

Πλευρική επικράτηση.

Χαρακτηριστικά, αιτιολογία και προέλευση

Μυλωνάς Σπύρος, Φυσικοθεραπευτής Π.Α.Ε. ΗΡΑΚΛΗ Θεσσαλονίκης

Η υπερίχωση του ενός από τα δύο ημιμόρια του ανθρώπινου σώματος, η αιτιολογία και η μελέτη αυτού του ανθρώπινου χαρακτηριστικού, έχει κατά καιρούς απασχολήσει τους επιστημονικούς ερευνητικούς κύκλους. Πιστεύεται ότι η αιτιολογία της προτίμησης που ο κάθε άνθρωπος δείχνει στη χρήση του ενός από τα δύο ημιμόρια του σώματος στις καθημερινές δραστηριότητες έχει ρίζες σε νευρολογικό επίπεδο. Ατυχώς οι έρευνες που ασχολήθηκαν με την ερμηνεία και τον εντοπισμό του μηχανισμού λειτουργίας αυτής της «προσαρμογής» είναι περιορισμένες.

Στην διεθνή αρθρογραφία, το επικρατούν ημιμόριο ή μέλος του σώματος καθορίζεται βάση δύο χαρακτηριστικών: α) την δύναμη που το μέλος είναι σε θέση να παράγει και β) την ταχύτητα και τον τρόπο με τον οποίο αντιδρά σε αυτοματοποιημένες και αντανακλαστικές κινήσεις.

Πρόσφατες έρευνες έχουν δείξει ότι τελικά ίσως να μην υπάρχει σχέση μεταξύ της επικράτησης του ενός μέλους του σώματος και της δύναμης που αυτό είναι σε θέση να παράγει (Theoharopoulos και Tsitskaris, 2000, Μυλωνάς Σ. και Ζεέρης Η. 2006).

Η παρακάτω ανασκόπηση έχει ως στόχο να παρουσιάσει την προέλευση και τα διάφορα χαρακτηριστικά ενός σύνθετου φαινομένου όπως αυτό της πλευρικής επικράτησης στον άνθρωπο.

Λέξεις-κλειδιά: Πλευρίωση, Πλευρίωση άνω – κάτω άκρων, Επικρατές άκρο, Εγκεφαλική επικράτηση.

Key words: Laterality, Footedness – Handedness, Dominant limb, Cerebral dominance, Muscle strength.

1.1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΛΕΥΡΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΡΑΤΟΥΝΤΟΣ ΜΕΛΟΥΣ

Για όσους έχουν ασχοληθεί με την παρατήρηση και καταγραφή των κινητικών λειτουργιών των μελών του σώματος, καθώς και με τις πνευματικές λειτουργίες όπως ο λόγος, μεγάλο προβληματισμό δημιουργεί ο ορισμός της έννοιας της πλευρίωσης. Το θέμα γίνεται ακόμα πιο πολύπλοκο όταν ο ορισμός αφορά πιο συγκεκριμένα το επικρατούν άκρο. Εξαιτίας του γεγονότος ότι το φαινόμενο αυτό εξαρτάται από ποικίλους παράγοντες, συχνά οι ερευνητές καταλήγουν σε αδιέξοδο και οδηγούνται σε μία αναγκαστική αποδοχή κάποιου από τους ορισμούς που κατά καιρούς έχουν προταθεί. Αυτό βέβαια μπορεί να θεωρηθεί ως αναγκαίο κακό, γιατί οι αναφορές στη διεθνή αρθρογραφία και βιβλιογραφία που σχετίζονται με το θέμα της πλευρίωσης είναι περιορισμένες.

Η λογική με την οποία έχει κατά καιρούς οριστεί η πλευρίωση και το επικρατούν άκρο είναι η συσχέτιση της επικράτησης με τις κινητικές λειτουργίες και τις καθαρά νευροψυχολογικές ιδιότητες. Έτσι σύμφωνα με τον Garner (1941), ως επικράτηση πλευράς (πλευρίωση – laterality) ορίζεται η λειτουργική προτίμηση της μιας πλευράς του σώματος (κινητικές λειτουργίες) ή η επικράτηση του ενός από τα εγκεφαλικά ημισφαίρια σε σχέση με το λόγο (language lateralization) (νευροψυχολογικές λειτουργίες).

Ως πλέον αποδεκτό από την διεθνή επιστημονική κοινότητα το επικρατούν άκρο ορίζεται ως το μέλος εκείνο που το άτομο επιλέγει για να εκτελέσει λεπτές επιδέξιες δραστηριότητες ή κινήσεις. Παραδείγματα τέτοιων κινήσεων στο άνω άκρο αποτελούν το γράψιμο, η ρήψη μπάλας και το τσίσιμα, ενώ στο κάτω άκρο το κλώτσημα μιας μπάλας ή η συλλογή ενός μολυβιού από το πάτωμα (Annett M. 1972).

Συμπληρώνοντας τον παραπάνω ορισμό, ο Peters M. (1988) πρόσθεσε ως λογικό συμπέρασμα, με βάση το δογματικό ορισμό του επικρατούντος άκρου, ότι το μη επικρατούν άκρο είναι αυτό που χρησιμοποιείται για την διατήρηση της στάσης ή την στήριξη του σώματος.

1.2. ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΕΛΥΣΗ ΤΗΣ ΠΛΕΥΡΙΩΣΗΣ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ

1.2.1 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ (ΓΕΝΕΤΙΚΗ) ΕΞΗΓΗΣΗ ΤΗΣ ΠΛΕΥΡΙΩΣΗΣ

Ένας σημαντικός παράγοντας που αδιαμφισβήτητα επηρεάζει τον χαρακτήρα της ασυμμετρίας και φυσικά της πλευρίωσης σε όλα τα ζωικά είδη είναι ο γενετικός κώδικας. Πολλοί ερευνητές κατά το παρελθόν έχουν προσπαθήσει να εξηγήσουν το φαινόμενο της πλευρίωσης σε όλα τα λειτουργικά επίπεδα χρησιμοποιώντας αρχές της γενετικής και διατυπώνοντας θεωρίες που να δικαιολογούν την τάση επικράτησης του ενός εκ των δύο ημιμορίων του ανθρώπινου σώματος.

1.2.1.1. Θεωρία McManus:

Πολύ εύστοχα, ο McManus (2002) θέτει το ερώτημα: «πώς ένα έμβρυο που αναπτύσσεται, γνωρίζει ότι πρέπει να σχηματίσει την καρδιά από την αριστερή πλευρά του σώματός του, όταν δεν υπάρχει καμία γενετική «οδηγία» που να ορίζει κάτι σχετικό, δημιουργώντας ένα πλαίσιο αναφοράς; Το αναπτυσσόμενο πρωτόπλασμα είναι συμμετρικό, έτσι ποιο είναι το «οδόσημο» που μπορεί να χρησιμοποιήσει κάποιο γονίδιο για να πει «πήγαινε τώρα αριστερά και άρχισε να δημιουργείς μία καρδιά»;» Η απάντηση κρύβεται στο γεγονός ότι η

ανάπτυξη του σώματος εξαρτάται από περιβαλλοντικές πληροφορίες. Δεν είμαστε απλώς προϊόν των γονιδίων μας επειδή έχουμε την καρδιά στην αριστερή πλευρά του σώματος. Από την άλλη όμως, η συμμετρία στο σώμα είναι δείκτης «καλών γονιδίων» και υγιούς κατάστασης, ή τουλάχιστον εκφράζει ικανότητα κανονικής ανάπτυξης, πέρα από περιβαλλοντικές επιρροές.

Έχοντας λοιπόν υπόψη του όλα αυτά τα ερωτήματα, ο McManus (2002) διατύπωσε θεωρία που συσχετίζει την ύπαρξη ενός συγκεκριμένου γενετικού κώδικα και την πλευρίωση, τόσο στον εγκέφαλο όσο και στα άνω άκρα. Σύμφωνα λοιπόν με τον McManus υπάρχει μία αμφίδρομη σχέση στα ζωικά είδη μεταξύ πλευρίωσης διδύμων εγκεφάλων και των άνω άκρων. Τα περισσότερα ζώα δεν παρουσιάζουν σημαντική διαφοροποίηση όσον αφορά στις λειτουργίες των δύο εγκεφαλικών ημισφαιρίων, ενώ οι άνθρωποι εμφανίζουν κάτι τέτοιο σε μεγάλο βαθμό. Επίσης, οι άνθρωποι έχουν μεγαλύτερη τάση να είναι δεξιόχειρες από τους κοντινούς μας συγγενείς τους πιθήκους (60-70% για τους πιθήκους και 90% για τους ανθρώπους).

Στους δεξιόχειρες η ομιλία φαίνεται να ελέγχεται από το αριστερό ημισφαίριο του εγκεφάλου ενώ στους αριστερόχειρες το αντίθετο. Αυτή η παρατήρηση έχει οδηγήσει στην αναζήτηση της σχέσης ανάμεσα στη πλευρίωση της κινητικής δραστηριότητας και την ομιλία. Αυτή η αναζήτηση, ώθησε τον McManus να δημιουργήσει έναν απλό κανόνα που αναφέρει ότι, τα δίδυμα άτομα μπορούν να εμφανίσουν τέτοιες διαφοροποιήσεις και ότι δύο δεξιόχειρες άνθρωποι μπορεί να γεννήσουν παιδί αριστερόχειρα.

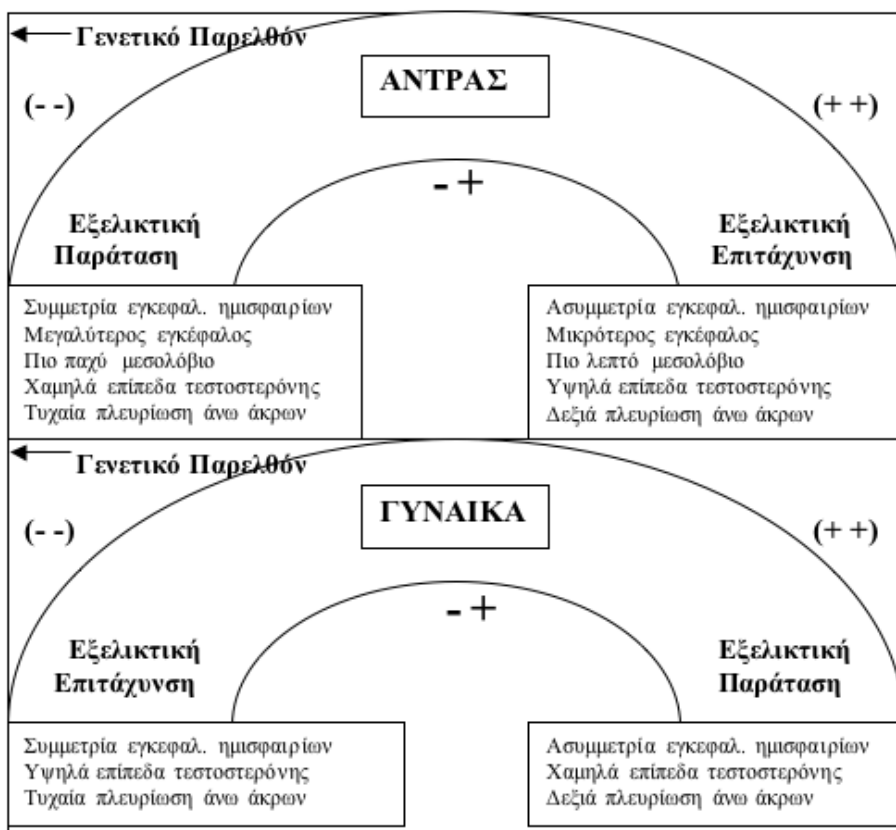
Ο McManus παρουσιάζει ένα μοναδικό γονιδιακό μοντέλο, στο οποίο ένα αλληλόμορφο γονίδιο C (for "Chance"), στην τοποθεσία του χρωμοσώματος που κωδικοποιεί την πλευρίωση στα άνω άκρα, είναι ουδέτερο, δηλαδή δεν ωθεί την πλευρίωση σε καμία κατεύθυνση. Όμως ένα άλλο αλληλόμορφο γονίδιο D (for "Dextral" – δεξιόχειρας) κατευθύνει την επικράτηση προς τα δεξιά. Έτσι ένα άτομο CC εμφανίζει 50% πιθανότητα να έχει φαινότυπο δεξιόχειρα ή αριστερόχειρα (τυχαίο), ενώ ένα άτομο DD εμφανίζει σίγουρα φαινότυπο δεξιόχειρα. Βέβαια για αυτό το γεγονός υπάρχει κάποια αμφισβήτηση γιατί δεν έχει βρεθεί η ακριβής χρωμοσωμική τοποθεσία στο ανθρώπινο γονιδίωμα σχετικά με την πλευρίωση.

1.2.1.2. Θεωρία Δεξιάς Ώθησης (Right Shift Theory):

Ίσως η πιο ευρέως αποδεκτή θεωρία, που σχετίζει την πλευρίωση με την βιολογία και τον γενετικό κώδικα, είναι η θεωρία της Annett M. (1985). Πρόκειται για μία ακόμα μονο-γονιδιακή θεωρία που υποστηρίζει το μεταβλητό μοντέλο εξέλιξης και από τις λίγες που αντιλαμβάνεται και καταγράφει την προτίμηση του μέλους μέσω μιας τριχοτομικής κατανομής (Gaussian: αριστερότροπη-δεξιότροπη-μεικτή κατηγορία) (Gabbard C. & Gentry V. 1995). Παρόλο που η θεωρία της «δεξιάς ώθησης» έχει προσφέρει καινούρια οπτική γωνία στις σχέσεις που διέπουν την επικράτηση των άνω άκρων και της εγκεφαλικής επικράτησης για περισσότερα από 20 χρόνια, η προσέγγιση δεν είναι ευρέως κατανοητή (Annett M. 1995).

Η Annett M. (1985) αναφέρεται στο γεγονός ότι η «δεξιά ώθηση» (RS) μπορεί να εξαρτάται από μία μοναδική αλλαγή σε μία γενετική χρωμοσωμική θέση (ένα μοναδικό αλληλόμορφο γονίδιο). Γίνεται η υπόθεση ότι όταν αυτό το αλληλόμορφο γονίδιο είναι παρόν σε ένα ή και τα δύο χρωμοσώματα, μπορεί να επιφέρει κάποιο πλεονέκτημα στην αριστερή εγκεφαλική επικράτηση, και τείνει να εγκαταστήσει τον έλεγχο της ομιλίας στο αριστερό εγκεφαλικό ημισφαίριο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξηθούν οι λειτουργικές ικανότητες του δεξιού χεριού σε σχέση με του αριστερό. Όταν το αλληλόμορφο γονίδιο (rs+) είναι απόν και στα δύο χρωμοσώματα, το αντίστοιχο αλληλόμορφο γονίδιο στην χρωμοσωμική περιοχή (rs-) είναι αδιάφορο ή ουδέτερο σε ότι αφορά την κατεύθυνση της πλευρίωσης στην λειτουργία του λόγου και των άνω άκρων. Άρα στην περίπτωση αυτή η επικράτηση εγκεφαλικού ημισφαιρίου και άκρων γίνεται τυχαία.

Έτσι, απλοϊκά και με βάση τη θεωρία της «δεξιάς ώθησης», μπορούμε να πούμε ότι ένα άτομο με γονότυπο rs++ θα είναι δεξιόχειρας (αριστερή εγκεφαλική επικράτηση). Επίσης αν διαθέτει γονότυπο rs+- έχει πιθανότητα 75% να είναι δεξιόχειρας και 25% αριστερόχειρας (τυχαία κριτήρια). Τέλος όταν υπάρχει γονότυπος rs-- η πλευρίωση καθορίζεται εξ' ολοκλήρου από τυχαίους παράγοντες που είναι τελείως ανεξάρτητοι μεταξύ τους (Alexander M.P. & Annett M. 1996).



Εικόνα 1.: Σχεδιάγραμμα συσχέτισης της πλευρίωσης με άλλα στοιχεία καθορισμού της (Annett M. 1985)

(1985), παρόλο που οι λαβύρινθοι ασκούν αμφίπλευρο έλεγχο στα αντιβαρικά αντανakλαστικά, η διεγερτική τους επιρροή είναι μεγαλύτερη για τις ομόπλευρες μυϊκές ομάδες, έτσι ώστε η πυροδότηση (διέγερση) στον αριστερό λαβύρινθο παράγει μεγαλύτερη έκταση στους αριστερούς αντιβαρικούς μύες και μειωμένη έκταση στους δεξιούς. Γι' αυτό το λόγο, σύμφωνα με τον Previc, οι πλευρικές ασυμμετρίες στην αντιβαρική εκτατική δύναμη προκύπτει από μία ανισορροπία στην λειτουργία του αισθησιαίου συστήματος (δηλαδή, ένα εξελικτικό πλεονέκτημα στην αριστερή πλευρά του σώματος εξαιτίας μιας ασυμμετρικής προγεννητικής ανάπτυξης).

Συμπληρωματικά σε αυτήν την αντίληψη υπάρχει η αίσθηση ότι η αντιβαρική έκταση (συμπεριλαμβάνοντας τα αντανakλαστικά στάσης) στην αριστερή πλευρά, προκύπτει πριν από τον εκούσιο κινητικό έλεγχο (κάμψη) στο δεξί ημιμόριο του ανθρώπινου σώματος. Ο Previc επέδειξε αυτήν την αντίληψη περιγράφοντας τις προγεννητικές στάσεις στο «lag» της καλαθοσφαίρισης και στην αιώρηση του γκόλφ. Για τους δεξιόχειρες, οι αντιβαρική μύες του αριστερού ποδιού (έκταση) χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη της στάσης του σώματος, ενώ το δεξί πόδι έρχεται σε θέση κάμψης. Η μεγαλύτερη έκταση (και πιθανόν μεγαλύτερη υποστήριξη) στην αριστερή πλευρά αντανakλά μεγαλύτερη δύναμη των αισθησιαίων νωτιαίων αντανakλαστικών, ένα αποτέλεσμα της πρώιμης εμβρυϊκής ωρίμανσης. Το κλίωση, το δημοφιλέστερο στοιχείο των ερωτηματολογίων που αναφέρθηκαν προηγουμένως, παρέχει ένα σχετικά καλό παράδειγμα αυτού του σημείου.

Παρόλο που ο Previc αναφέρθηκε στην πρόταση ότι, στο κοινό αμφίπλευρο πλαίσιο αναφοράς, μπορεί να μην υπάρχει ένα ξεκάθαρο επικρατούν μέλος (το ένα μέλος χρησιμοποιείται για υποστήριξη στάσης-έκταση, το άλλο για κινητοποίηση-κάμψη), αποδέχεται δογματικά από την θεωρία ότι τα περισσότερα άτομα, όταν βρεθούν σε αμφίπλευρες ή μονόπλευρες (σταθεροποίηση μόνο) συνθήκες, θα «ευνοήσουν την αριστερή πλευρά για τον έλεγχο της στάσης του σώματος».

1.2.3. ΘΕΩΡΙΑ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΕΥΡΙΩΣΗ

Η αίσθηση της αλληλοσυμπλήρωσης (αμφίπλευρη δραστηριότητα) της λειτουργίας των κάτω άκρων επισημάνθηκε στην θεωρία

1.2.2. ΝΕΥΡΟΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗ ΕΞΗΓΗΣΗ ΤΗΣ ΠΛΕΥΡΙΩΣΗΣ

Από νευροεξελικτική άποψη, ο Previc (1991) ισχυρίστηκε ότι διεγείρονται σκέψεις που διαφέρουν από τον τυπικό λειτουργικό ορισμό που αφορά την επικράτηση των κάτω άκρων. Αναζητώντας τις ρίζες της σε μία μη συμμετρική προγεννητική ανάπτυξη του αυτιού και του λαβύρινθου, καθώς και της θέσης του εμβρύου (κεφαλικά-προς τα αριστερά-το δεξί αυτί προς τα έξω) κατά το τελευταίο τρίμηνο της κύησης, ο Previc υπέθεσε ότι στους περισσότερους ανθρώπους (περίπου στα 2/3 του πληθυσμού) ένα πλεονέκτημα στον ωτόλιθο του αριστερού αυτιού υποκρύπτει την εξάρτηση, δημιουργώντας, ουσιαστικά, μια προδιάθεση στο αριστερό ημιμόριο του σώματος για τον σπινθηρικό έλεγχο και στο δεξί ημιμόριο του σώματος για την εκούσια (κινητοποίηση) κινητική λειτουργία.

Καίρια σημασία για αυτή την έρευνα έχει η ομόπλευρη σχέση που υπάρχει μεταξύ του λαβύρινθου και των αντιβαρικών εκτεινόντων μυών (κυρίως για τον γαστροκνήμιο και τους πελματικούς). Σύμφωνα με τον Ρομπειανό

«Προέλευση της στάσης των πρωτεύοντων νευροβιολογικών χαρακτηριστικών». Η θεωρία αυτή διατυπώθηκε από τον McNeilage το 1991 στην εργασία του, που αφορά την εξέλιξη της εξειδίκευσης των εγκεφαλικών ημισφαιρίων στα πρωτεύοντα θηλαστικά. Ο McNeilage επεσήμανε το γεγονός ότι, για να κατανοήσουμε την πλευρίωση στα κάτω άκρα και τη σχέση της με άλλες λειτουργικές ασυμμετρίες (τόσο στον άνθρωπο όσο και σε άλλα θηλαστικά), πρέπει να λάβουμε υπ όψιν την σημασία και την επίδραση που έχει στην στάση του σώματος. Σύμφωνα με αυτήν την θεωρία, διαμέσου της εξέλιξης, η δεξιά πλευρά του σώματος έχει γίνει η «λειτουργική» (επικρατούσα) για τα ψηλότερα πρωτεύοντα θηλαστικά, για τα οποία «η χρήση του ενός ποδιού για λειτουργίες-δραστηριότητες στο φυσικό τους περιβάλλον, απαιτεί υποστήριξη της στάσης του σώματος από το άλλο πόδι» (σελ. 182). Ο ισχυρισμός του McNeilage βασίζεται, εν μέρει, στη λογική ότι η στάση στα πρωτεύοντα (πρώιμα) θηλαστικά ήταν απαραίτητα μη συμμετρική. Προφανώς, τα πρωτεύοντα θηλαστικά, καθώς γαντζώνονταν κατακόρυφα στα δέντρα του φυσικού τους περιβάλλοντος, έπρεπε να πιαστούν με τη μία πλευρά (υποστήριξη της στάσης) και να κάνουν άλμα ή να φάνε με την άλλη (ετερόπλευρη) πλευρά, με αποτέλεσμα την εξέλιξη της ασυμμετρίας των λειτουργιών στα πόδια και τα χέρια.

Ο McNeilage φαίνεται να υπονοεί ότι, παρόλο που τα χαρακτηριστικά του «συμπληρωματικού ρόλου» των άκρων εντοπίζονται στις περισσότερες δραστηριότητες των ποδιών, η λειτουργική (δεξιά) πλευρά, είναι επικρατούσα για τα περισσότερα άτομα. Αυτό επιβεβαιώνεται από τη χρήση μιας μοναδικής μέτρησης (δείκτη), την επιλογή του συγκεκριμένου κάτω άκρου για το κλώτσημα, για παράδειγμα μιας μπάλας (Day & McNeilage, 1996).

Ο Maki (1990), στην διατριβή του, ανέφερε ότι δεν υπάρχει στενή συσχέτιση ανάμεσα στην προτίμηση του κάτω άκρου (λειτουργικό μέλος) για κλώτσημα και την επιλογή του μέλους για δραστηριότητες μονοποδικής σταθεροποίησης (για παράδειγμα ισορροπία στο ένα πόδι, κυκλική περιστροφή με το ένα πόδι).

1.2.4. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΣΥΜΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Αρκετοί ερευνητές έχουν κατ' επανάληψη προσπαθήσει να συσχετίσουν την ασυμμετρία στην λειτουργία των άκρων του ανθρώπινου σώματος με διάφορα πολιτισμικά στοιχεία. Έτσι προσπαθούν να δείξουν την αλληλεπίδραση που έχουν κάποιες καθημερινές συνήθειες, ήθη και συμβολισμοί της ανθρώπινης κοινωνίας, καθ' όλη την διάρκεια της ιστορίας της, με την εξέλιξη της πλευρίωσης ή της ασυμμετρίας γενικότερα.

Έχουμε λοιπόν κάποια παραδείγματα ασυμμετρίας που κατευθύνουν την πλευρίωση στον άνθρωπο, άσχετα με άλλους προδιαθεσικούς παράγοντες, από τα πρώτα χρόνια της ζωής του. Σε κάποιες χώρες όπως στην Αγγλία και την Κύπρο οι άνθρωποι οδηγούν από την αριστερή πλευρά. Επίσης στο Ισραήλ γράφουν από δεξιά προς τα αριστερά αντίθετα με άλλες χώρες όπως η Αγγλία. Σύμφωνα με τον McManus (2002) αυτά τα φαινόμενα δεν είναι τίποτα άλλο από κοινωνικές εθιμοτυπίες, οι οποίες μερικές φορές μεταδίδονται από διαφορετικές ομάδες ανθρώπων. Μπορούμε λοιπόν να πούμε ότι δεν υπάρχει γενικός κανόνας που να οριοθετεί την ασυμμετρία και τις εκφάνσεις της για ολόκληρο το σύμπαν.

Υπάρχουν όμως και πολιτιστικά χαρακτηριστικά που δεν είναι τόσο ευμετάβλητα. Αντιπροσωπευτικό παράδειγμα, είναι ένας διεθνής συμβολισμός που σχετίζει το δεξί με το καλό και το αριστερό με το κακό.

Σημαντικό στοιχείο αυτής της ενότητας είναι η αναφορά και επισήμανση ενός «ρατσιστικού» εξαναγκασμού στον οποίο υπόκεινται οι αριστερόχειρες ανέκαθεν. Υπάρχουν πολλά παραδείγματα «στιγματισμού» και καταπίεσης των αριστερόχειρων σε όλη την ανθρώπινη ιστορία. Για παράδειγμα, για πολλούς γενιές στα σχολεία επέβαλλαν την γραφή με το δεξί χέρι ως τον μόνο σωστό τρόπο γραφής επιβάλλοντας αυστηρή τιμωρία σε όσους μαθητές αρνούσαν να «συμμορφωθούν». Επίσης οι κατασκευαστές διαφόρων προϊόντων επέμεναν να αγνοούν πλήρως την ύπαρξη αριστερόχειρων ανθρώπων ώστε να προσαρμόζουν και σε αυτούς τα προϊόντα τους. Σήμερα βέβαια υπάρχουν καταστήματα στο διαδίκτυο που διαφημίζουν προϊόντα όπως ψαλίδι, «για αυτούς που κάνουν πράγματα με το λάθος χέρι»!

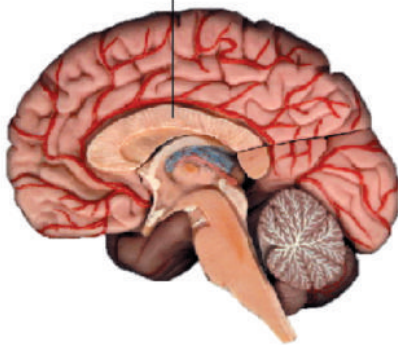
Συνεπώς για τους ανθρώπους που γεννήθηκαν με αυτό το «μειονέκτημα» (αριστερόχειρες), η ιστορία δεν έχει αφήσει κατάλοιπα ή ενδείξεις της ύπαρξής τους (ευρήματα αρχαιολογικών ανασκαφών). Όπως λοιπόν πολύ εύστοχα αναφέρει ο McManus (2002, σελ. 281) «οι αριστερόχειρες είναι άνθρωποι χωρίς ιστορία».

Παρόλα αυτά, πρέπει να αναφέρουμε την άποψη, ότι η πλευρίωση στα κάτω άκρα δεν θεωρείται ότι είναι τόσο εκτεθειμένη στις «δεξιές» κοινωνικές πιέσεις όσο η αντίστοιχη στα άνω άκρα και ότι οι δραστηριότητες που απαιτούν την χρήση των κάτω άκρων δεν είναι τόσο συχνές (μικρότερη εμπειρία) και περίπλοκες. (McManus et al. 1988).

1.2.5. ΠΛΕΥΡΙΩΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΜΙΚΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ

Μία από τις παραμέτρους, που δεν θα μπορούσε να παραλειφθεί από αυτήν την ενότητα, είναι η σχέση που μπορεί να παρουσιάζει ένα τέτοιο ιδιότυπο χαρακτηριστικό όπως είναι η λειτουργική επικράτηση στον άνθρωπο, με τις ανατομικές διαφορές που ενδέχεται να υπάρχουν για κάθε άτομο μεμονωμένα. Τα τελευταία χρόνια, το επιστημονικό ενδιαφέρον έχει εντοπιστεί στα ανατομικά χαρακτηριστικά, μιας σημαντικής δομής του κεντρικού νευρικού συστήματος, του μεσολόβιου στον εγκέφαλο (corpus callosum).

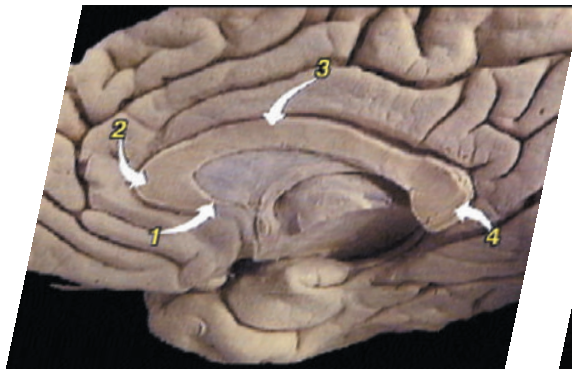
Corpus Callosum



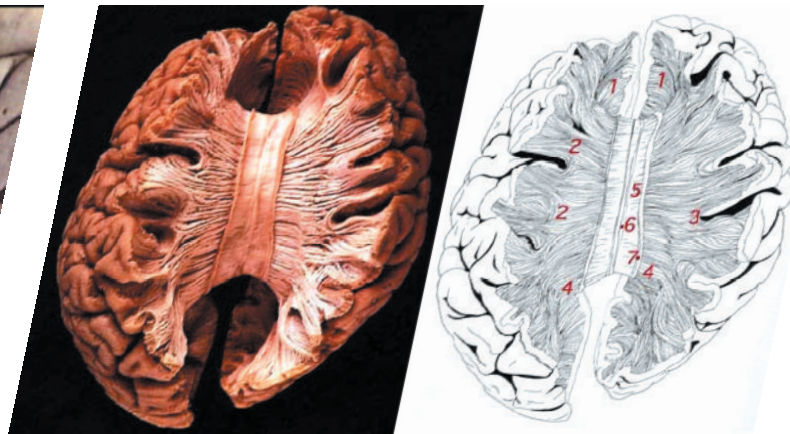
Εικόνα 2.: Μεσολόβιο εγκεφάλου.
(<http://biology.about.com>)

Οι έρευνες που αναφέρονται στη σχέση που υπάρχει ανάμεσα στο μέγεθος του μεσολοβίου και της λειτουργικής πλευρίωσης, οδήγησαν στην υπόθεση ότι, όσο μεγαλώνει το μέγεθος του μεσολοβίου σώματος (CC-corpus callosum), διευκολύνεται η μεταβίβαση των πληροφοριών μεταξύ των εγκεφαλικών ημισφαιρίων και η έκφραση της λειτουργικής επικράτησης γίνεται πιο ήπια (Preuss et al., 2002).

Τον 18ο αιώνα, το μεσολόβιο θεωρείτο η τοποθεσία της ψυχής (Maurice Ptitto) και στις αρχές του 20ου αιώνα του αποδόθηκε ο απλός ρόλος να εμποδίζει τα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια να «αλληλοσυγκρούονται» (λειτουργικά). Ήταν μόλις την δεκαετία του 1950 όταν, στην ερευνητική καινοτομία των Myers & Sperry (1958), αποδόθηκε στο μεσολόβιο η λειτουργία της αμφίδρομης μεταφοράς πληροφοριών, ανάμεσα στα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια. Αυτό ακολουθήθηκε από την ανάπτυξη, στις αρχές της δεκαετίας του 1960, μιας χειρουργικής παρέμβασης που στόχευε στην μείωση της μετάδοσης ανώμαλων ηλεκτρικών εκκενώσεων μεταξύ των ημισφαιρίων, σε ασθενείς με επιληψία. Αυτή η μέθοδος αφορούσε την διχοτόμηση του μεσολοβίου και άλλων συναθροιστικών κατασκευών, σε ασθενείς με σοβαρά επιληπτικά επεισόδια όπου η φαρμακευτική θεραπεία δεν ήταν αποτελεσματική. Μέχρι σήμερα το μεσολόβιο αποτελεί αντικείμενο μελέτης για πολλούς επιστήμονες που ασχολούνται με την επικοινωνία ανάμεσα στα δύο ημισφαίρια.



Εικόνα 3.: 1. Ρύγχος 2. Γόνυ 3. Σηλήνιο
(<http://biology.about.com>)



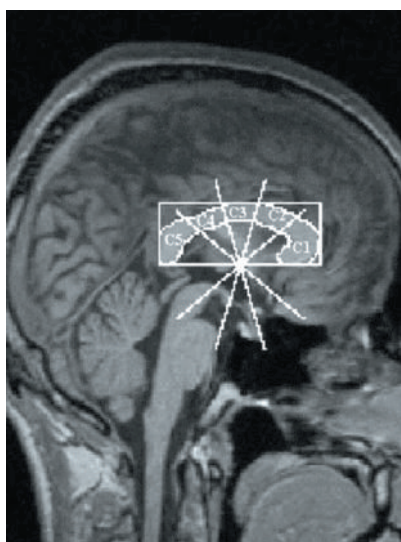
Εικόνα 4.: 1. Πρόσθιο (μετωπιαίο) δίκρανο 2. Οπίσθιος ίνες μεσολοβίου 3. Μικρού μήκους, τοξοειδείς ίνες 4. Οπίσθιο (μετωπιαίο) δίκρανο 5. Φαιό ένδυμα του μεσολοβίου 6. Έξω επιμήκης χορδή του μεσολοβίου 7. Έσω επιμήκης χορδή του μεσολοβίου.
(<http://biology.about.com>)

Θεωρίες και έρευνες συσχετισμού:

Ο Gazzaniga (2000) ισχυρίστηκε ότι ο μέσος λοβός ασκεί ανασταλτική επίδραση στο μη επικρατές εγκεφαλικό ημισφαίριο, καταστέλλοντας πιθανά «αλληλοσυγκρουόμενα» κινητικά προγράμματα των δύο ημισφαιρίων. Υπάρχει ένδειξη ότι η οντογεννητική ανάπτυξη και η διατήρηση της εγκεφαλικής επικράτησης ενδεχομένως σχετίζεται στενά με την ανάπτυξη και την επέκταση του μέσου λοβού (Gallaburda et al. 1990).

Ανάμεσα στα άλλα έχει προταθεί μια αντίστροφη σχέση, ανάμεσα στο μέγεθος της ασυμμετρίας των ανατομικών περιοχών του εγκεφάλου και της έκτασης της συναθροιστικής σύνδεσης μεταξύ των περιοχών του φλοιού. Αυτή η σχέση είναι συγκεκριμένη στον Homo sapiens μεταξύ των γνωστών πρωτεύοντων θηλαστικών (McGrew & Marchant 1997, Buxhoeveden & Casanova 2000). Η ασυμμετρία αυτή μπορεί να συσχετιστεί με σχετικά μεγάλες μορφολογικές διαφορές των ημισφαιρίων, όπως το μέγεθος του P.T. (planum temporale) (Galaburda 1993) και της περιοχής Broca (Witelson & Kigar 1992). Ο Witelson ανέφερε ότι οι «μη αξιόπιστοι» δεξιόχειρες άντρες (με την έννοια ότι δεν έδειξαν σταθερότητα στην επιλογή του δεξιού χεριού), εμφανίζουν μεγαλύτερο σε μέγεθος μέσο λοβό (οπίσθιο τμήμα), από ότι οι σταθερά δεξιόχειρες. Έτσι προέκυψε το συμπέρασμα ότι η πλευρίωση και το μέγεθος του μέσου λοβού μπορεί να σχετίζονται (Witelson 1985, 1989, Witelson & Goldsmith 1991).

Ο Witelson (1989) και οι Witelson & Goldsmith (1991) ισχυρίστηκαν ότι ο ισθμός του μεσολόβιου, σε νεκρά άτομα, ήταν μεγαλύτερου μεγέθους στους άντρες με ασαθή προτίμηση στο δεξί χέρι από αυτούς που εμφανίζονταν σταθερά δεξιόχειρες. Οι Habib et al. (1991) καταλήγουν στο ίδιο συμπέρασμα, σε εν ζωή άντρες. Η διαφορά της κατανομής του υλικού στις δύο αυτές εργασίες (τριχοτομική στην πρώτη και διχοτομική στην δεύτερη) ελαττώνει ίσως την αξιοπιστία της μεταξύ τους συμφωνίας. Πάντως, και άλλοι ερευνητές κατέληξαν στην άποψη ότι υπάρχει σχέση ανάμεσα στη λειτουργική προτίμηση του δεξιού χεριού και του ισθμού του μεσολόβιου (Cowell et al. 1993, Burke & Yeo 1994). Πιο συγκεκριμένα, οι Burke & Yeo (1994), αναφέρουν ότι στους άντρες, η περιοχή του οπίσθιου τμήματος του μεσολόβιου σχετίζεται με τη πιθανότητα δεξιάς επικράτησης στα άνω άκρα.



Εικόνα 5.:
Απεικόνιση του
εγκεφάλου με MRI
όπου φαίνεται ο
διαχωρισμός του
μεσολόβιου σε 5
τμήματα (C
1,2,3,4,5) για τον
προσδιορισμό
διαφορών στο
μέγεθος του
τελευταίου. (Preuss
et al. 2002)

Τα αποτελέσματα των Preuss et al. (2002) υποστηρίζουν προηγούμενες έρευνες που δεν επιβεβαίωσαν κάποια συσχέτιση της πλευρίωσης στα άνω άκρα με το μέγεθος του μεσολόβιου σε σταθερούς και μη δεξιόχειρες άντρες. Πάντως, τα ευρήματά τους δεν αντικρούουν απαραίτητα την υπόθεση των Witelson & Nowakowski (1991), οι οποίοι υπέθεσαν ότι η φυσιολογική αξονική απώλεια κατά την διάρκεια της πρώιμης εγκεφαλικής ανάπτυξης, μπορεί να είναι ένας μηχανισμός που σχετίζεται με τον προσδιορισμό της προτίμησης άνω άκρου και της σχετιζόμενης εγκεφαλικής ασυμμετρίας. Πρότειναν ότι, όσο μεγαλύτερη είναι η απώλεια, τόσο μικρότερο είναι το μεσολόβιο και τόσο μεγαλύτερη είναι η λειτουργική πλευρίωση σε δεξιόχειρα υποκείμενα. Έτσι, μπορεί να θεωρηθεί, ότι οι διαφορές στην πλευρίωση των άνω άκρων που είναι παρούσες στους περισσότερους ανθρώπους, βασίζονται σε δυσδιάκριτες μορφολογικές διαφορές στο μεσολόβιο, οι οποίες δεν είναι εύκολο να εντοπιστούν με τεχνικές υψηλής ευκρίνειας MRI που χρησιμοποιούνται στις πρόσφατες εργασίες.

Η ανατομία του μεσολόβιου επηρεάζεται επίσης από παράγοντες που δεν έχουν καμία απολύτως σχέση με την πλευρίωση, όπως το πάχος των νευρικών ινών, η πυκνότητα της συγκέντρωσης των ινών ή η εναπόθεση

μυελίνης στους νευράξονες (LaMantia & Rakic 1984). Η επίδραση αυτών των παραγόντων μπορεί να είναι καθοριστική. Γι' αυτό το λόγο, αυτές οι μεταβλητές πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν στην αναζήτηση της συσχέτισης των κατασκευαστικών και λειτουργικών ιδιοτήτων του εγκεφάλου, που βασίζεται στις συνολικές ανατομικές μετρήσεις.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Κατά την αρθρογραφική ανασκόπηση, διαπιστώνουμε το μέγεθος της πολυπλοκότητας του ζητήματος της πλευρίωσης. Ατυχώς, ενώ υπάρχει πληθώρα εργασιών που πραγματεύονται την επικράτηση στα άνω άκρα και τις παραμέτρους που την επηρεάζουν, ελάχιστες είναι εκείνες που ασχολήθηκαν με την πλευρίωση στα κάτω άκρα του ανθρώπινου σώματος.

Συμπερασματικά διαπιστώνουμε ότι η πλευρική επικράτηση στον άνθρωπο και ο προσδιορισμός αυτής, αποτελεί ένα πολυπαραγοντικό ζήτημα για το οποίο υπάρχει ακόμα πληθώρα ερωτημάτων να αποσαφηνιστούν μέσα από μελλοντικές έρευνες.

ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ - ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Μυλωνάς Σ., Ζεέρης Η. (2005). Σχέση επικρατούντος κάτω άκρου και δύναμης. Θέματα Φυσικοθεραπείας, Οκτώβριος – Δεκέμβριος 2005, τόμος 3 τεύχος 7, σελ. 22-45
2. Alexander M.P. & Annett M. (1996) Crossed aphasia and related anomalies of cerebral organization: Case reports and genetic hypothesis. Review. Brain and Language Nov; 55(2):213-39.
3. Annett M. (1972) The distribution of manual asymmetry. Psychology, 63(3):343-358
4. Annett, M. (1985). Left, right, hand and brain: The right shift theory. London: Erlbaum Lawrence Erlbaum Associates.

1. Η συναθροιστική σύνδεση είναι η περιοχή όπου οι νευρικές ίνες συγκεντρώνονται, αθροιστικά, από διάφορες οριοθετημένες περιοχές του εγκεφάλου, δηλαδή είναι η σημείο σύνδεσης αυτών των περιοχών.

2. Πρόκειται για ένα συγκεκριμένο ανατομικό σχηματισμό, που βρίσκεται στο ανώτερο γόνο του κροταφιαίου λοβού. Υπάρχει η υπόνοια ότι εμπλέκεται σε διάφορες νευροψυχικές διαταραχές. Οριοθετήθηκε πρόσφατα και χάρη στην εξέλιξη των διαγνωστικών μέσων όπως του μαγνητικού τομογράφου. Naoung L. et al. poster)

5. Annett M. (1995) The right shift theory of a genetic balanced polymorphism for cerebral dominance and cognitive processing, *Current Psychology of Cognition* 14, 427-480.
6. Burke, H.L., Yeo, R.A., (1994). Systematic variations in callosal morphology: the effects of age, gender, hand preference and anatomical asymmetry. *Neuropsychology* 8, 563–571.
7. Buxhoeveden, D.P., Casanova, M.F., (2000). Comparative lateralization patterns in the language area of human, chimpanzee, and rhesus monkey brains. *Laterality* 5, 315–330.
8. Cowell, P.E., Kertesz, A., Denenberg, V.H., (1993). Multiple dimensions of handedness and the human corpus callosum. *Neurology* 43, 2353–2357.
9. Day, L. B., & MacNeilage, P. F. (1996). Postural asymmetries and language lateralization in humans (*Homo Sapiens*). *Journal of Comparative Psychology*, 110(1), 88-96.
10. Gabbard C. & Gentry V. (1995) Foot-Preference Behaviour: A Developmental Perspective, *The Journal of General Psychology*, 122(1), 37-45,
11. Galaburda, A.M., Rosen, G.D., Sherman, G.F. (1990) Individual variability in cortical organization: its relationship to brain laterality and implications to function. *Neuropsychologia* 28, 529–546.
12. Galaburda, A.M., (1993). The planum temporale. *Archives of Neurology* 50, 457.
13. Garner LP. (1941) Experimental data on the problem of motor lateral dominance in feet and hands. *Psychol. Rec.* 5:1-63
14. Gazzaniga, M.S., (2000). Cerebral specialization and interhemispheric communication: does the corpus callosum enable the human condition? *Brain* 123, 1293–1326.
15. Habib, M., Gayraud, D., Oliva, A., Regis, J., Salamon, G., Khalil, R., (1991). Effects of handedness and sex on the morphology of the corpus callosum: a study with brain magnetic resonance imaging. *Brain and Cognition* 16, 41–61.
16. LaMantia, A.S., Rakic, P., (1984). The number, size, myelination, and regional variation of axons in the corpus callosum and anterior commissure of the developing rhesus monkey. *Society of Neuroscience Abstracts* 10, 1081.
17. MacNeilage, P. R. (1991). The postural origins theory of primate neurobiological asymmetries. In N. Krasnegor, D. Rumbaugh, M. Studdert-Kennedy, & R. Schiefelbusch (Eds.). *The biological foundations of language development* (pp. 165-188). Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
18. McGrew, W.C., Marchant, L.F., (1997). On the other hand: current issues in and meta-analysis of the behavioral laterality of hand function in nonhuman primates. *Yearbook of Physical Anthropology* 40, 201–232.
19. McManus C. (2002) *Right Hand, Left Hand: The Origins of Asymmetry in Brains, Bodies, Atoms, and Cultures*. Cambridge: Harvard University Press. 432 pp.
20. McManus I.C., Sik G, Cole D.R., Mellon A.F, Wong J. & Kloss. (1988) The development of handedness in children. *British Journal of Developmental Psychology*, 6, 257-273
21. Myers, R. E. and Sperry, R. W. (1958) Interhemispheric communication through the corpus callosum. *Arch. Neurol. Psych.* 80, 298-303.
22. Nayoung Lee, J. Tilak Ratnanather, Patrick Barta, Monica Hurdal, Michael Miller (1998) *Dynamic Programming Definition of Boundaries of the Planum Temporale*. [Poster]
23. Peters, M. (1988). Footedness: Asymmetries in foot preference and skill and neuropsychological assessment of foot movement. *Psychological Bulletin*, 103, 179-192.
24. Peters M. (1988) Footedness: Asymmetries in foot preference and skill and neuropsychological assessment of foot movement. *Psychol. Bull.* 8:198-202
25. Peters, M. (1990). Neuropsychological identification of motor problems: Can we learn something from the feet and legs that hands and arms will not tell us? *Neuropsychology. Review.* 1, 165-183.
26. Pompeiano O. (1985) Experimental central nervous system lesions and posture. In M. Igarashi & K. G. Nute (Eds.), *Proceedings of the symposium on vestibular organs and altered force environment* (pp. 1-23). Houston: NASA Space Biomedical Research Institute.
27. Preuss U.W., Meisenzahl E.M., Frodl T., Zetzsche T., Holder J., Leinsinger G., Hegerl U., Hahn K., Moller H.J. (2002) Handedness and corpus callosum morphology. *Psychiatry Research Neuroimaging* 116, 32-42.
28. Previc F.H. (1991) A general theory concerning the prenatal origins of cerebral lateralization in humans. *Psychological Review*, 98(3), 299-334.
29. Theoharopoulos, G. Tsitskaris. (2000) Isokinetic evaluation of the ankle plantar and dorsiflexion strength to determine the dominant limb in basketball players. *Isokinetics and Exercise Science*, 8: 31-39.
30. Witelson, S.F., (1985). The brain connection: the corpus callosum is larger in left handers. *Science* 229, 665–668.
31. Witelson, S.F., (1989). Hand and sex differences in the isthmus and genu of the human corpus callosum. A postmortem morphological study. *Brain* 112, 799–835.
32. Witelson, S.F., Goldsmith, C.H., (1991). The relationship of hand preference to anatomy of the corpus callosum in men. *Brain Research* 545, 175–182.
33. Witelson, S., Kigar, D.L., (1992). Broca's region: anatomical and function asymmetries. *Society of Neuroscience Abstracts* 18, 331.
34. Witelson, S.F., Nowakowski, R.S., (1991). Left out axons make men right: a hypothesis for the origin of handedness and functional asymmetry. *Neuropsychologia* 29, 327–333.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

35. <http://biology.about.com>
36. <http://www.indiana.edu>