολογικά μοντέλα

Μετά τη διερεύνηση της νευροανατομικής βάσης της γλώσσας, η οποία εστιάζει στο «πού» λαμβάνει χώρα η επεξεργασία, είναι θεμελιώδες να εξεταστούν τα γνωστικά νευροψυχολογικά μοντέλα. Αυτά τα μοντέλα δεν επικεντρώνονται στις εγκεφαλικές δομές, αλλά περιγράφουν τη λειτουργική αρχιτεκτονική της γλωσσικής επεξεργασίας,

δηλαδή τα διαδοχικά στάδια και τις γνωστικές συνιστώσες που μεσολαβούν από τη στιγμή που ένα άτομο ακούει ή βλέπει μια λέξη μέχρι τη στιγμή που την κατανοεί ή την παράγει (Kandel et al., 2013). Προσφέρουν δηλαδή μια θεωρητική περιγραφή του «πώς» λειτουργεί το γλωσσικό σύστημα και είναι εξαιρετικά χρήσιμα για την ερμηνεία των αφασικών συνδρόμων, καθώς μια βλάβη μπορεί να θεωρηθεί ως μια διαταραχή σε ένα ή περισσότερα από αυτά τα στάδια επεξεργασίας (Ellis & Young, 1988; Kay et al., 1992).

Τα μοντέλα αυτά συνήθως αναπαρίστανται με διαγράμματα ροής (box-and-arrow diagrams), όπου κάθε «κουτί» (box) αντιπροσωπεύει μια διακριτή συνιστώσα επεξεργασίας (π.χ. ένα λεξικό ή έναν αποθηκευτικό χώρο) και κάθε «βέλος» (arrow) δείχνει τη ροή της πληροφορίας μεταξύ αυτών των συνιστωσών. Η κεντρική παραδοχή είναι η αρχή της λειτουργικής εξειδίκευσης (modularity), σύμφωνα με την οποία το πολύπλοκο γλωσσικό σύστημα αποτελείται από ανεξάρτητες, εξειδικευμένες υπομονάδες επεξεργασίας (Fodor, 1983; Coltheart, 2001).

Ellis και Young (1988)

Το μοντέλο Ellis & Young (1988), επεκτείνοντας ιδέες των Morton και Coltheart, χαρτογραφεί τις πολλαπλές οδούς που ακολουθεί η πληροφορία για την εκτέλεση διαφορετικών γλωσσικών έργων, όπως η κατανόηση, η επανάληψη, η ανάγνωση και η γραφή. Οι βασικές συνιστώσες του μοντέλου περιλαμβάνουν:

1. **Το Σύστημα Σημασιολογικής Ανάλυσης (Semantic System):** Αυτή είναι η κεντρική συνιστώσα του μοντέλου, όπου αποθηκεύονται οι έννοιες και τα νοήματα των λέξεων, ανεξάρτητα από τη μορφή τους (ακουστική ή οπτική). Λειτουργεί ως ένας κεντρικός κόμβος που συνδέει την κατανόηση με την παραγωγή.
2. **Το Ακουστικό Λεξικό Εισόδου (Auditory Input Lexicon):** Περιέχει τις αποθηκευμένες ακουστικές μορφές όλων των λέξεων που γνωρίζει ένα άτομο. Όταν ακούμε μια λέξη, ενεργοποιείται η αντίστοιχη καταχώρηση σε αυτό το λεξικό, επιτρέποντας την αναγνώρισή της ως οικείας.
3. **Το Λεξικό Παραγωγής του Λόγου (Speech Output Lexicon):** Εδώ αποθηκεύονται οι φωνολογικές μορφές των λέξεων που πρόκειται να παραχθούν. Για να πούμε μια λέξη, η έννοιά της από το σημασιολογικό σύστημα πρέπει να ενεργοποιήσει τη σωστή φωνολογική αναπαράσταση σε αυτό το λεξικό.

4. **Το Οπτικό Λεξικό Εισόδου (Visual Input Lexicon):** Λειτουργεί αντίστοιχα με το ακουστικό, αλλά για τον γραπτό λόγο. Αναγνωρίζει μια σειρά γραμμάτων ως μια οικεία, γνωστή λέξη.

Το μοντέλο αυτό προβλέπει δύο βασικές οδούς για την επεξεργασία: τη **λεξική-σημασιολογική οδό** και τη **μη-λεξική οδό**. Για παράδειγμα, κατά την ανάγνωση δυνατό, μπορούμε είτε να ακολουθήσουμε τη λεξική οδό (Οπτικό Λεξικό Εισόδου → Σημασιολογικό Σύστημα → Λεξικό Παραγωγής Λόγου), η οποία μας επιτρέπει να διαβάζουμε σωστά τις ανώμαλες λέξεις, είτε τη μη-λεξική οδό μετατροπής γραφήματος-φωνήματος, η οποία εφαρμόζει κανόνες για τη μετατροπή των γραμμάτων σε ήχους και μας επιτρέπει να διαβάζουμε άγνωστες λέξεις ή ψευδολέξεις.

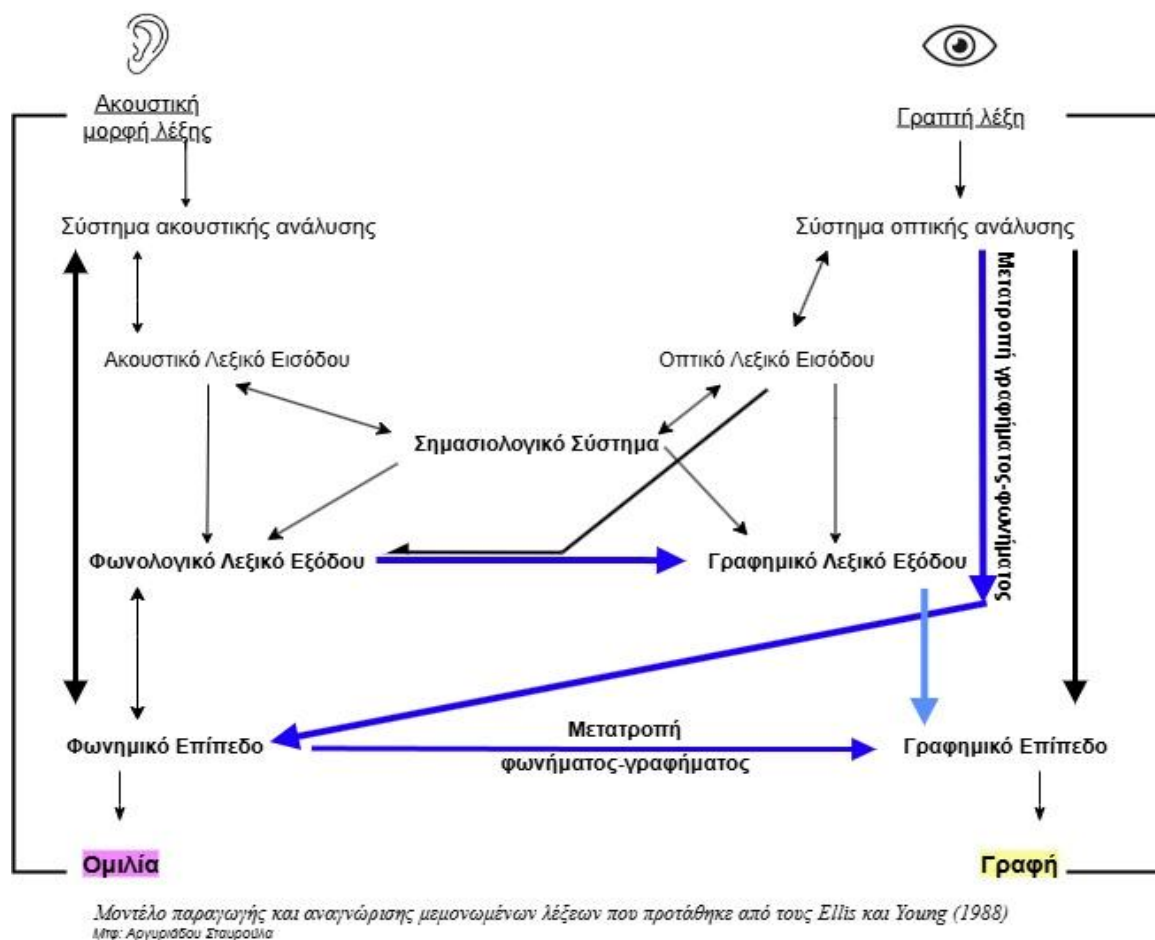
Η κλινική αξία αυτού του μοντέλου για τις αφασίες είναι τεράστια. Μπορεί να εξηγήσει με σαφήνεια την ποικιλομορφία των συμπτωμάτων. Για παράδειγμα, η **ανομία** (δυσκολία εύρεσης λέξεων) μπορεί να ερμηνευτεί ως μια αποσύνδεση ή δυσλειτουργία της οδού που συνδέει το σημασιολογικό σύστημα με το λεξικό παραγωγής του λόγου. Ένας ασθενής με **βαθιά δυσλεξία**, ο οποίος διαβάζει τη λέξη «καράβι» ως «βάρκα» (σημασιολογικό λάθος), λόγω ταυτόχρονης βλάβης της διαδρομής γραφήματος-φωνήματος και μερικής βλάβης της λεξικής-σημασιολογικής οδού, μπορεί να έχει βλάβη στη μη-λεξική οδό μετατροπής γραφήματος-φωνήματος, αναγκάζομενος να βασιστεί αποκλειστικά στην προβληματική σημασιολογική οδό. Αντίστοιχα, ένας ασθενής με **αφασία Wernicke** εμφανίζει σοβαρά προβλήματα κατανόησης που προκύπτουν από διαταραχές φωνολογικής ανάλυσης ή πρόσβασης στο σημασιολογικό σύστημα, συνήθως χωρίς εκτεταμένη βλάβη του ίδιου του σημασιολογικού δικτύου (Patterson & Shewell, 1987).

Lesser και Milroy (1993)

ο θεωρητικό πλαίσιο που πρότειναν οι Ellis και Young αποτέλεσε τη βάση για μεταγενέστερα μοντέλα επεξεργασίας του λόγου. Μια αξιοσημείωτη εξέλιξη είναι το γνωστικό νευροψυχολογικό μοντέλο των Lesser και Milroy (1993). Το μοντέλο αυτό διατηρεί την ίδια θεμελιώδη αρχιτεκτονική "**κουτιών και βελών**", με κεντρικά στοιχεία το σημασιολογικό σύστημα και τα λεξικά εισόδου/εξόδου. Η βασική του συμβολή, ωστόσο, έγκειται στην έμφαση που δίνει στην κλινική εφαρμογή, συνδέοντας ρητά τις βλάβες στα επιμέρους συστατικά του με τα συγκεκριμένα συμπτώματα της αφασίας. Με τον τρόπο

αυτό, το έργο των Lesser και Milroy δεν αποτελεί απλώς μια θεωρητική περιγραφή, αλλά έναν πρακτικό οδηγό για τη διάγνωση και τη θεραπευτική παρέμβαση, επιβεβαιώνοντας την κλινική χρησιμότητα αυτών των ψυχογλωσσολογικών μοντέλων .

Συμπερασματικά, τα γνωστικά νευροψυχολογικά μοντέλα παρέχουν ένα απαραίτητο θεωρητικό πλαίσιο για την κατανόηση της αφασίας, όχι απλώς ως αποτέλεσμα μιας εγκεφαλικής βλάβης σε μια συγκεκριμένη περιοχή, αλλά ως τη διαταραχή συγκεκριμένων γνωστικών μηχανισμών. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει στους κλινικούς λογοθεραπευτές να διαμορφώνουν στοχευμένες αξιολογήσεις και παρεμβάσεις, εστιάζοντας ακριβώς στα στάδια επεξεργασίας που παρουσιάζουν έλλειμμα.



Εικόνα 18: Μοντέλο παραγωγής και αναγνώρισης μεμονωμένων λέξεων μτφ (Ellis & Young, 1988)

Υπολογιστικά Μοντέλα Γλωσσικής Επεξεργασίας

Τα υπολογιστικά μοντέλα, γνωστά ως μοντέλα παράλληλης καταμεμημένης επεξεργασίας (Parallel Distributed Processing - PDP), συνδεσιμότητας και διάδρασης, αποτελούν το επόμενο βήμα στην κατανόηση της γλωσσικής λειτουργίας. Ενώ τα γνωστικά νευροψυχολογικά μοντέλα περιγράφουν τη λειτουργική αρχιτεκτονική του συστήματος

με τη μορφή διαγραμμάτων ροής, τα υπολογιστικά μοντέλα προσπαθούν να προσομοιώσουν αυτούς τους μηχανισμούς σε έναν υπολογιστή. Στόχος τους είναι να δημιουργήσουν λειτουργικά προγράμματα που μιμούνται όχι μόνο την επιτυχή γλωσσική επεξεργασία των υγιών ομιλητών, αλλά και τα πρότυπα σφαλμάτων που παρατηρούνται στα άτομα με αφασία μετά από εγκεφαλική βλάβη (Hinton & Shallice, 1991; Plaut & Shallice, 1993).

Η θεμελιώδης αρχή των μοντέλων αυτών είναι ότι η γνωστική λειτουργία δεν βασίζεται σε σειριακή επεξεργασία συμβόλων, αλλά προκύπτει από την ταυτόχρονη αλληλεπίδραση απλών, συνδεδεμένων μεταξύ τους μονάδων επεξεργασίας, οι οποίες λειτουργούν κατ' αναλογία με τα νευρωνικά δίκτυα του εγκεφάλου. Σε αυτά τα μοντέλα, μια έννοια ή μια λέξη δεν αποθηκεύεται σε μία μόνο «θέση», αλλά αναπαρίσταται ως ένα κατανεμημένο μοτίβο ενεργοποίησης σε ένα σύνολο μονάδων. Τα μοτίβα ενεργοποιούνται ,μέσω συνδέσεων διαφορετικού τύπου και σε περίπτωση λαθών μπορούν να διορθωθούν επιστρέφοντας «ένα σήμα πίσω» ,συγκρίνονται και ενημερώνονται μέχρι να επιτευχθεί ο τελικός στόχος με τα λιγότερα σφάλματα. Η γνώση βρίσκεται στις συνδέσεις μεταξύ αυτών των μονάδων και η ισχύς κάθε σύνδεσης τροποποιείται μέσω μιας διαδικασίας «εκμάθησης» από παραδείγματα (Rumelhart et al., 1986; McClelland & Rumelhart, 1986).

Το Μοντέλο Διαδραστικής Ενεργοποίησης του Dell

Το υπολογιστικό μοντέλο του Gary Dell (1986) και των συνεργατών του αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για την κατανόηση της παραγωγής του λόγου και των διαταραχών του, όπως η αφασία. Το μοντέλο αυτό, γνωστό ως μοντέλο διαδραστικής ενεργοποίησης (interactive activation model), προσομοιώνει τις νευρωνικές διαδικασίες που εμπλέκονται στην ανάκληση και την άρθρωση (παραγωγή) των λέξεων.

Βασίζεται σε ένα δίκτυο αλληλοσυνδεδεμένων κόμβων που αναπαριστούν διαφορετικά επίπεδα γλωσσικής επεξεργασίας:

- το **σημασιολογικό** (έννοιες),
- το **λεξικό** (λέξεις) και
- το **φωνολογικό** (φθόγγοι).

Η παραγωγή μιας λέξης ξεκινά με την ενεργοποίηση της αντίστοιχης έννοιας στο σημασιολογικό επίπεδο. Αυτή η ενεργοποίηση διαχέεται στους συνδεδεμένους κόμβους

στα άλλα επίπεδα. Ένα βασικό χαρακτηριστικό του μοντέλου είναι η αμφίδρομη διάχυση της ενεργοποίησης. Η ενεργοποίηση δεν ρέει μόνο από τις έννοιες προς τους φθόγγους, αλλά και αντίστροφα. Αυτή η διαδραστική φύση επιτρέπει στο σύστημα να είναι ευέλικτο και να αυτοδιορθώνεται, εξηγώντας έτσι και την εμφάνιση γλωσσικών λαθών (π.χ., παραφασίες) σε υγιείς ομιλητές.

Στην αφασία, η οποία προκαλείται από εγκεφαλική βλάβη, το μοντέλο προσομοιώνει τις δυσκολίες στην παραγωγή του λόγου είτε μέσω της μείωσης της ισχύος των συνδέσεων μεταξύ των κόμβων είτε μέσω της προσθήκης «θορύβου» στο σύστημα, καθιστώντας την ενεργοποίηση των σωστών κόμβων πιο δύσκολη και ασταθή.

Η Χρήση του Μοντέλου στη Μελέτη των Martin, Fink, Laine & Ayala (2004)

Στη μελέτη τους το 2004, οι ερευνητές Nadine Martin, Robert Fink, Matti Laine και Jean Ayala εξέτασαν την αποτελεσματικότητα μιας θεραπευτικής τεχνικής, γνωστής ως πλαισιακή επανάληψη (contextual repetition priming), σε δύο ασθενείς με αφασία. Οι ασθενείς αυτοί είχαν διαταραγμένη πρόσβαση στις λεξικο-σημασιολογικές αναπαραστάσεις, δηλαδή δυσκολεύονταν να συνδέσουν τις έννοιες με τις αντίστοιχες λέξεις.

Η θεραπευτική τεχνική περιελάμβανε την επαναλαμβανόμενη ονομασία εικόνων που σχετίζονταν σημασιολογικά, φωνολογικά ή δεν είχαν καμία σχέση μεταξύ τους. Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν το υπολογιστικό μοντέλο του Dell για να ερμηνεύσουν τα αποτελέσματα της θεραπείας. Η μελέτη διαπίστωσε ότι οι ασθενείς παρουσίασαν βραχυπρόθεσμη βελτίωση στην ονομασία των αντικειμένων που είχαν εξασκηθεί, ειδικά όταν οι εικόνες παρουσιάζονταν σε ένα σημασιολογικά σχετιζόμενο πλαίσιο. Ωστόσο, αυτή η βελτίωση δεν διατηρήθηκε μακροπρόθεσμα.

Οι ερευνητές εξήγησαν αυτό το μοτίβο χρησιμοποιώντας το μοντέλο του Dell. Υποστήριξαν ότι η επαναλαμβανόμενη ενεργοποίηση των σημασιολογικά σχετιζόμενων κόμβων οδηγούσε σε μια προσωρινή ενίσχυση («priming») της σύνδεσης μεταξύ της έννοιας και της λέξης-στόχου. Αυτή η προσωρινή ενίσχυση διευκόλυνε την ανάκληση της λέξης για μικρό χρονικό διάστημα.

Ωστόσο, επειδή η υποκείμενη βλάβη των ασθενών αφορούσε την ίδια την πρόσβαση στις σημασιολογικές αναπαραστάσεις, το σύστημα δεν μπορούσε να διατηρήσει αυτές τις ενισχυμένες συνδέσεις. Σύμφωνα με το μοντέλο, η μακροπρόθεσμη μάθηση απαιτεί

άθικτη πρόσβαση στη σημασιολογία, κάτι που οι συγκεκριμένοι ασθενείς δεν διέθεταν. Επομένως, το μοντέλο του Dell παρείχε ένα θεωρητικό πλαίσιο για να εξηγήσει γιατί η συγκεκριμένη θεραπευτική προσέγγιση είχε περιορισμένη και παροδική αποτελεσματικότητα σε ασθενείς με αυτό το συγκεκριμένο προφίλ αφασίας (Kandel et al., 2013). Η μελέτη κατέδειξε τη σημασία της κατανόησης του υποκείμενου μηχανισμού της γλωσσικής διαταραχής για τον σχεδιασμό αποτελεσματικών θεραπειών.

Το τριγωνικό μοντέλο

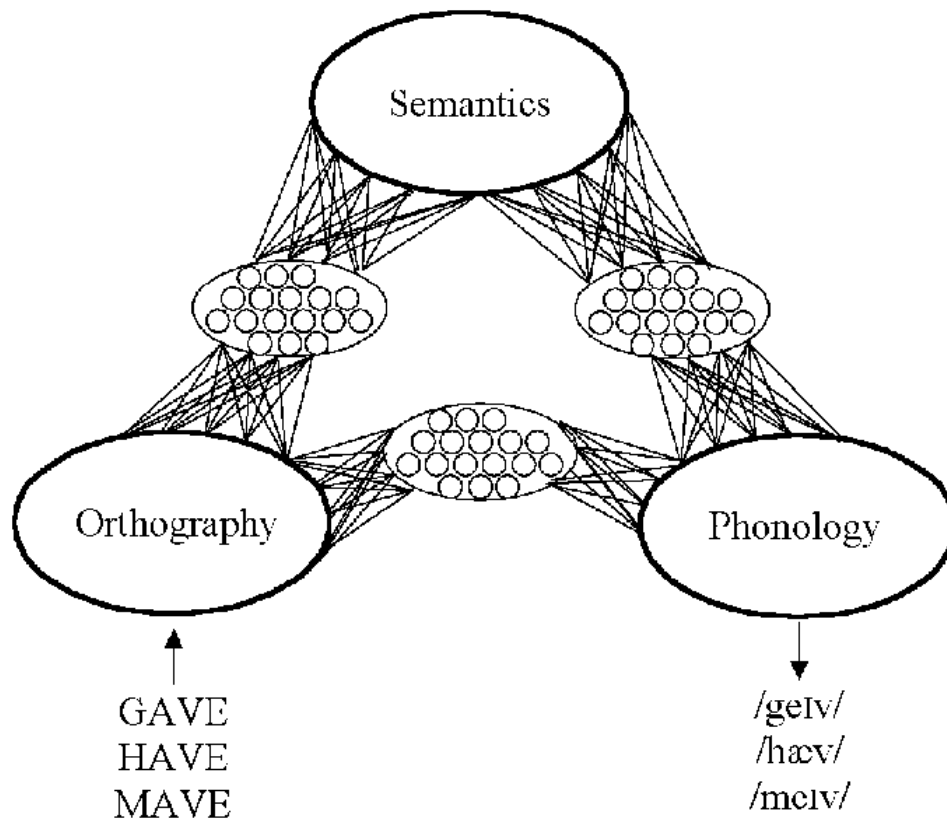
Ένα ακόμη θεμελιώδες υπολογιστικό στον τομέα της γλώσσας είναι το «Τριγωνικό Μοντέλο» (Triangle Model) των Seidenberg και McClelland (1989), το οποίο εξειδικεύεται στην ανάγνωση. Το μοντέλο αυτό αποτελείται από τρεις ομάδες μονάδων που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους:

1. Ορθογραφικές μονάδες, που αναπαριστούν την οπτική μορφή των λέξεων (τα γράμματα).
2. Φωνολογικές μονάδες, που αναπαριστούν την ακουστική/αρθρωτική μορφή των λέξεων (οι ήχοι).
3. Σημασιολογικές μονάδες, που αναπαριστούν το νόημα των λέξεων.

Αυτές οι τρεις συνιστώσες συνδέονται άμεσα μεταξύ τους, σχηματίζοντας ένα τρίγωνο. Όταν στο μοντέλο παρουσιάζεται μια γραπτή λέξη (ενεργοποιώντας τις ορθογραφικές μονάδες), η ενεργοποίηση διαχέεται ταυτόχρονα προς τις φωνολογικές μονάδες (για την παραγωγή του ήχου) και τις σημασιολογικές (για την πρόσβαση στο νόημα). Το μοντέλο μαθαίνει τις σωστές αντιστοιχίες μέσω εκτεταμένης εκπαίδευσης, προσαρμόζοντας σταδιακά την ισχύ των συνδέσεων ώστε να παράγει το σωστό αποτέλεσμα.

Η πραγματική δύναμη αυτών των μοντέλων για τη μελέτη της αφασίας έγκειται στη δυνατότητά τους να υποστούν «βλάβη» (lesioning). Οι ερευνητές μπορούν να προσομοιώσουν μια εγκεφαλική βλάβη αφαιρώντας κάποιες μονάδες ή μειώνοντας την αποτελεσματικότητα των συνδέσεων σε ένα συγκεκριμένο σημείο του δικτύου. Στη συνέχεια, παρατηρούν τη συμπεριφορά του «πληγέντος» μοντέλου. Για παράδειγμα, η πρόκληση βλάβης (από τους ερευνητές) στη διαδρομή που συνδέει την ορθογραφία με τη φωνολογία μπορεί να οδηγήσει το μοντέλο σε σφάλματα που μοιάζουν με αυτά της επιφανειακής δυσλεξίας, όπου ο ασθενής δυσκολεύεται να διαβάσει λέξεις με ανώμαλη (μη διαφανή) αντιστοιχία γραφήματος-φωνήματος. Αντίστοιχα, βλάβη στις

σημασιολογικές μονάδες μπορεί να προκαλέσει σημασιολογικά λάθη, χαρακτηριστικά της βαθιάς δυσλεξίας ή της σημασιολογικής άνοιας (Plaut et al., 1996; Hinton & Shallice, 1991).



Εικόνα 19: Το τριγωνικό μοντέλο (Seidenberg & McClelland, 1989). Πηγή: Welbourne, S. R., & Ralph, M. A. L. (2005). *Exploring the impact of plasticity-related recovery after brain damage in a connectionist model of single-word reading. Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 5(1), 77–92. <https://doi.org/10.3758/CABN.5.1.77>

Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό αυτών των μοντέλων είναι η «ομαλή αποδόμηση» (graceful degradation). Η βλάβη συνήθως δεν προκαλεί την πλήρη κατάρρευση του συστήματος, αλλά μια σταδιακή επιδείνωση της απόδοσής του, ένα φαινόμενο που αντικατοπτρίζει πιστά την κλινική εικόνα πολλών νευρολογικών ασθενών.

Συνοψίζοντας, τα υπολογιστικά μοντέλα προσφέρουν μια ισχυρή μεθοδολογία για τον έλεγχο των θεωρητικών παραδοχών των γνωστικών μοντέλων. Παρέχουν συγκεκριμένους, μηχανιστικούς λογαριασμούς για το πώς το γλωσσικό σύστημα λειτουργεί και πώς καταρρέει, γεφυρώνοντας το χάσμα μεταξύ της αφηρημένης γνωστικής θεωρίας και της πολύπλοκης νευροβιολογικής πραγματικότητας της αφασίας (Poerppel, & Embick, 2005).

Κεφάλαιο 2° – Αφασίες

Εισαγωγή

Η ικανότητα του λόγου, όπως προκύπτει και από τα παραπάνω, αποτελεί ένα σύνθετο και πολύπλοκο σύστημα, το οποίο κατακτούν οι άνθρωποι για να ικανοποιήσουν την ανάγκη τους για επικοινωνία (Davis, 2011). Ο λόγος, προφορικός ή γραπτός, αποσκοπεί στη μετάδοση μηνυμάτων και στη διαμοίραση πληροφοριών (Papathanasiou, 2014). Ωστόσο, βλάβες στη δομή του εγκεφάλου ενδέχεται να επιφέρουν σοβαρές και, σε ορισμένες περιπτώσεις, μη αναστρέψιμες διαταραχές στην παραγωγή και την κατανόηση του λόγου. Μία από τις συχνότερες επίκτητες νευρολογικές διαταραχές που επηρεάζουν τη γλωσσική ικανότητα είναι η αφασία, η οποία, σύμφωνα με επιδημιολογικά δεδομένα, παρουσιάζει αυξημένο επιπολασμό τις τελευταίες δεκαετίες, ενώ η σοβαρότητά της εξαρτάται από το μέγεθος και την εντόπιση της εγκεφαλικής βλάβης (Davis, 2011).

Η αφασία έχει αποτελέσει αντικείμενο εκτεταμένης μελέτης και ανάλυσης, με πλήθος θεωριών να έχουν προταθεί για την ερμηνεία της. Ωστόσο, η ποικιλία των μορφών και η ετερογένεια της κλινικής εικόνας καθιστούν δύσκολη την υιοθέτηση ενός ενιαίου, καθολικά αποδεκτού ορισμού. Η εμφάνισή της αποδίδεται κυρίως σε αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια, αλλά μπορεί επίσης να προκύψει συνεπεία τραυματικών κακώσεων, όγκων ή άλλων νευρολογικών παθήσεων. Η εις βάθος κατανόηση των παθογενετικών μηχανισμών και των παραγόντων που επηρεάζουν την αποκατάσταση είναι κρίσιμη για τον σχεδιασμό τεκμηριωμένων θεραπευτικών παρεμβάσεων και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών (Szaflarski et al., 2002).

Ορισμοί

Η αφασία συνδέεται με διαταραχές των δομών που εμπλέκονται στην παραγωγή και επεξεργασία του λόγου, επηρεάζοντας τόσο την εκφορά όσο και την αντίληψη της γλώσσας, τόσο στην προφορική όσο και στη γραπτή της μορφή. Αυτή η αποδιοργάνωση σχετίζεται με αλλοιώσεις σε εγκεφαλικές περιοχές εξειδικευμένες στη γλωσσική λειτουργία (Gil, 2000). Σύμφωνα με τους Benson και Ardila (1996), η αφασία ορίζεται ως απώλεια ή απορρύθμιση της λεκτικής ικανότητας, αποτέλεσμα εγκεφαλικής βλάβης. Αντίστοιχα, οι Darlley, Aronson και Brown (1975) την περιγράφουν ως μια πολύπλευρη μείωση της ικανότητας τόσο για την κωδικοποίηση όσο και για την αποκωδικοποίηση

νοηματικών γλωσσικών μονάδων, με εκδηλώσεις που περιλαμβάνουν δυσκολίες στην ακουστική επεξεργασία, την ανάγνωση, τη λεκτική έκφραση και τη γραφή. Από την πλευρά του, ο Kertesz (1985) χαρακτηρίζει την αφασία ως μια επίκτητη διαταραχή του λόγου, προερχόμενη από βλάβες στον εγκέφαλο και εκδηλούμενη μέσα από φαινόμενα όπως παραφασίες, μειωμένη κατανόηση και προβλήματα στην ανάκληση λέξεων (ανομία).

Από τη σκοπιά της νευρολογίας, η αφασία ορίζεται ως μια επίκτητη διαταραχή της γλωσσικής ικανότητας, η οποία προκύπτει ως συνέπεια εντοπισμένης εγκεφαλικής βλάβης, απουσία άλλων αισθητηριακών, κινητικών ή ευρύτερων γνωστικών ελλειμμάτων (Papathanasiou, 2014). Η γλωσσική αυτή διαταραχή δύναται να εκδηλωθεί σε όλα τα επίπεδα της γλωσσικής επεξεργασίας, από τη φωνολογική και μορφολογική δομή, έως τη σημασιολογική, συντακτική και πραγματολογική οργάνωση, καθώς και σε κάθε μορφή έκφρασης και πρόσληψης της γλώσσας, όπως η προφορική ομιλία, η ανάγνωση, η γραφή ή ακόμη και το τραγούδι (Damasio, 1992, Goodglass & Kaplan, 1993). Στο πλαίσιο της νευρογλωσσολογίας, η αφασία ερμηνεύεται ως μια αποδιοργάνωση συγκεκριμένων γλωσσικών περιοχών, συνέπεια εντοπισμένων νευρολογικών αλλοιώσεων (Lesser, 1987). Από τη σκοπιά των γνωστικών επιστημών, αντιμετωπίζεται ως μια επιλεκτική κατάρρευση είτε του ίδιου του μηχανισμού της γλωσσικής επεξεργασίας, είτε των γνωστικών λειτουργιών που την υποστηρίζουν ή των απαραίτητων γνωστικών αποθεμάτων για τη λειτουργία της (Ellis & Young, 1988, McNeil, 1982). Τέλος, από λειτουργικής πλευράς, η αφασία θεωρείται διαταραχή της επικοινωνίας, η οποία δεν καταστρέφει τη γλωσσική ικανότητα αλλά την καθιστά μη προσβάσιμη ή μη εκφράσιμη (Kagan, 1995). Παρά τις διαφοροποιήσεις στην προσέγγιση, υπάρχουν τέσσερα κοινά στοιχεία που επαναλαμβάνονται σε όλους τους ορισμούς:

- η αφασία είναι πρωτίστως μια γλωσσική διαταραχή
- επηρεάζει τόσο την κατανόηση όσο και την έκφραση της γλώσσας
- έχει πολυδιάστατο χαρακτήρα και
- σχετίζεται με δυσλειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος (Papathanasiou, 2014).

Η μελέτη της αφασίας ξεκίνησε τον 19ο αιώνα με μεμονωμένες και μη συστηματικές ερευνητικές προσπάθειες. Με την πρόοδο της έρευνας, αναπτύχθηκαν δύο βασικές θεωρητικές προσεγγίσεις: η **κλασική** και η **σφαιρική** θεωρία. Η **κλασική θεώρηση**

υποστηρίζει τη λειτουργική εξειδίκευση συγκεκριμένων εγκεφαλικών περιοχών στη γλωσσική λειτουργία, με βασικούς εκφραστές της τους Broca, Dejerine, Wernicke, Charcot και Geschwind. Αντίθετα, η **σφαιρική θεωρία** θεωρεί, τη γλώσσα προϊόν μιας ευρύτερης λειτουργικής οργάνωσης που αφορά το σύνολο του εγκεφάλου, αναγνωρίζοντας ότι ακόμη και βλάβες περιορισμένης έκτασης μπορούν να προκαλέσουν αφασικά φαινόμενα, ανάλογα με το πώς επηρεάζεται η γενική λειτουργικότητα του εγκεφάλου. Υποστηρικτές αυτής της προσέγγισης είναι οι Bellanger, Jackson, P. Marie, Goldstein και Bay (Papathanasiou, 2014).

Ο **Broca**, ήδη από το 1865, ανέδειξε τον ρόλο της κυριαρχίας του αριστερού ημισφαιρίου στην παραγωγή του λόγου, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στην οπίσθια μοίρα της κάτω μετωπιαίας έλικας (περιοχή 44 κατά Brodmann), την οποία συνέδεσε με την εκφορά του προφορικού λόγου (Papathanasiou, 2014). Η σχετική διαταραχή ονομάστηκε από τον ίδιο «αφημία» (Μεντενόπουλος, 2003). Ο **Wernicke**, από την άλλη, προσδιόρισε πως βλάβη στην άνω κροταφική έλικα οδηγεί σε απώλεια της μνήμης των ακουστικών λεκτικών εικόνων, γεγονός που επηρεάζει την κατανόηση της προφορικής γλώσσας και οδηγεί στην αισθητηριακή αφασία. Πρότεινε και έναν τρίτο τύπο αφασίας, αυτόν της αγωγιμότητας, εξαιτίας βλαβών στις συνδετικές οδούς μεταξύ των κινητικών και αισθητηριακών περιοχών, αποδεχόμενος τις αρχές του Broca (Papathanasiou, 2014). Θεώρησε επίσης ότι ο γραπτός λόγος επηρεάζεται από τον προφορικό και πως οι διαταραχές στο λόγο και στη σκέψη αφορούν διαφορετικά συστήματα: η αφασία σχετίζεται με ακουστικές βλάβες, ενώ οι δυσκολίες στη χρήση συμβόλων, δηλαδή του γραπτού λόγου, με διαταραχές στην οπτική-αισθητηριακή σφαίρα. Κατά την αντίληψή του, ο ασθενής επαναλαμβάνει όχι αυτό που άκουσε, αλλά αυτό που κατάλαβε (Papathanasiou, 2014).

Ο Lichteim (1885) διάκρινε την αφασία του Wernicke σε δύο επιμέρους μορφές: τη λεκτική κώφωση, που σχετίζεται με βλάβη στο μέσο τριτημόριο της άνω αριστερής κροταφικής έλικας, και τη λεκτική τύφλωση, που αποδίδεται σε βλάβη της αριστερής γωνιώδους έλικας. Το μοντέλο Wernicke-Lichteim θεμελίωσε την έννοια των εξειδικευμένων γλωσσικών κέντρων: το κάτω μέρος της κάτω μετωπιαίας έλικας σχετίζεται με την προφορική έκφραση, η μέση μετωπιαία έλικα με την κινητικότητα της γραφής, η άνω κροταφική έλικα με την κατανόηση της ακουστικής γλώσσας και η γωνιώδης έλικα με την κατανόηση του γραπτού λόγου (Papathanasiou, 2014).

Ο Gasset (1896), βασισμένος στο παραπάνω μοντέλο, ανέπτυξε την έννοια της πολυγωνικής αντίληψης του λόγου. Υποστήριξε ότι τα γλωσσικά κέντρα συνδέονται με τα πρωτογενή αισθητηριακά και κινητικά κέντρα και όλα μαζί συγκλίνουν σε ένα ανώτερο επίπεδο, το αποκαλούμενο ιδεακό κέντρο του λόγου. Στη συνέχεια, ο Dejerine (1892) επαναδιατύπωσε αυτό το σχήμα προτείνοντας ένα λειτουργικό τρίγωνο αντί για τετράγωνο. Ο Pitres, αναφερόμενος στην αμνησιακή αφασία, τόνισε ότι δεν υφίσταται απώλεια των λέξεων ως μνημονικές εικόνες, αλλά δυσκολία στην ανάκλησή τους, δηλαδή στην πρόσβαση στον λόγο (Papathanasiou, 2014).

Ο Pierre Marie (1906) διατύπωσε την άποψη ότι η αφασία Broca δεν πρέπει να χαρακτηρίζεται ως αφασία αλλά ως αναρθρία, διότι δεν συνοδεύεται από απώλεια λεκτικών εικόνων και ο εσωτερικός λόγος παραμένει ανέπαφος. Πρότεινε ότι η αφασία είναι το άθροισμα της αναρθρίας και της αφασίας του Wernicke. Ο Geschwind, το 1960, προχώρησε σε αναθεώρηση του μοντέλου των Wernicke-Lichtheim. Μαζί με τον Goodglass επέκτειναν το σύστημα των επτά κλασικ. σικ.ν αφασικών συνδρόμων με δύο επιπλέον: τη ναφασία λεξαμνησίας, όπου διατηρείται η κατανόηση και η ικανότητα επανάληψης αλλά απουσιάζει ο αυθόρμητος λόγος, και τη σφαιρική αφασία, στην οποία παρατηρείται πλήρης απώλεια της γλωσσικής ικανότητας (Papathanasiou, 2014).

Παρακάτω αναφέρονται όλοι οι υπόλοιποι ορισμοί που δόθηκαν ανά τα χρόνια:

- Σύμφωνα με τον Broca, ο όρος "αμνημία" αναφέρεται στην ανικανότητα του ατόμου να εκφραστεί με ρέοντα και ευφραδή λόγο. Υποστήριξε επίσης, υποστήριξε ότι η παραγωγή της ομιλίας βασίζεται λειτουργικά στην τρίτη μετωπιαία έλικα του εγκεφαλικού φλοιού (Papathanasiou, 2014).
- Ο Dejerine πρότεινε ότι η αποθήκευση των οπτικών αναπαραστάσεων των λέξεων λαμβάνει χώρα στη γωνιώδη έλικα, την οποία θεώρησε κρίσιμη τόσο για την ικανότητα ανάγνωσης όσο και για τη γραπτή έκφραση. Η σύνδεση αυτής της περιοχής με άλλα κέντρα του λόγου αναλύθηκε εκτενώς σε μεταγενέστερα μοντέλα (Geschwind, 1965).
- Ο Albert Pitres, σε πρώιμο έργο του, εισήγαγε τον όρο «αμνησιακή αφασία» για να περιγράψει τη δυσκολία στην κατονομασία αντικειμένων και εννοιών. Επιχείρησε να θεμελιώσει την εν λόγω μορφή ως αυτόνομο τύπο αφασίας, περιγράφοντάς την ως μια διαταραχή στην οποία το άτομο δυσκολεύεται να ανακαλέσει λέξεις

απαραίτητες για τη λεκτική έκφραση των σκέψεών του (Benton, 1988). Ο ίδιος επισήμανε ότι περιστατικά καθαρού αυτού του τύπου είναι μάλλον σπάνια.

- Ο Luria (1966) διέκρινε δύο μορφές κινητικής αφασίας. Η πρώτη, που αντιστοιχεί σε βλάβη στις κατώτερες μετωπιαίες ζώνες της αριστερής προκινητικής περιοχής και αφορά κυρίως την περιοχή του Broca, προκαλεί αυτό που αποκάλεσε "επαγωγό κινητική αφασία". Η άρθρωση μεμονωμένων ήχων δεν επηρεάζεται, όμως παρατηρούνται δυσκολίες στη συνένωση των ήχων σε ομαλές ακολουθίες, γεγονός που επηρεάζει τόσο την ομιλία όσο και τη γραφή. Στα προχωρημένα στάδια της διαταραχής, εμφανίζεται και το φαινόμενο του αναγραμματισμού. Στο πλαίσιο του νεοκλασικού μοντέλου, αυτή η μορφή ταυτίζεται με την αφασία Broca.
- Η δεύτερη μορφή που περιγράφει ο Luria (1966), η αποκαλούμενη "προσαγωγός" ή "κιναισθητική κινητική αφασία", χαρακτηρίζεται από δυσκολία στον έλεγχο των αρθρωτών κινήσεων κατά την ομιλία. Σε ελαφρύτερες περιπτώσεις, παρατηρείται σύγχυση μεταξύ συγγενών φωνημάτων. Αντίστοιχες δυσκολίες εντοπίζονται και στην ανάγνωση και γραφή, λόγω διαταραχών στην κιναισθητική ανατροφοδότηση. Η βλάβη εστιάζεται στο κατώτερο τμήμα του μετακεντρικού βρεγματικού φλοιού. Στο νεοκλασικό μοντέλο, η μορφή αυτή αντιστοιχεί στην αφασία αγωγιμότητας (Καρπαθίου, 1993).
- Η αισθητηριακή αφασία, σύμφωνα με τον Luria (1966), προκαλείται από βλάβες στον άνω και κάτω κροταφικό λοβό, περιοχές που αντιστοιχούν στην περιοχή του Wernicke. Αν και η ακουστική ικανότητα παραμένει ακέραιη, το άτομο δυσκολεύεται να αναλύσει και να διακρίνει φωνημικά στοιχεία, οδηγώντας σε μειωμένη κατανόηση σε επίπεδο λέξης. Η διαταραχή αυτή συνοδεύεται από παραφασίες και γραφολογικές δυσκολίες, λόγω ελλείμματος στην φωνημική διάκριση. Στο νεοκλασικό μοντέλο (Goodglass et al., 2001), η συγκεκριμένη αφασία ταυτίζεται με την αφασία Wernicke.
- Βλάβες στην μέση κροταφική έλικα έχουν συσχετιστεί με την ακουστικο-αμνησιακή αφασία, η οποία επηρεάζει τη λεκτική μνήμη και καθιστά δυσχερή την ικανότητα επανάληψης. Στο νεοκλασικό πλαίσιο, αυτή η μορφή αναγνωρίζεται ως διαφλοιϊκή αισθητηριακή αφασία (Damasio, 1992).
- Στην περίπτωση της σημασιολογικής αφασίας, το άτομο διατηρεί την ικανότητα να κατανοεί μεμονωμένες λέξεις, αλλά αδυνατεί να αποδώσει ενιαίο νόημα σε

σύνθετες λεκτικές δομές. Ο Luria (1966) απέδωσε αυτή τη δυσκολία σε διαταραχές των λογικογραμματικών λειτουργιών και της ταυτόχρονης συνθετικής ικανότητας, η οποία σχετίζεται και με τη χωρική αντίληψη. Εκτός της γλώσσας, οι δυσλειτουργίες αυτές μπορεί να επηρεάσουν και νοητικές διεργασίες που σχετίζονται με πράξη και προσανατολισμό στον χώρο. Συχνά συνυπάρχει και αριθμητική δυσχέρεια. Η αντίστοιχη εγκεφαλική βλάβη εκτείνεται στην οπίσθια περιοχή του αριστερού ημισφαιρίου, καλύπτοντας τον βρεγματοκροταφικό και ινιακό λοβό. Οι Benson και Geschwind (1971) εξομοιώνουν αυτή τη μορφή με την αφασία της ανομίας,

- Ο Luria (1966) πρότεινε ένα θεωρητικό μοντέλο γλωσσικής επεξεργασίας, το οποίο επιτρέπει τη σύνδεση των αφασικών συμπτωμάτων με τα γλωσσικά επίπεδα βάσει αφηρημένων δομικών κανόνων. Για παράδειγμα, η αποδιοργάνωση της γραμμικής ακολουθίας είναι εμφανής όχι μόνο στην παραγωγή φωνημάτων, αλλά και στη σύνταξη προτάσεων και στη γραφή.
- Geschwind (1974) περιέγραψε την επεξεργασία της γλωσσικής πληροφορίας ως μια σύνθετη διαδικασία διαμεσολάβησης αισθητηριακών και κινητικών συστημάτων. Οι οπτικές πληροφορίες μεταφέρονται αρχικά στον πρωτοταγή οπτικό φλοιό και στη συνέχεια στη γωνιώδη έλικα, όπου αντιστοιχίζονται με ακουστικά πρότυπα. Όταν απαιτείται η εκφορά μιας λέξης, το αντίστοιχο ακουστικό πρότυπο διοχετεύεται μέσω της τοξοειδούς δεσμίδας στην περιοχή Broca, απ' όπου ενεργοποιείται ο κινητικός φλοιός για την παραγωγή του λόγου (Μεντενόπουλος, 2003 & Seo et al., 2020 & Καρπαθίου, 1993)

Επιδημιολογία

Από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση προκύπτει ότι τα επιδημιολογικά δεδομένα για την αφασία είναι περιορισμένα και εστιάζουν κυρίως στα αφασικά σύνδρομα μετά από ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο (Engelter et al., 2006). Σε μία μελέτη που διερεύνησε την επιδημιολογία της αφασίας σε ασθενείς με πρώτο ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο, βρέθηκε ότι 33–52 άτομα ανά 100 000 κατοίκους εμφάνιζαν αφασία ετησίως. Επιπλέον, η προχωρημένη ηλικία και η καρδιοεμβολή σχετίζονται με αυξημένο κίνδυνο αφασίας· συγκεκριμένα, ο κίνδυνος αυξανόταν κατά 1–7 % για κάθε έτος ηλικίας των ασθενών (Kertesz & Sheppard, 1981). Κάθε έβδομος ασθενής κάτω των 65 ετών εμφάνιζε αφασία,

ενώ το ποσοστό σχεδόν τριπλασιαζόταν στα άτομα ηλικίας ≥ 85 ετών (Engelter et al., 2006).

Η καρδιοεμβολή παρατηρήθηκε σε σχεδόν τους μισούς ασθενείς με αφασικό σύνδρομο μετά από ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο, καθιστώντας την την πλέον συχνή αιτιολογία. Παράλληλα, η επίδραση της κολπικής μαρμαρυγής ως παράγοντα καρδιοεμβολικού εγκεφαλικού αυξανόταν με την ηλικία. Η παρατήρηση ότι η συχνότητα της αφασίας αυξάνει με την ηλικία υποδηλώνει πιθανή αιτιώδη σχέση μεταξύ ηλικίας, καρδιοεμβολής και αφασίας (Alloubani, Nimer, & Samara, 2021).

Για την αφασία Wernicke έχει προταθεί παλαιότερα ανάλογη σύνδεση, ωστόσο, τα τρέχοντα δεδομένα επιτρέπουν πλέον να εξεταστεί και η ισχαιμική αφασία γενικότερα (Knepper et al., 1989).

Παράγοντες φύλου και ηλικίας

Σε αντίθεση με άλλες νευρολογικές διαταραχές, στον τομέα της αφασίας δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφορές όσον αφορά το φύλο ή την ηλικία στην έκταση και σοβαρότητα της διαταραχής. Η μελέτη του Engelter και άλλες συναφείς έρευνες δείχνουν ότι ούτε το φύλο ούτε η ηλικία επηρεάζουν την πορεία της αφασίας (Scarpa et al., 1987). Αντίθετα, ορισμένες παλαιότερες μελέτες είχαν υποδείξει ότι οι άνδρες εμφανίζουν συχνότερα μη ρέουσα αφασία και ότι η σοβαρότητα της διαταραχής αυξάνεται με την ηλικία (Brust et al., 1976), αλλά αυτά δεν επιβεβαιώνονται από τα πιο πρόσφατα δεδομένα.

Πρόσφατα επιδημιολογικά ευρήματα

Μια νεότερη μελέτη πρότεινε ότι η καρδιοεμβολή ενδέχεται να μην αποτελεί τον κυριότερο μηχανισμό για την εμφάνιση αφασίας· αντίθετα, ο κίνδυνος φαίνεται να σχετίζεται περισσότερο με τη σοβαρότητα του εγκεφαλικού επεισοδίου παρά με τον ίδιο τον μηχανισμό του (Grönberg et al., 2022). Επιπλέον, ασθενείς με μεμονωμένα υποφλοιώδη εμφράγματα—όπως θλαστική βλάβη στον θάλαμο—μπορεί να αναπτύξουν αφασία, γεγονός που αξίζει περαιτέρω διερεύνηση.

Το ποσοστό επίπτωσης αφασίας στο ισχαιμικό εγκεφαλικό μειώθηκε κατά 30 % (από 44 σε 31 ανά 100 000 ατόμων ανά έτος) μεταξύ 2005–2006 και 2017–2018, ακολουθώντας ανάλογη μείωση του συνολικού επιπολασμού εγκεφαλικών επεισοδίων. Η μείωση αυτή

ήταν πιο έντονη στους άνδρες (46 %), ενώ στις γυναίκες δεν ήταν στατιστικά σημαντική (23 %).

Διαφορές φύλου στους τύπους αφασίας

Παρά τη συνολική μείωση στη συχνότητα της αφασίας, εξακολουθούν να υπάρχουν διαφορές μεταξύ των φύλων όσον αφορά τους τύπους της διαταραχής. Σε μελέτη του Li et al. (2024) βρέθηκε ότι ο κίνδυνος εμφάνισης PSA (Post-Stroke Aphasia) είναι υψηλότερος στις γυναίκες, πιθανώς λόγω ευρύτερης ενεργοποίησης αμφοτερόπλευρων περιοχών γλώσσας. Συγκεκριμένα, στις γυναίκες η συνολική αφασία και η αφασία Broca εμφανίζονται σε ποσοστό 19,2 %, ενώ στους άνδρες η ανωνική αφασία είναι πιο συχνή (18 % έναντι 16 %).

Μελέτες με χρήση λειτουργικής μαγνητικής τομογραφίας (fMRI) έχουν δείξει ότι οι άνδρες ενεργοποιούν σχεδόν αποκλειστικά την αριστερή πλευρά κατά την επεξεργασία γλώσσας, ενώ οι γυναίκες κινητοποιούν αμφοτερόπλευρες περιοχές, γεγονός που ενδέχεται να εξηγεί τις διαφορές στην εμφάνιση και τους τύπους αφασίας (Sharma et al., 2019).

Συμπεράσματα

Παρά τη μείωση της συνολικής επίπτωσης της αφασίας μετά από ισχαιμική εγκεφαλική βλάβη, το ποσοστό των ασθενών με αρχική αφασία παραμένει σταθερό. Η συνεχιζόμενη υψηλή συχνότητα υπογραμμίζει τη σημασία έγκαιρου και τακτικού γλωσσικού ελέγχου των ασθενών στην οξεία φάση, ώστε να εξασφαλιστεί η βέλτιστη θεραπευτική διαχείριση.

Αίτια

Εγκεφαλικό Επεισόδιο

Το αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο (Α.Ε.Ε.), ή αλλιώς εγκεφαλικό, προκύπτει όταν η κυκλοφορία του αίματος προς τον εγκέφαλο παρεμποδίζεται, προκαλώντας σοβαρή διαταραχή στη λειτουργία του (Tadi & Lui, 2023). Πρόκειται για μία από τις τρεις κύριες αιτίες θανάτου στις Ηνωμένες Πολιτείες, ειδικά σε άτομα ηλικίας άνω των 45 ετών. Σύμφωνα με στοιχεία της National Stroke Association (1990), στα μέσα της δεκαετίας του

1990 τα περιστατικά εγκεφαλικών αυξήθηκαν στις 730.000 ετησίως, ενώ ανησυχητικό εύρημα αποτελεί το γεγονός ότι περίπου το 40% των πολιτών δεν γνώριζαν καν ότι το εγκεφαλικό επηρεάζει άμεσα τον εγκέφαλο (Davis, 2011).

Με βάση τα στοιχεία από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) και μελέτες όπως το Global Burden of Disease Study, ο συνολικός επιπολασμός των εγκεφαλικών επεισοδίων έχει αυξηθεί σημαντικά παγκοσμίως (GBD 2019 Stroke Collaborators, 2021). Ο αριθμός των ανθρώπων που ζουν με τις συνέπειες ενός εγκεφαλικού επεισοδίου αυξήθηκε κατά 86,0% από το 1990 έως το 2021, ενώ τα νέα ετήσια περιστατικά αυξήθηκαν κατά 70,0% και οι θάνατοι από εγκεφαλικό κατά 44,0% την ίδια περίοδο. Η τάση αυτή οφείλεται κυρίως στη γήρανση του παγκόσμιου πληθυσμού και στην καλύτερη επιβίωση των ασθενών, χάρη στις βελτιώσεις στη φροντίδα. Παρόλο που οι ρυθμοί εμφάνισης εγκεφαλικών ανά ηλικιακή ομάδα έχουν μειωθεί σε ορισμένες αναπτυγμένες χώρες, η συνολική επιβάρυνση παραμένει υψηλή, ειδικά στις αναπτυσσόμενες χώρες, υπογραμμίζοντας την παγκόσμια πρόκληση για τη δημόσια υγεία (GBD 2021 Stroke Risk Factor Collaborators, 2024).

Όπως συμβαίνει και με τους υπόλοιπους ιστούς του ανθρώπινου σώματος, τα εγκεφαλικά κύτταρα εξαρτώνται από τον μεταβολισμό, δηλαδή την ανταλλαγή θρεπτικών ουσιών και παραγόμενων αποβλήτων μέσω της αιματικής κυκλοφορίας. Οι αρτηρίες παίζουν καθοριστικό ρόλο, καθώς μεταφέρουν βασικά θρεπτικά συστατικά -όπως οξυγόνο και γλυκόζη - από την καρδιά στον εγκέφαλο (Bhatnagar, 2012).

Δύο βασικοί παθολογικοί μηχανισμοί μπορούν να επηρεάσουν αυτή τη διαδικασία: ο ένας είναι η **ισχαιμία**, κατά την οποία η ροή του αίματος διακόπτεται ή παρεμποδίζεται λόγω απόφραξης των αρτηριών, με αποτέλεσμα την ανεπαρκή αιμάτωση συγκεκριμένων περιοχών του εγκεφάλου (Lui, Khan, & Patti, 2025). Ο δεύτερος τύπος είναι το **αιμορραγικό εγκεφαλικό επεισόδιο**, το οποίο οφείλεται σε ρήξη αρτηρίας και συνεπαγόμενη αιμορραγία στον γειτονικό εγκεφαλικό ιστό (Tadi & Lui, 2023). Αν και οι δύο μορφές είναι επικίνδυνες, το ισχαιμικό εγκεφαλικό εμφανίζεται με μεγαλύτερη συχνότητα. Η βλάβη που προκαλείται σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με την τοποθεσία του εμφράκτου ή της αιμορραγίας στο αγγειακό δίκτυο του εγκεφάλου (Davis, 2011).

Ισχαιμικό Εγκεφαλικό Επεισόδιο

Το ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο αποτελεί μορφή εγκεφαλικής βλάβης που προκαλείται από την παρεμπόδιση της ροής του αίματος προς συγκεκριμένες περιοχές του εγκεφάλου, λόγω απόφραξης σε μία ή περισσότερες αρτηρίες (Davis, 2011). Είναι η συχνότερη μορφή εγκεφαλικού επεισοδίου και εμφανίζεται σε συχνότητα 87% (Alsbrook et al., 2023). Η συνηθέστερη αιτία αυτής της απόφραξης είναι η αθηροσκλήρωση, μια παθολογική κατάσταση που χαρακτηρίζεται από την εναπόθεση λιπιδίων και κυτταρικών υπολειμμάτων, όπως αιμοπετάλια, στα τοιχώματα των αγγείων. Τα αθηροσκληρωτικά στοιχεία συγκεντρώνονται εντός του συνδετικού ιστού, προκαλώντας στένωση ή πλήρη απόφραξη του αυλού των αγγείων (Alsbrook et al., 2023). Επιπρόσθετοι παράγοντες που συμβάλλουν στην εμφάνιση ισχαιμικού εγκεφαλικού είναι τα αυξημένα επίπεδα χοληστερίνης και η υπερλιπιδαιμία (Davis, 2011). Από αυτούς, η αθηροσκλήρωση θεωρείται μη αναστρέψιμος παράγοντας κινδύνου, ενώ η υψηλή χοληστερόλη είναι δυνητικά τροποποιήσιμη μέσω παρέμβασης. (Davis, 2011)

Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι ισχαιμικού εγκεφαλικού, οι οποίοι αν και εκδηλώνονται με παρόμοια συμπτώματα, έχουν διαφορετική παθοφυσιολογική προέλευση. Ο πιο συχνός είναι ο **θρομβωτικός** τύπος, ο οποίος σχετίζεται με τη σταδιακή συσσώρευση αθηρωματικής πλάκας, αποτελούμενης από λιπαρές ουσίες και κυτταρικά υπολείμματα, στα τοιχώματα των αγγείων (Shehjar et al., 2023). Ο σχηματισμός θρόμβου (πήγματος αίματος) μπορεί να είναι ταχύς, αναπτύσσοντας την απόφραξη μέσα σε λίγα λεπτά, ή πιο σταδιακός, με συμπτώματα που εξελίσσονται μέσα σε ώρες ή ακόμα και ημέρες. Σε αυτή την περίπτωση, το επεισόδιο χαρακτηρίζεται ως προοδευτικό ή εν εξελίξει εγκεφαλικό, το οποίο οδηγεί τελικά σε πλήρες εγκεφαλικό όταν ολοκληρωθεί η εκδήλωση της βλάβης (Davis, 2011). Η θρομβωτική ισχαιμία παρατηρείται συχνότερα σε άτομα με προϋπάρχουσες παθήσεις, όπως ο σακχαρώδης διαβήτης και η αρτηριακή υπέρταση, σε σύγκριση με τον γενικό πληθυσμό (Palasubramaniam, Wang, & Peter, 2019).

Αιμορραγικό Εγκεφαλικό Επεισόδιο

Το αιμορραγικό εγκεφαλικό επεισόδιο προκαλείται από ρήξη αρτηρίας, η οποία οδηγεί σε εκροή αίματος στην επιφάνεια του εγκεφάλου ή εντός του εγκεφαλικού ιστού. Η συσσώρευση του αίματος, γνωστή ως αιμάτωμα, δημιουργεί πίεση στις γειτονικές εγκεφαλικές δομές, τις μετατοπίζει και τις συμπιέζει, προκαλώντας κλινικές εκδηλώσεις

όπως έντονο κεφαλόπονο, ναυτία και έμετο (Davis, 2011). Η αιμορραγία μπορεί να προκύψει είτε λόγω συγγενούς ή επίκτητης αδυναμίας του αγγειακού τοιχώματος είτε εξαιτίας κρανιοεγκεφαλικής κάκωσης (Davis, 2011).

Οι αιμορραγίες ταξινομούνται βάσει της εντόπισής τους. Η **ενδοεγκεφαλική** αιμορραγία εμφανίζεται συχνά σε άτομα με αρτηριακή υπέρταση και προσβάλλει κυρίως βαθιές εγκεφαλικές περιοχές, όπως ο θάλαμος, η έσω κάψα, τα βασικά γάγγλια και ο φακοειδής πυρήνας (Qureshi & Mendelow & Hanley, 2009). Το επεισόδιο αυτό μπορεί να επιταχυνθεί από απότομη αύξηση της πίεσης κατά τη διάρκεια έντονης σωματικής ή συναισθηματικής φόρτισης (An & Kim & Yoon, 2017). Οι περιοχές που διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο είναι οι κλάδοι του Κύκλου του Willis και η βασική αρτηρία (van Asch et al, 2010). Η φαρμακευτική παρέμβαση στοχεύει στη μείωση του εγκεφαλικού οιδήματος και στη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης, ενώ η χειρουργική εκκένωση του αιματώματος είναι εφικτή σε ορισμένες περιοχές του εγκεφάλου (Davis, 2011).

Η **υπαραχνοειδής αιμορραγία** εκδηλώνεται στον χώρο μεταξύ των μηνίγγων (χοριοειδούς και αραχνοειδούς) που περιβάλλουν τον εγκέφαλο. Συχνά προκαλείται από ρήξη ανευρύσματος που βρίσκεται κοντά στον Κύκλο του Willis (Macdonald & Schweizer, 2017). Το ανεύρυσμα είναι διαταραχή στο τοίχωμα ενός αιμοφόρου αγγείου, το οποίο διογκώνεται σε μέγεθος που κυμαίνεται από μικρό σφαιρίδιο έως και πορτοκάλι (van Gijn & Rinkel 2001). Αυτή η διεύρυνση αποδυναμώνει το αγγειακό τοίχωμα και μπορεί να ραγεί υπό συνθήκες σωματικής έντασης (Connolly et al, 2012). Η χειρουργική αποκατάσταση είναι δυνατή όταν το ανεύρυσμα εντοπίζεται έγκαιρα και βρίσκεται σε προσβάσιμη θέση (Lawton & Vates, 2017). Οι διαθέσιμες τεχνικές περιλαμβάνουν την τοποθέτηση ειδικών αγκυτήρων, χειρουργική απομόνωση ή ενίσχυση της διεύρυνσης με πλαστικά υλικά ή μυϊκές ταινίες (Davis, 2011).

Ένας ακόμη μηχανισμός αιμορραγίας είναι η **αρτηριοφλεβική** δυσπλασία (AVM), μία εκ γενετής ανωμαλία στο αγγειακό δίκτυο, όπου απουσιάζει το φυσιολογικό τριχοειδές πλέγμα ανάμεσα στις αρτηρίες και τις φλέβες (Al-Shahi & Warlow, 2001). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, τα αγγεία να περιπλέκονται και να καθίστανται ευάλωτα σε ρήξη. Η δυσπλασία μπορεί να είναι περιορισμένη ή να καταλαμβάνει εκτεταμένες εγκεφαλικές περιοχές, ακόμη και ένα ολόκληρο ημισφαίριο (Fleetwood & Steinberg, 2002). Πολλές φορές παραμένει ασυμπτωματική μέχρι να προκαλέσει αιμορραγία ή επιληπτικές κρίσεις στην ενήλικη ζωή (Kim et al, 2008). Η αιμορραγία συνήθως εμφανίζεται στον

υπαραχνοειδή χώρο και, αν και επικίνδυνη, είναι συχνά λιγότερο επιβαρυντική από αυτή που προκαλείται από ρήξη ανευρύσματος (Davis, 2011).

Όγκος

Ένας όγκος, γνωστός και ως νεοπλασία, αποτελεί παθολογική ανάπτυξη ιστού που οφείλεται σε υπερβολικό και ανεξέλεγκτο πολλαπλασιασμό κυττάρων. Ως αλλοίωση με χωροκατακτητικό χαρακτήρα, προκαλεί πίεση στους γύρω ιστούς και παρεμποδίζει την κανονική κυκλοφορία του αίματος (Davis, 2011). Οι καλοήθεις όγκοι δεν μετασταίνουν ούτε υποτροπιάζουν, ωστόσο στον εγκέφαλο, λόγω περιορισμένου χώρου, μπορούν να οδηγήσουν σε σοβαρές νευρολογικές επιπλοκές. Από την άλλη πλευρά, οι κακοήθεις όγκοι χαρακτηρίζονται από ανεξέλεγκτη εξάπλωση και συχνά αποδεικνύονται ανθεκτικοί στη θεραπεία (Feng et al., 2013). Η μετάστασή τους μπορεί να γίνει μέσω της κυκλοφορίας του αίματος, επηρεάζοντας απομακρυσμένα σημεία του σώματος (Davis, 2011).

Η αφασία, αν και παραδοσιακά συνδέεται με αγγειακά επεισόδια, μπορεί εξίσου να αποτελεί έκφραση νευρογλωσσικής δυσλειτουργίας σε ασθενείς με εγκεφαλικούς όγκους, είτε καλοήθεις είτε κακοήθεις. Οι Shafi & Carozza (2012) εξηγούν πως η λεγόμενη νεοπλασματική αφασία εμφανίζεται όταν νεοπλάσματα εντοπίζονται σε περιοχές σχετικές με τη γλωσσική επεξεργασία, κυρίως στον αριστερό μετωποκροταφικό λοβό. Σε αντίθεση με την αγγειακή αφασία, η οποία εμφανίζεται αιφνιδιαστικά, η αφασία από όγκο έχει συχνά σταδιακή έναρξη, με ήπια έως προοδευτικά αυξανόμενη απώλεια της ικανότητας εύρεσης λέξεων, διακοπτόμενο λόγο ή προβλήματα στην κατανόηση.

Ιδιαίτερα χαρακτηριστικό είναι ότι η πιο συχνή μορφή αφασίας σε καρκινοπαθείς είναι η κατονομαστική (ανομική αφασία), ενώ μετά από εγκεφαλικό πιο συχνές είναι οι μορφές τύπου Broca ή παγκόσμια αφασία (Davie et al., 2009). Οι Davie et al. (2009) ανέφεραν ότι περίπου 30%-50% των ασθενών με πρωτοπαθείς όγκους εγκεφάλου εμφανίζουν κάποια μορφή αφασίας, ποσοστό υψηλότερο απ' ό,τι στους αντίστοιχους ασθενείς με αγγειακά επεισόδια. Ωστόσο, λόγω του μικρότερου αριθμού διαγνώσεων καρκινικών όγκων σε σχέση με τα εγκεφαλικά, η συνολική επίπτωση της νεοπλασματικής αφασίας είναι μικρότερη (Siegel et al., 2012). Πολύ σημαντικά είναι και τα ευρήματα από την προεγχειρητική και διεγχειρητική αξιολόγηση της γλωσσικής λειτουργίας, ειδικά σε επεμβάσεις αφαίρεσης γλοιωμάτων κοντά σε περιοχές λόγου (Vassal et al., 2010). Με

τεχνικές όπως η ενδοεγχειρητική χαρτογράφηση με ηλεκτροδιέγερση, οι νευροχειρουργοί εντοπίζουν περιοχές υψηλής λειτουργικής σημασίας, ελαχιστοποιώντας τον κίνδυνο για μετεγχειρητική αφασία (Vassal et al., 2010). Το γεγονός αυτό υπογραμμίζει τη νευροπλαστικότητα του εγκεφάλου, ειδικά σε περιπτώσεις βραδέως αναπτυσσόμενων όγκων, όπου παρατηρείται μετατόπιση της γλωσσικής λειτουργίας σε παρακείμενες ή ακόμα και ομόλογες περιοχές του δεξιού ημισφαιρίου (Duffau, 2005).

Η πιο συχνή αφασική εκδήλωση που σχετίζεται με νεοπλασματικές βλάβες του εγκεφάλου είναι η λεξιλογική δυσχέρεια (ανομία) (Davis, 2011). Η εντόπισή της δεν είναι πάντοτε διαγνωστικά χρήσιμη, καθώς ενδέχεται να προκύπτει δευτερογενώς από αυξημένη ενδοκράνια πίεση και όχι απαραίτητα λόγω εστιακής βλάβης στις γλωσσικές περιοχές (Feng et al., 2013). Στην περίπτωση βλάβης στο αριστερό ημισφαίριο, η λεξαμνησία συχνά εντάσσεται σε ευρύτερα σύνδρομα, όπως η μετωπιαία αφασία (σε όγκους του μετωπιαίου λοβού) ή η αφασία Wernicke (σε κροταφικές ή κροταφοβρεγματικές αλλοιώσεις) (Μεντενόπουλος, 2003). Οι κακοήθεις όγκοι, λόγω της ταχείας επέκτασης και καταστροφής ιστών, σχετίζονται συχνότερα με αφασικές διαταραχές (Feng et al., 2013). Αν και η πορεία εμφάνισης των συμπτωμάτων στις νεοπλασίες είναι σταδιακή, έχουν καταγραφεί και περιστατικά με αιφνίδια έναρξη αφασίας. Σύμφωνα με τους Lecours και Lhermitte (1979), μορφές όπως η αφασία Broca και η αφασία αγωγιμότητας σπανίζουν σε τέτοια πλαίσια.

Εκφυλιστικά Σύνδρομα

Η παραδοσιακή θεώρηση στον χώρο της λογοθεραπείας υποστηρίζει ότι η αφασία σε ενήλικες εμφανίζεται απότομα, ως συνέπεια αγγειακών εγκεφαλικών επεισοδίων, και δεν αποτελεί προοδευτική ή "σιωπηλή" διαδικασία (Davis, 2011). Παρόλα αυτά, μεταγενέστερες έρευνες σε νευροεκφυλιστικές νόσους υποδεικνύουν πως σε ορισμένες περιπτώσεις η νευρική βλάβη μπορεί να είναι εντοπισμένη και εξελίσσεται αργά, προκαλώντας αρχικά μόνο γλωσσικές δυσκολίες (Grossman, & Irwin, 2018). Αυτή η εξέλιξη αναθεώρησε την προσέγγιση της αφασίας, με αποτέλεσμα ο σύγχρονος ορισμός της να αποφεύγει τον αυστηρό προσδιορισμό της αιτίας (Davis, 2011).

Η **πρωτοπαθής προοδευτική αφασία (ΠΠΑ)** ή αλλιώς «αφασία χωρίς άνοια» περιγράφει μια απομονωμένη γλωσσική διαταραχή, στην οποία οι υπόλοιπες γνωστικές λειτουργίες

παραμένουν σχετικά ανεπηρέαστες. Η πρώτη τεκμηριωμένη παρουσίαση του φαινομένου έγινε από τον Mesulam το 1982, με έξι περιστατικά. Μετέπειτα ανασκόπηση της βιβλιογραφίας από τους Westbury και Bub (1997) σε 119 περιπτώσεις, ανέδειξε τη δυσκολία στη δημιουργία ενιαίου θεωρητικού πλαισίου λόγω της ποικιλομορφίας των εργαλείων αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκαν (Davis, 2011).

Στην ΠΠΑ, η αρχική συμπτωματολογία εντοπίζεται συχνά στην ονομασία (λέξη-εύρεση), και σταδιακά επιδρά και σε άλλες πτυχές της γλωσσικής λειτουργίας. Μετά από περίπου τρία έτη, η κλινική εικόνα διαφέρει σημαντικά μεταξύ των ασθενών: περίπου 45% εμφανίζουν έντονη δυσκολία στην κατονομασία, 30% παρουσιάζουν ήπιο έλλειμμα, ενώ ένα μικρό ποσοστό διατηρεί αυτή τη δεξιότητα (Bekkhuis-Wetterberg, 2022). Η κατανόηση, στις περισσότερες περιπτώσεις, διατηρείται κατά τα πρώτα δύο χρόνια, ενώ δυσκολίες στην ανάγνωση τείνουν να εμφανιστούν σε μεγαλύτερες ηλικίες (40-50 ετών). Αυτό υποδηλώνει ότι το πλήρες γλωσσικό έλλειμμα δεν είναι απαραίτητο για την έγκαιρη διάγνωση της αφασίας (Davis, 2011).

Κάποιες μελέτες προτείνουν πως η μεμονωμένη γλωσσική διαταραχή μπορεί να επιμείνει για πολλά χρόνια πριν εκδηλωθούν ευρύτερες γνωστικές δυσλειτουργίες που να οδηγούν σε άνοια (Davis, 2011). Οι Kertesz και Munoz (1997) πρότειναν την ύπαρξη δύο μορφών ΠΠΑ: η μία μη ρέουσα, η οποία συνδέεται με εκφύλιση στον μετωπιαίο λοβό και οδηγεί σε προοδευτική απώλεια της ομιλίας (αλαλία), και η άλλη ρέουσα, που σχετίζεται με εκφύλιση στον κροταφικό λοβό.

Στη μελέτη των Teichmann et al. (2013), η έμφαση δίνεται στον υποτύπο της λογοπενικής αφασίας (lvPPA), η οποία διακρίνεται από ιδιαίτερη δυσκολία στην ανάκληση λέξεων και την επανάληψη προτάσεων, με σχετικά διατηρημένη γραμματική και κατανόηση απλών εντολών. Οι συγγραφείς χρησιμοποιούν συνδυασμό νευροψυχολογικών δοκιμασιών, απεικονιστικών τεχνικών (MRI, FDG-PET) και βιοδεικτών (CSF β-αμυλοειδές, ταυ-πρωτεΐνη) για να αναλύσουν την πορεία και τα νευροανατομικά υποστρώματα του συνδρόμου. Βασικό εύρημα είναι η ατροφία και υπομεταβολισμός στην περιοχή της οπίσθιας αριστερής υπερχειλίας περιοχής, καθώς και της γωνιώδους έλικας.

Ενδιαφέρον προκαλεί και η κλινική επικάλυψη μεταξύ lvPPA και νόσου Alzheimer, καθώς περίπου 60% των ασθενών με λογοπενική ΠΠΑ πληρούν και τα κριτήρια για Alzheimer, πράγμα που τεκμηριώνεται με Θετικό βιοδείκτη αμυλοειδούς στο εγκεφαλονωτιαίο υγρό ή PET σάρωση (Teichmann et al, 2013). Αντιθέτως, η μη ρέουσα/αγραμματική ΠΠΑ

(nfvPPA) χαρακτηρίζεται από δυσκολία στην αρθρωτική σχεδίαση, δυσπραξία λόγου και δυσκολία γραμματικής επεξεργασίας. Εντοπίζεται συνήθως στον κατώτερο μετωπιαίο λοβό (Broca). Η σημασιολογική ΠΠΑ (SVPPA) περιλαμβάνει απώλεια σημασιολογικών γνώσεων και αποσύνδεση εννοιών και λέξεων, με εντόπιση στον πρόσθιο κροταφικό λοβό (Teichmann et al, 2013).

Τραυματική Εγκεφαλική Βλάβη (ΤΕΒ)

Η **Τραυματική Εγκεφαλική Βλάβη (ΤΕΒ)** αποτελεί συνέπεια εξωτερικής πρόσκρουσης στον εγκέφαλο και μπορεί να προκύψει από διάφορα περιστατικά, όπως τροχαία ατυχήματα, τραύματα από πτώση, πυροβολισμούς, αθλητικά χτυπήματα ή ακόμα και έκθεση σε εκρήξεις και ωστικά κύματα. Στις Ηνωμένες Πολιτείες καταγράφονται ετησίως περίπου 1,7 εκατομμύρια περιστατικά ΤΕΒ, με το 75% αυτών να χαρακτηρίζονται ως ήπιου βαθμού (CDC, 2013). Οι άνδρες φαίνεται να διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο για τέτοιους τραυματισμούς συγκριτικά με τις γυναίκες, ανεξαρτήτως ηλικίας (Roth & Worthington, 2010).

Οι νευρολογικές επιπτώσεις και το εύρος των ελλειμμάτων που εμφανίζονται εξαρτώνται από το είδος και τη σοβαρότητα της κάκωσης. Υπάρχουν δύο κύριοι τύποι τραυματικής εγκεφαλικής βλάβης: η **κλειστή κρανιοεγκεφαλική** κάκωση (ΚΚΕΚ) και η **ανοιχτή ή διαμπερής** κάκωση (ΑΚΕΕΚ) (Roth & Worthington, 2010).

Στην περίπτωση της **ΚΚΕΚ**, η εγκεφαλική βλάβη είναι συνήθως εκτεταμένη, καθώς το τραύμα μπορεί να προκαλέσει διάρρηξη των κυτταρικών δομών και διασπορά βλαβών σε πολλαπλές περιοχές. Το φαινόμενο αυτό συχνά συνοδεύεται από κινήσεις τύπου "χτύπημα-αντίχτυπο του εγκεφάλου εντός του κρανίου, οδηγώντας σε εγκεφαλικό μώλωπα (Coelho et al., 2013). Αντιθέτως, στην ΑΚΕΚ, η βλάβη είναι συνήθως τοπική και εντοπίζεται σε συγκεκριμένες νευρολογικές περιοχές (Roth & Worthington, 2010).

Σε ελαφριάς μορφής ΚΕΚ, μπορεί να παρατηρηθούν ήπιες διαταραχές, όπως σύντομη απώλεια συνείδησης ή μνήμης. Όταν η κάκωση είναι πιο σοβαρή, η απώλεια μνήμης και οι περίοδοι ασυνειδησίας είναι εντονότερες. Αν και σπάνιο, είναι δυνατό να προκληθεί αφασία, ιδίως σε περιπτώσεις όπου υπάρχει ευρεία εγκεφαλική βλάβη (ΚΚΕΚ) ή όταν η περιοχή της κάκωσης σχετίζεται άμεσα με γλωσσικές λειτουργίες (ΑΚΕΚ) (Coelho et al, 2013; Ylvisaker, Szekeres, & Feeney, 2008).

Τα συμπτώματα μετά από ΤΕΒ είναι ποικίλα και μπορεί να περιλαμβάνουν πονοκεφάλους, θολή όραση, κόπωση, ζάλη, δυσκολίες στον ύπνο, ευερεθιστότητα, άγχος και καταθλιπτική διάθεση (Coelho et al., 2013). Επιπλέον, ενδέχεται να προκληθούν επιληπτικές κρίσεις ή να αυξηθεί ο κίνδυνος για τη μελλοντική εμφάνιση νευροεκφυλιστικών παθήσεων, όπως η νόσος Alzheimer και η νόσος Parkinson, ιδιαίτερα με την πάροδο του χρόνου και τη γήρανση του ατόμου (Roth & Worthington, 2010).

Από την πλευρά της λογοπαθολογίας, οι επιπτώσεις της ΤΕΒ εντοπίζονται συνήθως σε τρεις βασικούς **άξονες επικοινωνία, γνωστικές λειτουργίες και συμπεριφορά** (Μεντενόπουλος, 2003). Οι τομείς αυτοί αλληλεπιδρούν στενά μεταξύ τους και πολλές από τις επηρεαζόμενες δεξιότητες αποτελούν συνδυαστικά αποτελέσματα βλάβης σε πολλαπλές εγκεφαλικές περιοχές (Roth & Worthington, 2010).

Οι αφασικές διαταραχές που προκαλούνται από **ανοιχτού τύπου** κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις (ΚΕΚ) δεν διαφέρουν σημαντικά από αυτές που οφείλονται σε αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια (Μεντενόπουλος, 2003). Ωστόσο, οι αφασίες από **κλειστές κακώσεις** διαφέρουν ουσιωδώς, καθώς προκύπτουν κυρίως λόγω απότομης επιτάχυνσης/επιβράδυνσης και μετατόπισης του εγκεφάλου εντός του κρανίου, χωρίς απευθείας τραυματισμό. Οι μετωπιαίοι και οι κροταφικοί λοβοί πλήττονται συχνότερα (Coelho et al., 2013).

Η ευαισθησία συγκεκριμένων περιοχών του φλοιού εξηγεί την ποικιλομορφία των αφασικών συνδρόμων σε ΚΕΚ. Η συχνότητα εμφάνισης αφασίας εξαρτάται άμεσα από τη σοβαρότητα της κάκωσης: 2% σε γενικό πληθυσμό ΚΕΚ, 30% σε ασθενείς με κώμα και 46% όταν το κώμα διαρκεί πάνω από 24 ώρες (Levin, 1991).

Ο πιο κοινός τύπος αφασίας μετά από ΚΕΚ είναι η λέξιλογική εξασθένηση (δυσχέρεια εύρεσης λέξεων), ενώ η αφασία Wernicke εμφανίζεται συχνά. Η αφασία αγωγιμότητας είναι σπάνια, και η αφασία Broca ακόμα σπανιότερη (Μεντενόπουλος, 2003). Η πορεία αποκατάστασης εξαρτάται από τη βαρύτητα του τραύματος. Η δυσεύρεση λέξεων συνιστά τη συνηθέστερη μακροπρόθεσμη γλωσσική δυσκολία, ενώ η αφασία τύπου Wernicke μπορεί να επιμείνει. Παρά την αποκατάσταση βασικών γλωσσικών δεξιοτήτων, οι δυσκολίες στη σύνθεση συνεκτικού και λειτουργικού προφορικού λόγου, ιδίως σε καθημερινό διάλογο, συχνά δυσχεραίνουν την κοινωνική και επαγγελματική επανένταξη των ασθενών (Μεντενόπουλος, 2003).

Αυτοάνοσα Νοσήματα

Η αφασία μπορεί να είναι το πρώτο ή και κυρίαρχο σύμπτωμα **αυτοάνοσης εγκεφαλίτιδας**, ιδιαίτερα όταν προσβάλλονται οι γλωσσικές περιοχές του αριστερού ημισφαιρίου. Η πιο συχνή περίπτωση είναι η εγκεφαλίτιδα με αντισώματα κατά των NMDA υποδοχέων, η οποία έχει καταγραφεί σε νέους ενήλικες και παιδιά και συχνά ξεκινά με ψυχιατρικά συμπτώματα, τα οποία εξελίσσονται σε σοβαρές διαταραχές του λόγου και της συνείδησης (Dalmau et al., 2008). Παρόμοια είναι και τα περιστατικά με αντισώματα κατά LGI1, τα οποία εντοπίζονται κυρίως σε ενήλικες και σχετίζονται με αμνησία και ομιλητικές διαταραχές χωρίς ψύχωση (van Sonderen et al., 2016). Στις περιπτώσεις αυτές, η αφασία μπορεί να εκδηλωθεί με διακοπτόμενο λόγο, μειωμένη κατανόηση, ή πλήρη σιγή (mutism), ενώ η μορφή της ποικίλει ανάλογα με την περιοχή που επηρεάζεται – από Wernicke μέχρι Broca ή αφασία αγνωσίας (Schellekens,, Rijntjes & Kassubek, 2018).

Ένα ενδιαφέρον εύρημα στη μελέτη του Schellekens et al. (2018) είναι ότι σε περιπτώσεις αυτοάνοσης εγκεφαλίτιδας, η απεικόνιση (MRI) δεν δείχνει πάντα αλλοιώσεις στο ύψος των γλωσσικών περιοχών, γεγονός που καθιστά τη διάγνωση δύσκολη αν στηριχθεί αποκλειστικά σε απεικονιστικά ευρήματα. Ωστόσο, σε DSA (ψηφιακή αγγειογραφία εγκεφάλου) παρατηρούνται διαταραχές στη ροή αίματος ή αγγειοσυσπάσεις, που βοηθούν στη διαφοροποίηση από αγγειακά επεισόδια. Η αντίδραση στη θεραπεία με ανοσοκατασταλτικά είναι γενικά καλή, αν και εξαρτάται από τη χρονική στιγμή παρέμβασης (Schellekens,, Rijntjes & Kassubek, 2018).

Η ίδια μελέτη, επισημαίνει επίσης ότι οι περιπτώσεις αυτές μπορεί να μιμηθούν εγκεφαλικά ή επιληπτικές κρίσεις, και γι' αυτό είναι κρίσιμο να γίνεται έλεγχος για αυτοαντισώματα σε υγρό εγκεφαλονωτιαίου μυελού (CSF) και ορό, ιδιαίτερα σε νέους ασθενείς με οξεία αφασία χωρίς εμφανές ισχαιμικό επεισόδιο (Schellekens,, Rijntjes & Kassubek, 2018).

Τοξικά Αίτια

Η έκθεση σε **τοξικές ουσίες**, ιδίως βαρέα μέταλλα όπως ο μόλυβδος και ο υδράργυρος, έχει συνδεθεί με ποικίλες νευρολογικές εκδηλώσεις, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται και διαταραχές λόγου, όπως η αφασία. Οι νευροτοξίνες αυτές επιδρούν στη συναπτική μεταβίβαση και στο μεταβολισμό των νευροδιαβιβαστών, προκαλώντας

δυσλειτουργία στις περιοχές του εγκεφάλου που ρυθμίζουν τη γλωσσική επεξεργασία (Rugulies,, Hansen, Kolstad, & Bonde,2004). Η αφασία σε αυτούς τους ασθενείς συχνά συνοδεύεται από γενικότερη νοητική έκπτωση, μειωμένη προσοχή και διαταραχές μνήμης, γεγονός που ενισχύει την υπόθεση συστηματικής φλοιώδους δυσλειτουργίας (Rugulies,, Hansen, Kolstad, & Bonde, (2004).

Σύμφωνα με την ανασκόπηση του Rugulies et al. (2004), η χρόνια έκθεση σε μόλυβδο μπορεί να προκαλέσει γνωσιακή επιβάρυνση που συσσωρεύεται σταδιακά, επηρεάζοντας και το λόγο –ειδικά σε άτομα επαγγελματικού κινδύνου όπως εργάτες σε εργοστάσια μπαταριών ή χυτήρια. Η παθοφυσιολογία περιλαμβάνει μεταβολές στον άξονα υποθαλάμου-υπόφυσης, διαταραχές στον μεταβολισμό της ντοπαμίνης και αυξημένο οξειδωτικό στρες στον εγκέφαλο.

Επιπλέον, η αλληλεπίδραση της έκθεσης σε μόλυβδο με το γονίδιο APOE ε4 φαίνεται να αυξάνει την ευπάθεια στη γνωσιακή έκπτωση, υπονοώντας γενετική προδιάθεση σε συγκεκριμένα άτομα. Η λογοπαραγωγή μπορεί να επηρεαστεί σε φάσμα, από ήπια λέξη-εύρεση μέχρι πλήρη αφασία, ανάλογα με τη δόση και τη διάρκεια έκθεσης (Rugulies,, Hansen, Kolstad, & Bonde, (2004).

Μεταβολικά Αίτια

Οι μεταβολικές διαταραχές αποτελούν μια λιγότερο προφανή αλλά κλινικά σημαντική κατηγορία αιτιών αφασίας. Ο εγκέφαλος, ως μεταβολικά ευαίσθητο όργανο, επηρεάζεται έντονα από διακυμάνσεις σε ουσίες όπως η **γλυκόζη**, το **νάτριο** και η **βιταμίνη B1** (θειαμίνη), οδηγώντας σε παροδικά ή επίμονα νευρογλωσσικά ελλείμματα (Weissenborn et al. 2005). Σε περιπτώσεις ηπατικής ανεπάρκειας, η αφασία μπορεί να αποτελεί σύμπτωμα της εγκεφαλοπάθειας που σχετίζεται με την εναπόθεση αμμωνίας και άλλων τοξινών στον εγκέφαλο (Weissenborn et al. 2005). Οι Weissenborn et al. (2005) αναφέρουν ότι τέτοιοι ασθενείς παρουσιάζουν διαταραχές στην κατανόηση και έκφραση λόγου που συχνά δεν διαγιγνώσκονται άμεσα, επειδή επικαλύπτονται με συμπτώματα σύγχυσης.

Παράλληλα, η **υπογλυκαιμία**, ιδιαίτερα σε ασθενείς με διαβήτη τύπου 1 ή με υποπρολαβή δόση ινσουλίνης, έχει αναφερθεί σε περιπτώσεις οξείας αφασίας με παροδικό χαρακτήρα. Το άρθρο των Rao et al. (2006) περιγράφει κλινικά περιστατικά όπου οι ασθενείς παρουσίασαν πλήρη δυσκολία στον προφορικό λόγο, χωρίς συνοδό παράλυση,

η οποία αποκαταστάθηκε πλήρως με ενδοφλέβια χορήγηση γλυκόζης. Οι συγγραφείς προτείνουν ότι η έλλειψη ενέργειας στις γλωσσικές περιοχές του εγκεφάλου προκαλεί λειτουργική σιγή, χωρίς όμως μόνιμη δομική βλάβη. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται και στην έλλειψη θειαμίνης (βιταμίνη B1), η οποία οδηγεί στην εγκεφαλοπάθεια Wernicke (Weissenborn et al, 2005). Όπως περιγράφουν οι Sechi & Serra (2007), η κατάσταση αυτή εμφανίζεται συχνά σε ασθενείς με χρόνια κατάχρηση αλκοόλ ή παρατεταμένο υποσιτισμό. Παρόλο που το κλασικό τρίπτυχο συμπτωμάτων περιλαμβάνει νυσταγμό, αστάθεια και συγχυτική εικόνα, σε αρκετούς ασθενείς παρουσιάζεται και λόγος χωρίς συνοχή, με ελλείμματα στη σύνταξη και κατανόηση. Αυτές οι εκδηλώσεις μπορεί να αποδοθούν στην προσβολή του θαλάμου και των μεσεγκεφαλικών δομών που συνδέονται με τις γλωσσικές περιοχές.

Λοιμώδεις Αιτίες

Η αφασία που προκαλείται από λοιμώξεις του εγκεφάλου συνδέεται κυρίως με ιογενείς μορφές εγκεφαλίτιδας, με πιο χαρακτηριστική την **εγκεφαλίτιδα από ιό του απλού έρπητα τύπου 1** (HSV-1). Αυτή η λοίμωξη προσβάλλει κατά προτίμηση τον έσω κροταφικό λοβό και τον ιππόκαμπο, δηλαδή περιοχές κλειδιά για την κατανόηση και παραγωγή του λόγου (Rosenbloom, 2016). Σύμφωνα με τις ανασκοπήσεις των Rosenbloom et al. (2016) και Karur (1994), η αφασία μπορεί να είναι το πρώτο σύμπτωμα της λοίμωξης, ακόμα και σε περιπτώσεις όπου δεν παρατηρούνται άμεσα άλλα σημεία λοίμωξης όπως πυρετός ή σύγχυση.

Τα συμπτώματα μπορεί να κυμαίνονται από ήπια δυσκολία εύρεσης λέξεων (ανομία) έως σοβαρή Wernicke αφασία, με πλήρη διαταραχή κατανόησης, φλύαρο αλλά ασυνάρτητο λόγο και νεολογισμούς. Η εμφάνιση επιληπτικών κρίσεων είναι συχνή, ενώ σε πολλές περιπτώσεις συνυπάρχει και προοδευτική απώλεια μνήμης, κάτι που δυσχεραίνει τη διαφορική διάγνωση από νευροεκφυλιστικές παθήσεις.

Η επιβεβαίωση της διάγνωσης γίνεται με PCR για HSV στο εγκεφαλονωτιαίο υγρό, ενώ η μαγνητική τομογραφία εγκεφάλου συνήθως δείχνει υπέρπυκνες περιοχές στον κροταφικό λοβό (υψηλό T2/FLAIR σήμα). Αν η θεραπεία με ακυκλοβίρη δεν ξεκινήσει νωρίς, οι γλωσσικές δυσλειτουργίες μπορεί να επιμείνουν. Σε χρόνια στάδια, παρατηρούνται νευρογλωσσικές ατροφίες και σε κάποιους ασθενείς η αφασία επιμένει ως σταθερό υπόλειμμα (Tyler, Marslen-Wilson & Stamatakis, 2005).

Επιπλέον λοιμώξεις όπως **HIV, CMV** ή **εγκεφαλοπάθειες σχετιζόμενες με προχωρημένο AIDS** μπορούν επίσης να προκαλέσουν αφασικές διαταραχές, συνήθως μέσω διάχυτης εγκεφαλικής βλάβης. Σε βακτηριακές μηνιγγίτιδες ή αποστήματα, η αφασία μπορεί να είναι αποτέλεσμα τοπικής πίεσης σε γλωσσικές περιοχές ή φλεγμονώδους καταστροφής ιστού (Tyler, Marslen-Wilson & Stamatakis, 2005).

Η φλεγμονή του αριστερού κροταφικού λοβού, όπως σε περιπτώσεις εγκεφαλικού αποστήματος, μπορεί να προκαλέσει αιφνίδια εμφάνιση αφασίας συνοδευόμενη από κεφαλαλγία. Αφασικές εκδηλώσεις είναι πιθανό να εμφανιστούν σε πληθώρα λοιμώξεων του ΚΝΣ, όπως ιογενείς εγκεφαλίτιδες, τοξοπλάσμωση, ακόμη και σε περιπτώσεις νεοπλασματικής αιτιολογίας όπως τα εγκεφαλικά λεμφώματα (Μεντενόπουλος, 2003).

Ειδική μνεία γίνεται στην ερπητική εγκεφαλίτιδα, όπου ποσοστό έως και 75% των ασθενών παρουσιάζουν αφασία, συνήθως μετά από επιληπτική κρίση. Αντιθέτως, στη σκλήρυνση κατά πλάκας η αφασία είναι εξαιρετικά σπάνια, με καταγεγραμμένη συχνότητα μόλις 1% (Kahna, 1971). Όταν εμφανίζεται, ενδέχεται να συνιστά πρώιμη εκδήλωση της νόσου και αναφέρεται στη βιβλιογραφία ως υποφλοιώδης αφασία (Μεντενόπουλος, 2003).

Επιληψία

Η αφασία μπορεί να αποτελέσει είτε μετέπειτα είτε ενδιάμεσο σύμπτωμα σε άτομα με **επιληπτική** δραστηριότητα στους κροταφικούς λοβούς, ειδικά όταν οι κρίσεις εντοπίζονται στο κυρίαρχο ημισφαίριο. Ο Steinlein (2009) επισημαίνει ότι σε ορισμένα γενετικά σύνδρομα επιληψίας, όπως το σύνδρομο Landau-Kleffner (LKS) ή η ηλεκτρική επιληπτική δραστηριότητα στον ύπνο (ESES)-η απώλεια του λόγου μπορεί να είναι προοδευτική και επίμονη, επηρεάζοντας τόσο την κατανόηση όσο και την εκφορά. Το LKS είναι ένα σπάνιο παιδικό σύνδρομο όπου παιδιά με φυσιολογική ανάπτυξη λόγου χάνουν ξαφνικά την ικανότητα γλωσσικής επικοινωνίας, με κύριο παθοφυσιολογικό υπόβαθρο εστιακές επιληπτικές εκφορτίσεις στους αμφίπλευρους κροταφικούς λοβούς, ιδίως κατά τη διάρκεια του ύπνου (Steinlein, 2009 & Tassinari et al, 2000).

Ένα ακόμα ενδιαφέρον στοιχείο που παρουσιάζεται στη μελέτη είναι η συσχέτιση γενετικών μεταλλάξεων, όπως σε γονίδια του καναλιού νάτριου (π.χ. SCN1A) ή γονίδια υποδοχέων GABA, με αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης αφασίας σε πλαίσιο επιληψίας. Σε περιπτώσεις μετατραυματικής επιληψίας ή ιδιοπαθούς TLE, η αφασία εμφανίζεται συχνά

ως παροδικό σύμπτωμα μετά από κρίση, ενώ σπανιότερα εμφανίζεται ως σταθερό εστιακό εύρημα (Steinlein, 2009). Αξιοσημείωτο είναι ότι η ηλεκτροεγκεφαλογραφική δραστηριότητα σε αυτές τις περιπτώσεις δεν αντανακλά πάντα τη σοβαρότητα των γλωσσικών ελλειμμάτων (Steinlein, 2009).

Κατά τη διάρκεια επιληπτικών κρίσεων, η ομιλία δύναται να διαταραχθεί με ποικίλους τρόπους (Gabr et al., 1989). Παρατηρούνται φαινόμενα όπως άναρθρες κραυγές, μη αναγνωρίσιμες λέξεις ή φράσεις, καθώς και παθολογική εκφορά λόγου, με χαρακτηριστικά όπως παραφασίες, δυσκολία στην άρθρωση και διακοπές στον ρυθμό της ομιλίας (Gabr et al., 1989).

Η αφασία μπορεί να παρατηρηθεί και κατά τη διάρκεια κρίσεων τύπου *petit mal*, ιδίως όταν συνοδεύονται από στερεότυπες φωνητικές εκφράσεις ή επανάληψη λέξεων. Σε τέτοιες περιπτώσεις ενδέχεται να προσβάλλεται η κινητική συμπληρωματική άλω. Οι αφασικές κρίσεις καθώς και οι μετακριτικές μορφές αφασίας σχετίζονται κυρίως με εστίες στο αριστερό κροταφικό ημισφαίριο (Μεντενόπουλος, 2003). Αφασικά φαινόμενα καταγράφονται επίσης κατά τη διάρκεια αύρας, καθώς και σε ψυχοφυσιολογικά φαινόμενα τύπου *déjà vu* ή *déjà vécu* (Μεντενόπουλος, 2003).

Η μορφή της αφασίας σχετίζεται στενά με το επιληπτικό συμβάν που την προηγήθηκε. Όταν προηγείται διαταραχή σκέψης, επικρατούν ελλείμματα στην κατανόηση, ενώ οι παραφασίες εμφανίζονται κυρίως σε επεισόδια *déjà vu*. Οι αλλαγές αυτές προκύπτουν από τη διάχυση των εκφορτίσεων εντός του ρινεγκεφαλικού συστήματος. Ο Thomas και οι συνεργάτες του (1991) περιγράφουν περιπτώσεις επιληπτικών καταστάσεων παρατεταμένης διάρκειας, οι οποίες εκδηλώνονται ως παρατεταμένα αφασικά επεισόδια, διάρκειας ακόμη και αρκετών ωρών (Μεντενόπουλος, 2003).

Ταξινόμηση και Κλινική Εικόνα

Ταξινόμηση

Η προσπάθεια κατανόησης και περιγραφής των αφασικών συνδρόμων έχει αποτελέσει αντικείμενο εκτεταμένης μελέτης στο πεδίο της νευρογλωσσολογίας. Στο πλαίσιο αυτό, έχουν προταθεί διάφορες προσεγγίσεις ταξινόμησης, όπως η κατάταξη βάσει της εντόπισης της εγκεφαλικής βλάβης (π.χ. Goddglass, Kaplan & Barresi, 2001 & Kertesz, 1979), η γλωσσολογική προσέγγιση που βασίζεται στη γλωσσική δομή (Jacobson, 1964), καθώς και λειτουργικές, μεθοδικά προσανατολισμένες προσεγγίσεις που εστιάζουν στα

συμπεριφορικά χαρακτηριστικά της γλωσσικής διαταραχής (π.χ. Schuell, Jenkins & Jimenez & Pabon, 1964).

Από πρακτική κλινική σκοπιά, ιδιαίτερα χρήσιμη θεωρείται η προσέγγιση της ομάδας της **Βοστώνης** (Goodglass et al., 2001), η οποία προτείνει τη διάκριση των αφασιών σε δύο βασικές κατηγορίες, με βάση την ροή του λόγου: **μη ρέουσες (χωρίς ροή)** και **ρέουσες (με ροή)**. Το σύστημα αυτό εστιάζει κυρίως στην ποιότητα της γλωσσικής εκφοράς, τόσο στον προφορικό όσο και στον γραπτό λόγο. Η σοβαρότητα της αφασικής διαταραχής μπορεί να κυμαίνεται, εντός κάθε κατηγορίας, από ήπια έως βαριά.

Οι **μη ρέουσες αφασίες** χαρακτηρίζονται από μειωμένη λεκτική παραγωγή, περιορισμένο λεξιλόγιο, αγραμματισμό, καθώς και προβλήματα άρθρωσης, προσωδίας και ρυθμού (π.χ. προβλήματα στον επιτονισμό και την τονικότητα). Αυτά τα χαρακτηριστικά καθιστούν την έκφραση δύσκολη και απαιτητική για το άτομο, ενώ η κατανόηση του λόγου συχνά παραμένει σχετικά διατηρημένη (Roth & Worthington, 2010). Αντίθετα, **οι ρέουσες αφασίες** διακρίνονται από διαταραχές στην κατανόηση της γλώσσας, αλλά με διατήρηση της ρυθμικής και μελωδικής ροής του λόγου. Οι ασθενείς παρουσιάζουν συνήθως σημαντικές δυσκολίες στην ανάκληση λέξεων, εμφανίζουν παραφασίες (δηλαδή, αλλοιώσεις στην επιλογή φωνημάτων ή λέξεων), χρήση νεολογισμών, εμμονές σε λέξεις ή εκφράσεις, αλλά διατηρούν την προσωδιακή ποιότητα της ομιλίας τους (Roth & Worthington, 2010).

Κλινική Εικόνα

Αφασία του Broca

Η αφασία του Broca φέρει το όνομά της από τον Γάλλο ιατρό Paul Broca, ο οποίος τον 19ο αιώνα συνέβαλε σημαντικά στην κατανόηση της εντοπισμένης λειτουργικότητας του εγκεφάλου. Πρόκειται για μια μορφή αφασίας που συχνά αναφέρεται και ως "εκφραστική" αφασία, καθώς σχετίζεται κυρίως με τη διαταραχή της λεκτικής έκφρασης. Η περιοχή του Broca αντιστοιχεί στην περιοχή 44 του χάρτη Brodmann, που χρησιμοποιείται για την ακριβή χαρτογράφηση των φλοιωδών περιοχών του εγκεφάλου. Εντοπίζεται στη τρίτη μετωπιαία έλικα, μπροστά από την προκεντρική έλικα, περιοχή που σχετίζεται με τον κινητικό έλεγχο της εκφοράς λόγου (Davis, 2011).

Η εγγύτητα της περιοχής του Broca προς την κύρια κινητική περιοχή εξηγεί γιατί η αφασία αυτή συχνά συνοδεύεται από δεξιά ημιπάρεση ή ημιπληγία, καθώς και από αδυναμία των

μυών στη δεξιά πλευρά του προσώπου. Αν και παραδοσιακά αποδίδεται η παθογένεια της αφασίας του Broca αποκλειστικά στην ομώνυμη περιοχή, νεότερες μελέτες καταδεικνύουν ότι η χρόνια αγραμματική αφασία μπορεί να οφείλεται σε εκτενέστερες βλάβες που επεκτείνονται στην πρόσθια νήσο, καθώς και σε γειτονικές περιοχές του μετωπιαίου, κροταφικού και βρεγματικού λοβού (Davis, 2011).

Επιπρόσθετα, βλάβες σε βαθύτερες εγκεφαλικές δομές, όπως στην οπίσθια έσω κάψα, διαμετακομιστική περιοχή μεταξύ του θαλάμου και των βασικών γαγγλίων, μπορούν επίσης να οδηγήσουν στην εμφάνιση της αφασίας του Broca (Levine & Sweet, 1983). Όταν η αλλοίωση εντοπίζεται μόνο στην περιοχή 44, μπορεί να εμφανιστεί οξεία αφασία του Broca, η οποία ωστόσο έχει την τάση να εξελιχθεί σε διαφορετικό σύνδρομο με την πάροδο του χρόνου (Kertesz, Harlock & Coates, 1979). Σε τέτοιες περιπτώσεις, οι ασθενείς μπορεί να εμφανίσουν απραξία λόγου ή σύνδρομο εμφράκτου της περιοχής του Broca (Mohr et al., 1978).

Ο Kertesz (1979) περιέγραψε μια συνεχή διαβάθμιση συνδρόμων που προκύπτουν από εγκεφαλικά επεισόδια στην περιοχή αυτή, σημειώνοντας ότι όσο εκτενέστερη είναι η βλάβη, τόσο πιο πλήρες είναι το κλινικό φάσμα της αφασίας του Broca. Αυτή η πολυπλοκότητα των ευρημάτων οδήγησε ορισμένους ερευνητές, όπως ο Damasio (2001), να επισημάνουν την απουσία ξεκάθαρης ανατομικής συσχέτισης μεταξύ της περιοχής του Broca και του συνδρόμου που φέρει το όνομά της (Davis, 2011).

Κλινικά, το κυρίαρχο χαρακτηριστικό της αφασίας του Broca είναι ο **αγραμματισμός**, δηλαδή η δυσκολία στη σύνταξη προτάσεων. Η ανεύρεση λέξεων είναι συγκριτικά λιγότερο επηρεασμένη, ενώ η κατανόηση λόγου παραμένει κατά κανόνα σχετικά ικανοποιητική, με ελαφρές έως μέτριες διαταραχές. Παρότι η εκφορά είναι περιορισμένη, συχνά οι παραγόμενες λέξεις είναι επικοινωνιακά επαρκείς, με αποτέλεσμα το ακροατήριο να μπορεί να κατανοήσει το μήνυμα με σχετική ακρίβεια (Davis, 2011).

Χαρακτηρίζεται επίσης, από λόγο που είναι δυσχερής και αργός, με ελλιπή ροή και συνήθως περιορισμένος σε απλές φράσεις ή μεμονωμένες λέξεις. Το φάσμα της κλινικής εικόνας είναι ευρύ: σε ορισμένες περιπτώσεις υπάρχει πλήρης αδυναμία εκφοράς λόγου, ενώ σε άλλες, οι δυσκολίες εντοπίζονται κυρίως στην ανάσυρση λέξεων. Ένα διακριτό χαρακτηριστικό είναι ο «τηλεγραφικός λόγος», όπου παραλείπονται οι γραμματικοί δείκτες και λειτουργικές λέξεις, όπως οι προθέσεις, και ο ασθενής βασίζεται κυρίως σε

ουσιαστικά και ρήματα. Αυτό το μοτίβο εμφανίζεται συχνά και στον γραπτό λόγο (Papathanasiou, 2014 & Kandel, Schwartz, & Jessell, 2003).

Παρά τη διαταραχή στη ροή της ομιλίας, αυτόματες λεκτικές ακολουθίες, όπως η αριθμηση ή η απαγγελία των ημερών, αλλά και φράσεις με έντονη συναισθηματική φόρτιση ή βωμολοχίες, συνήθως παραμένουν ανέπαφες. Η κατανόηση του προφορικού λόγου είναι σχετικά διατηρημένη, ωστόσο όταν εξεταστούν πιο σύνθετες γραμματικές δομές, εντοπίζονται σημαντικά ελλείμματα. Δεξιότητες όπως η επανάληψη λέξεων, η προφορική ανάγνωση, η κατονομασία και η παραγωγή γραπτού λόγου παρουσιάζουν σημαντικούς περιορισμούς (Papathanasiou, 2014).

Επιπλέον, συχνά καταγράφονται φωνημικές παραφασίες, δηλαδή, αλλοιώσεις στη φωνημική δομή των λέξεων, καθώς και απραξία λόγου, ιδίως κινητικού τύπου (Basso, 2003) και ιδιαίτερα κατά την προσπάθεια άρθρωσης λέξεων που απαιτούν λεπτό κινητικό έλεγχο. Οι ασθενείς αυτοί μπορεί επίσης να εμφανίζουν ιδεοκινητική απραξία (Benson, 1993), καθώς και δεξιά ημιπληγία, η οποία ποικίλλει σε σοβαρότητα ανάλογα με την έκταση της βλάβης στην αριστερό ημισφαίριο (Papathanasiou, 2014).

Σφαιρική Αφασία

Η σφαιρική αφασία αποτελεί μία από τις πλέον σοβαρές μορφές γλωσσικής διαταραχής, χαρακτηριζόμενη από εκτεταμένη δυσλειτουργία σε όλα τα επίπεδα της γλωσσικής ικανότητας (Μεντενόπουλος, 2003). Παρόλο που κάποιοι ασθενείς ενδέχεται να διατηρούν μία στοιχειώδη μορφή φωνητικής παραγωγής, αυτή συχνά περιορίζεται σε μη λειτουργικά λεκτικά στερεότυπα, χωρίς ουσιαστικό επικοινωνιακό περιεχόμενο (Μεντενόπουλος, 2003).

Νευροαπεικονιστικά δεδομένα, κυρίως από αξονική τομογραφία, δείχνουν ότι οι βλάβες σε περιπτώσεις σφαιρικής αφασίας επεκτείνονται σε ολόκληρη την περισύλβια περιοχή, δηλαδή στις περιοχές γύρω από την πλάγια αυλάκα του εγκεφάλου, και συνήθως περιλαμβάνουν τόσο την περιοχή του Broca όσο και του Wernicke (Kertesz et al., 1997; Mazzocchi & Vignolo, 1979; Naeser & Hayward, 1978). Σε ορισμένες περιπτώσεις, η βλάβη επεκτείνεται και στη λευκή ουσία κάτω από τον φλοιό ή εντοπίζεται σε βαθύτερες εγκεφαλικές δομές, όπως η νήσος, οι φακοειδείς πυρήνες και η έσω κάψα (Davis, 2011) . Αν και η πλειονότητα των περιπτώσεων περιλαμβάνει ευρείες φλοϊκές βλάβες, υπάρχουν εξαιρέσεις. Σε σπάνιες περιπτώσεις, η περιοχή του Wernicke μπορεί να παραμένει

ανέπαφη, παρά την ύπαρξη σφαιρικής αφασίας (Basso et al., 1985; Vignolo et al., 1986). Όταν η αρχική βλάβη εντοπίζεται κυρίως στον μετωπιαίο λοβό, είναι δυνατό στην οξεία φάση να εμφανιστούν χαρακτηριστικά αφασίας τύπου Wernicke, τα οποία στη συνέχεια μεταπίπτουν σε μια πιο σοβαρή εικόνα τύπου Broca (Davis, 2011).

Η σφαιρική αφασία ενδέχεται να προκύψει είτε από ένα μεγάλο εγκεφαλικό έμφρακτο στον κύριο κορμό της μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας (MCA), είτε από διαδοχικά ισχαιμικά επεισόδια που επηρεάζουν τις πρόσθιες και οπίσθιες διακλαδώσεις της ίδιας αρτηρίας (Damasio, 2001). Αξιοσημείωτο είναι, ότι οι ασθενείς με σφαιρική αφασία μπορεί να είναι σε εγρήγορση και να έχουν συνείδηση του περιβάλλοντος, παρότι η ικανότητά τους για γλωσσική έκφραση και κατανόηση είναι δραματικά μειωμένη. Συχνά μπορούν να εκφράσουν συναισθήματα και προθέσεις μέσω εξωγλωσσικών μέσων, όπως χειρονομίες, εκφράσεις προσώπου ή ήχους (Davis, 2011).

Η διάγνωση της σφαιρικής αφασίας πρέπει να τίθεται με ιδιαίτερη προσοχή, ιδίως όταν παρατηρείται σοβαρή έκπτωση στην κατανόηση, την παραγωγή προφορικού λόγου και τη γραφή. Ωστόσο, υπάρχουν επιπρόσθετοι παράγοντες που μπορεί να προσομοιάζουν με εκτεταμένη αφασία και να δυσχεραίνουν την κλινική αξιολόγηση:

- Νευροκινητικά ελλείμματα που επηρεάζουν την απόκριση σε λεκτικά ερεθίσματα
- Πολύ χαμηλά επίπεδα εγρήγορσης ή συνείδησης
- Σοβαρός αποπροσανατολισμός ή γνωστική σύγχυση
- Ψυχολογικοί παράγοντες, όπως κατάθλιψη ή απουσία κινήτρου για επικοινωνία

Η σφαιρική αφασία επηρεάζει σχεδόν όλες τις βασικές λειτουργίες της γλωσσικής επικοινωνίας. Οι ασθενείς συχνά δεν μπορούν να παράγουν αυθόρμητο λόγο, ενώ η εκφορά περιορίζεται σε στερεοτυπικές ή επαναλαμβανόμενες φράσεις, όπως «το-το» ή άλλες απλές λεκτικές μονάδες. Αν και σπάνιο, αυτοματοποιημένες ακολουθίες, όπως η απαρίθμηση των ημερών ή των αριθμών, μπορεί εν μέρει να διατηρηθούν (Papathanasiou, 2014).

Όλες οι υπόλοιπες γλωσσικές λειτουργίες, κατανόηση, επανάληψη, κατονομασία, ανάγνωση και γραφή, παρουσιάζουν εκτεταμένη διαταραχή. Η έκταση της βλάβης συνήθως περιλαμβάνει τόσο τις πρόσθιες όσο και τις οπίσθιες γλωσσικές περιοχές του αριστερού ημισφαιρίου, καθιστώντας δύσκολη την αποκατάσταση (Alexander, 2000).

Αφασία του Wernicke

Η αφασία του Wernicke αποτελεί τη σοβαρότερη μορφή **ρέουσας αφασίας** και απαντάται στη βιβλιογραφία και με τους όρους αισθητική, αντιληπτική ή αφασία jargon. Τα άτομα με αυτή τη μορφή αφασίας εμφανίζουν σοβαρά ελλείμματα στην κατανόηση του λόγου και παράγουν λόγο που χαρακτηρίζεται από ασυνάρτητα ή νεολογιστικά στοιχεία, χωρίς επίγνωση της σημασιολογικής τους απόκλισης (Davis, 2011).

Παρότι η εκφορά του λόγου τους μπορεί να είναι συντακτικά δομημένη, παρουσιάζουν σημαντική αποδιοργάνωση στη σημασιολογική ακρίβεια και στην επιλογή λέξεων. Η συνεχής παραγωγή λόγου, ακόμη και όταν είναι η σειρά τους να ακούσουν, αποτελεί χαρακτηριστικό της αποκαλούμενης πίεσης λόγου, που συχνά συνοδεύει την αφασία του Wernicke (Davis, 2011). Σύμφωνα με τον Sparks (1978), οι ασθενείς αυτοί εμφανίζουν χαμηλή θεραπευτική ετοιμότητα, καθώς δεν έχουν επίγνωση των γλωσσικών τους δυσκολιών, γεγονός που δυσχεραίνει την εμπλοκή τους στη θεραπευτική διαδικασία.

Η αφασία του Wernicke συνδέεται με βλάβες στην περιοχή 22 του Brodmann, γνωστή ως περιοχή του Wernicke, καθώς και σε γειτονικές κροταφικές και βρεγματικές περιοχές (Kertesz, 1979 & Naeser & Hayward, 1978). Αξονικές τομογραφίες έχουν καταδείξει ότι οι σχετικές αλλοιώσεις εντοπίζονται συνήθως στις οπίσθιες και μέσες περιοχές του εγκεφαλικού φλοιού (Kirshner et al, 1989), ενώ η οπίσθια νήσος εμπλέκεται συχνά στη γένεση της αφασίας (Mazzocchi & Vignolo, 1979). Σε ορισμένες περιπτώσεις, μικρές βλάβες στον μετωπιαίο λοβό προκαλούν εικόνα παρόμοια με εκείνη της σφαιρικής αφασίας (Basso et al, 1985. Kirshner et al., 1989). Αν και η αφασία του Broca συνδέεται με μεγαλύτερη ανατομική διασπορά των αλλοιώσεων, υπάρχει σχετικά μικρή διαφωνία ως την εντοπισμένη περιοχή βλάβης που προκαλεί (Hayward, 1978). Αξονικές τομογραφίες έχουν καταδείξει ότι οι σχετικές αλλοιώσεις εντοπίζονται συνήθως στις οπίσθιες και μέσες περιοχές του εγκεφαλικού φλοιού (Kirshner et al., 1989), ενώ η οπίσθια νήσος εμπλέκεται συχνά στη γένεση της αφασίας (Mazzocchi & Vignolo, 1979). Σε ορισμένες περιπτώσεις, μικρές βλάβες στον μετωπιαίο λοβό προκαλούν εικόνα παρόμοια με εκείνη της σφαιρικής αφασίας (Basso et al., 1985 & Kirshner et al., 1989). Αν και η αφασία του Broca συνδέεται με μεγαλύτερη ανατομική διασπορά των αλλοιώσεων, υπάρχει σχετικά μικρή διαφωνία ως προς την εντοπισμένη περιοχή βλάβης που προκαλεί την τυπική αφασία του Wernicke (Damasio, 2001).

Προσπάθειες έχουν γίνει να ταξινομηθούν οι εκφραστικές διαφοροποιήσεις εντός του φάσματος της αφασίας του Wernicke. Έχει παρατηρηθεί ότι οι φωνηματικές παραφασίες σχετίζονται με έμφρακτα στην περιοχή του Wernicke και την κάτω βρεγματική περιοχή, ενώ οι λεκτικές ή σημασιολογικές παραφασίες συνδέονται με βλάβες στην οπίσθια γωνιακή έλικα και την παρακείμενη ινιακή περιοχή (Cappa, Cavalotti & Vignolo, 1981). Επίσης, έχει διαπιστωθεί ότι οι νεολογιστικές εκφράσεις προκαλούνται από βλάβες που εκτείνονται περισσότερο προς τα οπίσθια τμήματα του φλοιού, σε σχέση με εκείνες που προκαλούν σημασιολογικές παραφασίες (Kertesz, 1982).

Η αφασία τύπου Wernicke παρουσιάζει ένα διαφορετικό κλινικό προφίλ, με σχετικά διατηρημένη ροή ομιλίας. Ωστόσο, η ποιότητα του λόγου διαταράσσεται έντονα: παρατηρούνται φωνημικές και σημασιολογικές παραφασίες, νεολογισμοί (επινοημένες λέξεις) και συχνή χρήση άδειου ή μη ουσιαστικού λόγου, με ελάττωση της πυκνότητας σε λέξεις περιεχομένου. Όταν η παραγόμενη ομιλία είναι ιδιαιτέρως ακατανόητη, η κατάσταση αυτή περιγράφεται ως ακατάληπτη αφασία (jargon aphasia) (Parathanasiou, 2014 & Kandel, Schwartz, & Jessell, 2003).

Σημαντικό είναι το γεγονός ότι πολλοί ασθενείς δεν αντιλαμβάνονται το πρόβλημα στην επικοινωνία τους, κατάσταση γνωστή ως ανοσογνωσία. Αυτή η έλλειψη επίγνωσης επιβαρύνει τη συνεργασία στην αποκατάσταση και οδηγεί σε σοβαρές κοινωνικές δυσκολίες. Επίσης, εντοπίζονται ελλείμματα σε μια σειρά από λειτουργίες: η επανάληψη, η κατονομασία, η ανάγνωση και η γραφή είναι ουσιαστικά επηρεασμένες (Parathanasiou, 2014 & Kandel, Schwartz, & Jessell, 2003).

Επιπλέον, παρατηρούνται νευρολογικές συνυπάρχουσες διαταραχές, όπως ιδεοκινητική απραξία, καθώς και διαταραχές της οπτικής αντίληψης, όπως ημιανοψία ή άνω δεξιά τεταρτοκυκλική ανοψία (Adam, Victor, & Ropper, 1997). Αντίθετα, κινητικές διαταραχές είναι σπανιότερες στη συγκεκριμένη μορφή αφασίας (Basso, 2003).

Αφασία Αγωγής

Ανατομικά, η αφασία αγωγής έχει συσχετιστεί με δυσλειτουργία στις συνδέσεις μεταξύ φλοιωδών περιοχών, χωρίς απαραίτητα την ύπαρξη εκτεταμένης φλοιώδους βλάβης. Η θεωρία του αποσυνδεδετικού συνδρόμου (Geschwind, 1965) ερμηνεύει τη συγκεκριμένη αφασία ως αποτέλεσμα φθοράς σε λευκές νευρικές ίνες, ιδιαίτερα στην τοξοειδή δεσμίδα, η οποία συνδέει την περιοχή του Wernicke (αντίληψη ακουστικού λόγου) με την

περιοχή του Broca (παραγωγή λόγου). Η αποδιοργάνωση αυτής της νευρωνικής οδού επηρεάζει κυρίως την ικανότητα επανάληψης, η οποία εξαρτάται από την άρτια συνεργασία των δύο περιοχών (Davis, 2011).

Νευροαπεικονιστικά ευρήματα (Damasio & Damasio, 1980) δείχνουν ότι η τυπική βλάβη εντοπίζεται στον οπίσθιο άνω κροταφικό λοβό, στον κάτω βρεγματικό λοβό και στη βαθιά λευκή ουσία. Σε συμφωνία με τη θεωρία αποσύνδεσης, η περιοχή του Wernicke παραμένει συχνά ανέπαφη (Naeser & Hayward, 1978). Παρόλα αυτά, έχουν καταγραφεί εξαιρέσεις, όπου η αφασία αγωγής εμφανίστηκε ακόμη και χωρίς υποφλοιώδεις αλλοιώσεις (Mendez & Benson, 1985).

Ο Kertesz και οι συνεργάτες του (1977) διαχώρισαν δύο μορφές αφασίας αγωγής, ανάλογα με τη θέση της βλάβης: μια **πρόσθια** μορφή με λιγότερο ρέουσα ομιλία και μια **οπίσθια** μορφή με πιο φυσιολογική ροή λόγου. Ο Damasio (2001) επικεντρώνει την τυπική αλλοίωση στα όρια των βρεγματικών και κροταφικών λοβών, συγκεκριμένα στις υπερχειλίες έλικες, αλλά επισημαίνει ότι διαφορετικά πρότυπα βλάβης μπορούν να προκαλέσουν αφασία αγωγής. Παρότι η τοξοειδής δεσμίδα θεωρείται κύρια δομή που σχετίζεται με την εμφάνιση του συνδρόμου, υπάρχουν ενδείξεις ότι η συγκεκριμένη αφασία ενδέχεται να οφείλεται και σε εναλλακτικές νευροανατομικές αλλοιώσεις (Anderson et al., 1999).

Η αφασία αγωγής είναι μια διαταραχή της γλωσσικής λειτουργίας που χαρακτηρίζεται κυρίως από σοβαρή δυσκολία στην επανάληψη προτάσεων, παρόλο που η κατανόηση του λόγου και η αυθόρμητη παραγωγή διατηρούνται σε σημαντικό βαθμό. Κατά την αλληλεπίδραση με τον ασθενή, η ροή της συζήτησης ενδέχεται να φαίνεται ομαλή, ωστόσο, κατά τη διάρκεια των τυποποιημένων αξιολογήσεων, παρατηρείται αιφνίδια επιδείνωση της ικανότητας επανάληψης, ιδίως σε φράσεις μεγαλύτερης διάρκειας ή σύνθετης δομής (Davis, 2011).

Το πιο χαρακτηριστικό γνώρισμα της αφασίας αγωγής είναι η δυσαναλογία μεταξύ επανάληψης και άλλων γλωσσικών δεξιοτήτων, με τους ασθενείς να αντιμετωπίζουν συχνά δυσκολίες στην ανάκληση λέξεων, καθώς και φωνηματικές παραφασίες. Εντούτοις, οι ασθενείς αντιλαμβάνονται τα σφάλματά τους και προσπαθούν ενεργά να τα διορθώσουν μέσα από επαναλαμβανόμενες προσπάθειες αυτοδιόρθωσης, γνωστές ως συμπεριφορές προσέγγισης (Bartha & Benke, 2003).

Η αφασία αγωγής διακρίνεται από έντονη διαταραχή στην επανάληψη λόγου, ενώ η αυθόρμητη λεκτική παραγωγή συνήθως διατηρεί τη ροή της και είναι σχετικά κατανοητή. Παρά αυτή τη ροή, συχνά εμφανίζονται φωνημικές παραφασίες, δηλαδή λάθη σε μεμονωμένους φθόγγους των λέξεων, καθώς και δυσκολία στην εύρεση της κατάλληλης λέξης κατά την ομιλία. Ένα αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό είναι ότι οι ασθενείς έχουν επίγνωση των γλωσσικών λαθών τους και επιχειρούν διορθώσεις, πολλές φορές επαναλαμβάνοντας διαδοχικές προσπάθειες για την εύστοχη εκφορά μιας λέξης, φαινόμενο γνωστό ως *conduite d'approche* (Alexander, 2000).

Η κατανόηση του λόγου στις περισσότερες περιπτώσεις παραμένει ικανοποιητική, όμως σε πιο απαιτητικές συντακτικές δομές μπορεί να εμφανιστούν λεπτά ελλείμματα (Basso, 2003). Συνυπάρχουν επίσης συχνά δυσκολίες στην κατονομασία, ενώ και η γραφή επηρεάζεται. Στην προφορική ανάγνωση παρατηρούνται λάθη τόσο φωνημικού τύπου όσο και σημασιολογικού χαρακτήρα (παραλεξίες). Η αφασία αγωγής μπορεί επίσης να συνοδεύεται από ιδεοκινητική απραξία, καθώς και από νευρολογικά ελλείμματα αισθητηριακής ή κινητικής φύσης (Parathanasiou, 2014).

Κατονομαστική Αφασία

Η κατονομαστική ή αμνησιακή αφασία θεωρείται η ηπιότερη μορφή αφασίας. Χαρακτηρίζεται από ήπια μείωση στην κατανόηση του λόγου και παραγωγή ρέουσων, γραμματικά σωστών προτάσεων, οι οποίες, όμως, συχνά στερούνται νοηματικής σαφήνειας εξαιτίας της δυσκολίας στην ανάκληση λέξεων (Parathanasiou, 2014).

Ο λόγος των ασθενών περιλαμβάνει συχνά γενικούς ή αόριστους όρους, όπως αντωνυμίες και περιγραφικά ουσιαστικά, που χρησιμοποιούνται για να καλύψουν την αδυναμία εύρεσης της κατάλληλης λέξης με ακρίβεια. Έτσι, παρότι η δομή είναι ορθή, η πληροφοριακή αξία του λόγου περιορίζεται σημαντικά. Κατά την κατονομασία αντικειμένων, παρατηρείται πως οι ασθενείς ενίοτε ανακαλούν άμεσα ορισμένες λέξεις, ενώ για άλλες βασίζονται σε παρατεταμένες ή έμμεσες περιγραφές, προσπαθώντας να φτάσουν στο επιθυμητό λεκτικό στόχο. Αξιοσημείωτο είναι ότι, παρά το γεγονός πως η αντίληψη και κατανόηση παραμένουν σε ικανοποιητικά επίπεδα, παρατηρούνται περιπτώσεις όπου ο ασθενής διστάζει να αναγνωρίσει μια λέξη ως σωστή, ακόμη και όταν την ανακαλεί με επιτυχία (Davis, 2011).

Σημειώνεται ότι, ενώ η ανομία (δυσκολία κατονομασίας) αποτελεί σύμπτωμα κοινό σε όλα τα αφασικά σύνδρομα, η κατονομαστική αφασία αποτελεί ειδική κλινική οντότητα, όπου η ανομία είναι το κυρίαρχο γλωσσικό έλλειμμα (Davis, 2011).

Αναφορικά με τη νευρολογική εντόπιση, δεν έχει καθοριστεί ένας μοναδικός εγκεφαλικός τύπος που να ευθύνεται αποκλειστικά για την εκδήλωση της κατονομαστικής αφασίας. Παρ' όλα αυτά, έχουν εντοπιστεί συσχετίσεις με βλάβες στο όριο μεταξύ του βρεγματικού και κροταφικού λοβού, ιδίως στην περιοχή της γωνιώδους έλικας. Μια μελέτη από τους Illes, Metter, Dennings και συνεργάτες (1989) σε 12 ασθενείς με ήπια κατονομαστική αφασία έδειξε δομική βλάβη στην οπίσθια άνω κροταφική έλικα σε όλους τους συμμετέχοντες.

Οι ερευνητές διέκριναν δύο υποομάδες: Η **πρώτη** παρουσίαζε ικανοποιητική ροή λόγου, η οποία συνδεόταν με διατηρημένο μεταβολισμό στους πρόσθιους λοβούς, ενώ η **δεύτερη** ομάδα, με ελαφρώς μειωμένη ροή, εμφάνιζε μειωμένο μεταβολισμό στον αριστερό προμετωπιαίο φλοιό και βαθύτερες αλλοιώσεις, πέρα από την προμετωπιαία περιοχή. Ο Illes, (1989) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η συντονισμένη λειτουργία μεταξύ του μετωπιαίου φλοιού και των βαθύτερων δομών, όπως οι νεοραβδωτές περιοχές, είναι κρίσιμη για την αυθόρμητη, ρέουσα και καλά διαμορφωμένη γλωσσική παραγωγή.

Η κατονομαστική αφασία περιγράφεται κυρίως από δυσκολία στην ανάκληση ονομάτων αντικειμένων ή προσώπων, παρόλο που ο ασθενής αναγνωρίζει τη φύση τους. Έτσι, ενώ το άτομο γνωρίζει σε ποιο αντικείμενο αναφέρεται, δυσκολεύεται να το ονομάσει όταν του ζητείται (Parathanasiou, 2014). Η λεκτική ροή είναι φυσιολογική, όμως εμφανίζονται παύσεις, κυκλικές διατυπώσεις και παραφράσεις, οι οποίες αποκαλύπτουν την προσπάθεια αναζήτησης της σωστής λέξης (Parathanasiou, 2014).

Σε αυτή τη μορφή αφασίας, φωνημικές και σημασιολογικές παραφασίες είναι μάλλον σπάνιες, ενώ διατηρούνται σε μεγάλο βαθμό οι ικανότητες επανάληψης, κατανόησης και ανάγνωσης (Seo et al., 2020). Η ανομία συναντάται συχνά και σε ασθενείς που βρίσκονται σε στάδιο αποκατάστασης από άλλες μορφές αφασίας, γεγονός που καθιστά την ανομική αφασία μία από τις πιο "καθαρές" και ελαφριές μορφές γλωσσικής διαταραχής (Parathanasiou, 2014).

Τέλος, σύμφωνα με νευροψυχολογικά ευρήματα, η διαδικασία της κατονομασίας περιλαμβάνει την ενεργοποίηση πολλαπλών περιοχών του εγκεφάλου, ανάλογα με το αν το ερέθισμα είναι προφορικό ή οπτικό. Έτσι, η ανατομική βάση της διαταραχής είναι

διάχυτη, και όχι εστιασμένη, κάτι που δικαιολογεί και τη σχετική ηπιότητα της συμπτωματολογίας (Papathanasiou, 2014).

Διαφλοιώδεις Αφασίες

Οι διαφλοιικές αφασίες αποτελούν μια ομάδα αφασικών συνδρόμων που διακρίνονται από ένα κοινό αλλά παράδοξο χαρακτηριστικό: η ικανότητα επανάληψης παραμένει εντυπωσιακά διατηρημένη, σε αντίθεση με άλλες γλωσσικές λειτουργίες όπως η την κατανόηση και την αυθόρμητη παραγωγή λόγου, που μπορεί να παρουσιάζουν σημαντικές διαταραχές. Αυτό το φαινόμενο εξηγείται από τη λειτουργική απομόνωση της περικεντρικής γλωσσικής περιοχής (περισύλβια ζώνη) του αριστερού ημισφαιρίου, η οποία διακόπτεται από τη σύνδεσή της με τον υπόλοιπο φλοιό, χωρίς να υφίσταται άμεση βλάβη (Assal et al., 1983). Τυπικά, αυτή η αποσύνδεση προκαλείται από πολλαπλά έμφρακτα ή διάχυτες ισχαιμικές βλάβες, που συνήθως εντοπίζονται σε περιοχές οριακής αιμάτωσης μεταξύ των μείζονων εγκεφαλικών αρτηριών.

Οι βλάβες συχνά εκτείνονται σε ημικυκλική κατανομή από τον μετωπιαίο λοβό έως το βρεγματο-ινιακό όριο, ενίοτε μέσω των ανώτερων βρεγματικών δομών ή υποφλοιωδών περιοχών κάτω από αυτές (Davis, 2011). Οι διαφλοιικές αφασίες ταξινομούνται σε **τρεις** κύριες μορφές

Η **διαφλοιώδης κινητική αφασία** έχει συμπτώματα παρόμοια με εκείνα της αφασίας Broca, καθώς ο ασθενής δυσκολεύεται έντονα να ξεκινήσει ή να διαμορφώσει αυθόρμητες λεκτικές απαντήσεις (Davis, 2011). Ωστόσο, διατηρείται η ικανότητα επανάληψης ακόμη και μακροσκελών φράσεων, κάτι που διαφοροποιεί σαφώς τη διαταραχή. Οι εγκεφαλικές αλλοιώσεις εντοπίζονται κυρίως στον μετωπιαίο λοβό, άνω και πρόσθια της περιοχής του Broca (Berthier, 1999).

Σε αυτή τη μορφή, η ομιλία είναι μη ρέουσα, παρουσιάζοντας μικρή έκταση φράσεων και παύσεις, παρότι η κατανόηση και η κατονομασία είναι σχετικά καλές. Η επανάληψη λέξεων ή προτάσεων διατηρείται σε αξιοσημείωτο βαθμό, με ορισμένους ασθενείς να επαναλαμβάνουν μηχανικά ό,τι ακούνε, φαινόμενο γνωστό ως ηχολαλία ή παθητική μίμηση. Παράλληλα, υπάρχουν δυσκολίες στην ανάγνωση και στη γραφή, και ενίοτε παρατηρούνται φωνημικές παραφασίες (Papathanasiou, 2014).

Η μορφή αυτή μπορεί να παρουσιαστεί ως υπόλειμμα μετά από αποκατάσταση αφασίας Broca ή ως έκφραση μετωπιαίας βλάβης ευρύτερης κλίμακας, η οποία ενδέχεται να

συνοδεύεται από κινητικά και αισθητηριακά ελλείμματα, ήπια δυσαρθρία, και σε σοβαρές περιπτώσεις, απουσία πρωτοβουλίας και κινητικής αλαλίας, κατάσταση που συνδέεται με την έννοια της δυναμικής αφασίας κατά Luria (Adams et al., 1997, Roch-Lecours & Lhermitte, 1979).

Αντίστοιχα, η **διαφλοιώδης αισθητική αφασία** παρουσιάζει εικόνα όμοια με την αφασία Wernicke, ωστόσο η ικανότητα επανάληψης λόγου παραμένει ανέπαφη, σε αντίθεση με την πλήρη αποδιοργάνωσή της στην αφασία Wernicke (Seo et al., 2020). Ένα χαρακτηριστικό σύμπτωμα είναι η ηχολαλία, όπου το άτομο αντί να απαντήσει, επαναλαμβάνει αυτοματοποιημένα την ερώτηση που του απευθύνεται (Parathanasiou, 2014). Οι εγκεφαλικές βλάβες εντοπίζονται πίσω από την κύρια γλωσσική περιοχή, πιο συγκεκριμένα στο κροταφοϊνιακό όριο ή σε περιοχές μεταξύ της μέσης και οπίσθιας εγκεφαλικής αρτηρίας, όπως φαίνεται σε τομογραφικές απεικονίσεις (Davis, 2011).

Η μορφή αυτή χαρακτηρίζεται από ρέουσα, αλλά συχνά χωρίς νόημα ομιλία, η οποία περιέχει νεολογισμούς, φωνημικές παραφασίες και φράσεις που δεν ανταποκρίνονται επικοινωνιακά στην περίσταση (jargon) (Μεντενόπουλος, 2003). Παρότι η επανάληψη παραμένει λειτουργική, οι ασθενείς παρουσιάζουν σοβαρά ελλείμματα στην κατανόηση του προφορικού και του γραπτού λόγου, ενώ και η κατονομασία, η ανάγνωση και η γραφή επηρεάζονται σημαντικά (Parathanasiou, 2014).

Η **μικτή** διαφλοιώδης αφασία συνδυάζει τα συμπτώματα τα κύρια χαρακτηριστικά της κινητικής και της αισθητηριακής διαφλοιικής αφασίας (Seo et al., 2020). Η γλωσσική έκπτωση είναι σοβαρή, με ελάχιστη κατανόηση και στερεότυπες, άνευ νοήματος εκφράσεις, ενώ η επανάληψη μπορεί να είναι καταναγκαστική ή υπερβολικά αυτόματη (Davis, 2011).

Δηλαδή, η ομιλία είναι μη ρέουσα, με σοβαρές διαταραχές στην κατανόηση, κατονομασία, ανάγνωση και γραφή, αλλά, αξιοσημείωτα, η επανάληψη λέξεων και προτάσεων παραμένει διατηρημένη, συχνά μέσω μηχανικής ηχολαλίας. Οι ασθενείς σε αυτή την κατάσταση μπορεί να αναπαράγουν μηχανικά κάθε ακουστικό ερέθισμα, χωρίς να κατανοούν το περιεχόμενό του (Parathanasiou, 2014).

Πρόκειται για ένα είδος σφαιρικής αφασίας, στην οποία όμως η ικανότητα επανάληψης διατηρείται. Αυτό μπορεί να ερμηνευτεί ως λειτουργική απομόνωση των κέντρων λόγου, που ενώ παραμένουν βιολογικά ακέραια, αποσυνδέονται από άλλες γνωσιακές δομές που παράγουν νόημα ή εκούσια λεκτική πρωτοβουλία (Davis, 2011).

Η επιστημονική βιβλιογραφία εμφανίζει αντιφατικά ευρήματα σχετικά με τη συμμετοχή της περισιλουϊτίας περιοχής, αλλά υπάρχουν ενδείξεις ότι πολυεστιακές ή διάχυτες βλάβες, ιδίως σε μετωπιαίες και βρεγματικές περιοχές, μπορούν να προκαλέσουν MTA χωρίς άμεση εμπλοκή της γλωσσικής περιοχής (Davis, 2011). Επιπλέον, οι Cimino, Knight, Hollingsworth και Gonzalez Rothi (2005) πρότειναν ότι η διατήρηση της επανάληψης πιθανώς συνδέεται με τη συνδρομή του άθικτου δεξιού ημισφαιρίου, το οποίο ενδέχεται να αναλαμβάνει υποστηρικτικό ρόλο σε ορισμένες λειτουργίες του λόγου.

Μη Παραδοσιακές Μορφές Αφασίας

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι παραδοσιακές κατηγοριοποιήσεις της αφασίας βασίζονταν σε νευρολογικά πρότυπα που εντόπιζαν τη βλάβη κυρίως στην αριστερή περισύλβια περιοχή του εγκεφαλικού φλοιού. Ωστόσο, η σύγχρονη προσέγγιση, όπως παρουσιάστηκε στο πρώτο κεφάλαιο, απομακρύνεται από την αυστηρή σύνδεση της αφασίας με συγκεκριμένη νευρολογική εντόπιση, ανοίγοντας τον δρόμο για την αναγνώριση άτυπων μορφών αφασίας που ενδέχεται να είχαν αγνοηθεί παλαιότερα (Radanovic & Almeida, 2021).

Οι λεγόμενες «εξαιρετικές αφασίες» αναφέρονται σε μορφές της διαταραχής που δεν εντάσσονται εύκολα στα κλασικά διαγνωστικά πλαίσια. Η συνεχής πρόοδος στις νευροαπεικονιστικές τεχνικές και η εξέλιξη της κλινικής σκέψης αποκαλύπτουν περιπτώσεις που αποκλίνουν από τον κανόνα, θέτοντας υπό αμφισβήτηση τους παραδοσιακούς ορισμούς της αφασίας και διευρύνοντας την κατανόηση της γλωσσικής δυσλειτουργίας (Davis, 2011).

Διασταυρούμενη Αφασία

Μία από τις πλέον ιδιόζουσες περιπτώσεις είναι η διασταυρούμενη αφασία, η οποία παρατηρείται όταν ένα άτομο, συνήθως δεξιόχειρας, υφίσταται βλάβη στο δεξί ημισφαίριο και παρουσιάζει γλωσσικές διαταραχές (Sheehy & Haines, 2004). Αυτή η κατάσταση αποδίδεται σε αντίστροφη ή άτυπη ημισφαιρική εξειδίκευση, όπου οι γλωσσικές λειτουργίες έχουν οργανωθεί στον δεξιό εγκέφαλο, σε αντίθεση με το συνηθισμένο αριστερό ημισφαίριο (Davis, 2011).

Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται σε λιγότερο από 4% των ατόμων με αφασία, καθιστώντας το εξαιρετικά σπάνιο. Η διαφοροδιάγνωση επιχειρεί να διαπιστώσει εάν

πρόκειται για αντικατοπτρισμό της εγκεφαλικής οργάνωσης, για ολοκληρωμένη αντιστροφή της πλευρίωσης ή για ένα μεικτό πρότυπο λειτουργικής ασυμμετρίας (Corpens, Hungerford, Yamaguchi & Yamadori, 2002).

Ανασκοπώντας καταγεγραμμένα περιστατικά, διαπιστώνεται ότι περίπου το 70% των περιπτώσεων διασταυρούμενης αφασίας αποτελεί κατοπτρική αναπαραγωγή των κλασικών συνδρόμων του αριστερού ημισφαιρίου. Τα περισσότερα από τα τυπικά αφασικά σύνδρομα μπορούν να εμφανιστούν και σε αυτό το πλαίσιο. Ωστόσο, στο υπόλοιπο 30% παρατηρούνται μη αναμενόμενες κλινικές εικόνες, με εκτεταμένες αλλοιώσεις στο δεξιό ημισφαίριο αλλά με ελάχιστη ή μη χαρακτηριστική αφασία, και χωρίς εμφανή δυσλειτουργία των γνωστικών λειτουργιών που συνήθως αποδίδονται στο δεξιό ημισφαίριο (Schorl, Förster, Kropff, & Vasquez, 2017).

Στις περιπτώσεις αυτές, τα γλωσσικά ελλείμματα επικεντρώνονται κυρίως σε φωνολογικές ή σημασιολογικές διεργασίες (Alexander, Fischette & Fischer, 1989). Έχουν επίσης καταγραφεί περιστατικά όπου συγκεκριμένα σύνδρομα αφασίας παρουσιάζονται στο πλαίσιο διασταυρούμενης εγκεφαλικής οργάνωσης (Bartha, Marien, Poewe & Benke, 2004 - Sheehy & Haines, 2004).

Αν και σπάνιες, οι περιπτώσεις αφασίας που προκαλούνται από βλάβη στο δεξιό ημισφαίριο σε δεξιόχειρες είναι τεκμηριωμένες στη βιβλιογραφία (Καρπαθίου, 1993). Αυτοί οι ασθενείς ενδέχεται να επιτυγχάνουν ικανοποιητικά αποτελέσματα σε τυπικές δοκιμασίες λόγου, όμως εμφανίζουν ελλείμματα σε μεταγλωσσικά χαρακτηριστικά, όπως είναι η προσωδία, δηλαδή ο τονισμός, ο ρυθμός και το συναισθηματικό ύφος της ομιλίας (Papathanasiou, 2014).

Επιπλέον, παρουσιάζουν δυσκολίες στην ερμηνεία μη κυριολεκτικών εκφράσεων, όπως μεταφορές, σαρκασμό, χιούμορ και αφηρημένες έννοιες – περιοχές λόγου που απαιτούν λεπτές σημασιολογικές επεξεργασίες και συχνά σχετίζονται με τη λειτουργία του δεξιού ημισφαιρίου (Darby & Walsh, 2005).

Υποφλοιώδεις Αφασίες

Κατά τη μελέτη των αφασικών συνδρόμων έχει διαπιστωθεί ότι βλάβες στον εγκεφαλικό φλοιό συχνά συνοδεύονται από βλάβες και σε υποφλοιώδεις περιοχές (Mazzocchi & Vignolo, 1979). Τέτοιες βλάβες εμφανίζονται κυρίως σε περιπτώσεις εκτεταμένων εγκεφαλικών επεισοδίων που επηρεάζουν τόσο την επιφάνεια όσο και το βάθος του

εγκεφαλικού ιστού. Ο όρος υποφλοιώδης αφασία χρησιμοποιείται για να περιγράψει γλωσσικές διαταραχές που προκύπτουν από αλλοιώσεις εντοπισμένες κυρίως κάτω από τον εγκεφαλικό φλοιό, στο αριστερό ημισφαίριο (Almeida & Radanovic, 2024). Αν και αυτές οι μορφές αφασίας έχουν αμφισβητηθεί ως προς τον ρόλο τους στη γλωσσική επεξεργασία, συνεχίζουν να αποτελούν αντικείμενο έρευνας (Davis, 2011).

Κεντρικές υποφλοιώδεις περιοχές περιλαμβάνουν τον θάλαμο, την έσω κάψα, καθώς και τα βασικά γάγγλια. Η έσω κάψα, ένα δίκτυο νευρικών ινών, παρεμβάλλεται ανάμεσα στον θάλαμο και τους φακοειδείς πυρήνες (Nadeau & Crosson, 1997). Οι τελευταίοι, μαζί με τον κερκοφόρο πυρήνα και το κέλυφος, συγκροτούν το ραβδωτό σώμα, το οποίο είναι τμήμα των εξωπυραμιδικών κινητικών δομών. Σε περιστατικά υποφλοιώδους αφασίας, οι βλάβες εντοπίζονται συνήθως στο ραβδωτό σώμα, στο κέλυφος ή/και στην έσω κάψα (Davis, 2011 και Nadeau & Crosson, 1997).

Ο θάλαμος, βασικός κόμβος ενδοεγκεφαλικής επικοινωνίας, έχει εκτενείς συνδέσεις με περιοχές του φλοιού που σχετίζονται με κινητικές, αισθητηριακές και γνωσιακές λειτουργίες (Almeida & Radanovic, 2024). Οι διασυνδέσεις με τις προμετωπιαίες περιοχές, γνωστές και ως θαλαμο-μετωπιαίο πυλαίο σύστημα, φαίνεται να παίζουν σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση της προσοχής (Davis, 2011).

Σύμφωνα με τους Kirk και Kertesz (1994), τα σύνδρομα υποφλοιώδους αφασίας παρουσιάζουν αρκετές ομοιότητες με εκείνα της φλοιώδους αιτιολογίας, βάσει αποτελεσμάτων από δοκιμασίες αφασίας που διενεργήθηκαν εντός 40 ημερών από την έναρξη της διαταραχής. Όμως, οι υποφλοιώδεις βλάβες τείνουν να προκαλούν πιο έντονες κινητικές και αισθητηριακές δυσλειτουργίες. Παρά τις ομοιότητες, παραμένει ανοιχτό το ερώτημα κατά πόσο οι εν λόγω διαταραχές είναι αυθεντικές μορφές αφασίας ή απλώς παρόμοιες σε φαινομενολογία (Kirk & Kertesz, 1994). Ορισμένοι ερευνητές, όπως οι Kennedy και Murdoch (1994), αναγνωρίζουν τη δυνατότητα υποφλοιώδους βλάβης να παράγει χαρακτηριστικά των γνωστών αφασικών συνδρόμων, αλλά εκφράζουν επιφυλάξεις ως προς την εγκυρότητα των τυπικών νευροψυχολογικών εργαλείων στη διάγνωση της αιτιολογίας των γλωσσικών διαταραχών.

Ένα ενδιαφέρον χαρακτηριστικό των υποφλοιωδών αφασιών είναι η μεταβλητότητά τους με την πάροδο του χρόνου. Όπως σημειώνουν οι Kirk και Kertesz (1989), οι γλωσσικές δυσκολίες ενδέχεται να διαφοροποιηθούν σημαντικά μετά από τρεις μήνες, γεγονός που καθιστά τη χρονική στιγμή της αξιολόγησης κρίσιμη για τη διάγνωση (Davis, 2011).

Οι υποφλοιώδεις αφασίες διακρίνονται συνήθως σε θαλαμικές και μη-θαλαμικές μορφές, με βάση τη θέση της βλάβης. Στις θαλαμικές περιπτώσεις, παρατηρείται συνήθως καλή κατανόηση, σε συνδυασμό με σημασιολογικές παραφασίες και νεολογισμούς. Επιπλέον, κάποιοι ασθενείς διατηρούν την ικανότητα επανάληψης, χαρακτηριστικό που προσομοιάζει με τα διαφλοιώδη σύνδρομα. Σε σχετική μελέτη (Raymer et al., 1997), ασθενείς με αριστερό θαλαμικό έμφρακτο παρουσίασαν δυσκολίες στην εύρεση λέξεων και στη στοχευμένη ονομασία, ενώ αλλοιώσεις στον θάλαμο σχετίστηκαν με προβλήματα στην ονοματοδοσία ιατρικών όρων και γνωστών προσώπων (Crosson et al., 1997- Lucchelli et al., 1997). στη στοχευμένη ονομασία, ενώ αλλοιώσεις στον θάλαμο σχετίστηκαν με προβλήματα στην ονοματοδοσία ιατρικών όρων και γνωστών προσώπων (Crosson et al., 1997- Lucchelli et al., 1997).

Στις μη θαλαμικές αλλοιώσεις, όπως αυτές των βασικών γαγγλίων και της κάψας, οι ερευνητές περιγράφουν σύνδρομο αφασίας όπως οι πρόσθιες, οπίσθιες και σφαιρικές αφασίες της κάψας/κελύφους (Helm-Estabrooks & Albert, 1991). Οι πρόσθιες μορφές παρουσιάζουν χαρακτηριστικά όμοια με την αφασία του Broca, ιδίως στη δυσκολία αρθρωμένης ομιλίας, χωρίς ωστόσο να παρατηρείται σημαντική γραμματική απόκλιση (Naeser, 1998). Αντιθέτως, οι οπίσθιες μορφές προσομοιάζουν με το σύνδρομο του Wernicke.

Ένα από τα βασικά προβλήματα στις μελέτες αυτής της κατηγορίας είναι η απουσία σαφούς ορισμού της αφασίας, με αποτέλεσμα να μην είναι ξεκάθαρα τα κριτήρια για τη συμπερίληψη ασθενών στις μελέτες (Nadeau & Crosson, 1997). Ο κίνδυνος έγκειται στο να ερμηνεύονται διαταραχές λόγου, όπως η απραξία ή οι φωνητικές δυσκολίες, ως αφασίες, ακόμη και όταν δεν πληρούνται τα διαγνωστικά κριτήρια.

Δύο βασικές θεωρητικές προσεγγίσεις επιχειρούν να εξηγήσουν πώς υποφλοιώδεις αλλοιώσεις μπορούν να προκαλέσουν αφασία: Η πρώτη υπόθεση αναγνωρίζει άμεσο ρόλο στον θάλαμο και στα βασικά γάγγλια στη γλωσσική επεξεργασία, οπότε η βλάβη αυτών των δομών επηρεάζει άμεσα τη γλωσσική λειτουργία (Robin & Schienberg, 1990). Η δεύτερη θεωρία προτείνει ότι οι υποφλοιώδεις βλάβες οδηγούν σε δευτερογενή υποαιμάτωση ή λειτουργική αποδιοργάνωση σε περιοχές του φλοιού (π.χ. στις αριστερές περισύλβιες περιοχές), οι οποίες σχετίζονται άμεσα με τη γλωσσική παραγωγή. Η βελτίωση της αιμάτωσης εξηγεί τις ταχείες και θεαματικές αναρρώσεις, όπως καταγράφηκαν από τους Kirk και Kertesz (1989).

Οι ασθενείς, ενδέχεται να παρουσιάζουν προβλήματα στην κατανόηση του λόγου, δυσαρθρία, και κινητικές δυσλειτουργίες. Ειδικά η θαλαμική αφασία συχνά εμφανίζεται με μη ρέουσα ομιλία, η οποία συνοδεύεται σπανίως από προβλήματα στην κατανόηση. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η συμπτωματολογία μπορεί να περιλαμβάνει αρχική πλήρη σιγή, η οποία σταδιακά μετατρέπεται σε λόγο χαμηλής έντασης (Darby & Walsh, 2005).. Αυτοί οι ασθενείς απαντούν κυρίως σε ευθείες ερωτήσεις, και ο λόγος τους χαρακτηρίζεται από σημασιολογικές παραφασίες, χωρίς ευχέρεια στην αυθόρμητη παραγωγή (Darby & Walsh, 2005).

Αφασία στη Νοηματική Γλώσσα

Τα άτομα που επικοινωνούν με νοηματική γλώσσα μπορεί να παρουσιάσουν αφασία ακόμα και όταν δεν χρησιμοποιούν προφορικό λόγο, ιδίως σε περιπτώσεις βλάβης του αριστερού ημισφαιρίου. Η εγκεφαλική βάση της νοηματικής γλώσσας φαίνεται να ταυτίζεται εν μέρει με εκείνη των προφορικών γλωσσών, γεγονός που επιβεβαιώνει τη γλωσσική φύση της νοηματικής επικοινωνίας (Papathanasiou, 2014).

Στη διεθνή βιβλιογραφία περιγράφονται περιστατικά ασθενών που, παρόλο που μπορούσαν να μιμηθούν χειρονομίες και να κατανοήσουν γενικά κινήσεις όπως η ενέργεια του «βούρτσισματος των δοντιών», δεν ήταν σε θέση να κατανοήσουν ή να παράγουν τη νοηματική λέξη για την "οδοντόβουρτσα" (Papathanasiou, 2014). Αυτό αποδεικνύει πως, παρότι η χειρονομία μπορεί να μοιάζει, η νοηματική λέξη είναι συμβατικό γλωσσικό σχήμα, και απαιτεί συγκεκριμένη επεξεργασία από το αριστερό ημισφαίριο, ανεξαρτήτως του αν το μέσο έκφρασης είναι λεκτικό ή μη (MacSweeney, Capek, Campbell & Woll, 2008).

Πίνακας 2: Είδη των Αφασιών

Αφασίες	Ροή Λόγου	Κατανόηση	Επανάληψη	Κατονομασία
Μη Ρέουσες				
<i>Broca</i>	-	+	=	=
<i>Σφαιρική/Ολική</i>	-	-	-	-
<i>Διαφλοιώδης Κινητική</i>	-	+	+	=
<i>Διαφλοιώδης Μεικτή</i>	-	-	+	-
Ρέουσες				
<i>Wernicke</i>	+	-	-	=
<i>Αγωγής</i>	+	+	-	=
<i>Κατονομαστική/Ανομική</i>	+	+	+	-
<i>Διαφλοιώδης Αισθητική</i>	+	-	+	=

* (+) μη επηρεασμένη / (-) επηρεασμένη / (=) ποικίλλουσα

Τα ψυχιατρικά και νευρολογικά προβλήματα της αφασίας

Διαταραχές Προσοχής

Οι διαταραχές προσοχής παρατηρούνται συχνά σε καταστάσεις σύγχυσης και είναι κοινές στους αφασικούς ασθενείς. Συχνότερα εκδηλώνονται ως εστιασμένη αμέλεια μιας πλευράς του σώματος, σχεδόν πάντα της αριστερής, και χαρακτηρίζονται από μονόπλευρη αδιαφορία. Σε σοβαρότερες περιπτώσεις, το φαινόμενο επιτείνεται και συνοδεύεται από έλλειψη επίγνωσης της νόσου (νοσοαγνωσία) (Μεντενόπουλος, 2003).

Διαταραχές Βούλησης

Οι εν λόγω διαταραχές σχετίζονται στενά με τις προηγούμενες δυσλειτουργίες προσοχής και αφορούν την κινητική συμπεριφορά. Συγκεκριμένα, το υγιές άκρο του ασθενούς παραμένει αδρανές, εκτός αν υπάρξει εξωτερική προτροπή- ωστόσο, μετά την ενέργεια, το άκρο επιστρέφει σε κατάσταση ακινησίας και παραμέλησης. Παρά τις προσπάθειες πολλών ερευνητών (π.χ. Mesulam, 1985-1990), η αιτία του φαινομένου παραμένει αδιευκρίνιστη (Μεντενόπουλος, 2003).

Κινητικές Διαταραχές

Οι κινητικές διαταραχές στους αφασικούς ποικίλλουν σε βαρύτητα και σαφήνεια. Περιλαμβάνουν κυρίως παραλυτικά φαινόμενα, όπως ψευδοπρομηκική παράλυση, διαταραχές της οφθαλμοκινητικής λειτουργίας και απρακτικές διαταραχές (Μεντενόπουλος, 2003).

Αισθητηριακές Διαταραχές

Παρότι λιγότερο εμφανείς από τις κινητικές, οι αισθητικές δυσλειτουργίες μπορούν να προκαλέσουν έντονη δυσχέρεια στη λειτουργικότητα των ασθενών με αφασία. Η διερεύνησή τους περιπλέκεται λόγω της γλωσσικής ανεπάρκειας των ασθενών. Τέτοιες διαταραχές περιλαμβάνουν ημιαναισθησία, ημιανοψία και μορφές αγνωσίας (Μεντενόπουλος, 2003).

Νοητικές Διαταραχές

Οι γνωστικές δυσλειτουργίες ενδέχεται είτε να σχετίζονται με την αφασία είτε να είναι ανεξάρτητες, αλλά να επηρεάζουν τη γλωσσική ικανότητα. Συχνά παρατηρούνται αμνησικά σύνδρομα, άνοιες και το σύνδρομο Gerstmann, το οποίο έχει αποτελέσει αντικείμενο εντατικής ερευνητικής μελέτης (Benton, 1961, 1977, 1991- Gritchley, 1966).

Επιληψία

Η επιληπτική δραστηριότητα, όπως αναφέρθηκε και σε παραπάνω υπό ενότητα, αποτελεί συχνή επιπλοκή σε αφασικούς ασθενείς, ιδίως μετά από αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια (ΑΕΕ). Εκτιμάται ότι περίπου το 25% των ασθενών που υπέστησαν ΑΕΕ παρουσιάζουν κρίσεις, ενώ το ΑΕΕ είναι ο κύριος αιτιολογικός παράγοντας πρώτης επιληπτικής κρίσης στους ηλικιωμένους άνω των 70 ετών (Adams & Victor, 1989).

Κατάθλιψη στην Πρόσθια Αφασία

Η καταθλιπτική συνδρομή στην πρόσθια αφασία είναι σημαντικότερη σε σύγκριση με την οπίσθια μορφή. Όσο πιο πρόσθια εντοπίζεται η βλάβη, τόσο αυξάνεται η πιθανότητα εμφάνισης κατάθλιψης (Robinson & Szetela, 1981). Έχουν προταθεί διάφορες θεωρίες για τη σχέση της κατάθλιψης με τις βλάβες του μετωπιαίου λοβού. Ο Benson (1973) υποστηρίζει ότι οι ασθενείς με πρόσθια αφασία διατηρούν καλύτερη εναισθησία της

κατάστασής τους, γεγονός που, σε συνδυασμό με τη δυσκολία λεκτικής έκφρασης, οδηγεί σε ψυχοδυναμική εσωτερίκευση και καταθλιπτική διάθεση.

Αντίθετα, οι Robinson και συνεργάτες (1975) υποστηρίζουν ότι η κατάθλιψη σχετίζεται με νευροχημικές δυσλειτουργίες στο πάσχον ημισφαίριο, ειδικά σε συστήματα ντοπαμίνης και νοραδρεναλίνης.

Αδιαφορία και Παράνοια στην Οπίσθια Αφασία

Οι ασθενείς με οπίσθιου τύπου αφασία συχνά εμφανίζουν νοσοαγνωσία ή ακόμη και άρνηση της πάθησής τους. Μιλούν με παραφασίες ή ζαργονική γλώσσα (ζαργοναφασία) και εκνευρίζονται όταν ο συνομιλητής τους δεν κατανοεί όσα λένε. Όταν ακούν ηχογράφηση της ίδιας τους της ομιλίας, αρνούνται ότι είναι δική τους. Θεωρούν ότι οι άλλοι δεν μιλούν καθαρά ή δεν τους προσέχουν (Μεντενόπουλος, 2003). Η αντίληψη αυτή συχνά οδηγεί σε παρανοϊκή συμπεριφορά, παρόμοια με εκείνη που παρατηρείται σε άτομα με αιφνίδια απώλεια ακοής. Ενίοτε, καταγράφονται και παρορμητικές αντιδράσεις, οι οποίες ενδέχεται να θέσουν σε κίνδυνο τους γύρω τους (Μεντενόπουλος, 2003). Ο Benson και ο Geschwind (1976) επισημαίνουν ότι όλοι οι αφασικοί ασθενείς με επικίνδυνη συμπεριφορά και ανάγκη ειδικής φροντίδας φέρουν ευφραδή τύπο αφασίας.

Η ακριβής αιτιολογία αυτής της συμπεριφοράς δεν έχει διευκρινιστεί. Φαίνεται πως η παρανοϊκή και παρορμητική συμπεριφορά συνδέεται με βλάβες στον αριστερό κροταφικό λοβό. Οι ασθενείς με λεκτική κώφωση είναι περισσότερο επιρρεπείς σε τέτοιες αντιδράσεις, ειδικά όταν η βλάβη εντοπίζεται στο οπίσθιο τμήμα του λοβού (Μεντενόπουλος, 2003).

Αντιδραστική Κατάθλιψη

Η αντιδραστική κατάθλιψη συχνά ξεκινά με συναισθήματα ματαιότητας, μειωμένη παρακίνηση και απροθυμία για συμμετοχή σε δραστηριότητες αυτοεξυπηρέτησης και θεραπείας. Ορισμένοι ασθενείς αρνούνται τη λήψη τροφής και την επικοινωνία με άλλους, οδηγούμενοι σε συμπεριφορές αυτοκαταστροφικές (Goldstein, 1948).

Όταν εκδηλώνεται κατά τη φάση της αποκατάστασης, μπορεί να αντιμετωπιστεί με κατάλληλους κλινικούς χειρισμούς χωρίς την ανάγκη φαρμακευτικής παρέμβασης. Έμφαση δίδεται στη σωστή διατροφή, στον ύπνο και στη στήριξη του ασθενούς. Η φαρμακοθεραπεία χρησιμοποιείται σπάνια και περισσότερο για να κατευνάσει τις

ανησυχίες του περιβάλλοντος (Benson & Ardila, 1996), καθώς μπορεί να προκαλέσει ανεπιθύμητες επιπλοκές στη γλωσσική αποκατάσταση.

Παραδόξως, η εμφάνιση αντιδραστικής κατάθλιψης θεωρείται θετικό προγνωστικό σημάδι, καθώς δείχνει ενσυνειδητοποίηση της αναπηρίας και πιθανώς αυξημένη ικανότητα του ασθενούς να εμπλακεί ενεργά στη θεραπεία (Μεντενόπουλος, 2003).

Κεφάλαιο 3° – Μεθοδολογία

Σκοπός και επιμέρους στόχοι

Σκοπός έρευνας

Η συγκεκριμένη έρευνα είχε σκοπό να πραγματοποιήσει τις σταθμίσεις δύο νέων, απλών εργαλείων αξιολόγησης της επικοινωνίας για τις επίκτητες διαταραχές επικοινωνίας στην ελληνική γλώσσα. Επιλέχθηκαν οι κλίμακες Mississippi Aphasia Screening Test (MAST) και Kissing Dancing Test (KDT) και τέθηκε ως στόχος:

1. Να διερευνηθεί η λειτουργικότητα των δύο κλιμάκων σε άτομα που μιλούν την Ελληνική γλώσσα (ως πρώτη γλώσσα)
2. Να χρησιμοποιηθούν οι κλίμακες ως ένα έγκυρο μέσο αξιολόγησης στην κλινική πράξη βασιζόμενες στις αρχές της ψυχομετρίας και
3. Να καθοριστούν κανονιστικά δεδομένα για τον τυπικό πληθυσμό και βαθμολογίες διαχωρισμού.

Επιμέρους στόχοι

Οι επιμέρους στόχοι της έρευνας είναι οι εξής:

1. Να διαπιστωθεί εάν η πολιτισμική και γλωσσική προσαρμογή των Mississippi Aphasia Screening Test (MAST) και Kissing Dancing Test (KDT) είναι έγκυρες για τον Ελληνικό πληθυσμό.
2. Να γίνει αξιολόγηση της αξιοπιστίας και της εσωτερικής συνοχής των συγκεκριμένων κλιμάκων.
3. Να αποσαφηνιστεί εάν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των ηλικιακών ομάδων της έρευνας.
4. Να διακριβωθεί εάν υπάρχουν διαφορές σε συγκεκριμένες ερωτήσεις μεταξύ των δύο φύλων.

Καινοτομία ερευνητικής πρότασης – Αναβάθμιση υφιστάμενης γνώσης – Προστιθέμενη αξία και όφελος

Η καινοτομία της ερευνητικής πρότασης εντοπίζεται στο δεδομένο της ανεπαρκούς διερεύνησης του υπό εξέτασης θέματος στην ελληνική γλώσσα, γεγονός που σημαίνει ότι

τα ελάχιστα δημοσιευμένα ερευνητικά δεδομένα σχετικά με την εφαρμογή των κλιμάκων δεν αρκούν για να δώσουν μια ολοκληρωμένη εικόνα πάνω σε αυτό το θέμα. Σημαντικό είναι να σημειωθεί ότι δεν έχει πραγματοποιηθεί παρόμοια μελέτη στο ελληνικό πλαίσιο στο παρελθόν σε αυτού του τύπου κλίμακες. Η μελέτη αυτή θα βοηθήσει στην αξιολόγηση της αξιοπιστίας, της εγκυρότητας και της συνοχής των δύο κλιμάκων για την ελληνική γλώσσα. Ενδεχομένως να φανεί αν οι δύο κλίμακες είναι κατάλληλες προς στάθμιση στην ελληνική πραγματικότητα.

Επομένως, τα δεδομένα που προέκυψαν, θα αποτελούν το έναυσμα για περαιτέρω έρευνα στο πεδίο, θα συμβάλλουν τόσο στην ελληνική όσο και στη διεθνή βιβλιογραφία του επιστημονικού πεδίου της Λογοθεραπείας και γενικά η έρευνα θα παράσχει ερευνητικά εργαλεία επιστημονικά τεκμηριωμένα στους Λογοθεραπευτές οι οποίοι ασχολούνται με την διάγνωση των διαταραχών επικοινωνίας σε ενήλικες.

Μεθοδολογία Έρευνας

Ερευνητικός σχεδιασμός

Η παρούσα έρευνα χαρακτηρίζεται ως ποσοτική, διότι ο σκοπός της ήταν η εύρεση σχέσεων μεταξύ διαφόρων παραγόντων. Αυτό επιτευχθεί μέσω συστηματικής διερεύνησης με στατιστικές μεθόδους.

Υλικό

i. Χώρος και χρόνος διεξαγωγής της μελέτης

Λόγω των σημερινών δεδομένων, η έρευνα διεξάχθηκε δια ζώσης στο φυσικό χώρο του εκάστοτε εξετάζομενου/νης. Ο χρόνος για την διεξαγωγή της ήταν 4 μήνες.

ii. Δείγμα συμμετεχόντων

Το δείγμα των συμμετεχόντων αποτελούνταν από ενήλικο νευροτυπικό πληθυσμό, του οποίου η κατηγοριοποίηση πραγματοποιήθηκε με βάση την ηλικιακή ομάδα, το φύλο και το εκπαιδευτικό επίπεδο. Οι προϋποθέσεις για τα υγιή άτομα ήταν να είναι άνω των 18 ετών με τυπική επικοινωνία χωρίς ιατρικό ιστορικό διαταραχών φώνησης, δυσαρθρίας, νευρολογικών διαταραχών, ιστορικό όγκων κεφαλής και τραχήλου.

Η επιλογή του δείγματος είχε ηλικιακή ομοιογένεια, έγινε ανεξάρτητα από καταγωγή, οικογενειακή και κοινωνικοοικονομική κατάσταση.

Όλοι οι συμμετέχοντες όπως και οι φροντιστές τους ενημερώθηκαν με βάση τις αρχές του GDPR και της Συνθήκης του Ελσίνκι για την έρευνα και τους ζητήθηκε να υπογράψουν μια επιστολή συγκατάθεσης στην έρευνα. Συνολικά να σημειωθεί ότι η χορήγηση των ερωτηματολογίων ήταν ανώνυμη. Έχει διασφαλισθεί το απόρρητο των προσωπικών δεδομένων των υποκειμένων της έρευνας.

iii. Εργαλεία

Η παρούσα έρευνα είχε ως βάση πέντε κλίμακες. Συγκεκριμένα:

A) Κλίμακες Ελέγχου

1. Η δοκιμασία Γνωστικής Αξιολόγησης του Μόντρεαλ (MoCA) (Konstantopoulos, Vogazianos & Doskas, 2016) δοκιμασία ταχείας διαλογής που αξιολογεί τις γνωστικές λειτουργίες όπως οπτικο-χωρικές ικανότητες, επιτελικές λειτουργίες, βραχυπρόθεσμη μνήμη, προσοχή/συγκέντρωση, κατονομασία, επανάληψη προτάσεων, καθυστερημένη ανάκληση αφηρημένη σκέψη και προσανατολισμό στο χώρο και χρόνο. Στην αρχική μελέτη, το τεστ αναπτύχθηκε για να αξιολογήσει ομάδες συμμετεχόντων που είχαν διαγνωστεί με ήπια γνωστική εξασθένηση. Αξιολόγηση των γνωστικών και γλωσσικών λειτουργιών.

2. Η γνωστική δοκιμασία Saint Louis University Mental Status Examination (SLUM) (Tariq et al. 2006) Είναι μία δοκιμασία ταχείας διαλογής για την αξιολόγηση γλωσσικών και νοητικών λειτουργιών. Αξιολογεί την προσοχή, την άμεση ανάκληση, τον προσανατολισμό, την καθυστερημένη ανάκληση, την ικανότητα αριθμητικού υπολογισμού, την μνημονική ικανότητα (άμεση και καθυστερημένη ανάκληση) και την οπτική-χωρική ικανότητα.

3. Η δοκιμασία λεκτική ροής και λεκτικής ροής λέξεων δράσης (ρημάτων) (Kosmidis et al. 2004; Piatt et al. 2004). Κατά την χορήγηση της δοκιμασίας ζητείται από τον εξεταζόμενο να παραγάγει όσες περισσότερες λέξεις (ουσιαστικά και ρήματα) σε ένα λεπτό. Η δοκιμασία αυτή αξιολογεί τις επιτελικές και γλωσσικές λειτουργίες του εξεταζόμενου/νης.

B) Κλίμακες προς Πιλοτική Έρευνα

1. Δοκιμασία Mississippi Aphasia Screening Test (MAST) Nakase-Thompson, R., Manning, E., Sherer, M., Yablon, S. A., Gontkovsky, S. L. T., & Vickery, C. (2005).

Η δοκιμασία **Mississippi Aphasia Screening Test** είναι μία δοκιμασία σύντομης αξιολόγησης που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί με άτομα με σοβαρή νευρολογική βλάβη που παρουσιάζουν γλωσσικές διαταραχές. Η MAST ήταν να αξιολογήσει συνοπτικά και αντικειμενικά τις αλλαγές με την πάροδο του χρόνου για άτομα που δεν είναι ικανά να υποβληθούν σε επίσημες, μακροσκελείς γλωσσικές αξιολογήσεις. Το MAST περιέχει υποδοκιμασίες που αξιολογούν τόσο τις εκφραστικές όσο και τις αντιληπτικές γλωσσικές ικανότητες. Συγκεκριμένα η δοκιμασία MAST περιέχει εννέα υποδοκιμασίες που αξιολογούν: α) την κατονομασία, β) τον αυτοματοποιημένο λόγο γ) την επανάληψη, δ) την κατανόηση των Ναι/Όχι ερωτήσεων ε) την αναγνώριση αντικειμένων από πέντε σημασιολογικά πεδία, στ) την κατανόηση λεκτικών οδηγιών, ζ) την ικανότητα ανάγνωσης, η) την λεκτική ευχέρεια και ι) την ικανότητα γραφής. Η διάρκεια χορήγησης της δοκιμασίας είναι από 5 έως 15 λεπτά. Κάθε υποκλίμακα αθροίζεται σε 10 βαθμούς με εξαίρεση την υποκλίμακα Ακρίβειας Ναι/Όχι που αθροίζεται σε 20. Ο δείκτης βαθμολογείται με άθροισμα 50 βαθμών το καθένα και προστίθεται για τη συνολική βαθμολογία MAST (0 - 100 βαθμοί).

2. Δοκιμασία *Kissing & Dancing Test (KDT)* (Bak & Hodges, 2003)

Η δοκιμασία *Kissing Dancing Test (KDT)* έχει ως στόχο να αξιολογήσει την ικανότητα σημασιολογικής επεξεργασίας των ρημάτων. Περιλαμβάνει δύο υποδοκιμασίες α) την υποδοκιμασία με εικόνες; β) την υποδοκιμασία με λέξεις

Η υποδοκιμασία με εικόνες περιλαμβάνει 156 ασπρόμαυρο εικόνες , που απεικονίζουν διαφορετικές δράσεις και είναι διαιρεμένες σε 52 κάρτες, παρόμοιες σε σχέδιο, μέγεθος και χωρική κατανομή. Η κάθε κάρτα έχει μια εικόνα που αντιπροσωπεύει ένα ρήμα, ακολουθούμενο από δύο ακόμη ρήματα, που το ένα σχετίζεται σημασιολογικά με το ρήμα στόχο και άλλο δεν έχει άμεση σχέση με τον στόχο.

Η υποδοκιμασία με λέξεις περιλαμβάνει 156 λέξεις και είναι διαιρεμένες σε 52 κάρτες, παρόμοιες σε σχέδιο, μέγεθος και χωρική κατανομή. Η κάθε κάρτα έχει ένα ρήμα, ακολουθούμενο από δύο ακόμη ρήματα, που το ένα σχετίζεται σημασιολογικά με το ρήμα στόχο και άλλο δεν έχει άμεση σχέση με τον στόχο.

Μέθοδος συλλογής δεδομένων

Η έρευνα χωρίστηκε σε δύο φάσεις, σύμφωνα πάντα με το ερευνητικό πρωτόκολλο. Για την διεκπεραίωση της πρώτης φάσης, συντάχθηκε έγγραφο με σκοπό να δοθεί η άδεια συμμετοχής σε έρευνα. Στην δεύτερη φάση, μεταφράστηκαν οι δύο κλίμακες βασισμένες στα στοιχεία τους και όπως επιτάσσει η διεθνής βιβλιογραφία (δείτε παρακάτω στο υποκεφάλαιο Μεταφράσεις και Προσαρμογές Κλιμάκων και Ερωτηματολογίων).

Το απαιτούμενο χρονικό διάστημα για την διεκπεραίωση της χορήγησης των κλιμάκων διήρκεσε περίπου 4 μήνες. Κάθε εξεταζόμενος διερωτήθηκε δύο φορές για τη κάθε χορήγηση και όλη διαδικασία αποπερατώνεται σε 45-50 λεπτά περίπου. Οι κλίμακες χορηγήθηκαν με τις κατάλληλες διευκρινήσεις και τις οδηγίες που τις συνοδεύουν και ζητήθηκε από κάθε εξεταζόμενο/-η να δηλώσει την απάντηση εκείνη η οποία τον/την αντιπροσωπεύει καλύτερα. Όλα τα φυλλάδια απαντήσεων είχαν απρόσωπο χαρακτήρα. Τα στοιχεία που περιλήφθηκαν στις κλίμακες θα είναι το φύλο, η ηλικία καθώς και η δήλωση για ύπαρξη ή μη κάποιας παθολογίας που σχετίζεται με διαταραχές επικοινωνίας. Ζητήθηκε από τους εθελοντές να τους χορηγηθεί για δεύτερη φορά μετά από μία βδομάδα ξανά η όλη διαδικασία με τον ίδιο τρόπο και εάν το επιθυμούν.

Στην συνέχεια, συλλέχθηκε το υλικό και πραγματοποιήθηκε η αξιολόγηση των συμμετεχόντων σύμφωνα με τα κριτήρια αποκλεισμού. Αυτά περιλαμβάνουν την ύπαρξη παρούσας, προϋούσας ή παρελθούσας διαταραχής που να επηρεάζει την επικοινωνίας τους. Τέλος, έγινε η κωδικοποίηση, η εισαγωγή δεδομένων, η ανάλυση των στοιχείων και η ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Κριτήρια εισαγωγής στη μελέτη:

Ενήλικες άνδρες και γυναίκες (>18ετών) τυπικοί ενήλικες σε ηλικιακές ομάδες 18-29;11, 30-39;11, 40-49;11, 50-59;11, 60-69;11 και 70+ χρονών. Αριθμός συμμετεχόντων: το ελάχιστο 30 ανά ηλικιακή ομάδα

Φύλλο καταγραφής δεδομένων: (παράρτημα Δ)

<https://www.asha.org/siteassets/practice-portal/aatlanguagecognition.pdf>)

Διαδικασία

Ενημερώθηκαν συμμετέχοντες που πληρούν τα κριτήρια εισαγωγής στη μελέτη. Δόθηκε έντυπο συγκατάθεσης συμμετοχής στη μελέτη και συμπληρώθηκε από τον συμμετέχοντα.

Στατιστική ανάλυση και επεξεργασία δεδομένων

Οι στατιστικές αναλύσεις πραγματοποιήθηκε μέσω της χρήσης του προγράμματος “SPSS Version 28.0 Package” (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 28.0 Armonk, NY: IBM Corp). Πραγματοποιήθηκε περιγραφική και επαγωγική ανάλυση των αποτελεσμάτων από την οποία προέκυψαν οι επικρατούσες απαντήσεις για κάθε ερωτηματολόγιο για τον υγιή πληθυσμό, καθώς και οι μέσοι όροι για κάθε ερώτηση ξεχωριστά στις δύο κλίμακες. Οι μετρήσιμες μεταβλητές παρουσιάζονται με τη μέση τιμή (mean value), την τυπική απόκλιση (standard deviation), την ελάχιστη (min value) και τη μέγιστη τιμή (max value), οι δε μη μετρήσιμες μεταβλητές (βαθμωτές, διχοτομικές ή κατηγορηματικές) παρουσιάζονται με τη συχνότητα (απόλυτος αριθμός) εμφάνισης απάντησης καθώς και τη σχετική συχνότητα (ποσοστιαία αναλογία) εμφάνισης της κάθε τιμής της μεταβλητής. Επίσης, οι μετρήσεις αξιοπιστίας και εγκυρότητας έγιναν με τους δείκτες Cronbach-alpha coefficient και omega alpha coefficient. Για τις κλίμακες χρησιμοποιήθηκε και ο δείκτης συσχέτισή τους με Pearson R (σε περίπτωση κανονικής κατανομής των δεδομένων) ή Spearman R coefficients (σε περίπτωση μη κανονικής κατανομής των δεδομένων).

Μεταφράσεις και Προσαρμογές Κλιμάκων και Φυλλαδίων Απαντήσεων

Η μετάφραση και η πολιτισμική προσαρμογή των Κλιμάκων και Φυλλαδίων Απαντήσεων πραγματοποιήθηκαν με τα «Ελάχιστα Κριτήρια Μετάφρασης» (Medical Outcomes Trust, 1997) ή τις μεταφράσεις όλων των κλιμάκων που ακολούθησαν τις διαδικασίες όπως αυτές ορίστηκαν από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO, 2020).

Η πρώτη απόδοση μετάφρασης των κλιμάκων από την Αγγλική γλώσσα στην Ελληνική ήταν απόρροια μετάφρασης φυσικών ομιλητών της ελληνικής με επάρκεια στην αγγλική. Μία αναφορά συμφιλίωσης (reconciliation version) των δύο μεταφράσεων αναπτύχθηκε με τη διαμεσολάβηση ενός τρίτου ατόμου. Σε επόμενο στάδιο, ένας λογοπαθολόγος (διδάσκων του Τμήματος Λογοθεραπείας στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων) και μία γλωσσολόγος (διδάσκουσα του Τμήματος Φιλολογία στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων)

με άριστη γνώση της αγγλικής γλώσσας επιμελήθηκαν το κείμενο της μετάφρασης από την Αγγλική στην Ελληνική γλώσσα των κλιμάκων και αποφασίστηκε με αναφορά ομοφωνίας (consensus review) η τελική μορφή τους. Η Μέθοδος Γνωστικής Διαδικασίας (Cognitive Debriefing Method) (Medical Outcomes Trust, 1997) χρησιμοποιήθηκε για να γίνει εκτίμηση της κατανόησης κάθε ερώτησης των κλιμάκων, να ανιχνευθούν τυχόν προβλήματα που μπορεί να υπάρξουν όσον αφορά τη γλώσσα, και να δοθούν εναλλακτικές προτάσεις για διατύπωση εκ νέου συγκεκριμένων ερωτήσεων.

Ηθικά θέματα/Απόρρητο και Διασφάλιση Ερευνητικών Δεδομένων

Δυνατότητα πρόσβασης στα δεδομένα της μελέτης θα έχουν ο επιβλέπωντες της μελέτης. Τα ευρήματα και τα δεδομένα που συλλέχθηκαν, συμβάλουν ως προς την διεξαγωγή της έρευνας και αποθηκευτήκαν σε υπολογιστή που δεν θα έχει πρόσβαση στο ίντερνετ καθώς και σε εξωτερικό σκληρό δίσκο. Επίσης, διασφαλίστηκε η ανωνυμία των αποτελεσμάτων της έρευνας για τη χρήση τους σε μελλοντικές δημοσιεύσεις σε επιστημονικά περιοδικά ή/και για ανακοινώσεις που αφορούν επιστημονικά συνέδρια. Μέσω γραπτής συγκατάθεσης από τους συμμετέχοντες επιβεβαιώθηκε η συμμετοχή τους στην έρευνα. Ειδικότερα:

Αποθήκευση/ Ανωνυμία/ Χρονική διάρκεια φύλαξης των δεδομένων

Δυνατότητα πρόσβασης στα δεδομένα της μελέτης είχαν οι επιβλέποντες του έργου. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από την μελέτη αποθηκεύτηκαν σε εξωτερικό σκληρό δίσκο ο οποίος δεν θα είχε πρόσβαση στο ίντερνετ. Ο σκληρός δίσκος φυλασσόταν σε ασφαλές μέρος σε χώρο του πανεπιστημίου. Για την στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε ηλεκτρονικός υπολογιστής ο οποίος δεν θα είχε πρόσβαση στο διαδίκτυο. Μέσω γραπτής συγκατάθεσης από τους συμμετέχοντες θα επιβεβαιώθηκε η συμμετοχή τους στην έρευνα.

Ανωνυμία / Εμπιστευτικότητα

Κάθε έρευνα πρέπει να είναι σε θέση να εξασφαλίζει την ανωνυμία του συμμετέχοντος ενώ για την άρση αυτής απαιτείται συγκατάθεση. Για την τήρηση της εμπιστευτικότητας δεν επιτρέπεται να παραβιάζεται το ατομικό απόρρητο και τα ατομικά προσωπικά δεδομένα, πόσο μάλλον να τα γνωστοποιεί σε τρίτους χωρίς γραπτή συγκατάθεση

(Γκαράνη- Παπαδάτου, 2012). Στην παρούσα έρευνα, η ανωνυμία και η εμπιστευτικότητα διατηρήθηκαν με την συμπλήρωση ανώνυμων ερωτηματολογίων και κατά την ολοκλήρωση τους δόθηκε ένας προσωπικός μοναδικός κωδικός σε κάθε συμμετέχοντα. Ζητήθηκε από το άτομο να επιστρέψει στην ηλεκτρονική πλατφόρμα του ερωτηματολογίου, ώστε να απαντήσει ξανά τις ερωτήσεις σε διάστημα δέκα έως δεκαπέντε ημερών. Έτσι το άτομο είχε την δυνατότητα αν το επιθυμεί να απαντήσει το ερωτηματολόγιο εισάγοντας τον μοναδικό κωδικό που του είχε δοθεί.

Επίσης, διασφαλίστηκε η ανωνυμία των αποτελεσμάτων της έρευνας για τη χρήση τους σε μελλοντικές δημοσιεύσεις σε επιστημονικά περιοδικά ή/και για ανακοινώσεις που αφορούν επιστημονικά συνέδρια (Γκαράνη- Παπαδάτου, 2012).

Φύλαξη των δεδομένων/Υπαρξη συνέχειας

Τα δεδομένα θα παραμείνουν στο σκληρό δίσκο αποθηκευμένα για ένα χρονικό διάστημα έως πέντε έτη. Δεν υπάρχει κάποιος σχεδιασμός για μελλοντική μελέτη. Οι συγκεκριμένες πτυχιακές δίνουν τις προοπτικές για επόμενες μελέτες σε μη τυπικό πληθυσμό ώστε να γίνει η ολοκληρωμένη στάθμιση των κλιμάκων στα Ελληνικά δεδομένα και να μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην κλινική πρακτική.

Καταστροφή Δεδομένων

Τα δεδομένα της έρευνας θα καταστραφούν μετά την διάρκεια των δύο ετών μέσω της μεθόδους επεγγραφής δεδομένων (overwriting data). Για το σκοπό αυτό θα ακολουθηθεί η διαδικασία όπως ορίζεται από τους NIST ή IRS. [DataSpan, (2018) “What Are the Different Types of Data Destruction and Which One Should You Use?”, 3 Οκτωβρίου 2018, <https://www.dataspan.com/blog/what-are-the-different-types-of-data-destruction-and-which-one-should-you-use/>]

Κεφάλαιο 4^ο Αποτελέσματα Έρευνας

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται τα στατιστικά αποτελέσματα της μελέτης. κοινώς περιλαμβάνονται τα στατιστικά αποτελέσματα που προέκυψαν μέσω της συλλογής του δείγματος της έρευνας και της κωδικοποίησης των δεδομένων που καταγράφηκαν.

4.1. Γενικές Αναλύσεις

Σε αυτό το υποκεφάλαιο αναφέρονται τα δημογραφικά και συγκριτικά δεδομένα που προέκυψαν από την χορήγηση της κλίμακας. Στον Πίνακα 4-1. ο οποίος ακολουθεί περιέχει συγκεντρωτικά δημογραφικά δεδομένα για το σύνολο του δείγματος και ανά ηλικιακή ομάδα.

Πίνακας 3: Τα δημογραφικά δεδομένα της μελέτης.

N= 85	Ηλικία	Έτη εκπαίδευσης	Προβλήματα Επικοινωνίας	Νευρολ./ Ψυχ. Προβλήματα
Ομάδα 60-69;11 (N= 45)	63.12 (± 2.92)	8.95 (± 1.16)	--	--
Ομάδα 70+ (N=40)	74.87 (± 5.06)	7.82 (± 1.08)	--	--
p-level	<0.001*	<0.001*	NS	NS

Οι τιμές είναι σε μέσους όρους $\pm$ τυπικές αποκλίσεις; NS, No-significance p-level < .05*

Η ηλικιακή υποομάδα 60 έως 69;11 ετών είχε μέσο όρο ηλικίας τα 63.12 έτη με τυπική απόκλιση τα ± 2.92 έτη. Η ηλικιακή υποομάδα 70+ ετών είχε μέσο όρο ηλικίας τα 74.87 έτη με τυπική απόκλιση τα ± 5.06 έτη [$t(83) = -13.273$, $p < 0.001$]. Η ηλικιακή υποομάδα 60 έως 69;11 ετών είχε μέσο όρο ετών εκπαίδευσης τα 8.95 έτη με τυπική απόκλιση τα ± 1.16 έτη. Η ηλικιακή υποομάδα 70+ ετών είχε μέσο όρο ετών εκπαίδευσης τα 7.82 έτη με τυπική απόκλιση τα ± 1.08 έτη [$t(83) = 4.611$, $p < 0.001$]. (Πίνακας 4.1.).

Από τον έλεγχο κανονικότητας είδαμε οι τιμές του συνολικού δείγματος ακολουθούν κανονική κατανομή. Επομένως, θα διεξαχθούν παραμετρικές αναλύσεις. Ένα independent sample t-test πραγματοποιήθηκε στη συνέχεια με σκοπό να ελέγξει τυχόν

διαφορές μεταξύ των κλιμάκων της έρευνας και μεταξύ των δύο ηλικιακών ομάδων της έρευνας.

Πίνακας 4: Σύγκριση Μέσων Όρων Μεταξύ Ανδρών και Γυναικών για τα Συνολικά Σκορ των κλιμάκων SLUM, KDT, MAST και MoCA.

N= 85	Άντρες (N=32)	Γυναίκες (N=53)	t (83)	p
	Mean (SD)	Mean (SD)		
KDT συνολικό σκορ	85.15 (15.08)	86.86 (13.92)	-0.538	0.592
KDT pictures συνολικό σκορ	42.19 (8.45)	42.83 (7.96)	-0.352	0.726
KDT words συνολικό σκορ	42.96 (7.56)	44.05 (7.05)	-0.670	0.505
MAST συνολικό σκορ	96.12 (3.03)	96.94 (3.12)	-1.183	0.240
MAST expressive συνολικό σκορ	47.56 (3.07)	48.11 (2.64)	-0.874	0.385
MAST comprehensive συνολικό σκορ	48.40 (2.35)	48.52 (2.44)	-0.226	0.822
SLUM συνολικό σκορ	27.68 (1.92)	27.92 (2.18)	-0.507	0.614
MoCA συνολικό σκορ	27.00 (1.93)	27.01 (2.25)	-0.039	0.969

Ακρωνύμια: SLUM, Saint Louis University Mental Status Examination; Montreal Cognitive Assessment, MoCA; Kisses and Dancing, KDT; Mississippi Aphasia Screening Test, MAST; NS, No-significance; *p level at $p < 0.05$

Συγκεκριμένα στατιστικά σημαντική διαφορά δεν εντοπίστηκε μεταξύ ανδρών και γυναικών διαφορά δεν εντοπίστηκε μεταξύ των ηλικιακών ομάδων για όλες τις δοκιμασίες που χορηγήθηκαν (Πίνακας 4.2).

Εν συνεχεία, για να εντοπιστεί εάν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ηλικιακών ομάδων ως προς τους μέσους όρους των κλιμάκων που χρησιμοποιήθηκαν ένα independent sample t-test εφαρμόστηκε. Συγκεκριμένα, καμία στατιστικά σημαντική διαφορά δεν εντοπίστηκε μεταξύ των ηλικιακών ομάδων για όλες τις δοκιμασίες που χορηγήθηκαν πλην των SLUM συνολικό σκορ [$t(83) = 2.638$, $p < 0.005$] και MoCA συνολικό σκορ [$t(83) = 2.354$, $p < 0.005$] (Πίνακας 4.3).

Πίνακας 5: Σύγκριση Μέσων Όρων Μεταξύ των δύο Ηλικιακών Ομάδων για τα Συνολικά Σκορ των κλιμάκων SLUM, KDT, MAST και MoCA.

N= 85	Ομάδα 60-69;11 (N= 45)	Ομάδα 70+ (N=40)	t (79)	p
	Mean (SD)	Mean (SD)		
KDT συνολικό σκορ	84.51 (16.67)	88.17 (10.95)	-1.181	0.241
KDT pictures συνολικό σκορ	42.13 (8.89)	43.10 7.19)	-0.546	0.586
KDT words συνολικό σκορ	42.37 (8.12)	45.07 (5.83)	-1.738	0.086
MAST συνολικό σκορ	97.04 (2.43)	96.18 (3.67)	1.297	0.198
MAST expressive συνολικό σκορ	48.17 (2.20)	47.60 (3.36)	0.946	0.347
MAST comprehensive συνολικό σκορ	48.62 (1.98)	48.32 (2.81)	0.568	0.572
SLUM συνολικό σκορ	27.39 (1.19)	26.23 (1.77)	2.638	0.010*
MoCA συνολικό σκορ	27.51 (2.01)	26.45 (2.13)	2.354	0.021*

Ακρωνύμια: SLUM, Saint Louis University Mental Status Examination; Montreal Cognitive Assessment, MoCA; Kisses and Dancing, KDT; Mississippi Aphasia Screening Test, MAST; NS, No-significance; *p level at $p < 0.05$

4.2. Αναλύσεις Αξιοπιστίας

Με την χορήγηση του πρωτοκόλλου θέλαμε να αξιολογήσουμε κατά πόσο είναι αξιόπιστες και έγκυρες είναι οι κλίμακες SLUM, KDT, MAST. Έτσι, τρεις έλεγχοι πραγματοποιήθηκαν. Όσον αφορά τον έλεγχο της αξιοπιστίας της κλίμακας SLUM ο δείκτης alpha Cronbach's υπολογίστηκε **Reliability Coefficients 11 items Alpha = 0.140** με inter-class correlation να έχει ένα εύρος από 0.011 έως 0.152. Στη συνέχεια ο δείκτης alpha Cronbach's υπολογίστηκε για την κλίμακα KDT pictures όπου προέκυψε: **Reliability Coefficients 52 items Alpha = 0.928** με inter-class correlation να έχει ένα εύρος από 0.923 έως 0.936. Στη συνέχεια ο δείκτης alpha Cronbach's υπολογίστηκε για την κλίμακα KDT words όπου προέκυψε: **Reliability Coefficients 52 items Alpha = 0.920** με inter-class correlation να έχει ένα εύρος από 0.913 έως 0.932. Στη συνέχεια ο δείκτης alpha Cronbach's υπολογίστηκε για την κλίμακα KDT total όπου προέκυψε: **Reliability Coefficients 104 items Alpha = 0.954** με inter-class correlation να έχει ένα εύρος από 0.951 έως 0.955. Τέλος, ο δείκτης alpha Cronbach's υπολογίστηκε για την κλίμακα MAST όπου προέκυψε:

Reliability Coefficients 9 items Alpha = 0.311 με inter-class correlation να έχει ένα εύρος από 0.224 έως 0.357.

4.3. Αναλύσεις Συσχετίσεων

Με την χορήγηση του πρωτοκόλλου θέλαμε να αξιολογήσουμε κατά πόσο οι κλίμακες της έρευνας συσχετίζονται με το εκπαιδευτικό και το γνωστικό επίπεδο των συμμετεχόντων. Έτσι μια ανάλυσης γραμμικής παλινδρόμησης προέκυψε μεταξύ στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα μεταξύ του συνολικού σκορ του SLUM και του εκπαιδευτικού και του γνωστικού επιπέδου των συμμετεχόντων $r^2 = 0.522$, $p = 0.001$ και του συνολικού σκορ MAST expressive του εκπαιδευτικού και του γνωστικού επιπέδου των συμμετεχόντων $r^2 = 0.284$, $p < 0.005$. Αντίθετα, δεν προέκυψε μεταξύ στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα μεταξύ του συνολικού σκορ του KDT pictures και του εκπαιδευτικού και του γνωστικού επιπέδου των συμμετεχόντων $r^2 = 0.087$, $p = 0.730$, μεταξύ του συνολικού σκορ του KDT words του εκπαιδευτικού και του γνωστικού επιπέδου των συμμετεχόντων $r^2 = 0.229$, $p = 0.110$, μεταξύ του συνολικού σκορ του KDT total και του εκπαιδευτικού και το γνωστικού επίπεδο των συμμετεχόντων $r^2 = 0.150$, $p = 0.393$, του συνολικού σκορ του MAST του εκπαιδευτικού και του γνωστικού επιπέδου των συμμετεχόντων $r^2 = 0.216$, $p = 0.140$, και του συνολικού σκορ MAST receptive του εκπαιδευτικού και του γνωστικού επιπέδου των συμμετεχόντων $r^2 = 0.202$, $p = 0.180$.

Κεφάλαιο 5^ο Συζήτηση και Συμπεράσματα

5.1. Σύνοψη Αποτελεσμάτων

Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα της έρευνας της πτυχιακής εργασίας για την εφαρμογή του πρωτοκόλλου σε τυπικό πληθυσμό και των περαιτέρω αναλύσεων οι οποίες έγιναν διαπιστώνονται τα παρακάτω:

1. Δεν εντοπίστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ ανδρών και γυναικών στα συνολικά σκορ όλων των κλιμάκων της έρευνας.
2. Δεν εντοπίστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ηλικιακών ομάδων στα συνολικά σκορ όλων των κλιμάκων της έρευνας πλην οριακών διαφορών στα συνολικά σκορ των SLUM και MoCA.
3. Οι κλίμακες SLUM και MAST έδειξαν χαμηλό δείκτη εγκυρότητας και αξιοπιστίας.
4. Οι υποκλίμακες KDT pictures και KDT words και το συνολικό σκορ της KDT έδειξαν πολύ υψηλά αποδεκτό δείκτη εγκυρότητας και αξιοπιστίας.
5. Υπάρχει στατιστικά σημαντική θετική και μέτρια συσχέτιση του εκπαιδευτικού και του γνωστικού επιπέδου και του συνολικού σκορ του SLUM.
6. Υπάρχει στατιστικά σημαντική θετική και χαμηλή συσχέτιση του εκπαιδευτικού και του γνωστικού επιπέδου του συνολικού σκορ του MAST expressive.
7. Υπάρχει θετική και χαμηλή συσχέτιση του εκπαιδευτικού και του γνωστικού επιπέδου και του συνολικού σκορ του MAST και των υποκλιμάκων του όπως και των MAST συνολικό σκορ και MAST receptive συνολικό σκορ αλλά δεν είναι στατιστικά σημαντική.

5.2 Η Επίδραση των Δημογραφικών Παραγόντων

Η παρούσα μελέτη είχε ως στόχο τη διερεύνηση της απόδοσης υγιών ηλικιωμένων άνω των 60 ετών σε τέσσερις διαγνωστικές κλίμακες που αξιολογούν γλωσσικές και γνωστικές λειτουργίες: το **Kissing and Dancing Test (KDT)**, το **Mississippi Aphasia Screening Test (MAST)**, τη **Montreal Cognitive Assessment (MOCA)** και το **Saint Louis University Mental Status (SLUMS)**. Παρότι το δείγμα δεν περιλάμβανε άτομα με διαγνωσμένες παθολογίες, τα αποτελέσματα προσφέρουν κρίσιμες πληροφορίες για την επίδραση της ηλικίας και του γνωστικού υποβάθρου στις επιδόσεις. Η συζήτηση των

ευρημάτων που ακολουθεί, σε σύγκριση με τη διεθνή βιβλιογραφία, επιτρέπει την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων για την αξιολόγηση των γλωσσικών διαταραχών.

5.1.1 Φύλο

Το πρώτο βασικό εύρημα της μελέτης είναι η απουσία στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ ανδρών και γυναικών σε όλες τις δοκιμασίες που χορηγήθηκαν (MOCA, SLUMS, KDT, MAST). Αυτό υποδηλώνει ότι το φύλο δεν αποτέλεσε παράγοντα που επηρέασε τη γνωστική απόδοση στο συγκεκριμένο δείγμα. Το αποτέλεσμα αυτό συνάδει με προηγούμενες έρευνες που δείχνουν ότι, σε νευροτυπικούς ηλικιωμένους πληθυσμούς, το φύλο δεν αποτελεί συστηματικό παράγοντα διαφοροποίησης, σε αντίθεση με την ηλικία και την εκπαίδευση. Το εύρημα έρχεται σε μερική ασυμφωνία με την ελληνική μελέτη του Konstantopoulos et al., (2016) όπου οι γυναίκες εμφάνισαν ελαφρώς υψηλότερες βαθμολογίες από τους άνδρες στο MoCA, διαφορά που κρίθηκε στατιστικά σημαντική αλλά η πραγματική επίδραση θεωρήθηκε μικρή. Στη παγκόσμια ερευνητική κοινότητα οι Thomann et al. (2018) & Kessels et al. (2022), κατέγραψαν επίσης ελαφρώς υψηλότερες βαθμολογίες για τις γυναίκες στο MoCA, τονίζοντας παράλληλα ότι η επίδραση του φύλου θεωρείται γενικώς ελάχιστος σημασίας συγκριτικά με την ηλικία και το εκπαιδευτικό επίπεδο. Γενικότερα, στις μελέτες μεγάλης κλίμακας, με μεγάλο αριθμό συμμετεχόντων, τα αποτελέσματα τείνουν να εμφανίζουν τη συσχέτιση του φύλου με τις διαφορές να αποδίδονται στις γνωστικές διαφορές των φύλων και ειδικότερα στο τομέα της μνήμης, με τις γυναίκες να έχουν συνολικά καλύτερες επιδόσεις σε εργασίες λεκτικής μνήμης, ενώ οι άντρες να πετυχαίνουν καλύτερες επιδόσεις στην χωρική μνήμη (Kessels et al., 2022 & Asperholm et al., 2019). Παρόλα αυτά, η πλειοψηφία των κανονιστικών μελετών που χρησιμοποίησαν το MoCA ή SLUMS σε υγιείς ενήλικες συμφωνεί με τα αποτελέσματα της δικής μας έρευνας για την αμελητέα και μη συστηματική επίδραση του φύλου (Rossetti et al., 2011; Poptsi et al., 2019; Tsiakiri et al., 2021; Cummings-Vaughn et al., 2014). Στο SLUMS τα δεδομένα είναι περιορισμένα καθώς οι περισσότερες μελέτες εμπεριείχαν δείγμα βετεράνων ανδρών όπως για παράδειγμα στην μελέτη των Noyes et al. (2022) που καταδεικνύει την ανάγκη για μελλοντική έρευνα με ισορροπημένα δείγματα.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί, ότι ακόμη και οι αντικρουόμενες μελέτες τονίζουν ότι το μέγεθος επίδρασης (effect size) του φύλου είναι μικρό και με περιορισμένη κλινική

σημασία, καθώς οι διαφορές μεταξύ ατόμων του ίδιου φύλου είναι πολύ μεγαλύτερες από τις διαφορές μεταξύ φύλων. Συνολικά, το φύλο φαίνεται να παίζει δευτερεύοντα ρόλο στη γνωστική επίδοση συγκριτικά με την ηλικία με την εκπαίδευση (Spencers et al., 2022 ; Kessels et al., 2022).

Για το Kissing and Dancing Test, το πλήθος της βιβλιογραφίας δεν έχει καταφέρει να συγκρίνει την επίδραση του φύλου όπως για παράδειγμα στην μελέτη Baradel et al., 2014 όπου δεν υπήρξε επαρκής αναλογία ανδρών και γυναικών για τη στατιστική σύγκριση κρίνοντας αναγκαία την περεταίρω μελέτη. Σε μία νορμολογική μελέτη στο κινεζικό πληθυσμό, παρά την ανισορροπία γυναικών και ανδρών στο δείγμα, ο παράγοντας φύλου μετρήθηκε, αλλά δεν βρέθηκε κάποια επίδραση στην απόδοση των συμμετεχόντων (Guo et al., 2014). Οι αναλύσεις παλινδρόμησης που διεξάχθηκαν στην ίδια μελέτη δεν έδειξαν ότι το φύλο αποτελεί προβλεπτικό παράγοντα για την απόδοση, γεγονός που αποδίδει μία συνέπεια στα αποτελέσματα της έρευνάς μας.

Όσον αναφορά το Missisipi Aphasia Screening Test (MAST), η ανάλυση της επίδρασης των δημογραφικών παραγόντων στην επίδρασή του ανέδειξε σταθερό εύρημα στις διεθνείς μελέτες επικύρωσης, ότι το φύλο δεν αποτελεί κρίσιμο παράγοντα ρύθμισης των σκορ, ενισχύοντας την αξιοπιστία του ως διαγνωστική κλίμακα. Η αρχική μελέτη των Nakase-Thompson et al. (2005) έδειξε ότι το φύλο δεν συσχετίζεται στατιστικά σημαντικά με τη Συνολική Βαθμολογία του MAST, ούτε με το Δείκτη Εκφραστικών Δεξιοτήτων, ακόμα και σε υγιή άτομα. Η μόνη στατιστική συσχέτιση περιορίστηκε στον Δείκτη Δεξιοτήτων Αντίληψης ($p < 0.05$). Αυτό το εύρημα, ερμηνεύεται ως ένδειξη ότι ο πυρήνας των γλωσσικών διεργασιών και η βασική ικανότητα παραγωγής του λόγου, που μετρά το MAST, είναι ανθεκτικές σε επιρροές του φύλου, σύμφωνα με θεωρητικά μοντέλα γλωσσικής διατήρησης στη γήρανση (Shafto & Tyler, 2014). Η μη χρήση του φύλου ως στατιστικού συντελεστή ρύθμισης των νορμών, επιβεβαιώνεται από μεταγενέστερες μελέτες προσαρμογής της κλίμακας σε άλλες γλώσσες, όπως η Ισπανική έκδοση (Romero et al., 2012) και η Περσική έκδοση (Khatoonabasi et al., 2015), όπου οι ερευνητές, εστίασαν κυρίως στην ηλικία και το εκπαιδευτικό επίπεδο ως τους κύριους καθοριστικούς παράγοντες της επίδοσης.

5.1.2 Ηλικία και Εκπαίδευση

Η διερεύνηση της επίδρασης δημογραφικών παραγόντων, όπως η ηλικία και η εκπαίδευση, στην επίδοση σε εργαλεία γλωσσικού και γνωστικού screening είναι θεμελιώδους σημασίας για την ορθή διάκριση μεταξύ της φυσιολογικής και της παθολογικής γήρανσης. Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα μελέτη εξέτασε έναν πληθυσμό υγιών ηλικιωμένων, ο οποίος χωρίστηκε σε δύο διακριτές ομάδες, την ομάδα των 60-69 ετών και την ομάδα των 70+ ετών. Η ανάλυση των δημογραφικών στοιχείων επιβεβαίωσε την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των δύο ομάδων, τόσο ως προς τη μέση ηλικία όσο και ως προς τα μέσα έτη εκπαίδευσης ($p < 0.001$). Συγκεκριμένα, η ομάδα 60-69 ετών είχε μέσο όρο ηλικίας 63.12 (± 2.92) έτη και μέσο όρο εκπαίδευσης 8.95 (± 1.16) έτη, ενώ η ομάδα 70+ είχε μέσο όρο ηλικίας 74.87 (± 5.06) έτη και σημαντικά χαμηλότερο μέσο όρο εκπαίδευσης, στα 7.82 (± 1.08) έτη. Η απόκλιση αυτή αντικαθιστά τις κοινωνικο-εκπαιδευτικές συνθήκες προηγούμενων δεκαετιών και αποτελεί μια κρίσιμη παράμετρο για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Παρά τις προαναφερθείσες δημογραφικές διαφορές, τα αποτελέσματα της μελέτης ανέδειξαν ότι οι επιδόσεις στα εξειδικευμένα γλωσσικά εργαλεία Mississippi Aphasia Screening Test (MAST) και Kissing and Dancing Test (KDT) δεν εμφάνισαν στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ των δύο ηλικιακών ομάδων. Οι συμμετέχοντες, ανεξάρτητα από την ηλικία ή το μορφωτικό τους επίπεδο, σημείωσαν υψηλές επιδόσεις και στα δύο τεστ, εύρημα που υποδηλώνει ότι οι βασικές γλωσσικές και σημασιολογικές λειτουργίες που αυτά αξιολογούν παραμένουν σε μεγάλο βαθμό ανθεκτικές κατά τη διάρκεια της φυσιολογικής γήρανσης.

Αυτό το εύρημα είναι συμβατό με τη διεθνή βιβλιογραφία. Για το MAST, η θεωρητική βάση υποστηρίζει ότι το τεστ μετρά πτυχές της γλώσσας που είναι ιδιαίτερα ανθεκτικές. Σύμφωνα με το μοντέλο των Shafto & Tyler (2014) για τη γλώσσα στον γηράσκοντα εγκέφαλο, ο πυρήνας των γλωσσικών συστημάτων, όπως η σημασιολογική μνήμη και η κατανόηση, παραμένει σταθερός καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής. Η μεθοδολογία επικύρωσης του MAST, από την αρχική μελέτη των Nakase-Thompson et al. (2005) έως τις προσαρμογές του σε άλλες γλώσσες (Romero et al., 2012; Khatoonabadi et al., 2015), καταδεικνύει ότι οι υγιείς συμμετέχοντες επιτυγχάνουν υψηλά σκορ οροφής (ceiling effect), ανεξαρτήτως δημογραφικών παραγόντων. Η απουσία σημαντικής πτώσης του συνολικού σκορ στους μεγαλύτερους και λιγότερο μορφωμένους υγιείς υπογραμμίζει την

ικανότητα του MAST να λειτουργεί ως αξιόπιστο φίλτρο για τον διαχωρισμό της παθολογικής απώλειας γνώσης (άνοια αφασία) από τη φυσιολογική γνωστική επιβράδυνση, ενισχύοντας έτσι τη διαγνωστική του αξία.

Αντίστοιχα, η σταθερότητα των επιδόσεων στο KDT ενισχύεται από μελέτες των Bak & Hodges (2003, 2004), οι οποίες καταδεικνύουν ότι μόνο παθολογικές συνθήκες, όπως η σημασιολογική άνοια (semantic dementia), οδηγούν σε σημαντικά χαμηλά σκορ, καθιστώντας ένα χαμηλό αποτέλεσμα σε αυτή τη δοκιμασία σαφώς ανησυχητικά, ακόμη και σε άτομα προχωρημένης ηλικίας. Σε νεότερα δεδομένα, η μελέτη των Baradel et al. (2014) υποδεικνύει ότι η απόδοση στο KDT επηρεάζεται από την ηλικία, αλλά η επίδραση αυτή είναι πιο έντονη σε άτομα με χαμηλότερο επίπεδο εκπαίδευσης μικρότερο των 9 ετών. Σε άτομα με υψηλότερο επίπεδο εκπαίδευσης, η ηλικία φαίνεται να έχει μικρότερη επίδραση στην απόδοση του τεστ.

Σε αντίθεση με τα εξειδικευμένα γλωσσικά εργαλεία, στις δοκιμασίες γενικότερης γνωστικής αξιολόγησης, Montreal Cognitive Assessment (MoCA) και Saint Louis University Mental Status (SLUMS), παρατηρήθηκε σαφής και στατιστικά σημαντική πτώση των επιδόσεων στην ηλικιακή ομάδα των 70+. Συγκεκριμένα, οι διαφορές ήταν σημαντικές τόσο για το MoCA ($t(83)2354, p<0.005$) όσο και για το SLUMS ($t(83) = 2638, p<0.005$). Το εύρημα αυτό υποδηλώνει ότι οι δύο αυτές κλίμακες είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες στις επιδράσεις της φυσιολογικής γήρανσης, καταγράφοντας χαμηλότερες βαθμολογίες που δεν αντικατοπτρίζουν απαραίτητα μια υποκείμενη παθολογία.

Η μείωση των επιδόσεων στο MoCA για την ομάδα 70+ συμφωνεί με μια εκτενή βιβλιογραφία (Rossetti et al., 2011; Conti et al., 2015; Thomann et al., 2018; Engedal et al., 2022, Kessels et al., 2022), καθώς και με την ελληνική μελέτη στάθμισης του εργαλείου (Konstantopoulos et al., 2016). Η πτώση αυτή αποδίδεται στη φυσιολογική γήρανση, η οποία επηρεάζει λειτουργίες όπως η μνήμη εργασίας, η ταχύτητα επεξεργασίας, η προσοχή και οι εκτελεστικές λειτουργίες (Shafit & Tyler, 2014), τομείς που αξιολογούνται εκτενώς από το MoCA.

Για το SLUMS, αν και παρατηρήθηκε επίσης ηλικιακή επίδραση, η βιβλιογραφία υπογραμμίζει τον καθοριστικό ρόλο της εκπαίδευσης στην επίδοση (Tariq et al., 2006; Spencer, 2022). Δεδομένου ότι στην παρούσα μελέτη η ηλικιακή ομάδα 70+ εμφάνισε στατιστικά σημαντικά χαμηλότερο μορφωτικό επίπεδο, η παρατηρούμενη πτώση στο

σκορ του SLUMS μπορεί να ερμηνευτεί κυρίως ως αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης μεταξύ της προχωρημένης ηλικίας και των λιγότερων ετών εκπαίδευσης.

5.3 Συζήτηση Ευρημάτων

5.3.1 Kissing and Dancing Test (KDT)

Οι υγιείς συμμετέχοντες είχαν πολύ υψηλές επιδόσεις στο KDT, ανεξαρτήτως ηλικιακής ομάδας, εύρημα που υποδεικνύει ότι η φυσιολογική γήρανση δεν επηρεάζει σημαντικά την αναγνώριση σημασιολογικών σχέσεων. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε μερική αντίθεση με την ανάλυση συσχέτισης των Baradel, Silva, et al. (2014), η οποία βρήκε σημαντική αρνητική συσχέτιση μεταξύ ηλικίας και επίδοσης στο KDT ($r=-0.496$, $p<0.01$). Ωστόσο, συνάδει με ένα άλλο εύρημα της ίδιας μελέτης, όπου οι αναλύσεις μεταξύ ομάδων (between-group analyses) δεν αποκάλυψαν σημαντικές επιδράσεις της ηλικίας. Η έλλειψη διαφορών στην παρούσα μελέτη ενισχύει την υπόθεση ότι η σημασιολογική μνήμη για δράσεις είναι σχετικά ανθεκτική στη γήρανση (Harada et al., 2013; Haitas et al., 2024; Hillis et al., 2006).

Το KDT αποδείχθηκε ιδιαίτερα αξιόπιστο, με τους δείκτες Cronbach's alpha να είναι εξαιρετικά υψηλοί για τις εικόνες (Alpha = 0.928), τις λέξεις (Alpha = 0.920) και το συνολικό σκορ (Alpha = 0.954). Η υψηλή εσωτερική συνοχή, σε συνδυασμό με τη σταθερότητα των επιδόσεων στους υγιείς, επιβεβαιώνει τη χρησιμότητά του ως «σημασιολογικό φίλτρο»: οι χαμηλές επιδόσεις είναι ισχυρή ένδειξη παθολογίας. Αυτό ευθυγραμμίζεται με τους δημιουργούς του, Bak & Hodges (2003, 2004), που το ανέδειξαν ότι η αξιολόγηση δράσεων σε λέξεις και εικόνες, αποτελεί κρίσιμο δείκτη για την ανίχνευση σημασιολογικών ελλειμμάτων. Το χρησιμοποίησαν πρώτη φορά σε συνδυασμό με το Pyramids and Palm Trees (PPT) σε ασθενείς με μετωποκροταφική άνοια δύο υποτύπων και υγιείς νευροτυπικούς ενήλικες για να ορίσουν νορμολογικά όρια στον τυπικό ενήλικο πληθυσμό και να προτείνουν τη μπαταρία ως ένα καλό μέσο διαφοροδιάγνωσης άνοιας.

5.3.2 Mississippi Aphasia Screening Test (MAST)

Οι συμμετέχοντες σημείωσαν υψηλά σκορ και στο MAST, χωρίς σημαντικές διαφοροποιήσεις ανά ηλικία, επιβεβαιώνοντας ότι το εργαλείο αποτυπώνει καλά τη φυσιολογική γλωσσική επάρκεια. Ωστόσο, ο δείκτης εσωτερικής συνοχής Cronbach's alpha ήταν χαμηλός (Alpha = 0.311). Αυτό πιθανότατα οφείλεται στην ομοιογένεια του

δείγματος (αποκλειστικά υγιείς), καθώς το εργαλείο είναι σχεδιασμένο για την ανίχνευση αφασίας.

Αντίθετα, η διεθνής βιβλιογραφία έχει καταδείξει την υψηλή του αξιοπιστία και εγκυρότητα. Οι Nakase-Thompson et al. (2005) βρήκαν Cronbach's $\alpha = 0.91$, ευαισθησία 83% και ειδικότητα 87%. Παρόμοια αποτελέσματα επιβεβαιώθηκαν σε ισπανικές (Romero et al., 2012) και περσικές (Khatoonabadi et al., 2015) προσαρμογές. Επομένως, το MAST παραμένει ένα εξαιρετικά χρήσιμο εργαλείο screening στην κλινική πράξη.

5.3.3 Montreal Cognitive Assessment (MoCA) & Saint Louis University Mental Status (SLUMS)

Όπως αναφέρθηκε, και οι δύο αυτές κλίμακες έδειξαν σημαντική πτώση των επιδόσεων στην ηλικιακή ομάδα 70+. Αυτό σημαίνει ότι είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες σε ηλικιακές μεταβολές, ακόμη και απουσία παθολογίας. Για το MOCA, η αρχική μελέτη επικύρωσης (Nasreddine et al., 2005) έδειξε υψηλή ευαισθησία (90%) για την Ήπια Γνωστική Διαταραχή, αλλά μεταγενέστερες μελέτες (Shafto & Tyler, 2014; Kané et al., 2009) τόνισαν την επίδραση της ηλικίας και της εκπαίδευσης.

Αντίστοιχα, το SLUMS, σύμφωνα με τους Tariq et al. (2006), παρουσίασε ευαισθησία 92% αλλά χαμηλότερη ειδικότητα 81%, γεγονός που αυξάνει την πιθανότητα ψευδών θετικών αποτελεσμάτων. Η βιβλιογραφία τονίζει ότι η χρήση του χωρίς προσαρμοσμένα νορμολογικά δεδομένα μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένη εκτίμηση και υπερδιάγνωση παθολογίας σε υγιείς ηλικιωμένους.

Η σύγκριση των εργαλείων MoCA και SLUMS δείχνει ότι, αν και έχουν παρόμοια διαγνωστική ικανότητα, διαφοροποιούνται στα προτεινόμενα όρια αποκοπής (Spencer et al., 2022). Το MoCA έχει καθιερωθεί διεθνώς με cut-off <26 για την ανίχνευση γνωστικής έκπτωσης (Nasreddine et al., 2005). Ωστόσο, πολλές μελέτες έχουν δείξει ότι το όριο αυτό οδηγεί σε υψηλή ευαισθησία για MCI (έως και 0.90), αλλά χαμηλή ειδικότητα (συχνά 0.50–0.60), με αποτέλεσμα την εμφάνιση σημαντικού ποσοστού ψευδώς θετικών (Luis et al., 2009; Carson et al., 2018). Αντίθετα, το SLUMS φαίνεται να παρέχει πιο ισορροπημένα cut-offs. Στη μελέτη των Cummings-Vaughn et al. (2014), για την ανίχνευση άνοιας προτάθηκε όριο <21 , με πολύ υψηλή ευαισθησία (0.93) και ειδικότητα (0.96), ενώ για MCI προτάθηκε όριο <27 με μέτρια ευαισθησία (0.74) και ειδικότητα (0.65). Το εύρημα αυτό ενισχύει την άποψη ότι, ενώ το MoCA υπερτερεί ελαφρώς στην ανίχνευση ήπιας

γνωστικής διαταραχής λόγω της υψηλής ευαισθησίας του, το SLUMS παρέχει πιο αυστηρά και ισορροπημένα κριτήρια, ιδιαίτερα για την ανίχνευση άνοιας, περιορίζοντας την πιθανότητα ψευδώς θετικών διαγνώσεων. Ως εκ τούτου, το SLUMS μπορεί να θεωρηθεί πιο πρακτικό εργαλείο στην κλινική πράξη, όπου η ακρίβεια στην οριοθέτηση της άνοιας είναι πρωταρχικής σημασίας.

5.3.4 Επίδραση Γνωστικού Αποθέματος και Εκπαίδευσης

Οι αναλύσεις παλινδρόμησης ανέδειξαν μια σημαντική θετική συσχέτιση του μορφωτικού επιπέδου με τα σκορ της κλίμακας SLUMS (St. Louis University Mental Status Examination). Το εύρημα αυτό ευθυγραμμίζεται πλήρως με την υφιστάμενη διεθνή βιβλιογραφία, η οποία υποστηρίζει τη συστηματική ανάδειξη της εκπαίδευσης ως τον ισχυρότερο δημογραφικό παράγοντα στην ερμηνεία των σκορ αυτής της κλίμακας (Tariq et al., 2006; Spencer, 2022). Παράλληλα, παρατηρήθηκε μια θετική, αν και χαμηλότερη, συσχέτιση μεταξύ του μορφωτικού επιπέδου και της υποκλίμακας MAST expressive (Μνήμης Σηματολογικού τύπου). Αντίθετα, οι υπόλοιπες κλίμακες που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη, ήταν η KDT (Kyoto University Dictionary of Cognitive Function), το συνολικό σκορ MAST και η υποκλίμακα MAST receptive, δεν εμφάνισαν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις με το μορφωτικό επίπεδο.

Το σύνολο των ευρημάτων αυτών υπογραμμίζει την καθοριστική σημασία της εκπαίδευσης – ως δείκτη του γνωστικού αποθέματος – στην ερμηνεία των επιδόσεων των συμμετεχόντων στις γνωστικές δοκιμασίες, ιδιαίτερα δε στην κλίμακα SLUMS.

Επιπρόσθετα, ένα εξίσου σημαντικό εύρημα της παρούσας μελέτης υπήρξε η διαφοροποίηση των επιδόσεων με βάση την εκπαίδευση και το γνωστικό υπόβαθρο. Η διεθνής βιβλιογραφία έχει επανειλημμένα αναδείξει ότι το επίπεδο εκπαίδευσης δύναται να αυξήσει ή να μειώσει τις επιδόσεις σε δοκιμασίες όπως αυτές της ευχέρειας και της σηματολογικής μνήμης (Silva et al., 2014). Τα αποτελέσματα της δικής μας έρευνας συνάδουν με τα διεθνή αυτά δεδομένα.

Συνεπώς, η παραπάνω διαπίστωση ενισχύει την επιτακτική ανάγκη για την ανάπτυξη νορμολογικών δεδομένων που να είναι προσαρμοσμένα στον ελληνικό πληθυσμό, προκειμένου να διασφαλίζεται η ακριβής αξιολόγηση των γνωστικών λειτουργιών και να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα εσφαλμένης ερμηνείας των αποτελεσμάτων λόγω των επιδράσεων του γνωστικού αποθέματος.

5.3.5 Συσχετίσεις με το Γνωστικό Επίπεδο

Οι αναλύσεις γραμμικής παλινδρόμησης επιβεβαίωσαν την επίδραση του γνωστικού/εκπαιδευτικού επιπέδου. Βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ του συνολικού σκορ του SLUM και του εκπαιδευτικού επιπέδου ($r^2 = 0.522$, $p = 0.001$). Επίσης, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική, αν και χαμηλότερη, συσχέτιση για την υποκλίμακα MAST expressive ($r^2 = 0.284$, $p < 0.005$). Αντίθετα, δεν προέκυψε στατιστικά σημαντική συσχέτιση για το KDT ή τις υπόλοιπες υποκλίμακες του MAST. Αυτό υπογραμμίζει ξανά την καθοριστική σημασία της εκπαίδευσης στην ερμηνεία των σκορ, ιδιαίτερα στο SLUMS.

5.4 Αξιοπιστία Κλιμάκων

Η ανάλυση της αξιοπιστίας των ψυχομετρικών εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα έρευνα ανέδειξε σημαντικές διαφοροποιήσεις, οι οποίες επηρεάζουν την ερμηνεία των αποτελεσμάτων και υπογραμμίζουν τους περιορισμούς της μελέτης.

Οι δείκτες εσωτερικής συνέπειας Cronbach's alpha κατέδειξαν πολύ υψηλή αξιοπιστία για τη δοκιμασία KDT (τόσο στις εικόνες και τις λέξεις όσο και στη συνολική βαθμολογία). Το εύρημα αυτό επιβεβαιώνει τη σταθερότητα και την καταλληλότητα του συγκεκριμένου εργαλείου για χρήση στον ελληνικό πληθυσμό, παρέχοντας ισχυρή βάση για τα συμπεράσματα που το αφορούν.

Αντίθετα, οι δοκιμασίες SLUMS και MAST εμφάνισαν χαμηλότερους δείκτες αξιοπιστίας, γεγονός που περιορίζει την ερμηνεία τους στο συγκεκριμένο δείγμα. Τα αποτελέσματα αυτά ευθυγραμμίζονται με τη διεθνή βιβλιογραφία, η οποία υπογραμμίζει την ανάγκη για περαιτέρω προσαρμογή και στάθμιση των εν λόγω εργαλείων στον ελληνικό πληθυσμό, ώστε να διασφαλιστεί η ψυχομετρική τους αρτιότητα (Spencer, 2022- Howland et al., 2021).

5.4.1 KDT

Στη δική μας μελέτη, το Kissing and Dancing Test κατέγραψε υψηλό δείκτη εσωτερικής συνοχής (Cronbach's $\alpha > 0.90$), γεγονός που αποδεικνύει ότι οι επιμέρους ερωτήσεις του εργαλείου μετρούν με συνέπεια την ίδια γνωστική-γλωσσική λειτουργία. Αυτό το αποτέλεσμα είναι πλήρως συμβατό με διεθνείς μελέτες. Οι Bak & Hodges (2003, 2004) κατέδειξαν ότι το KDT είναι αξιόπιστο εργαλείο διάκρισης ανάμεσα σε υγιείς και πάσχοντες από Σημασιολογική άνοια (semantic dementia) ή PPA, με ποσοστά

ευαισθησίας και ειδικότητας που υπερβαίνουν το 85%. Το γεγονός ότι στη δική μας μελέτη, παρότι δεν υπήρχαν ασθενείς αλλά μόνο υγιείς συμμετέχοντες, τα σκορ ήταν πολύ υψηλά και χωρίς μεγάλες ηλικιακές διακυμάνσεις, επιβεβαιώνει την σταθερότητα του εργαλείου.

5.4.2 MAST

Το Mississippi Aphasia Screening Test εμφάνισε υψηλές επιδόσεις στους συμμετέχοντες μας, με μικρές διαφοροποιήσεις μεταξύ των ηλικιακών ομάδων. Ωστόσο, ο δείκτης εσωτερικής συνοχής βρέθηκε χαμηλότερος σε σχέση με το KDT. Αυτό το εύρημα μπορεί να σχετίζεται με το μικρότερο εύρος δυσκολίας που συναντάται σε υγιείς πληθυσμούς, καθώς το MAST έχει σχεδιαστεί κυρίως για ανίχνευση αφασίας σε ασθενείς. Στη διεθνή βιβλιογραφία, οι Nakase-Thompson et al. (2005) κατέγραψαν υψηλή εσωτερική αξιοπιστία (Cronbach's $\alpha = 0.91$) και ισχυρή διαγνωστική ικανότητα (ποσοστά ευαισθησίας 83% και ειδικότητας 87%). Οι μεταγενέστερες γλωσσικές προσαρμογές (Romero et al., 2012. Khatoonabadi et al., 2015) κατέληξαν σε παρόμοια συμπεράσματα. Έτσι, αν και στη δική μας μελέτη η αξιοπιστία ήταν χαμηλότερη, αυτό πιθανότατα σχετίζεται με το προφίλ του δείγματος (υγιείς), και όχι με τη φύση του εργαλείου.

5.4.3 MoCA και SLUMS

Αντίθετα, στις κλίμακες MOCA και SLUMS παρατηρήθηκε ότι η αξιοπιστία τους μειώνεται όταν λαμβάνονται υπόψη οι ηλικιακές διαφορές. Οι χαμηλότερες επιδόσεις στους συμμετέχοντες άνω των 70 ετών δείχνουν ότι οι κλίμακες αυτές δεν μετρούν με την ίδια συνέπεια σε όλες τις ηλικιακές ομάδες. Αυτό το εύρημα συμφωνεί με τις διεθνείς μελέτες που αναφέρουν ισχυρή επίδραση της ηλικίας και του μορφωτικού επιπέδου στις επιδόσεις (Shafto & Tyler, 2014- Kavé et al., 2009). Στη μελέτη των Tariq et al. (2006) το SLUMS είχε ευαισθησία 92% αλλά χαμηλότερη ειδικότητα 81%, κάτι που δείχνει αυξημένη πιθανότητα ψευδών θετικών αποτελεσμάτων. Στην ίδια λογική, το MOCA μπορεί να οδηγήσει σε «υπερδιάγνωση» όταν εφαρμόζεται σε υγιείς ηλικιωμένους.

Συνοψίζοντας, τα δεδομένα μας δείχνουν ότι το KDT και το MAST αποτελούν εργαλεία με υψηλή αξιοπιστία και σταθερότητα, ενώ οι κλίμακες MOCA και SLUMS εμφανίζουν μεγαλύτερη ευαισθησία σε δημογραφικούς παράγοντες, περιορίζοντας τη διαγνωστική τους αξία στους ηλικιωμένους.

5.5 Περιορισμοί της Μελέτης

Πέραν των ψυχομετρικών ιδιοτήτων των εργαλείων, η παρούσα έρευνα παρουσιάζει ορισμένους μεθοδολογικούς περιορισμούς που πρέπει να ληφθούν υπόψη για την ορθή ερμηνεία των ευρημάτων.

1. Σύνθεση και Μέγεθος του Δείγματος: Ένας βασικός περιορισμός είναι το περιορισμένο δείγμα, το οποίο αποτελούνταν αποκλειστικά από υγιείς ηλικιωμένους άνω των 60 ετών. Αυτό σημαίνει ότι δεν υπήρξε άμεση σύγκριση με πάσχοντες από αφασία ή άνοια, μια πρακτική που ακολουθείται στις περισσότερες διεθνείς μελέτες (π.χ., Szatloczki et al., 2015; Henry & Crawford, 2004). Ως εκ τούτου, η ερμηνεία των αποτελεσμάτων μας στηρίζεται κυρίως στη διαφοροποίηση μεταξύ των ηλικιακών ομάδων των υγιών συμμετεχόντων και όχι στην αντιπαραβολή τους με κλινικούς πληθυσμούς.

2. Έλλειψη Ελέγχου για Δημογραφικούς Παράγοντες: Στη μελέτη δεν υπήρξε λεπτομερής καταγραφή και έλεγχος του εκπαιδευτικού και κοινωνικοοικονομικού υποβάθρου των συμμετεχόντων. Η διεθνής βιβλιογραφία έχει αποδείξει επανειλημμένα ότι το γνωστικό απόθεμα, το οποίο συνδέεται άρρηκτα με την εκπαίδευση, επηρεάζει σημαντικά τις επιδόσεις σε γλωσσικές και γνωστικές δοκιμασίες (Silva et al., 2014; Kemper & Sumner, 2001). Η απουσία συνεκτίμησης αυτών των παραγόντων ενδέχεται να περιορίζει την ερμηνευτική εμβέλεια των ευρημάτων.

3. Περιορισμένος Αριθμός Εργαλείων: Η μελέτη επικεντρώθηκε σε τέσσερα συγκεκριμένα εργαλεία. Παρόλο που αυτά είναι διεθνώς αναγνωρισμένα, η μη συμπερίληψη εκτενέστερων και πιο εξειδικευμένων κλιμάκων, όπως το Boston Diagnostic Aphasia Examination (BDAE) ή το Western Aphasia Battery (WAB), δεν επέτρεψε μια πιο σφαιρική και ολοκληρωμένη εικόνα της γλωσσικής λειτουργίας των συμμετεχόντων.

Οι παραπάνω περιορισμοί, συνεπώς, οριοθετούν το πλαίσιο ερμηνείας των ευρημάτων και πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την αξιολόγηση των συμπερασμάτων της παρούσας μελέτης.

5.6 Πρακτικές και Θεωρητικές Επιπτώσεις

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης έχουν σημαντικές προεκτάσεις, τόσο σε πρακτικό όσο και σε θεωρητικό επίπεδο, ειδικά όταν αναλογιστούμε ότι ο πληθυσμός που εξετάστηκε ήταν υγιείς ηλικιωμένοι άνω των 60 ετών.

5.6.1 Πρακτικές Επιπτώσεις

Η χρήση των τεσσάρων εργαλείων (KDT, MAST, MOCA, SLUMS) έδειξε ότι δεν έχουν όλα την ίδια διαγνωστική αξία σε αυτόν τον πληθυσμό.

KDT: Η σταθερότητα των επιδόσεων, ανεξαρτήτως ηλικίας, καταδεικνύει ότι το εργαλείο μπορεί να λειτουργήσει ως «σημασιολογικό φίλτρο». Δηλαδή, χαμηλή επίδοση στο KDT σε άτομο άνω των 60 ετών είναι ισχυρή ένδειξη παθολογίας, καθώς οι φυσιολογικοί ηλικιωμένοι σπάνια αποτυγχάνουν. Αυτό το εύρημα ενισχύει τη βιβλιογραφία (Bak & Hodges, 2003) που υποστηρίζει τη διαγνωστική ισχύ του τεστ σε περιπτώσεις semantic dementia και μετωποκροταφικής άνοιας μετωπιαίου υποτύπου (fvFTD) .

MAST: Τα αποτελέσματά μας δείχνουν ότι σε υγιείς ηλικιωμένους το MAST οδηγεί σε υψηλές βαθμολογίες, ανεπηρέαστες από την ηλικία. Συνεπώς, αποτελεί αξιόπιστο εργαλείο για την ανίχνευση αφασίας σε κλινικούς πληθυσμούς, καθώς οι αποκλίσεις από τα φυσιολογικά σκορ είναι ενδεικτικές παθολογίας. Η πρακτική αξία του MAST ως σύντομο και εύχρηστο εργαλείο επιβεβαιώνεται και από διεθνείς μελέτες (Nakase-Thompson et al., 2005).

MOCA και SLUMS: Και οι δύο δοκιμασίες βρέθηκαν να επηρεάζονται έντονα από την ηλικία, με χαμηλότερα σκορ στους άνω των 70, ακόμη και σε υγιείς. Αυτό συνεπάγεται πρακτικούς κινδύνους: τα χαμηλά σκορ μπορεί να οδηγήσουν σε λανθασμένη διάγνωση γνωστικής διαταραχής. Άρα, η χρήση τους πρέπει να συνοδεύεται από νορμολογικά δεδομένα προσαρμοσμένα στον ελληνικό πληθυσμό.

Συνολικά, από πρακτική σκοπιά, η έρευνά μας δείχνει ότι το KDT και το MAST είναι τα πιο αξιόπιστα εργαλεία για γλωσσικό screening σε ηλικιωμένους, ενώ η MOCA και το SLUMS χρειάζονται προσαρμογές και προσεκτική ερμηνεία.

5.6.2 Θεωρητικές Επιπτώσεις

Σε θεωρητικό επίπεδο, τα ευρήματα συνδέονται με τη συζήτηση γύρω από την επίδραση της ηλικίας στη γλωσσική και γνωστική λειτουργία.

Η σταθερότητα των σκορ στο KDT και στο MAST δείχνει ότι η φυσιολογική γήρανση δεν επηρεάζει εξίσου όλες τις γλωσσικές διεργασίες. Ενώ η σημασιολογική μνήμη και η βασική γλωσσική κατανόηση διατηρούνται σε μεγάλο βαθμό, πιο σύνθετες γνωστικές λειτουργίες, όπως η εκτελεστική μνήμη, επηρεάζονται (Shafto & Tyler, 2014).

Τα χαμηλότερα σκορ σε MOCA και SLUMS υπογραμμίζουν τη θεωρητική θέση ότι η γήρανση συνδέεται με γενική μείωση της γνωστικής ευελιξίας και της ταχύτητας επεξεργασίας (Kané et al., 2009). Αυτό συμβαδίζει με μοντέλα που θεωρούν ότι η ηλικία οδηγεί σε μείωση της συνδεσιμότητας σε εγκεφαλικά δίκτυα που σχετίζονται με τη γλ. τα και τη μνήμη (Shafto & Tyler, 2014).

Επιπλέον, η βιβλιογραφία για την αφασία (Forbes-McKay & Venneri, 2005- Duong & Ska, 2001-Szatloczki et al., 2015) δείχνει ότι παθολογικά γλωσσικά ελλείμματα έχουν διαφορετικά μοτίβα από τις φυσιολογικές ηλικιακές αλλαγές. Η διαφοροποίηση αυτή ενισχύεται από τα δικά μας ευρήματα, όπου οι φυσιολογικές ηλικιακές επιδράσεις ήταν εμφανείς μόνο σε συγκεκριμένες κλίμακες.

5.7 Συμπεράσματα και Κλινικές Προεκτάσεις

5.7.1 Συμπεράσματα

Συνοψίζοντας η παρούσα μελέτη εξέτασε τη διαγνωστική αξία των εργαλείων KDT, MAST, MoCA και SLUMS σε δείγμα υγιών ηλικιωμένων άνω των 60 ετών, με στόχο τον καθορισμό αρχικών κανονιστικών δεδομένων και την αποτίμηση της σχέσης τους με τη φυσιολογική γήρανση. Το κεντρικό και πλέον κρίσιμο εύρημα είναι η σαφής διαφοροποίηση της επίδρασης της ηλικίας μεταξύ των εργαλείων

1. Σταθερότητα Γλωσσικών Σημασιολογικών Εργαλείων: Το KDT (Kissing Dancing Test) και το MAST (Mississippi Aphasia Screening Test) επέδειξαν υψηλή αξιοπιστία (ιδίως KDT με Cronbach's $\alpha > 0.90$) και σταθερές επιδόσεις στις υγιείς ηλικιακές ομάδες. Το εύρημα αυτό υποδηλώνει ότι οι δεξιότητες που αξιολογούνται από αυτά τα τεστ τη σημασιολογική μνήμη και οι βασικές γλωσσικές λειτουργίες - παραμένουν σχετικά ανθεκτικές στη φυσιολογική γήρανση. Συνεπώς, μια χαμηλή βαθμολογία σε αυτά τα εργαλεία είναι πιθανότερο να είναι ενδεικτική παθολογικής κατάστασης (π.χ., αφασία, σημασιολογική άνοια), συνάδοντας με τις μελέτες των Bak & Hodges (2003, 2004) και Nakase-Thompson et al. (2005). Αυτό αναδεικνύει τη μεγάλη τους χρησιμότητα ως ασφαλή εργαλεία screening για σημασιολογικές και γλωσσικές διαταραχές

2. Ευαισθησία Γνωστικών Εργαλείων στη Γήρανση: Αντίθετα, οι κλίμακες MOCA και SLUMS παρουσίασαν σαφείς διαφοροποιήσεις μεταξύ των ηλικιακών ομάδων. Οι συμμετέχοντες άνω των 70 ετών σημείωσαν χαμηλότερες βαθμολογίες, παρόλο που ήταν υγιείς. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνει τη βιβλιογραφία (Nasreddine et al, 2005 Tariq

of al., 2006) που αναγνωρίζει ότι αυτά τα ευαίσθητα γνωστικά τεστ επηρεάζονται έντονα από τη φυσιολογική γήρανση, οδηγώντας σε αυξημένο κίνδυνο ψευδώς θετικών ευρημάτων σε υγιείς ηλικιωμένους. Η ερμηνεία των αποτελεσμάτων των MOCA/SLUMS σε κλινικό πλαίσιο πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτική, ειδικά απουσία εθνικών, ηλικιακά προσαρμοσμένων νορμολογικών δεδομένων.

Συνολικά, η ανάλυση των ηλικιακών επιρροών καταδεικνύει ότι τα διαγνωστικά εργαλεία διαφοροποιούνται σημαντικά ως προς την ευαισθησία τους στη φυσιολογική γήρανση τα εξειδικευμένα γλωσσικά τεστ (KDT, MAST) αποδεικνύονται σταθερά και ανθεκτικά, ενώ οι γενικότερες γνωστικές δοκιμασίες (MoCA, SLUMS) επηρεάζονται σημαντικά από την αύξηση της ηλικίας και τις μεταβολές στο μορφωτικό επίπεδο.

Αυτό το συμπέρασμα έχει κρίσιμες κλινικές προεκτάσεις και η ερμηνεία των χαμηλών επιδόσεων πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή. Για παράδειγμα, μια χαμηλή βαθμολογία στο MoCA ή το SLUMS σε ένα άτομο άνω των 70 ετών δεν αποτελεί από μόνη της ισχυρή ένδειξη παθολογίας και πρέπει να συνεκτιμηθεί με την ηλικία και την εκπαίδευση του εξεταζόμενου. Αντιθέτως, μια χαμηλή επίδοση στο KDT ή το MAST στην ίδια ηλικιακή ομάδα είναι σαφώς πιο ανησυχητική και θα πρέπει να αποτελέσει έναυσμα για περαιτέρω, ενδελεχή νευροφυσιολογικό έλεγχο. Συνεπώς, η συνδυαστική χρήση πολλαπλών εργαλείων με διαφορετική ευαισθησία είναι απαραίτητη για την ακριβή διάκριση μεταξύ φυσιολογικής και παθολογικής γήρανσης, με τα δεδομένα της παρούσας μελέτης να συμβάλλουν στη διαμόρφωση νορμολογικών αναφορών για τον ελληνικό πληθυσμό.

5.7.2 Περιορισμοί και Μελλοντικές Προεκτάσεις

Παρά τα ενθαρρυντικά αποτελέσματα ως προς την αρχική ψυχομετρική διερεύνηση, η μελέτη περιορίστηκε από το σχετικά μικρό και ομοιογενές δείγμα υγιών ηλικιωμένων. Αυτό καθιστά την ανάγκη για ελληνικά νορμολογικά δεδομένα το σημαντικότερο συμπέρασμα και απαραίτητη βάση για μελλοντικές μελέτες. Η απουσία τέτοιων νορμών δημιουργεί κίνδυνο λανθασμένης διάγνωσης, είτε υπερεκτιμώντας την παθολογία σε υγιείς (ιδίως με MOCA/SLUMS) είτε υποεκτιμώντας πραγματικά ελλείμματα.

Για την πλήρη επικύρωση και εφαρμογή των εργαλείων στον ελληνικό πληθυσμό, μελλοντικές έρευνες πρέπει να περιλάβουν:

1. Μεγαλύτερα και πιο ετερογενή δείγματα (ως προς την εκπαίδευση και το γνωστικό απόθεμα) για την αύξηση της γενικευσιμότητας.
2. Συμπερίληψη κλινικών πληθυσμών (αφασία, Ήπια Γνωστική Διαταραχή, άνοια) για τον καθορισμό της διαγνωστικής ακρίβειας και την άμεση διάκριση μεταξύ φυσιολογικής και παθολογικής γήρανσης.

Συμπερασματικά, η μελέτη επιβεβαιώνει ότι η αξιολόγηση των γνωστικών γλωσσικών λειτουργιών στους ηλικιωμένους απαιτεί τη χρήση πολλαπλών εργαλείων και την ολιστική κατανόηση των επιδράσεων της φυσιολογικής γήρανσης. Οι κλίμακες MAST και KDT μπορούν να αποτελέσουν πρότυπα εργαλεία screening για πληθυσμιακές ομάδες υψηλού κινδύνου, συμβάλλοντας καθοριστικά στην πρόληψη και τη διαγνωστική ακρίβεια στην Κλινική Λογοπαθολογία.

5.8 Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα

Με βάση τα αποτελέσματα και τους περιορισμούς της παρούσας μελέτης, διαμορφώνονται ορισμένες κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα στον τομέα της λογοθεραπείας και της γνωστικής αξιολόγησης.

Αρχικά, η παρούσα μελέτη βασίστηκε σε σχετικά μικρό δείγμα υγιών ηλικιωμένων. Μελλοντικές έρευνες θα πρέπει να περιλάβουν μεγαλύτερα και πιο ετερογενή δείγματα, ώστε να εξασφαλιστεί μεγαλύτερη γενικευσιμότητα των αποτελεσμάτων. Επιπλέον, η συμπερίληψη ατόμων με διαφορετικό μορφωτικό και κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο θα βοηθήσει να αποσαφηνιστεί η επίδραση του γνωστικού αποθέματος στις επιδόσεις.

Ακόμα, η έρευνά μας περιορίστηκε σε υγιείς ηλικιωμένους. Μελλοντικές μελέτες θα πρέπει να περιλάβουν και ασθενείς με αφασία ή άνοια, ώστε να επιβεβαιωθεί η διαγνωστική ακρίβεια των εργαλείων στον ελληνικό πληθυσμό και να συγκριθούν άμεσα οι φυσιολογικές με τις παθολογικές επιδόσεις.

Ταυτόχρονα, η ανάγκη για ελληνικά νορμολογικά δεδομένα είναι ιδιαίτερα σημαντική. Όπως έδειξαν οι Kané et al. (2009), οι πολιτισμικές και γλωσσικές παράμετροι επηρεάζουν σημαντικά την απόδοση. Η δημιουργία νορμών για KDT, MAST, MOCA και SLUMS στον ελληνικό πληθυσμό θα ενισχύσει τη διαγνωστική τους αξία.

Επιπρόσθετα, θα ήταν χρήσιμο να εξεταστεί αν υπάρχουν ηλικιακά κατώφλια (thresholds) πέραν των οποίων η επίδοση μειώνεται πιο απότομα, π.χ. μετά τα 75 ή τα 20 έτη. Αυτό θα επιτρέψει τον καθορισμό πιο ακριβών cut-offs για τους ηλικιωμένους, αυξάνοντας την κλινική ακρίβεια (Spencer et al. 2022).

Τέλος, η ενσωμάτωση νευροαπεικονιστικών δεδομένων, όπως προτείνουν οι Shafto & Tyler (2014), θα μπορούσε να προσφέρει βαθύτερη κατανόηση των νευρωνικών μηχανισμών που υποστηρίζουν τη γλωσσική επεξεργασία στην αφασία.

Βιβλιογραφία

1^{ου} κεφαλαίου

- Abou-Khalil, R., & Webb, W. (2023). *Neurology for the Speech-Language Pathologist* (7th ed.). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/C2023-0-12345-6>
- Angeles Fernández-Gil, M., Palacios-Bote, R., Leo-Barahona, M., & Mora-Encinas, J. P. (2010). Anatomy of the brainstem: a gaze into the stem of life. *Seminars in ultrasound, CT, and MR*, 31(3), 196–219. <https://doi.org/10.1053/j.sult.2010.03.006>
- Arbib, M. A. (2012). The mirror system hypothesis for language evolution. In M. A. Arbib (Ed.), *Language, music, and the brain: A new perspective on language evolution* (pp. 53–75). MIT Press.
- Ardila, A., Bernal, B., & Rosselli, M. (2016). How localized are language brain areas? A review of Brodmann areas involvement in oral language. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 31(1), 112–122. <https://doi.org/10.1093/arclin/acv081>
- Baehr, M., & Frotscher, M. (2012). *Duus' Topical Diagnosis in Neurology: Anatomy, Physiology, Signs, Symptoms* (5th ed.). Thieme.
- Bear, M. F., Connors, B. W., & Paradiso, M. A. (2015). *Neuroscience: Exploring the brain* (4th ed.). Wolters Kluwer.
- Bear, M. F., Connors, B. W., & Paradiso, M. A. (2016). *Neuroscience: Exploring the brain* (4th ed.). Wolters Kluwer.
- Behrbohm, H. (Εκδ. Κωνσταντάρας). (2016). Παθήσεις Ωτός, Ρινός και Λάρυγγα: Με Χειρουργική Κεφαλής και Τραχήλου. ISBN: 9789606802546.
- Bhatnagar, S. C. (2012). *Neuroscience for the study of communicative disorders* (4th ed.). Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
- Binos, P. (2024, June 28). Οι διαταραχές ακουστικής επεξεργασίας (ΔΑΕ) σε παιδιά με αναπτυξιακές διαταραχές. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11530.68804>
- Caire, M. J., Reddy, V., & Varacallo, M. A. (2023, March 27). *Physiology, synapse*. In StatPearls. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526047/>
- Church, J. A., Coalson, R. S., Lugar, H. M., Petersen, S. E., & Schlaggar, B. L. (2008). A developmental fMRI study of reading and repetition reveals changes in

- phonological and visual mechanisms over age. Cerebral cortex (New York, N.Y. : 1991), 18(9), 2054–2065. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhm228>*
- Coltheart, M. (2001). Assumptions and methods in cognitive neuropsychology. In B. Rapp (Ed.), *The handbook of cognitive neuropsychology: What deficits reveal about the human mind* (pp. 3–21). Johns Hopkins University Press.
- Coltheart, M. (2004). Brain imaging, connectionism and cognitive neuropsychology. *Cognitive Neuropsychology*, 21(1), 127-142.
- Crossman, A. R., & Neary, D. (n.d.). *Νευροανατομία: Έγχρωμο εικονογραφημένο εγχειρίδιο* (4η έκδ.) [*Neuroanatomy: An illustrated colour text*] (Ελληνική έκδ.). Παρισιάνου Α.Ε.
- Dell, G. S., Oppenheim, G. M., & Kittredge, A. K. (1997). Theories of language production. In M. A. Gernsbacher & S. J. Derry (Eds.), *The handbook of psycholinguistics* (pp. 237-254). Academic Press.
- DeLong, M., & Wichmann, T. (2010). Changing views of basal ganglia circuits and circuit disorders. *Clinical EEG and neuroscience*, 41(2), 61–67. <https://doi.org/10.1177/155005941004100204>
- Dolbow, J., & Throckmorton, Z. (2022). Neuroanatomy, Spinal Cord Myotatic Reflex. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Duffy, J. R. (2019). *Motor speech disorders: Substrates, differential diagnosis, and management* (4th ed.). Elsevier
- Ellis, A. W., & Young, A. W. (1988). *Human cognitive neuropsychology*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Ellis, A. W., & Young, A. W. (1988). *Human cognitive neuropsychology*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Fadiga, L., Fogassi, L., Palamara, A., et al. (1995). Motor control during action observation. *Journal of Physiology-London*, 488(Pt 1), 384P-385P.
- Farrer, C., Frey, S. H., Van Horn, J. D., Tunik, E., Turk, D., Inati, S., & Grafton, S. T. (2008). *The angular gyrus computes action awareness representations. Cerebral cortex (New York, N.Y. : 1991), 18(2), 254–261. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhm050>*
- Filley, C. M., & Fields, R. D. (2016). White matter and cognition: making the connection. *Journal of neurophysiology*, 116(5), 2093–2104. <https://doi.org/10.1152/jn.00221.2016>

- Fodor, J. A. (1983). *The modularity of mind: An essay on faculty psychology*. MIT Press.
- Fridriksson, J., den Ouden, D. B., Hillis, A. E., Hickok, G., Rorden, C., & Basilakos, A. (2018). Anatomy of aphasia revisited. *Brain*, 141(3), 848-862.
- Friederici, A. D. (2017). The neural basis of language processing. In D. A. Poeppel, M. S. O'Connor, & R. J. R. J. S. (Eds.), *The Oxford handbook of neurolinguistics*. Oxford University Press.
- Gallese, V., & Fadiga, L. (2012). The mirror neuron system: A new view of the brain. In G. Rizzolatti, & M. Sinigaglia (Eds.), *Mirrors in the brain: How our minds reflect the actions of others* (pp. 1-28). Oxford University Press.
- Gellman, M. D., & Turner, J. R. (Eds.). (2013). *Autonomic nervous system (ANS)*. In *Encyclopedia of behavioral medicine* (pp. 165-168). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1005-9_790
- Geschwind, N. (1970). The organization of language and the brain. *Science*, 170(3961), 940-944.
- Groher, M. E., & Crary, M. A. (2020). *Dysphagia: Clinical management in adults and children* (4th ed.). Elsevier.
- Hagoort, P. (2017). The neurobiology of language revisited. *Trends in Cognitive Sciences*, 21(9), 629-631.
- Hall, J. W. III. (2015). *Κλινική ακοολογία* (μτφρ. έκδ.). Broken Hill Publishers Ltd. ISBN: 9789963716975
- Hans, S. S. (2025). "Surgical Anatomy of Carotid and Vertebral Arteries." In *Extracranial Carotid and Vertebral Artery Disease*.
- Herculano-Houzel S (2009). The human brain in numbers: a linearly scaled-up primate brain. *Front. Hum. Neurosci.* 3:31. doi: 10.3389/neuro.09.031.2009
- Hickok, G., & Poeppel, D. (2007). The cortical organization of speech processing. *Nature Reviews Neuroscience*, 8(5), 393-402.
- Hinton, G. E., & Shallice, T. (1991). Lesioning an attractor network: investigations of acquired dyslexia. *Psychological Review*, 98(1), 74-95.
- Hinton, G. E., & Shallice, T. (1991). Lesioning an attractor network: Investigations of acquired dyslexia. *Psychological Review*, 98(1), 74-95.
<https://doi.org/10.1037/0033-295X.98.1.74>
- Johnson, E. (2012). *Νευροανατομία*. Κωνσταντάρας. ISBN: 9789606802294

- Kaas, J. H., & Hackett, T. A. (2000). Subdivisions of auditory cortex and processing streams in primates. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 97(22), 11793–11799. <https://doi.org/10.1073/pnas.97.22.11793>
- Kandel, E. R., Koester, J. D., Mack, S. H., & Siegelbaum, S. A. (2021). *Principles of neural science* (6th ed.). McGraw-Hill.
- Kandel, E. R., Schwartz, J. H., & Jessell, T. M. (1991). *Principles of neural science* (3rd ed.). Appleton & Lange.
- Kay, J., Lesser, R., & Coltheart, M. (1992). Psycholinguistic assessments of language processing in aphasia (PALPA). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Kay, J., Lesser, R., & Coltheart, M. (1996). Psycholinguistic assessments of language processing in aphasia (PALPA): An introduction. *Aphasiology*, 10(2), 159–180. <https://doi.org/10.1080/02687039608248403>
- Kenny, B. J., & Bordoni, B. (2022, November 7). *Neuroanatomy, cranial nerve 10 (vagus nerve)*. In StatPearls. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537171/>
- Kibble, J. D., & Halsey, C. R. (2014). *Physiology* (4th ed.). *Medical Physiology: The Big Picture*. McGraw-Hill Education.
- La Pointe, L. L., & Stierwalt, J. A. G. (2020). Αφασία και συναφείς νευρογενείς γλωσσικές διαταραχές.
- LeBouef, T., Yaker, Z., & Whited, L. (2023). *Physiology, autonomic nervous system*. In StatPearls. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538516/>
- Liu, Y., Chen, Z., Li, X., & Zhang, H. (2024). Traumatic middle meningeal artery aneurysm: A case report and review of the literature. *Journal of Neurological Surgery Reports*, 85(2), e88–e92. <https://doi.org/10.1055/s-0044-1791580>
- Lovinger D. M. (2008). Communication networks in the brain: neurons, receptors, neurotransmitters, and alcohol. *Alcohol research & health : the journal of the National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism*, 31(3), 196–214.
- Ludwig, P. E., Reddy, V., & Varacallo, M. A. (2023). *Neuroanatomy, Neurons*. In StatPearls. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441977/>

- Marsh, A. A., Stoycos, S. A., Brethel-Haurwitz, K. M., et al. (2015). *Neural and cognitive characteristics of extraordinary altruists*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(3), 796–801. <https://doi.org/10.1073/pnas.1408440111>
- Marsh, A. A., Stoycos, S. A., Brethel-Haurwitz, K. M., et al. (2015). *Neural and cognitive characteristics of extraordinary altruists*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(3), 796–801. <https://doi.org/10.1073/pnas.1408440111>
- Martin, G. N. (2006). *Human neuropsychology: Brain and behaviour* (2nd ed.). Pearson/Prentice Hall.
- McClelland, J. L., & Rumelhart, D. E. (Eds.). (1986). *Parallel distributed processing: Explorations in the microstructure of cognition*. Vol. 2: Psychological and biological models. MIT Press.
- Mercadante, A. A., & Tadi, P. (2023, July 24). *Neuroanatomy, gray matter*. In *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK553239/>
- Morton, J. (1979). Facilitation in word recognition: Experiments causing change in the Logogen model. In P. A. Kolars, M. E. Wrolstad, & H. Bouma (Eds.), *Processing of visible language* (Vol. 1, pp. 259-268). Plenum Press.
- Murry, T., Chan, K., & Carrau, R. L. (2022). *Διαταραχές κατάποσης: Κλινική διαχείριση* (Η. Παπαθανασίου, Κ. Κωνσταντόπουλος & Σ. Παπαδοπούλου, Επιμ.). Εκδόσεις Κωνσταντάρας.
- Natali, A. L., Reddy, V., & Bordoni, B. (2023). *Neuroanatomy, Corticospinal Cord Tract*. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Noback, C. R., Demarest, R. H., Jr., & Strominger, N. L. (1991). *The human nervous system: Structure and function* (3rd ed.). Raven Press.
- Nolte, J. (2019). *The Human Brain: An Introduction to Its Functional Anatomy* (7th ed.). Elsevier.
- Patterson, K. E., & Shewell, C. (1987). Speak and spell: Dissociations and word-class effects. In M. Coltheart, G. Sartori, & R. Job (Eds.), *The cognitive neuropsychology of language* (pp. 273-294). Lawrence Erlbaum Associates Ltd.

- Peterson, D. C., & Mayes, D. A. (2020). *Neuroanatomy, Mammillary Bodies*. PubMed; StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537192/>
- Petrovic Lazic, M. (2014). Αποκατάσταση της ομιλίας ασθενών με λαρυγγεκτομή (Ν. Χ. Μήτσιου, Μετ. & Επιμ.). Εκδόσεις Ρόδων.
- Plaut, D. C., & Shallice, T. (1993). Deep dyslexia: A case study of connectionist neuropsychology. *Cognitive Neuropsychology*, 10(5), 377–500. <https://doi.org/10.1080/02643299308253469>
- Plaut, D. C., McClelland, J. L., Seidenberg, M. S., & Patterson, K. (1996). Understanding normal and impaired word reading: Computational principles in quasi-regular domains. *Psychological Review*, 103(1), 56–115.
- Poeppel, D., & Embick, D. (2005). The neurobiological and computational analysis of human language. *Current Opinion in Neurobiology*, 15(2), 173-177.
- Porges, S. W. (1999). Emotion: An evolutionary by-Product of the Neural regulation of the Autonomic Nervous System. In S. W. Porges (Ed.), *The integrative neurobiology of affiliation* (pp. 66). The New York Academy of Sciences.
- Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Hall, W. C., LaMantia, A.-S., Mooney, R. D., Platt, M. L., & White, L. E. (2018). *Neuroscience* (6th ed.). Sinauer Associates
- Rizzolatti, G., & Arbib, M. A. (1998). **Language within our grasp**. *Trends in Neurosciences*, 21(5), 188-194.
- Rumelhart, D. E., McClelland, J. L., & the PDP Research Group. (Eds.). (1986). *Parallel distributed processing: Explorations in the microstructure of cognition*. Vol. 1: Foundations. MIT Press.
- Saur, D., Kreher, B. W., Schnell, S., Kümmerer, D., Kellmeyer, P., Vry, M. S., ... & Weiller, C. (2008). Ventral and dorsal pathways for language. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(46), 18035-18040.
- Schindelmeiser J. (2014). Ανατομία και Φυσιολογία για Λογοθεραπευτές. (Ελλ. Επιμ. Πατσικαθεοδώρου Γ., Νάσιος Γ., Κανδρή Α.). Εκδόσεις Ρόδων
- Seidenberg, M. S., & McClelland, J. L. (1989). A distributed, developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review*, 96(4), 523–568.
- Seikel, A., Konstantopoulos, K., & Drumright, D. (2020). *Νευροανατομία και νευροφυσιολογία για τις επιστήμες ομιλίας και ακοής* [Neuroanatomy and neurophysiology for the speech and hearing sciences]. Κωνσταντάρας.

- Seikel, J. A., King, D. W., & Drumright, D. G. (2010). *Anatomy & physiology for speech, language, and hearing* (4th ed.). Delmar Cengage Learning.
- Seikel, J. A., Konstantopoulos, K., & Drumright, D. G. (2018). *Neuroanatomy and neurophysiology for speech and hearing sciences*.
- Snell, R. S. (2019). *Clinical Neuroanatomy* (8th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
- Soldatos, T., Batra, K., Blitz, A. M., & Chhabra, A. (2014). Lower cranial nerves. *Neuroimaging Clinics of North America*, 24(1), 35–47. <https://doi.org/10.1016/j.nic.2013.03.022>
- Stuss, D. T. (2011). Functions of the Frontal Lobes: Relation to Executive Functions. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17(5), 759–765. doi:10.1017/S1355617711000695
- Thau, L., Reddy, V., & Singh, P. (2022, October 10). *Anatomy, Central Nervous System*. In *StatPearls* [Internet]. Treasure Island, FL: StatPearls Publishing. Retrieved June 15, 2025, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK542179/>
- Traylor, K. S., & Branstetter, B. F. (2022). Cranial nerve anatomy. *Neuroimaging Clinics of North America*, 32(3), 565–576. <https://doi.org/10.1016/j.nic.2022.04.004>
- Walkowski, A. D., & Munakomi, S. (2022). Monosynaptic Reflex. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. Διαθέσιμο από: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541028>
- Waxman G.S. (2013). Κλινική Νευροανατομία (Αρβανίτης Δ., Δημητρίου Θ., Καναβάρος Π, Νάτσης Κ., Πέτρου-Παπαδάκη Ε., Σκανδαλάκης Π., Τζανακάκης Γ. Ελλ. Επιμ.). Π.Χ. Πασχαλίδης
- Widmaier, E. P., Raff, H., & Strang, K. T. (2017). *Φυσιολογία του Ανθρώπου του Vander* (Ελληνική μετάφραση). Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης
- Αλμπάνη, Μ. (2020). *Φυσιολογία ανθρωπίνου σώματος: Βασικές αρχές και κλινική προσέγγιση* (1η έκδ.). University Studio Press.
- Λεκάκου, Μ., & Τοπιντζή, Ν. (Επιμ.). (2022). *Εισαγωγή στη γλωσσολογία: Θεμελιώδεις έννοιες και βασικοί κλάδοι με έμφαση στην ελληνική γλώσσα* (1η έκδ.). Gutenberg.
- Παπαδόπουλος, Γ. Χ. (2021). *Κεντρικό νευρικό σύστημα του ανθρώπου: Από τη δομή στη λειτουργία*. University Studio Press.

2^{ου} κεφαλαίου

- Almeida, V. N., & Radanovic, M. (2024). Subcortical Aphasia: An Update. *Current neurology and neuroscience reports*, <https://doi.org/10.1007/s11910-024-01373-8>
- Alsbrook, D. L., Di Napoli, M., Bhatia, K., Biller, J., Andalib, S., Hinduja, A., Rodrigues, R., Rodriguez, M., Sabbagh, S. Y., Selim, M., Farahabadi, M. H., Jafarli, A., & Divani, A. A. (2023). Neuroinflammation in Acute Ischemic and Hemorrhagic Stroke. *Current neurology and neuroscience reports*, <https://doi.org/10.1007/s11910-023-01282-2>
- Al-Shahi, R., & Warlow, C. (2001). A systematic review of the frequency and prognosis of arteriovenous malformations of the brain in adults. *Brain : a journal of neurology*.
- An, S. J., Kim, T. J., & Yoon, B. W. (2017). Epidemiology, Risk Factors, and Clinical Features of Intracerebral Hemorrhage: An Update. *Journal of stroke*.
- Bekkhush-Wetterberg, P., Brækhus, A., Müller, E. G., Norvik, M. I., Winsnes, I. E., & Wyller, T. B. (2022). Primary progressive aphasia. <https://doi.org/10.4045/tidsskr.22.0100>
- Brookshire, R. H., & LaPointe, L. L. (2009). Αφασία και συναφείς νευρογενείς διαταραχές λόγου., Εκδόσεις Ρόδων
- Connolly, E. S., Rabinstein, A. A., Carhuapoma, J. R., Derdeyn, C. P., Dion, J., Higashida, R. T., ... & Vespa, P. (2012). Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/ American Stroke Association.
- Damasio, H., & Damasio, A. R. (1989). Lesion analysis in neuropsychology. Oxford University Press.
- Davis, G. A. (2000). Αφασιολογία: Διαταραχές και κλινική πράξη., Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα
- Feng, H. M., Kuo, S. C., Chen, C. Y., & Yeh, Y. W. (2013). Rapidly progressive anomic aphasia: a rare presentation of temporal lobe tumor. *The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences*.
- Fleetwood, I. G., & Steinberg, G. K. (2002). Arteriovenous malformations. *Lancet (London, England)*.
- Grossman, M., & Irwin, D. J. (2018). Primary Progressive Aphasia and Stroke Aphasia. *Continuum*. <https://doi.org/10.1212/CON.0000000000000618>

- Illes, J. (1989). Neurolinguistic features of spontaneous language production: Prefrontal and striatal contributions.
- Kandel, E. R., Schwartz, J. H., & Jessell, T. M. (2003). Βασικές αρχές νευροεπιστημών., Εκδόσεις Πασχαλίδης
- Kapur, N. (1994). The syndrome of Kapur's temporal lobe amnesia–aphasia: Herpes simplex virus encephalitis as a model.
- Kim, H., Marchuk, D. A., Pawlikowska, L., Chen, Y., Su, H., Yang, G. Y., & Young, W. L. (2008). Genetic considerations relevant to intracranial hemorrhage and brain arteriovenous malformations. *Acta neurochirurgica. Supplement*.
- Lawton, M. T., & Vates, G. E. (2017). Subarachnoid Hemorrhage. *The New England journal of medicine*.
- Macdonald, R. L., & Schweizer, T. A. (2017). Spontaneous subarachnoid haemorrhage. *Lancet (London, England)*.
- Mariën, P., Paghera, B., De Deyn, P. P., & Vignolo, L. A. (2004). Adult crossed aphasia in dextrals revisited. [https://doi.org/10.1016/s0010-9452\(08\)70920-1](https://doi.org/10.1016/s0010-9452(08)70920-1)
- Nadeau, S. E., & Crosson, B. (1997). Subcortical aphasia. *Brain and language*, 58(3), 355–423. <https://doi.org/10.1006/brln.1997.1707>
- Papathanasiou I., Coopens P. & Potagas C., (2013), Αφασία και Συναφείς Νευρογενείς Διαταραχές Επικοινωνίας., Εκδόσεις Κωσταντάρας.
- Qureshi, A. I., Mendelow, A. D., & Hanley, D. F. (2009). Intracerebral haemorrhage. *Lancet (London, England)*.
- Rao, A. D., Venkatraman, S., & Kothari, M. (2006). Aphasia and hypoglycemia: Case report and review. *Southern Medical Journal*
- Rosenbloom, M. H., Smith, C. D., & Prat, C. S. (2016). Aphasia after herpes simplex encephalitis: A review. *Neurology Clinical Practice*
- Roth, F. P., & Worthington, C. K. (2010). Εγχειρίδιο Λογοθεραπείας., Εκδόσεις Πασχαλίδης & Brocken Hill
- Rugulies, R., Hansen, Å. M., Kolstad, H. A., & Bonde, J. P. (2004). Neurobehavioral dysfunction from chronic exposure to heavy metals: a review. *Environmental Health Perspectives*
- Schellekens, M. M., Rijntjes, M., & Kassubek, J. (2018). Aphasia as a presenting symptom of autoimmune encephalitis. *Frontiers in Neurology*

- Sechi, G., & Serra, A. (2007). Wernicke's encephalopathy: new clinical settings and recent advances in diagnosis and management. *The Lancet Neurology*
- Seo, K. C., Ko, J. Y., Kim, T. U., Lee, S. J., Hyun, J. K., & Kim, S. Y. (2020). Post-stroke Aphasia as a Prognostic Factor for Cognitive and Functional Changes in Patients With Stroke: Ischemic Versus Hemorrhagic. *Annals of rehabilitation medicine.*, <https://doi.org/10.5535/arm.19096>
- Shafi, N., & Carozza, L. (2012). Treating cancer-related aphasia. *The ASHA Leader*
- Szaflarski, J. P., Binder, J. R., Possing, E. T., McKiernan, K. A., Ward, B. D., & Hammeke, T. A. (2002). Language lateralization in left-handed and ambidextrous people: fMRI data. *Neurology*, 59(2), 238–244. <https://doi.org/10.1212/WNL.59.2.238>
- Teichmann, M., Kas, A., Boutet, C., Ferrieux, S., et al. (2013). Deciphering logopenic primary progressive aphasia: A clinical, imaging and biomarker investigation.
- Torrìsi, M., Pollicino, P., Corallo, F., Vermiglio, G., Logiudice, A. L., Mantarro, C., Calabrò, C., Bramanti, P., Calabrò, R. S., Morabito, R., & Marino, S. (2019). A case report on crossed aphasia in dextrals: Consideration about clinical features and neural network. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000017660>
- Tyler, L. K., Marslen-Wilson, W. D., & Stamatakis, E. A. (2005). Dissociating neuro-cognitive components of semantic processing using fMRI. *Journal of Cognitive Neuroscience*
- Weissenborn, K., Ennen, J. C., Schomerus, H., Rückert, N., & Hecker, H. (2005). Neuropsychological characterization of hepatic encephalopathy. *Journal of Hepatology*
- van Asch, C. J., Luitse, M. J., Rinkel, G. J., van der Tweel, I., Algra, A., & Klijn, C. J. (2010). Incidence, case fatality, and functional outcome of intracerebral haemorrhage over time, according to age, sex, and ethnic origin: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet. Neurology*.
- van Gijn, J., & Rinkel, G. J. (2001). Subarachnoid haemorrhage: diagnosis, causes and management. *Brain : a journal of neurology*.
- Μεντενόπουλος Γ., (2003), Αφασίες, Αγνωσίες, Απραξίες και οι σχέσεις τους με την μνήμη, Εκδόσεις University Studio Press.
- Καρπαθίου,(1993). **Κλινική Νευροψυχολογία, Νευρογλωσσολογία**. Εκδόσεις Έλλην.

- Schorl, M., Förster, B., Kropff, I., & Vasquez, M. P. (2017). Gekreuzte Aphasie [Crossed Aphasia]. *Fortschritte der Neurologie-Psychiatrie*, 85(1), 34–42. <https://doi.org/10.1055/s-0042-119028>
- GBD 2019 Stroke Collaborators (2021). Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet. Neurology*, 20(10), 795–820. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(21\)00252-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(21)00252-0)
- GBD 2021 Stroke Risk Factor Collaborators (2024). Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990-2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet. Neurology*, 23(10), 973–1003. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(24\)00369-7](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(24)00369-7)
- Alloubani, A., Nimer, R., & Samara, R. (2021). Relationship between hyperlipidemia, cardiovascular disease and stroke: A systematic review. *Current Cardiology Reviews*, 17(6), e051121189015. <https://doi.org/10.2174/1573403X16999201210200342>
- Shehjar, F., Maktabi, B., Rahman, Z. A., Bahader, G. A., James, A. W., Naqvi, A., Mahajan, R., & Shah, Z. A. (2023). Stroke: Molecular mechanisms and therapies: Update on recent developments. *Neurochemistry International*, 162, 105458. <https://doi.org/10.1016/j.neuint.2022.105458>
- Palasubramaniam, J., Wang, X., & Peter, K. (2019). Myocardial Infarction-From Atherosclerosis to Thrombosis. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*, 39(8), e176–e185. <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.119.312578>

5^{ου} κεφαλαίου

- Asperholm, M., Högman, N., Rafi, J., & Herlitz, A. (2019). What did you do yesterday? A meta-analysis of sex differences in episodic memory. *Psychological bulletin*, 145(8), 785–821. <https://doi.org/10.1037/bul0000197>
- Bak, T. H., & Hodges, J. R. (2004). The effects of motor neurone disease on language: further evidence. *Brain and language*, 89(2), 354–361. [https://doi.org/10.1016/S0093-934X\(03\)00357-2](https://doi.org/10.1016/S0093-934X(03)00357-2)
- Bak, T., & Hodges, J. R. (2003). Kissing and dancing - a test to distinguish the lexical and conceptual contributions to noun/verb and action/object dissociation. Preliminary results in patients with frontotemporal dementia. *Journal of neurolinguistics*, 16(2-3), 169-181.
- Baradel, R. R., da Silva, H. S., Estequi, J. G., Parente, M. A. M. P., Sato, J. R., & Carthery-Goulart, M. T. (2014). Semantic memory for actions as assessed by the Kissing and Dancing Test: Education and age effects in cognitively healthy individuals. *Dementia & neuropsychologia*, 8(3), 216–222. <https://doi.org/10.1590/S1980-57642014DN83000004>
- Conti, S., Bonazzi, S., Laiacona, M., Masina, M., & Coralli, M. V. (2015). Montreal Cognitive Assessment (MoCA)-Italian version: regression based norms and equivalent scores. *Neurological sciences : official journal of the Italian Neurological Society and of the Italian Society of Clinical Neurophysiology*, 36(2), 209–214. <https://doi.org/10.1007/s10072-014-1921-3>
- Cummings-Vaughn, L. A., Chavakula, N. N., Malmstrom, T. K., Tumosa, N., Morley, J. E., & Cruz-Oliver, D. M. (2014). Veterans Affairs Saint Louis University Mental Status examination compared with the Montreal Cognitive Assessment and the Short Test of Mental Status. *Journal of the American Geriatrics Society*, 62(7), 1341–1346. <https://doi.org/10.1111/jgs.12874>
- Duong, A., Giroux, F., Tardif, A., & Ska, B. (2005). The heterogeneity of picture-supported narratives in Alzheimer's disease. *Brain and language*, 93(2), 173–184. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2004.10.007>
- Engedal, K., Gjøra, L., Benth, J. Š., Wagle, J., Rønqvist, T. K., & Selbæk, G. (2022). The Montreal Cognitive Assessment: Normative Data from a Large, Population-Based

- Sample of Cognitive Healthy Older Adults in Norway-The HUNT Study. *Journal of Alzheimer's disease : JAD*, 86(2), 589–599. <https://doi.org/10.3233/JAD-215442>
- Forbes-McKay, K. E., & Venneri, A. (2005). Detecting subtle spontaneous language decline in early Alzheimer's disease with a picture description task. *Neurological sciences : official journal of the Italian Neurological Society and of the Italian Society of Clinical Neurophysiology*, 26(4), 243–254. <https://doi.org/10.1007/s10072-005-0467-9>
- Glosser, G., & Deser, T. (1991). Patterns of discourse production among neurological patients with fluent language disorders. *Brain and language*, 40(1), 67–88. [https://doi.org/10.1016/0093-934x\(91\)90117-j](https://doi.org/10.1016/0093-934x(91)90117-j)
- Guo, Q., He, C., Wen, X., Song, L., Han, Z., & Bi, Y. (2014). Adapting the Pyramids and Palm Trees Test and the Kissing and Dancing Test and developing other semantic tests for the Chinese population. *Applied Psycholinguistics*, 35, 1001-1019.
- Haitas, N., Amiri, M., Wilson, M., Joannette, Y., & Steffener, J. (2021). Age-preserved semantic memory and the CRUNCH effect manifested as differential semantic control networks: An fMRI study. *PloS one*, 16(6), e0249948. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249948>
- Harada, C. N., Natelson Love, M. C., & Triebel, K. L. (2013). Normal cognitive aging. *Clinics in geriatric medicine*, 29(4), 737–752. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2013.07.002>
- Henry, J. D., & Crawford, J. R. (2004). A meta-analytic review of verbal fluency performance following focal cortical lesions. *Neuropsychology*, 18(2), 284–295. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.18.2.284>
- Hillis, A. E., Heidler-Gary, J., Newhart, M., Chang, S., Ken, L., & Bak, T. H. (2006). Naming and comprehension in primary progressive aphasia: The influence of grammatical word class. *Aphasiology*, 20(2–4), 246–256. <https://doi.org/10.1080/02687030500473262>
- Howland, M., Tatsuoka, C., Smyth, K. A., & Sajatovic, M. (2016). Detecting Change over Time: A Comparison of the SLUMS Examination and the MMSE in Older Adults at Risk for Cognitive Decline. *CNS neuroscience & therapeutics*, 22(5), 413–419. <https://doi.org/10.1111/cns.12515>

- Kavé, G., & Knafo-Noam, A. (2015). Lifespan development of phonemic and semantic fluency: Universal increase, differential decrease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 37(7), 751–763. <https://doi.org/10.1080/13803395.2015.1065958>
- Kemper, S., Marquis, J., & Thompson, M. (2001). Longitudinal change in language production: effects of aging and dementia on grammatical complexity and propositional content. *Psychology and aging*, 16(4), 600–614. <https://doi.org/10.1037//0882-7974.16.4.600>
- Kessels, R. P. C., de Vent, N. R., Bruijnen, C. J. W. H., Jansen, M. G., de Jonghe, J. F. M., Dijkstra, B. A. G., & Oosterman, J. M. (2022). Regression-Based Normative Data for the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) and Its Memory Index Score (MoCA-MIS) for Individuals Aged 18-91. *Journal of clinical medicine*, 11(14), 4059.
- Khatoonabadi, A. R., Nakhostin-Ansari, N., Piran, A., & Tahmasian, H. (2015). Development, cross-cultural adaptation, and validation of the Persian Mississippi Aphasia Screening Test in patients with post-stroke aphasia. *Iranian journal of neurology*, 14(2), 101–107.
- Konstantopoulos, K., Vogazianos, P., & Doskas, T. (2016). Normative Data of the Montreal Cognitive Assessment in the Greek Population and Parkinsonian Dementia. *Archives of clinical neuropsychology : the official journal of the National Academy of Neuropsychologists*, 31(3), 246–253. <https://doi.org/10.1093/arclin/acw002>
- MacKay, D. G., & James, L. E. (2004). Sequencing, speech production, and selective effects of aging on phonological and morphological speech errors. *Psychology and aging*, 19(1), 93–107. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.19.1.93>
- Nakase-Thompson, R., Manning, E., Sherer, M., Yablon, S. A., Gontkovsky, S. L., & Vickery, C. (2005). Brief assessment of severe language impairments: initial validation of the Mississippi aphasia screening test. *Brain injury*, 19(9), 685–691. <https://doi.org/10.1080/02699050400025331>
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J. L., & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American*

- Geriatrics Society, 53(4), 695–699. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>
- Noyes, E. T., Major, S., Wilson, A. M., Campbell, E. B., Ratcliffe, L. N., & Spencer, R. J. (2022). Reliability and Factor Structure of the Saint Louis University Mental Status (SLUMS) Examination. *Clinical Gerontologist*, 46(4), 525–531. <https://doi.org/10.1080/07317115.2022.2120446>
- Poptsi, E., Moraitou, D., & Tsolaki, M. (2019). Normative Data for the Montreal Cognitive Assessment in Greek Older Adults With Subjective Cognitive Decline, Mild Cognitive Impairment and Dementia. *Clinical Gerontologist*, 32(5), 536–544. <https://doi.org/10.1177/0891988719853046>
- Romero, M., Sánchez, A., Marín, C., Navarro, M. D., Ferri, J., & Noé, E. (2012). Clinical usefulness of the Spanish version of the Mississippi Aphasia Screening Test (MASTsp): Validation in stroke patients.
- Rossetti, H. C., Lacritz, L. H., Cullum, C. M., & Weiner, M. F. (2011). Normative data for the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) in a population-based sample. *Neurology*, 77(13), 1272–1275.
- Shafto, M. A., & Tyler, L. K. (2014). Language in the aging brain: The network dynamics of cognitive decline and preservation.
- Shwartz, S. K., Morris, R. D., & Penna, S. (2017). Psychometric properties of the Saint Louis University Mental Status Examination. *Applied Neuropsychology: Adult*, 26(2), 101–110. <https://doi.org/10.1080/23279095.2017.1362407>
- Spencer, R. J., Noyes, E. T., Bair, J. L., & Ransom, M. T. (2022). Systematic Review of the Psychometric Properties of the Saint Louis University Mental Status (SLUMS) Examination. *Clinical gerontologist*, 45(3), 454–466. <https://doi.org/10.1080/07317115.2022.2032523>
- Szatloczki, G., et al. (2015). Speaking in Alzheimer's disease, is that an early sign?. *Journal of Alzheimer's Disease*, 45(2), 445–453.
- Tariq, S. H., Tumosa, N., Chibnall, J. T., Perry, M. H., 3rd, & Morley, J. E. (2006). Comparison of the Saint Louis University mental status examination and the mini-mental state examination for detecting dementia and mild neurocognitive disorder--a pilot study. *The American journal of geriatric psychiatry : official journal of the American*

Association for Geriatric Psychiatry, 14(11), 900–910.
<https://doi.org/10.1097/01.JGP.0000221510.33817.86>

- Thomann, A. E., Goettel, N., Monsch, R. J., Berres, M., Jahn, T., Steiner, L. A., & Monsch, A. U. (2018). The Montreal Cognitive Assessment: Normative Data from a German-Speaking Cohort and Comparison with International Normative Samples. *Journal of Alzheimer's disease : JAD*, 64(2), 643–655. <https://doi.org/10.3233/JAD-180080>
- Tsiakiri, A., Vadikolias, K., Tripsianis, G., Vlotinou, P., Serdari, A., Terzoudi, A., & Heliopoulos, I. (2021). Influence of Social and Demographic Factors on the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) Test in Rural Population of North-Eastern Greece. *Geriatrics*, 6(2), 43. <https://doi.org/10.3390/geriatrics6020043>

