

ΒΡΑΧΕΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ SHORT COMMUNICATION

ΑΡΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ 2021, 38(4):565-567
ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE 2021, 38(4):565-567

Η επιστήμη της κίνησης ως βάση της σύγχρονης φυσικοθεραπείας

R.B. Shepherd,¹ B.X. Σκουτέλης^{2,3}

¹*Discipline of Physiotherapy, Faculty of Medicine and Health, The University of Sydney, Sydney, New South Wales, Αυστραλία*

²*Ιατρική Σχολή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα*

³*Εργαστήριο Νευρομυϊκής και Καρδιαγγειακής Μελέτης της Κίνησης, Τμήμα Φυσικοθεραπείας, Σχολή Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Αιγάλεω, Αττική*

Movement science as the basis of modern physiotherapy

Abstract at the end of the article

Λέξεις ευρητηρίου: Εξειδικευμένη παρέμβαση ως προς τη δραστηριότητα και το περιβάλλον, Κινητική μάθηση, Νευροεπιστήμη, Παιδιατρική, Φυσικοθεραπεία

Η μελέτη της ανθρώπινης κίνησης περιλαμβάνει τη Νευροεπιστήμη, την εμβιομηχανική, την ανατομία, καθώς και τη φυσιολογία της άσκησης, η γνώση των οποίων έχει εφαρμογή στη μυοσκελετική, στη νευρολογική, στην καρδιοαναπνευστική, στην παιδιατρική και στη γηριατρική φυσικοθεραπεία. Τα εν λόγω πεδία επιστημονικής μελέτης της ανθρώπινης κίνησης συνιστούν κρίσιμα συστατικά στοιχεία της φυσικοθεραπείας.

Τις τελευταίες δεκαετίες, από τη δεκαετία του 1970 και του 1980, υπήρξε αποστασιοποίηση από παρεμβάσεις που βασίζονται σε θεωρητικές έννοιες, οι οποίες αναπτύχθηκαν κατά το πρώτο μισό του 20ού αιώνα και νωρίτερα, όπως η νευροεξελικτική αγωγή (neurodevelopmental treatment, NDT) ή η θεραπεία Bobath και η ιδιοδεκτική νευρομυϊκή διευκόλυνση (proprioceptive neuromuscular facilitation,

PNF). Υπάρχουν ελάχιστα ερευνητικά δεδομένα για τη λειτουργική αποτελεσματικότητα της εφαρμογής των εν λόγω θεραπευτικών προσεγγίσεων, οι οποίες βασίζονται κατά κανόνα στην παθητική κίνηση του ατόμου από τον θεραπευτή μέσα από τεχνικές χειρισμού. Σήμερα, πολλοί φυσικοθεραπευτές, μηχανικοί και επιστήμονες της κίνησης και της άσκησης αναπτύσσουν παρεμβάσεις με βάση τα σύγχρονα επιστημονικά δεδομένα, εφαρμόζοντας νέες γνώσεις για τον τρόπο που λειτουργούν τα συστήματα του σώματος.¹⁻³ Όσο αναπτύσσεται η επιστημονική γνώση, τόσο οι φυσικοθεραπευτές πρέπει να αναβαθμίζουν και να τροποποιούν τον τρόπο παρέμβασής τους. Καθώς η κλινική έρευνα καθίσταται περισσότερο στοχευμένη, οι φυσικοθεραπευτές χρησιμοποιούν τα επιστημονικά δεδομένα της αποτελεσματικότητας για την ανάπτυξη βέλτιστων πρακτικών παρέμβασης.⁴

Η συμβολή της φυσικοθεραπείας στην αποκατάσταση των κινητικών επιδόσεων αφορά στην εντατική άσκηση και εκπαίδευση της σωματικής δραστηριότητας για τη βελτίωση της δύναμης, της εκτασιμότητας, της αντοχής και της ισχύος των μυών, καθώς και του κινητικού ελέγχου. Εν τούτοις, γενικός στόχος είναι η βελτίωση της εκτέλεσης μιας δραστηριότητας, έτσι ώστε να είναι αποτελεσματική για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων του ατόμου σε ένα σχετικό περιβάλλον. Είναι πλέον αποδεκτό ότι η εντατική άσκηση και η σωματική δραστηριότητα έχουν σημαντική επίδραση στον εγκέφαλο, καθώς και σε άλλα συστήματα του σώματος, όπως διαπιστώνεται από τα ερευνητικά δεδομένα για την κινητική μάθηση.

Κατά βάση, η άσκηση και η εκπαίδευση θα πρέπει να είναι εξειδικευμένες ως προς τη δραστηριότητα και το περιβάλλον, προκειμένου το άτομο να μπορεί να μάθει να κινείται ανεξάρτητα και να επιτυγχάνει αποτελεσματικά τους στόχους του σε διαφορετικά περιβάλλοντα. Όμως, τι σημαίνει στην ουσία αυτό;

Το άτομο μαθαίνει πώς να κινηθεί αποτελεσματικά και να επιτύχει τους στόχους του μέσα από την εξάσκηση μιας ουσιαστικής ενέργειας ή δραστηριότητας σε σχετικά περιβάλλοντα. Αυτό ισχύει είτε σε ένα βρέφος που μαθαίνει

πώς να σηκώνεται από το έδαφος ή από ένα κάθισμα, είτε σε έναν ενήλικα καθώς μαθαίνει ένα καινούργιο άθλημα (π.χ. αντισφαίριση, κολύμβηση), αλλά ακόμη και σε έναν ασθενή όταν μαθαίνει πώς να βαδίζει ξανά μετά από αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο (ΑΕΕ) ή αρθροπλαστική ισχίου ή πώς να πιάσει και πάλι ένα αντικείμενο μετά από χειρουργική επέμβαση στον ώμο.

Ως εκ τούτου, η άσκηση μπορεί να είναι αποτελεσματική για τη βελτίωση των λειτουργικών επιδόσεων μόνο όταν γίνεται εξάσκηση συγκεκριμένων ενεργειών στο φυσικό τους περιβάλλον. Το κυρίαρχο περιβαλλοντικό στοιχείο για όλες τις ενέργειες ενός ατόμου είναι η βαρύτητα και, επομένως, είναι σημαντική η εκπαίδευση της ισορροπίας σε διαφορετικά περιβάλλοντα. Από τη διερεύνηση της έγερσης από την καθιστή θέση φαίνεται ότι υπάρχει ελάχιστη ή και καθόλου μεταφορά του αποτελέσματος από την προπόνηση δύναμης των κάτω άκρων στην εκτέλεση της έγερσης χωρίς τη χρήση των χεριών. Είναι ενδιαφέρον ότι κατά την προπόνηση δύναμης οι μύες γίνονται περισσότερο δυνατοί, αλλά η έγερση από την καθιστή θέση ενδέχεται να μη βελτιωθεί εξ αιτίας της διαρκούς αστάθειας των κάτω άκρων, καθώς το βάρος μετατοπίζεται από τους γλουτούς στα πόδια, και της δυσκολίας να παραχθεί επαρκής δύναμη για να μετατοπιστεί η μάζα του σώματος προς τα εμπρός, πάνω από τα πόδια. Συνεπώς, τα ερευνητικά δεδομένα δείχνουν ότι ενδεχομένως υπάρχει μικρή ή και καθόλου μεταφορά του αποτελέσματος από απλές ασκήσεις (όπως ασκήσεις μεμονωμένων αρθρώσεων) στη βελτίωση των λειτουργικών επιδόσεων, εάν η ίδια η ενέργεια δεν εξασκείται εντατικά. Πρέπει να σημειωθεί ότι όταν ο θεραπευτής συγκρατεί τον ασθενή τότε αλλάζει τόσο το περιβάλλον πλαίσιο, όσο και το τι πρέπει να κάνει ο ίδιος ο ασθενής για να ισορροπήσει και να μετακινηθεί. Η εκπαίδευση της ανεξάρτητης ισορροπίας σε ποικίλα περιβάλλοντα φαίνεται να είναι περισσότερο αποτελεσματική όταν συνδυάζεται με επαναλαμβανόμενη εξάσκηση μιας ποικιλίας ενεργειών στην όρθια θέση, την επονομαζόμενη «επανάληψη χωρίς επανάληψη».

Η εξειδικευμένη άσκηση και η εκπαίδευση ως προς τη δραστηριότητα και το περιβάλλον καθιστά δυνατή την εκμάθηση μιας ενέργειας, επηρεάζοντας τη βασική πλαστικότητα του νευρομυϊκού συστήματος· με άλλα λόγια, η εκπαίδευση καθίσταται συγκεκριμένη για την ενέργεια και το περιβάλλον πλαίσιο (φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον, πρόθεση και σκοπός εκτέλεσης της ενέργειας). Αυτό αφορά σε ουσιώδεις δραστηριότητες και όχι απλώς σε μια τυχαία άσκηση. Οι ασκήσεις εκπαίδευσης μιας δραστηριότητας εξασκούνται όσο το δυνατόν πιο εντατικά, προκειμένου να αυξηθεί η δύναμη και ο έλεγχος των μυών τόσο πλειομετρικά, όσο και μειομετρικά. Για

παράδειγμα, η επαναλαμβανόμενη έγερση και επαναφορά στην καθιστή θέση από καθίσματα διαφορετικού ύψους,^{5,6} καθώς και η έγερση από την καθιστή θέση κρατώντας έναν δίσκο και ένα ποτήρι με νερό, προϋποθέτουν διαφορετικούς τρόπους διατήρησης της ισορροπίας κατά τη διάρκεια της ενέργειας. Πρόσφατες έρευνες έχουν επιδείξει αποτελεσματικά προγράμματα εκπαίδευσης, τα οποία περιλάμβαναν ποικιλότητα στις δραστηριότητες και στο περιβάλλον εκτέλεσης, επαναλαμβανόμενη εξάσκηση, καθώς και επαυξημένη ανατροφοδότηση, που αφορούσαν σε ουσιώδεις δραστηριότητες.⁷ Σε ένα άλλο αποτελεσματικό πρόγραμμα λειτουργικής εκπαίδευσης, ασθενείς με ΑΕΕ εξασκήθηκαν σε μια συγκεκριμένη, αυτοκαθοδηγούμενη και στοχοκατευθυνόμενη δραστηριότητα από μια θέση στην οποία αδύναμοι μύες θα λειτουργούσαν φυσιολογικά.⁸

Η εξειδικευμένη εκπαίδευση ως προς τη δραστηριότητα και το περιβάλλον βελτιώνει τον συντονισμό των μυών, την αντίληψη της ισορροπίας, καθώς και τη μυϊκή εκτασιμότητα και ευκαμψία. Βελτιώνει, επίσης, τον έλεγχο των συνεργικών μυϊκών ομάδων, που συστέλλονται σε διαφορετικές ενέργειες πλειομετρικά, μειομετρικά και ισομετρικά.⁹ Σε μια έρευνα όπου δόθηκε έμφαση στην επαναλαμβανόμενη και υψηλής έντασης εκπαίδευση βάδισης, αναφέρεται ότι βελτιώθηκε η ικανότητα βάδισης κατά το πρώτο έτος μετά το ΑΕΕ.¹⁰ Η εκπαίδευση της όρθιας θέσης μέσω βιντεοπαιχνιδιών μπορεί, επίσης, να βελτιώσει τη στατική σταθερότητα και ισορροπία, καθώς και την ανεξαρτησία.^{11,12}

Στο σημείο αυτό, ας γίνει λόγος για την κινητική δεξιότητα. Η κινητική δεξιότητα προκύπτει από την ικανότητα να εκτελεστεί αποτελεσματικά μια δραστηριότητα, που σημαίνει να επιτευχθεί ο στόχος με ελάχιστη προσπάθεια, σε πολλές διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως π.χ. η μάθηση της έγερσης από καθιστή θέση περιλαμβάνει καθίσματα διαφορετικού ύψους, διαφορετικής κατασκευής, μεταφορά αντικειμένου κ.λπ.

Εν κατακλείδι, επιστήμονες κατέληξαν πρόσφατα στο συμπέρασμα ότι «η κατανόηση των νευρωνικών διεργασιών, που ευθύνονται για τη μάθηση και τη μνήμη, έχει βελτιωθεί σημαντικά τα τελευταία έτη, ενώ έχει πλέον αποδειχθεί ότι η ικανότητα των νευρωνικών κυκλωμάτων να αλλάζουν λειτουργικά και δομικά συνιστά θεμελιώδες συστατικό στοιχείο του νευρικού συστήματος. Η συγκεκριμένη κατανόηση δημιουργεί μια μοναδική βάση για ένα βιολογικό πλαίσιο για τη νευροαποκατάσταση...»,⁴ όπως συμβαίνει στην αποκατάσταση μυοσκελετικών παθήσεων, δεδομένου ότι τα νευροκινητικά και τα μυοσκελετικά συστήματα είναι αλληλένδετα. Η κατανόηση της εμβιομηχανικής, των ισορροπιστικών μηχανισμών, των στρατηγικών κινητικής μάθησης, καθώς

και της εξειδικευμένης άσκησης ως προς τη δραστηριότητα και το περιβάλλον, είναι καθοριστική για την επίτευξη βέλτιστων λειτουργικών αποτελεσμάτων.

ABSTRACT

Movement science as the basis of modern physiotherapy

R.B. SHEPHERD,¹ V.C. SKOUTELIS^{2,3}

¹*Discipline of Physiotherapy, Faculty of Medicine and Health, The University of Sydney, Sydney, New South Wales, Australia,* ²*School of Medicine, National and Kapodistrian University of Athens, Athens,* ³*Laboratory of Neuromuscular and Cardiovascular Study of Motion, Department of Physiotherapy, Faculty of Health and Care Sciences, University of West Attica, Egaleo, Attica, Greece*

Archives of Hellenic Medicine 2021, 38(4):565–567

Over the last 40 years, adult and pediatric neuromotor rehabilitation has moved away from a neurodevelopmental model to a model based on movement science. Motor learning is now the key to effective motor development and optimal motor performance. Increasing irrefutable evidence, including investigations into brain plasticity, supports the view that the focus in physiotherapy should be on the self-initiated action of the individual. This entails applying methods based on training goal- and task-oriented movements in an enriched and challenging environment that allows for intensive practice. Physiotherapists need to understand and follow the current evidence-based model of rehabilitation, in order to optimize functional performance and independence following brain and musculoskeletal injuries in children and adults.

Key words: Motor learning, Neuroscience, Pediatrics, Physiotherapy, Task- and context-specific intervention

Βιβλιογραφία

- JENSEN JL, MARSTRAND PCD, NIELSEN JB. Motor skill training and strength training are associated with different plastic changes in the central nervous system. *J Appl Physiol (1985)* 2005, 99:1558–1568
- CARR JH, SHEPHERD RB. *Νευρολογική αποκατάσταση: Βελτιστοποίηση των κινητικών επιδόσεων*. 2η έκδοση. Εκδόσεις Παρισιάνου, Αθήνα, 2017
- SHEPHERD RB. *Εγκεφαλική παράλυση στη βρεφική ηλικία: Στοχευμένη δραστηριότητα για τη βελτιστοποίηση της αρχικής σωματικής και κινητικής ανάπτυξης*. Εκδόσεις Health Action, Αθήνα, 2018
- NIELSEN JB, WILLERSLEV-OLSEN M, CHRISTIANSEN L, LUNDBYE-JENSEN J, LORENTZEN J. Science-based neurorehabilitation: Recommendations for neurorehabilitation from basic science. *J Mot Behav* 2015, 47:7–17
- CANNING CG, SHEPHERD RB, CARR JH, ALISON JA, WADE L, WHITE A. A randomized controlled trial of the effects of intensive sit-to-stand training after recent traumatic brain injury on sit-to-stand performance. *Clin Rehabil* 2003, 17:355–362
- CHAOVALIT S, TAYLOR NF, DODD KJ. Sit-to-stand exercise programs improve sit-to-stand performance in people with physical impairments due to health conditions: A systematic review and meta-analysis. *Disabil Rehabil* 2020, 42:1202–1211
- RENSINK M, SCHUURMANS M, LINDEMAN E, HAFSTEINSDÓTTIR T. Task-oriented training in rehabilitation after stroke: Systematic review. *J Adv Nurs* 2009, 65:737–754
- DEAN CM, SHEPHERD RB. Task-related training improves performance of seated reaching tasks after stroke. A randomized controlled trial. *Stroke* 1997, 28:722–728
- SAFAVYNIA SA, TORRES-OVIEDO G, TING LH. Muscle synergies: Implications for clinical evaluation and rehabilitation of movement. *Top Spinal Cord Inj Rehabil* 2011, 17:16–24
- CAURAUGH JH, KIM SB. Stroke motor recovery: Active neuromuscular stimulation and repetitive practice schedules. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2003, 74:1562–1566
- BLENNERHASSETT J, DITE W. Additional task-related practice improves mobility and upper limb function early after stroke: A randomised controlled trial. *Aust J Physiother* 2004, 50:219–224
- MORONE G, TRAMONTANO M, IOSA M, SHOFANY J, IEMMA A, MUSICO M ET AL. The efficacy of balance training with video game-based therapy in subacute stroke patients: A randomized controlled trial. *Biomed Res Int* 2014, 2014:580861

Corresponding author:

R.B. Shepherd, 22 Albion Street, Waverley, Sydney, NSW 2024, Australia
e-mail: roberta.shepherd@sydney.edu.au