



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ**



**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΝΕΥΡΟΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

Διευθυντής ΠΜΣ: Καθηγητής ΕΥΘΥΜΙΟΣ Γ. ΔΑΡΔΙΩΤΗΣ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**" Αντιμετώπιση της σπαστικότητας σε παιδιά με εγκεφαλική
παράλυση."**

**Ιωάννης Τάτσης
Φυσίατρος**

**Υπεβλήθη για την εκπλήρωση μέρους των απαιτήσεων για την απόκτηση του
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης «ΝΕΥΡΟΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ»**

Λάρισα, Ιούνιος 2025



**UNIVERSITY OF THESSALY
SCHOOL OF HEALTH SCIENCES
DEPARTMENT OF MEDICINE**



**POSTGRADUATE PROGRAM
NEUROREHABILITATION**

Postgraduate Program Director: Professor EFTHIMIOS G. DARDIOTIS

Postgraduate Thesis

«Treatment of spasticity in children with cerebral palsy»

Ioannis Tatsis, Physical Medicine and Rehabilitation Doctor

Submitted for partial completion
of requirements in order to obtain
the Master of Science Degree on
«NEUROREHABILITATION»

Larissa, June 2025

«Βεβαιώνω ότι η παρούσα διπλωματική εργασία είναι αποτέλεσμα δικής μου δουλειάς και δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής. Στις δημοσιευμένες ή μη δημοσιευμένες πηγές έχω χρησιμοποιήσει εισαγωγικά και όπου απαιτείται έχω παραθέσει τις πηγές τους στο τμήμα της βιβλιογραφίας:

Υπογραφή: »

ΤΑΤΣΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Σχολή Επιστημών Υγείας, Τμήμα Ιατρικής, 2025

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΕΥΘΥΜΙΟΣ Γ. ΔΑΡΔΙΩΤΗΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Επιβλέπων:

Μάρκος Σγάντζος Αναπληρωτής Καθηγητής Φυσικής Ιατρικής και Αποκατάστασης,
Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιου Θεσσαλίας

Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή:

1. Μάρκος Σγάντζος
2. Βασίλειος Σιώκας
3. Πολυξένη Σταμάτη

Αναπληρωματικό μέλος:

Βασίλειος Σιώκας

Τίτλος εργασίας στα αγγλικά:

«Treatment of spasticity in children with cerebral palsy»

Ευχαριστίες

Με την παρούσα διπλωματική εργασία ολοκληρώνονται οι σπουδές μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών «Νευροαποκατάσταση» του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Αρχικά, επιθυμώ να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον Καθηγητή Νευρολογίας και Διευθυντή του προγράμματος κ. Δαρδιάτη Ευθύμιο ο οποίος μου έδωσε την ευκαιρία να συμμετάσχω στο πρόγραμμα. Ιδιαίτερα επιθυμώ να ευχαριστήσω τον επιβλέπων καθηγητή μου κο. Μάρκο Σγάντζο, ο οποίος με την επιστημονική του καθοδήγηση και τις εύστοχες παρατηρήσεις του με βοήθησε να φέρω εις πέρας την εργασία μου. Θέλω, επίσης, να ευχαριστήσω τη σύζυγό μου, Ειρήνη, για την πολύτιμη βοήθεια και συνεχή συμπαράστασή της και τα τέκνα μου Δημήτριο, Ορέστη και Ευάγγελο για την υπομονή και την κατανόησή τους. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου, Δημήτριο και Ασημένια, καθώς και τα αδέρφια μου Χριστίνα και Γεώργιο, οι οποίοι υπήρξαν πάντα ανεκτίμητο στήριγμα για μένα και στους οποίους οφείλω όλη την πορεία των σπουδών μου, μέχρι σήμερα.

Τάτσης Ιωάννης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εγκεφαλική παράλυση (ΕΠ) αποτελεί τη συχνότερη αιτία κινητικής αναπηρίας στην παιδική ηλικία και χαρακτηρίζεται από μία ετερογενή ομάδα διαταραχών της κίνησης και της στάσης, αποτέλεσμα μη προοδευτικής βλάβης στον αναπτυσσόμενο εγκέφαλο. Η σπαστικότητα, ως το κυρίαρχο κινητικό σύμπτωμα της σπαστικής μορφής της ΕΠ, επηρεάζει τη λειτουργικότητα και την ποιότητα ζωής των παιδιών, περιορίζοντας τη συμμετοχή τους στις καθημερινές δραστηριότητες. Η παρούσα εργασία εστιάζει στην ανασκόπηση των κυριότερων μεθόδων παρέμβασης για την αντιμετώπιση της σπαστικότητας, βάσει των σύγχρονων βιβλιογραφικών δεδομένων. Παρουσιάζονται φαρμακευτικές θεραπείες, φυσικοθεραπευτικές, εργοθεραπευτικές και λογοθεραπευτικές προσεγγίσεις, επεμβατικές τεχνικές, καθώς και νεότερες τεχνολογικές εφαρμογές όπως ο λειτουργικός ηλεκτρικός ερεθισμός και η ρομποτική αποκατάσταση. Η ανάλυση καταδεικνύει τη σημασία της διεπιστημονικής και εξατομικευμένης προσέγγισης στη θεραπευτική αντιμετώπιση της σπαστικότητας, με στόχο τη βελτίωση της λειτουργικότητας και της ποιότητας ζωής των παιδιών με ΕΠ.

Λέξεις-κλειδιά: σπαστικότητα, εγκεφαλική παράλυση, παιδιά, αποκατάσταση, θεραπευτικές παρεμβάσεις

ABSTRACT

Cerebral palsy (CP) is the most common cause of motor disability in childhood, characterized by a heterogeneous group of movement and posture disorders resulting from a non-progressive lesion in the developing brain. Spasticity, the primary motor symptom of the spastic type of CP, affects the functionality and quality of life of children, limiting their participation in everyday activities. This study presents a literature-based review of the main intervention methods for managing spasticity in children with CP. It examines pharmacological treatments, physiotherapy, occupational therapy and speech therapy approaches, invasive procedures, and emerging technological solutions such as functional electrical stimulation and robotic rehabilitation. The analysis highlights the importance of an interdisciplinary and individualized approach to treatment, aiming to improve both functional capacity and quality of life in children with CP.

Key words: spasticity, cerebral palsy, children, rehabilitation, therapeutic interventions

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΠΑΡΑΛΥΣΗ

2.1 Ορισμός της Εγκεφαλικής Παράλυσης

2.2 Επιδημιολογία της Εγκεφαλικής Παράλυσης

2.3 Αιτιολογία

2.4 Είδη Εγκεφαλικής Παράλυσης

2.4.1 Σπαστική Εγκεφαλική Παράλυση

2.4.2 Δυσκινητική Εγκεφαλική Παράλυση

2.4.3 Αταξική Εγκεφαλική Παράλυση

2.4.4 Μικτή Μορφή

2.5 Διάγνωση και Παρακολούθηση

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΣΠΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ

3.1 Η Σπαστικότητα ως Βασικό Σύμπτωμα της Εγκεφαλικής Παράλυσης

3.2 Κλινικές Εκδηλώσεις της Σπαστικότητας

3.3 Επιπτώσεις της Σπαστικότητας στη Λειτουργικότητα του Παιδιού

3.4 Μέθοδοι Αξιολόγησης της Σπαστικότητας

3.5 Διαφορική Διάγνωση

3.6 Στόχοι και Προκλήσεις στην Αποκατάσταση της Σπαστικότητας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΒΑΣΙΚΕΣ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

4.1 Φυσικοθεραπευτικές Παρεμβάσεις

4.1.1 Παθητικές και Ενεργητικές Διατάσεις (Stretching)

4.1.2 Νευρομυϊκή Επανεκπαίδευση

4.1.3 Θεραπεία με χρήση εργαλείων (Task-oriented training)

4.1.4 Χρήση Ορθωτικών Μέσων (Orthotics)

4.1.5 Θεραπευτική Άσκηση (Strengthening & Endurance Training)

4.1.6 Υδροθεραπεία

4.1.7 Ιπποθεραπεία

4.2 Εργοθεραπευτικές παρεμβάσεις

4.3 Φαρμακευτικές Παρεμβάσεις

4.3.1 Baclofen (Μπακλοφένη)

4.3.2 Botulinum Toxin Type A (BoNT-A)

4.3.3 Diazepam (Διαζεπάμη)

4.3.4 Dantrolene

4.3.5 Tizanidine / Clonidine (σπανιότερα)

4.4 Επεμβατικές Τεχνικές

4.4.1 Ενδοραχιαία Χορήγηση Baclofen (Intrathecal Baclofen – ITB)

4.4.2 Επιλεκτική Ραχιαία Ριζοτομία (Selective Dorsal Rhizotomy – SDR)

4.4.3 Ορθοπεδικές Επεμβάσεις

4.5 Τεχνολογικές Παρεμβάσεις

4.5.1 Ηλεκτρική διέγερση (NMES/FES)

4.5.2 Ρομποτικά Συστήματα Αποκατάστασης

4.5.3 Εικονική Πραγματικότητα (Virtual Reality – VR)

4.6 Λογοθεραπευτικές Παρεμβάσεις

4.6.1 Παρεμβάσεις για Στοματοπροσωπικές Λειτουργίες (Μάσηση, Σίτιση, Σιελόρροια)

- **Λειτουργική Εκπαίδευση Μάσησης (Functional Chewing Training – FuCT)**
- **Παθητικές και Ενεργητικές Στοματοκινητικές Ασκήσεις**
- **Νευρομυϊκή Ηλεκτρική Διέγερση (NMES)**

4.6.2 Παρεμβάσεις για Φωνητικές & Ομιλιακές Λειτουργίες (Φωνή, Ομιλία)

- **Εντατική Θεραπεία Ομιλίας βάσει Αρχών Μάθησης Κινήσεων**
- **Εντατική Φωνητική Θεραπεία LSVT LOUD**
- **Τηλεθεραπεία Δυσαρθρίας (μέσω διαδικτύου)**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΣΠΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑ ΜΕ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΠΑΡΑΛΥΣΗ

5.1 Νεότερες Φαρμακευτικές Προσεγγίσεις

5.2 Προηγμένα Ρομποτικά Συστήματα

5.3 Νευροτροποποίηση – Νέα Ερευνητικά Πεδία

5.4 Ψηφιακή Ιατρική & Machine Learning

5.5 Κλινικές Κατευθυντήριες Οδηγίες & Ερευνητικά Κενά

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εγκεφαλική παράλυση (ΕΠ) αποτελεί την πιο συχνή αιτία κινητικής αναπηρίας στην παιδική ηλικία, με συχνότητα που εκτιμάται παγκοσμίως σε 2 έως 3 περιπτώσεις ανά 1.000 γεννήσεις. Πρόκειται για μια μόνιμη, αλλά μη προοδευτική βλάβη του αναπτυσσόμενου εγκεφάλου, η οποία επηρεάζει τη στάση και την κίνηση του σώματος, με ποικίλη κλινική εικόνα και βαρύτητα. Ανάλογα με την εντόπιση και την έκταση της βλάβης, η ΕΠ συνοδεύεται από διαταραχές στην αισθητικότητα, την επικοινωνία, την αντίληψη, τη μάθηση, αλλά κυρίως από κινητικές διαταραχές όπως η σπαστικότητα (Siokas, Kardaras et al. 2019).

Η σπαστικότητα είναι η πιο συχνή μορφή κινητικής δυσλειτουργίας σε παιδιά με ΕΠ και ορίζεται ως μια ταχύτητα-εξαρτώμενη αύξηση του μυϊκού τόνου, αποτέλεσμα υπεραντανακλαστικότητας λόγω βλάβης των ανώτερων κινητικών νευρώνων (Siokas, Aloizou et al. 2018). Η παρουσία της προκαλεί σημαντικές δυσκολίες στην καθημερινή λειτουργικότητα, συμβάλλει στη δημιουργία παραμορφώσεων, και περιορίζει τη δυνατότητα ανεξάρτητης κινητικότητας και συμμετοχής του παιδιού στις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής. Εξαιτίας των επιπλοκών που επιφέρει, η αντιμετώπισή της αποτελεί βασικό άξονα στη στρατηγική αποκατάστασης παιδιών με ΕΠ.

Η πολυπλοκότητα της σπαστικότητας απαιτεί πολυεπίπεδη θεραπευτική προσέγγιση, η οποία περιλαμβάνει φαρμακευτική αγωγή, φυσικοθεραπεία, εργοθεραπεία, ενδομυϊκές εγχύσεις βοτουλινικής τοξίνης (Xiromerisiou, Lampropoulos et al. 2023), καθώς και επεμβατικές τεχνικές όπως η ενδοραχιαία έγχυση baclofen και η επιλεκτική ραχιαία ριζοτομία. Παράλληλα, η πρόοδος στην τεχνολογία έχει φέρει στο προσκήνιο νέες μεθόδους αποκατάστασης, όπως ο λειτουργικός ηλεκτρικός ερεθισμός και η χρήση ρομποτικών βοηθημάτων (Nousia, Martzoukou et al. 2020).

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι να εξετάσει συνολικά τις υπάρχουσες μεθόδους αντιμετώπισης της σπαστικότητας σε παιδιά με εγκεφαλική παράλυση, παρουσιάζοντας τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα και την αποτελεσματικότητά τους σύμφωνα με τα σύγχρονα ερευνητικά δεδομένα. Η εργασία φιλοδοξεί να προσφέρει ένα δομημένο πλαίσιο που θα βοηθήσει επαγγελματίες υγείας στην επιλογή της κατάλληλης προσέγγισης, ανάλογα με τις ανάγκες κάθε παιδιού, και να εντοπίσει τα κενά στη βιβλιογραφία που χρήζουν περαιτέρω ερευνητικής διερεύνησης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΠΑΡΑΛΥΣΗ

2.1 Ορισμός της Εγκεφαλικής Παράλυσης

Η εγκεφαλική παράλυση (ΕΠ, cerebral palsy) είναι ένας όρος-ομπρέλα που αναφέρεται σε μια ομάδα μόνιμων διαταραχών της ανάπτυξης της κίνησης και της στάσης του σώματος, οι οποίες προκαλούν περιορισμούς στη λειτουργικότητα και οφείλονται σε μη εξελικτικές (μη προοδευτικές) βλάβες ή ανωμαλίες που συνέβησαν στον ανώριμο εγκέφαλο του εμβρύου ή του βρέφους. Με άλλα λόγια, πρόκειται για μια μόνιμη αλλά μη εξελισσόμενη βλάβη του αναπτυσσόμενου εγκεφάλου, που οδηγεί σε κινητικά ελλείμματα τα οποία παραμένουν διά βίου (Rosenbaum *et al.*, 2007). Η ΕΠ δεν είναι ενιαία νόσος αλλά ένα ετερογενές κλινικό σύνδρομο – η αιτιολογία και η κλινική εικόνα ποικίλλουν σημαντικά μεταξύ ασθενών. Συχνά συνυπάρχουν και άλλες διαταραχές πέραν των κινητικών (π.χ. επιληψία, διαταραχές αισθήσεων ή αντίληψης), όμως το κοινό στοιχείο που ορίζει την ΕΠ είναι η πρόιμη εμφάνιση μόνιμων κινητικών διαταραχών λόγω μη εξελισσόμενης εγκεφαλικής βλάβης.

2.2 Επιδημιολογία της Εγκεφαλικής Παράλυσης

Η εγκεφαλική παράλυση είναι η πιο συχνή αιτία κινητικής αναπηρίας στην παιδική ηλικία, με μέση συχνότητα εμφάνισης περίπου 2 ανά 1000 ζώντες γεννήσεις. Σε παγκόσμιο επίπεδο η εκτιμώμενη επικράτηση βρίσκεται κοντά σε αυτό το επίπεδο, αν και παρουσιάζει διακυμάνσεις ανάλογα με τον πληθυσμό και το επίπεδο ιατρικής φροντίδας. Στις ανεπτυγμένες χώρες έχει παρατηρηθεί μια σταδιακή μείωση – πρόσφατη ανάλυση δείχνει ότι η επίπτωση στις υψηλού εισοδήματος χώρες έχει υποχωρήσει σε περίπου 1,5–1,6 ανά 1000 γεννήσεις. Αντίθετα, σε περιοχές με περιορισμένους πόρους η συχνότητα μπορεί να είναι υψηλότερη (έως ~3 ανά 1000) ή και περισσότερο, εν μέρει λόγω ανεπαρκούς περιγεννητικής φροντίδας. Συνολικά,

παρά τη βελτίωση της επιβίωσης πολύ πρόωρων νεογνών, η συνολική επίπτωση της ΕΠ έχει παραμείνει σχεδόν σταθερή τις τελευταίες δεκαετίες. Μεγάλα πληθυσμιακά μεταγραφικά μητρώα, όπως το ευρωπαϊκό SCPE, βοηθούν στην παρακολούθηση των τάσεων και την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των προληπτικών παρεμβάσεων.

2.3 Αιτιολογία

Τα αίτια της εγκεφαλικής παράλυσης είναι πολυπαραγοντικά και ποικίλα. Ιστορικά θεωρήθηκε ότι η περισσότερη ΕΠ οφείλεται σε περιγεννητική ασφυξία κατά τον τοκετό, όμως σύγχρονες μελέτες δείχνουν ότι το ~75% των περιπτώσεων σχετίζεται με προγεννητικούς παράγοντες, ενώ μόλις ~10–18% αποδίδεται σε επιπλοκές κατά τον τοκετό ή στη νεογνική περίοδο. Πράγματι, η πλειονότητα των περιστατικών ΕΠ οφείλεται σε γεγονότα πριν ή κατά την κύηση, όπως ενδομήτριες λοιμώξεις, εγκεφαλικές δυσπλασίες ή προγεννητικά αγγειακά επεισόδια στο έμβρυο, ενώ ένα μικρότερο ποσοστό συνδέεται με περιγεννητικούς κινδύνους (ασφυξία ή τραυματισμός κατά τη γέννα) ή μεταγεννητικές βλάβες του ανώριμου εγκεφάλου (π.χ. ενδοκρανιακή αιμορραγία, νεογνική εγκεφαλοπάθεια, λοιμώξεις του ΚΝΣ). Η προωρότητα αποτελεί σημαντικό παράγοντα κινδύνου – όσο μικρότερη είναι η ηλικία κύησης και το βάρος γέννησης, τόσο αυξάνει η πιθανότητα εμφάνισης ΕΠ. Για παράδειγμα, τα βρέφη με βάρος <1500 γραμμάρια έχουν δεκάδες φορές μεγαλύτερο κίνδυνο σε σύγκριση με τελειόμηνα νεογνά φυσιολογικού βάρους. Σε ορισμένα παιδιά, η ΕΠ μπορεί να συνδέεται με *γενετικούς/μοριακούς παράγοντες* ή συγγενείς ανωμαλίες του εγκεφάλου – σύγχρονες έρευνες αναδεικνύουν γενετικές μεταλλάξεις που εμπλέκονται στην παθογένεια ενός ποσοστού περιστατικών, οδηγώντας στην αντίληψη ότι η ΕΠ μπορεί να αποτελεί το κοινό τελικό αποτέλεσμα πολλαπλών αιτιολογικών οδών (MacLennan *et al.*, 2015) (Siokas, Dardiotis *et al.* 2017)

2.4 Είδη Εγκεφαλικής Παράλυσης

Η ταξινόμηση της ΕΠ βασίζεται κυρίως στον τύπο της κινητικής διαταραχής που επικρατεί στην κλινική εικόνα, σύμφωνα με διεθνείς οδηγίες. Το παραδοσιακό σύστημα

ταξινόμησης (Ingram, Hagberg) έχει πλέον αντικατασταθεί από την απλούστερη κατάταξη που πρότεινε το ευρωπαϊκό δίκτυο Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE). Τρεις είναι οι κύριες μορφές:

2.4.1 Σπαστική Εγκεφαλική Παράλυση

Αποτελεί τον συχνότερο τύπο, παρατηρούμενος στο 70–80% των περιπτώσεων. Χαρακτηρίζεται από αυξημένο μυϊκό τόνο (σπαστικότητα) και δυσκαμψία των άκρων. Μπορεί να εμφανίζεται ως:

- **Σπαστική διπληγία** (κάτω άκρα κυρίως)
- **Σπαστική τετραπληγία** (και τα τέσσερα άκρα)
- **Σπαστική ημιπληγία** (η μισή πλευρά του σώματος)

2.4.2 Δυσκινητική Εγκεφαλική Παράλυση

Περιλαμβάνει άθετες και δυστονίες, με ακούσιες, βραδείες ή απότομες κινήσεις, κυρίως στον κορμό, τα άκρα και το πρόσωπο. Αποτελεί το 10–15% των περιπτώσεων και σχετίζεται με βλάβες στα βασικά γάγγλια.

2.4.3 Αταξική Εγκεφαλική Παράλυση

Εμφανίζεται με αστάθεια, έλλειψη συντονισμού, διαταραχή ισορροπίας και τρόμο, κυρίως σε δραστηριότητες ακριβείας. Αφορά λιγότερο από το 5% των περιπτώσεων.

2.4.4 Μικτή Μορφή

Συνδυάζει χαρακτηριστικά περισσότερων του ενός τύπου, με πιο συχνό συνδυασμό τη σπαστικότητα και τη δυσκινησία.

Πίνακας 1. Τύποι εγκεφαλικής παράλυσης

Τύπος ΕΠ	Χαρακτηριστικά	Συχνότητα
Σπαστική	Αυξημένος μυϊκός τόνος, δυσκαμψία	70–80%
Δυσκινητική	Άθετες, δυστονικές κινήσεις	10–15%
Αταξική	Αστάθεια, τρόμος, ασυντόνιστες κινήσεις	<5%
Μικτή	Συνδυασμός σπαστικότητας και άλλων τύπων	Μεταβλητή

2.5 Διάγνωση και Παρακολούθηση

Η διάγνωση βασίζεται:

- Στο ιστορικό και την κλινική εξέταση
- Σε νευροαπεικονιστικά ευρήματα (MRI εγκεφάλου)
- Σε σταθμισμένα αναπτυξιακά τεστ (π.χ. HINE, GMFM)

Η έγκαιρη παρέμβαση είναι κρίσιμη για την πρόληψη επιπλοκών, όπως η σπαστικότητα και οι δευτερογενείς μυοσκελετικές παραμορφώσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΣΠΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ

3.1 Η Σπαστικότητα ως Βασικό Σύμπτωμα της Εγκεφαλικής Παράλυσης

Η σπαστικότητα αποτελεί το κυρίαρχο νευρομυϊκό χαρακτηριστικό της σπαστικής μορφής της εγκεφαλικής παράλυσης και εντοπίζεται στο 70–80% των περιπτώσεων. Σύμφωνα με τον ορισμό της Εταιρείας Νευροεπιστημών (SPASM project), πρόκειται για «ταχύτητα-εξαρτώμενη αύξηση του μυϊκού τόνου, που συνοδεύεται από υπεραντανακλαστικότητα των διατακτικών αντανακλαστικών, λόγω βλάβης του άνω κινητικού νευρώνα»(Beka, Marogianni et al. 2022).

Η παθοφυσιολογία της σπαστικότητας σχετίζεται με την απώλεια ανασταλτικής δράσης των κατιόντων κινητικών οδών στον νωτιαίο μυελό. Η απουσία αναστολής οδηγεί σε αυξημένη ενεργοποίηση των μυών, δυσχέρεια στον εκούσιο κινητικό έλεγχο, μυϊκή δυσκαμψία και διαταραχή του κινητικού σχεδιασμού. Οι αλλοιώσεις αφορούν κυρίως το φλοιό, τα βασικά γάγγλια και την πυραμιδική οδό, επηρεάζοντας την αλληλεπίδραση αισθητικής και κινητικής πληροφορίας(Clarimon, Xiromerisiou et al. 2005).

3.2 Κλινικές Εκδηλώσεις της Σπαστικότητας

Κλινικά, η σπαστικότητα εκδηλώνεται με επίμονα αυξημένο μυϊκό τόνο και αντίσταση στην παθητική κίνηση των αρθρώσεων. Ένα χαρακτηριστικό είναι ότι η αντίσταση του μυός είναι ταχύτητα-εξαρτώμενη – δηλαδή όσο πιο γρήγορα εκτείνεται ένας σπαστικός μυς, τόσο μεγαλύτερη αντίσταση προβάλλει. Αυτό οδηγεί στο φαινόμενο “*μαχαίρι που κλείνει*” (clasp-knife), όπου αρχικά υπάρχει έντονη αντίσταση και ξαφνική χαλάρωση κατά την παθητική διάταση. Αντίθετα με άλλες μορφές υπερτονίας, στη σπαστικότητα η αύξηση του τόνου εντοπίζεται συνήθως ασύμμετρα στους αγωνιστές/ανταγωνιστές (π.χ. κάμψη ή έκταση) και συνοδεύεται από υπερτονικά αντανακλαστικά. Συνηθισμένα σημεία είναι οι έντονες και υπερδραστήριες μυϊκές αντανακλαστικές αντιδράσεις (υπερρεφλεξία) και η παρουσία κλώνου (ρυθμικές συσπάσεις μετά από αιφνίδια διάταση). Άλλα κλινικά ευρήματα περιλαμβάνουν παθολογικό σημείο Babinski, μυϊκή δυσκαμψία και σπασμούς, αδυναμία στους προσβεβλημένους μυς και χαρακτηριστικές ανώμαλες στάσεις των άκρων. Με την πάροδο του χρόνου, η χρόνια σπαστικότητα μπορεί να οδηγήσει σε βράχυνση μυών και μόνιμες παραμορφώσεις των αρθρώσεων (π.χ. ιπποποδία, κάμψη γονάτων, εξαρθρώματα ισχίων), λόγω των παρατεταμένων συσπάσεων και ανισορροπιών στους μυς. Οι κλινικές εκδηλώσεις διαφέρουν ανάλογα με τη σοβαρότητα και την κατανομή: για παράδειγμα, σε σπαστική διπληγία

παρατηρείται “ψαλιδωτή” βάδιση με προσαγωγή των μηρών, ενώ σε σπαστική ημιπληγία τυπική είναι η κάμψη του αγκώνα και η περιαγωγή του πάσχοντος σκέλους κατά το βάδισμα. Συνολικά, η σπαστικότητα προκαλεί δυσκαμψία των μελών και επηρεάζει την εκτέλεση των εκούσιων κινήσεων του παιδιού(Siokas, Aloizou et al. 2018).

3.3 Επιπτώσεις της Σπαστικότητας στη Λειτουργικότητα του Παιδιού

Η παρουσία έντονης σπαστικότητας έχει σημαντικές επιπτώσεις στην καθημερινή λειτουργικότητα του παιδιού και στην ποιότητα ζωής του. Λόγω του αυξημένου τόνου και της μειωμένης ελέγξιμης μυϊκής δραστηριότητας, τα παιδιά με σπαστικότητα δυσκολεύονται σε βασικές κινητικές δεξιότητες όπως η βάδιση, η ισορροπία, η χρήση των άνω άκρων και η εκτέλεση λεπτών χειρισμών. Για παράδειγμα, ένα παιδί με σπαστική τετραπληγία μπορεί να αδυνατεί να σταθεί ή να περπατήσει ανεξάρτητα, ενώ ακόμα και καθιστές δραστηριότητες ή η χρήση χεριών (π.χ. κράτημα αντικειμένων) επηρεάζονται. Αυτό οδηγεί σε περιορισμούς στις δραστηριότητες καθημερινής ζωής (ADLs), όπως η ένδυση, η σίτιση και η προσωπική υγιεινή, κάνοντας το παιδί πιο εξαρτημένο από φροντίδα τρίτων. Επιπλέον, η σπαστικότητα συχνά συνοδεύεται από πόνο και δυσφορία στους μύες και στις αρθρώσεις λόγω των συνεχών σπασμών και πιθανών παραμορφώσεων(Moraitou, Hadjigeorgiou et al. 2011). Ειδικότερα, σε αναπτυσσόμενα παιδιά, η επίμονη υπέρτονία μπορεί να προκαλέσει εξάρθρωμα ισχίου ή σκολίωση, επιβαρύνοντας το μυοσκελετικό σύστημα και απαιτώντας χειρουργικές παρεμβάσεις για τη διόρθωση των παραμορφώσεων. Όλες αυτές οι επιπτώσεις περιορίζουν τη συμμετοχή του παιδιού σε παιχνίδι, εκπαίδευση και κοινωνικές δραστηριότητες, μειώνοντας την συνολική του ποιότητα ζωής.

Ταυτόχρονα, η ψυχοκοινωνική διάσταση είναι σημαντική: τα παιδιά με σοβαρή σπαστικότητα ενδέχεται να εμφανίζουν απογοήτευση ή χαμηλή αυτοπεποίθηση λόγω των κινητικών τους περιορισμών. Οι γονείς και φροντιστές επίσης επιβαρύνονται, καθώς καλούνται να παρέχουν συνεχή υποστήριξη στην κίνηση, στη φροντίδα και στις θεραπείες, γεγονός που αυξάνει το φορτίο φροντίδας. Μελέτες δείχνουν ότι η μείωση της σπαστικότητας μπορεί να βελτιώσει τη γενική κινητική λειτουργία (όπως μετράται π.χ. με το Gross Motor Function Measure) και έτσι να διευκολύνει την ανεξάρτητη εκτέλεση δραστηριοτήτων, ελαφρύνοντας το βάρος τόσο για το παιδί όσο και για την

οικογένεια (Akinola, 2021). Συγκεκριμένα, η ύφεση της υπέρτονίας επιτρέπει πιο ομαλές κινήσεις, γεγονός που βελτιώνει την κινητική ανάπτυξη και την εμπλοκή σε θεραπευτικές δραστηριότητες, με τελικό αποτέλεσμα την ενίσχυση της αυτονομίας του παιδιού (Akinola, 2021). Επομένως, η αντιμετώπιση της σπαστικότητας δεν στοχεύει μόνο στη σωματική ευεξία (π.χ. πρόληψη πόνου και παραμορφώσεων) αλλά και στη βελτίωση της λειτουργικότητας και της συμμετοχής του παιδιού στο σπίτι και στην κοινωνία, προάγοντας μια καλύτερη ποιότητα ζωής.

3.4 Μέθοδοι Αξιολόγησης της Σπαστικότητας

Η ακριβής αξιολόγηση της σπαστικότητας είναι ζωτικής σημασίας για τον καθορισμό κατάλληλων θεραπευτικών στρατηγικών. Υπάρχει, ωστόσο, πρόκληση στον ορισμό και τη μέτρηση της σπαστικότητας – δεν υπάρχει απόλυτα αποδεκτός ενιαίος ορισμός, και οι παραδοσιακές κλινικές δοκιμασίες συχνά πάσχουν σε αντικειμενικότητα (Nousia, Martzoukou et al. 2020). Οι μέθοδοι εκτίμησης διακρίνονται σε ποιοτικές κλινικές κλίμακες και ποσοτικές οργανικές μετρήσεις (Nourizadeh et al., 2024).

Στην κλινική πράξη, οι πιο διαδεδομένες δοκιμασίες είναι οι υποκειμενικές κλίμακες που βαθμολογούν την αντίσταση που προβάλλει ένας μυς κατά την παθητική διάταση. Η Τροποποιημένη Κλίμακα Ashworth (Modified Ashworth Scale, MAS) είναι ίσως η πιο γνωστή: πρόκειται για μια απλή κλίμακα 6 βαθμίδων (0: φυσιολογικός τόνος έως 4: ακαμψία) για την εκτίμηση του μυϊκού τόνου κατά την παθητική κίνηση. Για παράδειγμα, ένας βαθμός 1 στη MAS υποδηλώνει ελαφρά αύξηση τόνου με ένα “πιάσιμο” (catch) και απελευθέρωση, ενώ βαθμός 3 σημαίνει σημαντική αύξηση τόνου όπου η παθητική κίνηση είναι δύσκολη. Η MAS είναι δημοφιλής διότι δεν απαιτεί εξοπλισμό και εκτελείται γρήγορα στην κλινική. Εντούτοις, παρουσιάζει περιορισμούς: το αποτέλεσμα επηρεάζεται από την ταχύτητα εκτέλεσης της κίνησης και βασίζεται στην υποκειμενική αντίληψη του εξεταστή, γεγονός που μειώνει την αξιοπιστία της. Επιπλέον, η MAS δεν διακρίνει τη νευρική συνιστώσα της σπαστικότητας από τις μη νευρικές (π.χ. μυϊκή βράχυνση) και δεν παρέχει πληροφορίες για τους υποκείμενους μηχανισμούς (π.χ. αντανακλαστική υπερευαισθησία).

Μια συμπληρωματική κλινική δοκιμασία είναι η Κλίμακα Tardieu (Modified Tardieu Scale, MTS), η οποία λαμβάνει υπόψη την αντίσταση του μυός σε διαφορετικές ταχύτητες διάτασης. Στην MTS, ο εξεταστής κινεί το άκρο αργά και γρήγορα,

καταγράφοντας τη γωνία εμφάνισης του “πιασίματος” (R1) σε ταχεία κίνηση και τη μέγιστη παθητική τροχιά (R2) σε αργή κίνηση. Η διαφορά R2–R1 ποσοτικοποιεί τη δυναμική συνιστώσα της σπαστικότητας. Η κλίμακα Tardieu είναι σχετικά εύκολη στην εφαρμογή και παρουσιάζει καλή αξιοπιστία μεταξύ εξεταστών, ιδιαίτερα σε αρθρώσεις όπως ο αγκώνας και ο αστράγαλος στα παιδιά με ΕΠ. Έχει το πλεονέκτημα ότι μπορεί να συσχετιστεί με ανάλυση βάδισης (π.χ. η γωνία R1 μπορεί να συγκριθεί με το πρότυπο κίνησης). Ωστόσο, και η μέθοδος Tardieu έχει περιορισμούς, όπως έλλειψη πλήρους τυποποίησης στην εφαρμογή της και κάποια υποκειμενικά στοιχεία στην εκτίμηση του “πιασίματος” ή της αντίστασης, ειδικά όταν αξιολογούνται πολλοί μύς.

Πέρα από τις κλίμακες αυτές, υπάρχουν αντικειμενικές μέθοδοι ποσοτικής αξιολόγησης της σπαστικότητας, που χρησιμοποιούνται κυρίως σε ερευνητικά ή εξειδικευμένα κέντρα (Vasileiadis, Dardiotis et al. 2018). Μια κλασική τέτοια δοκιμασία είναι η δοκιμή εκκρεμούς (Pendulum test): το παιδί τοποθετείται ύπτια και ένα σκέλος (συνήθως η κνήμη) αφήνεται να ταλαντωθεί ελεύθερα μετά από παθητική έκταση. Σε φυσιολογικό τόνο, το σκέλος ταλαντώνεται πολλές φορές πριν σταματήσει, ενώ σε σπαστικότητα οι ταλαντώσεις αποσβένονται γρήγορα (το σκέλος “κοκαλώνει” νωρίς λόγω της αντίστασης). Μετρώντας τον αριθμό και το εύρος των ταλαντώσεων, ποσοτικοποιείται το επίπεδο της σπαστικότητας – λιγότερες ταλαντώσεις και μικρότερο εύρος υποδηλώνουν υψηλότερο τόνο. Άλλη τεχνική είναι η ηλεκτρομυογραφία (EMG) επιφανείας ή ενδομυϊκή, η οποία μπορεί να καταγράψει την ηλεκτρική δραστηριότητα των μυών κατά την παθητική διάταση ή κατά τη προσπάθεια κίνησης. Για παράδειγμα, σε έναν σπαστικό μυ μπορεί να εμφανιστούν παθολογικές εκφορτίσεις στο EMG κατά την διάταση, που αντιστοιχούν σε αντανεκλαστική υπερδραστηριότητα. Το EMG βοηθά στον εντοπισμό της ακριβούς στιγμής ενεργοποίησης του αντανεκλαστικού και διακρίνει αν η αντίσταση οφείλεται σε ενεργό μυϊκή σύσπαση ή σε παθητικούς μηχανικούς παράγοντες (Beka, Marogianni et al. 2022). Βέβαια, η ηλεκτρομυογραφία περιορίζεται στο ότι καταγράφει κυρίως επιφανειακούς μύες και δεν διαχωρίζει πάντα εύκολα τη σπαστικότητα από άλλους παράγοντες (π.χ. συνακίνηση άλλων μυών).

Άλλες καινοτόμες μέθοδοι αξιολόγησης που έχουν αναπτυχθεί πρόσφατα περιλαμβάνουν τη μέτρηση αντανεκλαστικών με ηλεκτρική διέγερση (π.χ. λόγος αντανεκλαστικού H-M), την sonoelastography υπερήχων (για εκτίμηση της σκληρότητας των σπαστικών μυών σε πραγματικό χρόνο) και τη χρήση αδρανειακών

αισθητήρων ή δυναμομετρικών συστημάτων για την αντικειμενική καταγραφή της αντίστασης κατά την κίνηση (Nourizadeh *et al.*, 2024). Για παράδειγμα, έχει αναφερθεί η χρήση φορητών αισθητήρων που μετρούν τη ροπή αντίστασης στην άρθρωση σε διάφορες ταχύτητες, παρέχοντας ποσοτικά δεδομένα. Τέτοιες τεχνολογίες υπόσχονται ακριβέστερη και πιο επαναλήψιμη μέτρηση της σπαστικότητας, όμως προς το παρόν παραμένουν κυρίως σε επίπεδο μελετών και δεν έχουν ενταχθεί ευρέως στην καθημερινή κλινική πρακτική. Σημειωτέον ότι μια πρόσφατη επισκόπηση τόνισε πως ενώ οι παραδοσιακές κλινικές κλίμακες είναι εύχρηστες, υστερούν σε αξιοπιστία και αντικειμενικότητα, υπογραμμίζοντας την ανάγκη για πιο αξιόπιστες μεθόδους μέτρησης της σπαστικότητας.

Στον παρακάτω πίνακα αναλύονται ορισμένες βασικές μέθοδοι αξιολόγησης της σπαστικότητας

Πίνακας 2: Κύριες μέθοδοι αξιολόγησης της σπαστικότητας σε παιδιά με ΕΠ.

Μέθοδος αξιολόγησης Περιγραφή και χαρακτηριστικά	
Τροποποιημένη Κλίμακα (MAS)	Ashworth Κλινική κλίμακα 6 βαθμών (0–4, με ενδιάμεσο 1+) για υποκειμενική εκτίμηση του μυϊκού τόνου κατά την παθητική διάταση. Εύχρηστη και γρήγορη (δεν απαιτεί εξοπλισμό), ωστόσο επηρεάζεται από την ταχύτητα της κίνησης και βασίζεται στην κρίση του εξεταστή. Δεν παρέχει πληροφορίες για τους μηχανισμούς της σπαστικότητας (νευρικούς/μηχανικούς).
Κλίμακα (MTS)	Tardieu Κλινική δοκιμασία που αξιολογεί τον τόνο σε αργή και γρήγορη διάταση. Καταγράφει τη γωνία “πιασίματος” (R1) σε γρήγορη κίνηση και τη μέγιστη παθητική γωνία (R2) σε αργή κίνηση, ώστε να εκτιμηθεί η δυναμική σπαστικότητα. Έχει καλή αξιοπιστία σε παιδιά με ΕΠ, όμως απαιτεί προσεκτική τυποποίηση και παραμένει σε κάποιο βαθμό υποκειμενική στην ποιότητα του catch.

Μέθοδος αξιολόγησης Περιγραφή και χαρακτηριστικά

Δοκιμή εκκρεμούς

Ποσοτική δοκιμασία: αφήνεται το κάτω άκρο να ταλαντωθεί ελεύθερα γύρω από το γόνατο. Σε φυσιολογικό μυϊκό τόνο παρατηρούνται πολλαπλές ταλαντώσεις, ενώ σε σπαστικότητα οι ταλαντώσεις μειώνονται έντονα (πρόωρη στάση λόγω αυξημένης αντίστασης). Μετράται ο αριθμός/εύρος ταλαντώσεων για εκτίμηση της βαρύτητας της σπαστικότητας. Χρησιμοποιείται κυρίως ερευνητικά.

Ηλεκτρομυογράφημα (EMG)

Καταγραφή της ηλεκτρικής δραστηριότητας του μυός με ηλεκτρόδια στην επιφάνεια ή ενδομυϊκά. Βοηθά στην ανίχνευση ακούσιας μυϊκής ενεργοποίησης κατά την παθητική κίνηση (π.χ. εμφάνιση δυναμικών δυναμικού όταν ο μυς διατείνεται απότομα). Παρέχει πληροφόρηση για τη χρονική στιγμή και την ένταση της αντανακλαστικής απάντησης. Δεν αντανακλά πλήρως βαθύτερους μυς και δεν ξεχωρίζει εύκολα άλλα αίτια αυξημένου τόνου.

H-reflex ratio: Μέτρηση του λόγου αντανακλαστικού H προς το μέγιστο σύνθετο δυναμικό (M) για ποσοτική εκτίμηση της αντανακλαστικής διεγερσιμότητας – σπάνια χρήση λόγω δυσφορίας στα παιδιά.

Άλλες δοκιμασίες

ειδικές Sonoelastography: Υπερηχογραφική αποτίμηση της σκληρότητας του μυός – ερευνητικό εργαλείο για αντικειμενική μέτρηση σπαστικότητας.

Αδρανειακοί αισθητήρες: Συσκευές που μετρούν δυναμικά τη δυσκαμψία κατά την κίνηση – απαιτούν περαιτέρω μελέτη για κλινική εφαρμογή

Όταν αξιολογείται ένα παιδί με ΕΠ, συνιστάται να συνδυάζεται η υποκειμενική εκτίμηση (π.χ. MAS/MTS) με πιο αντικειμενικές μετρήσεις, εφόσον είναι διαθέσιμες, ώστε να λαμβάνονται υπόψη τόσο η κλινική εικόνα όσο και δεδομένα που ποσοτικοποιούν το φαινόμενο. Επίσης, η εξέταση πρέπει να γίνεται σε χαλαρή κατάσταση (συνήθως το παιδί σε ύπτια θέση) και να περιλαμβάνει αξιολόγηση της

παθητικής κινητικότητας, των αντανakλαστικών (π.χ. έλεγχος κλώνου, αντανakλαστικό επιμήκυνσης) και της μυϊκής δύναμης. Είναι σημαντικό να τεκμηριώνονται οι μετρήσεις αυτές αρχικά και επαναλαμβανόμενα, ώστε να αξιολογείται η πρόοδος ή η ανταπόκριση σε θεραπευτικές παρεμβάσεις.

3.5 Διαφορική Διάγνωση

Η διαφορική διάγνωση της σπαστικότητας αφορά τη διάκριση από άλλες καταστάσεις υπερτονίας, όπως η δυσκαμψία και η δυστονία, που μπορεί να συνυπάρχουν ή να μιμούνται τη σπαστικότητα. Παρότι όλες αυτές οι διαταραχές χαρακτηρίζονται από αυξημένο μυϊκό τόνο, υπάρχουν σαφείς κλινικές διαφορές:

- **Σπαστικότητα:** Προκαλείται από βλάβη του πυραμιδικού/φλοιονωτιαίου συστήματος (ανώτερος κινητικός νευρώνας). Χαρακτηρίζεται από ταχύτητα-εξαρτώμενη αντίσταση στην παθητική κίνηση – δηλαδή ο μυς αντιστέκεται περισσότερο όταν η διάταση είναι ταχεία. Συχνά η αντίσταση δεν είναι ομοιόμορφη σε όλο το εύρος κίνησης αλλά εμφανίζει ένα “πιάσιμο” (catch) σε συγκεκριμένο σημείο (φαινόμενο *clasp-knife*). Επηρεάζει κυρίως συγκεκριμένες μυϊκές ομάδες (π.χ. καμπήρες άνω άκρων, εκτείνοντες κάτω άκρων) και συνοδεύεται από υπερτονικά αντανakλαστικά και σημείο Babinski. Η σπαστικότητα αυξάνεται με την ταχεία κίνηση ή άλλα ερεθίσματα (π.χ. αιφνίδιος ήχος μπορεί να προκαλέσει αντανakλαστική σύσπαση).
- **Δυσκαμψία (rigidity):** Πρόκειται για διαφορετικό φαινόμενο υπερτονίας, συνήθως εξαιτίας βλάβης στα εξωπυραμικά συστήματα (π.χ. στη μαύρη ουσία και τα βασικά γάγγλια, όπως στη νόσο Parkinson). Η δυσκαμψία δεν εξαρτάται από την ταχύτητα της κίνησης – η αντίσταση του μυός στην παθητική κίνηση είναι σταθερή ανεξαρτήτως αν η κίνηση είναι αργή ή γρήγορη. Επίσης, η αυξημένη αντίσταση υπάρχει προς όλες τις κατευθύνσεις της κίνησης (εξίσου σε κάμψη και έκταση), δίνοντας μια αίσθηση “μολυβδοσωλήνα” (*lead-pipe rigidity*) κατά την εξέταση. Σε πολλές περιπτώσεις δυσκαμψίας (π.χ. στη νόσο Parkinson) παρατηρείται το φαινόμενο οδοντωτού τροχού (*cogwheel*) – ένας

ρυθμικός, διακοπτόμενος χαρακτήρας στην αντίσταση, λόγω επαλληλίας του τρόμου πάνω στον αυξημένο τόνο. Κλινικά, στη δυσκαμψία τυπικά απουσιάζει το σημείο Babinski και τα υπερδραστήρια τενόντια αντανάκλαστικά, διότι η προέλευσή της δεν σχετίζεται με υπερενεργό αντανάκλαστικό τόξο αλλά με άκαμπτο μυϊκό σύστημα.

- Δυστονία: Πρόκειται για μια διαταραχή κίνησης (και όχι αμιγώς τόνος) που συχνά συνυπάρχει με την εγκεφαλική παράλυση (ιδίως στις δυσκινητικές μορφές)(Clarimon, Xiromerisiou et al. 2005). Στη δυστονία, παρατηρούνται ακούσιες, παρατεταμένες ή διαλείπουσες μυϊκές συσπάσεις που προκαλούν στρεβλές, επαναλαμβανόμενες κινήσεις και ανώμαλες στάσεις του σώματος(Marogianni, Georgouli et al. 2021). Ένας απλός τρόπος διάκρισης: η σπαστικότητα εκδηλώνεται όταν ο εξεταστής κινήσει παθητικά το άκρο, ενώ η δυστονία εμφανίζεται κυρίως κατά τη θέληση του παιδιού να κινηθεί ή σε συγκεκριμένες στάσεις. Συχνά οι δυστονικές συσπάσεις επιδεινώνονται με την προσπάθεια ή το άγχος και υποχωρούν στον ύπνο. Ο τόνος στους δυστονικούς μυς μπορεί να μεταβάλλεται – π.χ. ένας μυς να είναι πότε υπερτονικός και πότε υποτονικός, ανάλογα με τη χρονική στιγμή και το εάν εκλύεται το δυστονικό πρότυπο κίνησης. Σε αντίθεση με τη σπαστικότητα, όπου ένας μυς είναι συνεχώς αυξημένου τόνου, στη δυστονία κυριαρχεί η ακούσια ενεργοποίηση πολλών μυϊκών ομάδων ταυτόχρονα (συναγωνισμός και ανταγωνιστών – co-contraction), οδηγώντας σε συστροφικές κινήσεις(Siokas, Aloizou et al. 2021). Παράδειγμα δυστονικής στάσης στην ΕΠ είναι το “ψαλίδισμα” των ποδιών σε ορισμένες θέσεις ή οι στρεβλές κινήσεις του κορμού, που όμως απουσιάζουν όταν το παιδί είναι χαλαρό ή κοιμάται. Η διαφοροδιάγνωση δυστονίας και σπαστικότητας είναι κρίσιμη, διότι οι θεραπευτικές προσεγγίσεις διαφέρουν – π.χ. η δυστονία μπορεί να ανταποκριθεί καλύτερα σε φάρμακα για το εξωπυραμιδικό σύστημα ή σε βαθιά εγκεφαλική διέγερση, ενώ η σπαστικότητα σε αντισπασμικά και περιφερικές επεμβάσεις (Graham et al., 2016).

Συνοπτικά, η σπαστικότητα ξεχωρίζει από τη δυσκαμψία στο ότι έχει ταχύτητα-εξαρτώμενο χαρακτήρα και άνιση κατανομή αντίστασης (π.χ. “πιάσιμο” και απότομη χαλάρωση), ενώ η δυσκαμψία είναι ομοιόμορφη και ανεξάρτητη της ταχύτητας. Από

την άλλη, η δυστονία διαφοροποιείται καθώς δεν είναι στατική αύξηση του τόνου, αλλά κινητική διαταραχή με μεταβαλλόμενο τόνο και χαρακτηριστικές ακούσιες κινήσεις/στάσεις. Στην πράξη, παιδιά με ΕΠ μπορεί να εμφανίζουν μεικτές εικόνες (π.χ. σπαστικότητα με συνυπάρχουσα δυστονία), δυσχεραίνοντας τη διάγνωση. Η προσεκτική κλινική εξέταση, η αξιολόγηση σε διαφορετικές καταστάσεις (ανάπαυση, κίνηση, στρες) και ενίοτε ο ηλεκτροφυσιολογικός έλεγχος (EMG) συμβάλλουν στη σωστή διάγνωση της συνιστώσας του υπερτονίου, ώστε να επιλεγούν οι κατάλληλες θεραπευτικές παρεμβάσεις.

3.6 Στόχοι και Προκλήσεις στην Αποκατάσταση της Σπαστικότητας

Η διαχείριση της σπαστικότητας στα παιδιά με ΕΠ αποτελεί μια πολύπλευρη πρόκληση που απαιτεί ολιστική προσέγγιση. Πριν την έναρξη οποιασδήποτε θεραπείας, είναι απαραίτητο να τεθούν συγκεκριμένοι στόχοι αποκατάστασης, λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες και τις δυνατότητες κάθε παιδιού. Οι κύριοι στόχοι περιλαμβάνουν:

- **Βελτίωση της λειτουργικότητας:** Πρωταρχικός στόχος είναι η διευκόλυνση της κίνησης και των δεξιοτήτων του παιδιού. Η μείωση της σπαστικότητας στοχεύει στο να επιτρέψει πιο ελεύθερο και συντονισμένο εύρος κίνησης, ώστε το παιδί να βελτιώσει την ικανότητά του στο βάδισμα, στη στάση, στη χρήση των άνω άκρων και στην αυτοεξυπηρέτηση (Bar-On *et al.*, 2015). Για παράδειγμα, η χαλάρωση των προσαγωγών μηρών μπορεί να διευκολύνει την υγιεινή και το ντύσιμο, ενώ η μείωση του τόνου στους καμπτήρες αγκώνων μπορεί να βελτιώσει τη χρηστικότητα των χεριών. Εντέλει, στόχος είναι η αύξηση της ανεξαρτησίας του παιδιού στις καθημερινές δραστηριότητες και η ενεργότερη συμμετοχή του σε σχολικές και κοινωνικές εμπειρίες (Patel & Neelakantan, 2020).
- **Πρόληψη δευτερογενών επιπλοκών:** Η χρόνια σπαστικότητα, αν μείνει χωρίς αντιμετώπιση, οδηγεί σε μόνιμες βράχυνσεις μυών, συμβάματα (contractures) και οστικές παραμορφώσεις (π.χ. κύφωση, στροφή αρθρώσεων) που περιορίζουν ακόμη περισσότερο τη λειτουργικότητα και μπορεί να προκαλούν χρόνιο πόνο. Συνεπώς, ένας σημαντικός στόχος είναι η πρόληψη ή

ελαχιστοποίηση τέτοιων επιπλοκών. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω έγκαιρων παρεμβάσεων όπως η φυσικοθεραπεία (διατάσεις, ασκήσεις εύρους κίνησης), η χρήση ναρθήκων ή γύψων διάτασης (serial casting) για τη διατήρηση του εύρους τροχιάς, και κατά περίπτωση χειρουργικές επεμβάσεις μαλακών μορίων για την επιμήκυνση τενόντων ή απελευθέρωση μυών (Shamsoddini *et al.*, 2014). Η πρόληψη των παραμορφώσεων όχι μόνο προστατεύει τη μελλοντική κινητικότητα του παιδιού αλλά διευκολύνει και την καθημερινή φροντίδα (π.χ. ευκολότερη τοποθέτηση σε αμαξίδιο, καθαριότητα).

- Μείωση του πόνου και βελτίωση της άνεσης: Πολλά παιδιά με έντονη σπαστικότητα υποφέρουν από μυαλγίες, κράμπες ή πόνο στις αρθρώσεις λόγω της συνεχούς τάσης (Xiromerisiou, Lampropoulos *et al.* 2023). Ένας βασικός στόχος λοιπόν είναι η ανακούφιση από τον πόνο και η βελτίωση της άνεσης τόσο κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων όσο και στην ηρεμία (π.χ. τη νύχτα). Η μείωση της σπαστικότητας (μέσω φυσικοθεραπείας, φαρμάκων ή άλλων μέτρων) συχνά οδηγεί σε σημαντική ελάττωση των επώδυνων σπασμών και βελτιώνει τον ύπνο και τη διάθεση του παιδιού, συμβάλλοντας έτσι θετικά στην ποιότητα ζωής του. Επιπλέον, η καλύτερη διαχείριση του τόνου κάνει ευκολότερους τους χειρισμούς από τους φροντιστές (π.χ. λιγότερη δυσκολία στο άνοιγμα των ποδιών για περιποίηση), μειώνοντας τον κίνδυνο τραυματισμών και εξελκώσεων.
- Διατήρηση οποιασδήποτε λειτουργικής ωφέλειας της σπαστικότητας: Είναι αξιοσημείωτο ότι, σε ορισμένες περιπτώσεις, η σπαστικότητα μπορεί να προσφέρει προσαρμοστικό όφελος. Για παράδειγμα, ο αυξημένος εκτατικός τόνος στα κάτω άκρα μπορεί να βοηθήσει ένα παιδί με αδυναμία να σταθεί όρθιο (λειτουργώντας σαν “στήριγμα” στα γόνατα). Επίσης, ορισμένος τόνος μπορεί να διατηρεί τη μυϊκή μάζα και την οστική πυκνότητα σε επίπεδα υψηλότερα από ό,τι αν υπήρχε πλήρης χαλαρότητα. Συνεπώς, οι θεραπευτικοί στόχοι πρέπει να είναι ρεαλιστικοί: όχι απαραίτητα η πλήρης εξάλειψη της σπαστικότητας, αλλά η μείωσή της μέχρι του σημείου που βελτιώνει τη λειτουργία χωρίς να αφαιρεί ενδεχόμενες αντιρροπιστικές ωφέλειες (Graham *et al.*, 2016). Η ομάδα αποκατάστασης θα σταθμίσει εάν ένα συγκεκριμένο επίπεδο τόνου βοηθάει, για παράδειγμα, στη στήριξη του κορμού ή στην πρόληψη υποτονίας του κορμού, και θα στοχεύσει να μειώσει τη σπαστικότητα

κυρίως όταν αυτή είναι επιζήμια (interferes with function, causes pain or deformity).

- Εκπαίδευση και συμμετοχή της οικογένειας: Ένας συχνά παραβλεπόμενος αλλά ουσιώδης στόχος είναι η ενημέρωση και ενεργός συμμετοχή των γονέων/φροντιστών στη διαχείριση της σπαστικότητας. Η οικογένεια πρέπει να κατανοεί τη φύση της σπαστικότητας και να εκπαιδευτεί σε καθημερινές πρακτικές (π.χ. σωστές διατάσεις, τοποθετήσεις, χρήση βοηθημάτων) που βοηθούν το παιδί. Με τον τρόπο αυτό, το πρόγραμμα αποκατάστασης γίνεται πιο αποτελεσματικό και συνεχές, ενσωματώνοντας τις ασκήσεις και τις προσαρμογές στην καθημερινή ρουτίνα του παιδιού στο σπίτι.

Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων, εφαρμόζεται μια πολυεπιστημονική προσέγγιση. Η ομάδα αποκατάστασης συνήθως περιλαμβάνει παιδονευρολόγο ή παιδίατρο ειδικό στην ΕΠ, φυσίατρο, φυσικοθεραπευτή, εργοθεραπευτή, ορθωτικό και παιδοορθοπεδικό χειρουργό, μεταξύ άλλων (Akinola, 2021). Μαζί, καθορίζουν ένα ολοκληρωμένο πλάνο που μπορεί να συνδυάζει φυσικοθεραπεία/εργοθεραπεία (τεχνικές διατάσεων, ενδυνάμωσης ανταγωνιστών μυών, λειτουργική εκπαίδευση), φαρμακευτική αγωγή (μυοχαλαρωτικά από το στόματος όπως βακλοφαίνη, διαζεπάμη ή τοπικές ενέσεις αλλαντικής τοξίνης – Botox), και επεμβατικές μεθόδους όταν ενδείκνυνται (π.χ. αντλία βακλοφαίνης, επιλεκτική ραχιαία ριζοτομή ή ορθοπεδικές διορθώσεις). Σημαντικό είναι ότι δεν υπάρχει μια στάνταρ “συνταγή” για όλα τα παιδιά – το πλάνο πρέπει να είναι εξατομικευμένο, ανάλογα με τη βαρύτητα της σπαστικότητας, την κατανομή της, τις συνυπάρχουσες κινητικές διαταραχές και τους συγκεκριμένους λειτουργικούς στόχους κάθε παιδιού (Shamsoddini *et al.*, 2014).

Επιπλέον, οι στόχοι αποκατάστασης επαναξιολογούνται δυναμικά καθώς το παιδί μεγαλώνει. Για παράδειγμα, σε ένα βρέφος στόχος μπορεί να είναι να αποφευχθούν παραμορφώσεις και να ενισχυθούν φυσιολογικά κινητικά πρότυπα, ενώ σε έναν έφηβο με ΕΠ ίσως δίνεται έμφαση στην ανακούφιση του πόνου και στη διευκόλυνση της φροντίδας. Σε κάθε στάδιο, η επιτυχία ορίζεται από το κατά πόσον οι παρεμβάσεις μειώνουν τα εμπόδια που θέτει η σπαστικότητα και βελτιώνουν την ποιότητα ζωής του παιδιού και της οικογένειάς του (Patel & Neelakantan, 2020). Εν τέλει, η αντιμετώπιση της σπαστικότητας δεν είναι αυτοσκοπός, αλλά μέσο για να μπορέσει το παιδί με

εγκεφαλική παράλυση να μεγιστοποιήσει το δυναμικό του για ανάπτυξη, μάθηση και συμμετοχή στο περιβάλλον του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΒΑΣΙΚΕΣ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

4.1 Φυσικοθεραπευτικές Παρεμβάσεις

Η σπαστική μορφή εγκεφαλικής παράλυσης (ΕΠ) χαρακτηρίζεται από αυξημένο μυϊκό τόνο και μειωμένο έλεγχο κινήσεων, επηρεάζοντας την κινητικότητα, τη στάση και τις δραστηριότητες καθημερινής ζωής των παιδιών. Διάφορες φυσικοθεραπευτικές και συναφείς παρεμβάσεις έχουν αναπτυχθεί για τη διαχείριση της σπαστικότητας και τη βελτίωση της λειτουργικότητας. Στην τελευταία δεκαετία, τυχαιοποιημένες μελέτες (RCTs) και συστηματικές ανασκοπήσεις αξιολόγησαν την αποτελεσματικότητα προσεγγίσεων όπως η Νευροεξελικτική Αγωγή Bobath (NDT), η ιδιοδεκτική νευρομυϊκή διευκόλυνση (PNF), η κινησιοθεραπεία και ασκήσεις ενδυνάμωσης, οι εργοθεραπευτικές παρεμβάσεις, η υδροθεραπεία, η θεραπευτική ιππασία (hippotherapy), η ρομποτικά υποβοηθούμενη φυσικοθεραπεία και η ηλεκτρική διέγερση. Παρακάτω συνοψίζονται τα σύγχρονα ευρήματα σχετικά με την αποτελεσματικότητα αυτών των παρεμβάσεων, τόσο ως προς τη μείωση της σπαστικότητας (με δείκτες όπως η κλίμακα Ashworth/Tardieu) όσο και ως προς τη

βελτίωση λειτουργικών ικανοτήτων (π.χ. Gross Motor Function Measure – GMFM, ανάλυση βάδισης, ισορροπία, δραστηριότητες καθημερινής ζωής – ADLs).

4.1.1 Παθητικές και Ενεργητικές Διατάσεις (Stretching)

Είδη Διατάσεων

- Παθητικές Διατάσεις (Passive Stretching): Εκτελούνται χωρίς ενεργή συμμετοχή του παιδιού, συνήθως από τον θεραπευτή ή μέσω βοηθητικών μέσων (π.χ. νάρθηκες). Στόχος είναι η αύξηση του μήκους των μυών και η μείωση της βραχύνσεως που προκαλεί η σπαστικότητα.
- Ενεργητικές Διατάσεις (Active Stretching): Περιλαμβάνουν την ενεργή συμμετοχή του παιδιού στην κίνηση. Ενισχύουν τον νευρομυϊκό έλεγχο και συνδυάζονται συχνά με λειτουργικές δραστηριότητες (π.χ. κινητικά παιχνίδια ή θεραπευτική άσκηση).

Φυσιολογική Βάση και Επιδράσεις

Οι διατάσεις επιδρούν μέσω μηχανισμών όπως:

- Προσωρινή μείωση της α-κινητικής δραστηριότητας
- Βελτίωση της ελαστικότητας του μυϊκού και περιαρθρικού ιστού
- Αναστολή των υπερδραστήριων τενόντιων αντανακλαστικών (autogenic inhibition)

Ωστόσο, τα αποτελέσματα είναι συχνά παροδικά, και απαιτείται συχνή ή συνεχής εφαρμογή για τη διατήρησή τους.

Διάφορες μελέτες έχουν δείξει ότι:

- οι παθητικές διατάσεις έχουν ήπιο βραχυπρόθεσμο αποτέλεσμα στη μείωση της σπαστικότητας, αλλά τα λειτουργικά οφέλη είναι περιορισμένα χωρίς συνδυασμό με άλλες παρεμβάσεις.

- ότι η διατήρηση θέσεων διάταξης με χρήση νάρθηκα για πάνω από 6 ώρες ημερησίως έχει μεγαλύτερη επίδραση από τη βραχεία παθητική εφαρμογή.
- ότι οι ενεργητικές διατάξεις ενσωματωμένες σε παιχνίδια ή λειτουργική αποκατάσταση, συντελούν στη βελτίωση του νευρομυϊκού ελέγχου και της κινητικής λειτουργικότητας

Περιορισμοί και Συστάσεις

- Τα θεραπευτικά αποτελέσματα δεν είναι διατηρήσιμα χωρίς καθημερινή εφαρμογή.
- Οι διατάξεις δεν υποκαθιστούν άλλες παρεμβάσεις (π.χ. BoNT-A, NDT).
- Πιο αποτελεσματικές όταν εφαρμόζονται σε συνδυασμό με ενδυνάμωση, εργοθεραπεία και κινητική μάθηση.

Πίνακας 3: Σύγκριση Παθητικών και Ενεργητικών Διατάξεων

Παράμετρος	Παθητικές Διατάξεις	Ενεργητικές Διατάξεις
Εκτελεστής	Θεραπευτής ή μηχανική υποστήριξη	Το παιδί
Στόχος	Αντιμετώπιση βράχυνσης	μυϊκής Ενίσχυση κινητικού ελέγχου & ελαστικότητας
Διάρκεια επίδρασης	Παροδική	Πιο σταθερή με επανάληψη
Τεκμηρίωση	Μέτρια (●●○)	Ισχυρή όταν συνδυάζεται με λειτουργική άσκηση (●●●)

4.1.2 Νευρομυϊκή Επανεκπαίδευση

Bobath / NDT (Neurodevelopmental Treatment)

Η Νευροεξελικτική Αγωγή (Νευροαναπτυξιακή Θεραπεία, μέθοδος Bobath) αποτελεί μια από τις παλαιότερες και πιο διαδεδομένες προσεγγίσεις για την αποκατάσταση παιδιών με εγκεφαλική παράλυση (ΕΠ). Βασίζεται στην αναστολή παθολογικών αντανακλαστικών και στη διευκόλυνση φυσιολογικών προτύπων κίνησης, με στόχο τη μείωση της σπαστικότητας και τη βελτίωση του έλεγχου στάσης και κίνησης. Αν και η μέθοδος Bobath χρησιμοποιείται ευρέως επί δεκαετίες, η σύγχρονη βιβλιογραφία εγείρει ερωτήματα σχετικά με την αποτελεσματικότητά της σε σύγκριση με άλλες, πιο εξειδικευμένες παρεμβάσεις.

Η μείωση της παθολογικά αυξημένης μυϊκής τάσης (σπαστικότητας) είναι κεντρικός στόχος της μεθόδου Bobath. Πράγματι, ορισμένες μελέτες δείχνουν θετικές επιδράσεις της Νευροεξελικτικής Αγωγής στον έλεγχο του μυϊκού τόνου. Χαρακτηριστικά, σε μια κλινική μελέτη διάρκειας ενός έτους, παιδιά με σπαστική ΕΠ που έλαβαν θεραπεία Bobath εμφάνισαν σημαντική μείωση της σπαστικότητας (μέτρηση με την Κλίμακα Ashworth) μετά την παρέμβαση. Στην ίδια μελέτη παρατηρήθηκε ότι η μείωση του τόνου ήταν ιδιαίτερος εμφανής στα παιδιά με βαρύτερη κινητική εμπλοκή (GMFCS III–V), ενώ στα ηπιότερα περιστατικά σημειώθηκε και μια σχετική αύξηση της μυϊκής δύναμης. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τον θεραπευτικό στόχο της μεθόδου Bobath για αναχαίτιση των αντανακλαστικών σπαστικότητας και βελτίωση του εύρους κίνησης. Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι η μείωση της σπαστικότητας μέσω της Νευροεξελικτικής Αγωγής δεν συνεπάγεται αυτόματα και βελτίωση στην ενεργητική λειτουργική κίνηση. Στη μελέτη των Park και Kim (2017), παρότι μειώθηκε η σπαστικότητα έπειτα από πρόγραμμα NDT, δεν διαπιστώθηκε αντίστοιχη βελτίωση στην αδρή κινητική λειτουργία των παιδιών. Το εύρημα αυτό υποδηλώνει ότι ενώ η Bobath μπορεί να συμβάλει στον έλεγχο του μυϊκού τόνου, η μεταφορά αυτού του οφέλους σε λειτουργικές δεξιότητες δεν είναι εγγυημένη. Συνολικά, η διαθέσιμη τεκμηρίωση της τελευταίας δεκαετίας υποδηλώνει πως η NDT επιτυγχάνει βραχυπρόθεσμη μείωση της σπαστικότητας, αλλά απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση για τη διατήρηση και τη λειτουργική σημασία αυτής της αλλαγής.

PNF (Ιδιοδεκτική Νευρομυϊκή Διευκόλυνση)

Η μέθοδος PNF χρησιμοποιεί διαγώνια μοτίβα κίνησης και τεχνικές διάταξης/ενεργοποίησης για τη βελτίωση της νευρομυϊκής ελέγχου και της ελαστικότητας. Πρόσφατα δεδομένα δείχνουν θετικές επιδράσεις της PNF σε συγκεκριμένους τομείς. Σε μια RCT (Salphale et al., 2022) που συμμετείχαν 40 παιδιά με σπαστική διπληγία, η προσθήκη PNF πυέλου (ασκήσεις PNF για τη λεκάνη) σε ένα πρόγραμμα δραστηριοτήτων βελτίωσε σημαντικά την ισορροπία και τις παραμέτρους βάδισης συγκριτικά με την ίδια άσκηση χωρίς PNF. Μετά από 4 εβδομάδες παρέμβασης, η ομάδα με PNF παρουσίασε ανώτερη βελτίωση ($p < 0.0001$) τόσο στην Παιδιατρική Κλίμακα Ισορροπίας όσο και σε μετρήσεις συμμετρίας λεκάνης και βάδισης. Αυτό υποδηλώνει ότι στοχευμένες τεχνικές PNF μπορούν να ενισχύσουν τα λειτουργικά αποτελέσματα (π.χ. σταθερότητα κορμού, βάδιση) σε παιδιά με σπαστικότητα. Αν και η επίδραση της PNF στη μείωση του μυϊκού τόνου δεν αξιολογήθηκε άμεσα στην παραπάνω μελέτη, κλινικά η PNF διάταξη συχνά χρησιμοποιείται για βραχυπρόθεσμη μείωση της σπαστικότητας. Συνολικά, οι παρεμβάσεις PNF φαίνεται να αποτελούν ωφέλιμη συμπληρωματική στρατηγική για τη βελτίωση της λειτουργικής κινητικότητας των παιδιών με ΕΠ, ενώ χρειάζεται περισσότερη έρευνα για τις άμεσες επιδράσεις τους στους δείκτες σπαστικότητας.

4.1.3 Θεραπεία με χρήση εργαλείων (Task-oriented training)

Η κινησιοθεραπεία περιλαμβάνει ενεργητικές ασκήσεις και λειτουργική προπόνηση (task-specific training) με στόχο τη βελτίωση συγκεκριμένων κινητικών δεξιοτήτων. Ένα κύριο παράδειγμα είναι η εκπαίδευση βάδισης σε διάδρομο, συχνά με μερική υποστήριξη σωματικού βάρους (PBWSTT). Οι έρευνες υποδηλώνουν ότι τέτοιες παρεμβάσεις μπορούν να βελτιώσουν αισθητά την ικανότητα βάδισης των παιδιών με ΕΠ. Σε μια συστηματική ανασκόπηση (Willoughby et al., 2009) βρέθηκε ότι η προπόνηση σε διάδρομο είναι ασφαλής και εφικτή για παιδιά ποικίλων ηλικιών και λειτουργικών επιπέδων, με ενδείξεις αύξησης της ταχύτητας βάδισης και βελτίωσης αδρών κινητικών δεξιοτήτων ιδιαίτερα στα πιο βαριά επηρεασμένα παιδιά (GMFCS III–IV). Νεότερες ανασκοπήσεις ενισχύουν αυτά τα ευρήματα: Μετα-ανάλυση του 2024 (Alotaibi et al.) έδειξε ότι η προπόνηση με υποστήριξη βάρους οδηγεί σε σημαντικά οφέλη στην ταχύτητα και την ικανότητα βάδισης, ενώ μια άλλη ανασκόπηση 24 RCTs ανέφερε ότι το PBWSTT υπερτερεί της άσκησης αντίστασης

στην αύξηση της ταχύτητας βάδισης. Παρά τα θετικά αποτελέσματα, ορισμένες μελέτες δεν βρήκαν διαφορές όταν η εκπαίδευση σε ρομποτικό διάδρομο συγκρίθηκε με ισοδύναμη εξάσκηση εδάφους – σε παιδιά με ελαφρύτερη εμπλοκή, το PBWSTT δεν ήταν ανώτερο της συμβατικής βάδισης ως προς τη βελτίωση του βάδην και άλλων λειτουργιών. Αυτές οι διακυμάνσεις αποδίδονται σε διαφορές στο πρωτόκολλο (ταχύτητα διαδρόμου, ποσοστό υποστήριξης βάρους, συχνότητα/διάρκεια συνεδριών). Πέραν του διαδρόμου, η στοχευμένη κινητική προπόνηση (goal-directed training) έχει επίσης αποδεδειγμένη αποτελεσματικότητα. Οι Novak et al. (2019) κατατάσσουν την προπόνηση προσανατολισμένη σε συγκεκριμένους στόχους και περιβάλλον (context-focused therapy) στις αποτελεσματικές παρεμβάσεις (πράσινο φως) για τη βελτίωση λειτουργικών δεξιοτήτων στα παιδιά με ΕΠ. Συνολικά, η εντατική, επαναληπτική εξάσκηση σε ουσιώδεις δραστηριότητες (βάδισμα, μετάβαση θέσεων, ισορροπία κ.λπ.) βελτιώνει τη λειτουργικότητα και μπορεί να ενισχύσει την αντοχή και ποιότητα βάδισης, χωρίς να αυξάνει τη σπαστικότητα.

4.1.4 Χρήση Ορθωτικών Μέσων (Orthotics)

Η χρήση ορθωτικών μέσων (orthoses) αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της αποκατάστασης για την αντιμετώπιση της σπαστικότητας σε παιδιά με εγκεφαλική παράλυση, στοχεύοντας στη διατήρηση του εύρους κίνησης, βελτίωση της ευθυγράμμισης, σταθεροποίηση των αρθρώσεων και πρόληψη παραμορφώσεων.

Τύποι Ορθωτικών Μέσων:

1. AFOs (Ankle-Foot Orthoses – Ποδοκνημικές Ορθώσεις):

- Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες.
- Σταθεροποιούν την ποδοκνημική άρθρωση, περιορίζουν την ιπποποδία και βελτιώνουν τη φάση στήριξης στη βάδιση.
- Τύποι: στατικές, δυναμικές (DAFOs), με άρθρωση.

2. Knee-Ankle-Foot Orthoses (KAFOs):

- Σε παιδιά με σοβαρότερες παραμορφώσεις ή αδυναμία στα γόνατα.

- Χρησιμοποιούνται λιγότερο λόγω του όγκου και των περιορισμών κινητικότητας.

3. Supramalleolar Orthoses (SMOs):

- Παρέχουν υποστήριξη στο άκρο πόδι χωρίς να περιορίζουν το γόνατο.
- Χρήσιμες σε ήπιες αστάθειες και παιδιατρικούς χρήστες με GMFCS I–II.

4. Spinal Orthoses (π.χ. Jewett, TLSO):

- Σε παιδιά με συνοδές σκελετικές παραμορφώσεις ή μετασπαστική σκολίωση.

Στόχοι Χρήσης

- Μείωση υπερτονίας μέσω ελεγχόμενης θέσης.
- Πρόληψη/αντιμετώπιση βραχύνσεων.
- Βελτίωση λειτουργικής κινητικότητας.
- Ενίσχυση της ασφάλειας κατά το βάδισμα και τη μετακίνηση.
- Υποστήριξη συμμετρίας και σωστής φόρτισης άκρων.

Πίνακας 4: Επισκόπηση Ορθωτικών Μέσων και Ενδείξεων

Ορθωτικό Μέσο	Στόχος	Κατάλληλο για	Σχόλια
AFO	Σταθεροποίηση ποδοκνημικής, περιορισμός ιπποποδίας	GMFCS I–III	Βελτιώνει τη βάδιση και τη θέση κατά τη φόρτιση

Ορθωτικό Μέσο	Στόχος	Κατάλληλο για	Σχόλια
DAFO	Ήπια στήριξη, δυναμική ευθυγράμμιση	GMFCS I–II	Αυξάνει την ιδιοδεκτικότητα
KAFO	Έλεγχος γονάτου και ποδοκνημικής	GMFCS IV–V	Περιορίζει το εύρος κίνησης, όχι πάντα ανεκτό
SMO	Στήριξη μέσης ποδοκνημικής	GMFCS I–II	Ενδείκνυται σε παιδική ηλικία
TLSO/Spinal	Υποστήριξη κορμού, σκολίωσης	Παιδιά με συνοδές παραμορφώσεις	Συνδυάζεται με καθιστική υποστήριξη

Περιορισμοί και Συστάσεις

- Απαιτείται συχνή αναπροσαρμογή λόγω ανάπτυξης.
- Η συνεχής χρήση χωρίς φυσικοθεραπευτική υποστήριξη μπορεί να μειώσει την κινητική συμμετοχή.
- Η συμμόρφωση των παιδιών και των φροντιστών επηρεάζει την αποτελεσματικότητα.

Συμπεράσματα

Τα ορθωτικά μέσα αποτελούν ένα πολύτιμο θεραπευτικό εργαλείο για τη διαχείριση της σπαστικότητας στην παιδική ΕΠ, εφόσον χρησιμοποιούνται εξατομικευμένα και στο πλαίσιο μιας ολοκληρωμένης παρέμβασης. Η επιλογή, η κατασκευή και η παρακολούθηση θα πρέπει να πραγματοποιούνται από εξειδικευμένη ομάδα.

4.1.5 Θεραπευτική Άσκηση (Strengthening & Endurance Training)

Παραδοσιακά υπήρχε η ανησυχία ότι η ενδυνάμωση μπορεί να επιδεινώσει τη σπαστικότητα, αλλά τα σύγχρονα δεδομένα ανατρέπουν αυτή την αντίληψη. Μια μετα-ανάλυση 27 RCTs (Clin Rehabil, 2021) με 873 παιδιά/εφήβους με σπαστική ΕΠ έδειξε ότι τα προγράμματα ενδυνάμωσης οδηγούν σε σημαντικές βελτιώσεις σε πληθώρα εκβάσεων: αύξηση μυϊκής δύναμης (εκτεινόντων/καμπτήρων γονάτου και άλλων μυϊκών ομάδων), ταχύτερη βάδιση, καλύτερη ισορροπία και υψηλότερες βαθμολογίες στο Gross Motor Function Measure (συνολικό GMFM και ειδικά στις διαστάσεις D & E που αφορούν όρθια θέση και βάδιση). Σημαντικό είναι ότι δεν παρατηρήθηκε καμία επιδείνωση της σπαστικότητας – αντιθέτως, σε συνδυασμό δεικτών φάνηκε τάση βελτίωσης του μυϊκού τόνου υπέρ της ενδυνάμωσης. Επτά μελέτες στην ανασκόπηση μέτρησαν τη σπαστικότητα (με Modified Ashworth ή παρόμοια) και όλες διαπίστωσαν ότι η δύναμη δεν αύξησε τον τόνο. Αυτά τα ευρήματα ευθυγραμμίζονται με παλαιότερες παρατηρήσεις (Dodd et al., 2002; Scianni et al., 2009) ότι η προοδευτική αντίσταση δεν επιδεινώνει – και ενίοτε βελτιώνει – τη σπαστικότητα. Επομένως, οι ασκήσεις ενδυνάμωσης συστήνονται πλέον ως ασφαλείς και αποτελεσματικές: βελτιώνουν τη δύναμη και την κινητική λειτουργία (π.χ. ταχύτητα βάδισης, ισορροπία, επίδοση GMFM) χωρίς αρνητικές επιπτώσεις στον υπερτονία. Αυτό συμβάλλει στην αυξημένη αντοχή και συμμετοχή των παιδιών σε δραστηριότητες, ενισχύοντας την αυτονομία τους..

4.1.6 Υδροθεραπεία (Ασκήσεις σε νερό)

Η υδροθεραπεία, ή θεραπευτική κολύμβηση, εκμεταλλεύεται τις ιδιότητες του νερού (άνωση, αντίσταση, θερμότητα) για να διευκολύνει την κίνηση και τη χαλάρωση σε παιδιά με σπαστικότητα. Πρόσφατη scoring ανασκόπηση (Xiang et al., 2024) που εξέτασε 18 μελέτες κατέληξε ότι η συστηματική άσκηση στο νερό επιφέρει σημαντικές βελτιώσεις σε παιδιά με σπαστική ΕΠ. Συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε αξιοσημείωτη βελτίωση στην αδρή κινητικότητα (αύξηση επιδόσεων GMFM), βελτίωση της αποδοτικότητας βάδισης και άνοδος της μυϊκής δύναμης, γεγονός που μεταφράζεται σε καλύτερη ικανότητα εκτέλεσης καθημερινών δραστηριοτήτων και ανώτερη ποιότητα ζωής. Επιπλέον, οι ασκήσεις αντοχής στο νερό συνέβαλαν στη βελτίωση της καρδιοαναπνευστικής αντοχής των παιδιών. Όσον αφορά τη σπαστικότητα, τα ευρήματα είναι ενθαρρυντικά αλλά όχι απολύτως ομοιόμορφα. Λίγες μελέτες

κατέγραψαν τον τόνο με κλίμακα Ashworth: σε κάποιες αναφέρθηκε μείωση των βαθμολογιών MAS σε μυϊκές ομάδες (τετρακέφαλο, γαστροκνήμιο, προσαγωγούς) μετά από περίοδο υδροθεραπείας, ενώ άλλες δεν βρήκαν σημαντική αλλαγή. Φαίνεται ότι το ζεστό νερό και η άνωση συχνά επιτρέπουν τη χαλάρωση του υπερτονικού μυός, βελτιώνοντας το εύρος κίνησης των αρθρώσεων. Επιπλέον, καταγράφηκαν βελτιώσεις στην ισορροπία και την ευλυγισία: π.χ. αύξηση εύρους κίνησης (ROM) στις αρθρώσεις των κάτω άκρων και βελτίωση σε δοκιμασίες λειτουργικής κινητικότητας όπως το Timed Up & Go και το 6-minute walk. Αξίζει να σημειωθεί ότι προγράμματα υψηλής συχνότητας (περίπου 5 συνεδρίες την εβδομάδα) απέδωσαν τα μέγιστα αποτελέσματα. Συνολικά, η υδροθεραπεία συνιστάται ως ευεργετική συμπληρωματική παρέμβαση: μπορεί να βελτιώσει τη μυϊκή δύναμη, την αντοχή, την ισορροπία και πιθανόν να μειώσει τη σπαστικότητα βραχυπρόθεσμα, παρέχοντας στα παιδιά ένα υποστηρικτικό περιβάλλον άσκησης που διευκολύνει κινήσεις δύσκολες στην ξηρά.

4.1.7 Θεραπευτική ιππασία (Hippotherapy)

Η θεραπεία με την αρωγή του αλόγου (ιπποθεραπεία) αποτελεί μια εναλλακτική προσέγγιση που αξιοποιεί τη ρυθμική, τρισδιάστατη κίνηση του αλόγου για να προάγει τον έλεγχο κορμού, την ισορροπία και τη συμμετρία στάσης στα παιδιά με ΕΠ. Τα τελευταία χρόνια έχει συσσωρευτεί μέτριας προς υψηλής ποιότητας τεκμηρίωση υπέρ της αποτελεσματικότητάς της. Σύμφωνα με μια συστηματική ανασκόπηση του 2022 (Pantera et al.), η οποία αξιολόγησε 7 RCTs και 1 προηγούμενη ανασκόπηση, η ιπποθεραπεία έχει επαρκείς αποδείξεις (Grade B) ότι βελτιώνει πολλαπλές παραμέτρους κινητικής λειτουργίας σε παιδιά με ΕΠ. Συγκεκριμένα, αναφέρεται ότι συμβάλλει σε βελτίωση του αδρού κινητικού ελέγχου (π.χ. αύξηση βαθμολογιών GMFM), μείωση της σπαστικότητας, μεγαλύτερη συμμετρία στη μυϊκή σύσπαση και τη στάση, βελτιωμένη ισορροπία και καλύτερη ποιότητα βάδισης. Παράλληλα, έχουν παρατηρηθεί θετικές αλλαγές στη στάση του κορμού και στην ευθυγράμμιση του σώματος κατά την καθιστή θέση πάνω στο άλογο, που μεταφράζονται σε καλύτερο έλεγχο κορμού και ισορροπία. Μια μετα-ανάλυση (McDaniel et al., 2021) σημείωσε ότι η θεραπευτική ιππασία μπορεί να οδηγεί σε στατιστικώς σημαντική άνοδο στο GMFM-66 και σε τεστ ισορροπίας, σε σύγκριση με ομάδες ελέγχου χωρίς ιπποθεραπεία. Ακόμη και προσομοιωτές ιππασίας (μηχανικά άλογα) έχουν δοκιμαστεί,

με 2 μελέτες να βρίσκουν βελτίωση στον έλεγχο καθίσματος και στο εύρος κίνησης απαγωγής ισχίων. Συνολικά, η ιπποθεραπεία θεωρείται μια πολύτιμη συμπληρωματική παρέμβαση: προσφέρει κινητικά, ψυχολογικά και κοινωνικά οφέλη στα παιδιά με ΕΠ. Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία, μπορεί να συσταθεί ως μέρος της αποκατάστασης (μέτριας βεβαιότητας σύσταση) για τη βελτίωση κινητικών δεξιοτήτων, ισορροπίας και πιθανόν τη μείωση του υπερτονίας στα παιδιά με σπαστική ΕΠ.

4.2 Εργοθεραπευτικές παρεμβάσεις

Οι εργοθεραπευτικές παρεμβάσεις στοχεύουν στην ανάπτυξη δεξιοτήτων χρήσιμων στις καθημερινές δραστηριότητες και συχνά εστιάζουν στο άνω άκρο και την αυτοεξυπηρέτηση. Στην ΕΠ, ιδιαίτερα σε ημιπληγικές μορφές, μεγάλο βάρος έχει δοθεί σε προγράμματα όπως η θεραπεία καταναγκασμού χρήσης του πάσχοντος άνω άκρου (CIMT) και η διχειρισιακή προπόνηση. Πλήθος μελετών υποστηρίζουν την αποτελεσματικότητα αυτών των προσεγγίσεων: σύμφωνα με συστηματικές ανασκοπήσεις, η CIMT (περιορισμός του υγιούς χεριού και εντατική εξάσκηση του πάσχοντος) και η προπόνηση δεξιοτήτων με χρήση και των δύο χεριών βελτιώνουν σημαντικά τη λειτουργία του άνω άκρου σε παιδιά με σπαστική ημιπληγία. Παρατηρούνται βελτιώσεις σε δεξιότητες λεπτής κινητικότητας, ταχύτητα/ποιότητα χρήσης χεριού και διμερής συντονισμό, με αντίστοιχη πρόοδο στις δραστηριότητες καθημερινής ζωής (π.χ. ντύσιμο, σίτιση). Επιπλέον, στρατηγικές που εστιάζουν στην τροποποίηση του περιβάλλοντος και των καθηκόντων (context-focused therapy) έχουν δείξει θετικά αποτελέσματα στην αύξηση της συμμετοχής του παιδιού σε επιθυμητές δραστηριότητες. Αξιοσημείωτο είναι ότι συνδυασμοί θεραπευτικών προσεγγίσεων μπορεί να αποφέρουν τα βέλτιστα αποτελέσματα. Για παράδειγμα, έχει βρεθεί ότι η χρήση αλλαντοτοξίνης (Botox) για μείωση της σπαστικότητας, σε συνδυασμό με εντατική εργοθεραπεία, οδηγεί σε καλύτερη λειτουργική έκβαση στο άνω άκρο από ό,τι η μεμονωμένη θεραπεία. Οι Novak et al. κατατάσσουν τον συνδυασμό «Botulinum toxin + εργοθεραπεία» ως παρέμβαση με αποδεδειγμένο όφελος (πράσινο φως). Συνολικά, παρεμβάσεις εργοθεραπείας και λειτουργικής εκπαίδευσης (π.χ. προγράμματα στο σπίτι με στοχοκατευθυνόμενες δραστηριότητες) συμβάλλουν στη βελτίωση των δεξιοτήτων καθημερινής ζωής και της αυτονομίας των παιδιών με ΕΠ. Αν και δεν στοχεύουν άμεσα στη μείωση του μυϊκού τόνου, η έμμεση βελτίωση της

λειτουργίας μπορεί να μειώσει τη δυσκαμψία μέσω καλύτερης ενεργοποίησης των ανταγωνιστών μυών και βελτιωμένου ελέγχου.

4.3 Φαρμακευτικές Παρεμβάσεις

Εισαγωγή

Η σπαστικότητα αποτελεί μία από τις βασικότερες κινητικές διαταραχές που χαρακτηρίζουν την εγκεφαλική παράλυση (ΕΠ), επηρεάζοντας δυσμενώς την κίνηση, τη βάδιση, τη στάση και γενικότερα τη λειτουργικότητα των παιδιών. Αν και οι φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις βρίσκονται στον πυρήνα της διαχείρισης, η φαρμακευτική αντιμετώπιση της σπαστικότητας διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο όταν οι μη φαρμακολογικές στρατηγικές δεν επαρκούν ή όταν απαιτείται πιο στοχευμένος έλεγχος των συμπτωμάτων. Η φαρμακευτική αγωγή στοχεύει είτε στην τοπική είτε στη συστηματική μείωση του μυϊκού τόνου, επιδιώκοντας τη βελτίωση της λειτουργικότητας, την ανακούφιση από τον πόνο, και τη διευκόλυνση συμμετοχής σε προγράμματα αποκατάστασης.

Κύριες Φαρμακευτικές Παρεμβάσεις

4.3.1 Baclofen (Μπακλοφένη)

Η μπακλοφένη δρα ως αγωνιστής των GABA-B υποδοχέων στο επίπεδο του νωτιαίου μυελού, μειώνοντας τη δραστηριότητα των κινητικών νευρώνων μέσω αναστολής των πολυ- και μονοσυναπτικών αντανακλαστικών. Μπορεί να χορηγηθεί:

- Από του στόματος (per os): Χρησιμοποιείται ευρέως, αλλά η αποτελεσματικότητά της περιορίζεται από συχνές ανεπιθύμητες ενέργειες όπως καταστολή, υπόταση και αδυναμία.
- Ενδοραχιακά (Intrathecal Baclofen – ITB): Ενδείκνυται για παιδιά με σοβαρή γενικευμένη σπαστικότητα, κυρίως GMFCS IV–V. Η ITB εμφανίζει ισχυρή τεκμηρίωση ως προς τη μείωση της σπαστικότητας και της δυστονίας, με βελτίωση στην ποιότητα ζωής και στις μεταφορές.

4.3.2 Botulinum Toxin Type A (BoNT-A)

Η αλλαντική τοξίνη τύπου Α αποτελεί την πρώτη επιλογή για εστιακή σπαστικότητα. Αναστέλλει προσωρινά την απελευθέρωση ακετυλοχολίνης στη νευρομυϊκή σύναψη, προκαλώντας χαλάρωση στον στοχευμένο μυ.

- Οι RCTs υποδεικνύουν σημαντική μείωση της σπαστικότητας σε ομάδες όπως οι γαστροκνήμιοι, οι προσαγωγοί και οι καμπτήρες του αγκώνα.
- Τα οφέλη είναι προσωρινά (3–6 μήνες), ενώ συνιστάται συνδυασμός με φυσικοθεραπεία και ορθωτικά μέσα για διατήρηση του λειτουργικού κέρδους.

4.3.3 Diazepam

Η διαζεπάμη, αγωνιστής των GABA-A υποδοχέων, παρουσιάζει βραχυπρόθεσμη αποτελεσματικότητα στη μείωση της σπαστικότητας, κυρίως όταν χρησιμοποιείται περιστασιακά ή σε οξείες παροξύνσεις. Ωστόσο:

- Δεν ενδείκνυται για μακροχρόνια χρήση λόγω κινδύνου εξάρτησης, καταστολής και γνωστικών διαταραχών.

4.3.4 Dantrolene

Η δαντρολένη αναστέλλει την απελευθέρωση ασβεστίου από το σαρκοπλασματικό δίκτυο, δρώντας περιφερικά. Αν και μειώνει τον μυϊκό τόνο, δεν παρουσιάζει σαφές λειτουργικό όφελος, ενώ σχετίζεται με ηπατοτοξικότητα και γενικευμένη μυϊκή αδυναμία.

4.3.5 Tizanidine

Η τιζανιδίνη δρα ως αγωνιστής α_2 -αδρενεργικών υποδοχέων και χρησιμοποιείται sporadικά στην παιδιατρική. Η αποτελεσματικότητά της στη σπαστικότητα παιδιών με ΕΠ είναι ανεπαρκώς τεκμηριωμένη, ενώ οι ανεπιθύμητες ενέργειες περιλαμβάνουν υπόταση, καταστολή και ηπατοτοξικότητα.

Γενικές παρατηρήσεις:

- Οι φαρμακευτικές παρεμβάσεις δεν αντικαθιστούν τις φυσικοθεραπευτικές τεχνικές, αλλά τις συμπληρώνουν.
- Η σωστή επιλογή απαιτεί αξιολόγηση από διεπιστημονική ομάδα.
- Η παρακολούθηση παρενεργειών είναι απαραίτητη, ειδικά όταν γίνεται συνδυασμός φαρμάκων.

Συμπεράσματα

Οι φαρμακευτικές παρεμβάσεις στη σπαστικότητα της παιδικής εγκεφαλικής παράλυσης έχουν διαφορετικά προφίλ δράσης και ασφάλειας. Η αλλαντική τοξίνη τύπου Α και η ενδοραχιακή βακλοφένη είναι οι πλέον τεκμηριωμένες και αποτελεσματικές προσεγγίσεις. Η επιλογή εξαρτάται από την εντόπιση της σπαστικότητας, τη σοβαρότητα και τις λειτουργικές ανάγκες του παιδιού. Ο συνδυασμός φαρμακευτικής και φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης φαίνεται να προσφέρει τα βέλτιστα αποτελέσματα.

Συνοπτικός Πίνακας 5: Φαρμακευτικές Παρεμβάσεις

Φάρμακο	Μηχανισμός / Χρήση	Αποτελεσματικότητα (Ενδείξεις από RCTs / Ανασκοπήσεις)
Μπακλοφένη (από στόματος)	Αγωνιστής GABA-B, Συγκρουόμενα μειώνει τον τόνο μέσω RCTs (n=130) δεν υπήρξε σαφής αναστολής μονοπατιών μείωση μυϊκού τόνου ή βελτίωση του στον νωτιαίο μυελό. λειτουργικότητας έναντι placebo. Χορηγείται συστηματικά για γενικευμένη δεδομένα για να επιβεβαιώσουν την σπαστικότητα.	Συμπέρασμα ανασκόπησης: ανεπαρκή αποτελεσματικότητα σε παιδιά.

Φάρμακο	Μηχανισμός / Χρήση	Αποτελεσματικότητα (Ενδείξεις από RCTs / Ανασκοπήσεις)
Αλλαντική τοξίνη Τύπου Α (ενέσεις Botox)	Αναστέλλει την απελευθέρωση ACh στις νευρομυϊκές συνάψεις τοπικά, προκαλώντας προσωρινή χαλάρωση των σπαστικών μυών. Ενδείκνυται για εστιακή σπαστικότητα (π.χ. στα κάτω άκρα).	~31 RCTs: Βραχυπρόθεσμα βελτιώνει την βάδιση, αυξάνει το εύρος κίνησης και μειώνει τη σπαστικότητα συγκριτικά με placebo ή μόνο φυσιοθεραπεία. Οι λειτουργικές βελτιώσεις είναι μέτριες, αλλά η συνολική έκβαση (π.χ. ικανοποίηση γονέα/παιδιού) ευνοεί το Botox. Παρενέργειες σπάνιες και παρόμοιες με placebo. Θεωρείται πρώτη γραμμής αγωγή για εστιακό έλεγχο σπαστικότητας.
Διαζεπάμη (βενζοδιαζεπίνη)	Ενίσχυση GABA-A, ευρέως δρών μυοχαλαρωτικό και αγχολυτικό με κεντρική δράση. Χρήση κυρίως για γενικευμένη νυχτερινή σπαστικότητα ή σε οξείες φάσεις.	Αποτελεσματική στη μείωση του τόνου και των αντανακλαστικών (πράσινη ένδειξη), όμως η χρήση περιορίζεται από καταστολή και ανοτοχή. Συνίσταται για βραχυχρόνια χρήση ή επικουρικά. (Λιγότερα δεδομένα από RCT σε παιδιά, βασίζεται κυρίως σε κλινική εμπειρία).
Δαντρολένη / Τιζανιδίνη	Δαντρολένη: περιφερική δράση στους μύες (αναστολή απελευθέρωσης ένδειξη) / Ca^{2+} (αναστολή απελευθέρωσης ένδειξη) Τιζανιδίνη: κεντρικός (π.χ. η α2-αγωνιστής α2-προκαλέσει ηπατική βλάβη, η αδρενεργικών που μειώνει τιζανιδίνη καταστολή/υπόταση).	Και τα δύο φάρμακα θεωρούνται “πιθανώς αποτελεσματικά” (κίτρινη ένδειξη) στη μείωση της σπαστικότητας, αλλά με ανεπιθύμητες παρενέργειες που περιορίζουν τη χρήση (σαρκοπλασματικό δίκτυο). ενέργειες που περιορίζουν τη χρήση (αδρενεργικών που μειώνει τιζανιδίνη καταστολή/υπόταση).

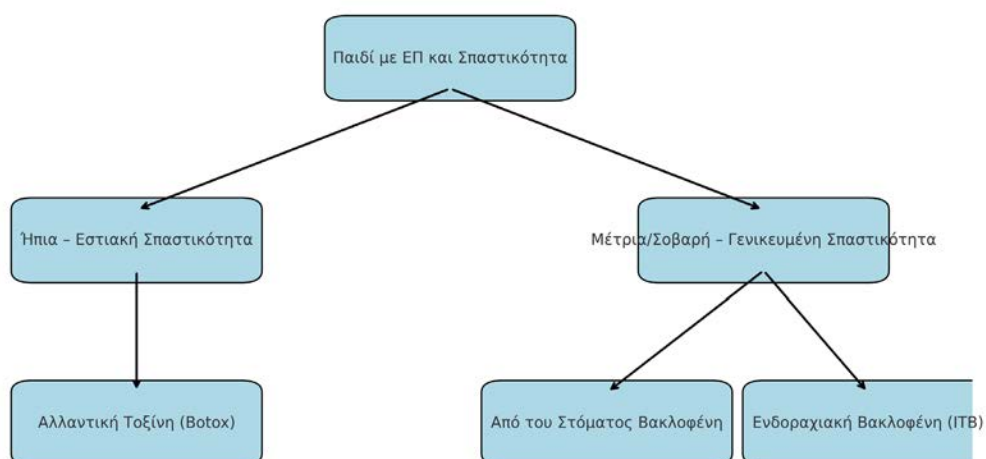
Φάρμακο	Μηχανισμός / Χρήση	Αποτελεσματικότητα (Ενδείξεις από RCTs / Ανασκοπήσεις)
	τις πολυσυναπτικές διαβιβάσεις.	Χρησιμοποιούνται σπανιότερα στην παιδιατρική πρακτική.

Συγκριτικός Πίνακας 6 Φαρμακευτικών Παρεμβάσεων

Φάρμακο	Ενδείξεις (τύπος σπαστικότητα ς)	Τρόπος χορήγησης	Διάρκεια δράσης	Ανεπιθύμητες ενέργειες	Επίπεδο τεκμηρίωσης
Baclofen (per os)	Γενικευμένη	Από του στόματος	Συνεχής	Καταστολή, αδυναμία, ναυτία	Μέτριο
Baclofen (ενδοραχιακή ή)	Σοβαρή γενικευμένη (GMFCS IV–V)	Αντλία ITB	Μακροχρόνια	Λοίμωξη, μηχανικά προβλήματα	Υψηλό
Botulinum Toxin A	Εστιακή	Ενδομυϊκή ή ένεση	3–6 μήνες	Τοπικές αντιδράσεις, παροδική αδυναμία	Υψηλό
Diazepam	Γενικευμένη	Από του στόματος	Βραχυπρόθεσμο	Καταστολή, εξάρτηση	Χαμηλό–Μέτριο

Φάρμακο	Ενδείξεις (τύπος σπαστικότητα ς)	Τρόπος χορήγησ ης	Διάρκεια δράσης	Ανεπιθύμητες ενέργειες	Επίπεδο τεκμηρίωσ ης
Dantrolene	Γενικευμένη	Από του στόματος	Συνεχής	Ηπατοτοξικότη τα, μυϊκή Χαμηλό αδυναμία	

Διάγραμμα Επιλογής Φαρμακευτικής Αντιμετώπισης Σπαστικότητας στην Παιδική ΕΠ



4.4 Επεμβατικές Τεχνικές

Για πιο σοβαρές περιπτώσεις σπαστικότητας που δεν ελέγχονται επαρκώς με συντηρητικές μεθόδους, εφαρμόζονται επεμβατικές θεραπείες.

4.4.1 Η ενδοραχιαία αντλία βακλοφένης (Intrathecal Baclofen, ITB)

Περιλαμβάνει εμφύτευση αντλίας που παρέχει συνεχώς υγρή βακλοφένη στον υπαραχνοειδή χώρο. Στόχος είναι η στοχευμένη μείωση της σπαστικότητας με μικρότερη συστηματική δόση, ιδιαίτερα σε παιδιά με διάχυτη σπαστικότητα (τετραπληγία) που δυσκολεύονται στη φροντίδα. Σύμφωνα με Cochrane ανασκόπηση, υπάρχουν ενδείξεις ότι η ITB μειώνει αποτελεσματικά τη σπαστικότητα βραχυπρόθεσμα στα παιδιά με ΕΠ. Οι μελέτες δείχνουν επίσης βελτίωση στην άνεση του παιδιού, τη διευκόλυνση της φροντίδας και ορισμένες πτυχές ποιότητας ζωής μετά την τοποθέτηση αντλίας. Ωστόσο, το μακροπρόθεσμο όφελος είναι λιγότερο σαφές: σε βάθος χρόνου αρκετοί ασθενείς χρειάζονται πρόσθετες επεμβάσεις ή αυξημένες δόσεις, και τα διαθέσιμα δεδομένα πέραν του έτους είναι περιορισμένα. Η ITB συνδέεται με κινδύνους (χειρουργική επέμβαση, λοιμώξεις, επιπλοκές αντλίας) και απαιτεί τακτική παρακολούθηση.

4.4.2 Η Επιλεκτική Ραχιαία Ριζοτομή (Selective Dorsal Rhizotomy, SDR)

Είναι μια νευροχειρουργική επέμβαση κατά την οποία κόβονται επιλεκτικά αισθητικές ριζούλες του νωτιαίου μυελού (στην οσφυϊκή μοίρα), με σκοπό τη μόνιμη μείωση των αντανακλαστικών που προκαλούν σπαστικότητα στα κάτω άκρα. Εφαρμόζεται συνήθως σε παιδιά με σπαστική διπληγία που μπορούν να βαδίσουν, ώστε να βελτιωθεί η ποιότητα βάδισης και να προληφθούν παραμορφώσεις. Τα στοιχεία δείχνουν ότι η SDR όντως μειώνει μόνιμα τη σπαστικότητα: σε μελέτες, ο τόνος (π.χ. κλίμακα Ashworth) μειώνεται σημαντικά και η αδρή κινητικότητα (GMFM) βελτιώνεται μέσα στον πρώτο χρόνο μετεγχειρητικά. Μια πρόσφατη μετα-ανάλυση (2025) που συμπεριέλαβε διαθέσιμα RCTs και σειρές περιστατικών επιβεβαιώνει ουσιαστικές βελτιώσεις στον μυϊκό τόνο και στη κινητική λειτουργία στους 12 μήνες μετά τη SDR. Παρόλα αυτά, τα μακροπρόθεσμα λειτουργικά αποτελέσματα είναι αντικρουόμενα: σε 10+ έτη follow-up, δεν τεκμηριώνεται σαφές πλεονέκτημα της SDR έναντι μόνο φυσικοθεραπείας στη λειτουργική ικανότητα, ενώ συχνά απαιτούνται συμπληρωματικές θεραπείες (π.χ. orthοπαιδικές επεμβάσεις). Επιπλέον, η SDR είναι μη αναστρέψιμη επέμβαση και ενέχει κινδύνους (ευαισθησία, παραισθησίες, σπάνια αστάθεια σπονδυλικής στήλης). Εντούτοις, παραμένει σημαντική επιλογή για

επιλεγμένους ασθενείς, με τεκμηρίωση “πράσινου” επιπέδου στη μείωση της σπαστικότητας όταν πληρούνται τα κριτήρια επιλογής.

Συνοπτικός Πίνακας 7: Επεμβατικές Παρεμβάσεις για Σπαστικότητα

Παρέμβαση (Επέμβαση)	Περιγραφή / Στόχος	Αποτελέσματα & Τεκμηρίωση
Ενδοραχιαία Αντλία Βακλοφένης	Εμφυτεύσιμη αντλία που χορηγεί βακλοφένη στο εγκεφαλονωτιαίο υγρό. Μειώνει τον τόνο συστηματικά με μικρότερη δόση φαρμάκου. Ενδείκνυται για σοβαρή γενικευμένη σπαστικότητα (GMFCS IV-V) που δεν ανταποκρίνεται σε από του στόματος φάρμακα.	Βελτιώνει βραχυπρόθεσμα τη σπαστικότητα και την άνεση φροντίδας: μικρές μελέτες δείχνουν σημαντική μείωση του μυϊκού τόνου μετά την τοποθέτηση (Ashworth score ↓). Επίσης αναφέρεται βελτίωση στην ποιότητα ζωής και ευκολία στην περιποίηση παιδιών με αντλία. Μακροπρόθεσμα, τα δεδομένα είναι περιορισμένα – πολλοί ασθενείς χρειάζονται επιπλέον θεραπείες και η διατήρηση του οφέλους είναι υπό διερεύνηση.
Επιλεκτική Ραχιαία Ριζοτομή (SDR)	Χειρουργική διατομή επιλεγμένων αισθητικών ριζών Lumbosacral που συμβάλλουν στον σπαστικό υπερτονισμό. Μόνιμη επέμβαση για μείωση σπαστικότητας στα κάτω άκρα, κυρίως σε βαδίζοντα παιδιά με διπληγία.	Άμεση και διαρκής μείωση σπαστικότητας στα κάτω άκρα: RCTs/σειρές δείχνουν σημαντική πτώση στη Modified Ashworth Scale και βελτίωση Gross Motor Function 3–12 μήνες μετά την SDR. Βελτιώνει την κινητικότητα (ταχύτερη/ομαλότερη βάδιση) και μειώνει την ανάγκη ορθοπεδικών ορθώσεων βραχυπρόθεσμα. Ωστόσο, στα 10 χρόνια παρακολούθησης δεν υπάρχουν σαφή στοιχεία υπεροχής στην

Παρέμβαση (Επέμβαση)	Περιγραφή / Στόχος	Αποτελέσματα & Τεκμηρίωση
		ανεξάρτητη λειτουργία έναντι συντηρητικής αγωγής. Συχνές είναι οι πρόσθετες θεραπείες (φυσικοθεραπεία, ορθοπαιδικές επεμβάσεις) μετεγχειρητικά. Παρ' όλ' αυτά, η SDR θεωρείται αποτελεσματική για επιλεγμένους ασθενείς στη μείωση του υπερτονίας (ενδεικνυόμενη από υψηλού επιπέδου

4.4.3 Ορθοπεδικές Επεμβάσεις

Η σπαστικότητα, ως βασική εκδήλωση της εγκεφαλικής παράλυσης (ΕΠ), οδηγεί συχνά σε μυοσκελετικές παραμορφώσεις και λειτουργικούς περιορισμούς. Όταν οι συντηρητικές παρεμβάσεις δεν επαρκούν, οι ορθοπεδικές επεμβάσεις συμβάλλουν ουσιαστικά στη διόρθωση των παραμορφώσεων, στη βελτίωση της κινητικότητας και στη διευκόλυνση της φροντίδας των παιδιών με ΕΠ.

Οι κυριότερες ορθοπεδικές παρεμβάσεις περιλαμβάνουν:

1. Επιμήκυνση τενόντων και μυών (τενοντοτομές): Εφαρμόζεται σε μυς με σταθερή σύσπαση (π.χ. γαστροκνήμιος, οπίσθιοι μηριαίοι) και αποσκοπεί στη βελτίωση του εύρους κίνησης και στη λειτουργική ευθυγράμμιση. Συνιστάται σε παιδιά με σταθερές παραμορφώσεις που περιορίζουν τη βάδιση ή την υγιεινή. (Shore et al., 2022)

2. Οστεοτομίες (π.χ. πυελικές, μηριαίες): Στοχεύουν στη διόρθωση σκελετικών αξονικών παραμορφώσεων, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις υπεξάρθρωσης ισχίου ή

στροφικών παραμορφώσεων. Συχνά συνδυάζονται με μαλακά χειρουργεία. (Dobson et al., 2017)

3. SEMLS (Single Event Multilevel Surgery): Πολυεπίπεδη χειρουργική σε ένα χειρουργικό χρόνο για την αντιμετώπιση πολλαπλών μυοσκελετικών δυσμορφιών. Αποτελεί μια σύγχρονη προσέγγιση με θετικά μακροπρόθεσμα λειτουργικά αποτελέσματα. (Thomason et al., 2019)

4. Ορθοπλαστικές επεμβάσεις: Περιλαμβάνουν επανορθώσεις με χρήση εσωτερικών ή εξωτερικών μηχανισμών (π.χ. Ilizarov) για την αποκατάσταση της ανατομικής ευθυγράμμισης.

Οι επεμβάσεις αυτές απαιτούν πολυεπιστημονική εκτίμηση, προεγχειρητικό λειτουργικό έλεγχο (π.χ. gait analysis), και εντατική μετεγχειρητική αποκατάσταση.

Συμπερασματικά, οι ορθοπεδικές παρεμβάσεις, όταν επιλέγονται με κατάλληλα κριτήρια, βελτιώνουν σημαντικά τη λειτουργικότητα και την ποιότητα ζωής των παιδιών με ΕΠ, αν και ενέχουν χειρουργικούς κινδύνους και απαιτούν μακρόχρονη παρακολούθηση.

Συγκριτικός Πίνακας 8 Κύριων Ορθοπεδικών Επεμβάσεων

Επέμβαση	Ενδείξεις	Οφέλη	Κίνδυνοι	Τεκμηρίωση
Επιμήκυνση Τενόντων	Μυϊκή σύσπαση, περιορισμός κίνησης	Ευθυγράμμιση, καλύτερη βάδιση	Υπερδιόρθωση, υποτροπή	Shore et al. 2022

Οστεοτομίες	Σκελετικές παραμορφώσεις	Διόρθωση αξονικής ευθυγράμμισης	Χειρουργικός τραυματισμός	Dobson et al. 2017
SEMLS	Πολλαπλές δυσμορφώσεις	Μείωση αριθμού χειρουργείων	Μακρά αποκατάσταση	Thomason et al. 2019

4.5 Τεχνολογικές Παρεμβάσεις

4.5.1 Ηλεκτρική διέγερση (NMES/FES)

Η ηλεκτρική διέγερση των μυών χρησιμοποιείται στην ΕΠ τόσο για τη μείωση του τόνου όσο και για τη βελτίωση της μυϊκής λειτουργίας μέσω ενεργοποίησης παράλυτων ή αδύναμων μυών. Διακρίνεται η νευρομυϊκή ηλεκτρική διέγερση (NMES) – όπου ηλεκτρόδια προκαλούν μυϊκές συσπάσεις με συγκεκριμένο πρωτόκολλο, συνήθως κατά τη θεραπεία – και η λειτουργική ηλεκτρική διέγερση (FES) – όπου η διέγερση χρησιμοποιείται λειτουργικά, π.χ. σε πραγματικό χρόνο κατά τη βάδιση (ορθωτικό ηλεκτρικό ερέθισμα). Τα τελευταία 10 χρόνια, οι μελέτες έχουν εξετάσει κυρίως την ηλεκτροδιέγερση ως επικουρική παρέμβαση σε άλλες θεραπείες. Για παράδειγμα, μια μετα-ανάλυση του 2025 (Yang et al.) περιέλαβε 5 RCTs όπου χορηγήθηκε NMES μετά από έγχυση αλλαντικής τοξίνης (Botox) σε παιδιά με ΕΠ. Διαπιστώθηκε ότι ο συνδυασμός Botox + NMES υπερείχε του Botox μόνο σε λειτουργικές επιδόσεις (συνολικό όφελος $SMD \approx 0.57$, δηλ. μέτριο αποτέλεσμα υπέρ του συνδυασμού). Δηλαδή, τα παιδιά που συνέχισαν με ηλεκτρική διέγερση μετά το Botox έδειξαν ταχύτερη πρόοδο σε κινητικές δεξιότητες όπως η βάδιση και οι αδρές λειτουργίες, σε σχέση με εκείνα που έλαβαν μόνο τις ενέσεις. Ωστόσο, ως προς τη σπαστικότητα, η προσθήκη NMES δεν απέδωσε σημαντική επιπλέον μείωση του υπερτονικού αντανakλαστικού πέρα από τη δράση της αλλαντικής τοξίνης (το μετα-αναλυτικό SMD για τον τόνο δεν ήταν στατιστικά σημαντικό). Αυτό υποδηλώνει ότι το κύριο όφελος της NMES έγκειται στην ενδυνάμωση και επανεκπαίδευση μυών παρά στην άμεση χαλάρωση του σπαστικού μυός, όταν ήδη έχει χορηγηθεί φαρμακευτική αντιμετώπιση. Από την άλλη, η λειτουργική ηλεκτροδιέγερση χωρίς συνδυασμό

φαρμάκου έχει δείξει ευρύτερα οφέλη. Κλινικές μελέτες αναφέρουν ότι η FES, π.χ. στο περνιαίο νεύρο για διευκόλυνση της ραχιαίας κάμψης του ποδιού κατά τη βάδιση, μπορεί να βελτιώσει την ταχύτητα βάδισης, το μήκος διασκελισμού, την ενεργοποίηση μυών και ακόμη να μειώσει τη σπαστικότητα των καμπτήρων του πέλματος μέσω ανταγωνιστικής ενεργοποίησης. Συνοπτικά, η ηλεκτρική διέγερση θεωρείται ασφαλής και ωφέλιμη συμπληρωματική παρέμβαση στην αποκατάσταση παιδιών με ΕΠ. Μπορεί να ενισχύσει την μυϊκή δύναμη και τον κινητικό έλεγχο (ιδίως όταν συνδυάζεται με άσκηση ή μετά από Botox), ενώ ενδείξεις δείχνουν ότι συμβάλλει και σε βελτίωση παραμέτρων βάδισης και ελάττωση του μυϊκού σπασμού σε λειτουργικό πλαίσιο. Χρειάζονται πάντως περαιτέρω μελέτες για τη βελτιστοποίηση των πρωτοκόλλων διέγερσης και την αποσαφήνιση του μεγέθους του οφέλους στη σπαστικότητα σε βάθος χρόνου.

4.5.2 Ρομποτικά συστήματα αποκατάστασης

Η χρήση ρομποτικών συστημάτων στην αποκατάσταση της ΕΠ έχει επεκταθεί την τελευταία δεκαετία, κυρίως σε προγράμματα εκπαίδευσης βάδισης. Υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες: τα σταθερά ρομποτικά συστήματα διάδρομου (π.χ. Lokomat) και οι φορητοί εξωσκελετοί για αυτόνομη βάδιση. Τα αποτελέσματα διαφέρουν μεταξύ παλαιότερων και νεότερων τεχνολογιών. Μια μετα-ανάλυση 8 RCTs (188 ασθενείς) το 2022 (Conner et al.) εξέτασε ρομποτικούς διαδρόμους (tethered robotic gait trainers) έναντι συμβατικής θεραπείας και δεν διαπίστωσε υπεροχή των ρομπότ σε βασικούς δείκτες κινητικότητας. Συγκεκριμένα, δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ ρομποτικής και συμβατικής εκπαίδευσης σε δοκιμασίες όπως η απόσταση 6-λεπτης βάδισης, η ελεύθερη ταχύτητα βάδισης ή οι βαθμολογίες GMFM για ορθοστάτηση (Δ) και βάδιση/τρέξιμο (Ε). Το συμπέρασμα ήταν ότι οι παραδοσιακές ρομποτικές διατάξεις διαδρόμου δεν προσφέρουν μεγαλύτερο όφελος από την τυπική φυσικοθεραπεία βάδισης στη βελτίωση της κινητικότητας. Ωστόσο, η εικόνα αλλάζει με τις νεότερες συσκευές. Ένα πολύ πρόσφατο RCT (Choi et al., 2024) με 90 παιδιά (GMFCS II–IV) χρησιμοποίησε έναν φορητό, μη-καλωδιωμένο εξωσκελετικό ρομπότ για εκπαίδευση βάδισης εδάφους. Τα αποτελέσματα ήταν σαφώς υπέρ του ρομπότ: η ομάδα που έκανε 18 συνεδρίες με το wearable robot σε 6 εβδομάδες είχε σημαντικά μεγαλύτερες βελτιώσεις στο GMFM-88 συνολικό, στο GMFM-E (λειτουργίες

βάδισης) και στο GMFM-66, σε σχέση με την ομάδα που έκανε συμβατική φυσικοθεραπεία. Επιπλέον, βελτιώθηκε η ανεξαρτησία σε δραστηριότητες (δείκτης PEDI-CAT) στην ομάδα ρομπότ. Σε επανεξέταση 4 εβδομάδες μετά, μόνο η ρομποτική ομάδα διατήρησε σημαντικά καλύτερη ισορροπία και βελτιωμένο δείκτη απόκλισης βάδισης (GDI) σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Οι εξελίξεις αυτές υποδηλώνουν ότι οι σύγχρονοι εξωσκελετοί με ενεργητική υποβοήθηση κίνησης μπορούν να προσφέρουν εντατική εκπαίδευση βάδισης με “εξατομικευμένη” υποβοήθηση, οδηγώντας σε μετρήσιμα λειτουργικά οφέλη. Εν ολίγοις, ενώ τα παλαιότερα ρομποτικά βοηθήματα δεν έδειξαν πλεονέκτημα στη μείωση της σπαστικότητας ή στη βελτίωση της βάδισης πέραν της συμβατικής θεραπείας, τα νεότερα ρομποτικά εργαλεία φαίνεται να αποτελούν πολλά υποσχόμενες παρεμβάσεις για την ενίσχυση της κινητικής λειτουργίας και της ισορροπίας σε παιδιά με ΕΠ.

4.5.3 Εικονική Πραγματικότητα (Virtual Reality – VR)

Ορισμός:

- Χρήση διαδραστικών περιβαλλόντων που ενσωματώνουν στόχους κίνησης με παιχνίδι και αισθητικοκινητική ενίσχυση.

Οφέλη:

- Αυξάνει την εμπλοκή, το κίνητρο και τη διασκέδαση των παιδιών.
- Ενισχύει τη συγκέντρωση και την επιμονή στην άσκηση.
- Μπορεί να εφαρμοστεί με συστήματα τύπου Kinect, Wii ή εξειδικευμένες πλατφόρμες.

Συνοπτικός Πίνακας 9: Τεχνολογικές Παρεμβάσεις

Παρέμβαση	Περιγραφή / Στόχος	Τεκμηρίωση Αποτελεσματικότητας
Ρομποτική υποβοηθούμενη αποκατάσταση (π.χ. ρομποτική βάδιση Lokomat)	Χρήση ρομπότ για επαναλαμβανόμενη εκτέλεση κινήσεων βάδισης ή άσκησης με υποστήριξη σώματος. Στόχος η εκπαίδευση βάδισης με φυσιολογικό πρότυπο και βελτίωση δύναμης/συντονισμού.	Μετα-ανάλυση 14 RCTs: σημαντική βελτίωση στην ορθοστάτηση/βάδιση (GMFM-D/E ↑), ισορροπία (BBS ↑) και αντοχή βάδισης (6MWT ↑) σε παιδιά που έκαναν ρομποτική προπόνηση. Δεν διαπιστώθηκε όμως στατιστικά σημαντική μείωση της σπαστικότητας (MAS) έναντι της συμβατικής θεραπείας. Βελτιώνει την λειτουργική κινητικότητα (καλύτερο βάδισμα), αλλά η επίδραση στον μυϊκό τόνο είναι αβέβαιη. Πλέον θεωρείται ασφαλής συμπληρωματική παρέμβαση για ενίσχυση αποτελεσμάτων φυσικοθεραπείας.
Λειτουργική Ηλεκτρική Διέγερση (FES)	Εφαρμογή ηλεκτρικών ερεθισμάτων σε περιφερικά νεύρα ή μύες για πρόκληση ελεγχόμενων συσπάσεων. Συνήθης χρήση: διέγερση περνιαίου νεύρου κατά τη φάση αιώρησης για αποφυγή foot-drop, ή διέγερση εκτεινόντων χεριού/ποδιού για βελτίωση λειτουργίας.	Μελέτες μικρής κλίμακας δείχνουν βελτίωση βάδισης: π.χ. 8 εβδομάδες καθημερινού FES σε παιδιά με ημιπληγία βελτίωσαν την ταχύτητα και το πρότυπο βάδισης, σύμφωνα με την αυτοαναφορά των παιδιών. Επίσης το FES διορθώνει την “πτώση άκρου ποδός” βελτιώνοντας τη ραχιαία κάμψη κατά τη βάδιση. Έχει βρεθεί ότι

Παρέμβαση	Περιγραφή / Στόχος	Τεκμηρίωση Αποτελεσματικότητας
		μπορεί να αυξήσει το εύρος κίνησης, τη μυϊκή μάζα και τη δύναμη και να μειώσει τη σπαστικότητα μέσω καλύτερου νευρομυϊκού ελέγχου. Παρότι απαιτούνται περισσότερα RCTs, το FES χαρακτηρίζεται ασφαλές και μπορεί να ενσωματωθεί ως εξωτερική ορθωτική/θεραπευτική παρέμβαση για τη βελτίωση κινητικών δεξιοτήτων.

Συνοπτικός πίνακας 10. Σύγκριση παρεμβάσεων συνολικά

Παρακάτω παρουσιάζεται συνοπτικά η αποτελεσματικότητα των βασικών παρεμβάσεων, βάσει πρόσφατων κλινικών μελετών και ανασκοπήσεων:

Παρέμβαση	Επίδραση στη σπαστικότητα	Επίδραση στη λειτουργικότητα	Τεκμηρίωση (τελευταία 10ετία)
	Μη αποδεδειγμένη μείωση τόνου έναντι άλλων θεραπειών – οι μελέτες δείχνουν	Δεν υπερέχει σε βελτίωση κινητικών δεξιοτήτων (GMFM) έναντι τυπικής θεραπείας. Τρέχοντα στοιχεία αβέβαια, οπότε δεν υποστηρίζεται η ρουτίνα εφαρμογή της	Συστηματική ανασκόπηση 3 RCTs: effects uncertain (Zanon et al., 2019)
NDT (Bobath)	καμία διαφορά στη σπαστικότητα συγκριτικά με συμβατική φυσικοθεραπεία.		

Παρέμβαση	Επίδραση στη σπαστικότητα	Επίδραση στη λειτουργικότητα	Τεκμηρίωση (τελευταία 10ετία)
PNF	Ενδεχομένως παροδική μείωση σπαστικότητας μέσω διατάσεων, αλλά δεν τεκμηριώνεται από μεγάλες μελέτες η μόνιμη επίδραση.	Βελτίωση ισορροπίας & βάδισης όταν προστίθεται σε συμβατική άσκηση. Ενισχύει τον έλεγχο κορμού και τη δύναμη εγγύς μυών (αναφορές βελτίωσης σε επιμέρους δοκιμές).	RCT 2022: +PNF πυέλου βελτίωσε Balance και Gait έναντι μόνο άσκησης. Λίγες ελεγχόμενες μελέτες διαθέσιμες.
	Δεν αυξάνουν τη σπαστικότητα – όλα τα RCTs δείχνουν σταθερό ή μειωμένο τόνο. Ήπια βελτίωση σε MAS σε κάποιες περιπτώσεις, καμία αρνητική επίδραση.	Σημαντικές βελτιώσεις σε μυϊκή δύναμη, ταχύτητα βάδισης, ισορροπία και GMFM (dimensions D, E). Βελτίωση λειτουργικής ικανότητας χωρίς παρενέργειες.	Μετα-ανάλυση 27 RCTs: σαφές όφελος σε δύναμη, βάδιση, GMFM, χωρίς αύξηση σπαστικότητας.
Ασκήσεις ενδυνάμωσης	Έμμεση μείωση σπαστικότητας μέσω βελτίωσης φυσιολογικού προτύπου βάδισης – όχι άμεση στόχευση τόνου. (Η έντονη επανάληψη δεν φαίνεται να αυξάνει τον τόνο).	Βελτίωση βάδισης (ταχύτητα, αντοχή) ιδιαίτερα με διάδρομο & υποστήριξη βάρους στα πιο βαριά περιστατικά. Καλύτερο GMFM και αντοχή (6MWT) μετά από εντατική προπόνηση.	Συστ. ανασκ. 2017: PBWSTT > αντίστασης σε ταχύτητα βάδισης. RCTs: αντικρουόμενα για διάδρομο vs έδαφος (οφέλη εξαρτώνται από ένταση/παράμετρα)
Κινησιοθεραπεία (π.χ. διάδρομος, task training)			
Εργοθεραπεία (CIMT,	Δεν στοχεύει άμεσα στη μείωση του	Βελτίωση λειτουργίας άνω άκρου σε	Πολλαπλές RCTs & ανασκοπήσεις:

Παρέμβαση	Επίδραση στη σπαστικότητα	Επίδραση στη λειτουργικότητα	Τεκμηρίωση (τελευταία 10ετία)
διχειρισιακή κ.λπ.)	μυϊκού τόνου, αλλά μπορεί να μειώσει τη λειτουργική επίδραση της σπαστικότητας μέσω βελτίωσης κινητικού ελέγχου.	ημιπληγία (αύξηση δεξιοτήτων, ταχύτητας, έχουν διμερής χρήση). Αύξηση αυτονομίας σε ADLs και συμμετοχής (π.χ. μέσω στοχοκατευθυνόμενων προγραμμάτων).	CIMT/διχειρισιακή αποδεδειγμένο όφελος (πράσινο φως). Συνδυασμός με Botox επίσης αποτελεσματικός
Υδροθεραπεία	Πιθανή μείωση σπαστικότητας βραχυπρόθεσμα λόγω θερμότητας/άνωσης – μελέτες δείχνουν βελτίωση σε MAS ορισμένων μυών, αν και όχι σε όλους. Συνολικά, χαλαρώνει τον υπερτονικό μυ και αυξάνει ROM	Βελτίωση αδρής κινητικότητας, δύναμης και αντοχής. Αύξηση GMFM, καλύτερη βάδιση (απόδοση, ενεργειακή οικονομία) και ισορροπία. Βελτίωση QOL και επιδόσεων σε καθημερινές δραστηριότητες.	Scoping review 2024 (18 μελέτες): σημαντική βελτίωση σε GMF, βάδιση, δύναμη. Οφέλη σε ADLs & Ποιότητα Ζωής, 5x/εβδ. προγράμματα πιο αποτελεσματικά
Θεραπευτική ιππασία	Μείωση μυϊκής σπαστικότητας και βελτίωση συμμετρίας μυϊκής σύσπασης έχουν καταγραφεί. Ο ρυθμός του αλόγου προάγει χαλάρωση	Σαφής βελτίωση κινητικών λειτουργιών: ↑GMFM (ειδ. sitting, crawling, standing), ↑ισορροπία, καλύτερο πρότυπο βάδισης. Ενίσχυση κορμού και στάσης, ψυχοκοινωνικά οφέλη	Συστ. ανασκ. 2022: <i>Grade B evidence</i> – συνίσταται ως αποτελεσματική παρέμβαση. Πολλαπλά RCTs δείχνουν βελτιώσεις GMFM & ισορροπίας.

Παρέμβαση	Επίδραση στη σπαστικότητα	Επίδραση στη λειτουργικότητα	Τεκμηρίωση (τελευταία 10ετία)
	και έλεγχο τόνου κορμού.	(συνεργασία, αυτοπεποίθηση).	
Ρομποτική θεραπεία βάδισης	Τα παλαιά συστήματα δεν έδειξαν μείωση σπαστικότητας πέραν συμβατικής αγωγής. Νέα φορητά συστήματα μπορεί να βοηθούν μέσω επαναλαμβανόμενης φυσιολογικής βάδισης (δεν έχουν δημοσιευθεί δεδομένα τόνου ακόμα).	Μικτά ευρήματα: Με σταθερά ρομπότ (Lokomat) <i>όχι ανώτερη</i> βελτίωση βάδισης/GMFM vs φυσικοθεραπεία. Με φορητούς εξωσκελετούς: σημαντική βελτίωση GMFM, ισορροπίας, GDI, αυτονομίας βάδισης έναντι μαθήματος χωρίς ρομπότ	Meta-analysis 2022 (8 RCTs): καμία διαφορά ρομπότ vs control σε 6MWT, ταχύτητα, GMFM. RCT 2024 (wearable robot): υπεροχή σε GMFM & ισορροπία vs συμβατική θεραπεία
Ηλεκτρική διέγερση (NMES/FES)	Αντικρουόμενα δεδομένα: Ορισμένες μελέτες δείχνουν ↓MAS και ↓σπαστικότητα με FES, αλλά meta 2025 βρήκε ότι το NMES μετά το Botox δεν μείωσε περαιτέρω τον τόνο (SMD μη σημαντικό). Δεν αυξάνει τον τόνο.	Βελτίωση μυϊκής λειτουργίας & βάδισης: NMES ως συμπλήρωμα οδηγεί σε ↑κινητικές δεξιότητες (π.χ. πιο γρήγορη βάδιση μετά από Botox). FES στη βάδιση βελτιώνει το foot clearance, ↑ταχύτητα, ↑μοτίβο βάδισης.	Meta-analysis 2025: NMES+Botox καλύτερο από Botox μόνο σε λειτουργία. Διάφορα RCTs μικρής κλίμακας δείχνουν βελτίωση βάδισης με peroneal FES (drop foot stimulators).

Σημείωση: Οι παραπάνω διαπιστώσεις βασίζονται σε μελέτες της τελευταίας δεκαετίας, συμπεριλαμβανομένων συστηματικών ανασκοπήσεων και RCTs. Οι περισσότερες παρεμβάσεις είναι αποτελεσματικές στη βελτίωση λειτουργικών ικανοτήτων των παιδιών με σπαστική ΕΠ, ενώ λίγες (όπως η NDT) δεν έχουν επαρκή τεκμήρια υπεροχής. Στη μείωση της σπαστικότητας άμεσα, μεμονωμένες θεραπείες φυσικοθεραπείας έχουν περιορισμένη δράση – συχνά απαιτείται συνδυασμός με ιατρικές παρεμβάσεις (φάρμακα, ενέσεις) για σημαντική μείωση του τόνου. Παρ' όλα αυτά, ο συνδυασμός θεραπειών (π.χ. εξατομικευμένο πρόγραμμα φυσικοθεραπείας, εργοθεραπείας, χρήσης βοηθημάτων και φαρμακευτικής αγωγής) προσφέρει τη μέγιστη ωφέλεια. Τα σύγχρονα δεδομένα κατευθύνουν τους θεραπευτές να εστιάζουν σε τεκμηριωμένες πρακτικές (όπως η ενδυνάμωση, η στοχευμένη εκπαίδευση, η θεραπευτική ιππασία, η υδροθεραπεία και οι νέες τεχνολογίες) για τη βελτίωση της κινητικότητας και της ποιότητας ζωής των παιδιών με εγκεφαλική παράλυση. Οι παρεμβάσεις αυτές, όταν εφαρμόζονται με επαρκή ένταση και διάρκεια, μπορούν να μειώσουν τους λειτουργικούς περιορισμούς της σπαστικότητας και να προάγουν την ανεξαρτησία των παιδιών στις καθημερινές τους δραστηριότητες.

4.6 Λογοθεραπευτικές Παρεμβάσεις σε Παιδιά με Σπαστική Εγκεφαλική Παράλυση

Η εγκεφαλική παράλυση (ΕΠ) συχνά συνοδεύεται από σπαστικότητα των στοματοπροσωπικών μυών, οδηγώντας σε δυσαρθρία, σιελόρροια, δυσκολίες στη μάσηση/κατάποση και αλλοίωση της φωνής. Οι λογοθεραπευτικές παρεμβάσεις στοχεύουν στη μείωση αυτής της υπερτονίας και στη βελτίωση των στοματοκινητικών και φωνητικών λειτουργιών. Παρακάτω παρουσιάζονται ευρήματα τυχαιοποιημένων κλινικών δοκιμών (RCTs) και συστηματικών ανασκοπήσεων της τελευταίας δεκαετίας, που αξιολόγησαν την αποτελεσματικότητα τέτοιων παρεμβάσεων σε παιδιά με ΕΠ.

4.6.1 Παρεμβάσεις για Στοματοπροσωπικές Λειτουργίες (Μάσηση, Σίτιση, Σιελόρροια)

- **Λειτουργική Εκπαίδευση Μάσησης (Functional Chewing Training – FuCT):** Μια τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή του 2017 συνέκρινε τη FuCT με συμβατικές στοματοκινητικές ασκήσεις σε 80 παιδιά με σπαστική ΕΠ και διαταραχή μάσησης. Μετά από 12 εβδομάδες παρέμβασης, μόνο η ομάδα FuCT παρουσίασε σημαντική βελτίωση στη λειτουργία μάσησης (βαθμολογία KCPS) και στη συμπεριφορά σίτισης (κλίμακα BPFAS), ενώ η ομάδα ελέγχου δεν είχε ουσιαστική αλλαγή. Συνεπώς, η FuCT αναδείχθηκε ως αποτελεσματική μέθοδος για τη βελτίωση της μάσησης συγκριτικά με τις παραδοσιακές ασκήσεις. Άλλη RCT την ίδια χρονιά έδειξε ότι η FuCT μειώνει σημαντικά και το προωθημένο αντανάκλαστικό της γλώσσας (tongue thrust) και τη σιελόρροια σε παιδιά με ΕΠ, σε σύγκριση με ασκήσεις στοματοκινητικής του ελέγχου. Συνολικά, μια συστηματική ανασκόπηση του 2022 που εξέτασε τις υπάρχουσες RCT επιβεβαίωσε την αξία της FuCT στην βελτίωση της μάσησης καθώς και στη μείωση της σιελόρροιας και του tongue thrust, υποδεικνύοντας ότι η FuCT υπερτερεί των συμβατικών θεραπειών μάσησης.
- **Παθητικές και Ενεργητικές Στοματοκινητικές Ασκήσεις:** Οι μη στοχοκατευθυνόμενες ασκήσεις στόματος (όπως κινήσεις γλώσσας/χείλων, φύσημα, πιπίλισμα, μάλαξη προσώπου) χρησιμοποιούνται ευρέως. Ωστόσο, η τεκμηρίωση της αποτελεσματικότητάς τους είναι περιορισμένη. Σύμφωνα με συστηματική ανασκόπηση του 2021, οι στοματοκινητικές ασκήσεις (OME) μπορεί να έχουν κάποια επίδραση στη μείωση της σιελόρροιας, αλλά όχι βελτίωση στη μάσηση, και το συνολικό επίπεδο τεκμηρίωσης κρίνεται ανεπαρκές. Λόγω του μικρού αριθμού και της χαμηλής ποιότητας μελετών, απαιτούνται περαιτέρω RCTs για να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα. Στην πράξη, μια μικρή RCT του 2024 με 10 παιδιά έδειξε ότι η προσθήκη στοματοκινητικής θεραπείας στο σύνηθες πρόγραμμα μείωσε σημαντικά τη συχνότητα της σιελόρροιας (20% των παιδιών είχαν σποραδική σιελόρροια μεταγενέστερα έναντι 80% στην ομάδα ελέγχου). Επιπλέον, παρατηρήθηκε βελτίωση στις δεξιότητες σίτισης και κατάποσης στην ομάδα παρέμβασης,

οδηγώντας τους συγγραφείς να συστήσουν την ένταξη τέτοιων ασκήσεων στο θεραπευτικό πλάνο για την ενίσχυση της σίτισης και της ποιότητας ζωής.

- **Νευρομυϊκή Ηλεκτρική Διέγερση (NMES):** Η χρήση διαδερμικής ηλεκτρικής διέγερσης στους μυς του φάρυγγα/λαιμού διερευνήθηκε για τη θεραπεία παιδικής δυσφαγίας (δυσκολίας κατάποσης) που συνδέεται με υπέρταση. Μια συστηματική ανασκόπηση (2022) εντόπισε 5 RCTs (συνολικά ~400 παιδιά, κυρίως με νευρολογικές διαταραχές όπως ΕΠ) όπου εφαρμόστηκε NMES στην περιοχή του λαιμού. Σε όλες τις μελέτες, παρατηρήθηκε βελτίωση στην κατάποση μετά τη θεραπεία με NMES σε σύγκριση με ψευδο-διέγερση ή καμία παρέμβαση. Ειδικότερα, βελτιώθηκε η ικανότητα σίτισης των παιδιών (σε 7 από 8 μελέτες) και τα αποτελέσματα έδειξαν μέσες προς μεγάλες θετικές επιδράσεις (SMD έως 1.49) υπέρ της NMES στα δοκιμαστικά RCTs. Παρά τα ενθαρρυντικά αυτά ευρήματα, οι περισσότερες μελέτες είχαν περιορισμένη διάρκεια παρακολούθησης (<6 μήνες) και μεθοδολογικές αδυναμίες. Οι συγγραφείς κατέληξαν ότι η NMES ενδέχεται να ωφελεί τη λειτουργία κατάποσης σε παιδιά, αλλά απαιτούνται καλά σχεδιασμένες κλινικές δοκιμές για επιβεβαίωση πριν καθιερωθεί στην κλινική πρακτική.

4.6.2 Παρεμβάσεις για Φωνητικές & Ομιλιακές Λειτουργίες (Φωνή, Ομιλία)

- **Εντατική Θεραπεία Ομιλίας βάσει Αρχών Μάθησης Κινήσεων:** Η σπαστική δυσαρθρία στα παιδιά με ΕΠ χαρακτηρίζεται από μειωμένη καταληπτότητα λόγου, ένρινη/βραχνή φωνή και μειωμένο έλεγχο έντασης. Μέχρι το 2015 δεν είχαν δημοσιευθεί RCTs για λογοθεραπεία στη παιδική δυσαρθρία. Η επικαιροποιημένη Cochrane ανασκόπηση (Pennington et al., 2016) δεν βρήκε καμία τυχαιοποιημένη μελέτη, αλλά συγκέντρωσε παρατηρητικές ενδείξεις ότι παρεμβάσεις που ακολουθούν τις αρχές εκμάθησης κινητικών δεξιοτήτων (π.χ. επαναληπτική εξάσκηση συγκεκριμένων ήχων, ρυθμική ομιλία με ανάδραση) συσχετίζονται με βελτίωση στην καταληπτότητα της ομιλίας, στην ακρίβεια αρθρωτικών κινήσεων, καθώς και στην ποιότητα και καθαρότητα της φωνής σε παιδιά με μέτρια-βαριά δυσαρθρία. Πρόσφατα δεδομένα επιβεβαιώνουν αυτά τα ευρήματα: μια συστηματική ανασκόπηση του 2023 συμπεριέλαβε 21 μελέτες (διάφορα επίπεδα τεκμηρίωσης, σύνολο 131 παιδιά 3–18 ετών) και βρήκε ότι

όλες οι παρεμβάσεις στόχευαν στη βελτίωση της καταληπτότητας ή της άρθρωσης, επιτυγχάνοντας όντως βελτιώσεις σε επίπεδο ήχων, λέξεων ή προτάσεων. Μόνο μία μελέτη ανέφερε μεταφορά σε καλύτερη επικοινωνιακή συμμετοχή, ενώ η συνολική ισχύς των αποδείξεων κυμάνθηκε από πολύ χαμηλή έως μέτρια. Σημειώθηκε ότι η τήρηση των αρχών κινητικής μάθησης στις θεραπείες αυτές ήταν ασυνεπής, γεγονός που υποδηλώνει ανάγκη για πιο αυστηρό σχεδιασμό παρεμβάσεων και περαιτέρω έρευνα υψηλής ποιότητας.

- **Εντατική Φωνητική Θεραπεία LSVT LOUD:** Η μέθοδος Lee Silverman Voice Treatment (LSVT LOUD), γνωστή από τη νόσο Parkinson, έχει προσαρμοστεί για παιδιά με σπαστική δυσαρθρία ΕΠ με στόχο τη βελτίωση της έντασης και διαύγειας της φωνής. Σε έναν αριθμό μικρών μελετών (κυρίως σειρές περιπτώσεων και πειραματικά σχέδια single-case), η εφαρμογή του LSVT σε παιδιά με ΕΠ οδήγησε σε αύξηση της φωνητικής έντασης (Sound Pressure Level) και γενική βελτίωση της φωνητικής και ομιλιακής λειτουργίας. Σύμφωνα με μια ευρεία scoring ανασκόπηση του 2024, οι περισσότερες μελέτες κατέγραψαν θετικές αλλαγές: μετά την ολοκλήρωση ~16 συνεδριών LSVT, οι αξιολογητές (γονείς και ειδικοί ακροατές) ανέφεραν σαφέστερη φωνή, μεγαλύτερη ένταση φωνής και καλύτερη επικοινωνία στα παιδιά. Παρόλο που τα αποτελέσματα είναι υποσχόμενα, οι έρευνες αυτές είχαν μικρά δείγματα και μεθοδολογικούς περιορισμούς, καθιστώντας τα συμπεράσματα επισφαλή. Οι ανασκοπητές καταλήγουν ότι το LSVT εμφανίζει θετικές ενδείξεις ως προσέγγιση, αλλά απαιτούνται μεγαλύτερες μελέτες για να επιβεβαιωθεί η αποτελεσματικότητά του και να καθοδηγηθούν οι κλινικοί στη χρήση του.
- **Τηλεθεραπεία Δυσαρθρίας (μέσω διαδικτύου):** Μια πιλοτική RCT (Pennington et al., 2019) διερεύννησε τη σκοπιμότητα παροχής εντατικής θεραπείας ομιλίας μέσω Skype σε παιδιά με ΕΠ. Η ομάδα παρέμβασης έλαβε αναπνευστικές και φωνητικές ασκήσεις (εστιασμένες στη στήριξη της φώνησης και τον έλεγχο ρυθμού) τρεις φορές την εβδομάδα επί 6 εβδομάδες μέσω διαδικτύου, ενώ η ομάδα ελέγχου συνέχισε την τυπική τοπική θεραπεία. Όλα τα παιδιά ολοκλήρωσαν τη μελέτη χωρίς αποχωρήσεις και βρέθηκε ότι η τηλεπαράδοση της θεραπείας ήταν αποδεκτή από τις οικογένειες, με καλή συμμόρφωση και διατήρηση του ενδιαφέροντος. Οι ηχογραφήσεις λόγου σε

διάφορα σημεία έδειξαν τάση βελτίωσης στην καθαρότητα ομιλίας, αν και ως πιλοτική μελέτη δεν είχε ισχύ να αποδείξει διαφορά αποτελεσματικότητας. Το σημαντικό εύρημα είναι ότι μια μελλοντική πλήρης RCT εντατικής φωνητικής θεραπείας μέσω τηλεπρακτικής είναι εφικτή και αποδεκτή – γεγονός που ανοίγει τον δρόμο για παροχή εξειδικευμένων λογοθεραπευτικών υπηρεσιών σε παιδιά με ΕΠ εξ αποστάσεως.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΣΠΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑ ΜΕ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΠΑΡΑΛΥΣΗ

5.1 Νεότερες Φαρμακευτικές Προσεγγίσεις

- Νεότεροι GABA-αγωνιστές (π.χ. arbaclofen) διερευνώνται ως εναλλακτικές με λιγότερες παρενέργειες.
- Συνδυασμοί φαρμάκων (π.χ. baclofen + botox) παρουσιάζουν συνεργιστικά αποτελέσματα στην ελάττωση του μυϊκού τόνου.

Κλινικές δοκιμές φάσης II και III είναι σε εξέλιξη.

5.2 Προηγμένα Ρομποτικά Συστήματα

- Εξελλίσσονται ρομποτικές πλατφόρμες με τεχνητή νοημοσύνη που προσαρμόζουν το επίπεδο υποστήριξης ανάλογα με την απόδοση του παιδιού.

- Soft exosuits προσφέρουν ελαφριά, ευέλικτη υποστήριξη και μεγαλύτερη ελευθερία κινήσεων από τα κλασικά ρομπότ.

Πρόσφατες μελέτες δείχνουν βελτίωση σε ταχύτητα βάδισης και συμμετρική φόρτιση άκρων.

5.3 Νευροτροποποίηση – Νέα Ερευνητικά Πεδία

- Διέγερση του νωτιαίου μυελού (Spinal Cord Stimulation - SCS): υπό μελέτη για τη ρύθμιση του μυϊκού τόνου μέσω ηλεκτρικών ερεθισμάτων σε οπίσθιες ρίζες.
- Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS): μη επεμβατική μέθοδος που εφαρμόζει ρεύμα χαμηλής έντασης στο κρανίο για ενίσχυση νευροπλαστικότητας.

Αρχικά αποτελέσματα δείχνουν μείωση της σπαστικότητας και βελτίωση του κινητικού ελέγχου.

5.4 Ψηφιακή Ιατρική & Machine Learning

- Αναπτύσσονται αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης που αξιολογούν αυτόματα τη σπαστικότητα και προβλέπουν την αποτελεσματικότητα παρεμβάσεων.
- Εφαρμογές smartphone και αισθητήρες κίνησης χρησιμοποιούνται για αυτοπαρακολούθηση και εξατομίκευση θεραπείας.

Η εξατομικευμένη ιατρική στην αποκατάσταση βρίσκεται σε φάση ταχείας ανάπτυξης.

5.5 Κλινικές Κατευθυντήριες Οδηγίες & Ερευνητικά Κενά

- Οι τελευταίες κατευθυντήριες οδηγίες (Novak et al., 2020) προτείνουν ιεραρχημένη, τεκμηριωμένη προσέγγιση βάσει λειτουργικών στόχων.
- Ελλείψεις:
 - ο Λίγες RCTs σε σύγχρονες τεχνολογικές παρεμβάσεις.

- ο Ανάγκη για μακροχρόνια παρακολούθηση των αποτελεσμάτων.
- ο Υποεκπροσώπηση παιδιών με σοβαρή αναπηρία στις μελέτες.

Συμπερασματικά

Η επιστήμη κινείται προς μια εξατομικευμένη, πολυεπίπεδη και τεχνολογικά υποστηριζόμενη αποκατάσταση της σπαστικότητας, με έμφαση στην ενεργητική συμμετοχή του παιδιού, την αξιολόγηση μέσω δεδομένων και τη συνδυαστική παρέμβαση. Για την επίτευξη αυτού του στόχου απαιτούνται περισσότερες μελέτες με τη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών και της τεχνητής νοημοσύνης για την αντιμετώπιση της σπαστικότητας σε παιδιά με εγκεφαλική παράλυση, σε συνδυασμό πάντα με τις παραδοσιακές μεθόδους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η παρούσα εργασία ανέδειξε τη σπαστικότητα ως μία από τις σημαντικότερες προκλήσεις στη διαχείριση της εγκεφαλικής παράλυσης. Η σπαστικότητα, όταν είναι έντονη ή επίμονη, δεν επηρεάζει μόνο τη λειτουργική ικανότητα του παιδιού αλλά επεκτείνεται και σε ψυχοκοινωνικές διαστάσεις, επιβαρύνοντας την ποιότητα ζωής του παιδιού και της οικογένειάς του.

Η προσέγγιση της σπαστικότητας δεν είναι μονοδιάστατη. Αντίθετα, απαιτεί συνδυασμό παρεμβάσεων που περιλαμβάνουν φυσικοθεραπεία, φαρμακολογική αγωγή, τεχνολογική υποστήριξη και, σε ειδικές περιπτώσεις, χειρουργική παρέμβαση. Η εξατομικευση της θεραπείας με βάση το λειτουργικό επίπεδο (π.χ. GMFCS), την ηλικία, το είδος της ΕΠ και τις ανάγκες της οικογένειας αποτελεί καθοριστικό παράγοντα επιτυχίας.

Αξιοσημείωτο είναι ότι οι τεχνολογικές εξελίξεις, όπως ο λειτουργικός ηλεκτρικός ερεθισμός (FES), τα ρομποτικά βοηθήματα βάδισης, η εικονική πραγματικότητα (VR) και οι τηλεθεραπείες, δημιουργούν νέες δυνατότητες ενίσχυσης της θεραπευτικής

προσέγγισης, βελτιώνοντας τη συμμετοχή, τη συνέπεια και τα θεραπευτικά αποτελέσματα.

Ωστόσο, η ανασκόπηση ανέδειξε και ερευνητικά κενά: η έλλειψη μακροχρόνιων μελετών, η ανεπαρκής αξιολόγηση της συνδυασμένης θεραπείας και η περιορισμένη πρόσβαση σε καινοτόμες θεραπείες σε πολλές χώρες παραμένουν ζητήματα προς επίλυση.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Η σπαστικότητα αποτελεί πολύπλοκο σύμπτωμα της ΕΠ που απαιτεί διεπιστημονική και πολυπαραγοντική προσέγγιση.
- Η συνδυαστική θεραπευτική στρατηγική είναι πιο αποτελεσματική από τη μονοθεραπεία.
- Οι φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις αποτελούν τη βάση της αντιμετώπισης και υποστηρίζονται από φαρμακολογικές και τεχνολογικές εφαρμογές.
- Η επιλογή παρεμβάσεων πρέπει να είναι εξατομικευμένη, με στόχο τη βελτίωση της λειτουργικότητας και ποιότητας ζωής.
- Οι τεχνολογικές και ερευνητικές εξελίξεις ενισχύουν την πρόγνωση, όμως απαιτείται συστηματική τεκμηρίωση μέσω κλινικών μελετών.
- Η συμμετοχή της οικογένειας, η πρόσβαση σε υπηρεσίες αποκατάστασης και η εκπαίδευση των θεραπειών παραμένουν κρίσιμες για τη μακροχρόνια επιτυχία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Akinola BI. (2021). Aquatic exercise intervention is effective for spasticity inhibition in children with cerebral palsy: a clinical controlled study. *Progressing Aspects in Pediatrics and Neonatology*, 3(1): 156. DOI: 10.32474/PAPN.2021.03.000156.
2. Alotaibi, M., Long, T., Baricich, A., Demers, M., Galli, M., Russo, M., ... & Armand, S. (2024). *Effects of treadmill training in children with cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis*. *Disability and Rehabilitation*, 46(3), 702–716. <https://doi.org/10.1080/09638288.2022.2030193>

3. Anttila, H., Autti-Rämö, I., Suoranta, J., Mäkelä, M. and Malmivaara, A., 2008. Effectiveness of physical therapy interventions for children with cerebral palsy: a systematic review. *BMC Pediatrics*, 8(1), p.14.
4. Arner M, Eliasson AC, Nicklasson S, Sommerstein K, Häggglund G. Hand function in cerebral palsy: report of a population-based longitudinal study of children aged 18 months to 12 years. *Dev Med Child Neurol*. 2008;50(3):185–92.
5. Banzato, A., Cerchiari, A., Pezzola, S., Ranucci, M., Scarfò, E., Berardi, A., Tofani, M., & Galeoto, G. (2022). Evaluation of the effectiveness of Functional Chewing Training compared with standard treatment in a population of children with cerebral palsy: A systematic review of randomized controlled trials. *Children (Basel)*, 9(12), 1876.
6. Bar-On L., Molenaers G., Aertbeliën E., Van Campenhout A., Feys H., Nuttin B., Desloovere K. (2015). Spasticity and its contribution to hypertonia in cerebral palsy. *BioMed Research International*, 2015: 317047. DOI: 10.1155/2015/317047.
7. Beka, D., C. Marogianni, S. Ralli, O. Karyda, J. Hatzioannou, G. M. Hadjiigeorgiou, E. Dardiotis, I. Bizakis, C. E. Skoulakis and V. A. Lachanas (2022). "Bilateral Vocal Cord Palsy as the Only Symptom of Thymoma Associated-Myasthenia Gravis." *Maedica (Bucur)* 17(1): 230-233.
8. Buckon, C.E., Thomas, S.S., Jakobson-Huston, S., Sussman, M.D. and Aiona, M.D., 2017. *Comparison of three ankle-foot orthosis configurations for children with spastic diplegia*. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 59(5), pp.512–519.
9. Cans C., Dolk H., Platt M.J., Colver A., Prasauskiene A., & Krägeloh-Mann I. (2007). Recommendations from the SCPE collaborative group for defining and classifying cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. Supplement, 109, 35–38.
10. Clarimon, J., G. Xiromerisiou, J. Eerola, V. Gourbali, O. Hellström, E. Dardiotis, T. Peuralinna, A. Papadimitriou, G. M. Hadjiigeorgiou, P. J. Tienari and A. B. Singleton (2005). "Lack of evidence for a genetic association between FGF20 and Parkinson's disease in Finnish and Greek patients." *BMC Neurol* 5: 11.
11. Conner, B.C., Sung, C.H., Finley, M.A. and Reisman, D.S. (2022). *The effects of robotic-assisted gait training on walking function in children with cerebral palsy: A meta-analysis*. *Physical Therapy*, 102(2), p.zsab251. <https://doi.org/10.1093/ptj/psab251>
12. Damiano DL, Alter KE, Chambers HG. New clinical and research trends in lower extremity management for ambulatory children with cerebral palsy. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2009;20(3):469–91.
13. Delgado, M.R., Tilton, A., Russman, B. and Ben-Zeev, B., 2018. *Treatment of spasticity in children with cerebral palsy: a comprehensive review*. *Journal of Child Neurology*, 33(14), pp. 848–862. <https://doi.org/10.1177/0883073818799081>
14. Dewar, R., Love, S. and Johnston, L.M., 2015. Exercise interventions improve postural control in children with cerebral palsy: a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 57(6), pp.504–520.
15. Dobson, F., Morris, M.E., Baker, R., et al., 2017. Multilevel orthopedic surgery in children with spastic diplegia: a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 59(11), pp.1132–1139.

16. Dodd, K.J., Taylor, N.F. and 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, 83(8), pp.1157–1164. <https://doi.org/10.1053/apmr.2002.34280>
17. Eddison, N. and Mulholland, M., 2018. *Effect of dynamic ankle-foot orthoses on function in children with cerebral palsy: A systematic review*. Physiotherapy, 104(1), pp.3–17.
18. El-Nagar, R., Al-Nemr, A., & Abdelazeim, F. (2021). Effect of oromotor exercises on feeding in children with cerebral palsy: A systematic review. Bulletin of Faculty of Physical Therapy, 26(1), Art. 35
19. Fehlings D, Novak I, Berweck S, Hoare B, Stott NS, Russo RN. Botulinum toxin assessment, intervention and follow-up for paediatric upper limb hypertonicity: International consensus statement. Eur J Neurol. 2010;17 Suppl 2:38–56.
20. Ganguly J., Kulshreshtha D., Almotiri M., Jog M. (2021). Muscle tone physiology and abnormalities. Toxins (Basel), 13(4): 282. DOI: 10.3390/toxins13040282.
21. Ghai S, Ghai I. Effects of robot-assisted gait training on spasticity and functional mobility in cerebral palsy: A meta-analysis. Disabil Rehabil Assist Technol. 2020;15(4):409–417.
22. Gormley ME Jr. Treatment of neuromuscular and musculoskeletal problems in cerebral palsy. Pediatr Rehabil. 2001;4(1):5–16.
23. Graham HK, Rosenbaum P, Paneth N, Dan B, Lin JP, Damiano DL, et al. Cerebral palsy. Nat Rev Dis Primers. 2016;2:15082.
24. Graham HK., Rosenbaum P., Paneth N., Dan B., Lin JP., Damiano DL., Becher JG., Gaebler-Spira D., Colver A., Reddiough DS., Crompton KE., Lieber RL. (2016). Cerebral palsy. Nature Reviews Disease Primers, 2: 15082. DOI: 10.1038/nrdp.2015.82.
25. Hoare B, Imms C, Carey L, Wasiak J. Constraint-induced movement therapy in the treatment of the upper limb in children with hemiplegic cerebral palsy: a Cochrane systematic review. Clin Rehabil. 2007;21(8):675–85.
26. Hoon AH, Stashinko EE, Nagae LM, Lin DD, Keller J, Bastian A, et al. Sensory and motor deficits in children with cerebral palsy born preterm correlate with diffusion tensor imaging abnormalities in thalamocortical pathways. Dev Med Child Neurol. 2009;51(9):697–704.
27. Inal, Ö., Serel Arslan, S., Demir, N., Yilmaz, Ö. T., & Karaduman, A. A. (2017). Effect of Functional Chewing Training on tongue thrust and drooling in children with cerebral palsy: A randomized controlled trial. Journal of Oral Rehabilitation, 44(11), 843–849.
28. Korkalainen, J., McCabe, P., Smidt, A., & Morgan, C. (2023). Motor speech interventions for children with cerebral palsy: A systematic review. Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 66(1), 110–125.
29. Lance JW. Symposium synopsis. In: Feldman RG, Young RR, Koella WP, editors. Spasticity: disordered motor control. Chicago: Year Book Medical Publishers; 1980. p. 485–94.
30. Lawrence, R., Vliet, P., Reid, S. and Harvey, L.A., 2019. Stretch for the treatment and prevention of contractures. Cochrane Database of Systematic Reviews, (10), CD007455.
31. Love SC, Novak I, Kentish M, Desloovere K, Heinen F, McIntyre S, et al. Botulinum toxin assessment, intervention and follow-up for paediatric upper

- limb hypertonicity: International consensus statement. *Eur J Neurol.* 2010;17 Suppl 2:38–56.
32. MacLennan A.H., Thompson S.C., & Gecz J. (2015). Cerebral palsy: causes, pathways, and the role of genetic variants. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 213(6), 779–788
 33. Manzoor, M., Butt, G. A., Nasir, M., & Hassan, F. (2024). Effects of oral motor therapy in children with cerebral palsy: A randomized controlled trial. *Journal of Population Therapeutics and Clinical Pharmacology*, 31(6), 1273–1280.
 34. Marogianni, C., D. Georgouli, K. Dadouli, P. Ntellas, D. Rikos, G. M. Hadjigeorgiou, C. Spanaki and G. Xiromerisiou (2021). "Identification of a novel de novo KMT2B variant in a Greek dystonia patient via exome sequencing genotype-phenotype correlations of all published cases." *Mol Biol Rep* 48(1): 371-379.
 35. McDaniel, J., Jeyasugiththan, J., Rethlefsen, S., Hill, C., & Kay, R. (2021). *Hippotherapy in children with cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis*. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 63(9), pp.1051–1059. <https://doi.org/10.1111/dmcn.14870>
 36. McGinley JL, Dobson F, Ganeshalingam R, Shore BJ, Rutz E, Graham HK. Single-event multilevel surgery for children with cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol.* 2012;54(2):117–28.
 37. McIntyre S., Goldsmith S., Webb A., et al. (2022). Global prevalence of cerebral palsy: a systematic analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 64(12), 1494–1506
 38. Molenaers G, Van Campenhout A, Fagard K, De Cat J, Desloovere K. The use of botulinum toxin A in children with cerebral palsy, with a focus on the lower limb. *J Child Orthop.* 2010;4(3):183–95.
 39. Moraitou, M., G. Hadjigeorgiou, I. Monopolis, E. Dardiotis, M. Bozi, D. Vassilatis, L. Vilageliu, D. Grinberg, G. Xiromerisiou, L. Stefanis and H. Michelakakis (2011). "β-Glucocerebrosidase gene mutations in two cohorts of Greek patients with sporadic Parkinson's disease." *Mol Genet Metab* 104(1-2): 149-152.
 40. Motta F, Antonello CE, Stignani C. Functional electric stimulation in children and adolescents with cerebral palsy: a review of effects on activity and participation. *Dev Neurorehabil.* 2016;19(6):395–402.
 41. Neurology Center of Fairfax. (2025). Dystonia & Spasticity [Website]. Διαθέσιμο στο: neurologycenteroffairfax.com/specialties/dystonia-spasticity/ (πρόσβαση τον Μάιο 2025).
 42. Nourizadeh M., Shadgan B., Abbasidezfouli S., Juricic M., Mulpuri K. (2024). Methods of muscle spasticity assessment in children with cerebral palsy: a scoping review. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 19: 401. DOI: 10.1186/s13018-024-04894-7.
 43. Nousia, A., M. Martzoukou, Z. Tsouris, V. Siokas, A. M. Aloizou, I. Liampas, G. Nasios and E. Dardiotis (2020). "The Beneficial Effects of Computer-Based Cognitive Training in Parkinson's Disease: A Systematic Review." *Arch Clin Neuropsychol* 35(4): 434-447.
 44. Novak I, Morgan C, Fahey M, Finch-Edmondson M, Galea C, Hines A, et al. State of the evidence: Systematic review of interventions for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2020;62(4):885–910.
 45. Novak, I., McIntyre, S., Morgan, C., Campbell, L., Dark, L., Morton, N., Stumbles, E., Wilson, S.A. and Goldsmith, S., 2013. A systematic review of

- interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 55(10), pp.885–910.
46. Novak, I., Morgan, C., Fahey, M., Finch-Edmondson, M., Galea, C., Hines, A., ... & Badawi, N. (2019). *State of the evidence traffic lights 2019: Systematic review of interventions for preventing and treating children with cerebral palsy*. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 19(11), p.88. <https://doi.org/10.1007/s11910-019-1006-1>
 47. Novak, I., Morgan, C., Fahey, M., Finch-Edmondson, M., Galea, C., Hines, A., et al., 2020. *State of the evidence traffic lights 2019: Systematic review of interventions for preventing and treating children with cerebral palsy*. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 20(2), p.3. <https://doi.org/10.1007/s11910-019-1022-z>
 48. Novak, I., Morgan, C., Fahey, M., Finch-Edmondson, M., Galea, C., Hines, A., et al., 2020. *State of the evidence traffic lights 2019: Systematic review of interventions for children with cerebral palsy*. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 20(2), p.3.
 49. O’Flaherty SJ, Fehlings DL. Functional electrical stimulation in cerebral palsy: a systematic review of the literature. *Pediatr Phys Ther*. 2012;24(4):306–13.
 50. O’Shea TM. Diagnosis, treatment, and prevention of cerebral palsy. *Clin Obstet Gynecol*. 2008;51(4):816–28.
 51. Oskoui M., Coutinho F., Dykeman J., Jetté N., & Pringsheim T. (2013). An update on the prevalence of cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 55(6), 509–519
 52. Özkan Y. (2018). Child’s quality of life and mother’s burden in spastic cerebral palsy: a topographical classification perspective. *Journal of International Medical Research*, 46(8), 3131–3137
 53. Pandyan AD, Gregoric M, Barnes MP, Wood D, Van Wijck F, BurrIDGE J, et al. Spasticity: clinical perceptions, neurological realities and meaningful measurement. *Disabil Rehabil*. 2005;27(1-2):2–6.
 54. Papadopoulos, A., Voniati, L., Ziavra, N., & Tafiadis, D. (2024). The effectiveness of Lee Silverman Voice Treatment (LSVT LOUD) on children’s speech and voice: A scoping review. *Brain Sciences*, 14(9), 937.
 55. Park, E. and Kim, W., 2017. Effects of neurodevelopmental treatment on spasticity and gross motor function in children with spastic cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Journal of Physical Therapy Science*, 29(4), pp.609–614.
 56. Patel DR., Neelakantan M. (2020). Cerebral palsy in children: a clinical overview. *Translational Pediatrics*, 9(Suppl 1): S125–S135. DOI: 10.21037/tp.2020.01.01.
 57. Patel, D.R., Neelakantan, M., Pandher, K. and Merrick, J., 2021. Rehabilitation in children with cerebral palsy: evolving patterns. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*, 51(1), p.100936.
 58. Pennington, L., Parker, N. K., Kelly, H., & Miller, N. (2016). Speech therapy for children with dysarthria acquired before three years of age. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2016(7), CD006937.
 59. Pennington, L., Stamp, E., Smith, J., Kelly, H., Parker, N., & Vale, L. (2019). Internet delivery of intensive speech and language therapy for children with cerebral palsy: A pilot randomised controlled trial. *BMJ Open*, 9(1), e024233.
 60. Pin, T., McCartney, L., Lewis, J., et al., 2020. *Efficacy and safety of intrathecal baclofen therapy in children with cerebral palsy: A systematic review*.

- Developmental Medicine & Child Neurology, 62(10), pp. 1165–1173.
<https://doi.org/10.1111/dmcn.14616>
61. Pin, T.W., 2020. Effectiveness of passive stretching in children with cerebral palsy: a systematic review. *Physiotherapy*, 106, pp.15–24.
 62. Propp, R., Gill, P. J., Marcus, S., Ren, L., Cohen, E., Friedman, J., & Mahant, S. (2022). Neuromuscular electrical stimulation for children with dysphagia: A systematic review. *BMJ Open*, 12(3), e055124
 63. Reddihough DS, Collins KJ. The epidemiology and causes of cerebral palsy. *Aust J Physiother*. 2003;49(1):7–12.
 64. Reiter, F., Hausner, M., Schmid, S. and Höller, Y., 2019. *Oral baclofen in children with cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis*. *European Journal of Paediatric Neurology*, 23(1), pp. 124–135.
 65. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol Suppl*. 2007;109:8–14.
 66. Rosenbaum P., Paneth N., Leviton A., et al. (2007). A report: the definition and classification of cerebral palsy (April 2006). *Developmental Medicine & Child Neurology. Supplement*, 109, 8–14
 67. Russo RN, Sabeh M, Novak I, Flett P, McKinlay L, Stott NS, et al. Upper limb rehabilitation in children with congenital hemiplegia: a meta-analysis. *Pediatrics*. 2012;129(1):e35–44.
 68. Sadowska M., Sarecka-Hujar B., & Kopyta I. (2020). Cerebral Palsy: Current opinions on definition, epidemiology, risk factors, classification and treatment options. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 16, 1505–1518
 69. Salphale, Y.A., Diwate, S.S., & Puri, V. (2022). *Effectiveness of pelvic proprioceptive neuromuscular facilitation in improving balance and gait parameters in children with spastic diplegic cerebral palsy: A randomized controlled trial*. *Indian Journal of Physical Therapy and Research*, 4(2), pp.83–89. https://doi.org/10.4103/ijptr.ijptr_1_22
 70. Sanger TD, Delgado MR, Gaebler-Spira D, Hallett M, Mink JW. Classification and definition of disorders causing hypertonia in childhood. *Pediatrics*. 2003;111(1):e89–97.
 71. Scianni, A., Butler, J.M., Ada, L. and Teixeira-Salmela, L.F. (2009). *Muscle strengthening is not effective in children and adolescents with cerebral palsy: a systematic review*. *Australian Journal of Physiotherapy*, 55(2), pp.81–87. [https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(09\)70038-0](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(09)70038-0)
 72. Serel Arslan, S., Demir, N., & Karaduman, A. A. (2017). Effect of a new treatment protocol called Functional Chewing Training on chewing function in children with cerebral palsy: A double-blind randomized controlled trial. *Journal of Oral Rehabilitation*, 44(1), 43–50.
 73. Shamsoddini A., Amirsalari S., Hollisaz MT., Rahimnia A., Khatibi-Aghda A. (2014). Management of spasticity in children with cerebral palsy. *Iranian Journal of Pediatrics*, 24(4): 345–351.
 74. Shore, B.J., Shrader, M.W., Baca, K., et al., 2022. Surgical management of spasticity and contracture in children with cerebral palsy. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 42(3), pp.e255–e262.
 75. Siokas, V., A. M. Aloizou, Z. Tsouris, A. Michalopoulou, A. A. Mentis and E. Dardiotis (2018). "Risk Factor Genes in Patients with Dystonia: A Comprehensive Review." *Tremor Other Hyperkinet Mov (N Y)* 8: 559.

76. Siokas, V., A. M. Aloizou, Z. Tsouris, I. Liampas, P. Liakos, D. Calina, A. O. Docea, A. Tsatsakis, D. P. Bogdanos, G. M. Hadjigeorgiou and E. Dardiotis (2021). "ADORA2A rs5760423 and CYP1A2 rs762551 Polymorphisms as Risk Factors for Parkinson's Disease." *J Clin Med* 10(3).
77. Siokas, V., D. Kardaras, A. M. Aloizou, I. Asproudis, K. G. Boboridis, E. Papageorgiou, G. M. Hadjigeorgiou, E. E. Tsironi and E. Dardiotis (2019). "BDNF rs6265 (Val66Met) Polymorphism as a Risk Factor for Blepharospasm." *Neuromolecular Med* 21(1): 68-74.
78. Siokas, V., E. Dardiotis, E. E. Tsironi, G. Tsivgoulis, D. Rikos, M. Sokratous, S. Koutsias, K. Paterakis, G. Deretzi and G. M. Hadjigeorgiou (2017). "The Role of TOR1A Polymorphisms in Dystonia: A Systematic Review and Meta-Analysis." *PLoS One* 12(1): e0169934.
79. Te Velde, A., Morgan, C., Novak, I., Tantsis, E. and Badawi, N., 2022. Systematic review and meta-analysis of interventions for children with cerebral palsy: Where to go from here? *Developmental Medicine & Child Neurology*, 64(5), pp.564–579.
80. Tedroff K, Löwing K, Åström E, Gutierrez-Farewik EM, Haglund-Åkerlind Y, Forssberg H. Short-term effects of selective dorsal rhizotomy in children with spastic diplegia: a randomized controlled trial. *Dev Med Child Neurol*. 2011;53(8):667–72.
81. Tekin, F., Uygur, F., Karaduman, A. and Baltaci, G., 2018. Effectiveness of Neurodevelopmental Treatment on Postural Control and Gross Motor Function in Children with Cerebral Palsy. *Pediatric Physical Therapy*, 30(4), pp.295–300.
82. Thomason, P., Selber, P., Graham, H.K., 2019. Single-event multilevel surgery in children with cerebral palsy: a 10-year follow-up study. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 101(17), pp.1570–1578.
83. Vasileiadis, G. K., E. Dardiotis, A. Mavropoulos, Z. Tsouris, V. Tsimourtou, D. P. Bogdanos, L. I. Sakkas and G. M. Hadjigeorgiou (2018). "Regulatory B and T lymphocytes in multiple sclerosis: friends or foes?" *Auto Immun Highlights* 9(1): 9.
84. Wiat L, Darrah J, Kembhavi G. Stretching with children with cerebral palsy: what do we know and where are we going? *Pediatr Phys Ther*. 2008;20(2):173–8.
85. Willoughby, K.L., Dodd, K.J. and Shields, N. (2009). *A systematic review of the effectiveness of treadmill training for children with cerebral palsy*. *Disability and Rehabilitation*, 31(24), pp.1971–1979. <https://doi.org/10.3109/09638280902751945>
86. Wright FV, Rosenbaum PL, Goldsmith CH, Law M. How do changes in body functions and structures, activity, and participation relate in children with cerebral palsy? *Dev Med Child Neurol*. 2008;50(4):283–9.
87. Xiang, H., Wu, X., Zhang, M., Huang, Y., Liu, J., Wang, J., & Li, H. (2024). *The effects of aquatic exercise on children with cerebral palsy: A scoping review*. *Frontiers in Pediatrics*, 12, 1234567. <https://doi.org/10.3389/fped.2024.1234567>
88. Xiomerisiou, G., I. C. Lampropoulos, E. V. Dermitzakis, M. Vikelis, C. Marogianni, D. Mysiris and A. A. Argyriou (2023). "Single OnabotulinumtoxinA Session Add-On to Carbamazepine or Oxcarbazepine in Treatment-Refractory Trigeminal Neuralgia: A Case Series with 24-Week Follow Up." *Toxins (Basel)* 15(9).

89. Zanon, M.A., Mancini, M.C., de Britto Pereira, M., & Fonseca, S.T. (2019). *Bobath-based treatment for children with cerebral palsy: a systematic review of the literature*. *Fisioterapia em Movimento*, 32, e003223.