

ΕΙΔΙΚΟ ΑΡΘΡΟ
SPECIAL ARTICLE

Η εξέλιξη της φυσικοθεραπείας
στην κλινική διαχείριση παιδιών
με εγκεφαλική παράλυση
Λειτουργική προσέγγιση

Η εγκεφαλική παράλυση είναι η κύρια αιτία της παιδικής αναπηρίας, με την πλέον συχνή παραπομπή για φυσικοθεραπεία από ειδικούς ιατρούς, όπως παιδονευρολόγους, φυσιάτρους και ορθοπαιδικούς χειρουργούς. Οι παραδοσιακές φυσικοθεραπευτικές μέθοδοι, γνωστές ως προσεγγίσεις νευροδιευκόλυνσης, όπως οι Bobath/νευροεξελικτική αγωγή, Ayres/αισθητηριακή ολοκλήρωση, Vojta κ.ά., που αναπτύχθηκαν στα μέσα του 20ού αιώνα για την κλινική διαχείριση των παιδιών με εγκεφαλική παράλυση, εστιάζουν σε στρατηγικές αποκατάστασης των σωματικών βλαβών για την επίτευξη λειτουργίας. Η ανάδυση νέων αντιλήψεων για τον έλεγχο της κινητικής ανάπτυξης, όπως η θεωρία των δυναμικών συστημάτων, βάσει μελετών νευροεπιστήμης και εμβιομηχανικής, καθώς και του οικογενειοκεντρικού μοντέλου υπηρεσιών αποκατάστασης των παιδιών, εξέλιξε την παιδονευρολογική φυσικοθεραπεία, αναμορφώνοντας κάποιες παραδοσιακές προσεγγίσεις και δημιουργώντας νέες, εναλλακτικές στρατηγικές παρέμβασης. Οι νέες αυτές στρατηγικές παρέμβασης, που αποκαλούνται γενικά με τον όρο «λειτουργική προσέγγιση», κατευθύνονται στην εκμάθηση και στη βελτιστοποίηση αυτοκινούμενων λειτουργικών δραστηριοτήτων, μέσω αλλαγών στις παραμέτρους του περιβάλλοντος ή της δραστηριότητας, και όχι στην «κανονικοποίηση» των κινητικών προτύπων. Η λειτουργική προσέγγιση βασίζεται στις εξής κύριες πέντε αρχές: (α) Ο καθορισμός συγκεκριμένων, μετρήσιμων, επιτεύξιμων/λειτουργικών, ρεαλιστικών και χρονικά περιορισμένων (specific, measurable, attainable/action-oriented, realistic, time-limited [SMART]) στόχων, (β) ο θεραπευτής ως «δάσκαλος» ή «προπονητής» του παιδιού, της οικογένειας και των ατόμων της κοινότητας που παρέχουν βοήθεια, (γ) το παιδί ως «ενεργός επιλυτής προβλημάτων» (χωρίς θεραπευτικούς χειρισμούς διαδικασία), (δ) η επαναλαμβανόμενη εξάσκηση σε λειτουργικές συνθήκες και (ε) η ενεργή συμμετοχή της οικογένειας σε όλες τις φάσεις της παρέμβασης (αξιολόγηση, λήψη απόφασης, στοχοθεσία, εφαρμογή στην καθημερινή ζωή). Οι τρέχουσες, αξιόπιστες κλινικές μελέτες υποστηρίζουν την ισοδύναμη αποτελεσματικότητα της λειτουργικής προσέγγισης, έναντι των παραδοσιακών μεθόδων παρέμβασης, σε παιδιά με εγκεφαλική παράλυση.

1. ΓΕΝΙΚΑ

Η εγκεφαλική παράλυση (ΕΠ) είναι η κύρια αιτία της παιδικής αναπηρίας, με συχνότητα 2–3 περιπτώσεις ανά 1.000 ζώσες γεννήσεις.¹ Αποτελεί έναν όρο «ομπρέλα», ο οποίος «καλύπτει μια ομάδα διαταραχών ανάπτυξης της στάσης και της κίνησης, που οδηγεί σε περιορισμό δραστηριότητας και αποδίδεται σε μη προϊούσες βλάβες στον αναπτυσσόμενο εμβρυϊκό ή νεογνικό εγκέφαλο» (εικ. 1).^{2,3}

Αν και η εγκεφαλική βλάβη είναι σταθερή, η κλινική εικόνα μεταβάλλεται διαρκώς, καθώς ο εγκέφαλος εξακολουθεί να ωριμάζει και το μυοσκελετικό σύστημα να υφίσταται προσαρμοστικές αλλαγές (μυϊκές βραχύνσεις, οστικές συστροφές, αρθρική αστάθεια, εκφυλιστική αρθρίτιδα), όσο το παιδί μεγαλώνει και αναπτύσσεται, επηρεάζοντας προοδευτικά τη βάδιση και γενικά τη δραστηριότητα.^{4–6}

Η ΕΠ εξ ορισμού είναι μια σύνθετη κατάσταση. Η επί-

ΑΡΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ 2016, 33(4):532–541
ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE 2016, 33(4):532–541

Β.Χ. Σκουτέλης,^{1,2}
Ζ. Δημητριάδης²

¹Εργαστήρια Φυσικοθεραπείας
«Ειδική Νευροψυχοκινητική Αγωγή»
και «Βιοανάδραση», Αθήνα
²Τμήμα Φυσικοθεραπείας, Σχολή
Επαγγελματιών Υγείας και Πρόνοιας,
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα
Αθήνας, Αθήνα

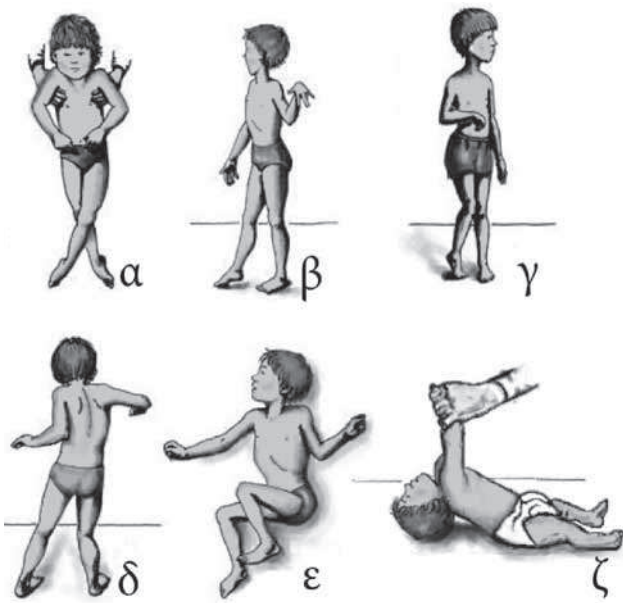
The evolution of physiotherapy
in the clinical management
of children with cerebral palsy:
A functional approach

Abstract at the end of the article

Λέξεις ευρητηρίου

Εγκεφαλική παράλυση
Θεραπεία παισίου
Θεωρία δυναμικών συστημάτων
Λειτουργική προσέγγιση
Φυσικοθεραπεία

Υποβλήθηκε 14.9.2015
Εγκρίθηκε 24.9.2015



Εικόνα 1. Τυπική στάση και κίνηση παιδιού με (α) σπαστική τετραπληγία, με χαρακτηριστικό «ψαλιδισμό», (β) σπαστική διπληγία, (γ) δεξιά σπαστική ημιπληγία, (δ) αταξία με ευρεία βάδιση και τάση πτώσης, (ε) δυσκινησία με παραμονή ασύμμετρου τονικού αντανακλαστικού και (ζ) υποτονία (από Lofterød et al, τροποποιημένο).³

δρασή της στην ψυχοσωματική λειτουργία του παιδιού ποικίλλει, από το τετραπληγικό παιδί με πολύ περιορισμένη ανεξάρτητη μετακίνηση, ακόμη και με χρήση υποστηρικτικής τεχνολογίας, χαμηλή επικοινωνία και συνοδά προβλήματα, όπως επιληψία και βαριά νοητική υστέρηση, μέχρι το ημιπληγικό παιδί με εικόνα ήπιας ιπποποδίας σε περιόδους κόπωσης ή αδιαθεσίας, αλλά χωρίς άλλες διαταραχές.⁷

Η φυσικοθεραπεία επικεντρώνεται κυρίως στη διευκόλυνση κινητικής ανάπτυξης και στην προαγωγή αυτόνομων κινητικών δραστηριοτήτων στους τομείς αυτοφροντίδα, παιχνίδι, σχολείο και κοινωνία.^{8,9} Η φυσικοθεραπευτική φροντίδα των παιδιών με ΕΠ αρχίζει τη δεκαετία του 1950, όταν η επιτυχής ανακάλυψη και ανάπτυξη του εμβολίου της πολιομυελίτιδας μείωσε την επίπτωση της νόσου, στρέφοντας έτσι την προσοχή των φυσικοθεραπευτών στις νευρολογικές παθήσεις. Αρχίζει να αναγνωρίζεται ο σημαντικός ρόλος των φυσικοθεραπευτών στη θεραπευτική διαχείριση των παιδιών με ΕΠ. Οι φυσικοθεραπευτές αναπτύσσουν και εφαρμόζουν κλινικές πρακτικές που εστιάζονται στη διευκόλυνση της κίνησης μέσω διέγερσης του νευρικού συστήματος, λόγω ανεπιτυχούς εφαρμογής των μέχρι τότε θεραπευτικών παρεμβάσεων της πολιομυελίτιδας, επικεντρούμενων στη «μυϊκή επανεκπαίδευση» (muscle re-education approach: διατάσεις και νάρθηκες, παθητική κινητοποίηση και ενδυνάμωση), ενώ ταυτόχρονα αναζητούν τον θεωρητικό «θεμέλιο λίθο» για να τις υποστηρίξουν.¹⁰⁻¹³

Οι πρώτες θεωρίες του κινητικού ελέγχου –αντανακλαστικό και ιεραρχικό μοντέλο– από τη Νευροεπιστήμη, γνωστές ως θεωρίες νευροωρίμανσης, έθεσαν τις βάσεις για τις πρώτες ερμηνείες της κινητικής ανάπτυξης. Η βασική αρχή των θεωριών νευροωρίμανσης είναι ότι η ανάπτυξη των κινήσεων και των δεξιοτήτων του παιδιού είναι αποτέλεσμα της ωρίμανσης του κεντρικού νευρικού συστήματος (ΚΝΣ), δηλαδή ανώτερα επίπεδα (εγκέφαλος) αναστέλλουν και ελέγχουν κατώτερα αντανακλαστικά επίπεδα (ντυαίος μυελός), επιτρέποντας την ανάπτυξη εκούσιων κινήσεων με σταθερή ακολουθία κινητικών οροσήμων. Σύμφωνα με τις εν λόγω θεωρίες, μετά από μια εγκεφαλική βλάβη προκαλείται απουσία ελέγχου και απελευθέρωση των κατώτερων επιπέδων, με συνέπεια την επικράτηση των πρωτόγονων αντανακλαστικών, παθολογικών κινήσεων.^{9,12,13}

Φυσικοθεραπευτές της εποχής εκείνης και μεταγενέστερα, όπως οι Berta και Karel Bobath (1950), Temple Fay (1950), Margaret Rood (1950), Václav Vojta (1950), Glenn Doman και Carl Delacato (1960), καθώς και Jean Ayers (1960), επηρεάστηκαν και εφάρμοσαν τις θεωρίες της νευροωρίμανσης στη διαδικασία εξέτασης, αξιολόγησης και παρέμβασης παιδιών με νευροαναπτυξιακές διαταραχές, δημιουργώντας τις ομώνυμες προσεγγίσεις, οι οποίες περιγράφονται βιβλιογραφικά ως προσεγγίσεις νευροωρίμανσης ή νευροδιευκόλυνσης.^{11,12} Οι προσεγγίσεις νευροδιευκόλυνσης είναι εστιασμένες στις σωματικές βλάβες και σχεδιάστηκαν, κατά κύριο λόγο, με την άποψη ότι εάν αναχαίτιζαν τα πρωτόγονα αντανακλαστικά παθολογικά κινητικά πρότυπα, ομαλοποιούσαν τον μυϊκό τόνο και διευκόλυναν κατ' επανάληψη φυσιολογικά κινητικά πρότυπα, μέσω επιδέξιων χειρισμών και αισθητηριακών ερεθισμάτων, ανώτερες εγκεφαλικές περιοχές θα αναλάμβαναν λειτουργίες των υπό βλάβη εγκεφαλικών περιοχών, που αυτόματα, ως φυσικό επακόλουθο, θα οδηγούσαν στη βελτίωση των λειτουργικών δραστηριοτήτων (εικ. 2).^{9,12-14}

Από το 1950 οι μελέτες για την ανάπτυξη του κινητικού ελέγχου αποτελούνται μέχρι και το 1980, οπότε η κινητική συμπεριφορά αρχίζει να κερδίζει πάλι το επιστημονικό ενδιαφέρον, μέσα από τις νέες θέσεις και έρευνες της επιστήμης της κίνησης και της εμβιομηχανικής, την πρόοδο στην κατανόηση της νευροπλαστικότητας και τις τεχνολογικές εξελίξεις στην καταγραφή της κίνησης και της εγκεφαλικής δραστηριότητας.^{10,14} Τη δεκαετία του 1980, η «θεωρία των συστημάτων» (systems theory)¹⁵ για τη συμμετοχή πολλών αλληλεπιδρώντων συστημάτων και όχι αποκλειστικά του ΚΝΣ προς την επίτευξη κίνησης αναδύεται εκ νέου, πυροδοτώντας νέες μελέτες, που οδήγησαν τους ερευνητές στην ανάπτυξη νέων αντιλήψεων, γνωστών ως «θεωρία των δυναμικών συστημάτων» (dynamic systems theories).^{14,16} Ωστόσο, από τους ερευνητές έχουν χρησιμο-



Εικόνα 2. Εφαρμογή ειδικών θεραπευτικών χειρισμών της προσέγγισης Bobath, γνωστών ως «διευκολύνσεις».

ποιηθεί και διάφοροι άλλοι όροι, όπως δυναμικά συστήματα (dynamic systems), θεωρία/συστήματα δυναμικής δράσης (dynamic action theory/systems), θεωρία δυναμικού προτύπου (dynamic pattern theory) κ.ά.¹²

2. ΘΕΩΡΙΑ ΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Σύμφωνα με τη θεωρία των δυναμικών συστημάτων, η κινητική συμπεριφορά προκύπτει από τη δυναμική αλληλεπίδραση και συνέργεια μεταξύ των υποσυστημάτων

του παιδιού (σωματικές δομές και λειτουργίες, περιλαμβανομένων των νοητικών λειτουργιών) και των συνθηκών του περιβάλλοντος (φυσικό, ψυχοκοινωνικό, στάσεις), που αυτοοργανώνονται σε σχέση με τις απαιτήσεις της συγκεκριμένης δραστηριότητας, χωρίς την ανάγκη ρητών οδηγιών (εικ. 3).¹⁶⁻¹⁸

Στη θεωρία των δυναμικών συστημάτων, η ποικιλομορφία της κίνησης (movement variability), δηλαδή η ποικιλία των λύσεων και των κινητικών συμπεριφορών που προκύπτουν κατά την επανάληψη μιας νέας δραστηριότητας, δεν αποδίδεται σε τυχαίο λάθος της κινητικής συμπεριφοράς (θεωρία κινητικού προγραμματισμού), αλλά θεωρείται ότι είναι η αναγκαία συνθήκη αναζήτησης των παραμέτρων δραστηριότητας για βέλτιστη λειτουργία.^{19,20} Επομένως, οι φυσικοθεραπευτές μπορεί να αναγνωρίσουν την ποικιλομορφία ως πρόδρομη της αλλαγής της κινητικής συμπεριφοράς σε ορισμένους ασθενείς.¹² Η χαμηλή ποικιλομορφία δηλώνει μια συμπεριφορά με μεγαλύτερη σταθερότητα που επιφέρει μηχανική κάκωση, όπως σε καθ'έξιν διαστρέμματα, ενώ η υψηλή ποικιλομορφία σε ένα κινητικό πρότυπο σημαίνει απώλεια σταθερότητας, όπως σε ένα άτομο με αταξία. Η κινητική συμπεριφορά παρουσιάζει λιγότερες παραλλαγές και καθίσταται πιο σταθερή, καθώς το παιδί ασκείται κατ'επανάληψη και μαθαίνει τις απαιτήσεις της δεξιότητας.^{17,21} Επομένως, η εξάσκηση ή η εμπειρία σε μια συγκεκριμένη κινητική δεξιότητα μπορεί να αποτελέσει κρίσιμη «παράμετρο ελέγχου» διαταραχής και μεταβολής της τρέχουσας σταθερής κατάστασης στη νέα επιθυμητή συμπεριφορά.¹⁶

Σύμφωνα με τη θεωρία των δυναμικών συστημάτων, παράμετρος ελέγχου (control parameter) καλείται κάθε παράμετρος (του παιδιού, του περιβάλλοντος ή και της



Εικόνα 3. Το διάγραμμα Venn απεικονίζει την αλληλεπίδραση μεταξύ του παιδιού, της δραστηριότητας και του περιβάλλοντος στην παραγωγή της κίνησης (από Ketelaar et al, τροποποιημένο).⁴²

δραστηριότητας), η κρίσιμη αλλαγή της οποίας οδηγεί σε αποσταθεροποίηση και μετάβαση της κίνησης σε μια νέα μορφή.^{17,18} Για παράδειγμα, έρευνα κατέδειξε ότι η παράμετρος ελέγχου που αναστέλλει ή ελαττώνει τις κινήσεις βηματισμού των βρεφών (γνωστό ως αντανάκλαστικό αυτόματης βάδισης), όταν υποβαθμίζονται στην κατακόρυφη θέση με ελαφριά πρόσθια κλίση, είναι το σωματικό βάρος που αποκτούν και όχι τα ανώτερα εγκεφαλικά κέντρα.²² Επίσης, μελέτες έχουν δείξει ότι περιβαλλοντικές προκλήσεις-ευκαιρίες που επιτρέπουν επανάληψη και ποικιλομορφία της εξάσκησης επηρεάζουν τόσο τις κινητικές, όσο και τις γνωστικές και τις συναισθηματικές συμπεριφορές.²³

Κατά τη θεωρία των δυναμικών συστημάτων, το περιβάλλον (δραστηριότητα) αποτελεί μια ισοδύναμη παράμετρο με τις σωματικές (οργανικές) στη δημιουργία αναπτυξιακής ακολουθίας κινητικών δεξιοτήτων. Διαπολιτισμικές μελέτες φανερώνουν ότι η κινητική συμπεριφορά/ανάπτυξη είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη και εξαρτώμενη τόσο από το φυσικό περιβάλλον, όσο και από τις γονεϊκές προσδοκίες (ψυχοκοινωνικό περιβάλλον) και τις επακόλουθες, από την ανατροφή, στάσεις και συμπεριφορές του παιδιού.^{14,16} Η κινητική ανάπτυξη θεωρείται ως «μια σειρά από εξελισσόμενα και εκφυλιζόμενα πρότυπα (κίνησης) ποικίλης δυναμικής σταθερότητας, παρά μια μοιραία πορεία προς την ωριμότητα».¹⁶ Επομένως, η κινητική δεξιότητα (π.χ. μπουσούλισμα) δεν αναπτύσσεται μέσω γονιδιακής έκφρασης ή ωρίμανσης του ΚΝΣ, αλλά αυτοοργανώνεται ως λύση στο πρόβλημα/στόχο σε ένα πλαίσιο δράσης (π.χ. μετακίνηση στον χώρο) και αργότερα αντικαθίσταται με περισσότερο αποδοτικές νέες λύσεις/σχήματα (π.χ. δίποδη βάδιση), ως αποτέλεσμα των αλλαγών των παραμέτρων ελέγχου (π.χ. περιβαλλοντικές συνθήκες, μυϊκή δύναμη, διάταξη των αρθρώσεων, δυναμικός στατικός έλεγχος, διάθεση του βρέφους).²⁴

Η παράμετρος ελέγχου ορίζεται ως περιορισμός (constraint), που δρα είτε ως διευκολυντής, καθώς μπορεί να αναχαιτίσει τα ενδεχόμενα κινητικά αποτελέσματα, εμφανίζοντας θετικά κινητικά πρότυπα προς την εκτέλεση επιθυμητής δραστηριότητας, είτε ως αναστολέας, καθώς η ενδεχόμενη αλλαγή της μπορεί να επιφέρει κινητικές συμπεριφορές που εμποδίζουν την επίτευξη δραστηριότητας.^{18,25,26}

Η ανάπτυξη ή η αλλαγή του κινητικού προτύπου από τη δράση των παραμέτρων ελέγχου προσδιορίζεται από την παράμετρο τάξης ή κοινή μεταβλητή (order parameter ή collective variable), η οποία αποτελεί μια κινηματική ποσοτική μέτρηση, όπως απόσταση, ταχύτητα, επιτάχυνση, συχνότητα, περιλαμβανομένου του χρόνου, που μεταβάλλεται μεταξύ του αρχικού και του νέου κινητικού προτύπου.^{18,27}

3. ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

Η ανάπτυξη της θεωρίας των δυναμικών συστημάτων και οι εξελίξεις στη Νευροεπιστήμη αναφορικά με την αποτελεσματικότητα της εκπαίδευσης/εμπειρίας στην αναδιοργάνωση του εγκεφάλου¹⁶ επηρέασε την παιδονευρολογική φυσικοθεραπεία, δημιουργώντας νέες στρατηγικές παρέμβασης,¹¹⁻¹³ ενώ εξώθησε παλαιότερες προσεγγίσεις, όπως η Bobath/νευροεξελικτική αγωγή^{28,29} και η Ayers/αισθητηριακή ολοκλήρωση,³⁰ να αναμορφώσουν το θεωρητικό πλαίσιο και τη μέθοδο παρέμβασης και αξιολόγησής τους.

Οι νέες στρατηγικές παρέμβασης οδήγησαν τη θεραπεία να εξελιχθεί σε εκπαίδευση και τους θεραπευτές σε δασκάλους ή προπονητές της κινητικής απόδοσης των παιδιών με ΕΠ.^{6,11,13} Η παρέμβαση επικεντρώνεται εφ' εξής στην εκμάθηση εκτέλεσης αυτοκινούμενων λειτουργικών δραστηριοτήτων, ανεξαρτήτως υποκείμενης βλάβης, τροποποιώντας το περιβάλλον και τη δραστηριότητα, και όχι στη θεραπεία των σωματικών βλαβών και στην «κανονικοποίηση» της ποιότητας κίνησης. Η αξιολόγηση βασίζεται πλέον στις μετρήσεις των παραμέτρων τάξης, που μέσω ειδικών εργαλείων μέτρησης (gross motor function measure [GMFM], pediatric evaluation of disability inventory [PEDI], Canadian occupational performance measure [COPM], goal attainment scaling [GAS], 1 or 6 minute(s) walk test [MWT], time up and go test [TUG] κ.λπ.) και βιντεοσκόπησης προσδιορίζουν ποσοτικά τον βαθμό ικανότητας εκτέλεσης της δραστηριότητας και τα λειτουργικά αποτελέσματα της παρέμβασης.³¹⁻³⁵

Στη διεθνή βιβλιογραφία, διάφοροι όροι χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν τις σύγχρονες στρατηγικές παρέμβασης βασισμένες στην εκπαίδευση δραστηριοτήτων, όπως λειτουργική θεραπεία (functional therapy),³² προσέγγιση προσανατολισμένη/εστιασμένη στη δραστηριότητα (task-oriented^{12,36} ή activity-focused approach^{13,25}), θεραπεία βασισμένη στη συμμετοχή (participation-based therapy),³⁷ εκπαίδευση στοχευμένη στη δραστηριότητα (targeted activity training),⁵ στοχοκατευθυνόμενη ή οικογενειοκεντρική λειτουργική θεραπεία (goal-directed³⁸ or family-centred functional therapy^{39,40}), ή και θεραπεία πλαισίου (context therapy³³⁻³⁵). Ανεξάρτητα από τα ποικίλα ονόματα, όλες αυτές οι νεότερες στρατηγικές παρέμβασης, οι οποίες στο εξής θα αποκαλούνται «λειτουργική προσέγγιση», συμπεριλαμβάνονται τις ίδιες αρχές και οδηγούνται από την αναγκαιότητα να καταστεί το παιδί όσο το δυνατόν πιο ενεργό.^{6,34}

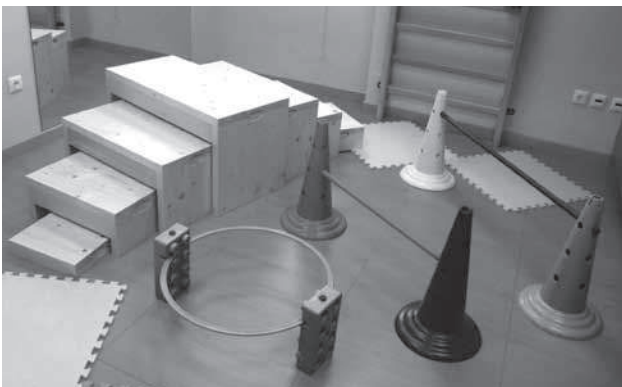
Στη λειτουργική προσέγγιση, ο φυσικοθεραπευτής είναι ο «διαχειριστής της αλλαγής» (change agent), ο οποίος αναγνωρίζει και χειρίζεται τους περιορισμούς περιβάλλοντος ή δραστηριότητας που διευκολύνουν ή περιορίζουν την

επιθυμητή αλλαγή δράσης,^{18,25} ώστε να βοηθήσει και να ενθαρρύνει το παιδί να γίνει –το συντομότερο δυνατόν– ένας «ενεργός επιλυτής προβλημάτων» (active problem-solver), που μαθαίνει να βρίσκει μόνος του ποικίλες και ευέλικτες λύσεις και τακτικές προς επίτευξη της λειτουργικής δραστηριότητας κατά την εκπαίδευση.^{32,33}

Κατά την ανάπτυξη της λειτουργικής προσέγγισης ενσωματώθηκαν και οι αρχές του οικογενειοκεντρικού μοντέλου (family-centred model), με συνέπεια η ταυτοποίηση τόσο των λειτουργικών στόχων όσο και των θεραπευτικών αναγκών να πραγματοποιείται σε συνεργασία μεταξύ του φυσικοθεραπευτή και της οικογένειας. Οι γονείς, καθοδηγούμενοι από τον φυσικοθεραπευτή, εμπλέκονται ενεργά στην παρέμβαση, παρέχοντας ευκαιρίες στα παιδιά να ασκήσουν τις δραστηριότητες στην καθημερινή ζωή.^{39,40}

Η παρέμβαση σχεδιάζεται μέσα από συγκεκριμένους (specific), μετρήσιμους (measurable), επιτεύξιμους/λειτουργικούς (attainable/action-oriented), ρεαλιστικούς (realistic) και χρονικά πεπερασμένους (time-limited) στόχους, βάσει της αρχής SMART (specific, measurable, attainable/action-oriented, realistic, time-limited).^{37,38} Η παρέμβαση επικεντρώνεται στην εκμάθηση συγκεκριμένων λειτουργικών δεξιοτήτων, οι οποίες είναι προβληματικές στην καθημερινή ζωή και κατάλληλες προς την ηλικία, μέσω επαναλαμβανόμενης εξάσκησης σε λειτουργικές συνθήκες (εικ. 4), όμοιες με το φυσικό περιβάλλον εκτέλεσής τους.^{6,32}

Ο φυσικοθεραπευτής δεν χρησιμοποιεί θεραπευτικούς χειρισμούς (no “hands on”) στο παιδί για να κατευθύνει την καλύτερη δυνατή «φυσιολογική» λύση και να προετοιμάσει/διευκολύνει την κινητική λειτουργία, αλλά προσαρμόζει το περιβάλλον ή τη δραστηριότητα, ώστε να καθοδηγήσει το παιδί να εκτελέσει αυτοκινούμενες λειτουργικές δράσεις.³²⁻³⁵ Ο φυσικοθεραπευτής διαχειρίζεται τις σωματικές λειτουργίες/βλάβες του παιδιού (δηλαδή τις παραμέτρους



Εικόνα 4. Χώρος θεραπείας, ειδικά διαμορφωμένος για την εκπαίδευση ανάβασης/κατάβασης σκαλοπατιών και περάσματος εμποδίων.

της κίνησης, π.χ. μυϊκή δύναμη, εύρος κίνησης άρθρωσης, στασιός έλεγχος, συντονισμός κινήσεων) αποκλειστικά ως αναπόσπαστο στοιχείο της εξάσκησης των δραστηριοτήτων.^{6,25,41,42} Η τροποποίηση του περιβάλλοντος δημιουργεί συνθήκες προσαρμογής της δραστηριότητας για να ενισχυθούν οι κινητικές παράμετροι που επηρεάζουν την κινητική απόδοση (εικ. 5). Σημειώνεται ότι, αν και η λειτουργική προσέγγιση χαρακτηρίζεται συνήθως βιβλιογραφικά ως μια «άνευ χειρισμών διαδικασία» (hands-off process),³¹⁻³³ σύμφωνα με εκφραστές της, οι χειρισμοί συνιστούν εναλλακτικό μέσο καθοδήγησης και υποβοήθησης, στο αρχικό στάδιο εκπαίδευσης μιας συγκεκριμένης δραστηριότητας, σε βρέφη, νήπια ή και παιδιά, που αδυνατούν να βρουν λύση ή η λύση που επιλέγουν είναι αναποτελεσματική και επισφαλής (εικ. 6).^{6,25,38,41,43} Επί πλέον, ο φυσικοθεραπευτής, στο πλαίσιο της διεπιστημονικής ομάδας εργασίας, αναζητά άλλες ιατρικές παρεμβάσεις για την αντιμετώπιση των σωματικών βλαβών (π.χ. έγχυση αλλαντικής τοξίνης, χειρουργική επέμβαση κ.λπ.), εφ’ όσον είναι αναγκαίο για τη βελτιστοποίηση της δραστηριότητας και της συμμετοχής.^{7,35}

Οι περιβαλλοντικοί περιορισμοί περιλαμβάνουν (α) το φυσικό περιβάλλον, (β) το ψυχοκοινωνικό περιβάλλον και (γ) το περιβάλλον επίδοσης.

Το φυσικό περιβάλλον αναφέρεται στα αντικείμενα και στα άτομα που περιβάλλουν το παιδί, καθώς και στις πολεοδομικές (π.χ. πεζοδρόμια, πάρκα), στις μορφολογικές (κλίσεις εδάφους), στις αρχιτεκτονικές (διαμόρφωση εσωτερικών χώρων) και στις φυσικές (βαρύτητα, θερμοκρασία,



Εικόνα 5. Τροποποίηση του περιβάλλοντος: Βάδιση σε κυλιόμενο διάδρομο (με ιμάντες ανάρτησης και υποστήριξης, για την πρόληψη πτώσεων κατά την εξάσκηση), που αυξάνει το μήκος βηματισμού (εύρος τροχιάς του ισχίου) και τη συχνότητα του διασκελισμού (ταχύτητα βάδισης).



Εικόνα 6. Διά χειρός καθοδήγηση κατά την εξάσκηση ανάβασης σκαλοπατιού με το προσβεβλημένο δεξιό κάτω άκρο ενός ημιπληγικού παιδιού. Η καθοδήγηση με άσκηση πίεσης προσφέρει σταθεροποίηση της κνήμης, προκειμένου να ενεργοποιηθεί επαρκώς ο τετρακέφαλος μυς για την έκταση του μηρού.

φως, ήχος, υγρασία) συνθήκες του ίδιου του περιβάλλοντος. Στα αντικείμενα περιλαμβάνεται κάθε προϊόν ή εξοπλισμός που προορίζεται για ατομική χρήση (π.χ. ιματισμός, κουταλοπίρουνα), εκπαίδευση (π.χ. βιβλία, υπολογιστής, tablet), ψυχαγωγία-άθληση (π.χ. παιχνίδια, μπάλες), προσωπική μετακίνηση και μεταφορά (π.χ. ποδήλατο), περιλαμβανομένων και εκείνων που εφαρμόζονται ειδικά (π.χ. ορθωτικά προϊόντα, κουπαστή/χειρολαβή, αντιολισθητική επιφάνεια, κεκλιμένο επίπεδο, βοηθήματα βάδισης, μετακίνησης και μεταφοράς) ή και προσαρμόζονται (ως προς το μέγεθος, ύψος, βάρος, σχήμα ή και την υφή) για την επίτευξη δραστηριότητας και τη βελτίωση της συμμετοχής στην καθημερινή ρουτίνα.^{18,25}

Το ψυχοκοινωνικό περιβάλλον αναφέρεται στον διδακτικό και στον συμβουλευτικό ρόλο του φυσικοθεραπευτή στο παιδί, στην οικογένεια και στα άτομα της κοινότητας που παρέχουν βοήθεια (π.χ. συμμαθητές, δάσκαλοι), καθώς και στη συμμετοχή της ίδιας της οικογένειας σε όλη τη

διαδικασία παρέμβασης, από την αξιολόγηση, τη λήψη απόφασης και τη στοχοθεσία, έως και την εφαρμογή στην καθημερινότητα.^{18,25,37}

Το περιβάλλον επίδοσης, βάσει της θεωρίας της κινητικής μάθησης, αναφέρεται στην επαυξημένη πληροφόρηση πριν, κατά τη διάρκεια ή μετά από την εκτέλεση της δραστηριότητας, που παρέχεται από τον φυσικοθεραπευτή μέσω λεκτικής ανατροφοδότησης, οπτικής υπόδειξης (επίδειξη) ή και διά χειρός καθοδήγησης.^{25,38}

Περιορισμοί της δραστηριότητας είναι εκείνοι που σχετίζονται με τον πραγματικό στόχο της ασκούμενης δραστηριότητας, το περιεχόμενο της εξάσκησης ή και τους κανόνες για την εκτέλεση της δραστηριότητας²⁵ και περιγράφονται στις ακόλουθες διαδικασίες:

Ο φυσικοθεραπευτής προσπαθεί να αντισταθμίσει την αυστηρότητα της θεραπευτικής εξάσκησης με ένα ευχάριστο και παρακινητικό περιβάλλον μάθησης, μέσα από διασκεδαστικά παιχνίδια και αισθητικοκινητικές δραστηριότητες (εικόνες 7–9). Παράλληλα, γίνεται επιλογή κατάλληλων παιχνιδιών, ως προς την αναπτυξιακή ηλικία και τον στόχο εκπαίδευσης, για την προαγωγή του επιθυμητού λειτουργικού αποτελέσματος.^{13,25}

Ο φυσικοθεραπευτής σχεδιάζει μεθοδικά την εκπαίδευση της δραστηριότητας, είτε (α) μέσω επαναλαμβανόμενης (εντατικής) εξάσκησης μιας συγκεκριμένης πράξης (π.χ. βάδιση), σε σχετικά ποικιλόμορφες συνθήκες (variable practice) στον ειδικά διαμορφωμένο χώρο θεραπείας και, όποτε είναι εφικτό, στο φυσικό εξωτερικό περιβάλλον (εικ. 7)^{6,32} ή και στο ίδιο το καθημερινό περιβάλλον (εικ. 8), όπου επιτελείται (σπίτι, παιδική χαρά, σχολείο), με τη συμμετοχή της οικογένειας ή και άλλων ατόμων,^{34–37} είτε (β) μέσω μεταφοράς (transfer) της εξάσκησης σε άλλες συναφείς λειτουργικές δράσεις, που εστιάζονται σε μια καθορισμένη κινητική παράμετρο της στοχευμένης δρα-



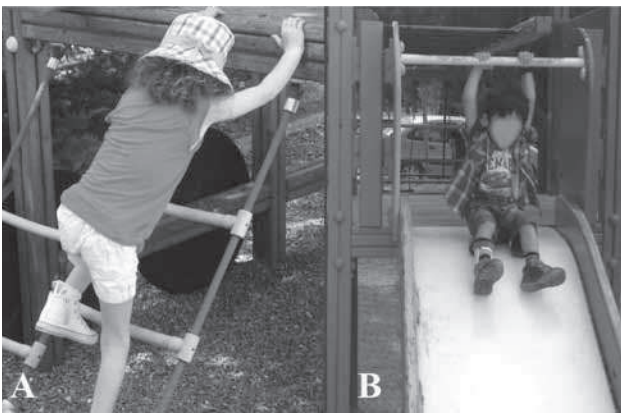
Εικόνα 7. Εξάσκηση βάδισης (Α) σε διαδρομή μετ' εμποδίων, (Β) ανεβάζοντας ανηφόρα, (Γ) πατώντας σαπουνόφουσκες.



Εικόνα 8. Εξάσκηση βάρδισης σε ανώμαλο έδαφος (χαλίκια) με διαχωριστική δοκίδα εδάφους.



Εικόνα 10. Άσκηση βηματισμού πάνω-κάτω σε σκαλοπάτι για ενίσχυση της φάσης στήριξης και μυϊκή δραστηριοποίηση των εκτεινόντων μυών ισχίου, γόνατος και ποδοκνημικής.



Εικόνα 9. (Α) Αναρρίχηση σε σχοινίνη σκάλα για την άσκηση κάμψης ισχίου στη φάση αιώρησης. (Β) Ενίσχυση της ενεργητικής έκτασης του αγκώνα του προσβεβλημένου δεξιού χεριού, που είναι απαραίτητη σε αμφίχειρες δραστηριότητες.

στηριότητας (εικ. 9). Η εκπαίδευση της δραστηριότητας μπορεί να πραγματοποιηθεί με εξ ολοκλήρου εκτέλεσή της (whole-task training) ή κατά τμήμα αυτής (part-task training), προκειμένου να κατακτηθεί μια καθοριστική κινητική παράμετρος προς την επίτευξή της (εικ. 10).^{6,13}

Ο φυσικοθεραπευτής προσαρμόζει τη δύσκολη, επίπονη και επισφαλής δραστηριότητα, είτε με τροποποίηση του τρόπου εκτέλεσής της ή του εξοπλισμού (π.χ. ύψος καθίσματος, μέγεθος μπάλας), είτε με επιπρόσθετα αντι-

κείμενα, βοηθήματα μετακίνησης ή και ορθωτικά μέσα, για να περιοριστούν οι απαιτήσεις της δραστηριότητας και να προαχθεί η συμμετοχή. Καθώς το παιδί εξελίσσεται με την εξάσκηση, η δραστηριότητα σταδιακά μεταβαίνει σε πιο προηγμένες και περισσότερο αποτελεσματικές (στο παρόν περιβάλλον) μορφές επιτέλεσής της.^{6,25,37,38}

4. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Τα τελευταία 25 χρόνια, στο πλαίσιο της επιστημονικής τεκμηρίωσης διεξάγονται έρευνες για την αποτελεσματικότητα της λειτουργικής προσέγγισης σε σύγκριση με προσεγγίσεις παρέμβασης εστιασμένες στη θεραπεία των σωματικών δομών και λειτουργιών του παιδιού (child-focused approaches), περιλαμβανομένων των προσεγγίσεων νευροδιευκόλυνσης. Οι μελέτες προέρχονται κυρίως από δύο μεγάλα ερευνητικά κέντρα, το CanChild Centre for Childhood Disability Research του Καναδά και το ολλανδικό εθνικό ερευνητικό πρόγραμμα Learn 2 Move για τη βελτίωση της κινητικότητας των παιδιών με ΕΠ.

Το 2001, σε μια από τις πρώτες τυχαίοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες (μέτριας μεθοδολογικής ποιότητας, 6/10 κατά κλίμακα PEDro), εξετάστηκε η επίδραση ενός εξαμήνου προγράμματος λειτουργικής προσέγγισης σε 28 περιπατητικά παιδιά, μέσης ηλικίας 4,5 ετών, με ήπια ή μέτρια σπαστική ΕΠ, σε σύγκριση με ομάδα ελέγχου παιδιών (n=27)

που έλαβαν προσεγγίσεις νευροδιευκόλυνσης (Bobath ή Vojta), βασισμένες στην αρχή της «κανονικοποίησης» της ποιότητας της κίνησης. Η έρευνα δεν έδειξε διαφορές στη βελτίωση των αδρών κινητικών ικανοτήτων σε τυποποιημένο περιβάλλον (μέσω GMFM) μεταξύ των ομάδων. Ωστόσο, η ομάδα της λειτουργικής προσέγγισης βελτίωσε περισσότερο την απόδοση των κινητικών δεξιοτήτων στις καθημερινές συνθήκες (βάσει PEDI), σε σχέση με την ομάδα ελέγχου.³²

Αργότερα, δύο κλινικές μελέτες χωρίς συγκριτικό δείγμα κατέδειξαν ότι η λειτουργική προσέγγιση ενισχύει σημαντικά τόσο την αδρή κινητική ικανότητα^{8,41} όσο και την κινητική απόδοση στην καθημερινότητα,^{8,41} ενώ ελαττώνει τον βαθμό σωματικής υποστήριξης από τους φροντιστές,⁴¹ καθώς και τον μυϊκό τόνο των κάτω άκρων,⁸ σε παιδιά με ήπια έως σοβαρή σπαστική ΕΠ.

Μια πολυκεντρική τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη από τον Καναδά, υψηλής μεθοδολογικής ποιότητας (PEDro: 8/10), κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τόσο η λειτουργική προσέγγιση, εστιασμένη μόνο στις τροποποιήσεις της δραστηριότητας ή του περιβάλλοντος (n=57), όσο και οι προσεγγίσεις παρέμβασης εστιασμένες στις σωματικές βλάβες του παιδιού (n=71), είναι εξ ίσου αποτελεσματικές στη βελτίωση των λειτουργικών ικανοτήτων παιδιών, ηλικίας 1–6 ετών, με ήπια έως σοβαρή σπαστική ΕΠ (gross motor function classification system, GMFCS I–V), μετά από εξαμηνιαία παρέμβαση (18–24 συνεδρίες). Τα αποτελέσματα έδειξαν επίσης ότι η συχνότητα της θεραπείας φαίνεται να αποτελεί κρίσιμη παράμετρο για μια επιτυχή παρέμβαση.³⁵

Πρόσφατα, από την ανάλυση των δεδομένων μιας συστηματικής ανασκόπησης για την αποτελεσματικότητα των μοντέλων θεραπείας στην ΕΠ διαπιστώθηκε ότι η λειτουργική προσέγγιση έχει θετική επίδραση στην κινητική λειτουργία των παιδιών με ΕΠ, σε αντίθεση με προσεγγίσεις νευροδιευκόλυνσης (Bobath/NDT, sensory integration, Vojta), που κρίθηκαν αναποτελεσματικές.⁴⁴

Αυτή την περίοδο αναμένονται τα αποτελέσματα δύο ανάλογων πολυκεντρικών τυχαίοποιημένων ελεγχόμενων μελετών από την Ολλανδία, για την αποτελεσματικότητα της λειτουργικής προσέγγισης σε παιδιά με ΕΠ, ηλικίας 1–9 μηνών (n=40)³¹ και 2–3 ετών (n=94),³³ σε σύγκριση με προσεγγίσεις παρέμβασης εστιασμένες στο παιδί.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η λειτουργική προσέγγιση συνιστά μια σύγχρονη στρατηγική παρέμβασης για τη θεραπευτική διαχείριση των παιδιών με ΕΠ και συναφών νευρολογικών καταστάσεων, που στηρίζεται στη θεωρία των δυναμικών συστημάτων, στο οικογενειοκεντρικό μοντέλο και στις νεότερες εξελίξεις των επιστημών ανθρωπίνης κίνησης, Νευρολογίας και Εμβιομηχανικής. Βάσει βιβλιογραφίας, οι πέντε βασικές αρχές της λειτουργικής προσέγγισης είναι (α) ο καθορισμός συγκεκριμένων, μετρήσιμων, επιτεύξιμων/λειτουργικών, ρεαλιστικών και χρονικά-πεπερασμένων (SMART) στόχων, (β) ο θεραπευτής ως «εκπαιδευτής» ή «προπονητής» του παιδιού, της οικογένειας και των ατόμων της κοινότητας που παρέχουν βοήθεια, (γ) το παιδί ως «ενεργός επιλυτής προβλημάτων» (χωρίς θεραπευτικούς χειρισμούς διαδικασία), (δ) η επαναλαμβανόμενη εξάσκηση σε λειτουργικές συνθήκες και (ε) η ενεργή συμμετοχή της οικογένειας σε όλα τα στάδια της παρέμβασης (αξιολόγηση, λήψη απόφασης, στοχοθεσία, εφαρμογή στην καθημερινή ζωή). Θεμελιώδη στόχο της λειτουργικής προσέγγισης αποτελεί η κατά το δυνατόν πιο λειτουργική και όχι πλέον φυσιολογική εκτέλεση της δραστηριότητας.

Μολονότι τα μέχρι στιγμής ερευνητικά δεδομένα υποστηρίζουν την ισοδύναμη αποτελεσματικότητα της λειτουργικής προσέγγισης, έναντι των άλλων παραδοσιακών μεθόδων παρέμβασης, σε παιδιά με ΕΠ, αναμένονται τα αποτελέσματα των εν εξελίξει μελετών προς εξαγωγή ασφαλέστερων συμπερασμάτων.

ABSTRACT

The evolution of physiotherapy in the clinical management of children with cerebral palsy: A functional approach

V.C. SKOUTELIS,^{1,2} Z. DIMITRIADIS²

¹Physiotherapy Centers "ENA" and "Vioanadras", Athens, ²Department of Physiotherapy, School of Health and Caring Professions, Technological Educational Institute of Athens, Athens, Greece

Archives of Hellenic Medicine 2016, 33(4):532–541

Cerebral palsy is the leading cause of childhood disability, with the most common referral for physiotherapy treatment by such medical specialists as child neurologists, physiatrists and orthopedic surgeons. The traditional physiotherapy methods, the so-called neurofacilitation approaches, including the Bobath neurodevelopmental treatment,

the Ayres sensory integration, the Vojta approach, etc., which were developed in the middle of 20th century for the clinical management of children with cerebral palsy, focus on remediation strategies of body impairments for achieving function. Emerging new perspectives on the control of motor development, such as the dynamic systems theory, based on both neuroscientific and biomechanical studies, and the family-centered model of children's rehabilitation services, have led to an evolution in pediatric neurological physiotherapy, with modification of some traditional approaches and development of new, alternative intervention strategies. These new intervention strategies, covered generally by the term "functional approach", are directed at learning and optimizing self-initiated functional activities, via changes in the environmental or task parameters, instead of the "normalization" of movement patterns. The functional approach is based on the following five principles: (a) Establishment of specific, measurable, attainable/action-oriented, realistic and time-limited (SMART) goals, (b) use of the therapist as the "teacher" or "coach" of the child, the family and the community assistance providers, (c) designation of the child as the "active problem solver" (i.e., hands-off process), (d) repetitive practice in functional situations, and (e) active participation of the family in all the phases of intervention (i.e., evaluation, decision making, goal setting, application in everyday life). Current, reliable clinical studies support the equivalent efficacy of the functional approach, compared with the traditional intervention methods, for children with cerebral palsy.

Key words: Cerebral palsy, Context therapy, Dynamic systems theory, Functional approach, Physiotherapy

Βιβλιογραφία

- CUCCURULLO SJ. *Physical medicine and rehabilitation board review*. Demos Medical Publishing, USA, 2004:693–711
- BAX M, GOLDSTEIN M, ROSENBAUM P, LEVITON A, PANETH N, DAN B ET AL. Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. *Dev Med Child Neurol* 2005, 47:571–576
- LOFTERØD B, JAHNSEN R, TERJESEN T. Cerebral palsy in children – motor function and new treatment strategies. *Tidsskr Nor Laegeforen* 2006, 126:2648–2651
- KERR GRAHAM H, SELBER P. Musculoskeletal aspects of cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Br* 2003, 85:157–166
- McMAHON M, PRUITT D, VARGUS-ADAMS J. Cerebral palsy. In: Alexander MA, Matthews DJ (eds) *Pediatric rehabilitation: Principles and practice*. Demos Medical, New York, 2010:165–197
- SHEPHERD RB. *Cerebral palsy in infancy: Targeted activity to optimize early growth and development*. Elsevier, China, 2014
- DODD K, IMMS C, TAYLOR NF. *Physiotherapy and occupational therapy for people with cerebral palsy: A problem-based approach to assessment and management*. MacKeith Press, UK, 2010
- AKBARI A, JAVAD ZADEH M, SHAHRAKI S, JAHANSHAHI JAVARAN P. The effects of functional therapy on motor development in children with cerebral palsy. *Iran J Child Neurol* 2009, 3:23–32
- CAMPBELL SK, PALISANO RJ, ORLIN MN. *Physical therapy for children*. 3rd ed. Elsevier, USA, 2012
- CARR JH, SHEPHERD RB. The changing face of neurological rehabilitation. *Rev Bras Fisioter* 2006, 10:147–156
- MILLER F. *Physical therapy of cerebral palsy*. Springer, USA, 2007
- SHUMWAY-COOK A, WOOLLACOTT MH. *Motor control: Translating research into clinical practice*. 4th ed. Lippincott Williams & Wilkins, China, 2012
- EFFGEN SK. *Meeting the physical therapy needs of children*. 2nd ed. Davis FA, Co, USA, 2013
- THELEN E. Motor development as foundation and future of developmental psychology. *Int J Behav Dev* 2000, 24:385–397
- BERNSTEIN N. *The coordination and regulation of movement*. Pergamon Press, London, 1967
- THELEN E, SMITH LB. Dynamic systems theories. In: Damon W, Lerner RM (eds) *Handbook of child psychology. Volume 1: Theoretical models of human development*. 6th ed. John Wiley & Sons, USA, 2006:258–312
- PERRY SB. Clinical implications of a dynamic systems theory. *Neurology Report* 1998, 22:4–10
- HERIZA CB. Implications of a dynamic systems approach to understanding infant kicking behavior. *Phys Ther* 1991, 71:222–235
- HARBOURNE RT, STERGIOU N. Movement variability and the use of nonlinear tools: Principles to guide physical therapist practice. *Phys Ther* 2009, 89:267–282
- STERGIOU N, YUY, KYVELIDOU A. A perspective on human movement variability with applications in infancy motor development. *Kinesiology Review* 2013, 2:93–102
- KAMM K, THELEN E, JENSEN JL. A dynamical systems approach to motor development. *Phys Ther* 1990, 70:763–775
- THELEN E, FISHER DM. Newborn stepping: An explanation for a "disappearing" reflex. *Dev Psychol* 1982, 18:760–775
- VON HOFSTEN C. Structuring of early reaching movements: A longitudinal study. *J Mot Behav* 1991, 23:280–292
- SMITH LB, THELEN E. Development as a dynamic system. *Trend Cogn Sci* 2003, 7:343–348
- VALVANO J, RAPPORT MJ. Activity-focused motor interventions for infants and young children with neurological conditions. *Infants Young Child* 2006, 19:292–307
- HOLT KG, WAGENAAR RO, SALTZMAN E. A dynamic systems/constraints approach to rehabilitation. *Rev Bras Fisioter* 2010, 14:446–463
- SCHOLZ JP. Dynamic pattern theory – some implications for therapeutics. *Phys Ther* 1990, 70:827–843

28. HOWLE JM. *Neuro-developmental treatment approach: Theoretical foundations and principles of clinical practice*. The North American Neuro-Developmental Association, California, 2002
29. MAYSTON M. Bobath concept: Bobath@50: Mid-life crisis – what of the future? *Physiother Res Int* 2008, 13:131–136
30. ΠΑΡΑΣ Γ. Μέθοδοι φυσικοθεραπευτικής προσέγγισης παιδιών με εγκεφαλική παράλυση: Μύθος και πραγματικότητα. *Θέματα Φυσικοθεραπείας* 2006, 4:5–14
31. HIELKEMA T, HAMER EG, REINDERS-MESSELINK HA, MAATHUIS CG, BOS AF, DIRKS T ET AL. LEARN 2 MOVE 0–2 years: Effects of a new intervention program in infants at very high risk for cerebral palsy; a randomized controlled trial. *BMC Pediatr* 2010, 10:76
32. KETELAAR M, VERMEER A, HART H, VAN PETEGEM-VAN BEEK E, HELDERS PJ. Effects of a functional therapy program on motor abilities of children with cerebral palsy. *Phys Ther* 2001, 81:1534–1545
33. KETELAAR M, KRUIJSEN AJ, VERSCHUREN O, JONGMANS MJ, GORTER JW, VERHEIJDEN J ET AL. LEARN 2 MOVE 2–3: A randomized controlled trial on the efficacy of child-focused intervention and context-focused intervention in preschool children with cerebral palsy. *BMC Pediatr* 2010, 10:80
34. DARRAH J, LAW MC, POLLOCK N, WILSON B, RUSSELL DJ, WALTER SD ET AL. Context therapy: A new intervention approach for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2011, 53:615–620
35. LAW MC, DARRAH J, POLLOCK N, WILSON B, RUSSELL DJ, WALTER SD ET AL. Focus on function: A cluster, randomized controlled trial comparing child- versus context-focused intervention for young children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2011, 53:621–629
36. SALEM Y, GODWIN EM. Effects of task-oriented training on mobility function in children with cerebral palsy. *NeuroRehabilitation* 2009, 24:307–313
37. PALISANO RJ, CHIARELLO LA, KING GA, NOVAK I, STONER T, FISS A. Participation-based therapy for children with physical disabilities. *Disabil Rehabil* 2012, 34:1041–1052
38. MASTOS M, MILLER K, ELIASSON AC, IMMMS C. Goal-directed training: Linking theories of treatment to clinical practice for improved functional activities in daily life. *Clin Rehabil* 2007, 21:47–55
39. LAW M. *Family-centred assessment and intervention in pediatric rehabilitation*. The Haworth Press, Inc, New York, 1998
40. LAMMI BM, LAW M. The effects of family-centred functional therapy on the occupational performance of children with cerebral palsy. *Can J Occup Ther* 2003, 70:285–297
41. AHL LE, JOHANSSON E, GRANATT, CARLBERG EB. Functional therapy for children with cerebral palsy: An ecological approach. *Dev Med Child Neurol* 2005, 47:613–619
42. KETELAAR M, RAMECKERS E, VAN ESSEN P, VISSER J, VERSCHUREN O. Functional physical therapy. Instructional Course European Academy of Childhood Disability (EACD), Groningen, 2007
43. MORGAN C, NOVAK I, DALE RC, GUZZETTA A, BADAWI N. GAME (Goals-Activity-Motor Enrichment): Protocol of a single blind randomised controlled trial of motor training, parent education and environmental enrichment for infants at high risk of cerebral palsy. *BMC Neurol* 2014, 14:203
44. NOVAK I, McINTYRE S, MORGAN C, CAMPBELL L, DARK L, MORTON N ET AL. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: State of the evidence. *Dev Med Child Neurol* 2013, 55:885–910

Corresponding author:

V.C. Skoutelis, 83 Salaminos street, GR-185 46 Pireus, Greece
e-mail: vskoutelis@gmail.com