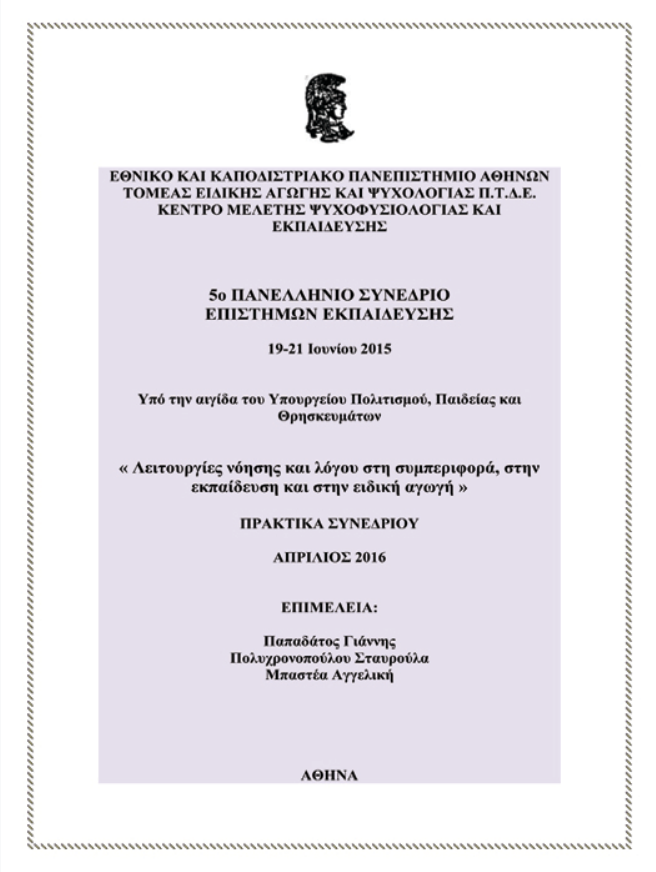
ePublishing

ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Panhellenic Conference of Educational Sciences

Vol 2015, No 2 (2015)

5th Conference Proceedings



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ Π.Τ.Δ.Ε.
ΚΕΝΤΡΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΨΥΧΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

5ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

19-21 Ιουνίου 2015

Υπό την αιγίδα του Υπουργείου Πολιτισμού, Παιδείας και Θρησκευμάτων

« Λειτουργίες νόησης και λόγου στη συμπεριφορά, στην εκπαίδευση και στην ειδική αγωγή »

ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2016

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:

Παπαδάτος Γιάννης
Πολυχρονοπούλου Σταυρούλα
Μπαστέα Αγγελική

ΑΘΗΝΑ

Περιστροφική κίνηση με δοκιμασίες προτίμησης και επίδοσης σε δεξιόχειρα και μη δεξιόχειρα παιδιά χρονικής ηλικίας τριών έως έξι ετών

Μικαέλα Πέτρου, Γεώργιος Γρούιος

doi: 10.12681/edusc.364

To cite this article:

Πέτρου Μ., & Γρούιος Γ. (2016). Περιστροφική κίνηση με δοκιμασίες προτίμησης και επίδοσης σε δεξιόχειρα και μη δεξιόχειρα παιδιά χρονικής ηλικίας τριών έως έξι ετών. *Panhellenic Conference of Educational Sciences*, *2015*(2), 1226–1242. https://doi.org/10.12681/edusc.364

https://epublishing.ekt.gr | **e-Publisher:** EKT | **Downloaded at:** 26/02/2026 11:20:42

Περιστροφική κίνηση με δοκιμασίες προτίμησης και επίδοσης σε δεξιόχειρα και μη δεξιόχειρα παιδιά χρονικής ηλικίας τριών έως έξι ετών

Πέτρου Μικαέλα
Νηπιαγωγός, M.ed. Τ.Ε.Φ.Α.Α. Α.Π.Θ.
mikaelaptr@hotmail.com

Γρούϊος Γεώργιος
Καθηγητής Τ.Ε.Φ.Α.Α. Α.Π.Θ.
ggrouios@phed.auth.gr

Περίληψη

Τα ανθρώπινα εγκεφαλικά ημισφαίρια παρουσιάζουν αισθητηριακές, γνωστικές και κινητικές ασυμμετρίες. Η περιστροφική κίνηση αποτελεί τύπο κινητικής ασυμμετρίας και ορίζεται ως η αυθόρμητη τάση περιστροφής προς τη δεξιά ή την αριστερή πλευρά. Η μελέτη σχεδιάστηκε για τη διερεύνηση της περιστροφικής συμπεριφοράς, δεξιόχειρων και μη δεξιόχειρων παιδιών, χρονικής ηλικίας τριών έως έξι ετών, μέσω της συμμετοχής τους σε δοκιμασίες προτίμησης και επίδοσης περιστροφής. Το δείγμα (N=51) παιδιά προσχολικής αγωγής, κατανεμήθηκαν στην Α' (n=22, 38-49 μηνών), Β' (n=19, 50-61 μηνών) και Γ' ομάδα (n=10, 63-74 μηνών). Για κάθε συμμετέχοντα, συμπληρώθηκε το ερωτηματολόγιο προτίμησης άνω άκρου, το διάγραμμά εκτέλεσης περιστροφής (Ε.Π.) και το διάγραμμα της απεικονιστικής αναπαράστασης (Α.Α.) της περιστροφής. Στα αποτελέσματα, παρατηρήθηκαν όμοια ποσοστά περιστροφής για την Α' ομάδα στην Ε.Π. του 1^{ου}, 3^{ου} και 4^{ου} έργου, για τη Β' ομάδα στην Ε.Π. του 1^{ου} και 3^{ου} έργου και στην Α.Α. του 2^{ου}, 3^{ου} και 4^{ου} έργου. Τόσο τα δεξιόχειρα όσο και τα μη δεξιόχειρα παιδιά του δείγματος επέδειξαν στην πλειοψηφία τους υψηλοτέρα ποσοστά δεξιόστροφης περιστροφής. Τα αποτελέσματα της μελέτης συζητούνται υπό το φως των σύγχρονων θεωρητικών δεδομένων που αφορούν τα ψυχοβιολογικά χαρακτηριστικά της περιστροφικής συμπεριφοράς του ανθρώπου.

Λέξεις κλειδιά: περιστροφική κίνηση, πλευρά προτίμησης περιστροφής, πλευρίωση, προτίμηση άνω άκρου, ασυμμετρία, παιδιά.

Abstract

Human cerebral hemispheres show sensory, cognitive and motor asymmetries. Rotational behavior is a type of motor asymmetry and is defined as the spontaneous tendency of rotation to the right or left side. The purpose of this thesis was to investigate the circling behavior of right-handed and non-right-handed children aged from three to six years old, by participating in preferred and performance tasks. The participants (N=51) preschool children, were divided into the A' (n = 22, 38-49 months), B' (n = 19, 50-61 months) and C' group (n = 10, 63-74 months). For each participant was completed the handedness questionnaire, the performance (Per.T.) and the preference tasks (Pre.T.) of rotation. The results showed that similar rates of rotation were observed to A group in the 1st, 3rd and 4th Per.T., to B group in the 1st and 3rd Per.T. also in 2nd, 3rd and 4th Pre.T. Right and non-right handed children showed higher rates of right rotational behavior. These findings contribute to the psychobiological characteristics of human rotational behavior.

Keywords: rotational behavior, circling, laterality, handedness, asymmetry, children.

Εισαγωγή

Σύμφωνα με την υπάρχουσα βιβλιογραφία είναι γενικά αποδεκτό ότι τα δύο ημισφαίρια του ανθρώπινου εγκεφάλου διαφέρουν ή παρουσιάζουν ασυμμετρία (Foundas, Leonard, & Hanna-Pladdy, 2002; Kolb & Whishaw, 2003). Ένας εγκέφαλος θεωρείται ότι παρουσιάζει ασυμμετρία ή ασύμμετρη εγκεφαλική δραστηριότητα ή πλευρίωση όταν οι πλευρές του (ημισφαίριο ή οποιαδήποτε άλλη εγκεφαλική περιοχή) διαφέρουν σε δομή ή/και εκτελούν ένα διαφορετικό σύνολο λειτουργιών (Bisazza, Rogers, & Vallortigara, 1998; Grouios, 2004; Rogers, 2002).

Ασυμμετρίες

Η πλευρίωση περιλαμβάνει αισθητηριακές (Mildner, 2008), γνωστικές (McManus & Bryden, 1993) ή/και κινητικές ασυμμετρίες (Corey et al., 2001). Οι «αισθητηριακές ασυμμετρίες» αφορούν την ασύμμετρη λειτουργία των αισθητήριων οργάνων (Mildner, 2008). Οι «γνωστικές ασυμμετρίες» αναφέρονται στη διαφορετική θέση δράσης των γνωστικών λειτουργιών στον εγκέφαλο (McManus & Bryden, 1993). Ο όρος «κινητική ασυμμετρία» αναφέρεται στη διαφορετική συχνότητα χρήσης και στον ακριβέστερο έλεγχο των κινήσεων των άνω και κάτω άκρων καθώς και στην πλευρά (δεξιά ή αριστερή) προτίμησης περιστροφής τους σώματος (Grouios, Koidou, Tsorbatzoudis, & Alexandris, 2002; Hugdahl, 2002). Η κινητική ασυμμετρία εμφανίζεται σε ασπόνδυλους οργανισμούς (Frasnelli, Vallortigara, & Rogers, 2012), σε ζώα (Castellano, Diazpalarea, Barroso, & Rodriguez, 1989; Glick & Jerussi, 1974; Glick, Weaver, & Meibach, 1981; Hegstrom & Kondepudi, 1990; Rodriguez, Gomez, Alonso, & Afonso, 1992; Vallortigara, Chiandetti, & Sovrano, 2011; Vallortigara & Rogers, 2005) και σε ανθρώπους (Dawson, 1977; Levy, 1969), με το 70% να παρουσιάζει προτίμηση στο χειρισμό των αντικειμένων με το δεξί χέρι (Dawson, 1977; Geschwind & Galaburda, 1985; Levy, 1969). Το εμφανέστερο παράδειγμα ανθρώπινης γνωστικό - κινητικής ασυμμετρίας (πλευρίωσης) αποτελεί η προτίμηση του άνω άκρου (χεριού). Ως προτίμηση χεριού ορίζεται η ασυμμετρία που χαρακτηρίζεται από την τάση συνεχής προτίμησης ενός συγκεκριμένου άνω άκρου για την εκτέλεση έργου ή/και η ικανότητα να εκτελεί το έργο με περισσότερη ακρίβεια (Bradshaw, 1991; Grouios, 2006; Grouios, Tsorbatzoudis, Alexandris, & Barkoukis, 2000; McGrew, Schiefenhovel, & Marchant, 2013). Η μέτρηση και αξιόλόγηση της προτίμησης του άνω άκρου πραγματοποιείται με δύο κυρίαρχες μεθόδους: α) μέσω της καταγραφής της προτίμησης του άνω άκρου σε καθημερινές δραστηριότητες χρησιμοποιώντας ως εργαλεία το ερωτηματολόγιο ή τη συνέντευξη, τα ερωτηματολόγια που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι αυτά των Crovitz & Zener (1962), της Annett (1970), του Oldfield (1971), των Raczkows.D, Kalat, & Nebes, (1974), των Briggs και Nebes (1975), και των Steenhuis και Bryden (1989) ή β) με μέτρηση της επίδοσης των άνω άκρων κατά την εκτέλεση συγκεκριμένων κινητικών έργων (Schachter, 2002).

Θεωρίες προτίμησης άνω άκρου

Αρκετές θεωρίες έχουν διατυπωθεί σχετικά με τους παράγοντες που καθορίζουν την προτίμηση χεριού. Οι κυριότερες διακρίνονται σε αυτές που αφορούν παθολογικά αίτια με πιο γνωστά το άγχος της γέννας (Bakan, Dibb, & Reed, 1973) και την παθολογική αριστεροχειρία (Satz, Orsini, Saslow, & Henry, 1985). Τα ενδομήτρια αίτια, στα οποία ανήκουν η υπόθεση της τεστοστερόνης (Geshwind & Galaburda ,1987) και η θεωρία της θέσης του εμβρύου στη μήτρα (Previc, 1991). Τα γενετικά

αίτια (McManus & Bryden, 1992). Αντίθετα, βρίσκονται οι κοινωνικο-πολιτισμικές προσεγγίσεις (Collins,1975; Porac, 1993; Porac, Coren, & Searlemsn, 1986). Τέλος, εμφανίζονται τα υβριδικά μοντέλα (Fagard, Monzalvo, & Mamassian, 2008; Orlebeke, Knol, Koopmans, Boomsma & Bleker, 1996; Laland, Kumm, VanHorn & Feldman, 1995).

Η προτίμηση του άνω άκρου στα παιδιά

Στην ηλικία των τριών έως τεσσάρων ετών γίνεται εμφανής η προτίμηση του άνω άκρου, δεξί ή αριστερό, για παράδειγμα όταν τρώει ή κρατάει ένα μολύβι (Gesell & Ames, 1947; McManus et al., 1988; Ramsay, Campos, & Fenson, 1979). Τα πρώτα στάδια προτίμησης χεριού γίνονται πιο επίμονα και έντονα στην προσχολική ηλικία, ενώ καθιερώνονται στο νηπιαγωγείο σε ηλικία πέντε έως επτά ετών (Gruber, Meixner, Prosser, & Sick, 2012; Marschik et al., 2008; Ronnqvist & Domellof, 2006). Σύμφωνα με τους Gesell & Ames, (1947) και Tan, (1985), η προτίμηση χεριού καθορίζεται από το έκτο έως το ένατο έτος της ηλικίας ενώ σύμφωνα με τον McManus, (1988) καθορίζεται έως το έβδομο έτος. Στην ηλικία των έξι ετών τα παιδιά χρησιμοποιούν συχνότερα το προτιμώμενο χέρι (Stilwell, 1987).

Περιστροφική κίνηση

Η περιστροφική κίνηση (Π.Κ.) αποτελεί τύπο κινητικής ασυμμετρίας. Μελέτες έχουν διαπιστώσει πως άνθρωποι που περπατούν σε ένα φυσικό περιβάλλον το οποίο δεν διαθέτει σταθερά εξωτερικά οπτικά σημεία αναφοράς, συχνά αδυνατούν να ακολουθήσουν την αρχική τους πορεία και καταλήγουν να διαγράφουν περιστροφική/κυκλική πορεία (Bestaven, Guillaud, & Cazalets, 2012; Carroll, & Avoy, 1929; Guth & Laduke, 1994; Lund, 1930; Schaeffer, 1928; Souman, Frissen, Sreenivasa, & Ernst, 2009). Ως περιστροφική κίνηση ή ασυμμετρία ορίζεται η αυθόρμητη τάση περιστροφής προς τη δεξιά ή την αριστερή πλευρά (Gordon, Busdiecker, & Bracha, 1992). Σύμφωνα με τους Ziegler and Szechtman's (1990), η περιστροφική κίνηση διακρίνεται σε τρεις κατηγορίες: α) την περιστροφική πορεία (circling), η οποία αναφέρεται στην κίνηση του σώματος σε μια περιστροφική διαδρομή (Day & Day, 1997) με μέγιστη έμφαση στην πρόσθια κίνηση και ελάχιστη στη συχνότητα περιστροφής, β) την περιστροφή (revolving), όπου η πρόσθια κίνηση είναι ελάχιστη και η συχνότητα περιστροφής μέγιστη και γ) την περιστροφή γύρω από τον κάθετο άξονα του σώματος (pivoting), κατά την οποία δεν υφίσταται πρόσθια κίνηση και η συχνότητα περιστροφής είναι μέγιστη. Η τάση περιστροφής του ατόμου αξιολογείται με δύο κυρίαρχες μεθόδους: α) με μετρήσεις ανοιχτού πεδίου, όπου το άτομο εφαρμόζει τις καθημερινές του δραστηριότητες (Bracha, Livingston, Dykman, Edwards, & Adam, 1995; Bracha, Seitz, Otemaa, & Glick, 1987; Gospe, Mora, & Glick, 1990) ή β) με παρατήρηση σε οργανωμένο εργαστηριακό περιβάλλον, οπού το άτομο εκτελεί συγκεκριμένα κινητικά έργα περιστροφής (Bradshaw & Bradshaw, 1988). Η προτίμηση για δεξιόστροφη ή αριστερόστροφη περιστροφή έχει αποδειχθεί πως αποτελεί λειτουργία των μεσεγκεφαλικών συστημάτων ντοπαμίνης, ειδικότερα της προβολής του νεοραβδωτού (Pycock, 1980) και καθορίζεται από την ασύμμετρη ντοπαμινεργική δραστηριότητα μεταξύ δεξιού και αριστερού βασικού γαγγλίου ή προσθιοπλάγιου φλοιού (Lemoal & Simon, 1991). Έχει παρατηρηθεί πως το εγκεφαλικό ημισφαίριο που συγκεντρώνει τα υψηλότερα ποσοστά ντοπαμίνης είναι ετερόπλευρο της προτιμώμενης πλευράς περιστροφής (Gordon, et al., 1992; Patino, Garciamunoz, & Freed, 1995). Η σχέση μεταξύ του ποσοστού συγκέντρωσης της ντοπαμίνης στα εγκεφαλικά ημισφαίρια και της πλευρά προτίμησης περιστροφής έχει εδραιωθεί

σημαντικά, έτσι ώστε χωρίς μετρήσιμα στοιχεία της ντοπαμινεργιακής ασυμμετρίας, η πλευρά προτίμησης περιστροφής αποτελεί σημαντική ένδειξη της (Brunner & Gattaz, 1995; Lindemann, Lessenich, Ebert, & Loscher, 2001).

Η περιστροφική κίνηση έχει μελετηθεί εκτενώς σε τετράποδα, κυρίως ποντίκια (Glick, 1985; Glick & Jerussi, 1974; Glick & Ross, 1981; Glick, Shapiro, Drew, Hinds, & Carlson, 1986; Glick, Weaver, & Meibach, 1981; Greenstein & Glick, 1975; Kokkinidis, 1987; Pycock, 1980; Ratty et al., 1990; Ross & Glick, 1981; Shapiro, Glick, & Hough, 1986; Zimmerbe.B & Glick, 1974). Στον ανθρώπινο πληθυσμό έχει μελετηθεί σε ενήλικες (Bestaven, Guillaud, & Cazalets, 2012; Bracha, Seitz, Otemaa, & Glick, 1987; Bradshaw & Bradshaw, 1988; Gordon, Busdiecker, & Bracha, 1992; Seltzer, Forsythe, & Ward, 1990; Tops, Wijers, Koch, & Korf, 2006), ενώ ελάχιστες είναι οι έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σε παιδιά (Day & Day, 1997; Gospe, Mora, & Glick, 1990). Λόγω του ότι η περιστροφική κίνηση αντανακλά την ντοπαμίνεργικη δραστηριότητα στον εγκέφαλο, έχει επίσης εξεταστεί σε ανθρώπους με ψυχικές διαταραχές που πιθανόν να σχετίζονται με τη ντοπαμινική νευροχημεία (Bracha, 1987, 1991; Bracha, Livingston, Dykman, Edwards, & Adam, 1995; Bracha, Lyden, & Khansarinia, 1989; Bracha, Shults, Glick, & Kleinman, 1987; Lyon & Satz, 1991; Schneider, Calhoun, & Crosby, 1968).

Συμπερασματικά, τα παραπάνω ευρήματα καταδεικνύουν μία γενικότερη τάση περιστροφής σε τετράποδα και ανθρώπους. Αρκετό ενδιαφέρον συγκεντρώνεται γύρω από τη μελέτη του φαινομένου σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, οπού ακόμη δεν έχει εδραιωθεί η κυρίαρχη πλευρά και ειδικότερα το κυρίαρχο άνω άκρο. Από τα παραπάνω προκύπτει η ανάγκη για περαιτέρω διερεύνηση του φαινομένου.

Ανασκόπηση της βιβλιογραφίας

Από το 1987 έως σήμερα έχουν εντοπιστεί επτά μελέτες στο συγκεκριμένο θέμα στη διεθνή βιβλιογραφία, οι οποίες παρουσιάζονται παρακάτω.

Πίνακας 1: Η περιστροφική συμπεριφορά στους ενήλικες.

Βιβλιογραφία	Δείγμα	Σκοπός	Εργαλεία	Αποτελέσματα
Bracha, H. S., Seitz, D. J., Otemaa, J., & Glick, S. D. (1987). Rotational movement (circling) in normal humans: sex difference and relationship to hand, foot and eye preference. Brain Res, 411(2), 231-235.	74 ♂, 61♀ 15 - 59 ετών	Η εξέταση ύπαρξης Π.Κ. κατά τη διάρκεια μίας μέρας.	Στροφόμετρο	Γυναίκες: Αριστερόστροφα Η προτίμηση του άνω, κάτω άκρου και ματιού ήταν αντίθετη με την πλευρά περιστροφής.
Bradshaw, J. L., & Brdshaw, J. A. (1988). Rotational and turning tendencies in humans: an analog of lateral biases in rats? Int J Neurosci, 39(3-4), 229-232.	26♂, 26♀ Ηλικία: <30	Η Π.Κ. σε δομημένο περιβάλλον.	Γυαλιά (αδιαφανείς φακούς) Ωτοασπίδες	Δεξιόχειρες→δεξιόστροφα Αριστερόχειρες→αριστερόστροφα. Κλειστά μάτια: 4 ομάδες→δεξιά. Ντοπαμίνη στα βασικά γάγγλια.
Seltzer, C., Forsythe, C., & Ward, J. P. (1990). Multiple measures of motor lateralization in human	100 φοιτητές	Η μελέτη της τάσης για περιστροφή και άλλες πτυχές της κινητικής	Ερωτηματολό για	Η αριστερόστροφη τάση συνδέεται με την εμπειρία/προπόνηση στο βάδισμα.

primates (Homo sapiens). J Comp Psychol, 104(2), 159-166.		πλευρίωσης.		
Gordon, H.W., Busdiecker, E. C., & Bracha, H. S. (1992). The relationship between leftward turniγ bias and visuospatial ability in humans. Int J Neurosci, 65(1-4), 29-36.	14 δεξιόχειρες (9♀, 5♂) 18-35 ετών	Η ύπαρξη σχέσης μεταξύ αριστερής τάσης περιστροφής και οπτικοχωρικών ικανοτήτων.	Στροφόμετρο	Αριστερή τάση περιστροφής ↔ καλύτερη επίδοση στις οπτικοχωρικές δοκιμασίες.
Tops, M., Wijers, A. A., Koch, T., & Korf, J. (2006). Modulation of rotational behavior in healthy volunteers by cortisol administration. Biol Psychol, 71(3), 240-243.	10♀, 6♂ 30-55 ετών	Επαλήθευση της υπόθεσης: η κορτιζόλη ρυθμίζει την πρόσθια ασύμμετρη ντοπαμινεργι-κή δραστηριότητα	Ερωτηματολό για Κάψουλα 35mg υδροκορτιζόν ης.	Η κορτιζόλη αυξάνει την τάση δεξιάς περιστροφής.

Συνολικά πέντε μελέτες έχουν πραγματοποιηθεί σε ενήλικές, με κυριότερη αυτή των Bracha και των συνεργατών του (1978), η οποία κατέληξε στην ύπαρξη αριστερής τάσης περιστροφής στις ενήλικές γυναίκες και στην ετερόπλευρη σύνδεση του άνω, κάτω άκρου και ματιού με την πλευρά περιστροφής (πίνακας 1).

Πίνακας 2: Η περιστροφική συμπεριφορά στα παιδιά.

Βιβλιογραφία	Δείγμα	Σκοπός	Εργαλεία	Αποτελέσματα
Gospe, S. M., Jr., Mora, B. J., & Glick, S. D. (1990). Measurement of spontaneous rotational movement (circling) in normal children. J Child Neurol, 5(1), 31-34.	30♀&26♂ 6-9 ετών	Η καταγραφή της αυθόρμητης περιστροφικής συμπεριφοράς παιδιών.	Στροφόμετρο Κλίμακα Halstead-Reitan battery (Reitan, 1979).	Η πλειοψηφία περιστρέφεται προς τα αριστερά. Τα παιδιά με ισχυρότερη τάση περιστροφής προτιμούν να περιστρέφονται προς τα αριστερά. Τα παιδιά με κυρίαρχο δεξί χέρι, πόδι & μάτι → τάση αριστ. περιστροφής.
Day, H. D., & Day, K. C. (1997). Directional preferences in the rotational play behaviors of young children. Dev Psychobiol, 30(3), 213-223.	N=37 1η Αίθ.: 16♂&15♀, M.O: 52.4 μήνες. 2η Αίθ.: 18♂&18♀, M.O: 54.9 μήνες	Η μελέτη της προτίμησης κατεύθυνσης σε δραστηριότητες που απαιτούν περιστροφή του σώματος γύρω από ένα αντικείμενο, αλλά και γύρω από τον κάθετο άξονα του σώματος.	1η Αίθουσα 2η Αίθουσα Αντικείμενα (π.χ. κυκλικό τραπέζι).	Τάση περιστροφής προς τα αριστερά και για τα δύο φύλα. Μικρή τάση αύξησης των ατόμων να γίνονται ισχυρότεροι δεξιόχειρες με αριστερόστροφη περιστροφή καθώς αυξάνει η ηλικία (εύρος ηλικίας: 37 μηνών) ♀: η προτίμηση του δεξιού χεριού & ματιού ↔ με αριστερή περιστροφή στον κάθετο άξονα του

				σώματος.

Σε παιδιά έχουν πραγματοποιηθεί δύο μελέτες. Ο Gospe και οι συνεργάτες του (1990) χρησιμοποίησαν το στροφόμετρο ως εργαλείο μέτρησης ενώ οι Day και Day (1997) πραγματοποίησαν τη μελέτη σε δύο ειδικά διαμορφωμένες αίθουσες. Οι δύο έρευνες κατέληξαν σε παρόμοια συμπεράσματα με την πλειοψηφία των παιδιών να παρουσιάζουν αριστερή προτίμηση περιστροφής και ετερόπλευρη σύνδεση της προτίμησης άνω άκρου με την αντίθετη κατεύθυνση περιστροφής (πίνακας 2).

Κριτική θεώρηση της βιβλιογραφίας

Από τη μελέτη της βιβλιογραφίας προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα. Παρουσιάστηκε αριστερόστροφη προτίμηση στα παιδιά (Day & Day, 1997; Gospe, Mora, & Glick, 1990) και στις ενήλικες γυναίκες (Bracha, Seitz, Otemaa, & Glick, 1987). Η προτίμηση του άνω και κάτω άκρου συσχετίστηκε σημαντικά με την αντίθετη κατεύθυνση περιστροφής σε ενήλικες (Bracha, Seitz, Otemaa, & Glick, 1987) και παιδιά (Day & Day, 1997; Gospe, Mora, & Glick, 1990). Τα άτομα με ισχυρή τάση περιστροφής προτιμούν να περιστρέφονται προς τα αριστερά (Gospe, Mora, & Glick, 1990). Επίσης υπήρξε μικρή τάση αύξησης των ατόμων να γίνονται ισχυρότεροι δεξιόχειρες με αριστερόστροφη περιστροφή καθώς αυξάνει η ηλικία (Day & Day, 1997). Η αριστερή τάση περιστροφής συνδέθηκε με την καλύτερη επίδοση στις οπτικοχωρικές δοκιμασίες (Gordon et al., 1992) και τέλος η κορτιζόλη προκαλεί τάση δεξιάς περιστροφής (Tops, et al., 2006).

Παρόλα αυτά η εκτέλεση της περιστροφικής κίνησης ενδέχεται να διαφέρει από την προτίμηση της. Στην πιο πρόσφατη μελέτη του θέματος των Day και Day, (1997) παρουσιάστηκαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα δύο κέντρα που πραγματοποιήθηκε η έρευνα (π.χ. διαμόρφωση των αιθουσών, ταυτότητα του ερευνητή). Ενώ μέχρι σήμερα η καταγραφή της περιστροφικής κίνησης δεν έχει πραγματοποιηθεί με ψηφιακή βιντεοκάμερα. Όσον αφορά τους άντρες τα αποτελέσματα ήταν αντικρουόμενα.

Σκοπός της μελέτης

Η μελέτη σχεδιάστηκε για τη διερεύνηση της περιστροφικής συμπεριφοράς δεξιόχειρων και μη δεξιόχειρων παιδιών, χρονικής ηλικίας τριών έως έξι ετών, στα πλαίσια ενός ειδικά διαμορφωμένου περιβάλλοντος, μέσω της συμμετοχής τους σε δοκιμασίες προτίμησης και επίδοσης περιστροφής.

Ερευνητικές υποθέσεις

1η Υπόθεση: Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ δεξιόχειρων και μη δεξιόχειρων παιδιών κατά την εκτέλεση των έργων.

2η Υπόθεση: Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ δεξιόχειρων και μη δεξιόχειρων παιδιών κατά την απεικονιστική αναπαράσταση των έργων.

3η Υπόθεση: Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της πραγματικής εκτέλεσης και της απεικονιστικής αναπαράστασης της εκτέλεσης στη συχνότητα κίνησης των δεξιόχειρων παιδιών.

4η Υπόθεση: Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της πραγματικής εκτέλεσης και της απεικονιστικής αναπαράστασης της εκτέλεσης στη συχνότητα κίνησης των μη δεξιόχειρων παιδιών.

Μέθοδος

Δείγμα: 51 παιδιά προσχολικής ηλικίας (N=51), από ιδιωτικό σχολείο της Ανατολικής Θεσσαλονίκης.

Κατανεμήθηκαν σε τρεις ομάδες:

- Α΄ ομάδα (N=22), 11 αγόρια και 11 κορίτσια, 38 – 49 μηνών.
- Β΄ ομάδα (N=19), 10 αγόρια και 9 κορίτσια, 50 – 61 μηνών.
- Γ΄ ομάδα (N=10), 8 αγόρια και 2 κορίτσια, 63 – 74 μηνών.

Εργαλεία:

- Ερωτηματολόγιο προτίμησης άνω άκρου (Batheja & Mcmanus, 1985; Mcmanus et al., 1988)
- Ψηφιακή βιντεοκάμερα (Sony HDR-CX190E)
- Διάγραμμα των κινητικών έργων
- Πρόγραμμα SPSS

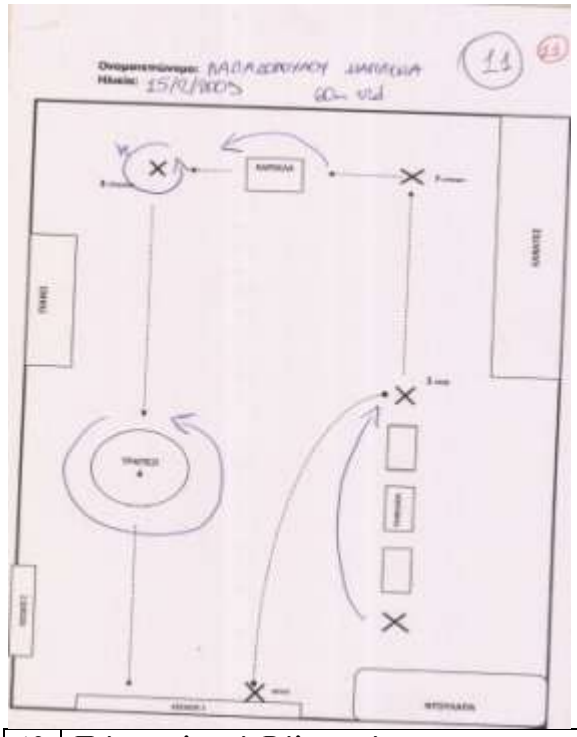
Διαδικασία

Κατά τη διάρκεια της μελέτης ο ερευνητής-εκπαιδευτικός λειτουργούσε ως γραφέας και παρείχε σε κάθε παιδί συγκεκριμένες λεκτικές οδηγίες δίχως να το κατευθύνει. Λαμβάνοντας υπόψη την ηλικίας των παιδιών η διαδικασία πραγματοποιήθηκε με παιγνιώδη μορφή.

Αρχικά συμπληρωνόταν το ερωτηματολόγιο προτίμησης άνω άκρου (πίνακας 3). Ο ερευνητής καθόταν σε ένα τραπέζι απέναντι από το παιδί, είχε μπροστά του μία τσάντα με τα εργαλεία που χρειαζόταν και για κάθε έργο έπιανε με τα δύο του χέρια το κατάλληλο εργαλείο και το τοποθετούσε μπροστά στο παιδί. Αφού το παιδί εκτελούσε το έργο ο ερευνητής σημείωνε το χέρι προτίμησης.

Πίνακας 3: Ερωτηματολόγιο προτίμησης άνω άκρου.

	ΕΡΓΑ	Αρχική			Επανάληψη		
		Αριστ. χέρι	Και τα 2 χέρια	Δεξί χέρι	Αριστ. χέρι	Και τα 2 χέρια	Δεξί χέρι
1	Σχεδιασμός: Σχεδίασε ένα πρόσωπο με ένα μαρκαδόρο με λεπτή μύτη.						
2	Γραφή: Γράψε το όνομά σου						
3	Πέταγμα μπάλας: Πιάσε τη μπάλα και πέταξε τη σε μένα						
4	Πέρασμα χάντρας: Εγώ θα κρατάω το σκοινί και εσύ πέρασε τρεις χάντρες σε αυτό						
5	Μοίρασμα καρτών: Πιάσε τις κάρτες και γύρισε τες ανάποδα						
6	Κουτάλι: Πιάσε το κουτάλι και δείξε μου πως τρως πρωινό						
7	Οδοντόβουρτσα: Πιάσε την οδοντόβουρτσα και κάνε ότι πλένεις τα δόντια σου						
8	Κτένα: Πιάσε την κτένα και κτένισε τα μαλλιά σου						
9	Φύσημα μύτης: Πάρε το χαρτομάντιλο φύσηξε τη μύτη σου						



10	Πιάσιμο γλυκού: Βάλε το χέρι σου στη σακούλα και πιάσε μία καραμέλα (επανάληψη 3 φορές)						

Έπειτα τα παιδιά αξιολογούνταν ατομικά σε ειδικά διαμορφωμένη αίθουσα στα τέσσερα κινητικά έργα, τα οποία ήταν τα εξής:

1. Ισορροπία πάνω σε τουβλάκια και επιλογή πλευράς περιστροφής στην αρχική τους θέση.
2. Πέρασμα εμποδίου από το πλάι.
3. Περιστροφή γύρω από τον κάθετο άξονα του σώματος του.
4. Περιστροφή γύρω από ένα αντικείμενο.

Στη συνέχεια συμπληρωνόταν το διάγραμμα εκτέλεσης της περιστροφικής κίνησης, όπου ο ερευνητής προσέφερε τις λεκτικές οδηγίες σε κάθε παιδί, το παιδί εκτελούσε τα έργα και ο ερευνητής παρατηρούσε και κατέγραφε τη φορά περιστροφής (πίνακας 4).

Πίνακας 4: Διάγραμμα εκτέλεσης της περιστροφικής κίνησης στα τέσσερα κινητικά έργα.

Τέλος, τα παιδιά με το μολύβι τους ολοκλήρωναν τη διαδρομή ώστε να συμπληρωθεί το διάγραμμα προτίμησης περιστροφής των τεσσάρων κινητικών έργων (πίνακας 5). Ο ερευνητής καθόταν δίπλα στο παιδί και προσέφερε λεκτικές οδηγίες χωρίς να το κατευθύνει.

Πίνακας 5: Διάγραμμα προτίμησης της περιστροφικής κίνησης στα τέσσερα κινητικά έργα.

Αποτελέσματα

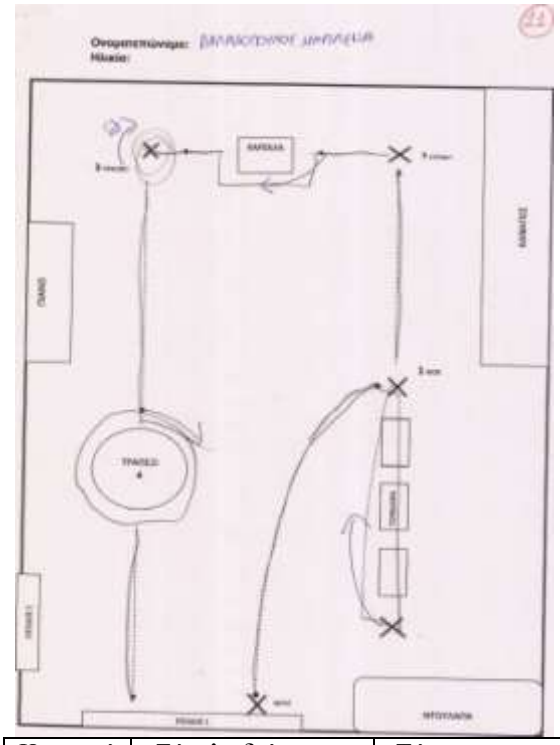
Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 51 παιδιά, 29 αγόρια και 22 κορίτσια. Στο σύνολο του δείγματος, το 90,2% των παιδιών παρουσίασε προτίμηση στο δεξί χέρι (δεξιόχειρες) και το 9,8% στο αριστερό (μη δεξιόχειρες) (πίνακας 6).

Πίνακας 6: Συχνότητα της τάσης προτίμησης άνω άκρου ανά φύλο και ηλικιακή κατηγορία.

Φύλο	Α' Ομάδα (n=22)		Β' Ομάδα (n=19)		Γ' Ομάδα (n=10)	
	Δεξ/ρες	Μη Δεξ/ρες	Δεξ/ρες	Μη Δεξ/ρες	Δεξ/ρες	Μη Δεξ/ρες
Αγόρια	n=9	n=2	n=10	n=0	n=7	n=1
Κορίτσια	n=11	n=0	n=7	n=2	n=2	n=0
Σύνολο	n=20	n=2	n=17	n=2	n=9	n=1

Από την επαγωγική στατιστική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε παρουσιάστηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ του συνόλου του δείγματος και του 4^{ου} έργου και των δεξιόχειρων παιδιών και του 2^{ου} και 4^{ου} έργου (πίνακας 7).

Πίνακας 7: Επαγωγική στατιστική ανάλυση x^2 των δεξιόχειρων και μη δεξιόχειρων παιδιών κατά την πραγματική εκτέλεση των τεσσάρων κινητικών έργων.



Κινητικά έργα	Σύνολο δείγματος	Τάση προτ. χεριού	Δεξ/ρες	Μη Δεξ/ρες
1^{ο} Κιν.	x^2 (2)=,245 p=,885	x^2 (2)=8,952 p=,011	x^2 (1)=,783 p=,376	x^2 (1)=,200 p=,655

Έργο				
2ο Κιν. έργο	x^2 (2)=,650 p=,722	x^2 (1)=,882 p=,348	x^2 (1)=22,261 p=,000	x^2 (1)=,200 p=,655
3ο Κιν. έργο	x^2 (2)=,449 p=,799	x^2 (1)=1,005 p=,316	x^2 (1)=3,130 p=,077	x^2 (1)=,200 p=,655
4ο Κιν. έργο	x^2 (2)=8,952 p=,011	x^2 (1)=,111 p=,739	x^2 (1)=5,565 p=,018	x^2 (1)=,200 p=,655

Κατά την εκτέλεση των κινητικών έργων, υψηλότερα ποσοστά περιστροφής παρουσίασαν στο 2ο έργο τόσο οι δεξιόχειρες όσο και οι μη δεξιόχειρες προς τη δεξιά πλευρά και για τις τρεις ομάδες. Επίσης οι ομάδες Α΄ και Β΄ στο 1ο και 3ο έργο παρουσίασαν όμοια ποσοστά περιστροφής.

Πίνακας 8: Ποσοστό και συχνότητα της τάση προτίμησης περιστροφής των δεξιόχειρων και μη δεξιόχειρων παιδιών κατά την πραγματική εκτέλεση των τεσσάρων κινητικών έργων, ανά ηλικιακή κατηγορία.

Κινητικά Έργα	Ηλικιακές Κατηγορίες	Εκτέλεση περιστροφής			
		Δεξ/ρες		Μη Δεξ/ρες	
		Δεξιά	Αριστερά	Δεξιά	Αριστερά
1ο Κιν. έργο	Α΄ Ομάδα	40% (n=8)	60% (n=12)	50% (n=1)	50% (n=1)
	Β΄ Ομάδα	41,2% (n=7)	58,8% (n=10)	50% (n=1)	50% (n=1)
	Γ΄ Ομάδα	55,6% (n=5)	44,4% (n=4)	0% (n=0)	100% (n=1)
2ο Κιν. έργο	Α΄ Ομάδα	80% (n=16)	20% (n=4)	100% (n=2)	0% (n=0)
	Β΄ Ομάδα	88,2% (n=15)	11,8% (n=2)	100% (n=2)	0% (n=0)
	Γ΄ Ομάδα	88,9% (n=8)	11,1% (n=1)	100% (n=1)	0% (n=0)
3ο Κιν. έργο	Α΄ Ομάδα	40% (n=8)	60% (n=12)	50% (n=1)	50% (n=1)
	Β΄ Ομάδα	41,2% (n=7)	58,8% (n=10)	50% (n=1)	50% (n=1)
	Γ΄ Ομάδα	22,2% (n=2)	77,8% (n=7)	100% (n=1)	0% (n=0)
4ο Κιν. έργο	Α΄ Ομάδα	45% (n=9)	55% (n=11)	50% (n=1)	50% (n=1)
	Β΄ Ομάδα	88,2% (n=15)	11,8% (n=2)	100% (n=2)	0% (n=0)
	Γ΄ Ομάδα	77,8% (n=7)	22,2% (n=2)	0% (n=0)	100% (n=1)

Από την επαγωγική στατιστική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε μεταξύ των δεξιόχειρων και μη δεξιόχειρων παιδιών κατά την πραγματική εκτέλεση των τεσσάρων κινητικών έργων ανά ηλικιακή κατηγορία, παρουσιάστηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των δεξιόχειρων παιδιών και του 2ου κινητικού έργου και για τις τρεις ομάδες και μεταξύ των δεξιόχειρων παιδιών της Β΄ ομάδας και του 4ου έργου (πίνακας 9).

Πίνακας 9: Επαγωγική στατιστική ανάλυση x^2 της σχέσης μεταξύ των δεξιόχειρων και μη δεξιόχειρων παιδιών, κατά την πραγματική εκτέλεση των τεσσάρων κινητικών έργων ανά ηλικιακή κατηγορία.

Κινητικά έργα	Ηλικιακές Κατηγορίες	Δεξ/ρες	Μη Δεξ/ρες
1ο Κιν. έργο	Α΄ Ομάδα	x^2(1)=,800 ,p=,371	x^2(1)=,000 p=1,00
	Β΄ Ομάδα	x^2(1)=,529, p=,467	x^2(1)=,000 p=1,00
	Γ΄ Ομάδα	x^2(1)=,111, p=,739	-
2ο Κιν. έργο	Α΄ Ομάδα	x^2(1)=7,200 ,p=,007	-
	Β΄ Ομάδα	x^2(1)=9,941 p=,002	-
	Γ΄ Ομάδα	x^2(1)=5,444 p=,020	-
3ο Κιν. έργο	Α΄ Ομάδα	x^2(1)=,800 ,p=,371	x^2(1)=,000 p=1,00
	Β΄ Ομάδα	x^2(1)=,529 p=,467	x^2(1)=,000 p=1,00

	Γ΄ Ομάδα	$x^2(1)=2,778$ p=,096	-
4ο Κιν. έργο	Α΄ Ομάδα	$x^2(1)=,200$,p=,655	$x^2(1)=,000$ p=1,00
	Β΄ Ομάδα	$x^2(1)=9,941$ p=,002	-
	Γ΄ Ομάδα	$x^2(1)=2,778$ p=,096	-

Σχετικά με την τάση προτίμησης του άνω άκρου κατά την απεικονιστική αναπαράσταση, το σύνολο των μη δεξιόχειρων παιδιών περιστράφηκε προς τα δεξιά στο 1ο και 4ο έργο και προς τα αριστερά στο 2ο (πίνακας 10).

Πίνακας 10: Ποσοστό και συχνότητα της τάση προτίμησης περιστροφής των δεξιόχειρων και μη δεξιόχειρων παιδιών κατά την απεικονιστική αναπαράσταση των τεσσάρων κινητικών έργων.

Έργα Περιστροφής	Τάση προτίμησης άνω άκρου			
	Δεξιόχειρες		Μη Δεξιόχειρες	
	Δεξιά	Αριστερά	Δεξιά	Αριστερά
1ο έργο	64,7% (N=33)	25,5% (N=13)	9,8% (N=5)	0% (N=0)
2ο έργο	41,2% (N=21)	49,0% (N=25)	5,9% (N=3)	3,9% (N=2)
3ο έργο	52,9% (N=27)	37,3% (N=19)	0% (N=0)	9,8% (N=5)
4ο έργο	37,3% (N=19)	52,9% (N=27)	9,8% (N=5)	0% (N=0)

Στατιστικά σημαντική συσχέτιση παρουσιάστηκε στο 1ο έργο μεταξύ της απεικονιστικής αναπαράστασης και του συνόλου του δείγματος αλλά και της απεικονιστικής αναπαράστασης και των δεξιόχειρων παιδιών (πίνακας 11).

Πίνακας 11: Επαγωγική στατιστική ανάλυση x^2 της σχέσης μεταξύ των δεξιόχειρων και μη δεξιόχειρων παιδιών και της απεικονιστικής αναπαράστασης των τεσσάρων κινητικών έργων.

Κινητικά έργα	Σύνολο δείγματος	Τάση προτίμησης χεριού	Δεξ/ρες	Μη δεξ/ρες
1ο Κιν. Έργο	$x^2(2)=12,255$ p=,000	$x^2(1)=1,896$ p=,168	$x^2(1)=8,696$ p=,003	-
2ο Κιν. Έργο	$x^2(2)=,176$ p=,674	$x^2(1)=,373$ p=,542	$x^2(1)=,348$ p=,555	$x^2(1)=,200$ p=,655
3ο Κιν. Έργο	$x^2(2)=,176$ p=,674	$x^2(1)=6,236$ p=,013	$x^2(1)=1,391$ p=,238	-
4ο Κιν. Έργο	$x^2(2)=,176$ p=,674	$x^2(1)=,373$ p=,542	$x^2(1)=1,391$ p=,238	-

Στην απεικονιστική αναπαράσταση παρουσιάστηκαν παρόμοια ποσοστά περιστροφής για τη Γ' ομάδα στο 1ο, 2ο και 3ο έργο (πίνακας 12).

Πίνακας 12: Ποσοστό και συχνότητα της τάση προτίμησης περιστροφής των δεξιόχειρων και μη δεξιόχειρων παιδιών κατά την απεικονιστική αναπαράσταση των τεσσάρων κινητικών έργων, ανά ηλικιακή κατηγορία.

Κινητικά Έργα	Ηλικιακές Κατηγορίες	Απεικονιστική Αναπαράσταση			
		Δεξ/ρες		Μη Δεξ/ρες	
		Δεξιά	Αριστερά	Δεξιά	Αριστερά
1ο Κιν. έργο	Α΄ Ομάδα	75% (n=15)	25% (n=5)	100% (n=2)	0% (n=0)
	Β΄ Ομάδα	64,7% (n=11)	35,3% (n=6)	100% (n=2)	0% (n=0)
	Γ΄ Ομάδα	77,8% (n=7)	22.2% (n=2)	100% (n=1)	0% (n=0)
2ο Κιν. έργο	Α΄ Ομάδα	30% (n=6)	70% (n=14)	50% (n=1)	50% (n=1)
	Β΄ Ομάδα	52,9% (n=9)	47,1% (n=8)	50% (n=1)	50% (n=1)

	Γ΄ Ομάδα	66,7% (n=6)	33,3% (n=3)	100% (n=1)	0% (n=0)
3° Κιν. έργο	Α΄ Ομάδα	55% (n=11)	45% (n=9)	0% (n=0)	100% (n=2)
	Β΄ Ομάδα	58,8% (n=10)	41,2% (n=7)	0% (n=0)	100% (n=2)
	Γ΄ Ομάδα	66,7% (n=6)	33,3% (n=3)	0% (n=0)	100% (n=1)
4° Κιν. έργο	Α΄ Ομάδα	45% (n=9)	55% (n=11)	100% (n=2)	0% (n=0)
	Β΄ Ομάδα	47,1% (n=8)	52,9% (n=9)	100% (n=2)	0% (n=0)
	Γ΄ Ομάδα	22.2% (n=2)	77,8% (n=7)	100% (n=1)	0% (n=0)

Συζήτηση

Τα δεξιόχειρα παιδιά κατά την εκτέλεση 2ου & 4ου έργου περιστράφηκαν ομόπλευρα της τάσης προτίμησης του άνω άκρου εύρημα που συμφωνεί με τους Bradshaw & Bradshaw, (1988), Corbin και συν., (1987) και Reynolds και συν., (1987). Τα μη δεξιόχειρα παιδιά κατά την εκτέλεση του 2ου και την απεικονιστική αναπαράσταση του 1ου και 4ου έργου. Περιστράφηκαν ετερόπλευρα της τάσης προτίμησης άνω άκρου εύρημα που συμφωνεί με τις μελέτες των Bracha και συν., (1987), Day & Day, (1997) και Gospe και συν., (1990). Ακόμη παρουσιάστηκαν όμοια ποσοστά περιστροφής της Α΄ και Β΄ ομάδας κατά την εκτέλεση 1ου και 3ου έργου και της Γ΄ ομάδας κατά την απεικονιστική αναπαράσταση του 2ου και 3ου έργου. Παράλληλα όλες οι ομάδες επέδειξαν υψηλότερα ποσοστά περιστροφής προς τα δεξιά στην εκτέλεση του 2ου έργου και την απεικονιστική αναπαράσταση του 1ου έργου. Ευρήματα που πιθανόν να αποτελούν ένδειξη σταθερότητας όσον αφορά την ανάπτυξη και εδραίωση της περιστροφικής συμπεριφοράς.

Τόσο τα δεξιόχειρα όσο και τα μη δεξιόχειρα παιδιά του δείγματος επέδειξαν στην πλειοψηφία τους υψηλότερα ποσοστά δεξιόστροφης περιστροφής εύρημα το οποίο έρχεται σε αντίθεση με προηγούμενες έρευνες οι οποίες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα παιδιά τείνουν να περιστρέφονται προς τα αριστερά (Day & Day, 1997; Gospe et al. 1990).

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης συζητούνται υπό το φως των σύγχρονων θεωρητικών δεδομένων που αφορούν τα ψυχοβιολογικά χαρακτηριστικά της περιστροφικής συμπεριφοράς του ανθρώπου.

Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Μελλοντικά θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί παρόμοια έρευνα σε παιδιά προσχολικής ηλικίας με μεγαλύτερο δείγμα, ειδικότερα για την ομάδα των μη δεξιόχειρων παιδιών, να προστεθούν περισσότερα έργα περιστροφής και τέλος να συμμετέχουν παιδιά μεγαλύτερης χρονικής ηλικίας.

Βιβλιογραφία

Annett, M. (1970). A Classification of Hand Preference by Association Analysis. *British Journal of Psychology, 61*(3), 303-&.

Bakan, P., Dibb, G., & Reed, P. (1973). Handedness and birth stress. *Neuropsychologia, 11*, 363-366.

Bestaven, E., Guillaud, E., & Cazalets, J. R. (2012). Is "Circling" Behavior in Humans Related to Postural Asymmetry? *Plos One, 7*(9).

Bisazza, A., Rogers, L. J., & Vallortigara, G. (1998). The origins of cerebral asymmetry: a review of evidence of behavioural and brain lateralization in fishes, reptiles and amphibians. *Neurosci Biobehav Rev, 22*(3), 411-426.

Bracha, H. S. (1987). Asymmetric Rotational (Circling) Behavior, a Dopamine-Related Asymmetry - Preliminary Findings in Unmedicated and Never-Medicated Schizophrenic-Patients. *Biological Psychiatry, 22*(8), 995-1003.

Bracha, H. S. (1991). Etiology of structural asymmetry in schizophrenia: an alternative hypothesis. *Schizophr Bull, 17*(4), 551-553.

Bracha, H. S., Livingston, R., Dykman, K., Edwards, D. R., & Adam, B. (1995). An Automated Electronic Method for Quantifying Spinning (Circling) in Children with Autistic Disorder. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences, 7*(2), 213-217.

Bracha, H. S., Livingston, R., Dykman, K., Edwards, D. R., & Adam, B. (1995). An Automated Electronic Method for Quantifying Spinning (Circling) in Children with Autistic Disorder. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences, 7*(2), 213-217.

Bracha, H. S., Lyden, P. D., & Khansarinia, S. (1989). Delayed emergence of striatal dopaminergic hyperactivity after anterolateral ischemic cortical lesions in humans; evidence from turning behavior. *Biol Psychiatry, 25*(3), 265-274.

Bracha, H. S., Seitz, D. J., Otemaa, J., & Glick, S. D. (1987). Rotational movement (circling) in normal humans: sex difference and relationship to hand, foot and eye preference. *Brain Res, 411*(2), 231-235.

Bracha, H. S., Shults, C., Glick, S. D., & Kleinman, J. E. (1987). Spontaneous asymmetric circling behavior in hemi-parkinsonism; a human equivalent of the lesioned-circling rodent behavior. *Life Sci, 40*(11), 1127-1130.

Bradshaw, J. L. (1991). Animal Asymmetry and Human Heredity - Dextrality, Tool Use and Language in Evolution - 10 Years after Walker (1980). *British Journal of Psychology, 82*, 39-59.

Bradshaw, J. L., & Bradshaw, J. A. (1988). Rotational and turning tendencies in humans: an analog of lateral biases in rats? *Int J Neurosci, 39*(3-4), 229-232.

Briggs, G. G., & Nebes, R. D. (1975). Patterns of hand preference in a student population. *Cortex, 11*(3), 230-238.

Brunner, J., & Gattaz, W. F. (1995). Intracerebral injection of phospholipase A2 inhibits dopamine-mediated behavior in rats: possible implications for schizophrenia. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci, 246*(1), 13-16.

Carroll T, McAvoy WH (1929) Spiral tendency in blind flying. National Advisory Committe for Aeronautics 314.

Castellano, M. A., Diazpalarea, M. D., Barroso, J., & Rodriguez, M. (1989). Behavioral Lateralization in Rats and Dopaminergic System - Individual and Population Laterality. *Behavioral Neuroscience, 103*(1), 46-53.

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.

Dawson, J. L. (1977). An anthropological perspective on the evolution and lateralization of the brain. *Ann N Y Acad Sci, 299*, 424-447.

Day, H. D., & Day, K. C. (1997). Directional preferences in the rotational play behaviors of young children. *Dev Psychobiol, 30*(3), 213-223.

Fagard, J., Monzalvo-Lopez, K., & Mamassian, P. (2008). Relationship between eye preference and binocular rivalry, and between eye-hand preference and reading ability in children. *Developmental Psychobiology, 50*, 789-798.

Foundas, A. L., Leonard, C. M., & Hanna-Pladdy, B. (2002). Variability in the anatomy of the planum temporale and posterior ascending ramus: Do right and left handers differ? *Brain and Language, 83*, 403-424.

Frasnelli, E., Vallortigara, G., & Rogers, L. J. (2012). Left-right asymmetries of behaviour and nervous system in invertebrates. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 36*(4), 1273-1291.

Geschwind, N., & Galaburda, A. M. (1985). Cerebral lateralization. Biological mechanisms, associations, and pathology: I. A hypothesis and a program for research. *Arch Neurol, 42*(5), 428-459.

Geschwind, N., & Galaburda, A.M. (1987). *Cerebral lateralization: Biological mechanisms, associations, and pathology.* Cambridge MA: MIT press.

Gesell, A., & Ames, L. B. (1947). The Development of Handedness. *Journal of Genetic Psychology, 70*(2), 155-175.

Glick, S. D. (1985). Heritable Differences in Turning Behavior of Rats. *Life Sciences, 36*(5), 499-503.

Glick, S. D., & Jerussi, T. P. (1974). Spatial and Paw Preferences in Rats - Their Relationship to Rate-Dependent Effects of D-Amphetamine. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics, 188*(3), 714-725.

Glick, S. D., & Ross, D. A. (1981). Right-sided population bias and lateralization of activity in normal rats. *Brain Res, 205*(1), 222-225.

Glick, S. D., Shapiro, R. M., Drew, K. L., Hinds, P. A., & Carlson, J. N. (1986). Differences in spontaneous and amphetamine-induced rotational behavior, and in sensitization to amphetamine, among Sprague-Dawley derived rats from different sources. *Physiol Behav, 38*(1), 67-70.

Glick, S. D., Weaver, L. M., & Meibach, R. C. (1981). Amphetamine-induced rotation in normal cats. *Brain Res, 208*(1), 227-229.

Gordon, H. W., Busdiecker, E. C., & Bracha, H. S. (1992). The relationship between leftward turning bias and visuospatial ability in humans. *Int J Neurosci, 65*(1-4), 29-36.

Gospe, S. M., Jr., Mora, B. J., & Glick, S. D. (1990). Measurement of spontaneous rotational movement (circling) in normal children. *J Child Neurol, 5*(1), 31-34.

Greenstein, S., & Glick, S. D. (1975). Improved automated apparatus for recording rotation (circling behavior) in rats or mice. *Pharmacol Biochem Behav, 3*(3), 507-510.

Grouios, G. (2004). Motoric dominance and sporting excellence. *Perceptual and Motor Skills, 98*, 53-66.

Grouios, G. (2006). Right hand advantage in visually guided reaching and aiming movements: brief review and comments. *Ergonomics, 49*(10), 1013-1017.

Grouios, G., Tsorbatzoudis, H., Alexandris, K., & Barkoukis, V. (2000). Do left-handed competitors have an innate superiority in sports? *Percept Mot Skills, 90*(3 Pt 2), 1273-1282.

Gruber, T., Meixner, B., Prosser, J., & Sick, B. (2012). Handedness tests for preschool children: A novel approach based on graphics tablets and support vector machines. *Applied Soft Computing, 12*(4), 1390-1398.

Guth, D., & Laduke, R. (1994). The Veering Tendency of Blind Pedestrians - an Analysis of the Problem and Literature-Review. *Journal of Visual Impairment & Blindness, 88*(5), 391-400.

Hegstrom, R. A., & Kondepudi, D. K. (1990). The Handedness of the Universe. *Scientific American, 262*(1), 108-115.

Hugdahl, K. (2000). Lateralization of cognitive processes in the brain. *Acta Psychol (Amst), 105*(2-3), 211-235.

Kokkinidis, L. (1987). Amphetamine-elicited perseverative and rotational behavior: evaluation of directional preference. *Pharmacol Biochem Behav, 26*(3), 527-532.

Kolb, B., & Whishaw, I.Q. (2003). *Fundamentals of human neuropsychology*. (5thED.) New York: Worth Publishers.

Laland, K. N., Kumm, J., Van Horn, J. D., & Feldman, M. W. (1995). A gene-culture model of human handedness. *Behavior Genetics, 25*, 433-445.

Lemoal, M., & Simon, H. (1991). Mesocorticolimbic Dopaminergic Network - Functional and Regulatory Roles. *Physiological Reviews, 71*(1), 155-234.

Levy, J. (1969). Possible basis for the evolution of lateral specialization of the human brain. *Nature, 224*(5219), 614-615.

Lindemann, S., Lessenich, A., Ebert, U., & Loscher, W. (2001). Spontaneous paroxysmal circling behavior in the ci2 rat mutant: epilepsy with rotational seizures or hyperkinetic movement disorder? *Exp Neurol, 172*(2), 437-445.

Lund, F. H. (1930). Physical asymmetries and disorientation. *American Journal of Psychology, 42*, 51-62.

Lyon, N., & Satz, P. (1991). Left turning (swivel) in medicated chronic schizophrenic patients. *Schizophr Res, 4*(1), 53-58.

Marschik, P. B., Einspieler, C., Strohmeier, A., Plienegger, J., Garzarolli, B., & Prechtl, H. F. (2008). From the reaching behavior at 5 months of age to hand preference at preschool age. *Dev Psychobiol, 50*(5), 511-518.

McGrew, W. C., Schiefenhovel, W., & Marchant, L. F. (Eds.). (2013). *The Evolution of Human Handedness* (Vol. 1288).

McManus, I. C., & Bryden, M. P. (1992). The genetics of handedness, cerebral dominance, and lateralization. In: Rapin, I., & Segalowitz, S. J.(Eds.), *Handbook of neuropsychology, Vol. 6: Child neuropsychology.* Amsterdam, Netherlands: Elsevier.

McManus, I. C., & Bryden, M. P. (1993). The neurobiology of handedness, language, and cerebral dominance: a model for the molecular genetics of behaviour. In M.H. Johnson (Ed.), *Brain development and cognition: a reader*. Oxford UK & Cambridge USA: Blackwell Publishers.

Mcmanus, I. C., Sik, G., Cole, D. R., Mellon, A. F., Wong, J., & Kloss, J. (1988). The Development of Handedness in Children. *British Journal of Developmental Psychology, 6*, 257-273.

Mildner, V. (2008). *The cognitive neuroscience of human communication*. USA: Taylor and Francis Group.

Oldfield, R. C. (1971). The Assessment and Analysis of Handedness: The Edinburgh Inventory. *Neuropsychologia, 9*(1), 97-113. doi: Doi 10.1016/0028-3932(71)90067-4

Orlebeke, J. F., Knol, D. L., Koopmans, J. R., Boomsma, D. I., & Bleker, O. P. (1996). Left handedness in twins: Genes or environment? *Cortex, 32*, 479-490.

Patino, P., Garciamunoz, M., & Freed, C. R. (1995). Electrophysiology of Ventromedial Striatal Neurons during Movement. *Brain Research Bulletin, 37*(5), 481-486.

Porac, C. (1993). Are age trends in adult hand preference best explained by developmental shifts or generational differences. *Canadian Journal of Experimental Psychology, 47*, 697-713.

Porac, C., Coren, S., & Searlemsn, A. (1986). Environmental factors in hand preference formation: evidence from attempts to switch the preferred hand. *Behavior Genetics, 16*, 251-261.

Previc, F. H. (1991). A general theory concerning the prenatal origins of cerebral lateralization in humans. *Psychological Review, 98*, 299-334.

Pycock, C. J. (1980). Turning Behavior in Animals. *Neuroscience, 5*(3), 461-&.

Raczkows.D, Kalat, J. W., & Nebes, R. (1974). Reliability and Validity of Some Handedness Questionnaire Items. *Neuropsychologia, 12*(1), 43-47.

Ramsay, D. S., Campos, J. J., & Fenson, L. (1979). Onset of Bimanual Handedness in Infants. *Infant Behavior & Development, 2*(1), 69-76.

Ratty, A. K., Fitzgerald, L. W., Titeler, M., Glick, S. D., Mullins, J. J., & Gross, K. W. (1990). Circling behavior exhibited by a transgenic insertional mutant. *Brain Res Mol Brain Res, 8*(4), 355-358.

Rodriguez, M., Gomez, C., Alonso, J., & Afonso, D. (1992). Laterality, Alternation, and Perseveration Relationships on the T-Maze Test. *Behavioral Neuroscience, 106*(6), 974-980.

Rogers, L. J. (2002). Evolution of Side Biases: Motor versus Sensory Lateralization. In: *Side Bias: A Neuropsychological perspective*. M. K. Mandal, M. B. Bulman- Fleming & G. Tiwari (Eds.). Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. pp. 3-40.

Ronnqvist, L., & Domellof, E. (2006). Quantitative assessment of right and left reaching movements in infants: a longitudinal study from 6 to 36 months. *Dev Psychobiol, 48*(6), 444-459.

Ross, D. A., & Glick, S. D. (1981). Lateralized effects of bilateral frontal cortex lesions in rats. *Brain Res, 210*(1-2), 379-382.

Satz, P., Orsini, D.L., Saslow, E., Henry, R. (1985). The pathological left handedness syndrome. *Brain & Cognition, 4*, 27-46.

Schachter, C. S. (2002). The Quantification and Definition of Handedness: Implications for Handedness Research In: *Side Bias: A Neuropsychological perspective*. M. K. Mandal, M. B. Bulman- Fleming & G. Tiwari (Eds.). Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. pp. 155-174.

Schaffer, A. A. (1928). Spiral movement in man. *Journal of Morphology and Physiology, 45*(1), 293-370.

Schneider, R. C., Calhoun, H. D., & Crosby, E. C. (1968). Vertigo and rotational movement in cortical and subcortical lesions. *J Neurol Sci, 6*(3), 493-516.

Seltzer, C., Forsythe, C., & Ward, J. P. (1990). Multiple measures of motor lateralization in human primates (Homo sapiens). *J Comp Psychol, 104*(2), 159-166.

Shapiro, R. M., Glick, S. D., & Hough, L. B. (1986). Striatal Dopamine Uptake Asymmetries and Rotational Behavior in Unlesioned Rats - Revising the Model. *Psychopharmacology, 89*(1), 25-30.

Souman, J. L., Frissen, I., Sreenivasa, M. N., & Ernst, M. O. (2009). Walking Straight into Circles. *Current Biology, 19*(18), 1538-1542.

Stilwell, J. M. (1987). The Development of Manual Midline Crossing in 2-Year-Old to 6-Year-Old Children. *American Journal of Occupational Therapy, 41*(12), 783-789.

Tan, L. E. (1985). Laterality and Motor-Skills in 4-Year-Olds. *Child Development, 56*(1), 119-124.

Tops, M., Wijers, A. A., Koch, T., & Korf, J. (2006). Modulation of rotational behavior in healthy volunteers by cortisol administration. *Biol Psychol, 71*(3), 240-243.

Vallortigara, G., & Rogers, L. J. (2005). Survival with an asymmetrical brain: Advantages and disadvantages of cerebral lateralization. *Behavioral and Brain Sciences, 28*(4), 575-+.

Vallortigara, G., Chiandetti, C., & Sovrano, V. A. (2011). Brain asymmetry (animal). *Wiley Interdisciplinary Reviews-Cognitive Science, 2*(2), 146-157.

Ziegler, M. G., & Szechtman, H. (1990). Relation between motor asymmetry and direction of rotational behaviour under amphetamine and apomorphine in rats with unilateral degeneration of the nigrostriatal dopamine system. *Behav Brain Res, 39*(2), 123-133.

Zimmerbe.B, & Glick, S. D. (1974). Rotation and Stereotypy during Electrical-Stimulation of Caudate-Nucleus. *Research Communications in Chemical Pathology and Pharmacology, 8*(1), 195-196.