



Η Επίδραση ενός Προσαρμοσμένου Προγράμματος Άσκησης στην Ανάπτυξη της Αδρής Κινητικότητας και της Κινητικής Απόδοσης Εφήβων με Σπαστική Ημιπληγία

Ιφιγένεια Κάνδραλη¹, Γεώργιος Κατσιμάνης², Κοσμάς Χριστούλας³,
Χριστίνα Ευαγγελινού², & Νικολέτα Αγγελοπούλου⁴

¹Δημόσιο Ειδικό Γυμνάσιο (ΕΛΕΠΑΠ), Θεσσαλονίκη

²Εργαστήριο Προσαρμοσμένης Φυσικής Αγωγής, ΤΕΦΑΑ Σερρών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

³Εργαστήριο Εργοφυσιολογίας - Εργομετρίας, ΤΕΦΑΑ, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

⁴Εργαστήριο Αναπτυξιακής Ιατρικής και Ειδικής Αγωγής, ΤΕΦΑΑ, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Σκοπός της έρευνας ήταν να αξιολογήσει την επίδραση ενός προσαρμοσμένου προγράμματος άσκησης στην αδρή κινητική λειτουργία και απόδοση εφήβων με Σπαστική Ημιπληγία (ΣΗ), από εγκεφαλική παράλυση (ΕΠ). Στη μελέτη συμμετείχαν 10 έφηβοι με ΣΗ (13-17 ετών), οι οποίοι μέχρι τότε παρακολουθούσαν προγράμματα φυσικοθεραπείας και φυσικής αγωγής. Χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες των 5 ατόμων, εκ των οποίων η μία ήταν η ομάδα παρέμβασης (Ομάδα Α) και η άλλη η ομάδα ελέγχου (Ομάδα Β). Η Ομάδα Α εξασκήθηκε μόνο στο προσαρμοσμένο πρόγραμμα άσκησης το οποίο είχε διάρκεια 12 εβδομάδες, τρεις φορές την εβδομάδα από 50 λεπτά η κάθε ενότητα, ενώ η ομάδα Β ακολούθησε μόνο το συνηθισμένο πρόγραμμα του σχολείου, τέσσερις φορές την εβδομάδα. Πραγματοποιήθηκαν τεστ εκτίμησης πριν και μετά το πέρας των προγραμμάτων για να αξιολογηθεί η αδρή κινητική λειτουργία και απόδοση των εφήβων με ΣΗ και των δύο ομάδων. Τα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το GMFM (Gross Motor Function Measure, Μέτρηση Αδρής Κινητικής Λειτουργίας) και το GMPM (Gross Motor Performance Measure, Μέτρηση Αδρής Κινητικής Απόδοσης). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το προσαρμοσμένο πρόγραμμα άσκησης είχε θετική επίδραση στην ομάδα παρέμβασης καθώς βελτιώθηκαν οι κινητικές δεξιότητες των εφήβων, τόσο ποσοτικά ($p < .001$) όσο και ποιοτικά ($p < .001$). Καμία διαφορά δεν υπήρξε μεταξύ της αρχικής και τελικής μέτρησης στην ομάδα ελέγχου. Συμπερασματικά, οι έφηβοι με ΣΗ της μελέτης αυτής, μπορούν να βελτιώσουν τις κινητικές τους δεξιότητες ποσοτικά και ποιοτικά, συμμετέχοντας σε ένα προσαρμοσμένο πρόγραμμα άσκησης.

Λέξεις κλειδιά: *αδρή κινητική λειτουργία, GMFM, GMPM, εγκεφαλική παράλυση*

The Influence of an Adapted Exercise Program on the Development of the Gross Motor Function and Performance in Adolescents with Spastic Hemiplegia

Ifigenia Kandrali¹, George Katsimanis², Kosmas Christoulas³,
Christina Evaggelinou², & Nikoleta Aggelopoulou⁴

¹Public Special High School (ELEPAP), Thessaloniki, Hellas

²Laboratory of Adapted Physical Education, Department of Physical Education and Sports Sciences, Aristotle University of Thessaloniki, Serres, Hellas

³Laboratory of Ergophysiology-Ergometry, ⁴Laboratory of Developmental Medicine and Special Education, Department of Physical Education & Sport Science, Aristotle University of Thessaloniki, Hellas

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the influence of an adapted exercise program on the gross motor function and gross motor performance in adolescents with spastic hemiplegia (SH) as a result of cerebral palsy (CP). Ten adolescents with SH (13 to 17 years old) participated in the study. They were randomly divided in two groups of 5 individuals, one being the experimental (Group A) and the other one the control group (Group B). Group A attended only the adapted exercise program for 12 weeks; with duration of 50 minutes for each session while group B attended only the regular school program. Pre- and post-exercise tests were performed to assess the gross motor function and performance of the adolescents with SH of both groups. The instruments for the evaluation were the Gross Motor Function Measure (GMFM) and Gross Mo-

tor Performance Measure (GMPM). The results of the study revealed that the adapted exercise program had a positive effect on the experimental group and improved both their quantitative ($p < .001$) and qualitative gross motor skills ($p < .001$). There was no change between the initial and final measurement on the control group. Conclusively, adolescents with SH in this study are able to show improvement both in their quantitative and qualitative gross motor skills, after their participation in an adapted exercise program.

Key words: gross motor function, gross motor performance, GMFM, GMPM, cerebral palsy

Εισαγωγή

Η εγκεφαλοπάθεια είναι μια γενικευμένη διαταραχή της εγκεφαλικής λειτουργίας, η οποία μπορεί να είναι οξεία ή χρόνια, προοδευτική ή στατική (Behrman, Kliegman, & Jenson, 2000). Η εγκεφαλική παράλυση (ΕΠ) είναι μια στατική εγκεφαλοπάθεια, η οποία ανήκει στην κατηγορία των νευρολογικών διαταραχών (Behrman et al., 2000; Unnithan, Clifford, & Bar-Or, 1998). Καθορίζεται ως η μόνιμη, μη προοδευτική αλλά ούτε αναστρέψιμη βλάβη κινητικών κυρίως κέντρων του εγκεφάλου, που συμβαίνει κατά την περίοδο ανάπτυξης του εγκεφάλου, κυρίως τα πέντε πρώτα χρόνια της ζωής και εκδηλώνεται με διαταραχές στην κινητικότητα και τη στάση καθώς και αδυναμία του ατόμου να χρησιμοποιήσει βουλητικά τους μύες του (Αγγελοπούλου-Σακαντάμη, 2004). Η ΕΠ δε θεωρείται ασθένεια, αλλά μια κατάσταση που μπορεί να παρουσιάζεται με συνδυασμούς διαφόρων επιπέδων και τύπων δυσλειτουργιών σε κάθε παιδί. Ακόμα, δεν είναι μεταδοτική και η εγκεφαλική βλάβη είναι μη προοδευτική. Τα παιδιά με σπαστική ΕΠ χαρακτηρίζονται από περιορισμένη ικανότητα στη βάρδια, έλλειψη ελέγχου των μυών λόγω υπερτονίας (υπερβολική συν-σύσπαση) και φτωχές αντιδράσεις ισορροπίας (Gage, 1991). Η βελτίωση της ικανότητας στη βάρδια μπορεί να επηρεάσει άλλες δραστηριότητες της κινητικής λειτουργίας, όπως το τρέξιμο, το άλμα και την ανάβαση σε σκάλες (Damiano & Abel, 1996).

Υπάρχουν τουλάχιστον τρεις διαδικασίες που συμβάλλουν στην τελική δυσλειτουργία των παιδιών με ΕΠ (Parker, Carriere, Hebestreit, Salsberg, & Bar-Or, 1993). Η πρώτη είναι η κύρια βλάβη του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος (ΚΝΣ) η οποία επηρεάζει το σύστημα ελέγχου του παιδιού, η δεύτερη είναι η διαταραχή στην ανάπτυξη των μυών και των οστών και η τρίτη είναι η αντίδραση που έχει υιοθετηθεί καθώς το παιδί αναπτύσσει μη φυσιολογικές κινήσεις για να αντισταθμίσει τη νευρολογική βλάβη. Όλοι αυτοί οι παράγοντες επηρεάζουν τη φυσική κατάσταση και την κινητική απόδοση που με τη σειρά τους μπορεί να επηρεάσουν την καθημερινή λειτουργία του παιδιού (Parker et al., 1993). Την ίδια στιγμή, το μυοσκελετικό σύστημα επιβαρύνεται με αποτέλεσμα η βάρδια, ο χειρισμός αντικειμένων και γενικά οι καθημερινές δραστηριότητες να γίνονται δύσκολα (Hutzler, Chacham, Bergman, & Szeinberg, 1998).

Η αδρή κινητική συμπεριφορά παρουσιάζει δύο

κύρια χαρακτηριστικά: τη λειτουργία και την απόδοση. Η αδρή κινητική λειτουργία περιλαμβάνει κινήσεις που μπορούν να γίνουν με τη συμβολή πολλών μυϊκών ομάδων και περιλαμβάνουν την αλλαγή της στάσης του σώματος στο χώρο ή τη μετακίνηση των άκρων σε σχέση με το σώμα. Η αδρή κινητική απόδοση χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της αλλαγής σε κλινικό και ερευνητικό περιβάλλον. Και οι δύο συμπεριφορές, τόσο η αδρή κινητικότητα όσο και η αδρή κινητική απόδοση, είναι πολύ σημαντικά στοιχεία για τα παιδιά με ΕΠ, γιατί η διαταραχή των κινήσεών τους αποτελεί καίριο πρόβλημα στην ΕΠ. Έτσι, κρίνεται απαραίτητο να αξιολογηθούν ώστε να σχεδιαστούν αποτελεσματικά προγράμματα αποκατάστασης (Russell et al., 1989). Η αξιολόγηση της επίδρασης της άσκησης στην κινητική λειτουργία και στην κινητική απόδοση είναι πολύ δύσκολο να πραγματοποιηθεί. Επίσης, είναι πολύ δύσκολο να μεταφραστούν τα αποτελέσματα των ασκήσεων, λόγω των δυσκολιών που σχετίζονται με το μεγάλο βαθμό ετερογένειας που παρατηρείται στο συγκεκριμένο πληθυσμό (Barry, 1996; Bower & McLellan, 1994; Simeonsson, Cooper, & Scheiner, 1982).

Η Μέτρηση της Αδρής Κινητικής Λειτουργίας (Gross Motor Function Measure-GMFM) και η Μέτρηση της Κινητικής Απόδοσης (Gross Motor Performance Measure-GMPM) έχουν σχεδιαστεί για να χρησιμοποιούνται μαζί. Η διαφορά μεταξύ των μετρήσεων είναι ότι το GMFM, μετράει «πόσο πολύ» μπορεί ένα παιδί να κάνει κάτι (ποσοτική μέτρηση), ενώ το GMPM μετράει «πόσο καλά» μπορεί ένα παιδί να κάνει ένα υποσύνολο κινήσεων (ποιοτική μέτρηση, Gowland et al., 1995; Russell et al., 1993). Και οι δύο μετρήσεις έχουν ελεγχθεί όσον αφορά την εγκυρότητα και την αξιοπιστία τους (Boyce et al., 1998; Nordmark, Hagglund, & Jarnlo, 1997; Thomas, Buckon, Phillips, Aiona, & Sussman, 2001).

Η αξιολόγηση της κινητικής λειτουργίας με τη χρήση του GMFM έχει αποδειχθεί πολύ χρήσιμη για την πρόγνωση της κινητικής ικανότητας των παιδιών με ΕΠ (Damiano & Abel, 1996; Katelaar, Vermeer, Hart, Van Beek, & Helders, 2001) ή με Σύνδρομο Down (Russell et al., 1998). Ερευνητές υποστηρίζουν πως έχουν παρατηρήσει βελτίωση στην κινητική λειτουργία ατόμων με σπαστική μορφή ΕΠ με τη βοήθεια προγραμμάτων άσκησης τα οποία περιελάμβαναν ιππασία (McGibbon, Andrade, Widener, & Cintas, 1998; McKinnon et al., 1995) και ασκήσεις δύναμης (Dodd, Taylor, & Damiano, 2002). Υπάρχουν επίσης έρευνες στις οποίες εφαρμόστηκαν προσαρ-

μοσμένα προγράμματα άσκησης για παιδιά με ΕΠ και χρησιμοποιήθηκε το GMFM, και ειδικότερα οι παράμετροι Δ και Ε, για την αξιολόγηση της ποσοτικής αλλαγής της κινητικής λειτουργίας των ατόμων που συμμετείχαν στις έρευνες αυτές (Parker et al., 1993; Κατσιμάνης, και συν., 2003; McGibbon et al., 1998; McKinnon et al., 1995). Επίσης σε αρκετές έρευνες δεν υπήρχε ομάδα ελέγχου (Κατσιμάνης και συν., 2003; McGibbon et al., 1998; McKinnon et al., 1995; Tsorlakis, Evaggelinos, Gruios, & Tsorbatzoudis, 2004).

Η κινητική ανάπτυξη των εφήβων με ΣΗ επιβαρύνεται με το πέρασμα του χρόνου, λόγω της αρνητικής επίδρασης στη φυσιολογική πλευρά και την αντιστάθμιση του βάρους (Bobath, 1990). Έχει παρατηρηθεί ότι η κινητική κατάσταση των εφήβων με ΕΠ, όπως η βάδιση, χειροτερεύει από το 15ο έτος της ηλικίας είτε λόγω του συνδυασμού εφηβείας και δυσλειτουργίας (δηλ. μειωμένη δύναμη, αντοχή) είτε λόγω των αλλαγών που σχετίζονται με την κατάσταση (μειωμένη κινητικότητα, σπαστικότητα, συσπάσεις, πόνος, Bar-Or, Inbar, & Spira, 1976; Rimmer, 2001).

Σκοπός αυτής της έρευνας ήταν να εκτιμηθεί η επίδραση ενός προσαρμοσμένου αθλητικού προγράμματος στην αδρή κινητική λειτουργία και στην αδρή κινητική απόδοση των εφήβων με ΣΗ.

Μέθοδος και Διαδικασία

Συμμετέχοντες

Στην έρευνα συμμετείχαν δέκα έφηβοι (6 αγόρια και 4 κορίτσια) με ΣΗ, 13 με 17 ετών (ηλικία= 15.1 ± 1.2 έτη, βάρος= 56.5 ± 14.35 kg, ύψος= 165.30 ± 11.07 cm). Τα παιδιά αυτά επιλέχθηκαν μεταξύ των 75 μαθητών των Δημόσιων Ειδικών Σχολείων (Δημοτικού και Γυμνασίου) του ΥΠΕΠΘ, που συστεγάζονται με το Κέντρο της Ελληνικής Εταιρείας Προστασίας και Αποκατάστασης Παιδών (ΕΛΕΠΑΠ) Θεσσαλονίκης. Η διάγνωση της ΣΗ έγινε στην ΕΛΕΠΑΠ από τους ιατρούς του κέντρου (παιδίατρο, νευρολόγο, ορθοπαιδικό) και το νοητικό τους επίπεδο ελέγχθηκε με κατάλληλη ψυχομετρική δοκιμασία από τον κλινικό ψυχολόγο. Όλα τα παιδιά είχαν οριακή μέχρι φυσιολογική νοημοσύνη ($IQ \geq 73$) και πληρούσαν τα παρακάτω κριτήρια: α) ηλικία 13 έως 17 ετών, β) ΣΗ ήπιας μορφής, επιπέδου I, σύμφωνα με το σύστημα κατάταξης Gross Motor Function Classification System (GMFCS- Σύστημα Κατηγοριοποίησης της Αδρής Κινητικής Λειτουργίας; Palisano et al., 1997), γ) δεν είχαν άλλα συνοδευτικά προβλήματα εκτός της επιληψίας, για την οποία ακολουθούσαν φαρμακευτική αγωγή, και ήπιας μορφής αισθητηριακές διαταραχές (κιναισθησία), δ) δεν είχαν κάνει ορθοπαιδική επέμβαση τους τελευταίους έξι μήνες ούτε είχαν πάρει φάρμακα για τη μείωση της σπαστικότητας των μυών. Στο επίπεδο I του GMFCS τα παιδιά είναι ικανά να βαδίσουν μέσα και έξω από

το σπίτι και να ανέβουν σκαλιά χωρίς περιορισμούς. Τα παιδιά αυτού του επιπέδου μπορούν επίσης να κάνουν όλες τις αδρές κινητικές δραστηριότητες συμπεριλαμβανομένων του τρεξίματος και του πηδήματος αλλά η ταχύτητα, η ισορροπία και ο συντονισμός είναι μειωμένα (Palisano et al., 1997).

Από το ιστορικό γέννησης βρέθηκε ότι, τα έξι από τα δέκα παιδιά (δύο κορίτσια και τέσσερα αγόρια) ήταν τελειόμηνα (60%) με επιπλοκές κατά τον τοκετό (περιγεννητική ασφυξία). Τα υπόλοιπα τέσσερα (40%) γεννήθηκαν πρόωρα την 30^η, 31^η και 36^η εβδομάδα της κύησης και οκτώ από αυτά είχαν νεογνικούς σπασμούς. Επίσης, καθυστέρησε σε όλα η αδρή κινητικότητά τους, άρχισαν να περπατούν όταν ήταν περίπου 17 μηνών, ενώ άρχισαν έγκαιρα φυσιοθεραπεία (4-6 μηνών) και πολύ αργότερα εργοθεραπεία.

Διαδικασία Εφαρμογής

Η υλοποίηση του προσαρμοσμένου αθλητικού προγράμματος έλαβε χώρα στο γυμναστήριο του Ειδικού Γυμνασίου της ΕΛΕΠΑΠ. Οι μετρήσεις έγιναν στη μονάδα Αναπτυξιακής Παιδιατρικής του Ιπποκράτειου Νοσοκομείου στη Θεσσαλονίκη. Όλα τα προαναφερόμενα παιδιά χωρίστηκαν σε δύο ισάριθμες ομάδες (n=5), στην ομάδα παρέμβασης (ομάδα Α) και στην ομάδα ελέγχου (ομάδα Β). Ο Πίνακας 1 δείχνει τα χαρακτηριστικά των εφήβων με ΣΗ των δύο ομάδων. Και οι δύο ομάδες (παρέμβασης και ελέγχου) υποβλήθηκαν στις ίδιες μετρήσεις. Για την ποσοτική και ποιοτική μέτρηση χρησιμοποιήθηκαν το GMFM (Russell et al., 1989; Russell et al., 1993) και το GMPM (Boyce et al., 1998; Boyce et al., 1991; Boyce et al., 1995; Russell et al., 1993) αντίστοιχα. Οι μετρήσεις έγιναν πριν την έναρξη του προσαρμοσμένου αθλητικού προγράμματος (αρχική μέτρηση) και μετά τη λήξη του (τελική μέτρηση). Ο σχεδιασμός της έρευνας διεξήχθη στο Εργαστήριο Αναπτυξιακής Ιατρικής και Ειδικής Αγωγής του ΑΠΘ.

Μέτρηση Κινητικής Λειτουργίας (GMFM): Παράμετροι Δ & Ε

Είναι μια συνηθισμένη διαδικασία παρακολούθησης που βασίζεται σε συγκεκριμένα κριτήρια, τα οποία σχετίζονται με το «τι» μπορεί να κάνει ένα παιδί με ΕΠ. Το GMFM αναπτύχθηκε ειδικά για παιδιά με ΕΠ το 1989 και βελτιώθηκε το 1993 από την ερευνητική ομάδα "Gross Motor Measures Group", του Πανεπιστημίου του McMaster στο Hamilton του Καναδά. Δεν υπάρχουν περιορισμοί όσον αφορά στην ηλικία, αλλά ένα πεντάχρονο παιδί με φυσιολογική κινητική ανάπτυξη και φυσιολογικές κινητικές δεξιότητες θα μπορούσε να πραγματοποιήσει όλες τις ασκήσεις. Η δομή και η ανάπτυξη του τεστ στηρίζεται στη φυσιολογική σειρά των μοντέλων ανάπτυξης και στις κινητικές ικανότητες που αναφέρονται στη βιβλιογραφία (Russell et al., 1993).

Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά εφήβων με ΣΗ (BMI= *Body Mass Index* -Δείκτης Σωματικής Μάζας, GMFC= *Gross Motor Function Classification* - Κατηγοριοποίηση Αδρής Κινητικής Λειτουργίας).

Χαρακτηριστικά	Ομάδα παρέμβασης (Α) (n=5)	Ομάδα ελέγχου (Β) (n=5)
Ηλικία (έτη)	15.2 ± 1.48	15.0 ± 1.00
Ύψος (cm)	167.8 ± 12.39	162.8 ± 10.32
Βάρος (kg)	57.00 ± 14.42	56.00 ± 15.95
GMFC (επίπεδο I)	5	5
BMI	19.99 ± 2.86	20.77 ± 3.62
Φύλο	3 αγόρια, 2 κορίτσια	3 αγόρια, 2 κορίτσια

Τα 88 θέματα του τεστ ομαδοποιούνται και κατατάσσονται με βάση την ανάπτυξη και αντιπροσωπεύουν πέντε παραμέτρους της κινητικής λειτουργίας (Α= ύπτια-πρηνή θέση και ρολλάρισμα, Β= καθιστή θέση, Γ= τετραποδική και γονυπετή θέση, Δ=ορθοστάτηση και Ε=βάδισι, τρέξιμο και άλμα). Παρόλα αυτά, κάθε διάσταση του GMFM μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ως ανεξάρτητη ενότητα (Russell et al., 1989; Russell et al., 1993; McGibbon et al., 1998). Μόνο δύο από τις παραμέτρους χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα έρευνα: η Δ (13 δεξιότητες που περιλαμβάνουν διάφορες μορφές ορθοστάτησης) και η Ε (24 δεξιότητες που περιλαμβάνουν ένα εύρος δραστηριοτήτων όπως βάδισι/τρέξιμο/άλμα. Κάθε δραστηριότητα βαθμολογείται με μία κλίμακα τεσσάρων σημείων (0-1-2-3) τύπου Likert, όπου: 0=δεν αρχίζει την κίνηση, 1=αρχίζει την κίνηση (ή αλλιώς καταφέρνει λιγότερο από το 10%), 2=ολοκληρώνει εν μέρει την κίνηση (καταφέρνει περισσότερο από το 10% και λιγότερο από το 100%) και 3=ολοκληρώνει την κίνηση (επιτυγχάνει το 100%). Η βαθμολογία κάθε ενότητας προκύπτει από το άθροισμα των βαθμολογιών των κινητικών θεμάτων της συγκεκριμένης ενότητας, το οποίο στη συνέχεια διαιρείται με την αντίστοιχη μέγιστη βαθμολογία της ενότητας και ανάγεται σε ποσοστό επί της εκατό (%).

Μέτρηση Αδρής Κινητικής Απόδοσης (GMPM)

Πρόκειται για ένα εργαλείο παρακολούθησης που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της κινητικής απόδοσης (δηλ. την ποιότητα της κίνησης) σε παιδιά με ΕΠ (Russell et al., 1993; Boyce et al., 1998; Boyce et al., 1995; Boyce et al., 1991). Το εργαλείο αυτό χρησιμοποιείται τόσο σε κλινικό όσο και σε ερευνητικό περιβάλλον σε συνδυασμό με το GMFM.

Το GMPM αποτελείται από 20 δεξιότητες, οι οποίες προκύπτουν από τις 88 του GMFM. Η μέθοδος αυτή δημιουργήθηκε από τον προσδιορισμό 5 χαρακτηριστικών, 3 στατικών δραστηριοτήτων, όπως η ορθοστάτηση και 17 δυναμικών, όπως η ισορροπία σε ένα πόδι. Τα 5 χαρακτηριστικά (ευθυγράμμιση, συντονισμός, ανεξάρτητη κίνηση, σταθερότητα και

μετατόπιση βάρους) του GMPM επιλέγονται από τις δεξιότητες του GMFM και αξιολογούνται. Κάθε δείκτης μετρείται με την κλίμακα πέντε σημείων, όπου το 1 αντιπροσωπεύει την «σοβαρά παθολογική» κατάσταση ενώ το 5 την «συνεχόμενη φυσιολογική» κατάσταση. Και οι τρεις δείκτες κάθε δεξιότητας βαθμολογούνται ταυτόχρονα και στηρίζονται στη μέση απόδοση τριών προσπαθειών. Αν ένα παιδί με ΣΗ έχει μέσο σκορ 70%, έχει μια σχετικά φυσιολογική κινητική απόδοση (Boyce et al., 1998).

Διαδικασία Μέτρησης

Και οι δύο ομάδες (Α και Β) αξιολογήθηκαν πριν και μετά την εφαρμογή του προσαρμοσμένου αθλητικού προγράμματος. Η αξιολόγηση έγινε από δύο φυσιοθεραπευτές και έναν εργοθεραπευτή, με εμπειρία στη θεραπεία παιδιών με νευροαναπτυξιακές διαταραχές.

Η διαδικασία μέτρησης έγινε ακολουθώντας πιστά τις οδηγίες των εγχειριδίων του GMFM και του GMPM. Κατά την αξιολόγηση τα παιδιά φορούσαν άνετα ρούχα, δε φορούσαν παπούτσια και δε χρησιμοποίησαν καμία εξωτερική βοήθεια. Δεν επιτρέπεται η είσοδος στο εργαστήριο, εκτός του ερευνητή και των αξιολογητών. Πριν την έναρξη της κάθε δραστηριότητας, δόθηκαν όλες οι απαραίτητες οδηγίες και τα παιδιά είχαν την ευκαιρία να εξασκηθούν στις δεξιότητες και να προσπαθήσουν τρεις φορές να ολοκληρώσουν την κάθε δεξιότητα.

Προγράμματα Άσκησης

Προσαρμοσμένο Πρόγραμμα Άσκησης Ομάδας Α. Η ομάδα Α συμμετείχε σε ένα προσαρμοσμένο πρόγραμμα άσκησης, το οποίο διήρκεσε 12 εβδομάδες και περιελάμβανε ένα συνδυασμό φυσιοθεραπευτικού προγράμματος σύμφωνα με τις βασικές αρχές της Νευροεξελικτικής Αγωγής (Neurodevelopmental Treatment, (NDT); Μέθοδος Bobath, από το 1940 έως και σήμερα και του αθλήματος της καλαθοσφαίρισης. Το προσαρμοσμένο αυτό πρόγραμμα διεξαγόταν τρεις φορές την εβδομάδα και διαρκούσε 50 λεπτά. Συγκεκριμένα, το πρόγραμμα ξεκινούσε με προθέρμανση (10 λεπτά), η οποία περιελάμβανε φυσι-

Πίνακας 2 : Συνδυαστικό πρόγραμμα καλαθοσφαίρισης και θεραπείας μεθόδου Bobath.

Δεξιότητες Καλαθοσφαίρισης	Βασικές αρχές Bobath
Εξουκείωση με το αντικείμενο (μπάλα), λαβή πάσας	Αποφυγή αντανακλαστικού σύλληψης, άνοιγμα παλάμης-δακτύλων
Πάσα στήθους	Έκταση αγκώνα, κινητοποίηση καρπού, αποφυγή συρρικνώσεων
Πάσα με τα δύο χέρια πάνω από το κεφάλι	Έκταση χεριών προς τα πάνω, εκπαίδευση σωστής συνούσπασης
Θέση-Στάση ετοιμότητας (αμυντική)	Ίση κατανομή βάρους, απαγωγή κάτω άκρων, έλεγχος ποδοκνημικής
Γλιστρημα	Μεταφορά βάρους, στήριξη, έλεγχος κίνησης κάτω άκρων
Σταμάτημα με πήδημα	Συμμετρία, στήριξη, έλεγχος εκπαίδευση ισορροπιστικών αντιδράσεων
Αλλαγή κατεύθυνσης	Στροφές κορμού, πλευρικότητα, προσανατολισμός
Μεταβίβαση-Υποδοχή	Άνοιγμα χεριών, αντίληψη χώρου-χρόνου, ακρίβεια (προσανατολισμός)
Σουτ-Στόχος	Γενικός έλεγχος, διαδοχή στη κίνηση άνω άκρου, συγκεκριμένος στόχος, οπτικοκινητικός συντονισμός, διατήρηση του μυϊκού τόνου

θεραπευτικές ασκήσεις που επιστράτευαν μεγάλες μυϊκές ομάδες όπως: α) ασκήσεις κινητικών δεξιοτήτων (από θέσεις ύπτια, πρηνή, καθιστή, όρθια), β) ασκήσεις ενδυνάμωσης των άνω άκρων και των κάτω άκρων με το βάρος του σώματός τους, γ) εκτατικές ασκήσεις, για να ανακουφίζουν τους μύες που βρίσκονται σε σύσπαση, να προλαμβάνουν τις παραμορφώσεις και να επιτρέπουν πληρέστερη ενεργητική κίνηση ώστε να αυξηθεί το εύρος της κίνησης (Range of Motion, ROM). Στον Πίνακα 2, φαίνεται το κύριο μέρος του προγράμματος (35 λεπτά) το οποίο ήταν ένας συνδυασμός φυσιοθεραπευτικού και αθλητικού προγράμματος για την καλύτερη και πιο ενεργό συμμετοχή των ατόμων αυτών.

Το πρόγραμμα εξασκούσε όλο το σώμα και ταυτόχρονα στόχευε στη συμμετρική και ασύμμετρη, επιλεκτική λειτουργία των άκρων. Όλες οι δεξιότητες της καλαθοσφαίρισης διδάχτηκαν ξεκινώντας από τις πιο απλές (όπως προετοιμασία για τη διαδικασία) και κατέληξαν στις πιο περίπλοκες (συντονισμός μάτι-χέρι). Το αποκορύφωμα της συμμετοχής για τους εφήβους ήταν να πετύχουν τον τελικό στόχο και να βάλουν τη μπάλα στο καλάθι με αποτέλεσμα την ενεργό συμμετοχή τους καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος. Το πρόγραμμα προπόνησης ολοκληρωνόταν με ασκήσεις αποθεραπείας και χαλάρωσης (5 λεπτά) και περιελάμβανε: α) ασκήσεις αναπνοής (Auxter, Adams, & McCubbin, 1991), β) διατάσεις και γ) ασκήσεις ευλυγισίας (Martin, 1994).

Η επιλογή της καλαθοσφαίρισης έγινε με τα εξής κριτήρια: α) είχε δοκιμαστεί σαν πιλοτικό πρόγραμμα και είχε εφαρμοστεί σε παιδιά με διάφορες μορφές ΕΠ από το 1988, όπου είχαν προκύψει χρήσιμα

συμπεράσματα με αποτέλεσμα να συνεχιστεί η εφαρμογή του κυρίως στις ήπιες μορφές ΕΠ, όπως είναι οι έφηβοι με ΣΗ (Kandrali & Katsoyiannis, 1997), β) οι στόχοι του είναι πραγματοποιήσιμοι και σε άτομα με κινητικές αναπηρίες.

Πρόγραμμα Άσκησης ομάδας Β. Η Ομάδα Β εξασκήθηκε σε πρόγραμμα που περιελάμβανε: α) φυσιοθεραπεία σύμφωνα με τις αρχές της Νευροεξελικτικής Αγωγής (Neurodevelopmental Treatment-NDT, μέθοδος Bobath, δύο φορές την εβδομάδα από 40 λεπτά η κάθε ενότητα και β) ασκήσεις φυσικής αγωγής δύο φορές την εβδομάδα από 40 λεπτά η κάθε ενότητα, στα πλαίσια του σχολικού προγράμματος. Ο συνολικός χρόνος εκτέλεσης του προγράμματος αυτού ήταν τέσσερις φορές την εβδομάδα με διάφορους στόχους που έθετε ο κάθε ειδικός στο μάθημά του (φυσιοθεραπευτής και καθηγητής φυσικής αγωγής). Οι ασκήσεις που εφαρμόζονταν από πλευράς του φυσιοθεραπευτή ήταν ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα με βάση τους ιδιαίτερους στόχους για τον κάθε έφηβο σύμφωνα με τις αρχές της μεθόδου Bobath. Μερικές φορές εάν το πρόγραμμα το επέτρεπε ήταν δυνατή και η συνεργασία με τον καθηγητή φυσικής αγωγής. Οι ασκήσεις που εφαρμόζονταν από πλευράς του χωρίς εξειδίκευση καθηγητή φυσικής αγωγής είχαν ελάχιστες προσαρμογές για τις ιδιαίτερες ανάγκες των ατόμων με ΕΠ, με αποτέλεσμα να ικανοποιούνται οι έφηβοι ως προς τη συμμετοχή τους στο παιχνίδι αλλά να μη βελτιώνονται ή και ακόμη να επιδεινώνονται τα κινητικά τους πρότυπα, λόγω της έντασης του παιχνιδιού. Η συνολική διάρκεια του αθλητικού και φυσιοθεραπευ-

Πίνακας 3. Τιμές λοξότητας και κύρτωσης των εξαρτημένων μεταβλητών

	Λοξότητα	Τυπικό σφάλμα	Κύρτωση	Τυπικό Σφάλμα
GMFM Αρχική	.040	.687	-1.686	1.334
GMFM Τελική	-.504	.687	-.682	1.334
GMPM Αρχική	-.813	.687	1.500	1.334
GMPM Τελική	-1.012	.687	.624	1.334

τικού αυτού προγράμματος ήταν η ίδια με του προσαρμοσμένου παρεμβατικού προγράμματος (12 εβδομάδες).

Στατιστική Ανάλυση

Πριν την κύρια ανάλυση της μεταβλητότητας εξετάστηκαν η λοξότητα και η κύρτωση των εξαρτημένων μεταβλητών ώστε να ελεγχθεί η κανονικότητα της κατανομής. Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Ανάλυσης Διακύμανσης δύο παραγόντων. Πιο συγκεκριμένα, οι κινητικές δεξιότητες των ομάδων Α (ομάδα παρέμβασης) και Β (ομάδα ελέγχου) εξετάστηκαν μέσω της ανάλυσης της μεταβλητότητας δύο παραγόντων με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις στο δεύτερο παράγοντα (ομάδα Χ μέτρηση). Ο παράγοντας Ομάδα είχε δύο επίπεδα, την ομάδα Α και την ομάδα Β. Αντιστοίχως, ο παράγοντας Μέτρηση είχε επίσης δύο επίπεδα, την αρχική και την τελική μέτρηση. Οι ανωτέρω αναλύσεις διακύμανσης διενεργήθηκαν ξεχωριστά για κάθε μια από τις εξαρτημένες μεταβλητές GMFM και GMPM. Διαφορές του επιπέδου του .05 θεωρήθηκαν στατιστικά σημαντικές.

Αποτελέσματα

Δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ της ομάδας παρέμβασης και της ομάδας ελέγχου όσον αφορά στην ηλικία, στο ύψος, στο βάρος και στο BMI (Πίνακας 1). Η λοξότητα και η κύρτωση ήταν στατιστικά μη σημαντικές σε επίπεδο $p > .05$, γεγονός που αποδεικνύει ότι όλες οι μεταβλητές κατανέμονται κανονικά (Πίνακας 3).

Επίδραση της ομάδας στη μεταβολή του GMFM.

Στις αρχικές μετρήσεις, οι έφηβοι και των δύο ομάδων Α και Β εμφάνισαν σχεδόν ίσους μέσους όρους στην ποσοτική μέτρηση των κινητικών δεξιοτήτων. Πιο συγκεκριμένα, ο πρώτος μέσος όρος και η τυπική απόκλιση των ποσοτικών μετρήσεων ήταν 79.80 ± 9.25 για την ομάδα Α και 79.40 ± 9.74 για την ομάδα Β.

Η ανάλυση διακύμανσης των παραγόντων Ομάδα και Μέτρηση για την εξαρτημένη μεταβλητή GMFM έδειξε πως υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο παραγόντων, $F_{1,8}=41.17$, $p < .001$, όπως και στατιστικά σημαντική επί-

δραση του παράγοντα Μέτρηση, $F_{1,8}=44.03$, $p < .001$. Αντιθέτως, δεν παρατηρήθηκε στατιστικά μεγάλη επίδραση του παράγοντα Ομάδα, $F_{1,8}=1.37$, $p = .275$.

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα των τελικών μετρήσεων στις δύο ομάδες είναι προφανής η υπεροχή της ομάδας Α. Ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση της τελικής ποσοτικής μέτρησης των κινητικών δεξιοτήτων ήταν 91.70 ± 6.00 για την ομάδα Α και 79.60 ± 8.70 για την ομάδα Β (Πίνακας 4).

Πίνακας 4. Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις των εξαρτημένων μεταβλητών του GMFM (Συνολική Βαθμολογία) στην αρχική και τελική μέτρηση μεταξύ των ομάδων.

	GMFM	Αρχική %	Τελική %
Ομάδα παρέμβασης	$79.80 \pm 9.25^*$		$91.70 \pm 6.00^*$
Ομάδα ελέγχου	79.40 ± 9.74		79.60 ± 8.70

* $p < .001$

Επίδραση της ομάδας στην ανάπτυξη του GMPM.

Στην αρχική μέτρηση οι έφηβοι και των δύο ομάδων εμφάνισαν σχεδόν ίσους μέσους όρους στην ποιοτική μέτρηση των κινητικών δεξιοτήτων. Πιο συγκεκριμένα, ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση της αρχικής μέτρησης ήταν 69.76 ± 3.79 για την ομάδα Α και 69.24 ± 9.16 για την ομάδα Β.

Η ανάλυση διακύμανσης για την εξαρτημένη μεταβλητή GMPM ως προς τους παράγοντες Ομάδα και Μέτρηση έδειξε ότι υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο παραγόντων, $F_{1,8}=141.70$, $p < .001$, όπως και στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα Μέτρηση, $F_{1,8}=132.50$, $p < .001$. Αντιθέτως, δεν παρατηρήθηκε στατιστικά μεγάλη επίδραση του παράγοντα Ομάδα, $F_{1,8}=3.46$, $p = .100$.

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα των τελικών μετρήσεων στις δύο ομάδες έγινε προφανής η υπεροχή της ομάδας Α. Ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση της τελικής ποιοτικής μέτρησης των κινητικών δεξιοτήτων ήταν 84.04 ± 2.77 για την ομάδα Α και 69.00 ± 8.50 για την ομάδα Β (Πίνακας 5).

Γίνεται λοιπόν αντιληπτό ότι όταν ένα προσαρμοσμένο πρόγραμμα άσκησης εφαρμόζεται σε έφηβους με ΣΗ 3 φορές την εβδομάδα για 50 λεπτά κάθε φορά και επί 12 εβδομάδες, τότε οι κινητικές δεξιότητες βελτιώνονται σημαντικά τόσο ποσοτικά ($p < .001$) όσο και ποιοτικά ($p < .001$).

Πίνακας 5. Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις των εξαρτημένων μεταβλητών του GMFM (Συνολική Βαθμολογία) στην αρχική και τελική μέτρηση μεταξύ των ομάδων.

GMFM	Αρχική %	Τελική %
Ομάδα παρέμβασης	69.76 ± 3.79*	84.04 ± 2.77*
Ομάδα ελέγχου	69.24 ± 9.16	69.00 ± 8.50

$p < .001$

Συζήτηση

Ο σκοπός αυτής της έρευνας ήταν να αξιολογήσει την επίδραση ενός προσαρμοσμένου αθλητικού προγράμματος στην αδρή κινητική λειτουργία και στην αδρή κινητική απόδοση εφήβων με ΣΗ. Το προσαρμοσμένο αυτό πρόγραμμα περιελάμβανε ένα συνδυασμό φυσιοθεραπευτικού και αθλητικού προγράμματος σύμφωνα με τις βασικές αρχές της Νευροεξελικτικής Αγωγής (NDT; Μέθοδος Bobath, και του αθλήματος της καλαθοσφαίρισης, διήρκησε 12 εβδομάδες και διεξαγόταν τρεις φορές την εβδομάδα για 50 λεπτά. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η εφαρμογή του προσαρμοσμένου αθλητικού προγράμματος βελτίωσε τις κινητικές τους δεξιότητες αναφορικά με την ποσότητα και την ποιότητα.

Η βελτίωση αυτή είναι πολύ σημαντική, λαμβάνοντας υπόψη ότι η κινητική ανάπτυξη των εφήβων με ΣΗ έχει τάσεις επιδείνωσης με το πέρασμα του χρόνου, λόγω της αρνητικής επίδρασης τόσο στην υγιή πλευρά όσο και στην ισορροπία (Bobath, 1990). Έτσι μπορεί να δημιουργηθούν ασυμμετρίες, οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν σημαντική παραμόρφωση της σπονδυλικής στήλης και των άκρων, έντονες ανεξάρτητες αντιδράσεις με προβλήματα στη λειτουργική ικανότητα των άνω άκρων, δυσκαμψία και συρρίκνωση του αχιλλείου τένοντα που μερικές φορές μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την υγιή πλευρά (Bobath, 1990). Επίσης οι παραμορφώσεις μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά τη φυσική κατάσταση του ατόμου με ΣΗ. Η παραμόρφωση της σπονδυλικής στήλης και η μείωση της ζωτικής χωρητικότητας των πνευμόνων που επακολουθεί περιορίζουν την καρδιοαναπνευστική λειτουργία (Hutzler et al., 1998).

Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας επιβεβαίωσαν τη χρησιμότητα της άσκησης, πιστοποιώντας την αποτελεσματικότητα ενός προσαρμοσμένου αθλητικού προγράμματος στις κινητικές δεξιότητες εφήβων με ΣΗ. Αντίθετα, δεν υπήρξε βελτίωση στις κινητικές δεξιότητες (ποσοτικά και ποιοτικά) των εφήβων της ομάδας ελέγχου διότι δεν υπήρχε ιδιαίτερο κίνητρο και συγκεκριμένοι στόχοι στο συνηθισμένο καθημερινό πρόγραμμα του σχολείου, το οποίο πρέπει να συνεχίζεται στην ηλικία αυτή για να μην επιδεινώνονται τα κινητικά πρότυπα που με τόσο κόπο έχουν αποκτήσει.

Όπως έχει αναφερθεί η κινητική ανάπτυξη των εφήβων με ΣΗ επιβαρύνεται με το πέρασμα του χρόνου, λόγω της αρνητικής επίδρασης στη φυσιολογική πλευρά και την αντιστάθμιση του βάρους (Bobath, 1990). Άρα το συνηθισμένο πρόγραμμα του σχολείου προσφέρει τη διατήρηση της κινητικής ανάπτυξης των εφήβων σε ένα επίπεδο προς το φυσιολογικό και την αποφυγή των παραμορφώσεων που θεωρούνται μεγάλο επίτευγμα. Τα συγκεκριμένα παιδιά λόγω της ηλικίας και της ήδη μακροχρόνιας θεραπευτικής αντιμετώπισης είχαν παρουσιάσει σημάδια κόπωσης και μη ενεργούς συμμετοχής. Ο στόχος της όλης φιλοσοφίας του προσαρμοσμένου αθλητικού προγράμματος ήταν να δοθούν νέα κίνητρα στα παιδιά για να συνεχίσουν το χρόνιο και καθημερινό θεραπευτικό τους πρόγραμμα με νέα μορφή περισσότερο ενεργητική και λιγότερο παθητική. Το πρόγραμμα έδωσε καινούργια ενδιαφέροντα στα παιδιά και είχε επιτυχία. Παράλληλα έγινε αντιληπτό ότι είναι αναγκαίο να αλλάξει η δομή, η οργάνωση και η συχνότητα του τυπικού προγράμματος φυσικής αγωγής στις Σχολικές Μονάδες Ειδικής Αγωγής (ΣΜΕΑ).

Τα ευρήματα της έρευνας αυτής συμφωνούν με άλλες έρευνες, στις οποίες επίσης εφαρμόστηκαν προσαρμοσμένα προγράμματα άσκησης για παιδιά με ΕΠ και χρησιμοποιήθηκε το GMFM, και ειδικότερα οι παράμετροι Δ και Ε, για την αξιολόγηση της ποσοτικής αλλαγής της κινητικής λειτουργίας των ατόμων που συμμετείχαν στις έρευνες αυτές (Parker et al., 1993; Κατσιμάνης και συν., 2003; McGibbon et al., 1998; McKinnon et al., 1995). Υπάρχουν, ωστόσο, σημαντικές διαφορές μεταξύ της συγκεκριμένης έρευνας και άλλων ερευνών (Damiano & Abel, 1998; Kramer & McPhail, 1994; McGibbon et al., 1998; McKinnon et al., 1995; Parker et al., 1993) στις οποίες οι ομάδες που συμμετείχαν διέφεραν στο φύλο, στην ηλικία (από 6.5 έως 9.6 ετών), στον τύπο των προγραμμάτων άσκησης (προγράμματα ιππασίας, προγράμματα ισοκινητικών ασκήσεων, προγράμματα μυϊκής ενδυνάμωσης), στη διάρκεια (από 6 έως 26 εβδομάδες), στον τύπο της ΕΠ (διπληγία, τετραπληγία) και στον αριθμό των συμμετεχόντων, από 5 (McGibbon et al., 1998) έως 23 (Parker et al., 1993). Σε άλλες έρευνες δεν υπήρχε ομάδα ελέγχου (Κατσιμάνης και συν., 2003; McGibbon et al., 1998; McKinnon et al., 1995; Tsorlakis, Evaggelinos, Gruios, & Tsorbatzoudis, 2004).

Παρά την ώριμη ηλικία των ατόμων με ΕΠ, μπορεί να επιτευχθεί βελτίωση μέσα από τη συμμετοχή σε παρόμοια προγράμματα θεμελιωδών κινητικών δεξιοτήτων. Είναι γνωστό ότι η κινητική ανάπτυξη στα παιδιά με ΕΠ καθυστερεί, όπως επίσης και ότι δεν έχει σταθερή πορεία (Bobath & Bobath, 1978). Από το ιστορικό των παιδιών με ΣΗ που συμμετείχαν στην έρευνα φάνηκε ότι τα παιδιά που άρχισαν να παρακολουθούν νωρίς (από τους πρώτους μήνες της ζωής τους) θεραπευτικά προγράμματα είχαν

μεγαλύτερη βελτίωση στην ανάπτυξη των θεμελιωδών κινητικών δεξιοτήτων και ήπιας μορφής κλινική εικόνα όσον αφορά το λειτουργικό επίπεδο. Επίσης, εμφανίστηκαν μόλις λίγα συμπτώματα και δυσλειτουργία στην αισθητική οδό (Bolanos, Bleck, Firestone, & Young, 1989) τα οποία είναι έντονα στις ήπιες μορφές ΣΗ και σχετίζονται με τη δυσκολία της διεκπεραίωσης και της εκτέλεσης της κίνησης (Ayres, 1989; 1985; 1972). Τα προγράμματα άσκησης πρέπει να ξεκινούν το νωρίτερο δυνατό, επειδή οι αλλαγές στην κινητική ανάπτυξη ενός παιδιού είναι ραγδαίες μέχρι το πέμπτο έτος της ηλικίας, ενώ οι αλλαγές στην κινητική απόδοση ενός παιδιού με ΕΠ επιβραδύνονται και αυτό μπορεί να συνεχιστεί μέχρι την εφηβεία ή ακόμα και την ενηλικίωση (Bobath, et al., 1978; Robson, 1972).

Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας δείχνει ότι δεν έχουν δημοσιευτεί αντίστοιχες έρευνες για άτομα με ΣΗ ηλικίας 13-17 χρονών με τα χαρακτηριστικά των ατόμων της έρευνας αυτής. Σε περιπτώσεις ατόμων μεγαλύτερης ηλικίας και με πιο βαριές μορφές ΕΠ (π.χ. τετραπληγία) δεν είναι σαφές κατά πόσο η ποσοτική αλλαγή των κινητικών δεξιοτήτων των ατόμων με ΕΠ μπορεί να υφίσταται και να μετρηθεί (Russell et al., 1989; Russell et al., 1993). Ένα κύριο κριτήριο για την επιλογή των ατόμων της παρούσας έρευνας ήταν το γεγονός ότι δεν υπήρχαν άλλες έρευνες που να παρουσιάζουν αλλαγές στην κινητική ανάπτυξη σε σχέση με την ανάπτυξη και τη βελτίωση των θεμελιωδών κινητικών δεξιοτήτων (μέσω της καλαθοσφαίρισης) σε αυτή την ηλικία. Τα άτομα που έλαβαν μέρος στην έρευνα ήταν έφηβοι ηλικίας 13 με 17 ετών. Στην περίπτωση αυτή, η αποφυγή της εξασθένησης της κινητικής ανάπτυξης συμβάλει θετικά στα άτομα με ΕΠ (Bobath et al., 1978). Ένα άλλο κριτήριο για την επιλογή των ατόμων αυτής της ηλικίας ήταν η ικανότητα τους να συνεργάζονται και να μπορούν να φτάσουν ένα φυσιολογικό επίπεδο δεξιοτήτων και δραστηριοτήτων της καθημερινής ζωής έτσι ώστε να μπορέσουν να εκτελέσουν το προσαρμοσμένο πρόγραμμα άσκησης το οποίο ήταν συμβατό με τη NDT (Bobath et al., 1978; Quinton, 1995; Sherrill, Adams-Mushett & Jones, 1986; Thomas, Lee, & Thomas, 1988). Ο αριθμός των ατόμων της έρευνας δεν ήταν μεγάλος (n=10), αλλά αυτό είναι ένα σύνθητος φαινόμενο σε πολλές έρευνες, στις οποίες επίσης χρησιμοποιήθηκε μικρός αριθμός (n=5, McGibbon et al., 1998), ενώ μόνο σε λίγες περιπτώσεις τα άτομα είχαν ομοιογένεια όσον αφορά τη νευρολογική κατηγοριοποίηση της ΕΠ (Gordon, Charles, & Duff, 1999; Gordon & Duff, 1999; Κατσιμάνης και συν., 2003; Kiessling, Denckla, & Carlton, 1983).

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι ένα προσαρμοσμένο πρόγραμμα άσκησης 12 εβδομάδων, που λαμβάνει χώρα τρεις φορές την εβδομάδα και κάθε ενότητα του διαρκεί 50 λεπτά, μπόρεσε να βελτιώσει την κινητική λειτουργία των εφήβων με ΣΗ

τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά. Ένα πρόγραμμα μικρότερης διάρκειας θεωρείται πολύ σύντομο για να επηρεάσει την κινητική λειτουργία (Bower et al., 1994). Η άποψη αυτή επίσης υποστηρίζεται από το γεγονός ότι η κινητική ανάπτυξη των παιδιών με ΣΗ και ΕΠ γενικότερα καθυστερεί και δεν παρουσιάζει φυσιολογική πορεία (Bobath et al., 1978; Hur, 1995). Η επιλογή της διάρκειας του προσαρμοσμένου αθλητικού προγράμματος (12 εβδομάδων) είναι σύμφωνη με τη σύγχρονη βιβλιογραφία, καθώς παρόμοιες έρευνες έχουν διαρκέσει από 6 έως 72 εβδομάδες (Bar-Or et al., 1976; Berg-Emons van den, Saris, Westerterp, & Van Baak, 1996b; Berg-Emons van den, Van Baak, Speth, & Saris, 1998; Bower et al., 1994; Hoofwijk, Unnithan, & Bar-Or, 1995; Κατσιμάνης, και συν., 2003; Lundberg, 1978; 1976; Lundberg, Ovenfors, & Saltin, 1967; Pitetti, Fernandez, & Lanciault, 1991; Riechert, Bruhn, Schwalm, & Schnizer, 1977). Παρόλα αυτά, ένα πρόγραμμα μεγαλύτερης διάρκειας θα μπορούσε να έχει ανεπιθύμητα αποτελέσματα ιδιαίτερα για παιδιά ηλικίας 13-17 ετών, που δείχνουν ραγδαία βιολογική ωριμότητα (Καμπίτσης & Χαραχούσου-Καμπίτση, 1999). Θα υπήρχε μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα αν τα παιδιά ήταν ηλικίας 13-14 ετών ή 15-17 ετών, καθώς η βιολογική ωριμότητα αυτών θα ήταν η ίδια. Όμως κάτι τέτοιο δεν είναι εφικτό στα παιδιά με ΕΠ, στα οποία υπάρχει ανομοιογένεια στα φυσικά και κλινικά χαρακτηριστικά και έχουν διαταραχές που προκαλούνται από διάφορες αιτίες.

Οι έφηβοι της ομάδας ελέγχου (B) είχαν αξιολογικό χρόνο άσκησης από 40 λεπτά η κάθε ενότητα και για τέσσερις φορές την εβδομάδα, αλλά τα αποτελέσματα δεν ήταν ικανοποιητικά κυρίως στην ποιότητα των κινήσεων, γιατί δεν υπήρχαν τα στοιχεία σύμπραξης λειτουργικών και θεραπευτικών στόχων, όπως στο συνδυαστικό πρόγραμμα της παρεμβατικής ομάδας (A). Φαίνεται ακόμη, η ανάγκη συνεργασίας των ειδικών, τόσο του Φυσιοθεραπευτή όσο και του καθηγητή φυσικής αγωγής, με σκοπό τη μέγιστη έκβαση των δυνατοτήτων και κρυμμένων ικανοτήτων των ατόμων με ιδιαιτερότητες, όπως είναι τα άτομα με ΕΠ και πιο ειδικά με ΣΗ.

Τα προγράμματα άσκησης για άτομα με ΣΗ και ΕΠ γενικότερα συνήθως απαιτούν διαρκή υποστήριξη και εξωγενή παρακίνηση (Berg, 1970; Shephard, 1990). Ειδικά από την ηλικία των τεσσάρων ετών, τα παιδιά με ΕΠ αρχίζουν να συνειδητοποιούν την ιδιαιτερότητά τους (Terlin, Howard, & O'Connor, 1981) ενώ μετά τα οκτώ χρόνια η εκτίμηση που τρέφουν για τον εαυτό τους είναι πολύ δύσκολο να αλλάξει (Sherrill, 1998). Τα άτομα με ΕΠ συνήθως σταματούν να γυμνάζονται αφού ενηλικιωθούν. Συχνά, κουράζονται από τη φυσιοθεραπεία, αφού γίνεται σε όλη τους τη ζωή. Η φυσιοθεραπεία για παιδιά αυτής της ηλικίας είναι όχι απλώς παθητική, αλλά δεν μπορεί να παρακινήσει τα παιδιά να γίνουν πιο

ενεργητικά. Όταν νοιώσουν ότι η κινητική τους ικανότητα έχει εξασθενήσει, μπορεί να θελήσουν να ξεκινήσουν πάλι την άσκηση. Το προσαρμοσμένο πρόγραμμα άσκησης τους δίνει την ευκαιρία να μάθουν ένα άθλημα και να μπορέσουν να το εξασκούν με τους φίλους τους στην αυλή του σχολείου ή στη γειτονιά ή κατά τη διάρκεια των διακοπών. Με βάση όλα τα παραπάνω, η διαρκής παρακίνηση θεωρείται απαραίτητη. Καθώς τα συνήθη προγράμματα φυσικής αγωγής είναι τις περισσότερες φορές πιο απαιτητικά και λιγότερο ευχάριστα, οι λόγοι για τους οποίους κάποιος σταματά να αθλείται είναι οι ίδιοι με αυτούς των ανθρώπων με φυσιολογική κινητική ανάπτυξη: έλλειψη ενδιαφέροντος 28%, έλλειψη ελεύθερου χρόνου ή απόσταση από το σημείο άσκησης 36%, προβλήματα υγείας 36% (Davis, 1985).

Στο συγκεκριμένο προσαρμοσμένο πρόγραμμα άσκησης η ένταση και η διάρκεια των ασκήσεων φάνηκε ικανοποιητική. Οι συμμετέχοντες της παρεμβατικής ομάδας (Α) αντιλήφθηκαν τη σημασία του προγράμματος και έδειξαν έντονη προθυμία καθ' όλη τη διάρκειά του. Παρατηρήθηκε μεγάλη βελτίωση στις παραμέτρους Δ και Ε από την ποσοτική και ποιοτική αξιολόγηση των κινητικών δεξιοτήτων μέσω των αξιόπιστων τεστ GMFM και GMPM. Το τεστ GMPM χρησιμοποιήθηκε για να αξιολογήσει την αλλαγή της ποιότητας στην κίνηση με το πέρασμα του χρόνου (Boyce et al., 1998) και όταν χρησιμοποιείται μαζί με το GMFM μπορεί να δώσει μια πιο σαφή και πιο πλήρη εικόνα των κινητικών δεξιοτήτων ενός ατόμου με ΣΗ και ΕΠ γενικότερα (Bower, Michell, Burnett, Campbell, & McLellan, 2001). Στην Ελλάδα, το GMPM χρησιμοποιείται για πρώτη φορά ενώ το GMFM έχει χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της επίδρασης ενός προσαρμοσμένου προγράμματος άσκησης στην ανάπτυξη της αδρής κινητικής λειτουργίας και στην αερόβια ικανότητα νεαρών ατόμων με σπαστική διπληγία (Κατσιμάνης και συν., 2003) καθώς και της επίδρασης της Νευροεξελικτικής Αγωγής (NDT, μέθοδος Bobath) στην κινητική ανάπτυξη των παιδιών με ΕΠ (Tsorlakis et al., 2004).

Συμπερασματικά, ένα καλά οργανωμένο προσαρμοσμένο πρόγραμμα άσκησης, το οποίο στηρίζεται σε ένα συνδυασμό των βασικών αρχών της Νευροεξελικτικής Αγωγής (NDT; Bobath, έτος) και των κινητικών δεξιοτήτων της καλαθοσφαίρισης, μπορεί να είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο για παιδιά με χρόνια προβλήματα υγείας και νευρολογικές διαταραχές όπως η ΣΗ και γενικότερα η ΕΠ. Συγκριμένα:

1. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι έφηβοι με ΣΗ βελτίωσαν σημαντικά την κινητική τους λειτουργία και την κινητική τους απόδοση.

2. Εξακολουθεί να υπάρχει περιθώριο για βελτίωση για τους εφήβους με ΣΗ που συμμετείχαν στην έρευνα, όσον αφορά στην κινητική τους λειτουργία και στην κινητική τους απόδοση, καθώς με το πέρασμα του χρόνου η κινητική τους ανάπτυξη τείνει να εξασθενεί λόγω του ασύμμετρου φορτίου.
3. Τα παιδιά ηλικίας 13-17 ετών δέχτηκαν το πρόγραμμα και το εκτέλεσαν πολύ καλά.
4. Η ηλικία 13-17 φαίνεται πως είναι κατάλληλη για την εφαρμογή ενός προσαρμοσμένου αθλητικού προγράμματος, το οποίο στοχεύει στη βελτίωση της κινητικής λειτουργίας των παιδιών με ΣΗ, αλλά και των φυσιολογικών παιδιών.
5. Πέραν του πρώτου ηλικιακού έτους, όπου παρατηρούνται μεγάλες αλλαγές στην ανάπτυξη, οι ενήλικοι έχουν επίσης ευκαιρίες για μάθηση. Μπορεί να προκύψουν νέα δεδομένα κατά την ανάπτυξη που οφείλονται σε διάφορους άλλους παράγοντες. Η άμεση περιβαλλοντική επιρροή παίζει πολύ σημαντικό ρόλο. Αυτό αποδεικνύεται από το γεγονός ότι ακόμα και άτομα με ΕΠ μπορούν να μάθουν, να βελτιώσουν και να διατηρήσουν τη γνώση μέσα από την ενεργό συμμετοχή.

Η προκαθορισμένη συχνότητα, ένταση και διάρκεια του προγράμματος ακολουθήθηκαν πιστά και στην περίπτωση αυτή φάνηκε να επαρκούν για την επίτευξη του στόχου. Αυτό είναι πολύ σημαντικό, καθώς τέτοιου είδους έρευνες ανοίγουν το δρόμο για αθλητές με ΕΠ, και ειδικότερα Έλληνες, ώστε να συμμετάσχουν σε αθλητικές δραστηριότητες.

Η αποτελεσματικότητα του προσαρμοσμένου αθλητικού προγράμματος αναφέρεται μόνο στην κατηγορία και στην ηλικία των εφήβων που συμμετείχαν σε αυτό. Δυστυχώς, είναι αντικειμενικά δύσκολο να βρεθεί μεγάλος αριθμός ατόμων με ομοιογένεια, όπως παρουσιάζεται και από τη διεθνή βιβλιογραφία, επειδή η ετερογένεια της ΕΠ είναι ευρεία. Είναι σημαντικό μελλοντικές έρευνες να συμπεριλάβουν τα παρακάτω θέματα:

- A) Μετρήσεις σε νεότερα και μεγαλύτερα άτομα με ΕΠ ώστε να εκτιμηθεί η αλλαγή που λαμβάνει χώρα στην κινητική λειτουργία σε διάφορες ηλικίες.
- B) Μεγάλο αριθμό συμμετεχόντων με ομοιογένεια.
- Γ) Σύγκριση της κινητικής λειτουργίας και της κινητικής απόδοσης μεταξύ των δύο φύλων σε διάφορες ηλικίες.
- Δ) Εφαρμογή προσαρμοσμένων αθλητικών προγραμμάτων και σε άλλες μορφές ΕΠ.

Σημασία για τη Φυσική Αγωγή

Η φυσική αγωγή φαίνεται να αποτελεί μια ιδιαίτερα αποτελεσματική μέθοδο παρέμβασης, αφού μπορεί να βοηθήσει τους εφήβους με ΣΗ να αντιμετωπίσουν καλύτερα τα κινητικά τους προβλήματα παρέχοντάς τους έτσι την δυνατότητα να πραγματοποιήσουν διάφορες καθημερινές δραστηριότητες με μεγαλύτερη προθυμία και ζωντάνια. Η σωματική άσκηση στα άτομα με ΕΠ αποτελεί μέθοδο πρόληψης και μη εγκατάστασης μόνιμων αναπηριών και παραμορφώσεων του σώματος, καθώς επίσης επιτρέπει την πληρέστερη ενεργητική κίνηση και επομένως την καλύτερη λειτουργική ικανότητα. Αυτές οι διαπιστώσεις μπορούν να λειτουργήσουν γνωστικά για τον καθηγητή φυσικής αγωγής και έχουν άμεση πρακτική εφαρμογή διότι το προσαρμοσμένο πρόγραμμα άσκησης δίνει την ευκαιρία σε άτομα με ΣΗ και ΕΠ γενικότερα, να μάθουν ένα άθλημα και να μπορέσουν να το εξασκούν με τους φίλους τους στην αυλή του σχολείου ή στη γειτονιά ή κατά τη διάρκεια των διακοπών. Μ' αυτό τον τρόπο βελτιώνεται η αυτοεκτίμησή τους και τους δίνονται νέα ισχυρά κίνητρα για να συνεχίσουν το χρόνιο και καθημερινό θεραπευτικό τους πρόγραμμα με νέα μορφή περισσότερο ενεργητική και λιγότερο παθητική.

Σημασία για την Ποιότητα Ζωής

Η εκτίμηση της αδρής κινητικής λειτουργίας και της αδρής κινητικής απόδοσης παρέχει σημαντικές πληροφορίες για τη λειτουργική και κινητική ικανότητα των παιδιών με ΣΗ. Προσαρμοσμένα αθλητικά προγράμματα που προάγουν αυτές τις ικανότητες συντελούν ταυτόχρονα και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής τους. Η βελτίωση της ποιότητας της ζωής τους, πέρα από την ενεργητική συμμετοχή των ατόμων με ΕΠ σε αθλητικά προγράμματα, επιτυγχάνεται με: α) την ανάπτυξη της ικανότητας για νευρομυϊκή συνέργεια, προσαρμογή και κιναισθητική ωρίμανση, β) την εκμάθηση της χρήσης συγκεκριμένων κινητικών τεχνικών που επιτυγχάνουν βελτίωση της κίνησης, γ) την καλλιέργεια του συναγωνισμού, της άμιλλας, της διασκέδασης και της κοινωνικότητας και δ) την ανάπτυξη αισιόδοξων αντιλήψεων απέναντι στη ζωή, τη δημιουργία κινήτρου και την υποστήριξη της οικογένειας.

Βιβλιογραφία

- Αγγελοπούλου-Σακαντάμη, Ν. (2004). *Ειδική Αγωγή: αναπτυξιακές διαταραχές και χρόνιες μειονεξίες*. Εκδόσεις Πανεπιστημίου Μακεδονίας.
- Auxter, D., Adams, R.C., & McCubbin, J.A. (1991). *Games, sports and exercises for the physically disabled*. Lee and Febiger, Philadelphia.
- Ayres, J. (1972). *Sensory integration and learning disorders*. Los Angeles: Western Psychological Services.
- Ayres, J. (1985). *Developmental dyspraxia and adult-onset apraxia*. Torrance, CA: Sensory Integration International.
- Ayres, J. (1989). *Sensory Integration and Praxis Tests*. Los Angeles: Western Psychological Services.
- Bar-Or, O., Inbar, O. & Spira, R. (1976). Physiological effects of a sports rehabilitation program on cerebral palsy. *Medicine and Science in Sports*, 8, 157-161.
- Barry, M.J. (1996). Physical therapy interventions for patients with movement disorders due to cerebral palsy. *Journal of Child Neurology*, 11, 51-60.
- Behrman, R.E., Kliegman, R.M. & Jenson, H.B. (2000). Cerebral palsy. In Nelson (Ed.), *Textbook of Pediatrics* (pp. 1843-1845). Philadelphia: W.B. Saunders.
- Berg, K. (1970). Effect of physical training of school children with cerebral palsy. *Acta Paediatrica Scandinavica*, 204 (Suppl), 27-33.
- Berg-Emons van den, R.J.G., Saris, W.H.M., Westerterp, K.R. & Van Baak, M.A. (1996). Heart rate monitoring to assess energy expenditure in children with reduced physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28, 496-501.
- Berg-Emons van den, R.J.G., Van Baak, M.A., Speth, L. & Saris, W.H. (1998). Physical training in school children with spastic cerebral palsy: effects on daily activity, fat mass and fitness. *International Journal of Rehabilitation Research*, 21, 179-194.
- Bobath, K. & Bobath, B. (1978). *Motor development in the different types of cerebral palsy*. London: William Heinemann Medical Books LTD.
- Bobath, B. (1990). *Adult Hemiplegia: Evaluation and treatment (3rd ed.)*. London: William Heinemann Medical Books LTD.
- Bolanos, A., Bleck, D., Firestone, P., & Young, L. (1989). Comparison of stereognosis and two-point discrimination testing of the hands of children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 31, 371-376.
- Boyce, W.F., Gowland, C., Hardy, S., Rosenbaum, P.L., Lane, M., Plews, N., et al. (1991). Development of a quality-of-movement Measure for children with cerebral palsy. *Physical Therapy*, 71, 820-832.
- Boyce, W.F., Russell, D.J., Rosenbaum, P.L., Gowland, C., Goldsmith, C., Plews, N., et al. (1991). Measuring quality of movement: A review of instruments. *Physical Therapy*, 71, 813-819.

- Boyce, W.F., Gowland, C., Rosenbaum, P.L., Lane, M., Plews, N., Goldsmith, C., et al. (1995). The Gross Motor Performance Measure: Validity and responsiveness of a measure of quality of movement. *Physical Therapy*, 75, 603-612.
- Boyce, W.F., Gowland, C., Rosenbaum, P.L., Hardy, S., Lane, M., Plews, N., et al. (1998). *Gross Motor Performance Measure Manual*. Queen's University.
- Bower, E. & McLellan, D.L. (1994). Evaluating therapy in cerebral palsy. *Child: Care, Health and Development*, 20, 409-419.
- Bower, E., Michell, D., Burnett, M., Campbell, M.J., & McLellan, D.L. (2001). Randomized controlled trial of physiotherapy in 56 children with cerebral palsy followed for 18 months. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 43, 4-15.
- Damiano, D.L., & Abel, M.F. (1996). Relation of gait analysis to gross motor function in cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 38, 389-396.
- Damiano, D.L., & Abel, M.F. (1998). Functional outcomes of strength training in spastic cerebral palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 79, 119-125.
- Davis, G.M. (1985). *Cardiovascular fitness and muscle strength in lower limb disabled males*. Unpublished doctoral dissertation, University of Toronto.
- Dodd, K.J., Taylor, N.F. & Damiano, D.L. (2002). A systematic review of the effectiveness of strength-training programs for people with cerebral palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82, 1157-1164.
- Gage, J.R. (1991). Cerebral-palsied gait. In Cage J.R. (Ed.). *Gait analysis in cerebral palsy*. *Clinics in Developmental Medicine* No. 121, (pp 153-176). London: McKeith Press.
- Gordon, A.M., Charles, J., & Duff, S.V. (1999). Fingertips forces during object manipulation in children with hemiplegic cerebral palsy. II: bilateral coordination. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 41, 176-185.
- Gordon, A.M., & Duff, S.V. (1999). Fingertips forces during object manipulation in children with hemiplegic cerebral palsy. I: anticipatory scaling. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 41, 166-175.
- Gowland, C., Boyce, W.F., Wright, V., Russell, D.J., Goldsmith, C., & Rosenbaum, P.L. (1995). Reliability of the Gross Motor Performance measure. *Physical Therapy*, 75, 597-602.
- Hoofwijk, M., Unnithan, V. & Bar-Or, O. (1995). Maximal treadmill performance of children with cerebral palsy. *Pediatric Exercise Science*, 7, 305-313.
- Hur, J.J. (1995). Review of research on therapeutic interventions for children with cerebral palsy. *Acta Neurologica Scandinavica*, 91, 423-432.
- Hutzler, Y., Chacham, A., Bergman, U., & Szeinberg, A. (1998). Effects of a movement and swimming program on vital capacity and water orientation skills of children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 40, 176-181.
- Καμπίτοης, Χ., & Χαραχούσου-Καμπίτοη, Υ. (1999). *Τεχνικές έρευνας στις αθλητικές επιστήμες: Στατιστική ανάλυση-Αξιολόγηση*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Μαιάνδρος.
- Kandrali I. & Katsoyiannis, N. (1997). Athlokinisi: Basketball connected with the Bobath method for children with cerebral palsy. *The 1st World Congress of NDT Concept*. Ljubljana Slovenia.
- Katelaar, M., Vermeer, A., Hart, H., Van Beek, E. & Helders, P.J.M. (2001). Effects of a functional therapy program on motor abilities of children with cerebral palsy. *Physical Therapy*, 81, 1534-1545.
- Κατομιάνης Γ., Ευαγγελινού, Χ., Χριστούλας, Κ., Κάνδραλη, Ι., Γιαγκάζογλου, Π. & Αγγελιοπούλου Ν. (2003). Η επίδραση προσαρμοσμένου προγράμματος φυσικής αγωγής στην ανάπτυξη της αδρής κινητικότητας και της αερόβιας ικανότητας σε νεαρά άτομα με σπαστική διπληγία. *Αθλητική Απόδοση και Υγεία*, 5, 31-53.
- Kiessling, L.S., Denckla, M.B., & Carlton, M. (1983). Evidence for hemispheric function in children with hemiplegic cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 25, 727-734.
- Kramer, J.F., & MacPhail, H.E.A. (1994). Relationships among measures of walking efficiency, gross motor ability and isokinetic strength in adolescents with cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy*, 6, 3-8.
- Lundberg, A., Ovenfors, C.O., & Saltin, B. (1967). Effect of physical training on school-children with cerebral palsy. *Acta Paediatrica Scandinavica*, 56, 182-188.
- Lundberg, A. (1976). Oxygen consumption in relation to work load in students with cerebral palsy. *Journal of Applied Physiology*, 40, 873-875.
- Lundberg, A. (1978). Maximal aerobic capacity of young people with spastic cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 20, 205-210.
- Martin, D. (1994). *Προπόνηση στη παιδική και εφηβική ηλικία*. Εκδόσεις Σάλτο.
- McGibbon, N.H., Andrade, C.K., Widener, G., & Cintas, H.L. (1998). Effect of an equine-movement therapy program on gait, energy expenditure and motor function in children with spastic cerebral palsy: a pilot study. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 40, 754-762.
- McKinnon, J.R., Noh, S., Lariviere, J., MacPhail, A., Allan, D.E., & Laliberte, D. (1995). A study of therapeutic effects of horseback riding for children with cerebral palsy. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*, 15, 17-34.
- Nordmark, E., Hagglund, G., & Jarnlo, G.B. (1997).

- Reliability of the gross motor function measure in cerebral palsy. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 29, 25-28.
- Palisano, R., Rosenbaum, P., Walter, S., Russell, D., Wood, E., & Galuppi, B. (1997). Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 39, 214-223.
- Parker, D.F., Carriere, L., Hebestreit, H., Salsberg, A., & Bar-Or, O. (1993). Muscle performance and gross motor function of children with spastic cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 35, 17-23.
- Pitetti, K.H., Fernadez, J.E., & Lanciault, M.C. (1991). Feasibility of an exercise program for adults with cerebral palsy: A Pilot study. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 8, 333-341.
- Quinton, M. (1995). *Neurodevelopmental Treatment baby courses*. Unpublished lecture notes.
- Riechert, H., Bruhn, U., Schwalm, U., & Schnizer, W. (1977). Endurance training within a program of physical education in children predominantly with cerebral palsy. *Medizinische Welt*, 28, 1694-1701.
- Rimmer, J.H. (2001). Physical fitness levels of persons with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 43, 208-212.
- Robson, P. (1972). Cerebral palsy and physical fitness. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 14, 811-813.
- Russell, D.J., Rosenbaum, P.L., Cadman, D.T., Cowland, C., Hardy, S., & Jarvis, S. (1989). The gross motor function measure: A means to evaluate the effect of physical therapy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 31, 341-352.
- Russell, D.J., Rosenbaum, P., Gowland, C., Hardy, S., Lane, M., Plews, N., et al. (1993). *Gross motor function measure manual* (2nd ed.). Hamilton: McMaster University.
- Russell, D., Palisano, R., Walter, S., Rosenbaum, P., Gemus, M., Gowland, C., et al. (1998). Evaluating motor function in children with Down syndrome: validity of the GMFM. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 40, 693-701.
- Shephard, R.J. (1990). *Fitness in special populations*. Champaign, IL: Humans Kinetics.
- Sherrill, C., Adams-Mushett, C., & Jones, J.A. (1986). Classification and other issues in sports for blind, cerebral palsied, les autres and amputee athletes. In: C. Sherrill (Ed.), *Sport and disabled athletes* (pp. 113-130). Champaign, IL: Humans Kinetics.
- Sherrill, C. (1998). *Adapted Physical Activity, Recreation and Sport: Crossdisciplinary and Lifespan*. 5th ed. Dubuque, IA: WCB/McGraw-Hill.
- Simeonsson, R.J., Cooper, D.H., & Scheiner, A.P. (1982). A review and analysis of the effectiveness of early intervention programs. *Pediatrics*, 69, 635-641.
- Teplin, S.W., Howard, J.A., & O'Connor, M.J. (1981). Self-concept of young children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 23, 730-738.
- Thomas, S.S., Buckon, E.C., Phillips, S.D., Aiona, D.M., & Sussman, D.M. (2001). Interobserver reliability of the Gross Motor Performance Measure: preliminary results. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 43, 97-102.
- Thomas, J., Lee, A., & Thomas, K. (1988). *Physical education for children*. Champaign, IL: Humans Kinetics.
- Tsorlakis, N., Evaggelina, C., Grouios, G. & Tsorbatzoudis, C. (2004). Effect of intensive Neurodevelopmental treatment in gross motor function of children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 46, 740-745.
- Unnithan, V.B., Clifford, C., & Bar-Or, O. (1998). Evaluation by exercise testing of the child with cerebral palsy. *Sports Medicine*, 26, 239-251.

