

Μετα-ανάλυση: Νοημοσύνη και Προτίμηση Χεριού

Τόμπρου, Δήμητρα-Μαρία & Παπαδάτου-Παστού, Μαριέττα

Η προτίμηση χεριού αποτελεί συμπεριφορικό δείκτη για τη γλωσσική πλευρίωση του εγκεφάλου (Knecht & συν., 2000), ενώ έχει διατυπωθεί η υπόθεση ότι υπάρχει αυξημένη επικράτηση της μη τυπικής προτίμησης χεριού σε παιδιά των οποίων η νοητική ικανότητα βρίσκεται στα άκρα της κανονικής κατανομής (Annett, 1993a). Πιο συγκεκριμένα, υποστηρίζεται ότι παιδιά με νοητική υστέρηση (NY), καθώς και παιδιά με υψηλή νοημοσύνη (YN) είναι περισσότερο πιθανό να παρουσιάζουν αμφιδεξιότητα ή αριστεροχειρία συγκριτικά με συνομηλίκους τους φυσιολογικής νοημοσύνης (ΦΝ).

Σκοπός της παρούσας έρευνας αποτελεί η μετα-ανάλυση ερευνών που έχουν διερευνήσει τις διαφορές στην προτίμηση χεριού ανάμεσα σε παιδιά με NY άγνωστης/ιδιοπαθούς φύσεως ή/και με YN και αντίστοιχες ομάδες ελέγχου ΦΝ. Στη μετα-ανάλυση συμπεριλήφθησαν 15 μελέτες (12 μελέτες των οποίων το δείγμα αποτέλεσαν παιδιά με NY και ΦΝ και 5 μελέτες με δείγμα παιδιά YN και ΦΝ), συνολικού αριθμού συμμετεχόντων 15.974 (5.765 παιδιά με NY, 8.270 παιδιά φυσιολογικής νοημοσύνης και 1.939 παιδιά με YN). Τα κριτήρια συμπερίληψης αποτέλεσαν η ηλικία του δείγματος (έως 18 ετών), η σύγκριση δύο ομάδων σε κάθε μελέτη (παιδιά ΦΝ και παιδιά με NY/YN) και η δημοσίευση των μελετών στην Αγγλική ή Ελληνική γλώσσα.

Τα παιδιά με NY βρέθηκαν να έχουν σχεδόν τριπλάσιες πιθανότητες (*περιττός λόγος* = 2,68, *διάστημα εμπιστοσύνης* = 1,72 - 4,18) να εμφανίζουν μη τυπική προτίμηση χεριού σε σχέση με την ομάδα ελέγχου, σε επίπεδο στατιστικά

σημαντικό ($p < 0,01$), ενώ τα παιδιά με YN βρέθηκαν να έχουν 4% λιγότερες πιθανότητες να εμφανίζουν μη τυπική προτίμηση χεριού, αλλά σε μη στατιστικά σημαντικό επίπεδο ($p = 0,66$).

Από τα αποτελέσματα της μετα-ανάλυσης επιβεβαιώνεται η υπόθεση ότι τα παιδιά με NY παρουσιάζουν μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης μη τυπικής προτίμησης χεριού. Αντίθετα, για τα παιδιά YN η ανωτέρω υπόθεση δεν φαίνεται να υποστηρίζεται από τα μέχρι τώρα δεδομένα. Η παραπάνω εκτίμηση ενδεχομένως να οφείλεται στον περιορισμένο αριθμό των μελετών που έχουν διεξαχθεί μέχρι σήμερα και αποτέλεσαν το δείγμα της παρούσας μετα-ανάλυσης. Κατά συνέπεια, η σχέση YN και μη τυπικής προτίμησης του χεριού χρήζει περαιτέρω πειραματικής διερεύνησης.

Handedness is a behavioural index of cerebral language lateralisation (Knecht et al., 2000). A relationship between handedness and intellectual ability has been suggested, whereby intellectually deficient children (ID), as well as intellectually gifted (IG) children, are more likely to present atypical handedness patterns (mixed- and left-handedness) compared to average-intelligence (AI) children (Annett, 1993a). The present study is a meta-analysis of 15 studies (totaling 15,974 participants), the results of which demonstrate that ID children of unknown/idiopathic nature have a greater tendency towards atypical handedness compared to a control group of AI children (*odds ratio* = 2.68, *95% confidence interval* = 1.72 – 4.18, $p < 0.01$), while ID children are 4% less likely to present atypical handedness patterns compared to the control group (even though this finding was not statistically significant; $p = 0.66$). The findings support the hypothesis of increased atypical handedness patterns specifically for ID children and not for IG children. We suggest that the latter finding might be due to the limited number of studies on the handedness of IG children and that further investigation is needed.

Ο ανθρώπινος εγκέφαλος είναι πλευριωμένος και όσον αφορά τη γλωσσική λειτουργία, η οποία παρουσιάζει και τη μεγαλύτερη ασυμμετρία, έχει υποστηριχθεί ότι η λειτουργική εξειδίκευση των ημισφαιρίων αποτελεί προϋπόθεση για την πλήρη ανάπτυξη των γλωσσικών δυνατοτήτων του ατόμου (Luria, 1973). Στην πλειοψηφία των ανθρώπων το αριστερό ημισφαίριο είναι επικρατές για τις γλωσσικές λειτουργίες, ενώ το δεξί για τις συνθετικές και ολιστικές λειτουργίες, όπως είναι οι οπτικοχωρικές διεργασίες και επιπλέον θεωρείται έδρα των συναισθημάτων (McManus & Bryden, 1993).

Όσον αφορά στην ανθρώπινη συμπεριφορά, η πιο εμφανής ασυμμετρία είναι η διαφοροποίηση στην προτίμηση χεριού (handedness). Με τον όρο «προτίμηση χεριού» νοείται η προτίμηση για τη χρήση του ενός χεριού έναντι του άλλου ή η ικανότητα να επιτελούνται καλύτερα κάποιες δραστηριότητες με τη χρήση του ενός χεριού (Corey & συν., 2001). Η συντριπτική πλειοψηφία των ανθρώπων εμφανίζουν τυπική προτίμηση χεριού, δηλαδή χρησιμοποιούν το δεξί χέρι για τη γραφή και για άλλες εξειδικευμένες δραστηριότητες που απαιτούν το ένα χέρι, ενώ περίπου το 10% των ανθρώπων εμφανίζουν μη τυπική προτίμηση χεριού, είναι δηλαδή αριστερόχειρες ή αμφιδέξιοι (Cavill & Bryden, 2003).

Η προτίμηση χεριού και το νευροβιολογικό υπόστρωμα της γλώσσας συνδέονται στενά, καθώς η προτίμηση χεριού αποτελεί συμπεριφορικό δείκτη για τη γλωσσική πλευρίωση του εγκεφάλου (Knecht & συν., 2000). Η ύπαρξη αυτής της σχέσης, καθώς και η δυσκολία μελέτης της γλωσσικής πλευρίωσης σε μεγάλους πληθυσμούς, έχει οδηγήσει στην εκτενή μελέτη της προτίμησης χεριού.

Αρκετές μελέτες έχουν διερευνήσει την ύπαρξη σχέσης ανάμεσα στην προτίμηση χεριού και τη νοητική ικανότητα, είτε αυτή βρίσκεται κάτω από το μέσο όρο και χαρακτηρίζεται ως νοητική υστέρηση (NY), είτε βρίσκεται στα ανώτερα

επίπεδα, οπότε και αναφέρεται ως υψηλή νοημοσύνη (YN)¹. Η Annett (1993a) διατύπωσε την υπόθεση ότι υπάρχει αυξημένη επικράτηση της μη τυπικής προτίμησης χεριού σε παιδιά των οποίων η νοητική ικανότητα βρίσκεται στα άκρα της κανονικής κατανομής.

Έρευνες από το πρώτο κιάλας μισό του 20ου αιώνα έχουν αναδείξει την ύπαρξη σχέσης ανάμεσα στη μη τυπική προτίμηση χεριού και τη NY, καθώς έχουν παρατηρηθεί αυξημένα ποσοστά μη τυπικής προτίμησης χεριού σε άτομα με NY (Gordon, 1921. Wilson & Dollan, 1931. Hicks & Barton, 1975. Bradshaw-McAnulty & συν., 1984. Lucas & συν., 1989). Περαιτέρω έρευνες έχουν καταλήξει σε παρόμοια αποτελέσματα αναφορικά με παιδιά YN, καθώς αναδεικνύουν υψηλά ποσοστά μη τυπικής προτίμησης χεριού στα παιδιά αυτά συγκριτικά με παιδιά ΦN (Douglas & συν., 1967. Hicks & Dusek, 1980). Ωστόσο, η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας έχει αναδείξει και έρευνες, οι οποίες δεν έχουν καταλήξει σε παρόμοια αποτελέσματα (Barry & συν., 1978. Pigo, 1998). Για το λόγο αυτό κρίνεται απαραίτητη η σύνθεση των ερευνητικών ευρημάτων αναφορικά με τη σχέση της προτίμησης χεριού και της νοημοσύνης.

Σκοπό της παρούσας μελέτης, επομένως, αποτελεί η μετα-ανάλυση ερευνών που έχουν διερευνήσει τις διαφορές στην προτίμηση χεριού ανάμεσα σε παιδιά με NY άγνωστης/ιδιοπαθούς φύσεως ή/και με YN και αντίστοιχες ομάδες ελέγχου (παιδιά ΦN), καθώς και να προσδιορίσει ποσοτικά το μέγεθος αυτών των διαφορών. Η υπόθεση της μελέτης είναι ότι υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ανάμεσα στην ομάδα των παιδιών με NY ή YN και της ομάδας ελέγχου ως προς την προτίμηση χεριού. Πιο συγκεκριμένα, τα παιδιά που εμφανίζουν μη τυπική προτίμηση χεριού αναμένεται να είναι περισσότερα στην ομάδα των παιδιών με NY και στην ομάδα με YN από ότι στην ομάδα ελέγχου.

¹ Συχνά η υψηλή νοημοσύνη συναντάται και ως ευφυΐα ή χαρισματικότητα, ενώ η νοητική υστέρηση και ως νοητική αναπηρία.

Μέθοδος

Η διαδικασία για τη συλλογή των ερευνών που συμπεριλήφθησαν στην παρούσα μετα-ανάλυση ήταν η ακόλουθη. Πραγματοποιήθηκε αναζήτηση στη διεθνή ερευνητική βάση δεδομένων PubMed MEDLINE at PUBMED (NLM) μέσω του λογισμικού πακέτου Endnote (v. X3) και στη συνέχεια έγινε αναζήτηση στη βιβλιογραφική βάση δεδομένων PsychInfo, μέσω του Πανεπιστημιακού συνδέσμου www.lib.uoa.gr. Ο όρος που χρησιμοποιήθηκε και στις δύο αναζητήσεις ήταν: *(handedness OR hand preference OR hand skill) AND (intelligence OR IQ)*. Από την πρώτη αναζήτηση προέκυψαν 1316 αποτελέσματα, ενώ από τη δεύτερη 385 αποτελέσματα. Ακολούθησε έλεγχος της βιβλιογραφίας των σχετικών άρθρων, ώστε να μην παραλειφθούν σχετικές έρευνες. Η συλλογή των δεδομένων έγινε τον Απρίλιο του 2010 και συμπεριλήφθησαν 15 μελέτες, οι οποίες πληρούσαν τα κριτήρια μας.

Κριτήρια συμπερίληψης/αποκλεισμού

Τα κριτήρια, τα οποία λήφθησαν υπόψη προκειμένου να συμπεριληφθεί μια μελέτη στην παρούσα μετα-ανάλυση ήταν τα ακόλουθα.

1. *Ηλικία του δείγματος*: Συμπεριλήφθησαν μόνον εκείνες οι μελέτες που αφορούσαν παιδιά και εφήβους (ηλικία έως 18 ετών).
2. *Υπαρξη ομάδας ελέγχου*: Αποκλείστηκαν οι έρευνες που δεν συμπεριλάμβαναν ομάδα ελέγχου. Σε κάθε έρευνα θα έπρεπε να αναφέρεται η σύγκριση δύο ομάδων (παιδιά ΦΝ και παιδιά ΝΥ/ΥΝ).
3. *Απουσία συννοσηρότητας*: Συμπεριλήφθησαν οι έρευνες στις οποίες στο δείγμα που αφορούσε τα παιδιά με ΝΥ, η τελευταία ήταν άγνωστης ή ιδιοπαθούς φύσεως. Κατά συνέπεια, αποκλείστηκαν έρευνες των οποίων τα παιδιά με ΝΥ είχαν σύνδρομο Down ή Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής-Υπερκινητικότητα (ΔΕΠ-Υ), είχαν υποβληθεί σε ημισφαιρεκτομή ή ήταν ελλιποβαρή κατά τη γέννησή τους.

4. *Γλώσσα*: Αποκλείστηκαν οι μελέτες, οι οποίες δεν ήταν δημοσιευμένες στην Αγγλική ή Ελληνική γλώσσα.

Μελέτες των οποίων οι συμμετέχοντες είχαν επιλεγθεί με βάση την προτίμηση χεριού προκειμένου να αυξηθεί το ποσοστό των συμμετεχόντων με τυπική προτίμηση, αποκλείστηκαν (Annett & Turner, 1974. Natsopoulos & συν., 1992). Επιπλέον, συμπεριλήφθηκε μελέτη (Barry & James, 1978), στην οποία η προτίμηση χεριού αξιολογήθηκε με δύο εργαλεία Τέλος, δεν συμπεριλήφθηκαν δύο μελέτες (Benbow, 1986. Wiley & Goldstein, 1991) στις οποίες η ομάδα ελέγχου χαρακτηριζόταν ως λιγότερο χαρισματικοί (“less gifted”), καθώς δεν ήταν ξεκάθαρο αν επρόκειτο για παιδιά ΦΝ.

Η ταξινόμηση ως προς την προτίμηση χεριού στις μελέτες που συμπεριλήφθηκαν στη μετα-ανάλυση, ήταν αριστερόχειρες (A· left-handed ή non right-handed), δεξιόχειρες (Δ· right-handed ή non left-handed) ή αμφιδέξιοι (Μ· mixed handed ή inconsistent ή ambilateral ή no hand preference).

Στατιστική ανάλυση

Τα δεδομένα αναλύθηκαν χρησιμοποιώντας το στατιστικό λογισμικό πακέτο Comprehensive Meta-Analysis (v. 2., Borenstein & συν., 2005).

Ο περιττός λόγος (OR) των παιδιών με ΝΥ ή ΥΝ και ομάδας ελέγχου και το 95% διάστημα εμπιστοσύνης (95% Δ.Ε.) υπολογίστηκαν για τα δεδομένα κάθε μελέτης χωριστά και στη συνέχεια υπολογίστηκε ένα συγκεντρωτικό αποτέλεσμα. Μία τιμή του περιττού λόγου ίση με τη μονάδα (1) αντιστοιχεί με επιβεβαίωση της μηδενικής υπόθεσης, δηλαδή ότι δεν υπάρχει διαφορά μεταξύ των ομάδων που εξετάζουμε (παιδιά ΝΥ ή ΥΝ και ελέγχου) ως προς την προτίμηση χεριού. Όταν, όμως, ο περιττός λόγος (OR) είναι μεγαλύτερος της μονάδας, αυτό το αποτέλεσμα

ερμηνεύεται ως εξής: ομάδα των παιδιών με NY ή YN έχει περισσότερες πιθανότητες να προτιμά το χέρι που μελετάμε σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου.

Επιπλέον, ελέγχθηκε αν υπάρχει ετερογένεια μεταξύ των 15 ερευνών (ξεχωριστά για τη μετα-ανάλυση των ερευνών με παιδιά YN/ΦN και στη συνέχεια για τη μετα-ανάλυση των ερευνών με παιδιά NY/ΦN). Το στατιστικό κριτήριο που χρησιμοποιήθηκε ήταν το κριτήριο ομοιογένειας Q (Cohrain's Q statistic). Το Q κριτήριο εκτιμάει αν οι συμμετέχοντες στις διαφορετικές μελέτες προέρχονται από τον ίδιο πληθυσμό ή από διαφορετικούς πληθυσμούς. Στην περίπτωση που δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική ετερογένεια χρησιμοποιούμε το μοντέλο σταθερών επιδράσεων για την ανάλυση των αποτελεσμάτων. Σε διαφορετική περίπτωση, στατιστικά σημαντικής ετερογένειας, χρησιμοποιείται το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων.

Επίσης διερευνήθηκε η ύπαρξη μεροληπίας δημοσίευσης με τη χρήση του κωνοειδούς γραφήματος, του στατιστικού κριτηρίου t του Egger και του ασφαλούς μεγέθους N . Τέλος, πραγματοποιήθηκε μετα-παλινδρόμηση και διαστρωματική ανάλυση με ενδιάμεσες μεταβλητές το έτος δημοσίευσης και την ταξινόμηση της προτίμησης χεριού, αντίστοιχα.

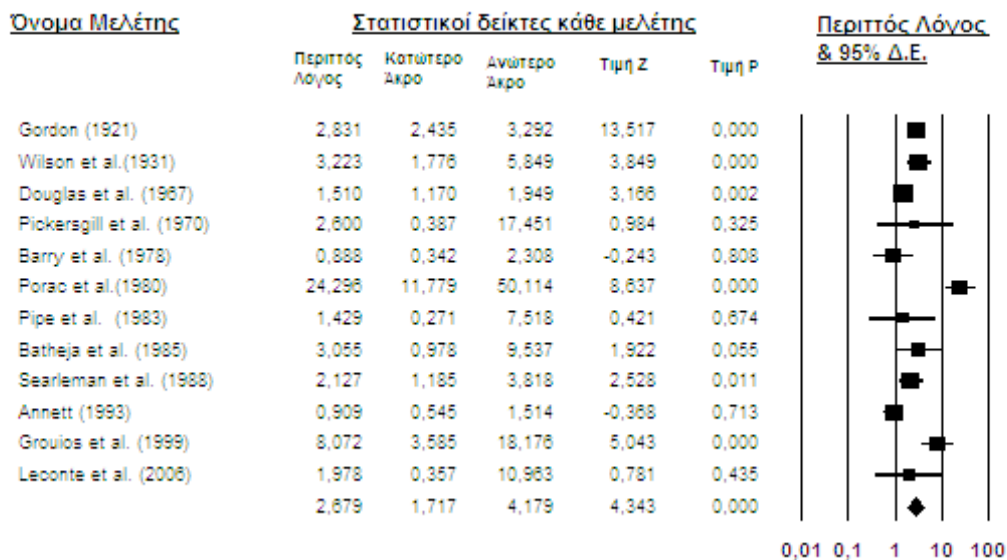
Αποτελέσματα

Στην ανάλυση συμπεριλήφθησαν 15 έρευνες (12 μελέτες των οποίων το δείγμα αποτέλεσαν παιδιά με NY και ΦN και 5 μελέτες με δείγμα παιδιά YN και ΦN), συνολικού αριθμού συμμετεχόντων 15.974 (5.765 με NY, 8.270 παιδιά με ΦN και 1.939 παιδιά με YN). Πραγματοποιήθηκαν δύο ξεχωριστές αναλύσεις, μία για τα ποσοστά της μη τυπικής προτίμησης χεριού σε παιδιά με NY σε σύγκριση με παιδιά με ΦN και στη συνέχεια μια δεύτερη για τα ποσοστά μη τυπικής προτίμησης χεριού σε παιδιά με YN σε σύγκριση με παιδιά με ΦN. Στις ομάδες της μη τυπικής

προτίμησης ενσωματώθηκαν οι αριστερόχειρες και οι αμφιδέξιοι. Τα αποτελέσματα είχαν ως εξής:

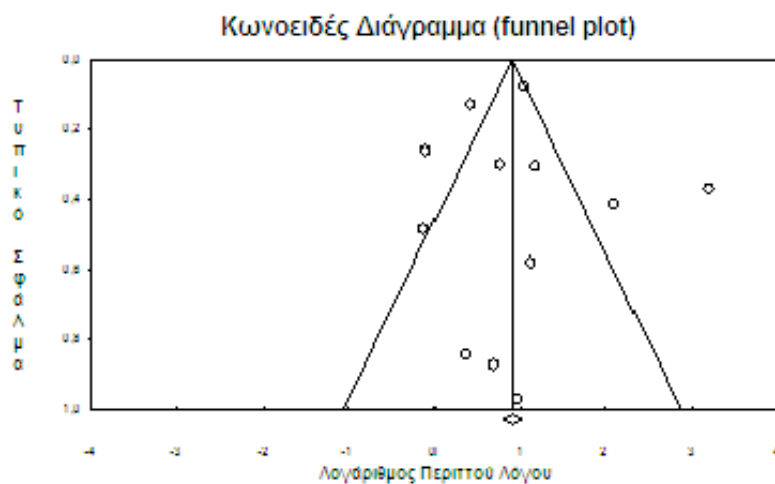
(α) Αποτελέσματα παιδιών με ΝΥ-ΦΝ

Σε σύνολο 12 μελετών με $N_I = 14.035$, (5.765 παιδιά με ΝΥ και 8.270 παιδιά με ΦΝ) χρησιμοποιώντας το μοντέλο σταθερών επιδράσεων βρήκαμε ότι ο περιττός λόγος ήταν $OR = 2,47$, $95\% \Delta.E. = 2,20-2,77$, $Z = 15,3$, $p < 0,01$. Υπήρξε στατιστικά σημαντική ετερογένεια μεταξύ των 12 μελετών, $Q(12) = 84,68$, $p < 0,001$ και κατά συνέπεια πραγματοποιήσαμε νέα ανάλυση με βάση το μοντέλο των τυχαίων επιδράσεων, όπου ο περιττός λόγος ήταν $OR = 2,68$, $95\% \Delta.E. = 1,72-4,18$, $Z = 4,34$, $p < 0,01$ (βλ. Σχήμα 1). Από την ποσοτικοποίηση, λοιπόν, των αποτελεσμάτων βρέθηκε ότι τα παιδιά με ΝΥ εμφανίζουν σχεδόν τριπλάσιες πιθανότητες να παρουσιάζουν μη τυπική προτίμηση χεριού σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου.



Σχήμα 1. Δενδρογράμμα που παρουσιάζει τους περιττούς λόγους παιδιών με ΝΥ και ομάδας ελέγχου ΦΝ σε σχέση με την μη τυπική προτίμηση χεριού. Το 95% διάστημα εμπιστοσύνης για κάθε μελέτη αναπαρίσταται από μία οριζόντια γραμμή και το μέγεθος αποτελέσματος από ένα τετράγωνο σημείο. Το συγκεντρωτικό αποτέλεσμα αναπαρίσταται από το ρόμβο στην τελευταία σειρά του δενδρογράμματος.

Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε έλεγχος για την ύπαρξη μεροληψίας δημοσίευσης. Χρησιμοποιώντας το στατιστικό κριτήριο t του Egger, $t(12) = 0,16$, $p = 0,88$, δε βρέθηκε σφάλμα δημοσίευσης, παρόλο που το κωνοειδές διάγραμμα (Σχήμα 2) δεν είναι απόλυτα συμμετρικό. Τέλος, χρησιμοποιώντας το ασφαλές δείγμα N , βρέθηκε $N = 410$. Η τιμή αυτή δηλώνει ότι πρέπει να υπάρχουν 410 αδημοσίευτες μελέτες με περιττό λόγο τη μονάδα δηλαδή να μη δείχνουν καμία διαφορά ανάμεσα στα παιδιά με ΝΥ και ΦΝ ως προς την προτίμηση χεριού, ώστε να μετατραπούν τα αποτελέσματα σε μη στατιστικώς σημαντικά. Η μεγάλη τιμή του N ξεπερνάει ακόμα και τον αριθμό των υπό μελέτη ερευνών και επιβεβαιώνει τη σχετική εμπιστοσύνη που υπάρχει στο ότι τα αποτελέσματα της παρούσας μετα-



ανάλυσης δεν οφείλονται σε μεροληψία δημοσίευσης.

Σχήμα 2. Κωνοειδές διάγραμμα για τον έλεγχο μεροληψίας δημοσίευσης.

Επιπλέον επειδή υπήρχε ετερογένεια μεταξύ των μελετών έγινε έλεγχος των ακόλουθων ενδιάμεσων μεταβλητών:

1) *Έτος δημοσίευσης.* Πραγματοποιήθηκε μετα-παλινδρόμηση σύμφωνα με την οποία διαπιστώθηκε ότι στις πιο πρόσφατες έρευνες εμφανίζεται να υπάρχει

μικρότερη διαφορά στο ποσοστό μη τυπικής προτίμησης στα παιδιά με NY σε σχέση με τα παιδιά ΦN, $Q(1) = 6,61$ και $p = 0,01$. Η σχέση αυτή εκφράζεται από την παρακάτω εξίσωση: *λογάριθμος περιττού λόγου* = $-0,005$ (έτος δημοσίευσης) + $11,46$.

2) *Ταξινόμηση προτίμησης χεριού*. Πραγματοποιήθηκε διαστρωματική ανάλυση σύμφωνα με την οποία διαπιστώθηκε ότι η μεταβλητή αυτή δεν επιδρά με στατιστικά σημαντικό τρόπο στο αποτέλεσμα μας ($p = 0,89$). Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 1 τα δύο διαστήματα εμπιστοσύνης είναι επικαλυπτόμενα και μάλιστα οι έρευνες που χρησιμοποίησαν την ταξινόμηση L-R οδήγησαν σε πιο ακριβή αποτελέσματα.

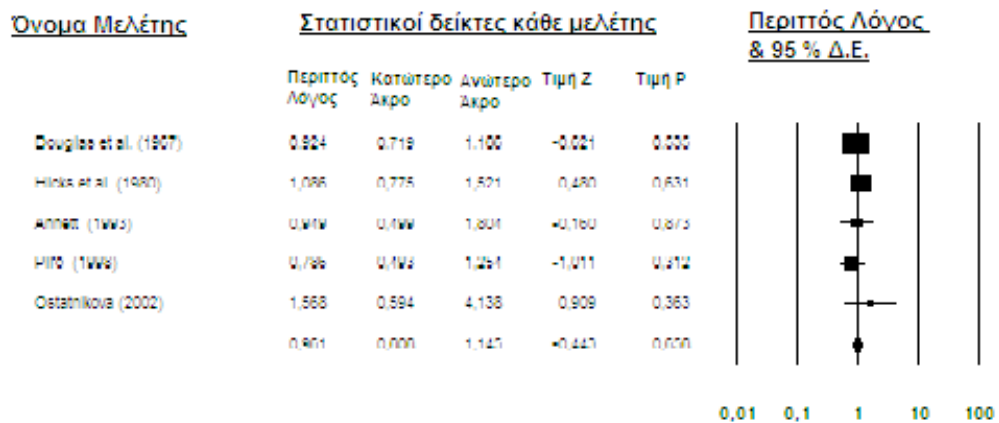
Πίνακας 1. Έλεγχος της ταξινόμησης χεριού ως ενδιάμεσης μεταβλητής

Ταξινόμηση	Αριθμός Μελετών	Περιττός Λόγος	95% Διάστημα Εμπιστοσύνης
L-M-R	7	2,69	1,19-6,07
L-R	5	2,84	2,46-3,28

(β) Αποτελέσματα παιδιών με NY - ΦN

Σε σύνολο 5 μελετών με $n = 10.209$, (1.939 παιδιά με YN και 8.270 παιδιά με ΦN) χρησιμοποιώντας το μοντέλο σταθερών επιδράσεων βρήκαμε ότι ο περιττός λόγος ήταν $OR = 0,96$, $95\% \Delta.E. = 0,81-1,14$, $Z = 0,44$, $p = 0,66$ (βλ. Σχήμα 3). Δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική ετερογένεια μεταξύ των 5 μελετών, $Q(5) = 2,29$, $p = 0,66$. Κατά συνέπεια, λόγω της έλλειψης ετερογένειας δε χρειάστηκε να προσφύγουμε σε ανάλυση με βάση το μοντέλο των τυχαίων επιδράσεων. Επίσης, λόγω του περιορισμένου αριθμού των μελετών δεν πραγματοποιήθηκε περαιτέρω έλεγχος ενδιάμεσων μεταβλητών. Από την ποσοτικοποίηση, λοιπόν, των

αποτελεσμάτων βρέθηκε ότι τα παιδιά με YN έχουν 4% λιγότερες πιθανότητες να εμφανίζουν μη τυπική προτίμηση χεριού, αλλά σε μη στατιστικά σημαντικό επίπεδο.



Σχήμα 3. Δενδρόγραμμα που παρουσιάζει τους περιττούς λόγους παιδιών με YN και ομάδας ελέγχου σε σχέση με τη μη τυπική προτίμηση χεριού.

Συζήτηση

Στην παρούσα έρευνα επιχειρήθηκε να γίνει ποσοτική σύνθεση των αποτελεσμάτων από μελέτες που διερευνούν τη σχέση της νοημοσύνης και της προτίμησης χεριού, χρησιμοποιώντας την τεχνική της μετα-ανάλυσης.

Από τη ανάλυση των αποτελεσμάτων η αρχική μας υπόθεση επιβεβαιώθηκε μόνο για την ομάδα των παιδιών με NY, καθώς προέκυψε μεγαλύτερος αριθμός παιδιών με NY (σχεδόν τριπλάσιος) που εμφάνιζαν μη τυπική προτίμηση χεριού σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (περιττός λόγος = 2,68), σε επίπεδο στατιστικά σημαντικό ($p < 0,01$). Ωστόσο, η ίδια υπόθεση δεν επιβεβαιώθηκε για την ομάδα των παιδιών με YN, αφού από την ποσοτικοποίηση του μεγέθους της διαφοράς προέκυψε ότι τα παιδιά αυτά εμφανίζουν 4% λιγότερες πιθανότητες να εμφανίζουν μη τυπική προτίμηση χεριού, αλλά σε μη στατιστικά σημαντικό επίπεδο ($p = 0,66$).

Στις περισσότερες μελέτες που έχουν χρησιμοποιήσει την προτίμηση χεριού ως δείκτη της γλωσσικής εγκεφαλικής πλευρίωσης, όπως και στην παρούσα μελέτη, υπάρχουν περιορισμοί. Αρχικά, σε πολλές μελέτες δε δίνονται λεπτομέρειες για το πώς προσδιορίζεται η επικράτηση του ενός ή του άλλου χεριού, ενώ ακόμη και σε αυτές που προσδιορίζεται, οι μέθοδοι εκτίμησης της επικράτησης διαφέρουν σημαντικά. Στην παρούσα μετα-ανάλυση οι μελέτες χρησιμοποιούσαν κυρίως ερωτηματολόγια αυτοαναφοράς της προτίμησης χεριού, ενώ η σχέση της νοητικής ικανότητας με την προτίμηση χεριού εξετάστηκε μόνο σε σχέση με την κατεύθυνση προτίμησης και όχι σε σχέση με το βαθμό προτίμησης, δηλαδή εάν κάποιος είναι ισχυρά δεξιόχειρας/αριστερόχειρας ή το αντίστροφο. Το ίδιο πρόβλημα μη συγκρισιμότητας μεταξύ των ερευνητικών εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν παρατηρείται αναφορικά και με την αξιολόγηση της νοημοσύνης, αφού πολλές από τις συμπεριληφθείσες έρευνες είχαν συλλέξει το δείγμα τους με βάση τα επίσημα αρχεία του σχολείου ή της κοινωνικής υπηρεσίας.

Συμπερασματικά, από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας και από την ποσοτική ανάλυση των δεδομένων καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι στην ομάδα των παιδιών με NY υπάρχει μεγαλύτερο ποσοστό μη τυπικής προτίμησης χεριού σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Όμως, παρόλο που το αποτέλεσμα είναι αξιόπιστο, δεν πρέπει κανείς να οδηγείται σε αυθαίρετες γενικεύσεις, όπως για παράδειγμα ότι ισχύει και η αντίστροφη σχέση, δηλαδή ότι τα παιδιά που είναι αριστερόχειρα έχουν περιορισμένες νοητικές ικανότητες ή χαμηλή νοημοσύνη. Αναφορικά με τα παιδιά YN προέκυψαν λιγότερες πιθανότητες να εμφανίζουν μη τυπική προτίμηση χεριού, αλλά το αποτέλεσμα αυτό προέκυψε από τη μετα-ανάλυση πέντε μόνο μελετών. Για το λόγο αυτό κρίνεται απαραίτητη η περαιτέρω μελέτη της προτίμησης χεριού σε παιδιά με YN.

Βιβλιογραφία

Με αστερίσκο (*) σημειώνονται οι μελέτες που συμπεριλήφθησαν στη μετα-ανάλυση.

Annett, M. (1993a). Handedness and educational success: the hypothesis of a genetic balanced polymorphism with heterozygote advantage for laterality and ability. *British Journal of Developmental Psychology*, 11: 359–370.

*Annett, M. (1993b). The disadvantages of dextrality for intelligence-corrected findings. *British Journal of Developmental Psychology*, 84: 511-516.

Annett, M. & Turner, A. (1974). Laterality and the growth of intellectual abilities. *British Journal of Educational Psychology*, 44(1): 37-46.

*Barry, R. J. & James, A. L. (1978). *Handedness* in autistics, retardates, and normals of a wide range. *Journal of Autism and Childhood Schizophrenia*, 8(3): 315-323.

*Batheja, M. & McManus, I. C. (1985). Handedness in the mentally handicapped. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 27: 63–68.

Benbow, C.P. (1986). Physiological correlates of extreme intellectual precocity. *Neuropsychologia*, 24: 719-725.

Borenstein, M., Hedges, L., Higgins, J. & Rothstein, H. (2005). *Comprehensive Meta-analysis Version 2*. Englewood NJ: Biostat.

Bradshaw-McAnulty, G., Hicks, R. E. & Kinsbourne, M. (1984). The pathological left-handedness syndrome. *Brain and Cognition*, 4: 27-46.

- Cavill, S. & Bryden, P. (2003). Development of handedness: comparison of questionnaire and performance-based measures of preference. *Brain and Cognition*, 53: 149-151.
- Corey D. M., Hurley, M. M. & Foundas, A. L. (2001). Right and left handedness defined: A multivariate approach using hand preference and hand performance measures. *Neuropsychiatry, Neuropsychology and Behavioural Neurology*, 14: 144-152.
- *Douglas J. W. B., Ross J. M. & Cooper J. E. (1967). The relationship between handedness, attainment and adjustment in a national sample of school children. *Educational Research*, 9: 223-232.
- *Gordon, H. (1921). Left-handedness and mirror-writing, especially among defective children. *Brain*, 43: 313–368.
- *Grouios, G., Sakadami, N., Poderi, A. & Alevriadou, A. (1999). Excess of non-right handedness among individuals with intellectual disability: Experimental evidence and possible explanations, *Journal of Intellectual Disability Research*, 43: 306–313.
- *Hicks, R. E. & Barton, A. K. (1975). A note on lefthandedness and severity of mental retardation. *Journal of Genetic Psychology*, 127, 323-324.
- Hicks, R.E. & Dusek, C. (1980). The handedness distributions of gifted and non-gifted children. *Cortex*, 16, 479-481.
- Knecht S., Dräger B., Deppe M., Bobe L., Lohmann H., Flöel A., Ringelstein E.B. & Henningsen H. (2000). Handedness and hemispheric language dominance in healthy humans. *Brain*, 123(12): 2512-2518.

- *Leconte, P. & Fagard, J. (2006). Lateral Preferences in Children with Intellectual Deficiency of Idiopathic Origin. *Developmental Psychobiology*, 48(6): 492-500.
- Lucas, J. A., Rosenstein, L. D. & Bigler, E. D. (1989). Handedness and language among the mentally retarded: Implications for the model of pathological left-handedness and gender differences in hemispheric specialization. *Neuropsychologia*, 27: 713–723.
- Luria, A. R. (1973). *The working brain*. New York: Basic Books.
- McManus, I. C. & Bryden, M. P. (1993). The neurobiology of handedness, language, and cerebral dominance: a model for the molecular genetics of behavior. In M. H. Johnson (Ed.), *Brain development and cognition: A reader* (pp. 679-702). Oxford UK & Cambridge USA Blackwell Publishers.
- Natsopoulos, D., Kiosseoglou, G. & Xeromeritou, A., (1992). Handedness and spatial ability in children: further support for Geschwind's hypothesis of "pathology of superiority" and for Annett's theory of intelligence. *Genetic, Social, and General Psychology Monographs*, 118(1): 103-126.
- *Ostatnikova, D., Laznibatova, J., Putz, Z., Mataseje, A., Dohnanyiova, M. & Pastor, K. (2002). Biological aspects of intellectually giftedness. *Studia Psychologica*, 44: 3-13.
- *Pickersgill, M.J. & Pank, P. (1970). Relation of age and Mongolism to lateral preference in severely subnormal subjects. *Nature*, 228: 1342-1344.
- *Pipe, M. E. & Beale, I. L. (1983). Hemispheric specialization for speech in retarded children. *Neuropsychologia*, 21: 91–98.

- *Piro, J. M. (1998). Handedness and intelligence: Patterns of hand preference in gifted and nongifted children. *Developmental Neuropsychology*, 14(4): 619 - 630.
- *Porac, C., Coren, S., & Duncan, P. (1980). Lateral preference in retardates: Relationships between hand, eye, foot and ear preference. *Journal of Neuropsychology*, 2(3): 173-188.
- *Searleman, A., Cunningham, T. F. & Goodwin, W. (1988). Association between familial sinistrality *and* pathological left-handedness: A comparison of mentally retarded and nonretarded subjects. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 10(2): 132-138.
- Wiley, J. & Goldstein, D. (1991). Sex, handedness, and allergy: are they related to academic giftedness? *Journal for the Education of the Gifted*, 14: 412-422.
- *Wilson, M. & Dolan, L. (1931). Handedness and ability. *American Journal of Psychology*, 43: 261-268.