

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΟΜΕΑΣ ΥΓΕΙΑΣ ΠΑΙΔΙΟΥ
Β΄ ΝΕΟΓΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ: ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ν. ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ

ΠΑΝΕΠ. ΕΤΟΣ 2011-12

Αρ. Διατριβής: 3371

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΩΙΜΗΣ ΝΕΥΡΟΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ
ΣΤΗ ΝΕΥΡΟΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΠΟΡΕΙΑ ΠΡΟΩΡΩΝ ΝΕΟΓΝΩΝ ΥΨΗΛΟΥ
ΚΙΝΔΥΝΟΥ

ΜΑΡΙΑ ΚΥΡΙΑΚΙΔΟΥ
ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΡΙΑ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΥΠΟΒΛΗΘΗΚΕ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΟΥ ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2012

**ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΟΜΕΑΣ ΥΓΕΙΑΣ ΠΑΙΔΙΟΥ
Β' ΝΕΟΓΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ: ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ν. ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ**

ΠΑΝΕΠ. ΕΤΟΣ 2011-12

Αρ. Διατριβής: 3371

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΩΙΜΗΣ ΝΕΥΡΟΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ
ΣΤΗ ΝΕΥΡΟΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΠΟΡΕΙΑ ΠΡΟΩΡΩΝ ΝΕΟΓΝΩΝ ΥΨΗΛΟΥ
ΚΙΝΔΥΝΟΥ**

**ΜΑΡΙΑ ΚΥΡΙΑΚΙΔΟΥ
ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΡΙΑ**

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

**ΥΠΟΒΛΗΘΗΚΕ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΟΥ ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2012

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗ, ΕΠΙΚ. ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ
ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΙΟΥ, ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΕΠΤΑΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗ, ΕΠΙΚ. ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ
ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΙΟΥ, ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΠΑΥΛΟΥ, ΕΠΙΚ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΑΡΔΑΡΑΣ, ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΦΑΝΟΥΛΑ ΑΘΑΝΑΣΙΑΔΟΥ-ΠΗΠΕΡΟΠΟΥΛΟΥ, ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ
ΦΩΤΙΟΣ ΠΑΠΑΧΡΗΣΤΟΥ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

.....

«Η έγκριση της διδακτορικής διατριβής από την Ιατρική Σχολή του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα».

(Νόμος 5343/32, άρθρ. 202 § 2 και ν. 1268/82, άρθρ. 50 §8)

**ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ**

**ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ
ΤΑΡΛΑΤΖΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

Στον σύζυγο μου Άγγελο
Στον γιο μου Κωνσταντίνο

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	14
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	15
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	
I. ΝΕΥΡΟΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΡΟΩΡΩΝ ΝΕΟΓΝΩΝ	
1. Κυριότερες εγκεφαλικές βλάβες	22
1.1 Ενδοκοιλιακή Περικοιλιακή Αιμορραγία (ΕΠΑ)	22
1.1.1 Υπερηχογραφική κατάταξη ΕΠΑ	22
1.1.2.Πρόκληση-Αίτια ΕΠΑ	23
1.1.3 Ενδοπαρεγχυματικό αιμάτωμα (ΕΠΑ IV βαθμού)	23
1.1.4 Εξέλιξη του ενδοπαρεγχυματικού αιματώματος	24
1.1.5 Πρόγνωση της ΕΠΑ	24
1.2 Κοιλιακή διάταση	26
1.3 Περικοιλιακή λευκομαλάκυνση και εστιακή βλάβη της λευκής ουσίας	27
1.4 Ειδικές ανωμαλίες της λευκής ουσίας Μεσολόβιο, δρέπανο, ψαλίδα, πρόσθια γάγγλια	30
1.5 Κατιούσα φλοιονωτιαία οδός	31
1.6 Βλάβη Φαιάς Ουσίας	32
1.7 Παρεγκεφαλίδα	33
2. Είδη διαταραχών	34
2.1 Εγκεφαλική παράλυση	34
2.2 Άλλες διαταραχές	34
2.2.1 Νέα διαταραχή	35
II. Πρώιμη Παρέμβαση	38
1. Είδη Παρεμβάσεων	41
1.1 Πρώιμη παρέμβαση κατά τη διάρκεια νοσηλείας στη Μονάδα Εντατικής νοσηλείας Νεογών	42
1.2 Κριτική προγραμμάτων πρώιμης παρέμβασης κατά τη διάρκεια νοσηλείας στη Μονάδα Εντατικής νοσηλείας Νεογνών	45

1.3 Πρώιμη παρέμβαση μετά την έξοδο από Μονάδα Εντατικής νοσηλείας Νεογνών	46
1.4 Κριτική προγραμμάτων πρώιμης παρέμβασης μετά τη έξοδο από Μονάδα Εντατικής νοσηλείας Νεογνών	49
2. Νευροεξελικτική Αγωγή - NDT	
2.1 Γενικές Θεωρητικές Παραδοχές στην NDT	52
2.2 Επαναπροσδιορισμός της Νευροεξελικτικής αγωγής	61
2.3 Το NDT από μία νέα θεωρητική πλευρά	63
2.4 Θεωρίες Διαδραστικών Συστημάτων	66
III. ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	
1. Δοκιμασία Κινητικής Επίδοσης Νεογνών-TIMP	
1.1 Σκοπός και χρήσεις του TIMP	76
1.2 Εννοιολογικό υπόβαθρο δοκιμασίας TIMP	77
1.3 Χρήση του TIMP στην κλινική πράξη	78
1.3.1 Βαθμολόγηση και Διεξαγωγή του TIMP	78
1.4 Βαθμολόγηση σε σχέση με την ηλικία	79
2. Κλίμακα αξιολόγησης Bayley III	81
2.1 Περιορισμοί εφαρμογής	82
2.2 Προσόντα εξεταστών	82
3. Περιγραφή Κλίμακας Bayley-III	83
3.1 Γνωστική Κλίμακα	83
3.1.1 Ο ρόλος του παιχνιδιού στη Γνωστική Ανάπτυξη	83
3.1.2 Ο ρόλος της διαδικασίας πληροφόρησης στη Γνωστική Ανάπτυξη	84
3.1.3 Ο ρόλος της έννοιας και μέτρησης των αριθμών στη Γνωστική Ανάπτυξη	86
3.2 Κλίμακα Λόγου	87

3.2.1 Δεκτική Επικοινωνία	87
3.2.2 Εκφραστική Επικοινωνία	88
3.3. Κινητική κλίμακα	90
3.3.1 Λεπτή κινητικότητα	90
3.3.2 Αδρή Κινητικότητα	91
4. Ερμηνεία της Κλίμακας Bayley-III	93
4.1 Γνωστική κλίμακα	93
4. 1.1 Ερμηνεία αποτελεσμάτων γνωστικής κλίμακας	95
4.1.2 Πλεονεκτήματα	96
4.1.3. Αδυναμίες	97
4.2 Κινητική Κλίμακα	97
4.2.1 Προετοιμασία του χώρου διεξαγωγής της δοκιμής	98
4.2.2 Πλεονεκτήματα	98
4.2.3 Μειονεκτήματα	99

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

I. ΑΣΘΕΝΕΙΣ – ΜΕΘΟΔΟΙ

1. Κριτήρια εισαγωγής	102
2. Κριτήρια αποκλεισμού	102
3. Πληθυσμός μελέτης	102
4. Τυχαιοποίηση	103
5. Δημογραφικά και Περιγεννητικά Δεδομένα	104
6. Προγράμματα Θεραπείας	109
7. Νευροαναπτυξιακές Εκτιμήσεις	110
8. Στατιστική Ανάλυση	111
9. Υπολογισμός Δύναμης Μελέτης (Power calculation)	112
10. Πρόγραμμα Ομάδας Παρέμβασης με τη μέθοδο NDT	113

11 Οδηγίες Προγράμματος Ομάδας Ελέγχου	131
---	------------

II. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

1. Κλινικά και επιδημιολογικά χαρακτηριστικά των δύο ομάδων	142
2. Κλινικά και επιδημιολογικά χαρακτηριστικά των νεογνών	149
3. Πρωτεύοντα αποτελέσματα	154
3.1 Ηλικίες εκτίμησης νεογνών	154
3.2 Γνωστική έκβαση	155
3.2.1 Στατιστική ανάλυση «Intent to treat» στη ΔΗ των 3 μηνών	159
3.2.2 Στατιστική ανάλυση «Intent to treat» στη ΔΗ των 6 μηνών	160
3.2.3 Στατιστική ανάλυση «Intent to treat» στη ΔΗ των 12 μηνών	161
3.2.4 Στατιστική ανάλυση «Intent to treat» στη ΔΗ των 18 μηνών	162
3.3 Κινητική έκβαση	163
3.3.1 Στατιστική ανάλυση «Intent to treat» στη ΔΗ των 3 μηνών	167
3.3.2 Στατιστική ανάλυση «Intent to treat» στη ΔΗ των 6 μηνών	168
3.3.3 Στατιστική ανάλυση «Intent to treat» στη ΔΗ των 12 μηνών	169
3.3.4 Στατιστική ανάλυση «Intent to treat» στη ΔΗ των 18 μηνών	170
4. Δευτερεύοντα αποτελέσματα	
4.1 Συσχέτιση περιγεννητικών παραγόντων με τη γνωστική έκβαση στη διορθωμένη ηλικία των 3, 6, 12 και 18 μηνών	171
4.2 Συσχέτιση νεογνικών επιπλοκών με τη γνωστική έκβαση στη διορθωμένη ηλικία των 3, 6, 12 και 18 μηνών	172

4.3 Συσχέτιση επιπλοκών από το ΚΝΣ με τη γνωστική έκβαση στη διορθωμένη ηλικία των 3, 6, 12 και 18 μηνών	175
4.4 Συσχέτιση προγραμμάτων φυσικοθεραπείας, περιγεννητικών και νεογνικών παραγόντων με τη γνωστική έκβαση στη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών	177
4.5 Συσχέτιση προγραμμάτων φυσικοθεραπείας, περιγεννητικών και νεογνικών παραγόντων με την κινητική έκβαση στη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών	178
III. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	179
IV. ΠΕΡΙΛΗΨΗ	194
V. SUMMARY	197
VI. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	199

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΑΑΠ: Ανοικτός αρτηριακός πόρος

ΒΓ: Βάρος γέννησης

ΒΠΔ: Βρογχοπνευμονική δυσπλασία

ΕΠ: Εγκεφαλική Παράλυση

ΕΠΑ: Ενδοκοιλιακή Περικοιλιακή Αιμορραγία

ΔΚ: Διάρκεια κύησης

ΜΑ: Μηχανικός αερισμός

ΝΕΚ: Νεκρωτική εντεροκολίτιδα

ΠΚΛ: Περικοιλιακή λευκομαλάκυνση

ΠΠΥΝ: Παραμένουσα πνευμονική υπέρταση νεογνού

ΠΧΒΓΝ: Πολύ Χαμηλού Βάρους Γέννησης Νεογνά

ΣΑΔ: Σύνδρομο αναπνευστικής δυσχέρειας νεογνών

ΥΚ: Υψηλού Κινδύνου

ΧΠΝ: Χρόνια Πνευμονική Νόσος

CPAP: Continous Positive airway pressure (Συνεχής θετική πίεση αεροφόρων οδών)

IVH : Intraventricular Hemorrhage

NDT: Neurodevelopmental Treatment

PVL: Periventricular Leukomalacia

TIMP: Test of Infant Motor Performance

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τις δύο τελευταίες δεκαετίες, παρότι το ποσοστό επιβίωσης των Πολύ Χαμηλού Βάρους Πρόωρων Νεογνών (ΠΧΒΠΝ) έχει αυξηθεί, το ποσοστό των δυσλειτουργιών έχει παραμείνει σχετικά σταθερό, μέχρι και το 50% αυτής της ομάδας να εμφανίζει αργότερα αναπτυξιακές διαταραχές. Αυτές οι διαταραχές μπορεί να συμπεριλαμβάνουν κινητικά ελλείμματα -που δεν κατατάσσονται στον όρο εγκεφαλική παράλυση- γνωστικά ή προβλήματα συμπεριφοράς αλλά και μαθησιακές δυσκολίες. Προς το παρόν, η ικανότητα πρόβλεψης εγκεφαλικής παράλυσης, αδεξιότητας, υπερκινητικότητας και διάσπασης προσοχής και/ή μαθησιακών δυσκολιών είναι μάλλον περιορισμένη. Η δυσκολία πρόβλεψης αναπτυξιακών διαταραχών στη νεογνική ηλικία μπορεί εν μέρει να αποδοθεί στα χαρακτηριστικά του αναπτυσσόμενου νευρικού συστήματος.

Τα νεογνά με βάρος γέννησης < 1500gr, διάρκεια κύησης <32 εβδ, περιγεννητική ασφυξία με επίμονα νευρολογικά σημεία κατά την πρώτη εβδομάδα ζωής και τεκμηριωμένη σοβαρή εγκεφαλική βλάβη όπως ενδοκοιλιακή αιμορραγία (III ή IV βαθμού) και/ή περικοιλιακή λευκομαλάκυνση ανήκουν στην ομάδα υψηλού κινδύνου εμφάνισης αναπτυξιακών διαταραχών

Ένα μεγάλο ποσοστό πρόωρων νεογνών παρακολουθεί προγράμματα πρώιμης παρέμβασης. Τα προγράμματα αυτά χρησιμοποιούν τεχνικές που απορρέουν από τη φυσικοθεραπεία, την εργοθεραπεία, την αναπτυξιακή ψυχολογία και την εκπαίδευση. Ο όρος «πρώιμη παρέμβαση» αφορά στην ερμηνεία της λέξης «πρώιμη», η οποία μπορεί να γίνει κατανοητή με δύο τρόπους: «πρώιμα στη ζωή» ή «πρώιμα στην έκφραση της κατάστασης». Και οι δύο τρόποι κατανόησης σχετίζονται με πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που αφορούν την παρέμβαση. Το κύριο πλεονέκτημα της «πρώιμης παρέμβασης νωρίς στη ζωή» σχετίζεται με την

πλαστικότητα του εγκεφάλου. Ο εγκέφαλος έχει πλαστικότητα κυρίως στη φάση μετά την ολοκλήρωση της νευρωνικής μετανάστευσης, όπου η διαδικασία του σχηματισμού συνάψεων είναι ιδιαίτερα ενεργής, 2 έως 3 μήνες πριν από την πιθανή ημερομηνία τοκετού και 12-15 μήνες μετά.

Η πρώτη παρέμβαση είναι απίθανο να εμποδίσει την ανάπτυξη εγκεφαλικής παράλυσης, αλλά στοιχεία που προκύπτουν από μελέτες σε ζώα, υποστηρίζουν ότι η μπορεί να βελτιώσει τις λειτουργικές ικανότητες που αναδύονται στο μέλλον.

Μία από τις παραδοσιακές προσεγγίσεις πρώιμης παρέμβασης είναι η νευροεξελικτική αγωγή (Neurodevelopmental treatment NDT). Μεταξύ των πλεονεκτημάτων της πρώιμης παρέμβασης με τη μέθοδο NDT αναφέρονται οι τεράστιες δυνατότητες για μάθηση λόγω του εύπλαστου βρεφικού ιστού. Το νεογνό μαθαίνει την αίσθηση της κίνησης, διότι η μάθηση στηρίζεται στην αισθητηριακή εμπειρία. Η έναρξη πρώιμης παρέμβασης σε συνδυασμό με την κατάλληλη καθοδήγηση οδηγούν στην προσέγγιση φυσιολογικών προτύπων στάσης και κίνησης. Η επανάληψη της κίνησης, μέσω της αισθητηριακής εμπειρίας σκοπεύει στην αυτοματοποίηση των στάσεων και κινήσεων. Ωστόσο, η αποφυγή των παθολογικών προτύπων διευκολύνει τη λειτουργικότητα των φυσιολογικών οροσίων κίνησης.

Συστηματικές ανασκοπήσεις στη βιβλιογραφία αναφέρουν ότι το NDT στα πρώτα χρόνια της ζωής δε φαίνεται να έχει μετρήσιμη θετική επίδραση στην κινητική ανάπτυξη των νεογνών και επομένως η ερευνητική απόδειξη για την ευεργετική επίδραση του είναι προς το παρόν, ελλιπής. Ζητήματα μεθοδολογικής κυρίως αρτιότητας όπως μικρός αριθμός δείγματος, έλλειψη υπολογισμού δείγματος και αδυναμία εκτέλεσης διπλών τυφλών τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμασιών (double blind controlled trials) αποτελούν τροχοπέδη στην απόδειξη της μετρήσιμης θετικής επίδρασής του.

Εν τούτοις, στην κλινική πράξη, η μέθοδος NDT χρησιμοποιείται ευρέως και αυτό επιβεβαιώνεται από το γεγονός ότι το 88% των θεραπειών στη Μ. Βρετανία χρησιμοποιούν παρέμβαση που στηρίζεται στο εννοιολογικό μοντέλο της μεθόδου Bobath. Παρόλο, που το συγκεκριμένο εννοιολογικό μοντέλο έχει υποστεί αλλαγές, η έλλειψη σχετικής βιβλιογραφίας έχει οδηγήσει σε αρκετές παρανοήσεις εννοιών και στη διαιώνιση ξεπερασμένων ιδεών.

Συνεπώς, η ενσωμάτωση του αναθεωρημένου εννοιολογικού μοντέλου της μεθόδου για το σχεδιασμό μίας τυχαιοποιημένης ελεγχόμενης δοκιμασίας που στόχο είχε την επίδραση της αποτελεσματικότητας του NDT στη γνωστική και κινητική έκβαση πρόωρων νεογνών κρίθηκε απαραίτητη. Συγκεκριμένα αξιολογήθηκαν:

Α. Η επίδραση της πρώιμης παρέμβασης με τη μέθοδο NDT στην κινητική και γνωστική ανάπτυξη των πρόωρων νεογνών υψηλού κινδύνου.

Β. Η μέτρηση των ποιοτικών αλλαγών της κινητικής ανάπτυξης που πιθανά να προκύπτουν λόγω της παρέμβασης NDT και η

Γ. Συσχέτιση των νεογνικών και περιγεννητικών παραγόντων με την κινητική και γνωστική έκβαση μέχρι τη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών.

Η μελέτη χωρίστηκε στα εξής μέρη:

1. Πρόλογος

2. Γενικό Μέρος: Γίνεται ανασκόπηση των βασικών γνώσεων και των σύγχρονων δεδομένων για α) τα νευροαναπτυξιακά προβλήματα των πρόωρων νεογνών, τις κυριότερες εγκεφαλικές βλάβες και τα είδη διαταραχών, β) την πρώιμη παρέμβαση και τα είδη παρεμβάσεων γ) τη μέθοδο NDT δ) και τις δοκιμασίες αξιολόγησης που εφαρμόζονται για την εκτίμηση της γνωστικής και κινητικής έκβασης

3. Ασθενείς και μέθοδοι: Περιγράφονται τα χαρακτηριστικά των νεογνών της μελέτης και αναλύεται η μεθοδολογία της έρευνας.

4. Αποτελέσματα: Αναφέρονται αναλυτικά τα ευρήματα της μελέτης και εκτίθενται παραστατικά με πίνακες και εικόνες.

5. Συζήτηση: Αναλύονται τα ευρήματα και συσχετίζονται με νεότερα βιβλιογραφικά δεδομένα

6. Περίληψη στην Ελληνική και Αγγλική γλώσσα

7. Βιβλιογραφία

Από τη θέση αυτή θέλω να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στα μέλη της τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής, Επίκ. Καθηγήτρια κ. Παρασκευή Καραγιάννη, Καθηγητή κ Νικόλαο Νικολαΐδη, Αν. Καθηγητή κ. Αθανάσιο Ευαγγελίου για την ανάθεση και επίβλεψη του θέματος αυτής της μελέτης.

Θέλω ιδιαίτερα να ευχαριστήσω την Επίκ. Καθηγήτρια κ. Παρασκευή Καραγιάννη, η οποία ως επιβλέπουσα της μελέτης παρότρυνε, ενθάρρυνε και στήριξε ποικιλοτρόπως, κάθε στιγμή αυτής της προσπάθειας, από την αρχή έως το τέλος . Η συνέπεια, η ικανότητα οργάνωσης, η ενεργητικότητα, ο ενθουσιασμός και η αγάπη της στην Νεογνολογία έκαναν πράξη την ιδέα ενός δύσκολου σε εφαρμογή πρωτόκολλου στο χρονικό διάστημα των 3 ετών.

Στον Καθηγητή κ Νικόλαο Νικολαΐδη, θέλω εκ βαθέων να εκφράσω τη μεγάλη μου ευγνωμοσύνη για τη γενναιοδωρία με την οποία μου ανέθεσε την εκπόνηση διδακτορικής διατριβής και για την ενίσχυση ένταξής και συμμετοχής μου στη διεπιστημονική ομάδα της Β΄ Νεογνολογικής Κλινικής και Μονάδας Εντατικής Νοσηλείας Νεογνών του ΑΠΘ.

Ευχαριστώ ιδιαίτερα τον Αν. Καθηγητή κ. Αθανάσιο Ευαγγελίου για τις χρήσιμες συμβουλές, την επιστημονική και κλινική βοήθεια, την εμπιστοσύνη που έδειξε στο πρωτόκολλο της θεραπείας και τη συμπαράσταση που μου προσέφερε.

Ευχαριστώ επίσης θερμά και τα υπόλοιπα μέλη της επταμελούς συμβουλευτικής επιτροπής, τον Καθηγητή κ. Φώτιο Παπαχρήστου, την Καθηγήτρια κ. Φανούλα Αθανασιάδου-Πιπεροπούλου, τον Αν. Καθηγητή κ. Παναγιώτη Καρδαρά και τον Επίκ. Καθηγητή κ. Ευάγγελο Παύλου.

Τέλος, ευχαριστώ την οικογένειά μου για την αμέριστη συμπαράσταση και υπομονή καθ'όλη τη διάρκεια εκπόνησης αυτής της διατριβής

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

A. ΝΕΥΡΟΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΡΟΩΡΩΝ ΝΕΟΓΝΩΝ

Η εμφάνιση γνωστικών, κινητικών και προβλημάτων συμπεριφοράς είναι συχνότερη στα Πολύ Χαμηλού Βάρους Πρόωρων Νεογνών (ΠΧΒΠΝ) και οι δυσλειτουργίες αυτές πιθανόν να επιμείνουν μέχρι την ενηλικίωση⁽¹⁻⁴⁾ σε ποσοστό έως και 50%.^(1, 5) Πέντε έως δεκαπέντε τοις εκατό θα αναπτύξει εγκεφαλική παράλυση,^(6, 7) κινητικά ελλείμματα (που δεν κατατάσσονται στον όρο εγκεφαλική παράλυση), γνωστικά ή προβλήματα συμπεριφοράς αλλά και μαθησιακές δυσκολίες. Οι νευροαισθητηριακές διαταραχές είναι σύνθετες και επηρεάζουν διαφορετικές πλευρές της ανάπτυξης του παιδιού.

Κατά την περιγεννητική περίοδο, τα πρόωρα νεογνά κινδυνεύουν από ένα ευρύ φάσμα ενδοκρανιακών επιπλοκών εξαιτίας μιας σειράς περιγεννητικών παραγόντων. Στους περιγεννητικούς παράγοντες συμπεριλαμβάνονται ενδομήτριες επιπλοκές (χοριοαμνιονίτιδα), επιπλοκές από το καρδιαγγειακό σύστημα (ανοιχτός αρτηριακός πόρος, διαταραχές αρτηριακής πίεσης και της εγκεφαλικής αυτορρύθμισης), το αναπνευστικό σύστημα (σύνδρομο αναπνευστικής δυσχέρειας, σύνδρομο διαφυγής αέρα, πνευμονική αιμορραγία, βρογχοπνευμονική δυσπλασία), συστηματικές επιπλοκές και (λοιμώξη και μεταβολικές διαταραχές ηλεκτρολυτών). Οι ενδοκρανιακές επιπλοκές περιλαμβάνουν τις αιμορραγίες (ενδοκοιλιακή, ενδοπαρεγχυματική, επισκληρίδιος), ισχαιμική/φλεγμονώδη βλάβη (έμφρακτα, περικοιλιακή λευκομαλάκυνση), υδροκεφαλία, και λοιμώξεις Κεντρικού Νευρικού Συστήματος (μηνιγγίτιδα, εγκεφαλίτιδα).

Οι πιο συχνές παθολογίες του πρόωρου νεογνού θα αναφερθούν στη συνέχεια.

1. Κυριότερες εγκεφαλικές βλάβες

Οι κυριότερες εγκεφαλικές βλάβες στο πρόωρο νεογνό επικεντρώνονται σήμερα σε συγκεκριμένες παθολογοανατομικές οντότητες.

1. Σοβαρού βαθμού ενδοκοιλιακή περικοιλιακή αιμορραγία (ΕΠΑ) (βαθμού III-IV και ιδίως ενδοπαρεγχυματικό αιμάτωμα).
2. Προοδευτική μεθαιμορραγική κοιλιακή διάταση (ΜΚΛΔ)- μεθαιμορραγικός υδροκέφαλος.
3. Περικοιλιακή λευκομαλάκυνση (ΠΚΛ).

1.1 Ενδοκοιλιακή Περικοιλιακή Αιμορραγία (ΕΠΑ)

Η ΕΠΑ είναι μία κλινικοπαθολογική οντότητα που χαρακτηρίζει σχεδόν αποκλειστικά το πρόωρο νεογέννητο. Η διάγνωση της έγινε εφικτή στο τέλος της δεκαετίας του '70 με την εξέλιξη της χρήσης των νεογνικών υπερήχων εγκεφάλου. Η συχνότητα της μειώθηκε έκτοτε αισθητά από το 30-40% στο 15-18% που επικρατεί σήμερα για τα πρόωρα $\square$ 32 εβδομάδων κύησης ή $\square$ 1500g βάρους σώματος κατά τη γέννηση.

Η μείωση αυτή οφείλεται σε εξελίξεις στην αντιμετώπιση της σοβαρής αναπνευστικής δυσχέρειας και άλλων περιγεννητικών επιπλοκών του πρόωρου νεογέννητου.

1.1.1 Υπερηχογραφική κατάταξη ΕΠΑ

Η ΕΠΑ ακολουθεί παγκοσμίως μια συγκεκριμένη κατάταξη η οποία βασίζεται στα ευρήματα των υπερήχων και την διαχωρίζει σε 4 βαθμούς σοβαρότητας με σημαντικότερο βαθμό τον βαθμό IV (κατά Papile)⁽⁸⁾ ή κατά τον Volpe ενδοπαρεγχυματικό αιμάτωμα⁽⁹⁾ (Πίνακας 1).

Πίνακας 1: Κατάταξη ΕΠΑ. Κατά Volpe

1 ^ο βαθμού (grade I):	Αιμορραγία υποεπενδυματικής στοιβάδας χωρίς ή με ελάχιστο ενδοκοιλιακό αίμα
2 ^ο βαθμού (grade II):	Υποεπενδυματική και κοιλιακή αιμορραγία καταλαμβάνοντας το 10-50% της κοιλίας σε οβελιαία τομή
3 ^ο βαθμού (grade III):	Υποεπενδυματική και κοιλιακή αιμορραγία καταλαμβάνοντας $\geq$ 50% της κοιλίας και προκαλώντας οξεία διάταση
Ενδοπαρεγχυματικό αιμάτωμα ή 4 ^ο βαθμού (grade IV):	Αυξημένη ηχογένεια στη λευκή ουσία, σημειώνεται η θέση και το μέγεθος

1.1.2.Πρόκληση-Αίτια ΕΠΑ

Η βασική βλάβη στην ΕΠΑ είναι αιμορραγία από τα μικρά αγγεία της υποεπενδυματικής βασικής στοιβάδας. Τα αίτια που προδιαθέτουν την περιοχή αυτή σε αιμορραγία είναι ενδοαγγειακά και εξωαγγειακά σε συνάρτηση με την ιδιαίτερη εξελικτική νευροπαθολογία της υποεπενδυματικής στοιβάδας.

1.1.3 Ενδοπαρεγχυματικό αιμάτωμα (ΕΠΑ IV |βαθμού)

Ενώ η γενική συχνότητα της ΕΠΑ μειώθηκε, το ενδοπαρεγχυματικό αιμάτωμα (βαθμού IV) συνεχίζει να αποτελεί ιδιαίτερο σοβαρό πρόβλημα για το 10-15% των νεογνών με ΕΠΑ ιδίως με βάρος γέννησης $\leq$ 1000g. Η παρουσία του συνδέεται με αυξημένα ποσοστά περιγεννητικής θνησιμότητας και απώτερης νευροαναπτυξιακής νοσηρότητας.

Αρχικά πιστεύετο ότι η κατάσταση αυτή πρόκειται για προέκταση της ενδοκοιλιακής αιμορραγίας στο παρέγχυμα μετά από ρήξη του κοιλιακού επενδύματος. Άλλοι υποστήριζαν ότι επρόκειτο για βλάβη στη φάση της επαναιμάτωσης της λευκής ουσίας που είχε προηγουμένως υποστεί ισχαιμική προσβολή.

Η σημερινή επικρατέστερη θεωρία υποστηρίζει μετά από μικροφλεβογραφικές μελέτες, ότι το ενδοπαρεγχυματικό αιμάτωμα είναι φλεβικό έμφρακτο. Αυτό παρατηρείται συνήθως ομόπλευρα σε χρονική συνάρτηση άμεσα ή ακολουθώντας τη μεγάλου βαθμού ενδοκοιλιακή αιμορραγία. Εάν υπάρχει αιμορραγία και στις δυο κοιλίες συνήθως το ενδοπαρεγχυματικό αιμάτωμα παρατηρείται ομόπλευρα με τη σοβαρότερου βαθμού αιμορραγία.

1.1.4 Εξέλιξη του ενδοπαρεγχυματικού αιματώματος

Συνήθως μια εβδομάδα μετά την αρχική υπερηχογραφική διαπίστωση, το ενδοπαρεγχυματικό αιμάτωμα εμφανίζει μείωση της ηχογένειας του από το κέντρο προς τη περιφέρεια. Αυτό οφείλεται στην κυστεοποίηση του. Η πορεγκεφαλική κύστη ή μικρές κύστεις που το αντικαθιστούν βρίσκονται στην περικοιλιακή λευκή ουσία ή σε άλλες περιπτώσεις συνενώνονται με το κοιλιακό σύστημα. Αν η βλάβη αυτή δεν έχει καταγράψει εξαρχής υπερηχογραφικά, είναι δύσκολο να διαφοροδιαγνωσθεί από την ετερόπλευρη περικοιλιακή λευκομαλάκυνση. Στην περίπτωση αυτή βοηθά η μαγνητική τομογραφία εγκεφάλου.

1.1.5 Πρόγνωση της ΕΠΑ

Η έκβαση των νεογνών με ΕΠΑ καθορίζεται από την παρουσία ή όχι παρεγχυματικών ευρημάτων και από την επιπλοκής με σοβαρά προϊούσα κοιλιακή διάταση. Στις αιμορραγίες 1^{ου} και 2^{ου} βαθμού τα ποσοστά σοβαρών νευρολογικών προβλημάτων είναι χαμηλά (5-15%). Παρ' ολ' αυτά, φαίνεται από πρόσφατες μελέτες ότι ένα ποσοστό παιδιών με 1^{ου} και 2^{ου} βαθμού ΕΠΑ και φυσιολογική αδρή νευρολογική εικόνα στα 2 χρόνια, μπορεί να εμφανίσουν νευροαναπτυξιακές ήπιες διαταραχές που μπορεί να ανιχνευθούν σε ηλικία 5 ετών ή αργότερα.⁽¹⁰⁾

Η πρόγνωση στις 3^{ου} βαθμού ΕΠΑ είναι επιβαρυντική κατά 35% και ιδίως σε αυτές που συνοδεύονται αρκετά συχνά (κατά 55%) με προοδευτική κοιλιακή διάταση.

Η συσχέτιση του ετερόπλευρου ενδοπαρεγχυματικού αιματώματος με σπαστική ημιπληγία παρόλο που αναφέρεται γενικά υψηλή (90%) φαίνεται ότι μπορεί να είναι ευνοϊκότερη σε συνάρτηση με το μέγεθος και την τοπογραφία του αιματώματος. Εντόπιση του αιματώματος βρεγματοϊνιακά και διάμετρος άνω του 1 cm φαίνεται να συνοδεύεται από υψηλότερα ποσοστά νευρολογικών προβλημάτων σε σύγκριση με τα αιματώματα που εντοπίζονται στους μετωπιαίους λοβούς και την προκινητική περιοχή όπως καθορίζεται στις παραοβελιαίες τομές των υπερήχων. Τα ενδοπαρεγχυματικά αιματώματα που συγκεντρώνουν «καλούς» προγνωστικούς παράγοντες όσον αφορά το μέγεθος, τοπογραφία, απουσία βλαβών λευκομαλάκυνσης και μεθαιμορραγικής κοιλιακής διάτασης μπορεί κατά 38% να μην επιφέρουν τουλάχιστον σοβαρά νευρολογικά προβλήματα.⁽¹¹⁾ Η μαγνητική τομογραφία εγκεφάλου στις 40-42 εβδομάδες μπορεί να βοηθήσει προγνωστικά, ανάλογα με την πορεία της μυελινοποίησης στο οπίσθιο σκέλος της έσω κάψας. Ασύμμετρη διαταραχή της μυελίνωσης φαίνεται να συνδέεται με την εμφάνιση σπαστικής ημιπληγίας.⁽¹²⁾

Μακροπρόθεσμα, τα νεογνά με 3^{ου} και 4^{ου} βαθμού ενδοκοιλιακή αιμορραγία που επιβιώνουν, αντιμετωπίζουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης εγκεφαλικής παράλυσης και άλλων νευροαναπτυξιακών διαταραχών.^(7, 12, 13) Αντιθέτως, τα νεογνά με 1^{ου} και 2^{ου} βαθμού ενδοκοιλιακή αιμορραγία δε φαίνεται να αντιμετωπίζουν σημαντικά αυξημένο κίνδυνο νευροαναπτυξιακών διαταραχών, παρότι και αυτό αμφισβητείται.⁽¹⁰⁾ Σε μεγάλη πολυκεντρική μελέτη, 3^{ου} και 4^{ου} βαθμού ενδοκοιλιακή αιμορραγία υπήρχε στο 27,3% των παιδιών με μονοπληγία, στο 66,7% με ημιπληγία,

στο 35,2% με διπληγία, στο 58,8% με τριπληγία, στο 48,1% με τετραπληγία και στο 39,3% με υποτονική εγκεφαλική παράλυση. Επιπρόσθετα, 14,2% των νεογνών χωρίς διαταραχή της αδρής κινητικότητας εμφάνισε 3^{ου} και 4^{ου} βαθμού ενδοκοιλιακή αιμορραγία.

1.2 Κοιλιακή διάταση

Η διάταση κοιλιών μπορεί να επέλθει δευτεροπαθώς μετά από ενδοκοιλιακή αιμορραγία ή μετά από βλάβη της λευκής ουσίας. Η σοβαρή διάταση κοιλιών μετά από ενδοκοιλιακή αιμορραγία οδηγεί σε βλάβη των αγγείων περικοιλιακά καθώς και των γειτονικών νευρικών ιστών, δημιουργώντας κάκωση και καταστροφή στο σχηματισμό της μυελίνης στις περιοχές γύρω από τις πλάγιες κοιλίες. Η κοιλιακή διάταση που σχετίζεται με βλάβη της λευκής ουσίας αντανακλά έξω-αγγειακές αλλαγές, οι οποίες προέρχονται από εκτενή βλάβη με τη συμμετοχή των ολιγοδενδροκυττάρων και των αναπτυσσόμενων αξόνων. Η κατάταξη του βαθμού της κοιλιομεγαλίας γίνεται με τα εξής κριτήρια:

1. Ήπια, όταν δεν υπάρχει διάταση της 3^{ης} κοιλίας
2. Μέτρια, όταν υπάρχει διάταση της 3^{ης} κοιλίας και του κροταφικού κέρατος
3. Βαριά, όταν υπάρχει φλοιώδης λέπτυνση

Σε σοβαρή μεθαιμορραγική κοιλιακή διάταση, η απώλεια των αξονοδενδριτικών συνάψεων οδηγεί σε φτωχή νευροαναπτυξιακή έκβαση.⁽¹⁴⁻¹⁶⁾ Στη μελέτη του Kuban και συν⁽¹⁷⁾, όπου απεικονιστικά χρησιμοποιήθηκε υπερηχογράφημα εγκεφάλου αναφέρεται ότι το 40% των νεογνών με κοιλιομεγαλία ανέπτυξε εγκεφαλική παράλυση και τα νεογνά με κοιλιακή διάταση είχαν 17 φορές περισσότερες πιθανότητες να εμφανίσουν τετραπληγία ή ημιπληγία. Σε άλλες μελέτες, όπου η απεικόνιση έγινε με μαγνητική τομογραφία, τα δεδομένα είναι περισσότερο συγκεχυμένα. Στη μελέτη του Scranes και συν, αναφέρεται συσχέτιση

μεταξύ μη φυσιολογικής διάταξης των ινιακών κεράτων και εγκεφαλικής παράλυσης και φτωχή νευροαναπτυξιακή έκβαση στο 1^ο έτος ζωής.⁽¹⁸⁾ Άλλες μελέτες έδειξαν ότι η κοιλιακή διάταση χωρίς αιμορραγία δε συσχετίστηκε με φτωχή νευροαναπτυξιακή έκβαση.^(19, 20)

1.3 Περικοιλιακή λευκομαλάκυνση και εστιακή βλάβη της λευκής ουσίας

Νευροπαθολογικά, η περικοιλιακή λευκομαλάκυνση περιέχει δύο βασικά συστατικά:

1. Εστιακές νεκρώσεις στις περικοιλιακές περιοχές, οι οποίες σχετίζονται με την απώλεια όλων των κυτταρικών στοιχείων και
2. Διάχυτη, κυτταρικά-εντοπισμένη αλλοίωση με απώλεια της πρώιμης διαφοροποίησης των ολιγοδενδροκυττάρων (π.χ. προ-μυελινικά ολιγοδενδροκύτταρα) με αστρογλοίωση και μικρογλοίωση.⁽²¹⁾

Οι εστιακές νεκρώσεις σχετίζονται με το σχηματισμό κύστεων στην αναπτυσσόμενη περικοιλιακή λευκή ουσία (π.χ. κυστική περικοιλιακή λευκομαλάκυνση). Παρόλα αυτά, λόγω της αυξημένης φροντίδας των πρόωρων και των πολύ χαμηλού βάρους νεογνών, οι μεγάλες κύστες είναι σπάνιες (περίπου 3-5% των πολύ χαμηλού βάρους πρόωρων νεογνών).⁽²²⁾ Νευροπαθολογικές μελέτες έχουν αποδείξει ότι η περικοιλιακή λευκομαλάκυνση, τουλάχιστον η κυστική της μορφή, σχετίζεται με νευρωνική απώλεια και γλοίωση στο θάλαμο, και επηρεάζει τις αναπτυσσόμενες φλοιοθαλαμικές οδούς.

Η νευροπαθολογία της περικοιλιακής λευκομαλάκυνσης χαρακτηρίζεται από 2 βασικά στοιχεία: το εστιακό και το διάχυτο. Το εστιακό στοιχείο εντοπίζεται στην εν τω βάθει λευκή ουσία στο ύψος της ινιακής ακτινοβολίας, στα τρίγωνα των πλαγίων κοιλιών και στο επίπεδο του τρήματος του Μοντο, προκαλώντας σύντομα τον σχηματισμό μικρών περικοιλιακών κύστεων.

Η διάχυτη περικοιλιακή λευκομαλάκυνση είναι μια λιγότερο σοβαρή βλάβη που αφορά όμως πλέον εκτεταμένη περιοχή γύρω από τα τρίγωνα, απαντά στα πολύ μικρά πρόωρα με εκτεταμένη ανάγκη αναπνευστικής υποστήριξης, συνήθως δεν κυστεοποιείται και είναι δύσκολη να διαγνωσθεί με υπέρηχογράφημα. Η βλάβη αφορά συγκεκριμένα τα ανώριμα ολιγοδενδροκύτταρα που έτσι δεν φτάνουν ποτέ να ωριμάσουν και να επιτελέσουν τον σκοπό τους-τη μυελινοποίηση της λευκής ουσίας. Πολλές φορές, η μόνη ένδειξη της διαταραχής της μυελίνωσης σε μικρά πρόωρα, είναι μια ήπια κοιλιομεγαλία (ex vacuo) χαμηλών πιέσεων που διαπιστώνεται ιδίως στα οπίσθια κέρατα στο υπέρηχογράφημα εξόδου. Αυτό εμμέσως υποδεικνύει απώλεια της μυελινοποιημένης λευκής ουσίας που περιβάλλει και υποστηρίζει δομικά το ευένδωτο κοιλιακό επένδυμα. Πιστεύεται ότι η διάχυτη περικοιλιακή λευκομαλάκυνση, η οποία διαφεύγει εύκολα της διαγνωστικής ικανότητας των υπερήχων, είναι συχνότερη απ' όσο υποψιαζόμαστε και αυτή συνδέεται εκτός από ήπια κινητικά προβλήματα (π.χ. αδεξιότητα) με γνωστικές δυσλειτουργίες και διαταραχές της συμπεριφοράς.⁽²³⁾

Οι επαναλαμβανόμενες καταγραφές με υπέρηχογράφημα εγκεφάλου έχουν τεκμηριώσει τη φύση της εστιακής βλάβης της λευκής ουσίας. Αρχικά, εμφανίζεται εστιακή αλλοίωση με ηχογένεια, η οποία οδηγεί σε κυστικές αλλαγές περίπου 3 έως 4 εβδομάδες μετά. Τα στάδια της περικοιλιακής λευκομαλάκυνσης ταξινομούνται κατά de Vries,⁽²⁴⁾ όπως φαίνεται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2: Υπερηχογραφική Κατάταξη της Περικοιλιακής Λευκομαλάκυνσης κατά de Vries, 1992

Βαθμός I:	Παροδικές περικοιλιακές ηχογένειες, επιμένουν πέραν των 7 ημερών
Βαθμός II:	Περικοιλιακές ηχογένειες που εξελίσσονται σε μικρές κύστεις μετωποβρεγματικά
Βαθμός III:	Περικοιλιακές ηχογένειες που εξελίσσονται σε εκτεταμένες περικοιλιακές κύστεις βρεγματοϊνιακά
Βαθμός IV:	Ηχογένειες που εκτείνονται εν τω βάθει στη λευκή ουσία και εξελίσσονται σε εκτεταμένες υποφλοιώδεις κύστεις

Οι κυστικές αυτές αλλαγές συνήθως διακρίνονται υπερηχογραφικά 4-6 εβδομάδες μετά τη βλάβη διότι η νέκρωση και η κυτταρική απώλεια εξελίσσονται με το πέρασμα του χρόνου.⁽²⁵⁾

Το υπερηχογράφημα εγκεφάλου αποτελεί ιδιαίτερα αξιόπιστο εργαλείο για την ανίχνευση της κυστικής βλάβης της λευκής ουσίας. Έχει όμως σημαντικούς περιορισμούς στην ανίχνευση της μη κυστικής βλάβης.^(26, 27) Επιπρόσθετα, η μη κυστική βλάβη της λευκής ουσίας είναι περισσότερο συχνή σε σχέση με την κυστική και η διαφορά αυξάνεται λόγω της προόδου της νεογνολογίας. Η βλάβη της λευκής ουσίας, με ή χωρίς απώλεια όγκου, έχει ισχυρή συσχέτιση με σπαστική διπληγία ή τετραπάρεση και εγκεφαλική παράλυση.^(17, 28-30) Το 52% των νεογνών με αυξημένη παρεγχυματική ηχογένεια στο υπερηχογράφημα εγκεφάλου εμφάνισε εγκεφαλική παράλυση. Τα νεογνά αυτά είχαν 24 φορές περισσότερες πιθανότητες να αναπτύξουν τετραπάρεση και 29 φορές περισσότερες πιθανότητες να αναπτύξουν ημιπάρεση.⁽¹⁷⁾

Τα πρόωρα νεογνά με στικτές αλλοιώσεις της λευκής ουσίας εμφανίζουν μειωμένο όγκο και μυελίνωση της λευκής και φαιάς ουσίας στην πιθανή ημερομηνία τοκετού σε σχέση με τα πρόωρα νεογνά που δεν εμφανίζουν στικτές αλλοιώσεις.⁽³¹⁾ Η νευροπαθολογία των στικτών αλλοιώσεων δεν είναι γνωστή αλλά πιθανόν αποτελεί

φλεγμονώδη απάντηση σε βλάβη (του άξονα ή των προ-ολιγοδενδροκυττάρων) της λευκής ουσίας. Κάποιες μελέτες αναφέρονται αποκλειστικά στη συσχέτιση των στικτών αυτών αλλοιώσεων με τη νευροαναπτυξιακή έκβαση. Έτσι λοιπόν, ο Cornette και συν,⁽³²⁾ αναφέρουν ότι οι στικτές αλλοιώσεις σχετίζονται με καλή έκβαση στους 30 μήνες εφόσον δεν συνυπάρχουν άλλες αλλοιώσεις της λευκής ουσίας. Ο Dyet και συν⁽²⁰⁾ δε βρίσκουν διαφορές στη νευροαναπτυξιακή έκβαση νεογνών με στικτές αλλοιώσεις στην πιθανή ημερομηνία τοκετού αλλά και στη μακροχρόνια έκβαση στους 18 και 36 μήνες. Αντιθέτως, ο Miller και συν⁽³³⁾ απέδειξαν ότι οι εστιακές αλλοιώσεις της λευκής ουσίας στις 32 εβδομάδες και κοντά στην πιθανή ημερομηνία τοκετού σχετίζονται με φτωχή έκβαση στους 36 μήνες.

1.4 Ειδικές ανωμαλίες της λευκής ουσίας – Μεσολόβιο, δρέπανο, ψαλίδα, πρόσθια γάγγλια

Το μεσολόβιο είναι η κύρια ινώδης δέσμη σύνδεσης του αριστερού με το δεξί ημισφαίριο και λόγω της σύστασής του (λευκή ουσία) και της τυπικής αναπτυξιακής πορείας (η μυελίνωση του αρχίζει μετά τις 40 εβδομάδες) είναι επιρρεπές σε βλάβες κατά την περιγεννητική περίοδο. Η βλάβη στο μεσολόβιο απεικονίζεται τόσο στο υπερηχογράφημα εγκεφάλου όσο και στη μαγνητική τομογραφία ως λέπτυνση ή ως μη φυσιολογική ένταση σήματος, αντίστοιχα. Μη φυσιολογική απεικόνιση μεσολοβίου έχει αναφερθεί σε νεογνά με δυσμενή νευροαναπτυξιακή έκβαση ενώ η λέπτυνση του μέσου και πρόσθιου σώματος είναι σύνηθες εύρημα στα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση.^(34, 35) Κάποιοι ερευνητές προτείνουν ότι η μέτρηση του πάχους του μεσολοβίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό της απώλειας όγκου στη φλοιώδη λευκή ουσία σε παιδιά.⁽³⁶⁾ Λαμβάνοντας υπόψη την πρωτοπαθή παθολογία, η νεογνική περικολιακή αιμορραγία και η κοιλιακή διάταση στα πρόωρα

νεογνά σχετίζονται με μεγάλη μείωση του μεγέθους του μεσολοβίου.⁽³⁷⁾ Το μικρό μήκος σχετίζεται με φτωχή νευροαναπτυξιακή έκβαση.⁽³⁸⁾ Επιπρόσθετα, η μειωμένη ανάπτυξη του μήκους του μεσολοβίου στις 2-6 πρώτες εβδομάδες ζωής σχετίζεται με ψυχοκινητική καθυστέρηση και εγκεφαλική παράλυση.⁽³⁹⁾

1.5 Κατιούσα φλοιονωτιαία οδός

Η φλοιονωτιαία οδός πηγάζει από τους πυραμιδικούς νευρώνες της προκεντρικής έλικας του εγκεφάλου και κατέρχεται διαμέσου του ακτινωτού στεφάνου, του οπίσθιου άκρου της έσω κάψας, του εγκεφαλικού σκέλους, της βασικής γέφυρας και του κοιλιακού μυελού πριν τον χιασμό στο κάτω μέρος του εγκεφαλικού στελέχους και σχηματίζει την πλάγια φλοιονωτιαία οδό (και μια μικρότερη σύστοιχη πρόσθια φλοιονωτιαία οδό). Είναι καλά τεκμηριωμένο ότι η εγκεφαλική βλάβη στα πρόωρα βρέφη σχετίζεται με κινητικές βλάβες οι οποίες μπορεί να προκύψουν από βλάβη στη φλοιονωτιαία οδό και σχετίζονται με κινητικές οδούς σε πολλά διαφορετικά επίπεδα του κεντρικού νευρικού συστήματος. Βλάβη που αφορά τα βασικά γάγγλια (η οποία μπορεί να προκύψει λόγω ενδοκοιλιακής αιμορραγίας και αιμορραγίας της βασικής στοιβάδας ή άλλων περιγεννητικών παθολογιών όπως υποξική-ισχαιμική εγκεφαλοπάθεια ή πυρηνικός ίκτερος) σχετίζεται συχνά με δυσκινητική μορφή εγκεφαλικής παράλυσης. Σε αντίθεση, βλάβη που αφορά αποκλειστικά τη φλοιονωτιαία οδό (π.χ. που προκύπτει από εστιακή νέκρωση στο ακτινωτό στέφανο ανώτερα ή πλευρικά των πλάγιων κοιλιών) παράγει ενδείξεις στον ανώτερο κινητικό νευρώνα, όπως σπαστική εγκεφαλική παράλυση.

Κυστικές αλλοιώσεις στο ακτινωτό στέφανο που απεικονίζονται με μαγνητική τομογραφία στην ηλικία των 40 εβδομάδων σχετίζονται με την κινητική λειτουργία στα 3 έως πέντε χρόνια ζωής.⁽⁴⁰⁾ Μη συμμετρική μυελίνωση του οπίσθιου άκρου της

έσω κάψας, η οποία απεικονίζεται στη μαγνητική τομογραφία, νεογέννητων βρεφών με ενδοκοιλιακή αιμορραγία και ετερόπλευρη παρεγχυματική αιμορραγία βρέθηκε ότι συνδέεται άμεσα με τη μεταγενέστερη ανάπτυξη ημιπληγίας. Επιπρόσθετα, μη συμμετρική μυελίνωση του οπίσθιου άκρου της έσω κάψας, σχετίζεται σε μικρότερο βαθμό με διπληγία και τετραπληγία σε βρέφη με αμφοτερόπλευρη κυστική βλάβη της λευκής ουσίας.

1.6 Βλάβη Φαιάς Ουσίας

Η φαιά ουσία περιλαμβάνει τον αναπτυσσόμενο εγκεφαλικό φλοιό και τον κεντρικό πυρήνα, ο οποίος βρίσκεται εν τω βάθει στον ανθρώπινο εγκέφαλο (π.χ. βασικά γάγγλια, θάλαμος). Τα πρόωρα νεογνά κινδυνεύουν να αναπτύξουν βλάβη στις περιοχές της φαιάς ουσίας μέσω και των αρχικών (π.χ. άμεση υποξία, ισχαιμία) και των δευτερευόντων (π.χ. διαφοροποίηση μετά από βλάβη στους αισθητηριακούς ή κινητικούς άξονες) μηχανισμών, που μπορεί να οδηγήσουν σε μακροπρόθεσμα δυσμενή νευρογνωστικά αποτελέσματα.

Μελέτες που εξετάζουν τις δομές της φαιάς ουσίας σε βρέφη και παιδιά που γεννήθηκαν πρόωρα, έχουν δείξει ότι στη διορθωμένη ηλικία των 40 εβδομάδων το πρόωρο νεογνό παρουσιάζει μείωση των φλοιϊκών και εν τω βάθει πυρήνων της φαιάς ουσίας σε σχέση με τα τελειόμηνα νεογνά, και ότι η διαφορά αυτή σχετίζεται με μέτρια έως σοβαρή νευροαναπτυξιακή ανικανότητα στην ηλικία του ενός έτους.⁽⁴¹⁾

⁽⁴²⁾ Επιπλέον, η ανάπτυξη του φλοιού του εγκεφάλου βρέθηκε ότι παρουσιάζει μείωση σε πρόωρα βρέφη σε σχέση με τα τελειόμηνα και σχετίζεται με μεταγενέστερη νευροαναπτυξιακή βλάβη.⁽⁴³⁾ Η μείωση του όγκου της φαιάς ουσίας υφίσταται μέχρι και την εφηβεία.⁽⁴⁴⁾ Επιπλέον, η ενδομήτρια καθυστέρηση της ανάπτυξης φαίνεται να αλλάζει τη σχέση μεταξύ προωρότητας και φλοιού. Τα πρόωρα νεογνά με ενδομήτρια

καθυστέρηση της ανάπτυξης έχουν μεγαλύτερη μείωση στον όγκο του φλοιού σε σύγκριση με τελειόμηνα νεογνά, χωρίς ενδομήτρια καθυστέρηση της ανάπτυξης, και φτωχότερα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα.⁽⁴⁵⁾ Τέλος, ο όγκος της φαιάς ουσίας σχετίζεται με το δείκτη νοημοσύνης καθώς και με τις γνωστικές επιδόσεις, συμπεριλαμβανομένης της κύριας μνήμης.⁽⁴⁶⁻⁵⁰⁾

1.7 Παρεγκεφαλίδα

Η παρεγκεφαλίδα είναι στενά συνδεδεμένη με τα υπερκείμενα εγκεφαλικά ημισφαίρια και παίζει σημαντικό ρόλο στις γνωστικές και συναισθηματικές διαδικασίες, καθώς και στις κινητικές λειτουργίες. Η αιμορραγία στην παρεγκεφαλίδα είναι μια σημαντική επιπλοκή της εξαιρετικής προωρότητας. Σχετίζεται με αυξημένη θνησιμότητα και δυσμενή νευροαναπτυξιακή έκβαση και συνυπάρχει συχνά με υπερσκηνίδια αιμορραγία.⁽⁵¹⁻⁵⁴⁾ Πολλές φορές, πριν τη διάγνωση της αιμορραγίας της παρεγκεφαλίδας παρατηρείται ανεξήγητη διαταραχή κίνησης.⁽⁵⁵⁾ Το υπερηχογράφημα εγκεφάλου είναι λιγότερο ευαίσθητο στην ανίχνευση της αιμορραγίας στην παρεγκεφαλίδα, ιδιαιτέρως αν η αιμορραγία είναι μικρή και αυτό διότι η παρεγκεφαλίδα είναι λιγότερο ευδιάκριτη. Ο Maalouf και συν, απέδειξαν ότι νευρολογικές διαταραχές ήταν παρούσες στα 2/3 των περιπτώσεων με αιμορραγία παρεγκεφαλίδας στην ηλικία των 32 μηνών. Επίσης, αποδείχθηκε ότι αυτά τα νεογνά παρουσίαζαν σημαντική καθυστέρηση στην έκφραση και κατανόηση του λόγου, γνωστικά ελλείμματα, σοβαρές κινητικές δυσκολίες, σοβαρούς λειτουργικούς περιορισμούς σε καθημερινές δραστηριότητες και αυξημένο κίνδυνο για αυτισμό. Μη φυσιολογική έκβαση παρουσίασαν συχνότερα τα πρόωρα νεογνά με βλάβες στο σκώληκα του εγκεφάλου.⁽⁵⁶⁾ Οι αιμορραγίες εγκεφάλου που σχετίζονται με διαταραχές της πήξης σε νεογνά χωρίς βλάβες της λευκής ουσίας, οδηγούν λιγότερο

συχνά σε κινητικά ελλείμματα.^(51, 52) Οι αιμορραγίες της παρεγκεφαλίδας σχετίζονται με μακροπρόθεσμη φτωχή νευροαναπτυξιακή έκβαση.⁽⁵⁴⁾ Επιπλέον, ο όγκος της παρεγκεφαλίδας δεν προβλέπει την έκβαση στα δύο χρόνια ζωής,⁽⁵⁷⁾ αν και τα δεδομένα είναι αμφιλεγόμενα.⁽⁵⁸⁾ Πρόσφατες μελέτες παρουσιάζουν ότι υπάρχει σχέση μεταξύ της δομής της παρεγκεφαλίδας και της υπερσκηνίδας αναπτυξιακής βλάβης.^(59, 60)

2. Είδη διαταραχών

2.1 Εγκεφαλική παράλυση

Ο όρος εγκεφαλική παράλυση (ΕΠ) - Cerebral palsy (CP) περιλαμβάνει μια ομάδα μόνιμων διαταραχών της ανάπτυξης της κίνησης και της στάσης, οι οποίες προκαλούν περιορισμό της δραστηριότητας και αποδίδονται σε μη εξελισσόμενες διαταραχές – βλάβες του αναπτυσσόμενου εμβρυϊκού και νεογνικού εγκεφάλου. Οι κινητικές διαταραχές της ΕΠ συχνά συνοδεύονται από διαταραχές της αισθητικότητας, της αντίληψης, της νόησης της επικοινωνίας και της συμπεριφοράς, από επιληψία και δευτεροπαθή μυοσκελετικά προβλήματα. Ο Δρ. Karel Bobath αναφέρει ότι «το τραύμα έχει επιπτώσεις στον ανώριμο εγκέφαλο και παρεμποδίζει την ωρίμανση του κεντρικού νευρικού συστήματος, έχοντας συγκεκριμένες συνέπειες στην δημιουργία των διαφόρων τύπων της εγκεφαλικής παράλυσης που αναπτύσσονται όσο αφορά τη διάγνωση, την ιατρική βοήθεια και θεραπεία».

2.2 Άλλες διαταραχές

Στα πρόωρα νεογνά αναφέρονται επίσης, διαταραχές οι οποίες σχετίζονται με τη μακροχρόνια νοσηλεία τους σε Μονάδα Εντατικής Νοσηλείας Νεογνών. Τα πρόωρα νεογνά στη διορθωμένη ηλικία των 40 εβδομάδων φαίνονται κινητικά διαφορετικά από τα τελειόμηνα και αυτό είναι γνωστό από το 1982.⁽⁶¹⁾ Ο τοκετός που συμβαίνει πριν από την ολοκλήρωση της μέγιστης εμβρυικής μυοσκελετικής και

νευρολογικής ωρίμανσης, οδηγεί το πρόωρο νεογνό σε κίνδυνο εμφάνισης μη τυπικών προτύπων στάσεων και κινήσεων.⁽⁶²⁾

Η αρχή ‘ανάπτυξης που βασίζεται σε δραστηριότητα’ αναφέρεται στην επίδραση της επαναλαμβανόμενης χρήσης προκειμένου να δημιουργηθούν οι νευρικές συνδέσεις και οι νευρικοί οδοί. Συνεπώς, σύμφωνα με αυτό το μοντέλο ‘το χρησιμοποιώ ή το χάνω’, οι νευρικές συνδέσεις οι οποίες ενεργοποιούνται συχνότερα δυναμώνουν και επικρατούν ενώ εκείνες που σπάνια χρησιμοποιούνται αδυνατούν και εξαφανίζονται.⁽⁶³⁾

2.2.1 Νέα διαταραχή

Ο όρος ‘νέα διαταραχή’ αφορά τη νευροαναπτυξιακή καθυστέρηση και δυσλειτουργία των αποφοίτων της Μονάδας Εντατικής Νοσηλείας Νεογνών με απουσία γνωστής εγκεφαλικής παθολογίας. Συμβαλλόμενος παράγοντας μπορεί να αποτελεί και η μη κατάλληλη τοποθέτηση των νεογνών (Johnson 2000).

Τόσο τα πρόωρα όσο και τα τελειόμηνα νεογνά δείχνουν αυτόματη προτίμηση στροφής της κεφαλής στη δεξιά πλευρά. Όταν βρίσκονται στην ύπτια θέση, δαπανούν το 70-80% του χρόνου με το κεφάλι στραμμένο δεξιά.⁽⁶⁴⁾ Η προτίμηση αυτή έχει συσχετιστεί με ασύμμετρη παραμόρφωση των οστών του κρανίου, ραιβόκρανο, πλάγια κάμψη του κορμού, η οποία είναι εμφανής και στην κοιλιακή αιώρηση, με οπτική και λειτουργική προτίμηση του δεξιού άνω άκρου (το οποίο βρίσκεται συνεχώς στο οπτικό πεδίο του νεογνού), και ασύμμετρο πρότυπο βάδισης με αυξημένη έξω στροφή του αριστερού κάτω άκρου.⁽⁶⁵⁾

Τα πρόωρα νεογνά με χαμηλή πιθανότητα νευρολογικής βλάβης τείνουν να εμφανίζουν αυξημένη ενεργητική έκταση του κορμού και του αυχένα μαζί με τις ακόλουθες κινητικές ασυμμετρίες. Αυτό συμβαίνει κυρίως στα SGA νεογνά και στα νεογνά με ΔΚ < 32 εβδ. Περίπου το 50% των νεογνών εμφανίζει ασυμμετρία στις

στοματοκινητικές αντιδράσεις ενώ το 33% παραμένει ασύμμετρο στην προτίμηση του χεριού και στην αδρή κινητικότητα στην ηλικία του ενός έτους.

Η έξω στροφή της ωμικής ζώνης με την προσαγωγή της ωμοπλάτης είναι συχνή παραμόρφωση τοποθέτησης του άνω άκρου κατά τη διάρκεια νοσηλείας στην ΜΕΝΝ.⁽⁶⁶⁾ Είναι η γνωστή W στάση των άνω άκρων. Η δραστηριότητα χέρι-στόμα, η οποία χρησιμοποιεί το νεογνό για να αυτό παρηγορηθεί καθώς και το παιχνίδι χέρι με χέρι στη μέση γραμμή συμβαίνουν σπάνια. Επίσης, διευκολύνεται η αύξηση του τόνου του αυχένα και κορμού και επομένως ενθαρρύνεται η επίμονη κινητική ασυμμετρία.

Η απαγωγή και έξω στροφή της άρθρωσης του ισχίου, η κάμψη του γόνατος και η στροφή της κνήμης οδηγούν στη βατραχοειδούς στάσης ή του σχήματος Μ που υιοθετεί το νεογνό στη θερμοκοιτίδα. Αυτές οι κινητικές παραμορφώσεις πιθανόν να καθυστερούν τους κινητικούς σταθμούς του μπουσουλήματος και της βάδισης.⁽⁶⁷⁾ Επίσης, η βάδιση στις μύτες στους 18 μήνες⁽⁶⁸⁾ και η παραμονή της μέχρι τα 3-4.5 χρόνια ή και μέχρι την ηλικία των 8 ετών⁽⁶⁹⁾ έχουν συσχετιστεί με την παραμόρφωση των κάτω άκρων.

Συμπερασματικά, η έκβαση της ανάπτυξης των πρόωρων νεογνών είναι ετερογενής και επηρεάζεται από παράγοντες βιολογικού κινδύνου όπως, η διάρκεια κύησης, το βάρος γέννησης, η εγκεφαλική βλάβη που πιθανώς προκλήθηκε στην προ-ή περιγεννητική περίοδο αλλά και από περιβαλλοντολογικούς παράγοντες.⁽⁷⁰⁻⁷²⁾ Η νευροαναπτυξιακή έκβαση στα πρόωρα νεογνά σχετίζεται με ιατρικούς παράγοντες επικινδυνότητας όπως η περικοιλιακή λευκομαλάκυνση, η ενδοκοιλιακή αιμορραγία, το σύνδρομο αναπνευστικής δυσχέρειας και η νεκρωτική εντεροκολίτιδα. Οι παράγοντες αυτοί όμως συσχετίζονται με μία μόνο πτυχή της μακροχρόνιας έκβασης.⁽⁷⁰⁾ Μη ιατρικοί παράγοντες όπως η κοινωνική τάξη, το επίπεδο μόρφωσης

των γονιών και το οικογενειακό περιβάλλον επίσης σχετίζονται με την νευροαναπτυξιακή έκβαση των παιδιών που γεννήθηκαν πρόωρα.^(73, 74) Ο πολύπλοκος χαρακτήρας της ανάπτυξης καθιστά σχεδόν ανέφικτη τη συσχέτιση των βιολογικών και περιβαλλοντολογικών παραγόντων με τη νευροαναπτυξιακή έκβαση. Επιπρόσθετα, η πλαστικότητα του εγκεφάλου επηρεάζει τη νευρολογική πορεία των πρόωρων νεογνών, εφόσον το χρονικό διάστημα κατά το οποίο θα προσβληθεί ο εγκέφαλος, το μέγεθος και η περιοχή της βλάβης καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τη δυνατότητα λειτουργικής ανάρρωσης. Συνεπώς, η ανάγκη εφαρμογής προγραμμάτων πρώιμης παρέμβασης κρίνεται απαραίτητη προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν ή και να αποτραπούν οι αρνητικές επιπτώσεις της προωρότητας στη νευροαναπτυξιακή εξέλιξη των νεογνών.

II. Πρώιμη Παρέμβαση

Η σπουδαιότητα της πρώιμης παρέμβασης έχει ευρέως αναγνωριστεί τις τελευταίες δεκαετίες. Περιλαμβάνει παροχή υπηρεσιών σε παιδιά από τη γέννηση τους έως και την ηλικία των 5 ετών, προκειμένου να προάγει την υγεία, να ενισχύσει τις αναδύομενες ικανότητες, να ελαχιστοποιήσει την αναπτυξιακή καθυστέρηση και να προλάβει τη λειτουργική επιδείνωση. Οι στόχοι αυτοί επιτυγχάνονται με εξατομικευμένη αναπτυξιακή, παιδαγωγική και θεραπευτική προσέγγιση. Οι πρώιμες αναπτυξιακές παρεμβάσεις έχουν χρησιμοποιηθεί στην κλινική πράξη προκειμένου να βελτιώσουν τη συνολική λειτουργική έκβαση αυτών των νεογνών. Λόγω των πολύπλοκων βιολογικών, ιατρικών και περιβαλλοντολογικών στοιχείων που συμβάλλουν στην ανάπτυξη, η πρώιμη παρέμβαση μπορεί να συμπεριλάβει πολλά διαφορετικά στοιχεία και υπηρεσίες, οι οποίες παρέχονται από αρκετές ειδικότητες.⁽⁷⁵⁾ Συνεπώς, η πρώιμη παρέμβαση στα πρόωρα νεογνά επικεντρώνεται σε διαφορετικές πτυχές της πρώιμης ανάπτυξης ανάλογα με την έκβαση στην οποία στοχεύει. Γενικότερα, τα προγράμματα πρώιμης παρέμβασης χρησιμοποιούν τεχνικές που απορρέουν από τη φυσικοθεραπεία, την εργοθεραπεία, την αναπτυξιακή ψυχολογία και την εκπαίδευση. Οι σχετικές μελέτες, αρχικά εισήγαγαν τη βελτίωση των κινητικών δεξιοτήτων, αργότερα όμως προσανατολίστηκαν προς τα λειτουργικά αποτελέσματα.⁽⁷⁶⁾

Ένα από τα προβλήματα που σχετίζονται με τη χρήση του όρου «πρώιμη παρέμβαση» αφορά στην ερμηνεία της λέξης «πρώιμη» η οποία μπορεί να γίνει κατανοητή με δύο τρόπους: «πρώιμα στη ζωή» ή «πρώιμα στην έκφραση της κατάστασης». Και οι δύο τρόποι κατανόησης σχετίζονται με πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που αφορούν την παρέμβαση. Το κύριο πλεονέκτημα της «πρώιμης

παρέμβασης νωρίς στη ζωή» σχετίζεται με την πλαστικότητα του εγκεφάλου. Ο εγκέφαλος έχει πλαστικότητα κυρίως στη φάση μετά την ολοκλήρωση της νευρωνικής μετανάστευσης, όπου η διαδικασία του σχηματισμού συνάψεων είναι ιδιαίτερα ενεργής, 2 έως 3 μήνες πριν από την πιθανή ημερομηνία τοκετού και 12-15 μήνες μετά.^(77, 78)

Υπάρχουν όμως δύο μειονεκτήματα, τα οποία σχετίζονται με την «παρέμβαση νωρίς στη ζωή». Πρώτον, ο τύπος των προβλημάτων που θα αναπτύξει το νεογνό αργότερα στη ζωή του δεν είναι ακόμα ξεκάθαρος και δεύτερον, δε θα αναπτύξουν όλα τα νεογνά υψηλού κινδύνου αναπτυξιακή καθυστέρηση και συνεπώς η παροχή παρέμβασης σε αυτά τα παιδιά πιθανόν να είναι περιττή. Παρόλα αυτά ή πλαστικότητα του εγκεφάλου δικαιολογεί την έναρξη έγκαιρης παρέμβασης πριν την εκδήλωση της αναπτυξιακής διαταραχής. Συνεπώς, η πρώιμη παρέμβαση μπορεί να αποτελέσει πρόγραμμα πρόληψης ή θεραπείας. Στα νεογνά υψηλού κινδύνου ξεκινάει νωρίς στη ζωή και αποτελεί πρόγραμμα πρόληψης. Εντούτοις, μπορεί να αποτελέσει πρόγραμμα θεραπείας όταν κάποια συγκεκριμένη δυσλειτουργία γίνει εμφανής διότι επικεντρώνεται στη θεραπεία της δυσλειτουργίας. Συνήθως, η πρώιμη παρέμβαση μπορεί να στοχεύει μόνο στην κινητική ή μόνο στη γνωστική ανάπτυξη του νεογνού αλλά υπάρχει ισχυρή συσχέτιση μεταξύ αυτών των δυο τομέων διότι επηρεάζοντας την κινητική λειτουργία, η γνωστική έκβαση μπορεί επίσης να βελτιωθεί αφού δίνει στο νεογνό την ευκαιρία αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον⁽⁷⁹⁾.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι μεγαλύτερες διαταραχές όπως η νοητική υστέρηση, η επιληψία και η εγκεφαλική παράλυση-οι οποίες εμφανίζονται στο 6-25% των υψηλού κινδύνου (ΥΚ) νεογνών⁽⁸⁰⁾ - συχνά αναγνωρίζονται στη νεογνική περίοδο, οι επιπτώσεις της ήπιας αναπτυξιακής διαταραχής (ΗΑΔ) γίνονται εμφανείς πολύ αργότερα και εκφράζονται σαν μαθησιακές δυσκολίες, υπέρ-κινητικότητα και

διάσπαση προσοχής, αδεξιότητα και άλλα προβλήματα συμπεριφοράς. Η ήπια αναπτυξιακή διαταραχή εμφανίζεται στο 50-70% των ΥΚ νεογνών.⁽⁸¹⁾ Διακρίνεται σε απλή και πολύπλοκη.⁽⁸²⁾ Η απλή μορφή εμφανίζεται σχετικά συχνά και σχετίζεται με γενετική προδιάθεση και «στρες» στην προ- και περί- γεννητική περίοδο. Αυτή η μορφή αντιπροσωπεύει τη λιγότερο άριστη αλλά παρόλα αυτά φυσιολογική εγκεφαλική λειτουργία. Η πολύπλοκη μορφή είναι το όριο της εγκεφαλικής παράλυσης και υπάρχει ξεκάθαρη συσχέτιση με κινητικά, γνωστικά και προβλήματα συμπεριφοράς.^(81, 82)

Συνεπώς, η ποικιλομορφία των αναπτυξιακών προβλημάτων καθιστά δύσκολη την έγκαιρη αναγνώριση των νεογνών που διατρέχουν υψηλό κίνδυνο εμφάνισης μεγάλων και ήπιων διαταραχών. Εντούτοις, η έγκαιρη αναγνώριση αυτών, προσφέρει τη δυνατότητα παρέμβασης σε μικρή ηλικία, όταν το κεντρικό νευρικό σύστημα χαρακτηρίζεται από έντονη πλαστικότητα. Παρόλα αυτά, ο βαθμός βελτίωσης των διαφορετικών αναπτυξιακών πτυχών μέσω της πρώιμης παρέμβασης, αποτελεί αντικείμενο αντικρουόμενων απόψεων.

1. Είδη Παρεμβάσεων

Διαφορετικά προγράμματα πρώιμης παρέμβασης εφαρμόζονται πριν από την ηλικία των 18 μηνών. Κατά τη διάρκεια νοσηλείας στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας Νεογνών, εφαρμόζεται κυρίως το πρόγραμμα της Εξατομικευμένης Αναπτυξιακής Φροντίδας και Αξιολόγησης Νεογνών (Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Programme - NIDCAP). Η αναπτυξιακή φροντίδα είναι ένας τύπος παρέμβασης που επικεντρώνεται στο περιβάλλον του νεογνού και έχει σχεδιαστεί για να ελαχιστοποιήσει το «στρες» στη μονάδα εντατικής νοσηλείας νεογνών^(83, 84). Συστηματικές ανασκοπήσεις της βιβλιογραφίας έχουν αποδείξει βραχυπρόθεσμα οφέλη της αναπτυξιακής φροντίδας όπως μειωμένες ανάγκες σε οξυγόνο αλλά και μακροχρόνια βελτίωση στη νευροαναπτυξιακή έκβαση μέχρι και τους 12 μήνες ζωής, τα οποία όμως δεν έχουν διατηρηθεί μέχρι τα δυο έτη^(84, 85).

Μετά τη διορθωμένη ηλικία των 40 εβδομάδων, εφαρμόζονται ειδικά αλλά και γενικά αναπτυξιολογικά προγράμματα θεραπείας σε συνδυασμό με παραδοσιακές φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις όπως η Νευροεξελικτική αγωγή (Neurodevelopmental Treatment - NDT)^(86, 87) και η θεραπεία σύμφωνα με τις αρχές Vojta. Τα ειδικά αναπτυξιακά προγράμματα στοχεύουν στη βελτίωση μίας μόνο πτυχής της κινητικής ανάπτυξης, π.χ. των ικανοτήτων βάδισης, καθώς τα γενικά αναπτυξιακά προγράμματα στοχεύουν στη βελτίωση όλων των αναπτυξιακών πτυχών (γνωστικών, κινητικών, κοινωνικοσυναισθηματικών και διαταραχών συμπεριφοράς). Η συμμετοχή των γονέων είναι καθοριστική στην εφαρμογή και των δύο ειδών προγραμμάτων. Τα προγράμματα πρώιμης παρέμβασης που επικεντρώνονται στην ανάπτυξη μετά την έξοδο από το νοσοκομείο έχουν μεγαλύτερη επίδραση στη μακροχρόνια νοσηρότητα διότι σχετίζονται περισσότερο με οικογενειακούς και

περιβαλλοντολογικούς παράγοντες. Οι παρεμβάσεις που στοχεύουν στην ενίσχυση της σχέσης γονιού-νεογνού επικεντρώνονται στην ευαισθητοποίηση των γονιών και στην εκμάθηση των κατάλληλων αντιδράσεων του νεογνού ανάλογα με τις ανάγκες του. Έχει αποδειχθεί ότι η πρόωμη, υψηλής ποιότητας, αλληλεπίδραση γονιού-νεογνού επηρεάζει θετικά τη γνωστική και κοινωνική ανάπτυξη των παιδιών.⁽⁸⁸⁾

1.1 Πρόωμη παρέμβαση κατά τη διάρκεια νοσηλείας στη Μονάδα Εντατικής νοσηλείας Νεογνών

Η πρόωμη παρέμβαση κατά τη διάρκεια νοσηλείας στη Μονάδα Εντατικής νοσηλείας Νεογνών έχει μελετηθεί ευρέως. Από τις 17 μελέτες που τελικά αφορούσαν παρέμβαση σε μονάδες νεογνών (Πίνακας 3), οι πρώτες 8 είχαν υψηλή μεθοδολογική ποιότητα. Αυτές, είχαν μεθοδολογικό επίπεδο I, μέτρια έως υψηλή εσωτερική εγκυρότητα και κάποιες πιθανότητες για εξωτερική εγκυρότητα. Σε δύο από τις 8 μελέτες μπορούσε να αποδειχτεί σημαντικά θετική επίδραση της παρέμβασης στο κινητικό αποτέλεσμα. Μία από αυτές απέδειξε τη θετική επίδραση του NIDCAP.⁽⁸⁹⁾ Η παρέμβαση σε αυτή τη μελέτη αφορούσε τη μείωση του στρες σε συνδυασμό με αισθητηριακό ερεθισμό. Η θεραπεία στη δεύτερη παρέμβαση στόχευε στη βελτίωση του γενικού αναπτυξιακού επιπέδου του νεογνού με τη χρήση αισθητηριακών ερεθισμάτων, παθητικής κινητοποίησης και ενίσχυσης της αλληλεπίδρασης γονιού-νεογνού.⁽⁸⁹⁾ Στις 6 από τις 8 υψηλής μεθοδολογικής ποιότητας, η παρέμβαση δε φαινόταν να έχει στατιστικά σημαντική επίδραση στην κινητική ανάπτυξη.⁽⁹⁰⁻⁹⁴⁾ Οι παρεμβάσεις που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτές τις μελέτες περιλάμβαναν διαδικασίες που μείωναν το στρες του νεογνού και αισθητηριακό ερεθισμό σε συνδυασμό ή όχι με παθητική κινητοποίηση ή διευκόλυνση της αλληλεπίδρασης γονιού-νεογνού.

Πέντε από τις εννέα μελέτες με χαμηλή μεθοδολογική ποιότητα αποδείξανε θετική επίδραση της παρέμβασης.⁽⁹⁵⁻⁹⁹⁾ Οι παρεμβάσεις σε αυτές τις μελέτες περιείχαν πολλούς συνδυασμούς διαδικασιών που σχετίζονταν με μείωση του στρες, αισθητηριακό ερεθισμό, παθητικές κινητικές στρατηγικές, ή διευκόλυνση της αλληλεπίδρασης γονιού-νεογνού.

Οι υπόλοιπες ήταν αδύνατο να επιδείξουν θετική επίδραση της παρέμβασης.^(79, 100-102)

Πίνακας 3: Πρώιμη παρέμβαση κατά τη διάρκεια νοσηλείας στη Μονάδα Εντατικής νοσηλείας νεογνών.

Μελέτη	Ομάδα παρέμβασης	Ομάδα ελέγχου	Ομάδα μελέτης	Μέθοδος Παρέμβασης	Δοκιμασίες Αξιολόγησης	Αποτελέσματα
Goodman et al, 1985	40	40	YK	NDT	Griffiths	O.Π.=O.E.
Piper et al, 1986	64	68	YK	NDT	Wolanski Milan, Griffiths	O.Π.=O.E.
Leksculchai and Cole, 2001	43	41	YK	Dev Pgm	TIMP	O.Π.>O.E.
Barrera et al, 1986	32	48	YK	DPI/PIT	Bayley PDI, Bayley MDI	O.Π.>O.E.
Weindling et al, 1996	51	54	YK	NDT	MAI, Griffiths	O.Π.=O.E.
Rothberg et al, 1991	28	21	YK	NDT	Griffiths II	O.Π.=O.E.
d'Avignon et al, 1981	12/10	8	YK	Vojta/NDT	CP class	O.Π.=O.E.
Kanda et al, 2004	5	5	EΠ	Vojta	Clin Neur Ex	O.Π.>O.E.
Ulrich et al, 2001	15	15	DS	TT	Bayley PDI, Bayley MDI	O.Π.>O.E.
Palmer et al, 1988, 1990	25	23	EΠ	NDT/Dev Stim	Bayley PDI, Bayley MDI	O.Π.<O.E.
Reddihough et al, 1998	32	34	EΠ	CE	GMFM	O.Π.=O.E.
Mahoney ⁴⁸ , 2001	28	22	EΠ/ DS	NDT/Dev S	Bayley MDI, Peabody	O.Π.=O.E.
Eickmann et al, 2003	78	78	Καθυστερημένη νοητική/ κινητική ανάπτυξη	Dev Stim	Bayley PDI, Bayley MDI	O.Π.>O.E.
Piper and Pless, 1980	21	16	DS	Dev mile	Griffiths	O.Π.=O.E.
Mayo, 1991	17	12	EΠ	NDT	Wolanski, Bayley MDI, Gesell	O.Π.>O.E.
Scherzer et al, 1976	14	8	EΠ	Phys T	MDC, Gesell	O.Π.=O.E.
Harris, 1981	10	10	DS	NDT	Bayley PDI, Bayley MDI, Peabody	O.Π.=O.E.

YK: υψηλού κινδύνου, EΠ: Εγκεφαλική Παράλυση, DS: Down Syndrome, NDT: Neurodevelopmental Treatment, Dev Pgm: Developmental Program, DPI: developmental programme intervention PIT: Parent-Infant Treatment TT: Training Treadmill, Dev Stim: Developmental Stimulation, CE: Conductive Education Dev mile: Developmental milestones, Phys T: Physical Therapy, O.Π.: Ομάδα Παρέμβασης, O.E.: Ομάδα Ελέγχου

1.2 Κριτική προγραμμάτων πρώιμης παρέμβασης κατά τη διάρκεια νοσηλείας στη Μονάδα Εντατικής νοσηλείας Νεογνών

Τα προγράμματα που εφαρμόζονται κατά τη διάρκεια νοσηλείας στη Μονάδα Εντατικής νοσηλείας Νεογνών, αφορούν κυρίως την παρέμβαση NIDCAP και τη θέση καγκουρό. Η μελέτη της Als και συν,⁽¹⁰³⁾ απέδειξε τη θετική επίδραση του NIDCAP στην κινητική ανάπτυξη ενώ οι μελέτες των Aigiagno και συν,⁽⁹¹⁾ και Kleberg και συν,⁽⁹⁴⁾ δεν ενισχύσανε την αποτελεσματικότητα της ίδιας παρέμβασης, παρόλο που η μέθοδος αξιολόγησης (Psychomotor Index of the Bayley Scales of Infant Development) ήταν όμοια και στις τρεις έρευνες. Στην πρώτη μελέτη, το αποτέλεσμα μετρήθηκε στη διορθωμένη ηλικία των 9 μηνών ενώ στις άλλες δύο στη διορθωμένη ηλικία των 12 και 24 μηνών αντίστοιχα. Αυτό ενδέχεται να σημαίνει ότι το NIDCAP έχει προσωρινά θετική επίδραση στην κινητική ανάπτυξη των πρόωρων υψηλού κινδύνου νεογνών. Άλλωστε πρόσφατες μετά-αναλύσεις αναφέρουν ότι το NIDCAP βελτιώνει προσωρινά τη γνωστική και κινητική πτυχή της ανάπτυξης.^(84, 85)

Δύο υψηλής ποιότητας έρευνες εκτίμησαν την επίδραση της θέσης καγκουρό στη βελτίωση της κινητικής ανάπτυξης.^(93, 94) Η εφαρμογή αυτής της παρέμβασης δεν επέδρασε θετικά στην αναπτυξιακή έκβαση, όπως μετρήθηκε με την κλίμακα Griffiths, στη διορθωμένη ηλικία των 6 και 12 μηνών. Δύο εξηγήσεις μπορούν να δοθούν σε αυτό το αποτέλεσμα. Πιθανόν η θέση καγκουρό να μην είναι αποτελεσματική στην κινητική ανάπτυξη γιατί είναι πολύ απλή σε σχέση με την πολύπλοκη διαδικασία που απαιτείται για την εφαρμογή του προγράμματος NIDCAP. Η κλίμακα Griffiths όμως, μπορεί να είναι ανεπαρκής στην ανίχνευση των μικρών επιδράσεων της θέσης στην κινητική ανάπτυξη των πρόωρων νεογνών.

1.3 Πρώιμη παρέμβαση μετά την έξοδο από Μονάδα Εντατικής νοσηλείας Νεογνών

Η πρώιμη παρέμβαση μετά την έξοδο από Μονάδα Εντατικής νοσηλείας Νεογνών έχει μελετηθεί ευρέως. Συνολικά, 17 μελέτες (Πίνακας 4) αφορούσαν παρέμβαση, η οποία ξεκίνησε μετά την έξοδο από τη Μονάδα Εντατικής Νοσηλείας Νεογνών. Οι 12 πρώτες είχαν υψηλή μεθοδολογική ποιότητα και 8 από αυτές μελέτησαν τις επιδράσεις του NDT. Έξι μελέτες υψηλής μεθοδολογικής ποιότητας εκτίμησαν παρεμβάσεις που ξεκίνησαν στη διορθωμένη ηλικία των 40 εβδομάδων και ολοκληρώθηκαν στους 9 μήνες. Σε τέσσερις -εκ των οποίων οι δύο μεθοδολογικά ισχυρότερες- εκτιμήθηκε το αποτέλεσμα του NDT. Καμία δεν απέδειξε στατιστικά σημαντική επίδραση της παρέμβασης στην κινητική ανάπτυξη. Δύο μελέτες εφάρμοσαν αισθητηριακό ερεθισμό,^(104, 105) στη μία ενισχύθηκε η αλληλεπίδραση γονιού-νεογνού⁽¹⁰⁴⁾ ενώ στην άλλη η παθητική κινητοποίηση.⁽¹⁰⁵⁾

Τρεις μελέτες ξεκίνησαν και ολοκληρώθηκαν μεταξύ 9 και 18 μηνών. Μία απέδειξε θετική επίδραση στην κινητική ανάπτυξη νεογνών με σύνδρομο Down.⁽¹⁰⁶⁾

Παλαιότερες συστηματικές ανασκοπήσεις^(107, 108) έχουν καταλήξει στο ότι η διεξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την απόδειξη της αποτελεσματικότητας της πρώιμης παρέμβασης είναι δύσκολη. Πριν όμως συζητηθεί το καταλληλότερο πρόγραμμα παρέμβασης, είναι σκόπιμο να αναφερθούν κάποια μεθοδολογικά ζητήματα.

Οι μελέτες είναι ετερογενείς λόγω της μεγάλης ποικιλομορφίας του αριθμού των συμμετεχόντων αλλά και των μεθόδων παρέμβασης που εφαρμόζονται πριν τη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών.

Πολύ ενθαρρυντικό είναι το γεγονός ότι 20 από τις 34 μελέτες είχαν υψηλή μεθοδολογική ποιότητα, επίπεδο απόδειξης I και μέτρια έως υψηλή εσωτερική και εξωτερική εγκυρότητα. Αυτό αναδεικνύει την ανάγκη των τελευταίων ετών για ποιοτικές μελέτες πάνω σε αυτό το θέμα. Προηγούμενοι συγγραφείς αναφέρουν ότι καθώς η ανάγκη για καλύτερη μεθοδολογία αυξάνεται, η υποστήριξη της αποτελεσματικότητας της πρώιμης παρέμβασης θα μειώνεται.^(108, 109) Το ίδιο ισχύει και για τις μελέτες που συμπεριλήφθησαν στην παρούσα ανασκόπηση. Από τις 20 με υψηλή μεθοδολογική ποιότητα μόνο οι 6 (30%) μπορούσαν να αποδείξουν στατιστικά σημαντική επίδραση της παρέμβασης στην ανάπτυξη. Από τις 14 με περιορισμένη μεθοδολογική ποιότητα, οι 7 (50%) ανέφεραν θετική επίδραση της παρέμβασης.

Συνήθως, οι μελέτες που αφορούν νεογνά και παιδιά παρεμποδίζονται εξαιτίας του μικρού αριθμού δείγματος, του οποίου ο βαθμός και ο τύπος των προβλημάτων είναι ετερογενής, περιορίζοντας έτσι τη δυνατότητα γενίκευσης και στατιστικής δύναμης. Εξίσου σημαντικό είναι το γεγονός ότι η τοποθέτηση των συμμετεχόντων σε ομάδα ελέγχου, η οποία δε λαμβάνει θεραπεία είναι ζήτημα ηθικής. Συνεπώς, τα αποτελέσματα των περισσότερων ερευνών ανιχνεύουν την επιπρόσθετη μόνο αξία της υπό μελέτη παρέμβασης, εφόσον απαιτείται να σχεδιαστούν σαν ‘πραγματικές δοκιμασίες’ (pragmatic trials). Οι υπάρχουσες σταθμισμένες μέθοδοι μέτρησης χαρακτηρίζονται από χαμηλή ευαισθησία στην ανίχνευση μικρών αλλαγών της κινητικής ανάπτυξης και μετρούν ποσοτικές παρά ποιοτικές αλλαγές. Έτσι όμως χάνεται η αλλαγή που επέρχεται στις λειτουργικές ικανότητες του παιδιού.

Η θετική επίδραση της πρώιμης παρέμβασης στην κινητική ανάπτυξη πιθανώς να επιφέρει θετικό αποτέλεσμα στις καθημερινές δραστηριότητες και στην

κοινωνικοποίηση του παιδιού. Προς το παρόν οι μελέτες που πραγματοποιούνται αυτό το ζήτημα είναι ελάχιστες και η επίδραση της παρέμβασης στη συμμετοχή του παιδιού στην κοινωνία μετά την προσχολική ηλικία, είναι άγνωστη.

Πίνακας 4: Πρώιμη παρέμβαση μετά την έξοδο από Μονάδα Εντατικής νοσηλείας Νεογνών

Μελέτη	Ομάδα παρέμβασης	Ομάδα ελέγχου	Ομάδα μελέτης	Μέθοδος Παρέμβασης	Δοκιμασίες Αξιολόγησης	Αποτελέσματα
Als et al, 1994	20	18	YK	NIDCAP	APIB, Bayley PDI, MDI	O.Π.>O.E.
Resnick et al, 1988	107	114	YK	Dev int	Bayley PDI, MDI	O.Π.>O.E.
Darrah et al, 1994	53	54	YK	Wb	MAI, Peabody	O.Π.=O.E.
Ariagno et al, 1997	14	14	YK	NIDCAP	Bayley PDI, MDI, NAPI, APIB	O.Π.=O.E.
Charpak et al, 2001	382	364	YK	KΘ	Griffiths	O.Π.=O.E.
Nelson et al, 2001	21	16	YK/KNΣ	ATVV	Bayley PDI, MDI	O.Π.=O.E.
Kleberg et al, 2002	11	9	YK	NIDCAP	Bayley PDI, MDI	O.Π.=O.E.
Tessier et al, 2003	183	153	YK	KΘ	Griffiths	O.Π.=O.E.
Westrup et al, 2004	21	20	YK	NIDCAP	Movement ABC	O.Π.=O.E.
Korner et al ²⁹ , 1983	12	8	YK	Wb	LAPPI	O.Π.>O.E.
Feldman et al, 2002	73	73	YK	KΘ	Bayley PDI, MDI	O.Π.>O.E.
Helders et al, 1989	67	82	YK	T stim/RF	PM Dev	O.Π.=O.E.
Als et al, 1986	8	8	YK	NIDCAP	APIB, Bayley PDI, MDI	O.Π.>O.E.
Leib et al, 1980	14	14	YK	Sens enr	Bayley MDI, PDI, NBAS	O.Π.>O.E.
Mouradian and Als, 1994	20	20	YK	NIDCAP	APIB	O.Π.>O.E.
Becker et al, 1999	?	?	YK	Dev hand	VA	O.Π.=O.E.
Kleberg et al, 2000	15	18	YK	NIDCAP	Griffiths	O.Π.=O.E.

YK: υψηλού κινδύνου, NIDCAP: Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Programme, ATVV: Auditory-tactile-visual-vestibular stimulation, Dev hand: Developmental handling; Dev int: Developmental intervention; Dev mile: Developmental milestones; Dev pgm: Developmental programme, Dev stim: Developmental stimulation, KΘ: Θέση Καγκουρό, NBAS: Neonatal Behavioral Assessment Score, Bayley Scales of Infant Development Bayley-PDI, Movement ABC: Movement Assessment Battery for children, VA: Video-analysis, APIB: Assessment of Preterm Infants' Behavior, O.Π.: Ομάδα Παρέμβασης, O.E.: Ομάδα Ελέγχου

1.4 Κριτική προγραμμάτων πρώιμης παρέμβασης μετά τη έξοδο από Μονάδα Εντατικής νοσηλείας Νεογνών

Μετά την έξοδο από την Μονάδα Εντατικής νοσηλείας Νεογνών χρησιμοποιούνται κυρίως δύο είδη φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης, η νευροεξελικτική αγωγή (NDT) και η θεραπεία σύμφωνα με τις αρχές Vojta.

Οι 8 από τις 17 μελέτες εκτίμησαν την επίδραση του προγράμματος NDT ή της φυσικοθεραπείας με βάση τις αρχές του NDT. Τέσσερις μελέτες εκτίμησαν τα αποτελέσματα του NDT.⁽¹¹⁰⁻¹¹³⁾ Σε καμία δεν αποδείχτηκε στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα της παρέμβασης στην κινητική ανάπτυξη. Όμως, αξίζει να σημειωθεί ότι το αποτέλεσμα μετρήθηκε με σφαιρικές αναπτυξιολογικές κλίμακες αξιολόγησης. Οι μελέτες των Barrera και συν,⁽¹⁰⁴⁾ & Lekseulchai and Cole⁽¹⁰⁵⁾, οι οποίες εφάρμοσαν αισθητηριακό ερεθισμό, ανέφεραν στατιστικά σημαντική θετική επίδραση της παρέμβασης στην κινητική ανάπτυξη. Η τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμασία των Ulrich και συν,⁽¹⁰⁶⁾ απέδειξε τη θετική επιρροή συγκεκριμένου κινητικού προγράμματος στην κινητική ανάπτυξη νεογνών με σύνδρομο Down. Η μελέτη των Palmer και συν,^(114, 115) απέδειξε ότι ο αισθητηριακός ερεθισμός των νεογνών διευκολύνει περισσότερο την κινητική τους ανάπτυξη σε σχέση με το NDT. Η έρευνα του Mahoney⁽¹¹⁶⁾ εκτίμησε την επίδραση του NDT χωρίς να αποδείξει υπεροχή της παρέμβασης.

Συμπερασματικά, όλες οι δοκιμασίες συνέκριναν την NDT παρέμβαση ή με αισθητηριακό ερεθισμό ή με μορφή σταθερής θεραπείας (standard care), η οποία δεν ορίστηκε επακριβώς. Μία μόνο, η μελέτη του Mayo, ανέφερε καλύτερο κινητικό αποτέλεσμα στην πειραματική ομάδα.⁽¹¹⁷⁾ Το 'θετικό αποτέλεσμα' αυτής διέφερε σε σχέση με τις άλλες τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμασίες στο ότι συνέκρινε

εντατικό πρόγραμμα NDT (μία φορά την εβδομάδα) με λιγότερο εντατικό πρόγραμμα NDT (μία φορά το μήνα).

Το πρόγραμμα της θεραπείας Vojta εκτιμήθηκε σε δύο μελέτες. Ο d'Avignon και συν,⁽¹¹⁸⁾ με ανεπαρκή αριθμό δείγματος, ανέφεραν ότι δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων NDT και Vojta. Ο Kanda και συν,⁽¹¹⁹⁾ διαπίστωσαν θετική επίδραση του προγράμματος Vojta στην κινητική ανάπτυξη αλλά η έρευνα είχε χαμηλή εσωτερική και εξωτερική εγκυρότητα.

Κατά συνέπεια, το NDT ή το Vojta στα πρώτα χρόνια της ζωής δε φαίνεται να έχει μετρήσιμη θετική επίδραση στην κινητική ανάπτυξη των νεογνών και επομένως η ερευνητική απόδειξη για την ευεργετική επίδραση του είναι προς το παρόν, ελλιπής. Παρόλα αυτά επαρκής απόδειξη φαίνεται να υποστηρίζει γενικά αναπτυξιακά προγράμματα, στα οποία οι γονείς εκπαιδεύονται στην προαγωγή της ανάπτυξης του νεογνού τους, επιφέροντας έτσι θετικό αποτέλεσμα στην κινητική πτυχή.⁸⁷

Εν τούτοις, στην κλινική πράξη, η μέθοδος NDT χρησιμοποιείται ευρέως και αυτό επιβεβαιώνεται από το γεγονός ότι το 88% των θεραπειών στη Μ. Βρετανία χρησιμοποιούν παρέμβαση που στηρίζεται στο εννοιολογικό μοντέλο της μεθόδου Bobath.⁽¹²⁰⁾ Παρόλο που το συγκεκριμένο εννοιολογικό μοντέλο έχει υποστεί αλλαγές⁽¹²¹⁾ η έλλειψη σχετικής βιβλιογραφίας έχει οδηγήσει σε αρκετές παρανοήσεις εννοιών και στη διαιώνιση ξεπερασμένων ιδεών, όπως η έμφαση στην αντανακλαστική δραστηριότητα ως βάση της τονικής και στατικής δραστηριότητας, η ανταποκρινόμενη έμφαση στην αναστολή της σπαστικότητας και η υπερβολική έμφαση στη σημαντικότητα των αντιδράσεων προσανατολισμού και ισορροπίας.⁽¹²²⁾ Γίνεται επομένως κατανοητό ότι αυτή η αλλαγή του εννοιολογικού μοντέλου καθώς και η επιλογή θεραπειών που ακολουθούν μόνο τις αρχές του NDT μπορεί να

αποτελούν τροχοπέδη στην απόδειξη της μετρήσιμης θετικής επίδρασής του στην κινητική αλλά και στη νοητική ανάπτυξη των πρόωρων νεογνών.

2. Νευροεξελικτική Αγωγή (Neurodevelopmental Treatment-NDT)

2.1 Γενικές Θεωρητικές Παραδοχές στην NDT

Η NDT συνεχίζει να αποδέχεται τις ακόλουθες θεωρητικές παραδοχές που δημιουργήθηκαν από το έργο των Bobath.

Πρωταρχικά προβλήματα στους ασθενείς με Ε.Π. ή αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο είναι τα διαταραγμένα πρότυπα του στασιακού ελέγχου και του κινητικού συντονισμού. Η διαταραχή του συντονισμού είναι αναμενόμενη ως έμμεσο ή άμεσο αποτέλεσμα της βλάβης του Κ.Ν.Σ. και περιπλέκεται από τα εγγενή ατομικά χαρακτηριστικά του ασθενούς, συμπεριλαμβανομένων της γενετικής προδιάθεσης, της μορφολογίας, του κινήτρου, των προηγούμενων αισθητικοκινητικών εμπειριών, των περιβαλλοντικών απαιτήσεων και του επίπεδου της νευρολογικής ανάκαμψης-ανάρρωσης.

Αυτές οι αναγνωρίσιμες διαταραχές του συστήματος μπορούν να μεταβληθούν και η συνολική λειτουργική δεξιότητα να βελτιωθεί όταν τα προβλήματα στον κινητικό συντονισμό αντιμετωπισθούν θεραπευτικά απευθείας μέσω της άμεσης εισαγωγής των νευροκινητικών διαταραχών και των διαταραχών στατικού ελέγχου σε ένα πλαίσιο παρέμβασης που ορίζεται από ένα συγκεκριμένο στόχο. Η NDT προσέγγιση αναγνωρίζει ότι η συνεχής μη φυσιολογική εκτέλεση μπορεί να οδηγήσει σε επιδείνωση τις υπάρχουσες δυσλειτουργίες, και άλλες παθοφυσιολογικές καταστάσεις όπως περιορισμένη καρδιοαναπνευστική λειτουργία, ή μόνιμη σύσπαση μυών και αρθρικές παραμορφώσεις. Αυτό συμβαίνει γιατί η επαναλαμβανόμενη εξάσκηση ενισχύει τη πιθανότητα της επιλογής κακώς προσαρμοσμένων συνεργιών και της εφαρμογής τους σε ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων.

Το αισθητικοκινητικό έλλειμμα επιδρά στο άτομο συνολικά, δηλαδή στη λειτουργικότητα του, στη θέση του στην οικογένειά του και την κοινωνία, στην ανεξαρτησία του και στην συνολική ποιότητα της ζωής του. Η μη φυσιολογική στάση και κίνηση του σώματος είναι μία έκφραση του ατόμου και μπορεί να επηρεάσει την αντίληψη του ατόμου για το σώμα του, την προσαρμογή στο περιβάλλον, και την αίσθηση εαυτού στους κοινωνικούς ρόλους. Η αντίληψη του «ανάπηρου» μπορεί να παγιωθεί τόσο που ακόμα και όταν πιο τυπικές – φυσιολογικές εκφράσεις είναι δυνατές, δεν μπορούν να ενσωματωθούν στους κοινωνικούς ρόλους.

Η συνεχής δυναμική βελτίωση στη γνώση, της τυπικής προσαρμογής της κινητικής ανάπτυξης και των αλλαγών που παρουσιάζονται κατά την διάρκειά της ζωής, αποτελούν το πλαίσιο της λειτουργικής αξιολόγησης και του θεραπευτικού σχεδιασμού. Οι θεραπευτές NDT αναγνωρίζουν ότι υπάρχουν γενικά πρότυπα στην απόκτηση και το συγχρονισμό των δεξιοτήτων κατά την διάρκεια της ανάπτυξης και της ωρίμανσης, και απώλειες μερικών δεξιοτήτων κατά την διάρκεια της γήρανσης. Αυτή η συνέπεια στην εξέλιξη παρέχει ένα πρότυπο αναφοράς για την ανθρώπινη κινητική λειτουργία και καθιστά εφικτή την εξακρίβωση των διαφοροποιήσεων στα άτομα, εξίσου για τις φυσιολογικές αποκλίσεις και τη μη φυσιολογική, μη προσαρμοσμένη κινητική εξέλιξη.

Οι NDT θεραπευτές εστιάζουν στο να μεταβάλλουν τις κινητικές στρατηγικές, και μέσω αυτού τα άτομα να επιτύχουν κινητικά επιτεύγματα με την δυνατόν λιγότερη κατανάλωση ενέργειας, στα πλαίσια κατάλληλων για την ηλικία δραστηριοτήτων, προβλέποντας και τις μελλοντικές λειτουργικές επιδιώξεις. Η ποιότητα περιλαμβάνει ακρίβεια, εγρήγορση, προσαρμοστικότητα, και πληρότητα. Συγκεκριμένα, η εστίαση γίνεται στις μυοσκελετικές ευθυγραμμίσεις των μερών του σώματος πριν και κατά την διάρκεια μιας ακολουθίας κινήσεων, καθώς επίσης και στους πολύπλοκους

νευρικούς μηχανισμούς των κινητικών συνεργιών. Η φυσιολογική κίνηση είναι η ικανότητα να συνδέει κανείς έναν αριθμό συμπεριφορών μαζί, στο να κάνει περισσότερα από ένα πράγματα στο ίδιο χρόνο, και να εκτελεί κινήσεις αποτελεσματικά κάτω από μία ποικιλία συνθηκών. Για αυτό το λόγο, η NDT θεραπεία περιλαμβάνει εξάσκηση στη λειτουργία με ελαφρώς διαφορετικές εκδοχές της ίδιας δραστηριότητας.

Οι κινήσεις συνδέονται με την αισθητικότητα μέσω δύο διακριτών διαδικασιών της τροφοδότησης και επανατροφοδότησης. Από την απαρχή της NDT οι Bobaths αναγνώρισαν ότι οι αισθητηριακές πληροφορίες παίζουν ένα σημαντικό ρόλο στην τροποποίηση των κινητικών απαντήσεων. Πίστευαν ότι η κίνηση ενεργοποιεί τους αισθητηριακούς υποδοχείς μέσω ενός μοντέλου επανατροφοδότησης. Επανατροφοδότηση από τους μύες, τις κινήσεις και το περιβάλλον επίσης συνεισφέρει στην εύρεση των λαθών, στη σύγκριση και στη διόρθωση κινήσεων όπως γίνεται προκειμένου να επιτευχθεί ένας στόχος. Πρόσφατα, η NDT προσέγγιση επίσης περιλαμβάνει την έννοια του ελέγχου μέσω της ποσοτροφοδοτισμού ή του προβλεπτικού ελέγχου, κατά τον οποίο οι γρήγορες και αργές κινήσεις και οι αυτόματες αντιδράσεις της στάσης του σώματος απαιτούν αισθητηριακές πληροφορίες ώστε να προετοιμαστούν και να αρχίσουν τις απαραίτητες στατικές και κινητικές προσαρμογές πριν ακολουθήσει η κινητική δράση. Σε καταστάσεις της πραγματικής ζωής, η λειτουργική κίνηση χρησιμοποιεί συστήματα ανατροφοδότησης και επανατροφοδότησης ταυτόχρονα ώστε να ανταποκριθεί στις δυναμικές του φυσικού κόσμου. Οι θεραπευτές NDT αναγνωρίζουν πως δεν είναι δυνατόν να διδάξουν την επανατροφοδότηση, αλλά μπορούν να δομήσουν τη δραστηριότητα και να παράσχουν την καλύτερη ευθυγράμμιση πριν την κινητική εκτέλεση έτσι ώστε ο

ασθενής να βιώσει μία βέλτιστη θέση προετοιμασίας και να ωφεληθεί από την ενσωμάτωση της στάσης του στο αποτέλεσμα της κίνησης⁽¹²³⁾

Οι θεραπευτικές στρατηγικές χρησιμοποιούν την συμμετοχή και αρχική ενεργοποίηση του ασθενή συνδυασμένη με την καθοδήγηση και τους άμεσους χειρισμούς του θεραπευτή. Ο θεραπευτής χρησιμοποιεί άμεσους χειρισμούς για να διευκολύνει την ευθυγράμμιση στη στάση του σώματος και τις κινητικές συνεργίες που ενισχύουν την ικανότητα του ατόμου να επιλέγει και να πετυχαίνει επιτυχή κινητικά αποτελέσματα. Ο άμεσος χειρισμός επίσης παρέχει όρια, αναχαιτίζοντας τα ή ελέγχοντας αυτά τα συστατικά της κίνησης που δρουν κατά δραστηριότητα, στοιχεία που εάν συνεχίσουν να εξασκούνται, πιθανόν θα συνεισφέρουν σε δευτερογενείς κακώσεις και επιπλέον ανικανότητα.

Η NDT στην θεραπευτική παρέμβαση χρησιμοποιεί την κινητική ανάλυση με σκοπό να προσδιορίσει με ακρίβεια τις ελλείψεις και τα μη φυσιολογικά κινητικά πρότυπα, τα οποία οδηγούν τους λειτουργικούς περιορισμούς σε μόνιμες βλάβες. Οι επιστήμονες αναγνωρίζουν τρεις παράγοντες κίνησης στο μυοσκελετικό σύστημα, καθώς παρατηρούν την κίνηση σε τρία επίπεδα (για παράδειγμα, κάμψη/έκταση στο οβελιαίο επίπεδο, πλάγια κάμψη και απαγωγή/προσαγωγή στο μετωπιαίο επίπεδο, και στροφή στο εγκάρσιο επίπεδο). Επιπλέον, ο θεραπευτής αναγνωρίζει του βιομηχανικούς παράγοντες της κίνησης, συμπεριλαμβάνοντας τη βάση στήριξης, την ευθυγράμμιση του κέντρου της βαρύτητας/μάζας, τη μετατόπιση βάρους, και το εύρος κίνησης, σε όλη την διάρκεια της λειτουργικής ακολουθίας. Έπειτα αυτές τις πληροφορίες συνδυάζονται με την ανάλυση των νευρικών παραγόντων της κίνησης και την συνεισφορά από άλλα συστήματα του σώματος και των στοιχείων της συγκεκριμένης δραστηριότητας.

Η συνεχής αξιολόγηση είναι μία δυναμική διαδικασία που πραγματοποιείται σε κάθε θεραπευτική συνεδρία. Αυτή ήταν μία πολύ βασική αρχή για τους Bobaths. Ο θεραπευτής αξιολογεί τις θεραπευτικές στρατηγικές και τα αποτελέσματα σύμφωνα με την απόκριση του πελάτη στις διάφορες στρατηγικές που χρησιμοποιήθηκαν στο θεραπευτικό πλάνο. Έπειτα ο θεραπευτής τροποποιεί την παρέμβαση του βασιζόμενος στο επίπεδο επιτυχίας του πελάτη στην επίτευξη των κινητικών και λειτουργικών στόχων που τέθηκαν για την συγκεκριμένη συνεδρία.

Ο στόχος της παρέμβασης κατά την NDT είναι να εξασφαλίσει τη βέλτιστη λειτουργία. Τα βέλτιστα αποτελέσματα επιτυγχάνονται όταν η παρέμβαση συμβαίνει σε περιόδους προόδου και ανάρρωσης, προτού οι μη τυπικές κινήσεις και στάσεις εγκατασταθούν (K. Bobath & B. Bobath, 1984). Οι θεραπευτές NDT αποδέχονται ότι η πλαστικότητα και η νευρική επανοργάνωση συμβαίνουν σε όλη τη διάρκεια της ζωής και ότι η ανάρρωση μπορεί να λάβει μέρος σε οποιαδήποτε περίοδο κατά την διάρκεια ζωής ενός ατόμου. Αυτές είναι οι περίοδοι σταθερής οργάνωσης της κίνησης καθώς επίσης και οι μεταβατικές περίοδοι στην οργάνωση που έχουν σαν αποτέλεσμα την ανάπτυξη νέων ή αντισταθμιστικών κινητικών στρατηγικών. Κατά την διάρκεια αυτών των μεταβατικών περιόδων, το άτομο είναι πιο δεκτικό στην αλλαγή μέσα από την παρέμβαση ή άλλες επιδράσεις.⁽¹²⁴⁾ Ο θεραπευτής αξιολογεί το αποτέλεσμα με το να μετρά τις αλλαγές στην επιτυχία και την αποτελεσματικότητα που το άτομο επιτυγχάνει στο να επεκτείνει την λειτουργία του, το οποίο ενισχύει την συμμετοχή στην κοινωνία και την ανεξαρτησία στους κοινωνικούς ρόλους (K. Bobath & B. Bobath, 1984).

Αυτές οι δέκα αρχές είναι τα χαρακτηριστικά που κάνουν ιδιαίτερη και διαχωρίζουν την NDT, από τις υπόλοιπες προσεγγίσεις. Αυτές οι ιδέες προτάθηκαν από τους Bobath και έχουν τροποποιηθεί τα τελευταία 50 χρόνια για να

αντικατοπτρίζουν αλλαγές στο που δίνεται η έμφαση ή στην ορολογία. Οι παρακάτω επιπλέον αρχές που είναι μέρος της σωστής θεραπευτικής εφαρμογής των αρχών της NDT, έχουν ενσωματωθεί πιο πρόσφατα από τις κινητικές επιστήμες για να ολοκληρώσουν το σύγχρονο θεραπευτικό μοντέλο της NDT.

Η NDT αποδέχεται ότι η ανθρώπινη κινητική συμπεριφορά και λειτουργία εκπορεύεται από την συνεχή αλληλεπίδραση μεταξύ των εσωτερικών συστημάτων του ασθενούς, των χαρακτηριστικών της δεξιότητας και τα ιδιαίτερα περιβαλλοντικά συστατικά (χαρακτηριστικά), που κάθε ένα συνεισφέρει διαφορετικά στις παραμέτρους του κινητικού έλεγχου. ⁽¹²⁵⁾⁽¹²⁶⁾ Ο έλεγχος της κίνησης περιλαμβάνει τα ατομικά συστήματα, νευρομυϊκό, αισθητηριακό, μυοσκελετικό, ρυθμιστικό, γνωστικό, δέρμα, καρδιαγγειακό, αναπνευστικό, και γαστρεντερολογικό. Η συμμετοχή κάθε συστήματος και των υποσυστημάτων του, αλλάζει διαρκώς πριν και κατά την διάρκεια μίας κίνησης, όπως καθορίζεται από το στόχο της κίνησης, τη στρατηγική που το άτομο χρησιμοποιεί για να επιτύχει το στόχο και το περιβαλλοντικό πλαίσιο στο οποίο η δράση λαμβάνει μέρος. Η θέληση του ατόμου, το κίνητρό του, η φύση της δραστηριότητας, και το περιβάλλον, παροτρύνουν ή αποτρέπουν την κίνηση.

Οι κινήσεις οργανώνονται γύρω από συμπεριφορικούς στόχους. Στον κινητικό προγραμματισμό, πολλαπλά συστήματα οργανώνονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της δραστηριότητας που πρέπει να εκτελεστεί και την παρούσα κατάσταση(επίπεδο στάσης, κινητοποίησης, συναισθηματικό, γνωστικό κλπ), του ατόμου. Η NDT αναγνωρίζει ότι αφ ενός μία λειτουργία μπορεί να επιτευχθεί με πολύ διαφορετικούς κινητικούς συνδυασμούς, αφ ετέρου ότι ο ίδιος κινητικός συνδυασμός μπορεί να προκληθεί για διαφορετικές αιτίες.

Κάθε ξεχωριστό άτομο διαθέτει ικανότητες και δυνατότητες σε διαφορετικά συστήματα. Η NDT κατά την αξιολόγηση και θεραπευτική αγωγή τις αναγνωρίζει και

δίνει έμφαση στις ικανότητες του ατόμου και χρησιμοποιεί αυτές τις δυνατότητες για να χτίσει ένα πλαίσιο για να λύνει συγκεκριμένα λειτουργικά προβλήματα.

Η εγγύηση της αποτελεσματικότητας της ανθρώπινης κινητικής λειτουργίας είναι η δυνατότητα του ατόμου να επιλέγει και να ταιριάζει ποικίλους συνολικούς νευρωνικούς συνδυασμούς σχημάτων με ιδιαίτερα τεράστιο αριθμό κινητικών συνδυασμών, οι οποίοι είναι εναρμονισμένοι στη δύναμη δράσης της βαρύτητας, σε δυνάμεις που προέρχονται από τις μυϊκές συσπάσεις και εμπόδια που τίθενται από ποικίλες περιβαλλοντικές συνθήκες ⁽¹²⁵⁾. Το άτομο πρέπει να διαθέτει μια μεγάλη ποικιλία στατιστικών και κινητικών εμπειριών, σε ποικίλες περιβαλλοντικές συνθήκες που να του εξασφαλίζουν συνδέσεις αποτελεσματικές μεταξύ στατικής σταθερότητας, κινητικών στρατηγικών, αισθητηριακών διαδικασιών αντίληψης και μνήμης πριν και κατά τη διάρκεια της πραγματοποίησης της κινητικής δράσης. Οι εναλλαγές στα συστατικά του περιβάλλοντος και στις απαιτήσεις των διαφόρων συστημάτων του σώματος, παρέχουν αυξημένες πιθανότητες στα άτομα να οργανώνουν και να επιλέγουν τις δικές του στρατηγικές για να λύσουν τα κινητικά τους προβλήματα.

Η NDT χρησιμοποιεί το μοντέλο δυνατότητας/αδυναμίας βασισμένο στην Διεθνή Ταξινόμηση Λειτουργικής Ικανότητας 2001, που διετύπωσε η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (2001), με σκοπό να κατηγοριοποιήσει την ατομική υγεία και ανικανότητα. Το NDT μοντέλο οργανώνει τις πληροφορίες σχετικά με την παθολογία του εγκεφαλικού επεισοδίου και της εγκεφαλικής παράλυσης και προσθέτει μια διάσταση της κινητικής λειτουργίας και δυσλειτουργίας στο ICIDH-2, μοντέλο που περιλαμβάνει την ακεραιότητα ή μη του συστήματος, τους περιορισμούς στην λειτουργία, και τη συμμετοχή ή τους περιορισμούς στη ζωή. Η χρήση αυτού του μοντέλου επιτρέπει στο θεραπευτή να προσδιορίσει το αντίκτυπο της παθολογίας σε

διάφορες διαστάσεις του ατόμου και επίσης να κατατάξει την επίπτωση της παρέμβασης σε διάφορες διαστάσεις, έτσι ώστε οι μετρήσεις των αποτελεσμάτων να είναι πιο συγκεκριμένες.

Οι θεραπευτές μπορούν να εξασφαλίσουν την άριστη παρέμβαση αν συγκροτήσουν τους λειτουργικούς στόχους σε συνεργασία με τον ασθενή και όσους τον φροντίζουν. Η θεραπεία αναγνωρίζει ότι κάθε άνθρωπος με ή χωρίς αναπηρία, αλλάζει καθώς αναπτύσσεται και εξελίσσεται από βρέφος σε ενήλικας. Ο θεραπευτικός σχεδιασμός και η εκτέλεση λαμβάνουν υπ' όψιν την ηλικία του ασθενούς, τις ικανότητες, τις ανάγκες και σέβονται τις εσωτερικές δομές της οικογένειας και της κοινωνίας.

Τα θεραπευτικά προγράμματα παρέμβασης δομούνται έτσι ώστε να υποστηρίζουν τους ασθενείς σε όλη την διάρκεια της ζωής τους. Με αυτή την μακρόχρονη προοπτική οι θεραπευτές πρέπει να καθορίζουν στόχους, αποτελέσματα και μεθόδους κατάλληλες για το παρόν, λαμβάνοντας υπ' όψιν τις εμπειρίες του παρελθόντος και να υποθέσουν τις μελλοντικές κατευθύνσεις. Ο θεραπευτής |NDT πρέπει να παρέχει στους ασθενείς και στις οικογένειές τους κατάλληλες αποδείξεις σε άμεση συνάρτηση με την παρέμβαση, ώστε να πάρουν εμπεριστατωμένες αποφάσεις και να αναλάβουν την ευθύνη να διευθύνουν την ποιότητα της ζωής τους⁽¹²⁷⁾

Η εκπαίδευση ή επανεκπαίδευση των κινητικών δεξιοτήτων και η βελτίωση της εκτέλεσης, απαιτεί εξάσκηση και εμπειρία. Η εξάσκηση του ασθενούς, ανεξάρτητη ή υπό καθοδήγηση, είναι πρωταρχικής σημασίας για την μάθηση.⁽¹²⁸⁾ Μόνο με πειραματισμό και με εξάσκηση θα μάθουν οι ασθενείς να λύνουν τα προβλήματα της δικής τους ζωής. Οι θεραπευτικοί χειρισμοί μπορούν να βοηθήσουν τον ασθενή να έχουν στη διάθεσή του επιλογές ώστε να πετύχει με αποτελεσματικότητα τη λειτουργία, αλλά μόνο με δοκιμή και λάθος θα μπορέσει ο πελάτης να κάνει δική του

τη στάση και την κίνηση. Η NDT παρέχει επαρκεί χρόνο για εξάσκηση σε συνθήκες πραγματικής ζωής έτσι ώστε να νέα κινητικά πρότυπα να γίνουν μέρος της εικόνας του σώματος του ατόμου.

Η θεραπεία είναι αποτελεσματικότερη κατά την διάρκεια της ανάρρωσης και των μεταβατικών σταδίων. Αυτές είναι περίοδοι πριν να εδραιωθούν και να χρησιμοποιηθούν η μη φυσιολογικές στάσεις και κινήσεις, στο βαθμό που αυτοί οι παράγοντες περιορίζουν την ποικιλία των κινητικών επιλογών ή κατά την διάρκεια αυξημένης ποικιλίας και αστάθειας της κίνησης, και στάσης λόγω της ανάπτυξης και των νέων εμπειριών, ή της ανάρρωσης από νευρολογική προσβολή. Η NDT αναγνωρίζει ότι η πλαστικότητα του νευρικού συστήματος συνεχίζεται καθ' όλη την διάρκεια της ζωής με φάσης σταθερότητας, που διακόπτεται από φάσεις αστάθειας. Αυτές οι περίοδοι της μετάβασης είναι ο χρόνος που η θεραπευτική παρέμβαση, μπορεί να παράσχει και να διευθύνει αποτελεσματικά κινητικά πρότυπα καθώς ο ασθενής προσπαθεί με νέους τρόπους να εξασφαλίσει αποτελεσματικούς κινητικούς συνδυασμούς σε συνεχώς αυξανόμενα, σε πολυπλοκότητα, πλαίσια.

Οι θεραπευτές NDT αναλαμβάνουν την ευθύνη να εξασφαλίσουν στους πελάτες τις κατάλληλες αποδείξεις σχετικά ,με όλες τις θεραπευτικές μεθόδους, αποτελέσματα και τα συστήματα παροχής υπηρεσιών. Αυτό διασφαλίζει ότι κάθε ασθενής μπορεί να πάρει εμπεριστατωμένες αποφάσεις σε σχέση με την ιδανική φροντίδα, που ταιριάζει στον τρόπο της ζωής του, τις προτεραιότητές και τους προσωπικούς του στόχους.

2.2 Επαναπροσδιορισμός της Νευροεξελικτικής αγωγής

Το NDT είναι μια προσέγγιση λύσης προβλημάτων. Περιλαμβάνει την αξιολόγηση και τη θεραπεία των βλαβών και των λειτουργικών περιορισμών ατόμων με νευροπαθολογικές καταστάσεις, κυρίως παιδιών με εγκεφαλική παράλυση και ενηλίκων μετά από αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια, ή τραυματικές εγκεφαλικές κακώσεις. Αυτά τα άτομα αντιμετωπίζουν δυσκολίες στη στάση και στην κίνησή τους που οδηγούν στον περιορισμό των λειτουργικών τους δραστηριοτήτων. Η νευροεξελικτική αγωγή (NDT) επικεντρώνεται στην ανάλυση και θεραπεία των αισθητικοκινητικών βλαβών και των λειτουργικών περιορισμών, που έχουν να κάνουν με τη φυσικοθεραπεία, την εργοθεραπεία καθώς και τη θεραπεία του λόγου.

Τη βάση για τη θεραπεία αποτελούν η λεπτομερής αξιολόγηση και εκτίμηση. Η αξιολόγηση ξεκινά με τον προσδιορισμό των ικανοτήτων και των περιορισμών του ατόμου. Η προσέγγιση NDT αντιμετωπίζει τον ασθενή ολιστικά και αναγνωρίζει ότι κάθε έκφραση του είτε είναι ψυχολογική, συναισθηματική, γνωστική, αντιληπτική, και σωματική, είναι σημαντική και συμμετέχει στο γενικότερο επίπεδο λειτουργικότητας του. Η αξιολόγηση επικεντρώνεται στο να αναγνωρίζει τις λειτουργίες και τους περιορισμούς. Η εκτίμηση αναλύει και θέτει προτεραιότητες σε σχέση με την αποτελεσματικότητα της στάσης και της κίνησης των συστημάτων του σώματος που επηρεάζουν τη λειτουργικότητα του. Η αξιολόγηση και η εκτίμηση οδηγούν στον προσδιορισμό στόχων για τη θεραπεία και στην ανάπτυξη στρατηγικών αποκατάστασης καταλλήλων για τις τρέχοντες ανάγκες του ατόμου. Στοχεύουν στην καλύτερη δυνατή επανένταξη του ατόμου στην κοινωνία και στη βελτίωση της αντιληπτική και κινητικής του ικανότητας καθ' όλη τη διάρκεια ζωής.

Η αντίληψη του θεραπευτή NDT της γενικότερης κινητικότητας και του πώς αυτή αλλάζει κατά τη διάρκεια ζωής, ένα σημαντικό στοιχείο για αντιμετώπιση προβλημάτων και σχεδιασμό θεραπείας. Επιπλέον, ο θεραπευτής πρέπει να προβλέπει την εξέλιξη μη τυπικών στάσεων και κινήσεων και να μπορεί να κατανοεί το πώς εξελίσσονται οι νευρωνικές λειτουργίες περιορισμού στις κινητικές δραστηριότητες του ατόμου καθώς προσπαθούν να αντικαταστήσουν τα ήδη υπάρχοντα κινητικά πρότυπα και εν τέλει να εγκατασταθούν. Ο θεραπευτής σε συνεργασία με τον ασθενή και το κοντινό του περιβάλλον σχεδιάζει τη θεραπεία του.

Η έκβαση της αποκατάστασης εξαρτάται από τα συμπεράσματα της εξέτασης και της αξιολόγησης, τις ικανότητες του ασθενή και την ακεραιότητα του, τους περιορισμούς που πιθανώς να υπάρχουν σε άλλα εσωτερικά συστήματα, καθώς και τους εξωτερικούς παράγοντες. Ο θεραπευτής τακτικά αλλάζει και επαναπροσδιορίζει τη θεραπεία ανάλογα με την ανταπόκριση του ασθενή στις παρούσες τεχνικές.

Οι θεραπευτικοί χειρισμοί είναι ύψιστης σημασίας στην προσέγγιση του NDT. Είναι ένα βασικό εργαλείο και για την αξιολόγηση και για την αποκατάσταση του ασθενούς. Η θεραπευτική αυτή προσέγγιση επιτρέπει στο θεραπευτή να α) κατανοεί την ανταπόκριση του ασθενή στις αλλαγές της στάσης και της κίνησης, β) διευκολύνει τον έλεγχο της στάσης και των κινητικών συνεργιών που διευρύνουν τις επιλογές του ασθενή στο να διαλέγει τις κατάλληλες κινήσεις, γ) παρέχει τα όρια στις κινήσεις που αποσπούν την προσοχή του ασθενούς από το στόχο του και δ) να αναχαιτίζει κινητικά πρότυπα που όταν εξασκούνται, συμβάλουν σε δευτερεύουσες δυσλειτουργίες, περισσότερη ανικανότητα ή μειώνουν τις πιθανότητες επανένταξης στην κοινωνία.

Ο θεραπευτής επιλέγει το κατάλληλο μοντέλο υπηρεσιών και τις παρεμβατικές στρατηγικές αποκατάστασης που ταιριάζουν καλύτερα στο πρότυπο

ζωής του ασθενή και κατόπιν συντελεί στην ενσωμάτωση των προτύπων που αναπτύσσονται στην αποκατάσταση και στην καθημερινή ζωή του ασθενή ώστε να διευρυνθούν τα πλαίσια εξέλιξης. Η ενεργητική μεταφορά, η οποία είναι απαραίτητη για την κινητική μάθηση, απαιτεί εξάσκηση από τον ασθενή κατά τη διάρκεια της μέρας.

Ως αποτέλεσμα της παρέμβασης NDT, ο ασθενής θα μπορεί να χρησιμοποιεί νέα ή επαναποκτηθέντα κινητικά πρότυπα στάσης ή κίνησης, ώστε να συνεχίσει τις δραστηριότητες της ζωής του πιο αποτελεσματικά. Αυτές οι στρατηγικές ελαχιστοποιούν τις δευτεροπαθείς βλάβες, οι οποίες μπορεί να δημιουργήσουν περισσότερους λειτουργικούς περιορισμούς ή αναπηρίες- ανικανότητες.

Η προσέγγιση NDT εξελικτικά εμπλουτίζεται με νέες πληροφορίες, νέες θεωρίες και νέα πρότυπα που αναδύονται στις επιστήμες κίνησης. Επιπρόσθετα, όσο τα χαρακτηριστικά του πληθυσμού με παθοφυσιολογία του Κ.Ν.Σ. αλλάζουν, η NDT προσέγγιση συνεχίζει να εξελίσσεται ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες των ασθενών.

2.3 Το NDT από μία νέα θεωρητική πλευρά

Η επιτροπή του Συλλόγου Νευροεξελικτικής Αγωγής της Β. Αμερικής έχει αναπτύξει ένα νέο θεωρητικό μοντέλο για τους θεραπευτές NDT, το οποίο οργανώνει τις βασικές αξιώσεις και τις κλινικές μεθόδους που επιφέρουν αλλαγές στην αντίληψη του κινητικού ελέγχου, της κινητικής ανάπτυξης και κινητικής μάθησης. Τμήματα αυτής της θεωρίας έχουν δημοσιευθεί.⁽¹²⁹⁾ Το θεωρητικό μοντέλο πάνω στο οποίο βασίζονται οι τωρινές πρακτικές NDT, υιοθετεί και συνθέτει πληροφορίες από πολλές περιοχές της επιστήμης, με σκοπό να χρησιμοποιεί την καλύτερη δυνατή γνώση και να υποστηρίζει τις κλινικές αποφάσεις και πρακτικές.

Η αποδοχή μιας αναθεωρημένης θεωρητικής βάσης είναι αποτέλεσμα της αναγνώρισης ότι το ιεραρχικό/αντανακλαστικό μοντέλο, στο οποίο βασίστηκαν οι Bobaths για να υποστηρίξουν την αυθεντική προσέγγιση, έδινε περιορισμένες επεξηγήσεις για τις αλλαγές στην πρακτική εξάσκηση του NDT. Μέχρι το 1990, οι Bobaths είχαν καταφέρει να κάνουν αξιοσημείωτες αλλαγές στη θεραπεία. Αυτό είναι ένα σημείο το οποίο δεν αναγνωρίζεται πάντα στην τρέχουσα βιβλιογραφία,⁽¹³¹⁾ γεγονός το οποίο οφείλεται εν μέρει στο ότι παρόλο που έκαναν αλλαγές στη θεραπεία, οι Bobaths δεν έδωσαν θεωρητικές εξηγήσεις που να συμβαδίζουν με τις αλλαγές στην κλινική πρακτική αλλά και στο ότι δεν είχαν μέχρι τότε εκδοθεί ευρέως εναλλακτικές νευροφυσιολογικές εξηγήσεις στην κλινική βιβλιογραφία.

Η νευροφυσιολογική βάση της προσέγγισης Bobath χρησιμοποίησε δουλειά άλλων προκειμένου να παρέχει εξηγήσεις σχετικές με τις νευρωνικές διαδικασίες που είναι υπεύθυνες για την κίνηση. Το αποδεκτό ιεραρχικό/αντανακλαστικό μοντέλο του Jackson(1932/1958) και του Sherrington(1947) θεωρούσε ότι το Κ.Ν.Σ. ήταν «σκληρά καλωδιωμένο» με ξεκάθαρο διαχωρισμό σε υψηλού επιπέδου εκούσιο έλεγχο και χαμηλού επιπέδου αντανακλαστικό έλεγχο. Η αλλαγή επήλθε καθώς τα διάφορα μέρη της νευρωνικής ακεραιότητας εξελίχθηκαν ή επανήλθαν μετά από βλάβες του Κ.Ν.Σ.

Παρά την ύπαρξη αυτής της δημοφιλούς θεωρίας, οι Bobaths υιοθέτησαν μια πιο ελαστική θεωρία για το Κ.Ν.Σ., η οποία βασιζόταν ακόμη στο ιεραρχικό/αντανακλαστικό μοντέλο αλλά θεωρούσε επίσης ότι ήταν δυνατό να επέλθουν αλλαγές στο Κ.Ν.Σ. μέσω τεχνικών παρέμβασης. Παρόλα αυτά το συγκεκριμένο μοντέλο δεν παρείχε την πολυδιάστατη προσφορά του νευρωνικού ελέγχου, η οποία είναι πλέον αποδεκτή από τους NDT θεραπευτές.

Άλλα μοντέλα, ιδιαιτέρως μοντέλα συστημάτων και μοντέλα νευρωνικής επιλογής φαίνεται να παρέχουν πιο έγκυρες περιγραφές των κλινικών πτυχών. Το θεωρητικό μοντέλο NDT που περιγράφεται σε αυτό το κεφάλαιο αντιπροσωπεύει την συνένωση μοντέλων που βασίζονται σε επιστημονικές και κλινικές έρευνες από επιστήμονες νευρολογίας και άλλους ερευνητές όπως οι ⁽¹²⁵⁾ και εφαρμόστηκαν στα πλαίσια της θεραπευτικής παρέμβασης από τον Tscharnuter ⁽¹³²⁾ και άλλους.

Το NDT συνεχίζει να είναι μια εξελισσόμενη θεωρητική προσέγγιση. Ο Dr Bobath συχνά χρησιμοποιούσε τον όρο «εκδοχή ζωής» για να προβάλλει την εικόνα ότι αυτές οι εκδοχές είναι υποθέσεις που πρέπει να δουλευτούν ⁽¹³³⁾. Η διδαχή και τα γραπτά των Bobath στα τέλη 1980 και ως το 1990 ήδη παρουσίαζαν αξιοσημείωτες αλλαγές στην προσέγγιση και είχαν ενσωματώσει πολλές ιδέες, οι οποίες εκφράζονταν στη θεωρία του συστήματος, όπως η σημασία της δραστηριότητας και του περιβάλλοντος, ο ρόλος του ενός τροφοδοτικού μηχανισμού, και η θεραπεία που οδηγεί σε λειτουργικά αποτελέσματα ⁽¹³³⁾. Στην εισαγωγή της τρίτης έκδοσης του βιβλίου Adult Hemiplegia Evaluation and Treatment ⁽¹³³⁾(1990) η K. Bobath έγραψε: «Περισσότερο από ποτέ άλλοτε, όλη η θεραπεία γίνεται βασιζόμενη σε πραγματικές καταστάσεις ζωής με τη χρήση επίπλων τα οποία ο ασθενής έχει στο ίδιο του το σπίτι.... Με αυτόν τον τρόπο ο ασθενής μαθαίνει κάτι απολύτως σημαντικό, ότι κάνει στη θεραπεία του είναι μέρος της καθημερινής του ρουτίνας» .

Την τελευταία δεκαετία η αντίληψη των μηχανισμών εκτέλεσης κίνησης έχει διευρυνθεί σημαντικά. Θεωρίες για τον κινητικό έλεγχο, την κινητική μάθηση και την κινητική ανάπτυξη έχουν προστεθεί στη γνωστική βάση ενός πολύπλοκου θέματος το οποίο ο Bernstein (1967) ⁽¹²⁵⁾ περιέγραψε ως «Επιστήμη της ανθρώπινης κίνησης» ⁽¹³⁴⁾

Το επόμενο μέρος εξετάζει την προσφορά κάθε τέτοιου κομματιού και περιγράφει το συσχετισμό του με τις αλλαγές στις θεωρητικές και κλινικές θεωρίες της NDT.

2.4 Θεωρίες Διαδραστικών Συστημάτων

Οι θεωρίες των συστημάτων και, ακόμη πιο πρόσφατα, οι επιλεκτικές θεωρίες του κινητικού ελέγχου, έχουν γίνει αποδεκτές ως κατάλληλα πρότυπα με τα οποία θα πρέπει να γίνεται η μελέτη της ανθρώπινης κινητικής συμπεριφοράς. Αυτά τα πρότυπα δίνουν έμφαση στη διαδικασία (πώς λειτουργεί η κινητική συμπεριφορά) παρά στο παράγωγο (ποια είναι η επαρκής κινητική συμπεριφορά). Αποδέχονται ότι για να καταλάβει κανείς νευρολογικά τον κινητικό έλεγχο είναι επίσης απαραίτητο να κατανοεί την επίδραση των άλλων ανθρώπινων συστημάτων, το συγκεκριμένο αντικείμενο που οργανώνει τα κινητικά μέρη, και τα δεδομένα του περιβάλλοντος μέσα στο οποίο συμβαίνει η κίνηση. Επιπλέον, ο κινητικός έλεγχος εξαρτάται από τις επιδράσεις ενός συστήματος του ανθρώπινου σώματος μεταξύ άλλων εξωτερικών και εσωτερικών συστημάτων.

Το μοντέλο της αλληλεπίδρασης των συστημάτων όπως παρουσιάζεται από τους ⁽¹³⁵⁾ είναι χρήσιμη προκειμένου να γίνει αυτή η θεωρία αντιληπτή και οπτικά.

Το νευρικό σύστημα εμπεριέχεται στο σώμα, το οποίο με τη σειρά του είναι μέρος του περιβάλλοντος. Κάθε σύστημα είναι πλούσιο, πολύπλοκο, υψηλά δομημένο, με δυναμικά συστήματα ενωμένα μεταξύ τους, παράγοντας εμπόδια και ευκαιρίες για την κινητική συμπεριφορά. ⁽¹³⁵⁾

Οι ακόλουθες θεωρίες δημιουργούν ένα ευρύ φάσμα μέσα από το οποίο γίνεται αντιληπτό το θεωρητικό πλαίσιο του NDT, το οποίο περιλαμβάνει την

επιλεκτικότητα και τη θεωρία των συστημάτων. Αυτές οι θεωρίες βρίσκουν εφαρμογή στην κίνηση ατόμων με ή χωρίς νευροπαθολογία.

Το NDT αναγνωρίζει ότι:

Η εγκεφαλική δομή και τα ανθρώπινα σωματικά συστήματα είναι οργανωμένα δυναμικά σε δομές δράσης και λειτουργίες που προσδιορίζονται από τα ατομικά γενετικά χαρακτηριστικά, την εξέλιξη, τη συνεχή μάθηση και τους νόμους της φύσης.⁽¹³⁵⁾ Η εξερεύνηση του εαυτού του ίδιου του ατόμου και η συνεχής διαδικασία πληροφόρησης σταδιακά οδηγούν στην επιλογή και εφαρμογή των πιο αποτελεσματικής και προσαρμοστικής κινητικής συμπεριφοράς που ανταποκρίνεται στις ανάγκες του ατόμου τη δεδομένη στιγμή της ζωής του.⁽¹³⁶⁾ Για παράδειγμα, η δράση της πρώιμης σύλληψης περιλαμβάνει πέρασμα και άγγιγμα χωρίς κατεύθυνση και το κίνητρο. Καθώς το νεογνό εξερευνεί και πειραματίζεται, μετά από μήνες, αυτή η κινητική δράση αρχίζει να μοιάζει με την «σύλληψη» των ενηλίκων. Αυτή η ώριμη προσαρμογή περιλαμβάνει όχι μόνο μύες, αρθρώσεις και νευρωνικά μέρη, αλλά επίσης όραση, έλεγχο στάσης, και αντίληψη αντικειμένων.⁽¹³⁷⁾ (Von Hofsten 1998).

Οι πολλαπλές εξωτερικές και εσωτερικές μεταβλητές, εγκαθιστούν ένα πλαίσιο έναρξης και εκτέλεσης κίνησης. Σύμφωνα με το μοντέλο των⁽¹³⁵⁾ Chiel και Beer, 1997, οι εσωτερικές μεταβλητές του νευρικού συστήματος, οι οποίες βασίζονται σε γενετικούς περιορισμούς και αναπτυξιακές επιλογές, περιλαμβάνουν το αισθητηριακό, γνωστικό, αντιληπτικό, ρυθμιστικό και λιμπικό (διέγερση, προσοχή και κίνητρο) σύστημα για την αναγνώριση του ερεθίσματος, την επιλογή της απάντησης και τα πρότυπα της νευρωνικής ενεργοποίησης ώστε να ρυθμίζεται και να ιεραρχείται η δύναμη, η έναρξη, η επιλογή του χρόνου, η κατεύθυνση, η ταχύτητα και η διαδοχή και η επιτάχυνση της γενικότερης ενέργειας των αγωνιστών, ανταγωνιστών και συναγωνιστών.

Οι εσωτερικές μεταβλητές του μυοσκελετικού συστήματος περιλαμβάνουν τη μυϊκή δύναμη και μάζα, την ελαστικότητα και τον τόνο, τη σκελετική ευθυγράμμιση και το αρθρικό εύρος κίνησης. Τα βιομηχανικά χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν μεταβλητές στη μάζα του σώματος, το μέγεθος, τη δομή και τις παραμέτρους ανάπτυξης, τις μηχανικές και συμπιεστικές δυνάμεις, τη φόρτιση και τη γενετική δομή.

Οι εξωτερικές μεταβλητές (το περιβάλλον) περιλαμβάνουν τα χαρακτηριστικά μιας συγκεκριμένης δραστηριότητας, όπως καινοτομία, ή δυσκολία, συσχετισμό του σώματος με το στόχο, η ανάγκη για ταχύτητα, δύναμη, ακρίβεια, και ο συντονισμός της εκτέλεσης. Επίσης, περιλαμβάνουν τις σωματικές δυνάμεις όπως βαρύτητα, τριβή, και αδράνεια. Το NDT θεωρεί ότι στα άτομα με νευροπαθολογία, ο προσδιορισμός των αλλαγών σε αυτές τις μεταβλητές επηρεάζουν την ικανότητα τους να παράγουν κίνηση, η οποία είναι επαρκής, λειτουργική και προσαρμοστική.

Οι εσωτερικές και εξωτερικές μεταβλητές συμμετέχουν στο σχεδιασμό και στη διαμόρφωση των χαρακτηριστικών της κίνησης, καθώς αυτή εξελίσσεται. Αυτές οι μεταβλητές, οι οποίες εδρεύουν μέσα στο άτομο, ή στο περιβάλλον του, μπορούν να περιορίζουν αλλά και να υποστηρίζουν την κίνηση. Κατά τη διάρκεια της ζωής, και από τη μία στιγμή στην άλλη, μεταβάλλονται και μπορούν να έχουν αξιοσημείωτη επίδραση στο αποτέλεσμα της κίνησης σε διάφορες μεταβατικές περιόδους, ή μικρή επίδραση σε διάφορες μη μεταβατικές περιόδους.⁽¹³⁸⁾ Οι εσωτερικές μεταβλητές μεταβάλλονται με την ανάπτυξη, την ωρίμανση, την εμπειρία, την εξάσκηση, τον κόπο, τη θεραπευτική παρέμβαση, την ηλικία, τη δυσλειτουργία, την ασθένεια ή την εκμάθηση. Οι εξωτερικές μεταβλητές μεταβάλλονται με το φυσικό περιβάλλον (σπίτι έναντι σχολείου, χιόνι έναντι άμμου) ή τον κοινωνικό περίγυρο (ή την έλλειψη αυτού), (όπως αλλαγή δασκάλου, αλλαγή θεραπευτή,

γέννηση ενός αδελφού ή εμφάνιση θετού γονιού.). Κάποιος θάνατος στο περιβάλλον του, διαζύγιο ή μετακόμιση επίσης επηρεάζουν αυτές τις μεταβλητές. Οι σχέσεις μεταξύ αυτών των ατόμων (υποστηρικτικές, φροντίδας, ανταγωνιστικές ή επικριτικές) περιορίζουν ή συμβάλλουν στις αλλαγές που συμβαίνουν στις εξωτερικές μεταβλητές. Το NDT χρησιμοποιεί αυτές τις μεταβλητές ώστε να επιδράσει στα αποτελέσματα, υιοθετώντας τον τύπο της παρέμβασης η οποία εξαρτάται από την ηλικία και τα χαρακτηριστικά του πελάτη, και παρέχοντας υποστηρικτικό περιβάλλον και σχέση μεταξύ θεραπευτή και ασθενή.⁽¹³⁹⁾

Το ανθρώπινο κινητικό σύστημα χαρακτηρίζεται από προσαρμοστικότητα και ευελιξία με τα συνεχή εναλλασσόμενα περιβαλλοντικά ερεθίσματα. Η ρύθμιση (έναρξη και εκτέλεση) και η έκφραση των κινητικών δυνατοτήτων δε βρίσκεται σε κάποιο σύστημα ή υποσύστημα, αλλά οργανώνεται έτσι ώστε να συγκεντρώνει επιτυχώς και επαρκώς τα δεδομένα από τα διάφορα συστήματα, τα οποία προσφέρουν την καλύτερη λύση για το άτομο τη δεδομένη στιγμή, εξοικονομώντας δύναμη και ενέργεια.⁽¹⁴⁰⁾ Τα συστήματα συνεργάζονται με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο εντός του εννοιολογικού πλαισίου, ώστε να επιτευχθεί η συγκεκριμένη ενέργεια ή στόχος. Οι αλληλεπιδράσεις των διαφόρων συστημάτων εκπροσωπούνται και ενισχύονται μέσω διασυνδεδεμένων παγκοσμίων νευρωνικών χαρτών, οι οποίοι βασίζονται στη χρήση και το σκοπό. Για παράδειγμα, η αποφυγή ενός επώδυνου ερεθίσματος, δεν απαιτεί συγκεκριμένο συντονισμό ή ανεξαρτησία κάποιας άρθρωσης. Αυτή η ενέργεια απαιτεί μόνο την επιλογή κάποιων νευρωνικών ομάδων, οι οποίες ρυθμίζουν τη δράση μιας μαζικής συνεργικής δράσης στο μυοσκελετικό επίπεδο. Αντίθετα, για να χορέψει κανείς στο Μπαλέτο της Νέας Υόρκης απαιτείται ακρίβεια και έλεγχος. Η επιδεξιότητα αυτή απαιτεί ρύθμιση από πολλά νευρωνικά δίκτυα, όπως ταχύτατη εναλλαγή μεταξύ σταθερότητας και κίνησης, ακριβή έλεγχο

στάσης, μυϊκή ισχύ και δύναμη, οπτική και χωρική προσοχή του σώματος, χρήση της αισθητηριακής τροφοδότησης και ανατροφοδότησης όσο ο χορός εκτελείται, και ευαισθησία σε δυνάμεις όπως η βαρύτητα, η τριβή με την επιφάνεια στήριξης, ο φωτισμός και οι υπόλοιποι κινούμενοι χορευτές στο χώρο. Δεν απορεί κανείς γιατί αυτοί οι χορευτές είναι συναρπαστικοί. Το NDT αναγνωρίζει αυτή τη συνεχή ανάγκη για αλλαγή και υιοθέτηση της οργανωμένης κίνησης ως ένα από τα πιο σημαντικά προβλήματα που αντιμετωπίζει το άτομο με βλάβη του Κ.Ν.Σ. Οι Bobaths έγραψαν ότι ο ασθενής με νευροπαθολογία δεν είναι ικανός να αλλάξει, να τροποποιήσει ή να χρησιμοποιήσει τα κινητικά πρότυπα με επιλεκτικούς και πολυποίκιλους τρόπους με ακρίβεια, καθώς προσαρμόζονται στις απαιτήσεις του περιβάλλοντος.⁽¹⁴¹⁾

Καθένα από τα πολλά συστήματα και υποσυστήματα μπορούν να περιορίσουν ολικά ή ποσοστιαία την οποιαδήποτε συμπεριφορά κάποια δεδομένη στιγμή. Τα υποσυστήματα αναπτύσσονται με το δικό τους ρυθμό, αλλά το καθένα περιορίζεται ή ενισχύεται από σωματικούς ή περιβαλλοντικούς παράγοντες όπως η ευεξία, η ανάπτυξη των διαφόρων μελών του σώματος με το χρόνο και η δυνατότητα για εξάσκηση.⁽¹⁴²⁾ Οι περιοριστικοί παράγοντες υπάρχουν στα υποσυστήματα του νευρικού συστήματος, στο σώμα και στο περιβάλλον. Για παράδειγμα, σε παιδιά που αναπτύσσονται κανονικά, η ογκώδης μάζα της κεφαλής του νεογνού σε αναλογία με τα τμήματα του σώματος, περιορίζει τις δυνατές λειτουργίες. Το σήκωμα του κεφαλιού και η διατήρηση του σε αυτή τη θέση ενώ το σώμα βρίσκεται σε πρηνή κατάκλιση, περιλαμβάνει το συντονισμό του αυχένα, του κορμού και των άκρων με σκοπό να δημιουργηθεί μια σταθερή βάση για τις κινήσεις της κεφαλής.⁽¹⁴²⁾ Ένα άλλο παράδειγμα αποδεικνύει ότι η δύναμη και ο έλεγχος της στάσης δεν αναπτύσσονται με τον ίδιο ρυθμό. Ένα μωρό 4 μηνών είναι ικανό να στηρίζει το βάρος του στην όρθια θέση μόνο όταν παρέχεται εξωτερική υποστήριξη για ισορροπία. Θα

χρειαστούν αρκετοί μήνες μέχρι ο ρυθμός ανάπτυξης του ελέγχου της στάσης στην όρθια θέση να συμβαδίσει με την εξέλιξη της ισχύος, κι αυτές οι μεταβλητές θα συνενωθούν προκειμένου να επιτευχθεί η ανεξάρτητη όρθια στάση και βάδιση ⁽¹⁴³⁾. Σε έναν ενήλικα, η βάδιση ή το τρέξιμο μπορεί να περιοριστεί από τη μυϊκή ισχύ ή την καρδιαγγειακή αντοχή. Αυτή η εκδοχή προτείνει ότι κάποιοι περιοριστικοί παράγοντες μπορούν να αναγνωριστούν και να χρησιμοποιηθούν θεραπευτικά ώστε να επέλθει αλλαγή στις κινητικές ικανότητες ⁽¹⁴⁴⁾ και ότι συγκεκριμένα τμήματα μιας ενέργειας μπορούν να προετοιμαστούν πριν εκτελεστεί ή εξασκηθεί εξ ολοκλήρου η ενέργεια ή να εξασκηθούν εξ ολοκλήρου, σημαντικότερο κομμάτι της παρέμβασης NDT.

Τα συστήματα και τα υποσυστήματα τους οργανώνουν την κίνηση μέσα σε ένα σταθερό βεληνεκές συμπεριφορών. Αποδιοργάνωση αυτού μπορεί να συμβεί μέσω της φυσιολογικής ανάπτυξης και εξέλιξης, της ηλικίας, της αποθεραπείας από μία παθολογική κατάσταση όπως αρθροπλαστική ισχίου, μυϊκή παράλυση και νευροπαθολογία. Αυτή η αποδιοργάνωση επιφέρει παροδική μεταβλητότητα στις στρατηγικές κίνησης, ακολουθούμενη από επαναδιοργάνωση με νέες ή αντισταθμιστικές στρατηγικές, στην αναζήτηση μιας νέας διάστασης ισορροπίας. Για παράδειγμα, ένα παιδί με ημιπληγία που βαδίζει με πρότυπο πλατυποδίας αλλά κατά περιόδους κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης (όταν η μυϊκή έκταση δε συμβαδίζει με τη σκελετική ανάπτυξη) περπατά στις μύτες των ποδιών πάνω στην ημιπληγική πλευρά. Οι περίοδοι μετάβασης ή αστάθειας είναι φυσιολογικές και αποτελούν μέρος της ροής των συστημάτων, και θεωρούνται ευκαιρίες διαχείρισης του συστήματος με στόχο ένα ευνοϊκότερο αποτέλεσμα. Μέσω της παρέμβασης NDT, οι θεραπευτικοί χειρισμοί αξιοποιούν τις καταστάσεις, στις οποίες τα κινητικά πρότυπα είναι ασταθή, ώστε να προωθήσουν την αναδιοργάνωση του συστήματος. Εκτός από τις

καθορισμένες στρατηγικές θεραπείας μπορεί να αυξηθεί η ένταση της παρέμβασης σε περιόδους ανάπτυξης, μετά από ορθοπεδικό χειρουργείο, κατά την εμφάνιση νέων κινητικών ορόσημων, ή κατά τη διάρκεια της αυτόματης διαδικασίας αποκατάστασης μετά από εγκεφαλικό επεισόδιο.⁽¹³⁸⁾ Τα αποτελέσματα μπορούν να βελτιωθούν στα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση ή σε ενήλικες με εγκεφαλικό επεισόδιο, εναλλάσσοντας την ένταση της θεραπείας σε περιόδους μεταβλητότητας των συστημάτων και αυτό αποτελεί μια σημαντική αρχή του NDT.

Τα εσωτερικά στοιχεία (όπως νευρικά δίκτυα, αισθητηριακά και μυοσκελετικά συστήματα) και το εξωτερικό περιεχόμενο της εκτέλεσης της πράξης είναι εξίσου σημαντικά για τον προσδιορισμό της έκβασης της συμπεριφοράς γιατί η συμπεριφορά είναι συγκεκριμένη δραστηριότητα. Για παράδειγμα, η δραστηριότητα του φλοιού είναι απαραίτητη στις πιο διακριτές πτυχές του κινητικού ελέγχου του χεριού ⁽¹⁴⁵⁾, αλλά αν το σώμα δεν έχει επαρκή σταθερότητα για να στηρίξει το κινούμενο χέρι ή αν το αντικείμενο που τείνει να πιάσει δεν προκαλεί ενδιαφέρον, ίσως και να μη μπορέσει να το φτάσει.⁽¹⁴⁶⁾ Το κίνητρο από μόνο του συμβάλλει πολυδιάστατα στον έλεγχο της κίνησης και στην σημασία της πράξης και μπορεί να μεταβάλλει τη στρατηγική, την οποία χρησιμοποιεί το άτομο για να φτάσει και να πιάσει ένα αντικείμενο.^(147, 148) Η εκδοχή της επαγγελματικής θεραπείας του NDT έχει συμβάλλει στην αναγνώριση της αξίας που έχει η δημιουργία ενός περιβάλλοντος με σημαντικές και κατάλληλες για την ηλικία δραστηριότητες, έτσι ώστε να προκαλείται έναρξη της κίνησης από τον ασθενή, ή μέσω της βέλτιστης διευκόλυνσης από τον θεραπευτή ⁽¹⁴⁹⁾.

Νέες συμπεριφορές μπορεί να προκύψουν, οι οποίες ανήκουν σε διαδραστικά συστήματα δύο διαφορετικών ατόμων και συνδέονται μέσω ενός κοινού περιβάλλοντος. ⁽¹⁵⁰⁾ Παράδειγμα αποτελεί η επιλογή των ακαθόριστων κινήσεων που

είναι διαθέσιμες σε έναν παίκτη του χόκει. Η εκτυλισσόμενη συμπεριφορά εξαρτάται από την ικανότητα του στις εξασκούμενες πρακτικές καθώς και από την εναλλαγή θέσεων και κινήσεων των άλλων μελών της ομάδας, με αποτέλεσμα την αυτόματη στρατηγική κίνησης που προκύπτει επειδή δύο άτομα επιδρούν αμοιβαία σε ένα κοινό περιβάλλον (το παγοδρόμιο και τον κινούμενο δίσκο). Σε ένα άλλο παράδειγμα, ο θεραπευτής NDT γνωρίζει και έχει εξασκήσει πολλές πρακτικές χειρισμού, συνδέοντας διάφορα σημεία κλειδιά του ελέγχου ώστε να παραχθεί κίνηση, αλλά οι στρατηγικές και οι αλλαγές που ο θεραπευτής κάνει κατά τη διάρκεια της θεραπείας εξαρτώνται από το πώς ο ασθενής κινείται, με σεβασμό στον καθορισμένο στόχο. Ο θεραπευτής από μόνος του αλλάζει την υποβοήθεια, την καθοδήγηση ή την ακολουθία του ασθενή λαμβάνοντας υπόψη τη δυνατότητα και τη διαίσθηση. Αυτός ο ανεξάρτητος αυτοσχεδιασμός είναι ένας σημαντικός παράγοντας στην έκβαση επιτυχών προτύπων κίνησης και κάνει τη διαφορά μεταξύ έμπειρων και αρχάριων θεραπευτών (Αυτή η δυσκολία στο διαχωρισμό των αλλαγών των στενά συνδεδεμένων αλλά ανεξάρτητων συστημάτων είναι ένας από τους λόγους που η έρευνα πάνω στην αποτελεσματικότητα του NDT είναι δύσκολο να τεκμηριωθεί. Ο θεραπευτής επηρεάζει τη συμπεριφορά και τις ενέργειες του ασθενή όπως και ο ασθενής κάνει το ίδιο για το θεραπευτή). Για το λόγο ότι αυτή η δυνατότητα αυτοσχεδιασμού είναι απολύτως σημαντική, τα σεμινάρια NDT περιλαμβάνουν την κλινική εμπειρία στην εφαρμογή κινητικών στρατηγικών κατά την εξάσκηση με ενήλικες με εγκεφαλικό επεισόδιο ή παιδιά με εγκεφαλική παράλυση, υπό την καθοδήγηση έμπειρων κλινικά καθηγητών.

Οι μεταβλητές σε καθένα από τα συνεργαζόμενα συστήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ώστε να παραχθούν αξιοσημείωτες αλλαγές στην κινητική συμπεριφορά. Αλλαγές στην κινητική συμπεριφορά ή στην ικανότητα απόδοσης

συμβαίνουν ως αποτέλεσμα των μεταβολών σε μία ή περισσότερες μεταβλητές που προσθέτουν ή αφαιρούν στην έκφραση μιας ενέργειας. Για παράδειγμα, προσθέτοντας σταθερότητα στον κορμό με τη χρήση μιας καρέκλας με υποστηρίγματα κορμού, βελτιώνει την ικανότητα αναπνοής σε παιδιά με Ε.Π.⁽¹³⁰⁾. Μειώνοντας την ακαμψία με επιλεκτική ραχιαία ριζοτομή, βελτιώνεται το εύρος της άρθρωσης και το μήκος των μυών. Αφαιρώντας μέρος του βάρους του σώματος μέσω ενός συστήματος ανάρτησης, βελτιώνονται τα χαρακτηριστικά της βάδισης σε ενήλικες με ημιπληγία και παιδιά με Ε.Π.⁽¹⁵¹⁾ Προσθέτοντας φόρτιση στα άνω άκρα βελτιώνεται η επίδοση των συνιστωσών της σύλληψης και άφησης σε παιδιά με Ε.Π.⁽¹⁵²⁾ Αυτή η μελέτη, υποστηρίζει το αξίωμα του NDT ότι καθοδηγώντας την έκβαση της κίνησης μέσω θεραπευτικής διευκόλυνσης, μπορεί να επέλθει αλλαγή στα κινητικά πρότυπα του ασθενή, οδηγώντας τον σε πιο αποτελεσματικές κινητικές στρατηγικές. Αυτό το επιχείρημα αποτελεί τη βάση για τη στρατηγική παρέμβασης στην κίνηση που διευκολύνεται από θεραπευτή NDT. Οι Bobaths υποστήριζαν ότι η αναχαίτιση ακούσιων προτύπων κίνησης, και ο έλεγχος της ταχύτητας, του χρονισμού, και της κατεύθυνσης, συντέλεσαν στην ανάπτυξη των καταλληλότερων νευρωνικών οδών, ώστε να ενθαρρυνθεί η μέγιστη χρήση της απάντησης και των αναπτυσσόμενων λειτουργιών. Αυτή η θεωρία αποτελεί τη βάση των κλινικών μεθόδων από την έναρξη του NDT, το 1943.⁽¹³³⁾

Κάθε κίνηση δεν είναι απολύτως καινούρια γιατί βασίζεται σε προηγούμενες εμπειρίες και εξερεύνηση, στην ισχύ των νευρικών ομάδων, στη μάθηση και την εξάσκηση. Επίσης, καμία κίνηση δεν είναι ίδια με κάποια άλλη, λόγω του ότι όλα τα συστήματα που εμπλέκονται στην παραγωγή μιας κίνησης επηρεάζονται ταυτόχρονα από την επιλογή των διασυνδεδεμένων νευρικών ομάδων, την ανάγκη προσαρμογής στους θέτουν τα συστήματα του σώματος και το περιβάλλον. Αυτή η θεωρία

ερμηνεύει δύο από τα αξιώματα του NDT: α) Την ανάγκη να κατανοήσουμε προηγούμενες υιοθετημένες ή μη εμπειρίες και το πώς αυτές επιδρούν στις παρούσες κινητικές τεχνικές, και β) τον αντίκτυπο που έχει η φυσική εξέλιξη, η ηλικία, ή η νευροπαθολογία στα σωματικά συστήματα του ατόμου.

Μπορεί η μέθοδος NDT να γίνει κατανοητή μέσω αυτού του πλαισίου; Η αποδοχή αυτών των θεωριών αντιπροσωπεύει την αλλαγή στον προσανατολισμό και την έμφαση στη θεωρία και στην πρακτική. Έχει αναφερθεί ότι το NDT έχει αποβάλλει την ιδέα ότι το Κ.Ν.Σ. είναι η πιο σημαντική πτυχή του κινητικού ελέγχου και ταυτόχρονα υπεύθυνο για την εμφάνιση λανθασμένων στάσεων και κινήσεων σε άτομα με βλάβες του Κ.Ν.Σ. Οι παρεμβατικές τεχνικές του NDT λαμβάνουν υπόψη την κίνηση, το σκοπό, το άτομο και το γενικό πλαίσιο. Υπάρχουν πτυχές που δεν είναι ακόμα γνωστές σε σχέση με τον έλεγχο της κίνησης σε φυσιολογικά συστήματα. Ακόμη λιγότερα είναι γνωστά σε σχέση με την ανάπτυξη και τον κινητικό έλεγχο σε παιδιά και ενήλικες με κινητικές δυσλειτουργίες. Εξερευνώντας όμως αυτούς τους τομείς από μία νέα θεωρητική προοπτική αναμένεται η απόκτηση γνώσεων προς νέες κατευθύνσεις στις θεραπευτικές στρατηγικές παρέμβασης.

III. ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. Δοκιμασία Κινητικής Επίδοσης Νεογνών (Test of infant motor performance-TIMP)

Το TIMP είναι δοκιμασία λειτουργικής κινητικής συμπεριφοράς πρόωρων και τελειόμηνων νεογνών και βρεφών, το οποίο χρησιμοποιείται από φυσικοθεραπευτές και εργοθεραπευτές.⁽¹⁵³⁾ Αξιολογεί τη στάση και τον έλεγχο της κίνησης σε νεογνά 34 έως 40 εβδομάδων και βρέφη μέχρι 4 μηνών.

Το TIMP μπορεί :

Να διαχωρίσει ανάμεσα στα βρέφη υψηλού κινδύνου αυτά με ελλιπή κινητική ανάπτυξη.

Να προβλέψει από τους 3 πρώτους μήνες ζωής, την κινητική επίδοση στους 12 μήνες με ευαισθησία 92% και ειδικότητα 76% και την προσχολική κινητική επίδοση με ευαισθησία 72% και ειδικότητα 91%.

Να αξιολογήσει τα αποτελέσματα της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης σε βρέφη υψηλού κινδύνου μετά την έξοδο από το νοσοκομείο.

Να θέσει τη διάγνωση της κινητικής καθυστέρησης μέχρι τους 4 μήνες, διορθώνοντας τη διάρκεια κύησης.

1.1 Σκοπός και χρήσεις του TIMP

Η δοκιμασία TIMP είναι ένα εργαλείο αξιολόγησης της στάσης και του επιλεκτικού κινητικού ελέγχου, που απαιτείται για τις λειτουργικές κινήσεις της καθημερινότητας, στην πρώιμη βρεφική ηλικία. Οι επιμέρους δοκιμασίες

αντικατοπτρίζουν τις κινητικές απαιτήσεις, οι οποίες είναι απαραίτητες για την καθημερινή αλληλεπίδραση (μπάνιο, ντύσιμο και παιχνίδι).

Στην 5η έκδοση του TIMP συμπεριλαμβάνονται 42 δοκιμασίες, τα οποία εκτιμούν την ανάπτυξη του ελέγχου της κεφαλής και του κορμού, καθώς και τον εκλεκτικό έλεγχο στα άνω και κάτω άκρα πρόωρων και τελειόμηνων νεογνών. Οι δοκιμασίες παρουσιάζουν μεγάλη ακρίβεια στην εκτίμηση και μέτρηση της κινητικής ανάπτυξης μέχρι την κατάκτηση της καθιστής θέσης και του ρολαρίσματος. Η εφαρμογή και η βαθμολόγηση του διαρκούν περίπου 33 λεπτά.

Η δοκιμασία TIMP είναι αποτέλεσμα μελέτης 20 ετών. Χρησιμοποιείται ως μέσο αξιολόγησης για να: αναγνωρίσει βρέφη < 4μηνών με καθυστερημένη κινητική ανάπτυξη ή άτυπη κινητική συμπεριφορά, προσδιορίσει την κινητική αλλαγή φυσιολογικών βρεφών, να θέσει στόχους κατά την θεραπεία βρεφών με καθυστερημένη κινητική ανάπτυξη, να μετρήσει τις αλλαγές που επέρχονται από την παρέμβαση, να διδάξει στους γονείς τη βρεφική κινητική ανάπτυξη.

1.2 Εννοιολογικό υπόβαθρο δοκιμασίας TIMP

Παλαιότερη μελέτη ανέφερε⁽¹⁵⁴⁾ ότι η ωρίμανση του εγκεφάλου οδηγούσε στην ανάπτυξη των κινητικών προτύπων και ότι ο κεντρικός κινητικός έλεγχος προηγούνταν των λειτουργικών δραστηριοτήτων. Σε αντίθεση, πρόσφατες μελέτες⁽¹⁵⁵⁾ έχουν αποδείξει ότι το αρχικό ρεπερτόριο κινήσεων, με το οποίο το βρέφος γεννιέται, χρησιμοποιείται στη διαμόρφωση της ανάπτυξης του εγκεφάλου⁽¹⁵⁶⁾. Επίσης οι αισθητικοκινητικές περιοχές του εγκεφάλου χαρακτηρίζονται από την ικανότητα αναδιοργάνωσης μετά από κάκωση είτε περιφερική είτε κεντρική⁽¹⁵⁷⁾.

Οι δοκιμασίες του TIMP αλληλοδιαδέχονται η μια την άλλη σαν ένα πρόβλημα που πρέπει το βρέφος να επιλύσει. Η βαθμολογία των δοκιμασιών δείχνει τον τρόπο με τον οποίο το βρέφος οργανώνει τη στάση και κίνηση του και την αλλαγή των λειτουργικών συνεργιών που προκύπτουν είτε μέσω της ανάπτυξης είτε μέσω της παρέμβασης.

1.3 Χρήση του TIMP στην κλινική πράξη

1.3.1 Βαθμολόγηση και Διεξαγωγή του TIMP

Ο εξοπλισμός που απαιτείται για τη διεξαγωγή του TIMP είναι: μία κουδουνίστρα, ένα παιχνίδι με ήχο, μία κόκκινη μπάλα και ένα μαλακό ύφασμα. Απαιτείται διόρθωση της ηλικίας όταν αξιολογούνται πρόωρα νεογνά.

Γενικές οδηγίες:

Οι παρατηρήσεις και οι χειρισμοί γίνονται όταν το βρέφος είναι στο στάδιο 3,4 ή 5, όπως αυτά χαρακτηρίζονται από τον Brazelton, 1984 ⁽¹⁵⁸⁾. Εάν το βρέφος κλαίει δυνατά για διάστημα 15" ή παραπάνω κατατάσσεται στο στάδιο 6 και διακόπτεται η αξιολόγηση του. Κατά την εκτίμηση το βρέφος πρέπει να είναι ελαφρά ντυμένο για να μην περιορίζονται οι κινήσεις του. Η δοκιμασία εκτελείται σε σταθερή επιφάνεια. Αρχικά παρατηρούνται και καταγράφονται οι αυθόρμητες κινήσεις. Η καταγραφή και βαθμολόγηση συνεχίζεται καθ' όλη τη διάρκεια της δοκιμασίας. Η λεκτική και οπτική παρακίνηση μπορούν να χρησιμοποιηθούν προκειμένου να επιτευχθεί καλύτερη δυνατή απόδοση. Σε κάθε δοκιμασία επιτρέπονται μέχρι τρεις προσπάθειες. Συνήθως, αρκεί μία μόνο δοκιμή ώστε να αποφευχθεί η κόπωση του βρέφους. Καταγράφεται η καλύτερη παρατηρούμενη απάντηση.

Κάθε δοκιμασία απαιτεί ένα σύνολο κριτηρίων επιτυχίας. Αποτυχία σε ένα από τα κριτήρια οδηγεί στην προηγούμενη χαμηλότερη βαθμολογία. Η μέση γραμμή του σώματος, καθορίζεται από ένα τόξο 15° σε κάθε πλευρά, όταν το κεφάλι βρίσκεται σε κατακόρυφη θέση. Πιπίλες μπορούν να χρησιμοποιηθούν προκειμένου να ηρεμήσει το βρέφος, αλλά όχι κατά τη διάρκεια εφαρμογής των χειρισμών. Αν η δοκιμασία διακοπεί, μπορεί να ολοκληρωθεί μέσα σε 24 ώρες.

Οι δοκιμασίες του TIMP ακολουθούν μια συγκεκριμένη σειρά, η οποία προέκυψε κατόπιν εκτενών μελετών⁽¹⁵⁹⁾ και οδηγεί σε έναν αποτελεσματικό και αποδοτικό τρόπο εφαρμογής ώστε να λάβουμε τη βέλτιστη απάντηση. Το περιβάλλον πρέπει να είναι ήσυχο, με χαμηλό φωτισμό, απαλλαγμένο από εξωτερικά ερεθίσματα και παιχνίδια. Η δοκιμασία επιτρέπει την παρουσία των γονέων διότι αποτελεί και εργαλείο εκπαίδευσης της κινητικής ανάπτυξης.

1.4 Βαθμολόγηση σε σχέση με την ηλικία

Ο Πίνακας 5 παραθέτει τη φυσιολογική και κάτω του μετρίου βαθμολογία σε διαφορετικές ηλικίες.

Πίνακας 5: Φυσιολογική και κάτω του μετρίου βαθμολογία σε σχέση με την ηλικία

Ηλικία	Mean ($\pm$SD)	Μέσος όρος*	Χαμηλός μέσος όρος **	Κάτω του μέσου όρου***	Αρκετά χαμηλός μέσος όρος ****
34-35 εβδ+	49 ($\pm$15)	34-64	34-42	19-33	< 19
36-37 εβδ	54 ($\pm$13)	41-67	41-48	28-40	<28
38-39 εβδ	60 ($\pm$14)	46-74	46-53	32-45	<32
40-41 εβδ	65 ($\pm$16)	49-81	49-57	33-48	<33
2-3 εβδ	69 ($\pm$15)	54-84	54-62	39-53	< 39
4-5 εβδ	80 ($\pm$15)	65-95	65-73	50-64	<50
6-7 εβδ	85 ($\pm$17)	68-102	68-77	51-67	< 51
8-9 εβδ	93 ($\pm$18)	75-111	75-84	57-74	< 57
10-11 εβδ	99 ($\pm$21)	78-120	78-89	57-77	<57
12-13 εβδ	108 ($\pm$19)	89-127	89-99	70-88	< 70
14-15 εβδ	113 ($\pm$22)	91-135	91-102	69-90	< 69
16-17 εβδ	120 ($\pm$16)	104-136	104-112	88-103	<88

* Μέσος όρος= βαθμολογία $\pm$ 1 SD του μέσου όρου της ηλικιακής ομάδας.

** Μέσος όρος = εύρος βαθμολογίας μεταξύ -0.5 και -1 SD κάτω από το μέσο όρο.

*** Χαμηλός μέσος όρος = εύρος βαθμολογίας μεταξύ -1 SD and -2 SD κάτω από το μέσο όρο.

**** Αρκετά χαμηλός μέσος όρος = εύρος βαθμολογίας μεγαλύτερο από -2 SD κάτω από το μέσο όρο.

2. Κλίμακα αξιολόγησης Bayley III

Το Bayley III αποτελεί ένα εξατομικευμένο εργαλείο αξιολόγησης της νευροαναπτυξιακής εξέλιξης νεογνών και νηπίων. Συμβάλει στην αναγνώριση της αναπτυξιακής καθυστέρησης και παρέχει ουσιαστικές ποσοτικές και ποιοτικές πληροφορίες θεραπευτικού σχεδιασμού.

Η N. Bayley (1969)⁽¹⁶⁰⁾ επισήμανε ότι στα δύο πρώτα χρόνια ζωής, η ανάπτυξη των νοητικών και κινητικών ικανοτήτων δεν ακολουθεί μία πρότυπη και ακριβή διάταξη. Στην πραγματικότητα, τόνισε ότι πολλές από τις ικανότητες που εμφανίζονται νωρίς στη ζωή διαφοροποιούνται στην πορεία και επομένως οποιαδήποτε ταξινόμηση τους σε παράλληλη διάταξη για τη μέτρηση διαφορετικών παραγόντων είναι πλασματική και δεν εξυπηρετεί κάποιο σκοπό. Η Αναπτυξιακή Κλίμακα Bayley Νεογνού (Bayley Scale of Infant Development-BSID) προέκυψε μέσα από αρκετές θεωρητικές, εκλεκτικές κλίμακες ανάπτυξης του νεογνού και ένα ευρύ πεδίο μελετών σε νεογνά και παιδιά (California First-year Mental Scale, Bayley, 1933, California Preschool Mental Scale, Jaffa, 1934, California Infant Scale of Motor Development, Bayley, 1936)^(161, 162). Χρησιμοποιήθηκαν σταθμισμένες διαδικασίες εφαρμογής και βαθμολόγησης, ώστε να προσφέρουν στο νεογνό ερεθίσματα που προκαλούν ενδιαφέρον και οδηγούν στην έκλυση παρατηρούμενων απαντήσεων συμπεριφοράς. Αυτές οι απαντήσεις συμπεριφοράς συνέβαλαν στην ανάπτυξη των φυσιολογικών μέσων όρων ανάλογα με την ηλικία και αποτέλεσαν τη βάση, στην οποία θα στηριχτεί ο θεραπευτής για το σχεδιασμό της καταλληλότερης παρέμβασης.

Η συμμετοχή του γονέα είναι καθοριστική τόσο στη διευκόλυνση της διαδικασίας αξιολόγησης όσο και στην απόκτηση επίγνωσης των δεξιοτήτων και των ικανοτήτων του παιδιού.

2.1 Περιορισμοί εφαρμογής

Παρόλο που το Bayley III έχει ένα ευρύ πεδίο εφαρμογών, δεν χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της φύσης των ελλειμμάτων ενός συγκεκριμένου πεδίου επιδεξιοτήτων. Για παράδειγμα, η χαμηλή επίδοση στην κλίμακα της λεπτής κινητικότητας δε θέτει τη διάγνωση της φύσης της κινητικής καθυστέρησης. Αντιθέτως, είναι ένδειξη παραπομπής του παιδιού σε εργοθεραπευτή ή φυσικοθεραπευτή για επιπλέον εκτίμηση και παρέμβαση. Συνεπώς, οι αναπτυξιακοί δείκτες κινδύνου χρησιμοποιούνται μόνο για να συσταθεί κατάλληλη παρέμβαση και όχι για να τεθεί η διάγνωση της φύσης της καθυστέρησης.

Επίσης, αντενδείκνυται η χρήση της δοκιμασίας σε παιδιά με σοβαρές σωματικές ή αισθητηριακές βλάβες καθώς και η σύγκρισή τους με το φυσιολογικό μέσο όρο. Η εφαρμογή της με τον τυποποιημένο τρόπο πιθανά να υποεκτιμά τις ικανότητες παιδιών με σωματική (π.χ. αθετωσική μορφή εγκεφαλικής παράλυσης) ή αισθητηριακή αναπηρία (π.χ. αμφιβληστροπάθεια προωρότητας 5^{ου} σταδίου). Ειδικές προσαρμογές στην κλίμακα επιτρέπουν την εκτίμηση αυτής της κατηγορίας παιδιών. Τέλος, δεν έχει σχεδιαστεί για τη μέτρηση ευφυΐας ή την πρόβλεψη ακαδημαϊκών διακρίσεων παρόλο που εκτιμά μεγάλο εύρος επιδεξιοτήτων και εννοιών.

2.2 Προσόντα εξεταστών

Η χρήση της δοκιμασίας λόγω της πολυπλοκότητας στην εφαρμογή και ερμηνεία της, απαιτεί ειδική εκπαίδευση και απόκτηση εμπειρίας σε αναπτυξιολογικές εκτιμήσεις. Ο εξεταστής θα πρέπει να έχει εκπαιδευτεί πάνω σε θεμελιώδεις αρχές διαδικασιών αξιολόγησης, όπως η καθιέρωση και διατήρηση

αρμονικής σχέσης, η έκλυση βέλτιστης επίδοσης, η τήρηση των καθιερωμένων διαδικασιών εφαρμογής, η κατανόηση της στατιστικής ψυχομετρικών παραγόντων, η βαθμολόγηση και ερμηνεία δοκιμασιών, καθώς και η διαφύλαξη της δοκιμασίας. Επιπλέον, θα πρέπει να διαθέτει εμπειρία στην εκτίμηση μικρών παιδιών, των οποίων οι ηλικίες, το γλωσσικό υπόβαθρο καθώς και οι κλινικές, πολιτισμικές και προ-ακαδημαϊκές τους εμπειρίες, είναι όμοιες με αυτές των παιδιών που θα εκτιμηθούν με την κλίμακα αξιολόγησης Bayley III. Η δοκιμασία μπορεί να εφαρμοστεί από παιδονευρολόγους, αναπτυξιολόγους, νεογνολόγους, ψυχολόγους, παιδιάτρους, φυσικοθεραπευτές, εργοθεραπευτές και λογοθεραπευτές.

3. Περιγραφή Κλίμακας Bayley-III

3.1 Γνωστική Κλίμακα

3.1.1 Ο ρόλος του παιχνιδιού στη Γνωστική Ανάπτυξη

Το παιχνίδι στη μικρή παιδική ηλικία προάγει την γνωστική ωρίμανση⁽¹⁶³⁻¹⁶⁵⁾ Ο Vygotsky (1978) ⁽¹⁶⁶⁾ ανέφερε ότι το παιχνίδι συμβάλλει στην ικανότητα ενός παιδιού να κατανοήσει και να αναπτύξει τους συμβολισμούς. Το κοινωνικό παιχνίδι προσποίησης στα παιδιά της προσχολικής ηλικίας έχει συσχετιστεί με δείκτες της γνωστικής ικανότητας. Το παιχνίδι με τα αντικείμενα αρχίζει από την ηλικία των 6 μηνών που το νεογνό είναι ικανό να παίζει με ένα αντικείμενο.⁽¹⁶⁷⁾ Αρχικά, η αλληλεπίδραση επιτυγχάνεται χτυπώντας το αντικείμενο. Λίγους μήνες αργότερα, το βρέφος μπορεί να συνδυάσει ή να συσχετίσει δύο ή περισσότερα αντικείμενα, ξεκινώντας να δείχνει ενδιαφέρον για τις ομοιότητες αυτών. Στους 9 μήνες, οι πράξεις συσχετίσεων αρχίζουν να αναδύονται (π.χ. τοποθέτηση κουταλιού σε φλιτζάνι, τοποθέτηση υγρού σε κανάτα).⁽¹⁶⁸⁾ Στην ηλικία των 2 ετών, το παιδί καταφέρνει να ενσωματώσει το συμβολικό παιχνίδι ή παιχνίδι προσποίησης.⁽¹⁶⁹⁾

Προσποιούνται ότι πίνουν από ποτήρι ή τοποθετούν την κούκλα στο κρεβάτι. Το συμβολικό παιχνίδι γίνεται περισσότερο πολύπλοκο με την πάροδο της ηλικίας, συμπεριλαμβάνοντας υποκατάστατα και φαντασία με προσποίηση. Το παιδί στην ηλικία των 3 ετών μπορεί να τοποθετήσει το χέρι του στο πρόσωπο και να προσποιηθεί ότι καλεί κάποιον στο τηλέφωνο. Συνολικά, τα στοιχεία που συμπεριλαμβάνονται στη γνωστική κλίμακα εκτιμούν τις ικανότητες παιχνιδιού σε παιδιά, με εύρος από το μοναχικό, μη συσχέτισης παιχνίδι, μέχρι το κοινωνικό, φανταστικό παιχνίδι.

3.1.2 Ο ρόλος της διαδικασίας πληροφόρησης στη Γνωστική Ανάπτυξη

Η γνωστική κλίμακα περιλαμβάνει στοιχεία που αξιολογούν την προσοχή στο καινούριο, τη συνήθεια, τη μνήμη και την επίλυση προβλημάτων. Οι γνωστικές λειτουργίες στον πρώτο χρόνο ζωής σχετίζονται με την μετέπειτα γνωστική λειτουργικότητα.⁽¹⁷⁰⁾ Ο τύπος της διαδικασίας πληροφόρησης, συμπεριλαμβανομένου της καινούριας προτίμησης, της συνήθειας, των συγκρίσεων, της μνήμης, του χρόνου αντίδρασης και των προτύπων πρόβλεψης, βρέθηκε να σχετίζονται με βαθμολογίες σε δοκιμασίες αξιολόγησης γνωστικών λειτουργιών και ευφυΐας.^{(159,(171)} Η γνώση για την προτίμηση στο καινούριο απορρέει μέσα από τρεις διαφορετικές κυριότητες: αισθητηριακό/αντιληπτικό, μνήμη και κίνητρο. Τα παραδείγματα συνήθειας εμπεριέχουν επαναλαμβανόμενη παρουσίαση οπτικών ερεθισμάτων και καταγραφή της προσοχής που αφιερώνει το νεογνό. Συνήθως, η προσοχή γίνεται αντιληπτή από τη διάρκεια της οπτικής παρακολούθησης, η οποία μειώνεται με τις επαναλήψεις και ερμηνεύεται ως ότι το νεογνό «έμαθε» το ερέθισμα. Όλες οι μετρήσεις συνήθειας, συμπεριλαμβανομένου της μειωμένης εστίασης, και της μέσης ή μεγαλύτερης διάρκειας εστίασης, φαίνεται να σχετίζονται με τη μετέπειτα διανοητική και γνωστική λειτουργία. Για παράδειγμα, η διάρκεια του χρόνου που αφιερώνει το νεογέννητο

στην εστίαση ενός προτύπου σκακιάρας σχετίζεται αρνητικά με την ευφυΐα στην ηλικία των 8 ετών.⁽¹⁷²⁾

Τα στοιχεία του Bayley III που αξιολογούν τη μνήμη και την ικανότητα συνήθειας στα οπτικά και ακουστικά ερεθίσματα αφορούν την παρουσίαση καινούριων οπτικών και ακουστικών ερεθισμάτων, αφού το νεογνό έχει συνηθίσει σε ένα ήδη γνωστό ερέθισμα. Το τυπικό παράδειγμα εκτίμησης της μνήμης περιλαμβάνει την παρουσίαση ερεθίσματος και την επακόλουθη παρατήρηση στο εάν το νεογνό αφιερώνει περισσότερο χρόνο στο καινούριο ή στο γνωστό ερέθισμα⁽¹⁷³⁾.

Η προτίμηση στο καινούριο ερέθισμα αντιπροσωπεύει την τάση εξερεύνησης του περιβαλλοντικού ερεθίσματος που δεν ταιριάζει σε προηγούμενη νοητική εμπειρία. Η εξερεύνηση του καινούριου ερεθίσματος μπορεί να συγκριθεί με τη θεωρία του Piaget, σύμφωνα με την οποία το άτομο πρέπει να προσαρμόσει τις υπάρχουσες νοητικές δομές σε νέα και διαφορετικά ερεθίσματα του περιβάλλοντος⁽¹⁷⁴⁾

Η ταχύτητα της διαδικασίας ελέγχεται από τη συχνότητα συνήθειας και απάντησης στις αλλαγές του ερεθίσματος. Η ικανότητα και η συχνότητα της συνήθειας αντανakλούν την ωριμότητα του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος (ΚΝΣ).⁽¹⁷⁵⁾ Μόλις το νεογνό συνηθίσει, το ερέθισμα δεν είναι πια καινούριο και ένα νέο ερέθισμα γίνεται περισσότερο ελκυστικό.

Η ταχύτητα της διαδικασίας σε μεγαλύτερα παιδιά φαίνεται από το βαθμό ολοκλήρωσης ενός καθήκοντος, όπως ο αριθμός των προσπαθειών που απαιτείται για να ολοκληρώσουν σωστά αυτό το καθήκον. Η ταχύτητα της διαδικασίας μπορεί να αποδειχτεί ιδιαίτερα σημαντική στην αξιολόγηση μικρών παιδιών εξαιτίας της συσχέτισής της με τη νευρολογική ανάπτυξη, με άλλες γνωστικές ικανότητες και τη μάθηση. Η βελτίωση της επίδοσης, όπως μετράται με την διαδικασία της ταχύτητας,

αναδεικνύει αλλαγές που σχετίζονται με την ηλικία και αφορούν στον αριθμό των παροδικών συνδέσεων του ΚΝΣ και στην αύξηση της μυελίνωσης ⁽¹⁷⁶⁾. Η επίλυση προβλημάτων θεωρείται διαδικασία υψηλότερης ταξινόμησης πληροφόρησης, η οποία εμπεριέχει σκέψη και αιτιολογία, μνήμη και σύνθεση πληροφοριών. ⁽¹⁷⁷⁾ Καθώς το παιδί αναπτύσσεται, μπορεί να επιλύσει πολύπλοκα προβλήματα. Έτσι για παράδειγμα, ένα βρέφος 6 μηνών μπορεί να αποκαλύψει ένα αντικείμενο το οποίο είναι μερικώς κρυμμένο. Στους 9 μήνες μπορεί να ψάξει για ένα αντικείμενο, το οποίο είναι εντελώς κρυμμένο και έξω από το οπτικό του πεδίο. Στην ηλικία των 2 ετών, μπορεί να βρει ένα κρυμμένο παιχνίδι ακόμα και αν τοποθετηθεί σε διαφορετικό από αυτό της εξαφάνισης αρχικό σημείο. ⁽¹⁷⁸⁾

3.1.3 Ο ρόλος της έννοιας και μέτρησης των αριθμών στη Γνωστική Ανάπτυξη

Συγκεκριμένα στοιχεία της κλίμακας Bayley III μετρούν τις επιδεξιότητες του παιδιού στη μία προς μία αντιστοίχιση, στη μέτρηση και ταξινόμηση ενός συνόλου αριθμών. Το παιδί αρχικά μαθαίνει την αντιστοιχία ένα προς ένα, έπειτα τη σταθερή σειρά αριθμών και τέλος την έννοια του αριθμού. ⁽¹⁷⁹⁾ Τα παιδιά στην ηλικία των 2,5 ετών είναι ικανά να αναγνωρίσουν ένα αντικείμενο και να δείξουν σταθερή σειρά αριθμών, ακόμα και αν δεν μπορούν να μετρήσουν με συνεχή σειρά (π.χ. 1, 2, 3). Μεταξύ 2,5 και 3,5 ετών τα καταφέρνουν καλύτερα στη μέτρηση απτών αντικειμένων ενώ μετά τα 3 μπορούν να μετρήσουν απροκάλυπτα. ⁽¹⁸⁰⁾ Η αναγνώριση του αριθμού των αντικειμένων χωρίς να μετρήσουν είναι δυσκολότερη και μπορεί να επιτευχθεί μετά τα 3,5 και όχι για περισσότερα από 3 αντικείμενα ⁽¹⁸¹⁾

Η ταξινόμηση ενός συνόλου αριθμών, δηλαδή η ικανότητα προσδιορισμού ενός αριθμού με ακρίβεια βασίζεται στην αρίθμηση ενός συνόλου στοιχείων και αναπτύσσεται μετά την ηλικία των 3 ετών. Η αξιολόγηση της επίτευξης της ταξινόμησης είναι δύσκολη σε σχέση με την εκτίμηση προηγούμενων επιδεξιοτήτων

μέτρησης ενός παιδιού, γιατί μπορεί να έχει μάθει πώς να απαντάει στην ερώτηση χωρίς όμως να κατανοεί το πρόβλημα. Τα παιδιά μαθαίνουν να λένε τον αριθμό που αντιστοιχεί στο τελευταίο αντικείμενο που μετρήσανε, χωρίς να κατανοούν ότι ο τελευταίος αριθμός αντιπροσωπεύει το συνολικό αριθμό των αντικειμένων που μετρήθηκαν. Τα επιπρόσθετα στοιχεία που απαιτούνται για να προσδιορίσουν το κατά πόσο ένα παιδί έχει κατανοήσει την έννοια της ταξινόμησης ενός συνόλου αριθμών συμπεριλαμβάνονται στο Bayley III.

3.2 Κλίμακα Λόγου

Η Δεκτική και Εκφραστική επικοινωνία απαιτούν διαφορετικές ικανότητες και αναπτύσσονται ανεξάρτητα.⁽¹⁸²⁾ Η εκτίμηση της δεκτικής και λεκτικής δοκιμασίας είναι απαραίτητες στη διάγνωση της καθυστέρησης αλλά και στον προσδιορισμό της αιτιολογίας της καθυστέρησης.

3.2.1 Δεκτική Επικοινωνία

Η υπό-δοκιμασία αυτή ξεκινάει με την εκτίμηση της ακουστικής οξύτητας, η οποία συμπεριλαμβάνει την ικανότητα απάντησης σε ήχο της φωνής ενός προσώπου, σε διαχωρισμό ήχων του περιβάλλοντος και τον εντοπισμό ήχων. Τα νεογνά μπορούν να γυρίσουν τα μάτια και το κεφάλι τους προς τη γενική κατεύθυνση ενός ήχου ενώ η ικανότητα να εντοπίσουν τον ήχο αναπτύσσεται στη διάρκεια των πρώτων 6 μηνών⁽¹⁸³⁾. Στη διάρκεια του πρώτου χρόνου, τα βρέφη συνηθίζουν στο συνολικό πρότυπο και στο ρυθμό της ομιλίας της μητρικής τους γλώσσας. Επίσης, μπορούν να διαχωρίσουν ήχους όπως μουσικές μελωδίες.⁽¹⁸⁴⁾ Κάποια από τα στοιχεία εκτίμησης της υπό-δοκιμασίας της δεκτικής επικοινωνίας επικεντρώνονται στην ικανότητα του παιδιού να αντιλαμβάνονται και να ανταποκρίνονται κατάλληλα σε λέξεις και εντολές. Η δυσκολία των υπό εξέταση στοιχείων επιτυγχάνεται με τον αριθμό (αναγνώριση ενός αντικειμένου έναντι 3 αντικειμένων) και τον τύπο των λέξεων

(αντικείμενα σε σχέση με πράξεις, αντωνυμίες σε σχέση με προθέσεις) που πρέπει να αναγνωριστούν. Η κατανόηση της ομιλίας προηγείται της έκφρασης λόγου κατά κάποιους μήνες.⁽¹⁸⁵⁾ Τα βρέφη ανταποκρίνονται σε λέξεις και σύντομες φράσεις στους 9 μήνες (π.χ. απλές ερωτήσεις και εντολές με οικείο περιεχόμενο) και στο τέλος του πρώτου έτους έχουν ένα δεκτικό λεξιλόγιο 50 περίπου λέξεων. Οι μη γλωσσολογικές συμπεριφορές δίνουν την εντύπωση ότι το παιδί κατανοεί περισσότερες λέξεις από αυτές που πραγματικά γνωρίζει. Για αυτό το λόγο, υπάρχουν στοιχεία που εξετάζουν την κατανόηση λέξεων ή εντολών χωρίς την ύπαρξη συναφών παραγγελμάτων (π.χ. δίνεται η εντολή στο παιδί «δείξε μου τη μπάλα»). Αναμένεται η αναγνώριση του αντικειμένου μέσα από μία σειρά αντικειμένων, χωρίς όμως ο εξεταστής να δείξει ή να κοιτάξει προς τη μπάλα.

3.2.2 Εκφραστική Επικοινωνία

Η κλίμακα της Εκφραστικής Επικοινωνίας μετράει τη χρήση μιας λέξης, την ικανότητα ονομασίας εικόνων, αντικειμένων και πράξεων, την ικανότητα επικοινωνίας αναγκών, την ικανότητα απάντησης σε ερωτήσεις και την ικανότητα χρήσης προτάσεων πολλαπλών λέξεων.

Αποτελείται από στοιχεία εκτίμησης της ικανότητας να εκφέρεται ήχος, ομιλία. Το «cooing» αρχίζει τον 2^ο μήνα και αποτελείται από επαναλαμβανόμενα, αφαιρετικά φωνήεντα (π.χ. οοοοοο). Είναι συντομότερα από το κλάμα, και είναι εξαρθρωτικός μηχανισμός (κυρίως της γλώσσας). Αντίθετα το κλάμα αποτελεί βίαιη εκπνοή αέρα κατά μήκος της φωνητικής οδού.

Η άναρθρη φωνολογία, μωρολογία (bubbling) αρχίζει τον 3^ο με 4^ο μήνα και μοιάζει με ανθρώπινη ομιλία, καθώς το παιδί μεγαλώνει. Οι σποραδικοί, απλοί ήχοι του παιδιού μετατρέπονται σε αλληλουχία ήχων που μοιάζουν με συλλαβές. Στους 4 με 5 μήνες το λεξιλόγιό τους αποτελείται από ένα απλό σύμφωνο και ένα απλό

φωνήεν, όπως ντα ή μπα. Στους 7 με 8 μήνες, αρχίζει να βάζει σε σειρά όλο και περισσότερους ήχους, σχηματίζοντας μεγαλύτερες αλυσίδες (π.χ. ντανταντα). Στους 10 μήνες, είναι ικανό να βάλει σε σειρά διαφορετικές συλλαβές. Τα στοιχεία της κλίμακας μετρούν τη δυνατότητα συνδυασμού συμφώνων-φωνηέντων που έχει ένα βρέφος.

Η άναρθρη φωνολογία, μωρολογία, αντιπροσωπεύει ενεργητικό πειραματισμό με καινούριες αποκτώμενες μονάδες γλώσσας ⁽¹⁸⁶⁾. Τα βρέφη μιμούνται αυτό που ακούν, τροποποιούν την άρθρωση τους βασιζόμενα στην ανατροφοδότηση και σταδιακά παράγουν ήχους, οι οποίοι αναγνωρίζονται σαν πραγματικές λέξεις. Στην κλίμακα της Εκφραστικής Επικοινωνίας υπάρχουν στοιχεία που εκτιμούν την ικανότητα του παιδιού να μιμηθεί ήχους και λέξεις που παράγονται από έναν ενήλικα.

Η ομιλία αρχίζει αργότερα και εφόσον το βρέφος έχει επιδείξει την κατανόηση λέξεων ή φράσεων. Οι πρώτες λέξεις εμφανίζονται στο τέλος του πρώτου έτους και αναφέρονται σε αντικείμενα όπως ζώα, τροφές και παιχνίδια. Οι λέξεις πράξεων εμφανίζονται επίσης νωρίς και χρησιμοποιούνται πρώτα για να περιγράψουν πράξεις του ίδιου του παιδιού και έπειτα άλλων. Μεταξύ 1^{ου} και 2^{ου} έτους υπάρχει έκρηξη στον αριθμό των λέξεων που κατανοεί και παράγει ένα παιδί. Ο αριθμός των λέξεων που κατανοεί και παράγει τετραπλασιάζεται, για κάθε πέντε λέξεις που κατανοεί μία μόνο καινούρια παράγει.⁽¹⁸⁷⁾ Η κατανόηση αναπτύσσεται πριν από την παραγωγή λέξεων.

Παρόλο που υπάρχει μεγάλη απόκλιση ως προς την ηλικία επίτευξης της ομιλίας, η γενική αλληλουχία των φάσεων της ανάπτυξης της γλώσσας διατηρείται. Η δυνατότητα απόκτησης νέων λέξεων επηρεάζεται από γενετικούς παράγοντες αλλά και από τη δυνατότητα ανταλλαγής λέξεων και ομιλίας με τον κηδεμόνα. Όταν το λεξιλόγιο ενός παιδιού φτάσει στις 50-100 λέξεις, τότε αυτό είναι ικανό να συνδυάσει

δύο λέξεις. Λιγότερο από το 10% των παιδιών κάτω του έτους, μπορούν να συνδυάσουν δύο λέξεις αλλά όλα στην ηλικία των 2 ετών μπορούν να το κάνουν. Στα 3 χρόνια, τα περισσότερα παιδιά μπορούν να παράγουν διαφορετικούς τύπους προτάσεων, ενώ προτάσεις 10-15 λέξεων δεν είναι ασυνήθιστες.

Οι χειρονομίες, μία μορφή συμβολικής αναπαράστασης, εμφανίζονται λίγο πριν τα πρώτα γενέθλια. Σε πολλές περιπτώσεις, οι χειρονομίες εξυπηρετούν το ίδιο καλά με τις λέξεις και αντανακλούν την αναπτυσσόμενη ικανότητα ενός παιδιού να χρησιμοποιήσει σύμβολα για να αναπαραστήσει πράξεις και αντικείμενα. Η ανάπτυξη έκφρασης και χειρονομιών είναι παρόμοια.⁽¹⁸⁸⁾

3.3 Κινητική κλίμακα

Οι κλίμακες της Λεπτής και Αδρής Κινητικότητας περιέχουν αξιολόγηση της ποιότητας κίνησης, της αισθητηριακής και αντιληπτικό-κινητικής ολοκλήρωσης, καθώς και των βασικών σταθμών σύλληψης και κίνησης.

3.3.1 Λεπτή κινητικότητα

Αρκετά στοιχεία της κλίμακας εκτιμούν τη συνέργεια και τον έλεγχο της κίνησης των ματιών. Όταν σαρώνουν ένα αντικείμενο, τα νεογνά ενός μήνα εστιάζουν σε περιοχές υψηλής αντίθεσης, με κινήσεις ματιών που σταδιακά γίνονται περισσότερο ελεγχόμενες και ακριβείς. Όταν παρακολουθούν αργά κινούμενα αντικείμενα, γίνεται εμφανής συνεχής απασχολούμενη κίνηση (αντίθετες με τις σακκαδικές κινήσεις των ματιών) των ματιών από την ηλικία των 2 μηνών.⁽¹⁸⁹⁾ Μεταξύ 2 και 4 μηνών, τα νεογνά μπορούν να ακολουθήσουν αντικείμενα που κινούνται λίγο γρηγορότερα.⁽¹⁹⁰⁾

Το τέντωμα του χεριού και η σύλληψη, όπως και άλλες κινητικές επιδεξιότητες, αρχικά παρουσιάζονται σαν αδρές, διάχυτες δραστηριότητες, οι οποίες σταδιακά μετατρέπονται σε ελεγχόμενες κινήσεις. Τα νεογέννητα ανταποκρίνονται σε

αντικείμενο που βρίσκεται στο οπτικό τους πεδίο, παράγοντας αύξηση των κινήσεων των άνω άκρων με σαρωτικό χτύπημα ή με αιώρηση των άνω άκρων προς τη γενική κατεύθυνση του αντικειμένου αλλά σπάνια καταφέρνουν να έρθουν σε επαφή με αυτό. Αυτοί οι τύποι συμπεριφοράς ασθενούν μεταξύ 1^{ου} και 4^{ου} μήνα. Το σκόπιμο τέντωμα του χεριού εμφανίζεται στους 3 με 4 μήνες και σταδιακά γίνεται πιο εκλεπτυσμένο. Στους 5 μήνες, τα μωρά επιτυχώς καταφέρνουν να φτάσουν κινούμενα αντικείμενα, μειώνοντας την προσπάθεια που καταβάλλουν για να απλώσουν το χέρι τους όταν το αντικείμενο φτάνει πάνω από το πεδίο στο οποίο μπορούν να το προσεγγίσουν. Η τροποποίηση των λαβών σύλληψης εμφανίζεται ταυτόχρονα με τη δεξιοτεχνία των ικανοτήτων απλώματος του χεριού. Στους 3 με 4 μήνες το βρέφος μπορεί να πιάσει ένα αντικείμενο αλλά με ολόκληρο το χέρι. Στους 5 μήνες μπορεί να κρατήσει το αντικείμενο στο ένα χέρι και να το μεταφέρει από το ένα στο άλλο. Παρόλα αυτά, στους 6 μήνες δεν έχουν ακόμα εξασκήσει τη σκόπιμη απελευθέρωση των αντικειμένων που μπορούν να πιάσουν. Κοντά στο έτος, μπορούν να αντιθέσουν τον αντίχειρα στο δείκτη και να πιάσουν εύκολα μικρά αντικείμενα.

3.3.2 Αδρή Κινητικότητα

Η δεύτερη έκδοση του Bayley αξιολογούσε κυρίως την επίτευξη των κινητικών σταθμών κατά την κινητική ανάπτυξη. Περισσότερη έμφαση δινόταν στην επίτευξη του κινητικού σταθμού παρά στον κινητικό έλεγχο ή στην ποιότητα της κίνησης του παιδιού.⁽¹⁹¹⁾ Το BSID II συμπεριέλαβε στοιχεία εκτίμησης της ποιότητας κίνησης διότι αναγνωρίστηκε η σημασία της ως δείκτης της κινητικής δυσλειτουργίας. Στην τρίτη έκδοση του Bayley, η ποιότητα της κίνησης εκτιμάται με την Καταγραφή Παρατήρησης της Συμπεριφοράς (Behavior Observation Inventory) και τους Αναπτυξιακούς Δείκτες Κινδύνου (Developmental Risk Indicators) σε σχέση με τα στοιχεία της Αδρής Κινητικότητας.

Η κινητική ανάπτυξη νεογνών και νηπίων έχει καταγραφεί πολύ εμπεριστατωμένα. Η έρευνα έχει επικεντρωθεί σε κλινικές και πολιτισμικές συγκρίσεις και σε περιγραφικές μελέτες της βάδισης.⁽¹⁹²⁾ Οι προσεγγίσεις των συστημάτων στην κινητική ανάπτυξη έχουν προσπαθήσει να προσεγγίσουν τη θεμελιώδη συνέχεια της κινητικής ανάπτυξης με ασυνέχειες στην επίδοση που μοιάζουν με στάδια ανάπτυξης. Για παράδειγμα, τα νεογνά μαθαίνουν να προσαρμόζουν το μπουσούλημα ώστε να ανταπεξέλθουν σε επικλινές έδαφος. Κατά τη βάδιση, πρέπει να μάθουν εκ νέου πώς να ανταπεξέλθουν σε επικλινές έδαφος, παρόλο που αυτό το έχουν καταφέρει στη φάση του μπουσουλήματος.⁽¹⁹³⁾

4. Ερμηνεία της Κλίμακας Bayley-III

4.1 Γνωστική κλίμακα

Η κλίμακα αποτελείται από 91 δοκιμασίες, εκ των οποίων οι 72 προέρχονται από την προηγούμενη έκδοση της κλίμακας Bayley II. Κάποιες δοκιμασίες είναι εντελώς καινούριες, κάποιες έχουν τροποποιηθεί, ενώ κάποιες άλλες έχουν απορριφθεί εντελώς. Επιπλέον 19 νέες δοκιμασίες προστέθηκαν προκειμένου να διευρυνθεί το όριο ηλικίας και να φιλοξενηθούν παιδιά ηλικίας έως την ηλικία των 42 μηνών. Η δοκιμασία εναρμονίστηκε πλήρως με τις πιο πρόσφατες αναπτυξιακές έρευνες που αφορούν στην γνωστική λειτουργία. Έτσι, σε αυτή την αναθεώρηση χρησιμοποιήθηκαν έρευνες σχετικές με την επεξεργασία πληροφοριών, την ταχύτητα επεξεργασίας, την επίλυση προβλημάτων και το παιχνίδι σε σχέση με την πρώιμη γνωστική ανάπτυξη. Ο ρόλος της επεξεργασίας της πληροφόρησης στην πρώιμη γνωστική ανάπτυξη και στην αώτερη συσχέτισή της με την ανάπτυξη αποδόθηκε με την προσθήκη δοκιμασιών που εκτιμούν την προτίμηση στο καινούριο, την προσοχή, την συνήθεια (εξοικείωση), την εννοιολογική αιτιολόγηση και τη λειτουργία της μνήμης.⁽¹⁹⁴⁻¹⁹⁶⁾ Για παράδειγμα, στις δοκιμασίες 12 και 13 αξιολογείται η προσοχή και η συνήθεια σε πολύ μικρά βρέφη. Οι δοκιμασίες 84 κ 90 προστέθηκαν προκειμένου να εκτιμήσουν την προσοχή και την ικανότητα μνήμης σε μεγαλύτερα παιδιά.

Θεμελιώδεις έννοιες της πρώιμης μάθησης (π.χ. η ικανότητα ταξινόμησης και ομαδοποίησης αντικειμένων ανάλογα με το χρώμα, το μέγεθος και τη μάζα) αξιολογούνται από αρκετές δοκιμασίες, ξεκινώντας από τη δοκιμασία 72.

Η ταχύτητα επεξεργασίας και η επίλυση προβλημάτων είναι κρίσιμες δοκιμασίες της γνωστικής ικανότητας μικρών παιδιών, για αυτό και συνεχίζουν να αποτελούν αντικείμενο μελέτης της αναπτυξιακής ψυχολογίας.⁽¹⁹⁷⁾ Η κλίμακα Bayley

III επιχειρεί να αξιολογήσει την ταχύτητα επεξεργασίας με διάφορες δοκιμασίες ξεκινώντας με αυτές που αξιολογούν την ικανότητα του παιδιού να επικεντρώνεται, να εξοικειώνεται και τις επεκτείνει σε δοκιμασίες που απαιτούν την κατασκευή ενός πάζλ και την ολοκλήρωση ενός πίνακα με πύρους. Το τεστ περιλαμβάνει δοκιμασίες με αυξανόμενο βαθμό δυσκολίας, που μπορούν να εφαρμοστούν ή μια μετά την άλλη όταν το παιδί συμμετέχει και προσέχει. Η επιτυχής εφαρμογή αυτών των δοκιμασιών διατηρεί το ενδιαφέρον και το κίνητρο του παιδιού, μειώνοντας παράλληλα προκλητικές συμπεριφορές που προκύπτουν όταν απομακρυνθεί το ενδιαφέρον παιχνίδι

Η επίλυση προβλημάτων απαιτεί αιτιολόγηση, μνήμη και σύγκριση των πληροφοριών και αξιολογείται από τη δοκιμασία 43, όπου σε ένα διαφανές κουτί κρύβεται ένα ελκυστικό αντικείμενο.

Ο κρίσιμος ρόλος του παιχνιδιού στη γνωστική ανάπτυξη μικρών παιδιών έχει μελετηθεί και τεκμηριωθεί από αρκετούς ερευνητές.⁽¹⁹⁸⁾ Συνεπώς, αρκετές δοκιμασίες που αφορούν το παιχνίδι και την γνωστική ανάπτυξη έχουν ενσωματωθεί στην κλίμακα. Για παράδειγμα, οι πρώιμες επιδεξιότητες παιχνιδιού (π.χ. εξερεύνηση αντικειμένων, χτύπημα αυτών μεταξύ τους) αρχίζουν να αξιολογούνται στην ηλικία των τεσσάρων μηνών. Αργότερα, επιδεξιότητες σχετικές με το λειτουργικό παιχνίδι (π.χ. τοποθέτηση ενός κουταλιού στην κούπα) αξιολογούνται μέσω του Παιχνιδιού Συσχέτισης, ξεκινώντας με τη δοκιμασία 48. Το συμβολικό και το παιχνίδι προσποίησης (π.χ. το τάισμα και το πλύσιμο μιας κούκλας) αρχικά αξιολογείται από την δοκιμασία 48 με μια κούκλα μωρό και άλλα ενδιαφέροντα αντικείμενα.

Τα παιχνίδια που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της γνωστικής επιδεξιότητας είναι λαμπερά, πολύχρωμα και ενδιαφέροντα στα βρέφη, τα νήπια και τα μικρά παιδιά. Οι δραστηριότητες έχουν σχεδιαστεί για να αντανakλούν μια αναπτυξιακή

προσέγγιση που υποστηρίζεται από τον Διεθνή Οργανισμό Εκπαίδευσης για τα Μικρά Παιδιά (National Association of Education for Young Children-NAEYC) και τη Διεύθυνση της Πρώιμης Παιδικής Ηλικίας (Division of Early Childhood-DEC).⁽¹⁹⁹⁾ Τα υλικά είναι οικονομικά και μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους γονείς προκειμένου να προάγουν την ανάπτυξη του παιδιού τους στο σπίτι αλλά και στο σχολείο. Για παράδειγμα, τα περισσότερα μωρά ενθουσιάζονται με το γυαλιστερό βραχιόλι. Λίγο μεγαλύτερα μωρά διασκεδάζουν τοποθετώντας αντικείμενα μέσα και έξω από τα δοχεία. Τα νήπια και τα παιδιά προσχολικής ηλικίας πολύ συχνά προσέχουν αντικείμενα που τους δίνουν την ευκαιρία να αναπτύξουν τη φαντασία. Τα μεγαλύτερα παιδιά διασκεδάζουν με πρώιμα μαθησιακά παιχνίδια που αφορούν έννοιες, αριθμούς και μοτίβα. Κατά τη εφαρμογή της δοκιμασίας, ο εξεταστής έχει τη δυνατότητα να επισημάνει αυτά τα χαρακτηριστικά στον γονέα ή κηδεμόνα και να δώσει παραδείγματα για τις δραστηριότητες που μπορούν να χρησιμοποιήσουν προκειμένου να αναπτυχθούν επιδεξιότητες, οι οποίες θα προάγουν τις προσχολικές δραστηριότητες.

4. 1.1 Ερμηνεία αποτελεσμάτων γνωστικής κλίμακας

Κατά την ερμηνεία των αποτελεσμάτων δεν πρέπει να συσχετίσουμε την επίδοση του παιδιού με την ευφυΐα που θα αναπτύξει αργότερα. Η κλίμακα σχεδιάστηκε ως διαγνωστικό εργαλείο και καταγράφει το τρέχον αναπτυξιακό προφίλ του παιδιού, το οποίο μπορεί να αλλάξει καθώς το παιδί μεγαλώνει. Οι δοκιμασίες ευφυΐας προϋποθέτουν καμπυλόγραμμη λειτουργία μεταξύ της ηλικίας και του επίπεδου ικανότητας του παιδιού. Η ποικιλομορφία συγκεκριμένο αναπτυξιακό στάδιο είναι φυσιολογική για τα πολύ μικρά παιδιά.

Κατά την ερμηνεία των αποτελεσμάτων της γνωστικής κλίμακας, οι εξεταστές ακολουθούν τα εξής 3 βήματα:

1. Περιγραφή σύνθετης βαθμολογίας (composite score) όχι με αριθμούς αλλά κάτω από το πρίσμα της περιγραφικής ταξινόμησης όπως αποδίδεται στο εγχειρίδιο, δηλαδή πολύ ανώτερο (πάνω από 130) έως πολύ χαμηλό (κάτω από 69).
2. Ο εξεταστής συγκρίνει τη γνωστική κλίμακα με τις υπόλοιπες και καταγράφει τις διαφορές.
3. Η χρήση της σύνθετης βαθμολογίας (composite score) είναι κατάλληλη για την περιγραφή της ανάπτυξης και στους 5 τομείς.

4.1.2 Πλεονεκτήματα

1. Η στάθμιση της κλίμακας Bayley III έγινε σε μεγάλο και αντιπροσωπευτικό δείγμα παιδιών.
2. Η επιλογή των δοκιμασιών στη γνωστική κλίμακα είναι αντανάκλαση πρόσφατων ερευνών που αφορούν την ανάπτυξη.
3. Η εφαρμογή είναι σχετικά εύκολη εξαιτίας του σχεδιασμού του πρωτοκόλλου και των ξεκάθαρων οδηγιών.
4. Η δοκιμασία Bayley III διαχωρίζει τη γνωστική από την κλίμακα του λόγου.
5. Η αξιοπιστία και η εγκυρότητα είναι επαρκείς στην κλινική χρήση.
6. Η εφαρμογή της γνωστικής κλίμακας δεν απαιτεί έκφραση λόγου και επομένως η καθυστέρηση στην έκφραση λόγου δεν επηρεάζει την επίδοση του παιδιού στο γνωστικό πεδίο.
7. Δίνεται η δυνατότητα διόρθωσης της ηλικίας έως τους 24 μήνες, σύμφωνα με τις οδηγίες της Αμερικανικής Παιδιατρικής Ακαδημίας (American Academy

of Pediatrics-AAP). Η διόρθωση της ηλικίας δεν έχει ενσωματωθεί σε άλλες δοκιμασίες και αυτό μπορεί να αποτελεί ηθικό δίλημμα για τον εξεταστή.

4.1.3 Αδυναμίες

1. Έλλειψη μελετών που υποστηρίζουν την κλινική χρησιμότητα.
2. Η γνωστική κλίμακα παρέχει γενική πληροφόρηση και μπορεί να χρησιμοποιηθεί κλινικά στην παρέμβαση.
3. Η δοκιμασία δεν σχεδιάστηκε για να μετρήσει ευφυΐα ή να προβλέψει την ακαδημαϊκή επίδοση.
4. Η δοκιμασία εφαρμόζεται μέχρι τους 42 μήνες. Έτσι, το Bayley III μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τα νήπια και άλλη δοκιμασία για την προσχολική ηλικία (π.χ. δοκιμασία Florida).

Παρόλα αυτά, συστήνεται η χρήση συγκεκριμένης δοκιμασίας μέχρι την ηλικία των 3 ετών (IDEA 2004) και διαφορετικής για τις μεγαλύτερες ηλικίες. Έτσι, το Bayley III είναι ένα πολύ ισχυρό εργαλείο αξιολόγησης διότι είναι απόλυτα εξειδικευμένο στη μικρή ηλικία.

4.2 Κινητική Κλίμακα

Η κινητική κλίμακα της Bayley III εκφράζει τέσσερις έννοιες που έχουν προκύψει από τις πρόσφατες έρευνες πάνω στην κινητική ανάπτυξη, οι οποίες είναι:

1. Οι κινητικές δεξιότητες αναπτύσσονται μέσω της αλληλεπίδρασης των συστημάτων του οργανισμού, ειδικότερα του αισθητηριακού, του αντιληπτικού και του εμβιομηχανικού συστήματος.
2. Η εκμάθηση και η ανάπτυξη επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από το κοινωνικό και φυσικό πλαίσιο του παιδιού.

3. Το πώς τα παιδιά εκτελούν τις κινητικές δεξιότητες ποικίλει μεταξύ μεμονωμένων παιδιών.
4. Τα λειτουργικά αποτελέσματα παρακινούνται από την ανάπτυξη των κινητικών δεξιοτήτων του παιδιού.

4.2.1 Προετοιμασία του χώρου διεξαγωγής της δοκιμής

Το περιβάλλον πρέπει να είναι εξαιρετικά δομημένο με βάση το παιχνίδι. Ο εξεταστής καθορίζει ειδικούς κανόνες για τις επιδόσεις του παιδιού, οι οποίοι του επιτρέπουν να πάρει μερικές αποφάσεις σχετικά με την ακολουθία των δοκιμών ή τη θέση που θα επιλέξει. Αναφορικά με το χώρο διεξαγωγής επισημαίνεται ότι πρέπει να είναι ήσυχος, καλά φωτισμένος και άνετος.

Ο εξεταστής θα πρέπει να καταβάλλει μεγάλη προσπάθεια έτσι ώστε να καταφέρει να αποσπάσει από το παιδί την καλύτερη δυνατή απόδοση. Ο εξεταστής θα πρέπει να καθιερώσει μια διαδικασία ρουτίνας, όπου τα αντικείμενα θα παρουσιάζονται γρήγορα και το παιδί θα ανταποκρίνεται αυτόματα. Η μετάβαση από τη μια δοκιμασία στην άλλη μπορεί να συμβεί γρήγορα κατά τη διάρκεια της δοκιμής. Κατά περιόδους, οι απρόσμενες αλλαγές μπορεί να οδηγήσουν σε σύγχυση του παιδιού διότι δεν αντιλαμβάνεται γιατί ο εξεταστής πήρε μακριά το παιχνίδι. Μια στρατηγική για την αποφυγή της σύγχυσης του παιδιού είναι η παρουσίαση του επόμενου παιχνιδιού πριν απομακρυνθεί το προηγούμενο. Αυτό επιτρέπει στο παιδί να ασχοληθεί με το καινούριο παιχνίδι αγνοώντας την απομάκρυνση του παλιού. Έτσι, όταν ακολουθείται αυτός ο ρυθμός οι δοκιμασίες ρέουν ομαλά.

4.2.2 Πλεονεκτήματα

Η Κινητική κλίμακα παρέχει την έγκυρη εκτίμηση ενός μικρού παιδιού σε σχέση με τις δεξιότητές της Λεπτής και Αδρής κινητικότητας. Η πρότυπη βαθμολογία

συμβάλλει στον προσδιορισμό του επιπέδου της λειτουργικότητας του παιδιού για την κατάλληλη διάγνωση του (π.χ. εγκεφαλική παράλυση, αναπτυξιακές διαταραχές).

- 1 Η βαθμολογία βοηθά στον προσδιορισμό επιλογής επαγγελματικών υπηρεσιών.
- 2 Η εκτενής σειρά των δοκιμασιών δίνει πληροφορίες για τον σχεδιασμό της παρέμβασης.
- 3 Τα στοιχεία παρέχουν επαναλαμβανόμενες ευκαιρίες στην εκτίμηση της ποιότητας της κίνησης και την ανάδειξης νέων δεξιοτήτων.
- 4 Επειδή η κλίμακα είναι ευαίσθητη στις αλλαγές της κινητικής δεξιότητας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση της προόδου του παιδιού σε ένα πρόγραμμα παρέμβασης ή την παρακολούθηση της αναπτυξιακής του προόδου.
- 5 . Η κλίμακα μπορεί να εφαρμοστεί και να βαθμολογηθεί σε ένα εύλογο χρονικό διάστημα.
- 6 Η εξέταση καλύπτει βασικά αναπτυξιακά ορόσημα της λεπτής και της αδρής κινητικότητας.
- 7 Τα κριτήρια για τη δεξιολογία ορίζονται με σαφήνεια στις περισσότερες δοκιμασίες.

4.2.3 Μειονεκτήματα

Η Κινητική κλίμακα της Bayley III έχει τους εξής περιορισμούς:

1. Τα κριτήρια για τη βαθμολόγηση δεν επιτρέπουν μερική πίστωση στις αναδυόμενες δεξιότητες.
2. Δοκιμασίες της λεπτής κινητικότητας είναι μέρος της γνωστικής κλίμακας.

Η ολοκλήρωση των πάζλ εκτιμά τόσο τη λεπτή κινητικότητα όσο και τη γνωστική ικανότητα. Ο εξεταστής θα πρέπει να σημειώσει την οπτικό-κινητική

ολοκλήρωση του παιδιού, τον κινητικό σχεδιασμό, την ακρίβεια της λαβής και άφεσης σε κάποιες δοκιμασίες.

Επιπρόσθετα δοκιμασίες της λεπτής κινητικότητας που απαιτούν συνεργασία των δυο χεριών και χειρισμό μέσα στην παλάμη (π.χ. να αφαιρέσει ένα καπάκι από το μπουκάλι) αυξάνουν την εγκυρότητα της κλίμακας.

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

I. ΑΣΘΕΝΕΙΣ – ΜΕΘΟΔΟΙ

Οι πρωταρχικοί στόχοι της παρούσας τυχαιοποιημένης ελεγχόμενης δοκιμασίας ήταν να αξιολογηθούν:

A. Η επίδραση της πρώιμης παρέμβασης με τη μέθοδο NDT στην κινητική και γνωστική ανάπτυξη των πρόωρων νεογνών υψηλού κινδύνου.

B. Η μέτρηση των ποιοτικών αλλαγών της κινητικής ανάπτυξης που πιθανά να προκύπτουν λόγω της παρέμβασης NDT και η

Γ. Συσχέτιση των νεογνικών και περιγεννητικών παραγόντων με την κινητική και γνωστική έκβαση μέχρι τη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών.

1 Κριτήρια εισαγωγής

Στη μελέτη εισήχθησαν νεογνά που νοσηλεύτηκαν στη Β΄ Νεογνολογική κλινική του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου του νοσοκομείου Παπαγεωργίου από 1/1/2009-31/7/2010 με $\Delta K \leq 32$ εβδομάδων και $BG \leq 1500$ γραμμαρίων.

2 Κριτήρια αποκλεισμού

Αποκλείστηκαν νεογνά με χρωματοσωμικές ανωμαλίες, μείζονες συγγενείς ανωμαλίες και γενετικά σύνδρομα. Επίσης, αποκλείστηκαν τα νεογνά που στη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών διαγνώστηκαν με εγκεφαλική παράλυση, διότι παρά την τυχαιοποίηση τους σε ομάδα παρέμβασης ή ομάδα ελέγχου παρακολούθησαν τελικά εντατικό πρόγραμμα φυσικοθεραπείας με τη μέθοδο NDT.

3 Πληθυσμός μελέτης

Κατά την περίοδο μελέτης, 147 νεογνά πληρούσαν τα κριτήρια εισαγωγής και εφαρμόστηκε η δοκιμασία TIMP στη ΔΗ των 38-41 εβδομάδων. Από αυτά, 73 τυχαιοποιήθηκαν στην ομάδα παρέμβασης και 74 στην ομάδα ελέγχου. Συνολικά 9 νεογνά (5 στην ομάδα παρέμβασης και 4 στην ομάδα ελέγχου) διαγνώστηκαν με

εγκεφαλική παράλυση στη ΔΗ των 18 μηνών και αποκλείστηκαν από τη μελέτη. Τελικά, 68 νεογνά παρέμειναν στην ομάδα παρέμβασης και 70 στην ομάδα ελέγχου.

4 Τυχαιοποίηση

Δύο εβδομάδες πριν το προγραμματισμένο εξιτήριο οι γονείς ενημερωνόταν για τα προγράμματα πρώιμης παρέμβασης. Όλα τα πρόωρα υψηλού κινδύνου νεογνά κατατάχθηκαν σε δύο ομάδες ανάλογα με τη βαθμολογία τους στη δοκιμασία TIMP (βαθμολογία πάνω από 67 και κάτω από 67) στη διορθωμένη ηλικία των 38-41 εβδομάδων. Αν το εξιτήριο γινόταν πριν τη διορθωμένη ηλικία των 38 εβδομάδων καθοριζόταν προγραμματισμένο ραντεβού κοντά στην πιθανή ημερομηνία τοκετού, ώστε να αξιολογηθούν με τη συγκεκριμένη δοκιμασία. Η βαθμολογία 67 επιλέχθηκε ως κλινικό ορόσημο διαχωρισμού των νεογνών σε αυξημένου και μη, κινδύνου εμφάνισης αναπτυξιακών διαταραχών. Η βαθμολογία 67 στη δοκιμασία TIMP είναι η χαμηλότερη βαθμολογία που καταγράφεται στο μέσο όρο νεογνών με ΔΚ 38-41 εβδομάδων. Η βαθμολογία κάτω του 67 αντιστοιχεί σε νεογνά με ΔΚ 38-41 εβδομάδων που βρίσκονται κάτω από το μέσο όρο.⁽²⁰⁰⁾ Επίσης, τα νεογνά «στρωματοποιήθηκαν» ανάλογα με τη ΔΚ ($<28\text{εβδ}$ και $\geq 28\text{εβδ}$) λόγω του γεγονότος ότι τα νεογνά με $\Delta\text{Κ}<28\text{εβδ}$ διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο εμφάνισης αναπτυξιακών διαταραχών⁽²⁰¹⁾. Τα νεογνά πολύδυμων κυήσεων, διδυμίες και τριδυμίες, τοποθετήθηκαν τυχαία στην ίδια ομάδα λόγω του τύπου παρέμβασης.

Στη συνέχεια κάθε ένα από τα τρία προαναφερθέντα στρώματα (βαθμολογία στη δοκιμασία TIMP, $\Delta\text{Κ}<28\text{εβδ}$, πολυδυμία) τυχαιοποιήθηκαν σε δύο ομάδες, στην ομάδα παρέμβασης και στην ομάδα ελέγχου ώστε να εξασφαλιστεί η ομοιογένεια τους.

5 Δημογραφικά και Περιγεννητικά Δεδομένα

Τα δημογραφικά και περιγεννητικά δεδομένα συγκεντρώθηκαν από τους φακέλους των νεογνών. Καταγράφηκαν προοπτικά μεταβλητές όπως: ΔΚ, ΒΓ, Περίμετρος Κεφαλής, Μήκος Σώματος, φύλο, τρόπος σύλληψης (φυσιολογική, IVF, σπερματέγχυση), πολυδυμία, μείωση, ενδομήτριος θάνατος εμβρύου, ενδομήτρια καθυστέρηση της ανάπτυξης, μικρά για τη διάρκεια κύησης νεογνά (SGA), προγεννητική χορήγηση στεροειδών, τοκόλυση, αλλοίωση παλμών, τρόπος τοκετού, Apgar scores στο 1^ο και 5^ο λεπτό, pH ομφαλίου λώρου, πρόωρη ρήξη εμβρυικών υμένων, χοριοαμνιονίτιδα, υπέρταση κύησης, προεκλαμψία, διαβήτη κύησης, σύνδρομο αναπνευστικής δυσχέρειας, χορήγηση επιφανειοδραστικού παράγοντα, βρογχοπνευμονική δυσπλασία, χορήγηση κορτικοστεροειδών, βρογχοδιασταλτικών και διουρητικών, διάρκεια χορήγησης O₂ (μέρες), μέγιστη πυκνότητα χορηγούμενου O₂, χορήγηση O₂ με head box (μέρες), διάρκεια παραμονής σε CPAP (μέρες), διάρκεια μηχανικού αερισμού (μέρες), διάρκεια υψίσυχνου αερισμού (μέρες), διάρκεια χορήγησης NO (μέρες), ανοιχτός αρτηριακός πόρος, χορήγηση ινδομεθακίνης, πνευμονική αιμορραγία, παροδική ταχύπνοια, πνευμονία, πνευμοθώρακας, σηψαιμία, νεκρωτική εντεροκολίτιδα, ενδοκοιλιακή αιμορραγία, περικοιλιακή λευκομαλάκυνση, σπασμοί, άπνοιες, αμφιβληστροπάθεια της προωρότητας, υπερχολερυθριναιμία, υπεργλυκαιμία, υπογλυκαιμία, πολυκυταραιμία, και μέρες νοσηλείας. Επιπρόσθετα, καταγράφηκαν τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των νεογνών κατά την έξοδο (βάρος εξόδου, περίμετρος κεφαλής, μήκος σώματος)

Η ηλικία κύησης σε συμπληρωμένες εβδομάδες υπολογίστηκε από την τελευταία έμμηνο ρύση (TEP) ή με υπερηχογραφικό έλεγχο πριν την 20^η εβδομάδα κύησης.

Καταγράφηκε ο τρόπος τοκετού: κολπικός, καισαρική τομή, χρήση σικύας ή εμβρυουλκού, χρόνος ρήξης εμβρυικών υμένων, ποιότητα και ποσότητα αμνιακού υγρού.

Ως μικρά για την ηλικία κύησης χαρακτηρίστηκαν τα νεογνά με βάρος γέννησης μικρότερο από τη 10^η εκατοστιαία θέση για το φύλο και την ηλικία κύησης. Χρησιμοποιήθηκαν οι καμπύλες αναφοράς της ενδομήτριας αύξησης από τον Alexander και συν.⁽²⁰²⁾

Ως υπέρταση κύησης ορίστηκε η συστολική πίεση >140mmHg και η διαστολική >90mmHg μετά την 20^η εβδομάδα.

Ως ΣΑΔ ορίστηκε η εμφάνιση κλινικών σημείων αναπνευστικής δυσχέρειας (ταχύπνοια, γογγυσμός, εισολκές στέρνου και μεσο-πλευρίων, κυάνωση στον ατμοσφαιρικό αέρα) μέσα στις πρώτες 4 ώρες από την γέννηση, με ακτινολογικά ευρήματα ενδεικτικά ΣΑΔ.⁽²⁰³⁾ Για την εκτίμηση της βαρύτητας του ΣΑΔ χρησιμοποιήθηκαν ακτινολογικά κριτήρια. Συγκεκριμένα, 1^ο βαθμού ΣΑΔ χαρακτηρίστηκε η ύπαρξη περιορισμένης έκτασης δικτυοκοκκώδους σκίασης με αεροβρογχογράφημα, 2^ο βαθμού η διάχυτη δικτυοκοκκώδης σκίαση με αεροβρογχογράφημα, 3^ο βαθμού η διάχυτη αδιαφάνεια των πνευμονικών πεδίων, με αεροβρογχογράφημα αλλά με δυνατότητα διάκρισης των πνευμόνων από την καρδιακή και ηπατική σκιά, και ΣΑΔ 4^ο βαθμού χαρακτηρίστηκε η διάχυτη ομοιογενής αδιαφάνεια των πνευμονικών πεδίων, που δεν διακρίνεται από την καρδιακή και ηπατική σκιά, με ή χωρίς αεροβρογχογράφημα⁽²⁰⁴⁾

Η Χρόνια Πνευμονική Νόσος (ΧΠΝ) ορίστηκε σύμφωνα με το National Institute of Health consensus (NIH).⁽²⁰⁵⁾

Ως ΕΠΑ ορίστηκε η παρουσία αιμορραγίας γύρω ή μέσα στις κοιλίες του εγκεφάλου, με ή χωρίς κοιλιακή διάταση, με ή χωρίς ενδοπαρεγχυματική αιμορραγία.

Η διάγνωση έγινε με βάση τα ευρήματα από το υπερηχογράφημα εγκεφάλου και ακολουθήθηκε η ταξινόμηση κατά Papile⁽⁸⁾ και συν, (1978), που καθορίζει τη σοβαρότητα της αιμορραγίας από την εντόπιση και την παρουσία ή απουσία κοιλιακής διάτασης.

Ως περικοιλιακή λευκομαλάκυνση ορίστηκε η ύπαρξη ενδοπαρεγχυματικών κύστεων.

Ως πνευμονική αιμορραγία ορίστηκε η έξοδος μεγάλης ποσότητας αίματος από τον ενδοτραχειακό καθετήρα, η οποία συνδυάζεται με σοβαρή επιδείνωση της γενικής κατάστασης του νεογνού (κυάνωση, άπνοια, βραδυκαρδία, καταπληξία και αύξηση της υποστήριξης στον αναπνευστήρα, εφόσον το νεογνό είναι διασωληνωμένο).⁽²⁰⁶⁾ Ευρήματα στην ακτινογραφία θώρακος ενδεικτικά πνευμονικής αιμορραγίας περιλαμβάνουν διάχυτες διηθήσεις ή αδιαφάνεια των πνευμονικών πεδίων.

Στα σύνδρομα διαφυγής αέρα περιελήφθηκαν το ενδιάμεσο πνευμονικό εμφύσημα (ΕΠΕ), ο πνευμοθώρακας και το πνευμομεσοπνευμόνιο.

Η διάγνωση του ΕΠΕ ήταν καθαρά ακτινολογική. Χαρακτηρίστηκε ως *ήπιο*, όταν υπήρχαν εντοπισμένες κύστεις οποιουδήποτε μεγέθους και μικρής έκτασης, ως α) *μέτριο*, σε διάχυτες κύστεις με διάμετρο <2mm και β) *σοβαρό*, σε διάχυτες κύστεις με διάμετρο >2mm. Η διαφυγή αέρα εκτός του πνευμονικού παρεγχύματος χαρακτηρίστηκε α) *ήπια*, όταν υπήρχε πνευμομεσοπνευμόνιο ή ετερόπλευρος ή αμφοτερόπλευρος πνευμοθώρακας που απαιτούσε έναν θωρακικό σωλήνα σε κάθε ημιθωράκιο ή όταν σταματούσε η διαφυγή σε 72 ώρες, β) *μέτρια*, όταν ο πνευμοθώρακας επανεμφανιζόταν και απαιτούνταν πρόσθετος σωλήνας θωρακικής παροχέτευσης ή η διαφυγή επέμενε για 72-120 ώρες, και γ) *σοβαρή*, όταν απαιτούνταν περισσότεροι από δύο σωλήνες σε κάθε ημιθωράκιο ή η διαφυγή

επέμενε περισσότερο από 120 ώρες ή επιπλεκόταν με πνευμοπेरικάρδιο ή πνευμοπεριτόναιο (HIFO Study Group 1993).

Ως αμφιβληστροειδοπάθεια της προωρότητας (ΑτΠ) ορίστηκε η βλάβη στον αμφιβληστροειδή σε πρόωρα νεογνά <32 εβδομάδων που ήταν σε παρατεταμένο μηχανικό αερισμό και η διάγνωση τεκμηριωνόταν ύστερα από οφθαλμιατρική εξέταση. Η ταξινόμηση έγινε με βάση την International Classification of Retinopathy of Prematurity (1984) ως εξής: *Στάδιο 1*: Υπάρχει αφοριστική γραμμή μεταξύ του φυσιολογικού και ανάγγειου αμφιβληστροειδή. *Στάδιο 2*: Υπάρχει αφοριστικό έπαρμα ή ινώδη αγγεία σε τρισδιάστατο ύψος που αντικαθιστά την αφοριστική γραμμή. *Στάδιο 3*. Ανάπτυξη έξω-αμφιβληστροειδικών νεοαγγείων. *Στάδιο 4A*: Μερική αποκόλληση αμφιβληστροειδή, χωρίς συμμετοχή της ωχράς. *Στάδιο 4B*: Μερική αποκόλληση του αμφιβληστροειδή, με συμμετοχή της ωχράς. *Στάδιο 5*: Ολική αποκόλληση του αμφιβληστροειδή. Ως *plus (+) disease* χαρακτηρίζεται η διάταση και οφιοειδής πορεία των αγγείων, τουλάχιστον ενός τεταρτημορίου του οπίσθιου πόλου. Η διαβάθμιση αυτή διευκρινίζει περαιτέρω τη βαρύτητα της ΑτΠ, γιατί κατά κανόνα προηγείται της αποκόλλησης του αμφιβληστροειδούς.

Ως βέβαιη σήψη ορίστηκε η παρουσία θετικής καλλιέργειας αίματος, ενώ ως πιθανή σήψη θεωρήθηκε η ύπαρξη κλινικών ενδείξεων λοίμωξης (μείωση της ενεργητικότητας, κακή περιφερική κυκλοφορία, υπόταση, καταπληξία, άπνοιες, ανεξήγητη πτώση του κορεσμού) μαζί με εργαστηριακές ενδείξεις λοίμωξης (λευκοκυττάρωση $>30000/\text{mm}^3$ ή ουδετεροπενία $<2000/\text{mm}^3$, θρομβοπενία $<100000/\text{mm}^3$, αυξημένη CRP), αλλά με αρνητική καλλιέργεια αίματος.

Η διάγνωση της NEK βασίστηκε στην παρουσία κλινικών και εργαστηριακών ευρημάτων σηψαιμίας μαζί με τα χαρακτηριστικά ακτινολογικά ευρήματα από την κοιλιά⁽²⁰⁷⁾.

Η διάγνωση της πνευμονίας βασίστηκε στα ακτινολογικά ευρήματα σε συνδυασμό με το ιστορικό και τις εργαστηριακές ενδείξεις λοίμωξης. Τα ευρήματα στην ακτινογραφία θώρακος ήταν ποικίλα, ετερόπλευρες ή αμφοτερόπλευρες γραμμοειδείς θολερότητες, συρρέουσες στικτές αδιαφανείς περιοχές και διάχυτη δικτυοκοκκώδης σκίαση με αεροβρογχόγραμμα. Στον τελευταίο τύπο ακτινολογικών ευρημάτων, που εμφανίζεται κυρίως σε πνευμονία από Στρεπτόκοκκο της ομάδας B και διακρίνεται δύσκολα από το ΣΑΔ, η διάγνωση βασίστηκε στην απομόνωση του μικροβίου από την καλλιέργεια αίματος.⁽²⁰⁸⁾

Ως παραμένουσα πνευμονική υπέρταση νεογνού (ΠΠΥΝ) ορίστηκε η αστάθεια στην οξυγόνωση, χωρίς σημαντικές αλλαγές στις ρυθμίσεις του αναπνευστήρα, παρουσία κυάνωσης και σοβαρής υποξαιμίας, σε συνδυασμό με ελάχιστη ή καθόλου παρεγχυματική βλάβη στους πνεύμονες και υπερηχογραφικές ενδείξεις δεξιο-αριστερής διαφυγής (shunt) σε ανατομικά ακέρατη καρδιά.⁽²⁰⁹⁾ Η διάγνωση επιβεβαιώνεται από τα υπερηχογραφικά ευρήματα. Εφόσον δεν υπάρχει δυνατότητα επείγουσας διενέργειας υπερηχογραφήματος καρδιάς, η εκτίμηση γίνεται με τη μέτρηση της διαφοράς του PaO_2 σε προβοτάλλειο (δεξιά κερκιδική αρτηρία) και μεταβοτάλλειο (ομφαλική αρτηρία) δείγμα αίματος. Όταν η διαφυγή είναι μεγάλη δια μέσου του πόρου, δείγματα αίματος που λαμβάνονται από τη δεξιά κερκιδική αρτηρία μπορεί να δείχνουν υψηλότερα PaO_2 σε σχέση με αυτά που λαμβάνονται από την ομφαλική αρτηρία. Διαφορά πάνω από 15-20mmHg είναι πολύ σημαντική για τη διάγνωση της ΠΠΥΝ. Επίσης, διαφορά διαδερμικού $\text{SaO}_2 > 10-15\%$ με τη χρήση του παλμικού οξύμετρου μεταξύ δεξιού άνω άκρου και δεξιού κάτω άκρου είναι ενδεικτικές ΠΠΥΝ. Ακτινολογικά, στα νεογνά με ιδιοπαθή ΠΠΥΝ, τα πνευμονικά πεδία είναι καθαρά και εμφανίζονται με μειωμένη αγγείωση ενώ στις περιπτώσεις

δευτεροπαθούς ΠΠΥΝ, η ακτινογραφία θώρακος παρουσιάζει τα ευρήματα της πρωτοπαθούς παρεγχυματικής πάθησης.

6 Προγράμματα Θεραπείας στην Ομάδα Παρέμβασης και στην Ομάδα Ελέγχου

Η ομάδα παρέμβασης ακολούθησε πρόγραμμα πρώιμης παρέμβασης με τη μέθοδο NDT μετά την έξοδο από τη MENN, από την ηλικία των 40 εβδομάδων, με συχνότητα 2 φορές την εβδομάδα και μέχρι τη διορθωμένη ηλικία (ΔΗ) των 12 μηνών. Κάθε συνεδρία είχε διαρκούσε 45 λεπτά. Σε κάθε στάδιο ανάπτυξης η παρέμβαση διαφοροποιούνταν ανάλογα με τα κινητικά ορόσημα και τις εξατομικευμένες ανάγκες του νεογνού. Σε αυτή τη μελέτη ενσωματώθηκε το νέο εννοιολογικό μοντέλο της μεθόδου NDT και οι βασικοί στόχοι θεραπείας -όπως αυτοί προέκυψαν μέσα από τα κυρίαρχα, πρωτογενή και δευτερογενή προβλήματα των υπό θεραπεία νεογνών-.

Το πρόγραμμα παρέμβασης εφαρμόστηκε από εξειδικευμένους θεραπευτές της μεθόδου NDT, οι οποίοι έχουν παρακολουθήσει την απαιτούμενη βασική μετεκπαίδευση των 8 εβδομάδων και επιπλέον την 3 εβδομάδων εκπαίδευση σε νεογνά και σύμφωνα με το αναθεωρημένο εννοιολογικό μοντέλο και με τις διευκολύνσεις, όπως αυτές περιγράφονται από τη Bly.⁽¹³⁹⁾

Η ομάδα ελέγχου παρακολούθησε πρόγραμμα οδηγιών σχετικών με την κινητική και γνωστική ανάπτυξη. Το πρόγραμμα οδηγιών ξεκίνησε στη ΔΗ των 40 εβδομάδων και διήρκεσε μέχρι τη διορθωμένη ηλικία (ΔΗ) των 12 μηνών. Περιελάμβανε δραστηριότητες προσαρμοσμένες για το κάθε στάδιο ανάπτυξης, οι οποίες ανανεώνονταν κάθε μήνα.

Ορισμένες δραστηριότητες περιείχαν τροποποιήσεις, κατάλληλες για το κινητικό και γνωστικό έλλειμμα του νεογνού. Διατηρούσαν όμως, τον αρχικό στόχο της δραστηριότητας. Συνήθως, η μητέρα ήταν υπεύθυνη για την εφαρμογή του προγράμματος και για το λόγο αυτό γινόταν λεπτομερής επίδειξη και εκπαίδευση, ώστε να διασφαλιστεί η σωστή εκτέλεση του στο σπίτι. Κάθε μήνα η οδηγίες άλλαζαν και ακολουθούσε εκ νέου επίδειξη και εκπαίδευση. Η εφαρμογή των οδηγιών διαρκούσε 45 λεπτά και με συχνότητα 2 φορές την εβδομάδα.

Το πρόγραμμα οδηγιών δόθηκε από εξειδικευμένο θεραπευτή στην παιδιατρική φυσικοθεραπεία.

7 Νευροαναπτυξιακές Εκτιμήσεις

Ο πρωταρχικός στόχος αυτής της μελέτης ήταν να εκτιμήσει την επίδραση του NDT στη γνωστική και κινητική ανάπτυξη πρόωρων νεογνών. Στις 38-41 εβδομάδες όλα τα νεογνά αξιολογήθηκαν με τη δοκιμασία TIMP από εκπαιδευμένο θεραπευτή έτσι ώστε να τυχαιοποιηθούν ισότιμα στις 2 ομάδες. Οι εκτιμήσεις στη ΔΗ των 3, 6, 12 αλλά και 18 μηνών, δηλαδή 6 μήνες μετά τη διακοπή του προγράμματος έγιναν με την κλίμακα Bayley Scales of Infant and Toddler Development III ⁽²¹⁰⁾ Η δοκιμασία Bayley III σε κάθε μία από τις κλίμακες αξιολόγησης έχει μία μέση σύνθετη βαθμολογία. Έχει εύρος από 40-160, μέσο όρο 100 και σταθερή απόκλιση 15. Το 68% των παιδιών έχει σύνθετη βαθμολογία 85-115, το 98% έχει βαθμολογία 70-130 και το 99.9% βρίσκεται μεταξύ 55-145. Τα παιδιά με 2 σταθερές αποκλίσεις, κάτω από το μέσο όρο σε οποιαδήποτε κλίμακα της δοκιμασίας, δηλαδή με βαθμολογία <70, χαρακτηρίζονται με σημαντική γνωστική ή κινητική καθυστέρηση.

Η παρούσα μελέτη σχεδιάστηκε ως τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμασία. Συνεπώς, η εφαρμογή της δοκιμασίας Bayley III σε όλες τις προγραμματισμένες εκτιμήσεις

πραγματοποιήθηκε από «τυφλούς» σε σχέση με την κατανομή των ομάδων εκπαιδευμένων εξεταστές.

8 Στατιστική Ανάλυση

Χρησιμοποιήθηκε το t-test για τη σύγκριση μέσων όρων μεταξύ ποσοτικών μεταβλητών και η one-way ANOVA όταν η σύγκριση αφορούσε περισσότερους των δύο μέσους όρους. Για την αξιολόγηση της ανεξαρτησίας μεταξύ χαρακτηριστικών ποιοτικών μεταβλητών εφαρμόστηκε ο έλεγχος χ^2 κατά Pearson με τη διόρθωση κατά Yates. Η αξιολόγηση της εξέλιξης ποσοτικών μετρήσεων (π.χ. σύνθετη βαθμολογία κινητικής κλίμακας, σύνθετη βαθμολογία γνωστικής κλίμακας) έγινε με τη χρήση του γενικού γραμμικού μοντέλου και συγκεκριμένα με repeated measures ANOVA και τον έλεγχο κατά Greenhouse-Geisser. Ο έλεγχος Kolmogorov-Smirnov χρησιμοποιήθηκε για την εκτίμηση της κανονικότητας ποσοτικών μεταβλητών.

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σε πίνακες ως μέσες τιμές ($\pm$ τυπικές αποκλίσεις) με τα αντίστοιχα ραβδογράμματα και διαγράμματα μέσων τιμών για τη γραφική απεικόνιση των αποτελεσμάτων. Όλοι οι έλεγχοι που πραγματοποιήθηκαν ήταν δίπλευροι και σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

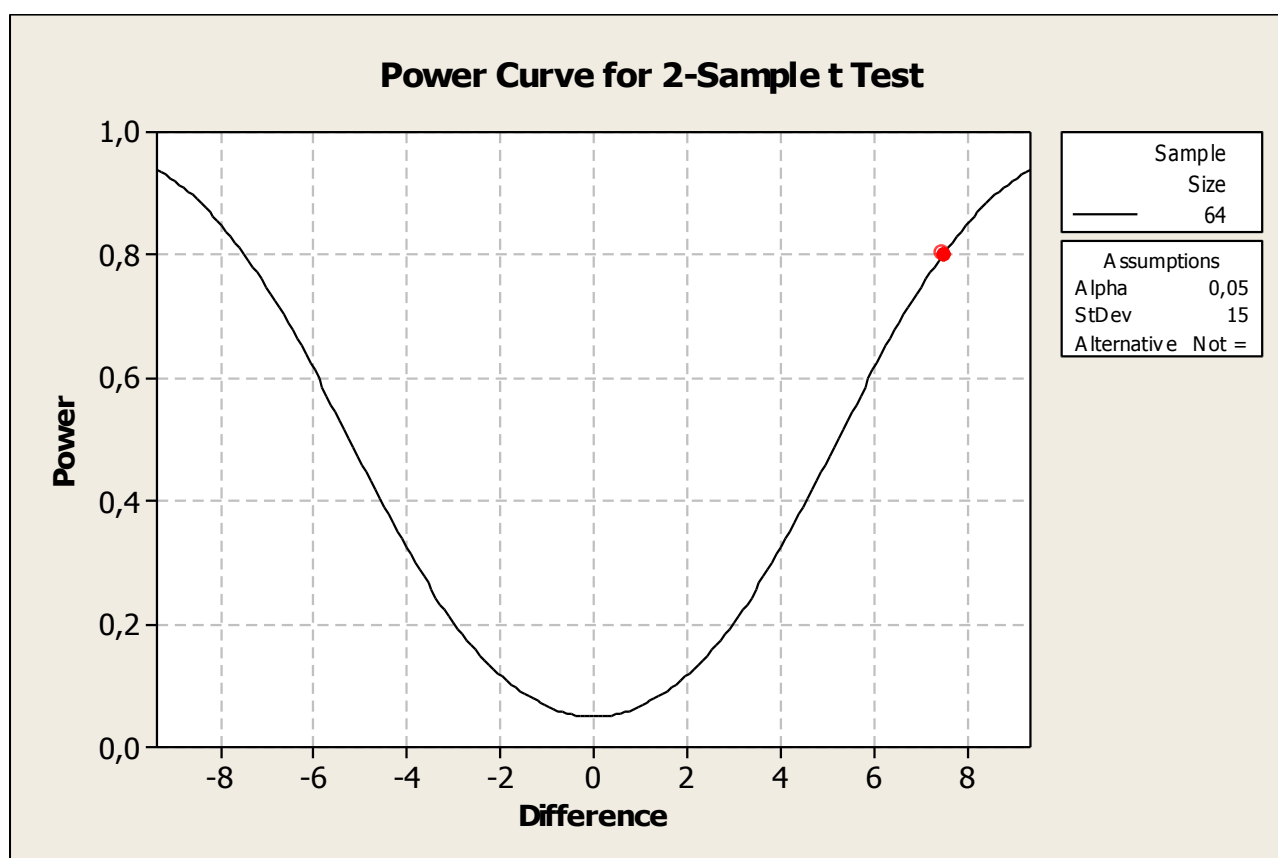
Χρησιμοποιήθηκε μεθοδολογία Intent-to-treat-analysis για την πιο αξιόπιστη αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, δεδομένων των ελλείψεων στη μακροχρόνια παρακολούθηση (follow-up). Η στατιστική επεξεργασία έγινε με το λογισμικό SPSS 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL) και ο υπολογισμός δύναμης (power analysis) για την εκτίμηση του απαιτούμενου μεγέθους δείγματος για τη μελέτη έγινε με τη χρήση του λογισμικού Minitab 15.0 (Minitab Inc., State College, PA).

9 Υπολογισμός Δύναμης Μελέτης (Power calculation)

Ο υπολογισμός του δείγματος της μελέτης έγινε με βάση το γεγονός ότι για την ανίχνευση μίας διαφοράς 0.5 σταθερής απόκλισης, 7.5 δηλαδή βαθμών, στην κλίμακα Bayley III στη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών. Έτσι λοιπόν, με δύναμη 80% και χρησιμοποιώντας το διπλής όψεως τεστ ($\alpha=0.005$), η ανάλυση έδειξε ότι 63 νεογνά χρειάζονται σε κάθε ομάδα. Δεδομένου των απωλειών στη μακροχρόνια παρακολούθηση 73 νεογνά τυχαιοποιήθηκαν στην Ομάδα Παρέμβασης και 74 στην Ομάδα Ελέγχου (Πίνακας 6, Εικόνα 1).

Πίνακας 6 υπολογισμός δύναμης μελέτης

Στόχος Δείγματος			
Διαφορά	Μέγεθος	Δύναμη	Πραγματική Δύναμη
7,5	64	0,8	0,801460



Εικόνα 1: Δύναμη Μελέτης και Υπολογισμός Δείγματος

10. Προγράμμα Ομάδας Παρέμβασης με τη μέθοδο NDT

Ύπτια Θέση

Οπτική παρακολούθηση

Ο στόχος αυτής της δραστηριότητας είναι ο έλεγχος και η διευκόλυνση του παιδιού στην οπτική παρακολούθηση ενός κινούμενου αντικειμένου. Το παιδί ενθαρρύνεται να εντοπίσει το αντικείμενο οριζόντια και κάθετα. Η διευκόλυνση της οπτικής παρακολούθησης προς τα κάτω είναι ιδιαίτερος σημαντική γιατί πολλά βρέφη με εξελισσόμενες καθυστερήσεις δυσκολεύονται να φέρουν το κεφάλι σε συμμετρική κάμψη και συνεπώς δυσκολεύονται με την οπτική σύγκλιση και την κίνηση των ματιών προς τα κάτω.

Επιπλέον στόχοι, αποτελούν η επιμήκυνση των εκτεινόντων της σπονδυλικής στήλης, η συμμετρική ενεργοποίηση των καμπτήρων του αυχένα και του κορμού, η ενεργοποίηση κινήσεων της κεφαλής σε οριζόντιες και κάθετες κατευθύνσεις και η διευκόλυνση στην προσέγγιση αντικειμένου.

Θεραπευτικοί Στόχοι:

- Ενεργοποίηση των οφθαλμικών μυών
- Οπτική παρακολούθηση
- Κατεύθυνση των ματιών προς τα κάτω
- Ενεργοποίηση στροφής κεφαλής με περιστροφή
- Ενεργοποίηση καμπτήρων κεφαλής, αυχένα και κορμού
- Ενεργοποίηση εκτεινόντων και κάμψης κεφαλής
- Επιμήκυνση εκτεινόντων σπονδυλικής στήλης, ιδιαίτερος των αυχενικών
- Έκταση άνω άκρων

Λειτουργικοί Στόχοι:

- Κίνηση των ματιών για ανάπτυξη οπτικών ικανοτήτων
- Ενεργοποίηση κινήσεων κεφαλής για κίνηση προς όλες τις κατευθύνσεις
- Φτάσιμο με τα χέρια σε ύπτια θέση
-

Προσέγγιση αντικειμένου με τα άνω άκρα για αυτοεξερεύνηση και επιμήκυνση των μυών της ωμικής ζώνης

Ο στόχος των τεχνικών αυτής της διευκόλυνσης είναι να επιμηκυνθούν οι μύες της ωμοπλάτης και της ωμικής ζώνης, καθιστώντας το παιδί ικανό να προσεγγίσει με το ένα χέρι το άλλο, κατά μήκος του κορμού και να εξερευνήσει το

σώμα του. Επιπλέον στόχοι, αποτελούν η ενεργητική επιμήκυνση των εκτεινόντων της Σ.Σ., η συμμετρική ενεργοποίηση των καμπτήρων του κορμού και του αυχένα, η ενεργοποίηση της κάμψης της ωμικής ζώνης και του αγκώνα, η εξερεύνηση και η ψηλάφηση με τα χέρια καθώς και η μορφοποίηση της παλάμης.

Θεραπευτικοί Στόχοι:

- Επιμήκυνση εκτεινόντων της σπονδυλικής στήλης
- Συμμετρική ενεργοποίηση των καμπτήρων κορμού, κεφαλής και αυχένα
- Επιμήκυνση απαγωγών ωμοπλάτης
- Επιμήκυνση ανελκτών ωμοπλάτης
- Επιμήκυνση εκτεινόντων βραχιονίου
- Ενεργοποίηση καμπτήρων και οριζόντιων απαγωγών βραχιονίου
- Επιμήκυνση καμπτήρων αγκώνα και πρηνιστή πήχη
- Ενεργοποίηση των εκτεινόντων του αγκώνα και υπτιαστών του πήχη
- Εξερεύνηση του σώματος με το χέρι, ώστε να μειωθεί το αντανάκλαστικό σύλληψης και να αυξηθεί η σύλληψη με διάφορους τρόπους

Λειτουργικοί στόχοι:

- Προσέγγιση με τα χέρια διαφορετικών τμημάτων του σώματος για σωματογνωσία και εξερεύνηση
- Αύξηση του εύρους κίνησης της ωμικής ζώνης και των άνω άκρων σε όλα τα πρότυπα προσέγγισης
-

Απτική και οπτική εξερεύνηση του σώματος με τα χέρια και τα μάτια

Ο στόχος των τεχνικών αυτής της διευκόλυνσης είναι η χρήση του απτικού και οπτικού ερεθίσματος, εξερευνώντας το σώμα και αυξάνοντας τη σωματογνωσία. Επιπρόσθετοι στόχοι, αποτελούν η ενεργητική επιμήκυνση των εκτεινόντων της Σ.Σ., η συμμετρική ενεργοποίηση των καμπτήρων του κορμού και του αυχένα, η ενεργητική προσέγγιση και σύλληψη και η ενεργοποίηση και μετατόπιση του βλέμματος προς τα κάτω.

Θεραπευτικοί στόχοι:

- Επιμήκυνση εκτεινόντων Σ.Σ.
- Ενεργοποίηση των καμπτήρων κορμού, κεφαλής και αυχένα
- Κάμψη του ώμου με έκταση του αγκώνα
- Κάμψη του ισχίου με κάμψη του γόνατος

- Κάμψη ισχίου με έκταση γόνατος
- Εξερεύνηση του σώματος με το χέρι, ώστε να μειωθεί το αντανακλαστικό σύλληψης και να αυξηθεί η ενεργητική σύλληψη με διάφορους τρόπους
- Κατεύθυνση του βλέμματος προς τα κάτω
- Σκόπιμη μετατόπιση βλέμματος

Λειτουργικοί στόχοι:

- Προσέγγιση με τα χέρια και το βλέμμα διαφορετικών τμημάτων του σώματος για σωματογνωσία και εξερεύνηση.
- Κατάκτηση της ύπτιας θέσης
- Κινήσεις των ματιών για ανάπτυξη των οπτικών δεξιοτήτων
-

Από ύπτια σε καθιστή θέση

Ο στόχος αυτής της διευκόλυνσης είναι να έρθει το παιδί σε καθιστή θέση, ώστε να μάθει να κάθεται ανεξάρτητα.

Θεραπευτικοί στόχοι :

- Περιστροφή του κορμού και της λεκάνης πάνω από το ισχίο
- Φόρτιση άνω άκρου
- Πλάγια ανόρθωση της κεφαλής
- Ενεργοποίηση των πλαγίων κοιλιακών μυών

Λειτουργικοί στόχοι:

- Ανεξάρτητη μετακίνηση από την ύπτια στη καθιστή θέση
- Ενδυνάμωση του άνω άκρου, ώστε να αποτραπεί η πτώση από την καθιστή θέση
-

Συμμετρικό ρολάρισμα

Οι στόχοι αυτής της διευκόλυνσης είναι η προσέγγιση των ποδιών με τα χέρια, η συμμετρική κάμψη του κορμού και το συμμετρικό ρολάρισμα από την ύπτια θέση. Επιπλέον στόχοι περιλαμβάνουν επιμήκυνση εκτεινόντων Σ.Σ, εκτεινόντων του ισχίου και των καμπτήρων του γόνατος, ενεργοποίηση των καμπτήρων του αυχένα, του κορμού και του ώμου και ενεργοποίηση του βλέμματος προς τα πόδια και τα χέρια.

Θεραπευτικοί στόχοι:

- Επιμήκυνση εκτεινόντων Σ.Σ

- Ενεργοποίηση των καμπτήρων του κορμού και του αυχένα
- Κάμψη ισχίου με έκταση γόνατος
- Κάμψη του ώμου με ενεργητικό προσέγγιση
- Αισθητηριακή ανατροφοδότηση (απτική, αιθουσαία, ιδιοδεκτική και οπτική) της πλάγιας θέσης για διευκόλυνση της πλάγιας αντίδρασης ανόρθωσης

Λειτουργικοί στόχοι :

- Προσέγγιση των ποδιών με τα χέρια για σωματική εξερεύνηση
- Κατεύθυνση βλέμματος προς τα κάτω για εξερεύνηση του σώματος
- Ανεξάρτητη μετακίνηση από την ύπτια στην πλάγια θέση
-

Συμμετρικό ρολάρισμα με τα χέρια στα γόνατα : 4 μηνών

Αυτή η διευκόλυνση μιμείται το ρολάρισμα των 4 μηνών από την ύπτια στην πλάγια θέση (με τα χέρια στα γόνατα).

Οι στόχοι αυτής της διευκόλυνσης είναι η συμμετρική κάμψη από την ύπτια θέση και το ρολάρισμα από τη μια πλευρά στην άλλη. Επιπλέον στόχοι περιλαμβάνουν επιμήκυνση των εκτεινόντων της Σ.Σ., ενεργοποίηση των καμπτήρων του αυχένα, του κορμού και του ώμου και ενεργοποίηση του βλέμματος προς τα κάτω.

Θεραπευτικοί στόχοι:

- Επιμήκυνση εκτεινόντων Σ.Σ
- Ενεργητική κάμψη του αυχένα και του κορμού
- Κάμψη ισχίου και γόνατος
- Κάμψη του ώμου με ενεργητική προσέγγιση
- Ενεργοποίηση του βλέμματος προς τα κάτω
- Αισθητηριακή ανατροφοδότηση πλάγιας θέσης για διευκόλυνση της πλάγιας αντίδρασης ανόρθωσης

Λειτουργικοί στόχοι :

- Προσέγγιση των γονάτων για εξερεύνηση του σώματος
- Κατεύθυνση του βλέμματος προς τα κάτω για σωματική εξερεύνηση
- Ανεξάρτητη μετακίνηση από την ύπτια στην πλάγια θέση
- Προσαρμογή και υιοθέτηση των αισθητηριακών συστημάτων (οπτικά, αίθουσα, απτικά, ιδιοδεκτικά, κιναισθητικά και ακουστικά) στις αλλαγές της ανατροφοδότησης
-

Ασύμμετρο ρολάρισμα από την πλάγια στην πρηνή θέση: 6 μηνών

Αυτή η διευκόλυνση είναι μίμηση της κίνησης από ύπτια σε πλάγια θέση και στη συνέχεια σε πρηνή, με επιστροφή στην αρχική θέση. Η διευκόλυνση αυτή είναι συνέχεια της προηγούμενης: συμμετρικό ρολάρισμα στους 4 μήνες.

Στόχος αυτής της δραστηριότητας είναι να μάθει το παιδί να ρολάρει από την ύπτια στην πρηνή θέση. Επιπλέον στόχοι περιλαμβάνουν έναρξη κίνησης με αντιβαρική κάμψη, ολοκλήρωση της κίνησης με αντιβαρική έκταση και μετάβαση μεταξύ κάμψης και έκτασης στην πλάγια θέση με αντιβαρική πλάγια κάμψη.

Θεραπευτικοί στόχοι :

- Ενεργοποίηση των καμπτήρων του αυχένα και του κορμού
- Επιμήκυνση της πλευράς που φέρει το βάρος
- Η κάμψη του ισχίου και του γόνατος ακολουθείται από την έκταση του ισχίου και του γόνατος
- Διαχωρισμός των κάτω άκρων
- Ωμοπλατιοβραχιόνια κινητοποίηση
- Φόρτιση στα αντιβράχια
- Ενεργοποίηση των εκτεινόντων του αυχένα, του κορμού και του ισχίου
- Αισθητηριακή ανατροφοδότηση της μετάβασης από την ύπτια στην πρηνή θέση

Λειτουργικοί στόχοι:

- Ανεξάρτητο ρολάρισμα από την ύπτια στην πρηνή θέση
- Ανεξάρτητο ρολάρισμα από την πρηνή στην ύπτια θέση
-

Πρηνής θέση στην αγκαλιά

Ο στόχος αυτής της διευκόλυνσης είναι να βοηθήσει το παιδί να ανεχτεί και να προσαρμοστεί στην πρηνή θέση. Επιπλέον στόχοι περιλαμβάνουν την επιμήκυνση του ορθού κοιλιακού, των καμπτήρων του ισχίου και των ωμοβραχιόνιων μυών, ενεργοποίηση των εκτεινόντων του αυχένα, του κορμού και του ισχίου, ανύψωση της κεφαλής και αισθητηριακών ερεθισμάτων μέσω του οπτικού, του ακουστικού, του ιδιοδεκτικού και του αιθουσαίου συστήματος.

Η πρηνής είναι λειτουργική θέση. Από την πρηνή, το παιδί μαθαίνει να μετατοπίζει το βάρος του, να διαχωρίζει τα άνω από τα κάτω άκρα, να έρχεται σε τετραποδική θέση, να μπουσουλάει και να ορθοστατεί.

Τα παιδιά με αναπτυξιακή καθυστέρηση δεν επιλέγουν την πρηνή θέση διότι είναι δύσκολο να κινηθούν ενάντια στη βαρύτητα. Αδυνατούν να σηκώσουν το κεφάλι τους από την πρηνή ή να μετατοπίσουν το βάρος τους στα άνω άκρα. Αδυνατούν να μετατοπίσουν το βάρος τους γιατί ότι χάνουν την ισορροπία τους και αποφεύγουν τα ποικίλα αισθητηριακά ερεθίσματα που εμπλέκονται στις μετατοπίσεις βάρους.

Θεραπευτικοί στόχοι:

- Επιμήκυνση του ορθού κοιλιακού
- Επιμήκυνση των καμπτηρών του ισχίου
- Επιμήκυνση των μυών μεταξύ της ωμοπλάτης και του βραχιονίου οστού, τρικέφαλου, πλατύ ραχιαίου
- Έκταση του κορμού, του αυχένα και του ισχίου
- Ανύψωση της κεφαλής
- Αισθητηριακός ερεθισμός μέσω του οπτικού, απτικού, ιδιοδεκτικού και του αιθουσαίου συστήματος

Λειτουργικοί στόχοι:

- Προετοιμασία για όλες τις δραστηριότητες στην πρηνή θέση
- Ικανότητα να προσαρμοστεί και να απαντήσει στα διάφορα αισθητηριακά ερεθίσματα

Μετάβαση από την πρηνή θέση στο πλάι πάνω στην αγκαλιά: Απτική και οπτική εξερεύνηση του σώματος

Η διευκόλυνση αυτή καθιστά ικανό το παιδί να χρησιμοποιεί την οπτική και απτική ανατροφοδότηση στη σωματική εξερεύνηση, αυξάνοντας τη σωματογνωσία. Επιπλέον στόχοι αυτής της διευκόλυνσης περιλαμβάνουν ενεργητική προσέγγιση και σύλληψη, ενεργοποίηση του βλέμματος προς τα κάτω, αύξηση της αντοχής στην πλάγια θέση, επιμήκυνση των μυών της πλευράς που φορτίζει, ενεργοποίηση των μυών της πλευράς που δε φορτίζει σε πλάγια κάμψη (πλάγια ανόρθωση κεφαλής και κορμού) και κίνηση των κάτω ακρών.

Θεραπευτικοί στόχοι:

- Πλάγιες μετατοπίσεις βάρους με πλάγια ανόρθωση της κεφαλής και του κορμού
- Επιμήκυνση των μυών του κορμού και του ισχίου στην πλευρά που φορτίζει

- Διαχωρισμός των κάτω ακρών
- Κινητοποίηση των κάτω ακρών
- Προσέγγιση με τα άνω άκρα
- Οπτική και απτική εξερεύνηση χεριών-ποδιών για την ανάπτυξη σωματογνωσίας
- Απτικό και ιδιοδεκτικό ερέθισμα στο κάτω άκρο που φορτίζει

Λειτουργικοί στόχοι:

- Αύξηση σωματογνωσίας
- Κατευθυνόμενη χρήση των ματιών
- Απτική εξερεύνηση με τα χεριά
- Αύξηση της χρήσης των χεριών
- Οπτική επαφή με τα όλα τα μέρη του σώματος
- Προετοιμασία για προσέγγιση και στην πλάγια θέση

Έκταση στην πρηνή: πρόσθια μετατόπιση βάρους του κορμού και έκταση του ισχίου και πρόσθια προστατευτική αντίδραση

Η διευκόλυνση αυτή αυξάνει το εύρος και τον έλεγχο της έκτασης του κορμού και του ισχίου, την ικανότητα του παιδιού να χρησιμοποιεί τα άνω άκρα στην πρηνή θέση, τη μετατόπιση του βάρους στα άνω άκρα και τις πρόσθιες προστατευτικές αντιδράσεις. Αυξάνει την ικανότητα του παιδιού να εκτείνει το ισχίο και το γόνατο για ορθοστάτηση και βάδιση.

Θεραπευτικοί στόχοι:

- Έκταση κεφαλής και κορμού
- Συμμετρική έκταση του ισχίου και του γόνατος
- Πρόσθια προστατευτική έκταση των άνω ακρών
- Μετατόπιση βάρους στα άνω άκρα
- Αιθουσαία και ιδιοδεκτικά ερεθίσματα.

Λειτουργικοί στόχοι:

- Προετοιμασία έκταση στάσης.
- Πρόσθια προστατευτική έκταση των άνω ακρών
- Φόρτιση άνω άκρων, ώστε να αυξηθεί η κεντρική σταθερότητα (που χρησιμοποιείται στις κινήσεις μετάβασης
-

Πλάγια αντίδραση ανόρθωσης και πλάγια προστατευτική έκταση

Οι στόχοι αυτής της διευκόλυνσης είναι να αυξηθεί η πλάγια αντίδραση ανόρθωσης της κεφαλής και του κορμού και η πλάγια προστατευτική έκταση των άνω και κάτω άκρων.

Θεραπευτικοί στόχοι:

- Πλάγια ανόρθωση της κεφαλής και του κορμού
- Επιμήκυνση της πλευράς που φορτίζει
- Απαγωγή και προστατευτική έκταση των ελεύθερων ακρών.

Λειτουργικοί στόχοι :

- Ερεθισμός του αιθουσαίου και οπτικού συστήματος ώστε να απαντούν με πλάγια ανόρθωση κατά την πλάγια μετατόπιση βάρους
- Πλάγια προστατευτική έκταση των ακρών.
-

Μετάβαση από την πρηνή θέση στην καθιστή

Ο στόχος αυτής της διευκόλυνσης είναι να μάθει το παιδί τη μεταφορά από την πρηνή στην καθιστή θέση. Επιπλέον στόχοι αυτής της δραστηριότητας αποτελούν αισθητηριακά ερεθίσματα με προσαρμογή στις αλλαγές του περιβάλλοντος, καθώς το παιδί κινείται γύρω από τον άξονα του σώματος του, κινητικότητα της Σ.Σ. , διευκόλυνση της πλάγια αντίδρασης ανόρθωσης με ενεργοποίηση των μυών που κάμπτουν πλάγια το κεφάλι και τον κορμό, φόρτιση άνω ακρών και διαχωρισμό κάτω ακρών.

Θεραπευτικοί στόχοι:

- Μετακίνηση γύρω από τον άξονα του σώματος
- Στροφή κορμού
- Φόρτιση άνω άκρων και μετατόπιση βάρους
- Κινητικότητα λεκάνης-μηριαίου (άρθρωση ισχίου)
- Σωματοαισθητηριακό ερέθισμα στη βάση στήριξης για προετοιμασία των προστατευτικών αντιδράσεων στην καθιστή θέση

Λειτουργικοί στόχοι:

- Ανεξάρτητη μεταβαση από την πρηνή θέση στην καθιστή
- Ανεξάρτητη μεταβαση από την καθιστή θέση στην πρηνή
- Προετοιμασία πλάγιων προστατευτικών αντιδράσεων στην καθιστή θέση
-

Μετάβαση από την πρηνή στην θέση έκτασης του δρομέα

Στόχος αυτής της διευκόλυνσης είναι να ενεργοποιήσει την ωμική ζώνη και τους μύες του κορμού για έκταση του βραχίονα που φορτίζει με έκταση του αγκώνα και έκταση του κορμού, να διαχωρίσει τα κάτω άκρα και να αυξήσει την κινητικότητα.

Θεραπευτικοί στόχοι:

- Ανύψωση και ανόρθωση της κεφαλής σε οβελιαίο επίπεδο
- Μεταφορά βάρους στα άνω άκρα και στον εκτεταμένο βραχίονα
- Επιμήκυνση των μυών του κορμού από την πλευρά που φέρει το βάρος
- Πλάγια κάμψη της Σ.Σ. και πλάγια ανόρθωση της κεφαλής, του κορμού και της λεκάνης στην πλευρά που δε φέρει το βάρος
- Διαχωρισμό των κάτω ακρών συμπεριλαμβάνοντας αύξηση του εύρους κίνησης των ισχίων και των γονάτων (επιμήκυνση των καμπηρών του ισχίου και του γόνατος του εκτεταμένου ποδιού, επιμήκυνση των εκτεινόντων του ισχίου και του γόνατος του ποδιού που βρίσκεται σε κάμψη και επιμήκυνση των απαγωγών και προσαγωγών των ισχίων)
- Ο διαχωρισμός των κάτω ακρών αποτρέπει την κίνηση της λεκάνης στο οβελιαίο επίπεδο εμποδίζοντας την να κινείται σε πρόσθια και οπίσθια κλίση. Συνεπώς, η κίνηση γύρω από τη λεκάνη και τη σπονδυλική στήλη συμβαίνει σε πρόσθιο και εγκάρσιο επίπεδο.

Λειτουργικοί στόχοι:

- Η πλάγια ανόρθωση της κεφαλής και του κορμού, βασικές ορθοστατικές αντιδράσεις και δράσεις ώστε να διατηρηθεί ο ορθοστατικός έλεγχος η ισορροπία
- Διαχωρισμός των κάτω ακρών, βασικός σε όλες τις μεταφορές όπως: μπουσούλησα, σκαρφάλωμα και βάδιση
- Μετάβαση από την πρηνή στη τετραποδική θέση

Πρηνή σε ρολό

Μετάβαση από καθιστή σε πρηνή θέση πάνω σε ρολό: συμμετρική έκταση ισχίων.

Στόχος αυτής της διευκόλυνσης είναι η μετάβαση από την καθιστή στην πρηνή θέση πάνω στο υποστήριγμα. Επιπρόσθετοι στόχοι περιλαμβάνουν κάμψη του ώμου, στροφή κορμού και στροφή γύρω από τον άξονα του σώματος.

Θεραπευτικοί στόχοι

- Στροφή κορμού με συμμετρική κάμψη ώμου
- Έκταση ισχίων με ενεργοποίηση των μεγάλων γλουτιαίων
- Συμμετρική έκταση κορμού
- Φόρτιση άνω άκρου και μετατόπιση βάρους για αύξηση της ιδιοδεκτικότητας και σταθερότητας
- Ενεργοποίηση κάμψης ώμου με έκταση αγκώνα, καρπού και δακτύλων
- Επιμήκυνση καμπτήρων καρπού και δακτύλων

Λειτουργικοί στόχοι

- Αύξηση του έλεγχου του κορμού και των εκτεινόντων του ισχίου που χρησιμοποιούνται στην όρθια στάση
- Πρόσθια προστατευτική έκταση
- Προετοιμασία φόρτισης στα εκτεταμένα άκρα για σύρσιμο και σκαρφάλωμα
- Επιμήκυνση των καμπτήρων του καρπού και των δακτύλων για βελτίωση της χρήσης των χεριών
- Διαχωρισμός παλάμης-δακτύλων όταν φορτίζει η παλάμη των χεριών και τα δάχτυλα είναι ελεύθερα να εκτελέσουν κάμψη/έκταση
-

Αναρρίχηση: Τετραποδική

Σκοπός αυτής της διευκόλυνσης είναι να ενσωματώσει τις τεχνικές τετραποδικής θέσης σε δραστηριότητες αναρρίχησης. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιαδήποτε επιφάνεια αναρρίχησης. Η αναρρίχηση σε υποστήριγμα είναι προτιμότερο από το σύρσιμο στο πάτωμα διότι επιτυγχάνεται ο έλεγχος διαχωρισμού των κάτω άκρων.

Θεραπευτικοί στόχοι

- Φόρτιση και μετατόπιση βάρους στα άνω άκρα
- Δυναμική σταθερότητα των μυών της ωμικής ζώνης
- Διαχωρισμός κάτω άκρων
- Εναλασσύμενες κινήσεις των άκρων με αντίθετη στροφή του κορμού
- Εναλλαγή επιμήκυνσης / ενεργοποίησης των μυών των κάτω άκρων

- Μειομετρικός έλεγχος των απαγωγών και εκτεινόντων του ισχίου κατά τη φόρτιση
- Πλειομετρικός έλεγχος των απαγωγών του ισχίου κατά τη φόρτιση
- Πλειομετρική σύσπαση των καμπτήρων, απαγωγών, και των έξω στροφών του ισχίου κατά την πρόσθια κίνηση
- Επιμήκυνση των καμπτήρων του ισχίου στο εκτεταμένο κάτω άκρο
- Επιμήκυνση των τετρακεφάλων στο κεκαμμένο κάτω άκρο
- Πλάγια κάμψη του κορμού κατά την διάρκεια της μετάβασης στην καθιστή θέση
- Στροφή της πυέλου
- Έλεγχος του κορμού και της πυέλου για τη διατήρηση της καθιστής θέσης

Λειτουργικοί στόχοι

- Ανεξαρτησία στην αναρρίχηση και στο σύρσιμο
- Γνωστική ενίσχυση προκειμένου να ανακαλύψει και να επιδράσει με το περιβάλλον
- Λειτουργική ικανότητα να επιδρά στο περιβάλλον με στόχο
- Αντίληψη του χώρου

Μετακίνηση στο πάτωμα

Πρηνής θέση με διαχωρισμό των κάτω άκρων

Ο στόχος αυτής της διευκόλυνσης είναι η μετάβαση από την πρηνή. Επιπρόσθετοι στόχοι περιλαμβάνουν την κινητικότητα και τον έλεγχο του διαχωρισμού των κάτω άκρων, μεταφορά βάρους στα άνω άκρα, επιμήκυνση των ισchioκνημιαίων, των καμπτήρων των δακτύλων, τετρακεφάλων, καμπτήρων του ισχίου και ενεργοποίηση των εκτεινόντων του ισχίου και του κορμού.

Θεραπευτικοί στόχοι

- Επιμήκυνση της πλευράς που φορτίζει
- Διαχωρισμός κάτω άκρων
- Φόρτιση στο επίπεδο πέλμα
- Επιμήκυνση των καμπτήρων των δακτύλων, γαστροκνήμιου, και υποκνημίδιου και ισchioκνημιαίων μυών
- Προετοιμασία της ώθησης στη βάδιση
- Ενεργοποίηση όλων των μυών του κορμού

- Ενεργοποίηση των εκτεινόντων του ισχίου και των τετρακεφάλων
- Έκταση του κορμού σε σταθερή λεκάνη

Λειτουργικοί στόχοι

- Μετάβαση από πρηνή σε θέση αρκουδίσματος
- Μετάβαση από τη θέση αρκουδίσματος σε ημιγονάτισμα
-

Μακρύ κάθισμα 5 μηνών

Οι στόχοι αυτής της διευκόλυνσης είναι να αυξήσουν την κινητικότητα του κορμού και των κάτω άκρων καθώς και το διαχωρισμό των κάτω άκρων. Η τεχνική επίσης προετοιμάζει το πέλμα και το πόδι για μπουσούλημα και μεταφορές βάρους για να κατακτήσει την όρθια θέση.

Θεραπευτικοί στόχοι

- Αξιοσημείωτος διαχωρισμός κάτω άκρων
- Επιμήκυνση των μυών του κορμού και του ισχίου στην αρχική πλευρά φόρτισης
- Μεταφορά βάρους στο ένα πόδι
- Επιμήκυνση αχίλλειου τένοντα και ενεργοποίηση των ραχιαίων καμπτήρων
- Διαβαθμισμένος έλεγχος των τετρακεφάλων
- Έκταση ισχίου και γόνατος στην ίδια ευθεία με τον κορμό
- Μεταφορά και μετατόπιση βάρους στα άνω άκρα

Λειτουργικοί στόχοι

- Μετάβαση από την καθιστή σε όρθια
- Προετοιμασία της ποδοκνημικής και του πέλματος για βάδιση

Πρόσθια προσέγγιση με τα άνω άκρα στην καθιστή θέση

Οι στόχοι αυτής της διευκόλυνσης περιλαμβάνουν έλεγχο του κορμού και της ισορροπίας στο κάθισμα και στην προσέγγιση και έκταση του κορμού το ισχίο και τον ώμο σε κάμψη.

Θεραπευτικοί στόχοι:

- Έκταση του κορμού με κάμψη του ισχίου και του γόνατος
- Κάμψη του ώμου
- Έκταση του αγκώνα και του καρπού
- Μεταφορά βάρους στα άνω άκρα και ώθηση

- Ιδιοδεκτικότητα στα άνω άκρα

Λειτουργικοί στόχοι:

- Προετοιμασία για ανεξάρτητη καθιστή θέση
- Προετοιμασία για προσέγγιση με τα άνω άκρα
- Προετοιμασία μεταφοράς βάρους στα άνω άκρα, απαραίτητη στη μετακίνηση
- Προετοιμασία πρόσθιας προστατευτικής έκτασης

Διαγώνιες μεταφορές βάρους: Περιστροφή με έκταση, έχοντας πλάτη στο θεραπευτή

Η διευκόλυνση αυτή αυξάνει την κινητικότητα της Σ.Σ., της λεκάνης, του ισχίου και των κάτω ακρών, και την ενεργητική στροφή κεφαλής. Επίσης, αυξάνει την εμπειρία και ανεκτικότητα στις διαγώνιες μεταφορές βάρους στον κορμό, στη λεκάνη και στα κάτω άκρα.

Θεραπευτικοί στόχοι:

- Διαδοχική στροφή της Σ.Σ. με έκταση
- Κινητοποίηση της άρθρωσης του ισχίου
- Διαχωρισμός των κάτω ακρών
- Επιμήκυνση των προσαγωγών του ισχίου
- Μετατόπιση βάρους προς την πλευρά που στρέφεται το πρόσωπο

Λειτουργικοί στόχοι:

- Αύξηση της στροφής της Σ.Σ. για βελτίωση της αναπνοής
- Αύξηση της στροφής της Σ.Σ. για βελτίωση όλων των προτύπων της προσέγγισης
- Αύξηση της κινητικότητας της Σ.Σ. για όλες τις μεταβάσεις
- Αύξηση της κινητικότητας της κατ' ισχίον άρθρωσης σε όλες τις μεταβάσεις

Στροφή στην όρθια θέση με έκταση: κοιτώντας τον θεραπευτή.

Ο στόχος αυτής της διευκόλυνσης είναι να διδάξει στο παιδί τη μονοποδική έγερση από την καθιστή. Επιπρόσθετος στόχος είναι η αλληλουχία και η αύξηση της κινητικότητας στον κορμό, στη λεκάνη, στα ισχία και στα κάτω άκρα. Επίσης, η βελτίωση του διαχωρισμού των κάτω άκρων, η βελτίωση του ελέγχου του κορμού και των κάτω άκρων στη μονοποδική στάση είναι σημαντικά στοιχεία. Η μονοποδική

στήριξη με διαχωρισμό των κάτω άκρων βοηθά στην προετοιμασία των πελμάτων για προς τα εμπρός βάδιση.

Θεραπευτικοί στόχοι:

- Διαδοχική στροφή της Σ.Σ. και της λεκάνης
- Στροφή της Σ.Σ. με έκταση.
- Κινητικότητα των ισχίων μεταξύ λεκάνης και μηρών.
- Διαχωρισμός των κάτω άκρων.
- Ενεργητική έκταση του ισχίου και του γόνατος
- Επιμήκυνση των προσαγωγών των ισχίων
- Επιμήκυνση των οπίσθιων μηριαίων
- Επιμήκυνση των καμπτήρων των δακτύλων, γαστροκνήμιου και υποκνημίδιου

Λειτουργικοί στόχοι:

- Προετοιμασία για ανεξάρτητη έγερση στην όρθια από την καθιστή
- Διαχωρισμός των κάτω άκρων προετοιμάζοντας την βάδιση
- Προετοιμασία για μεταφορά του βάρους στο πέλμα κατά την διάρκεια της στάσης κατά τον κύκλο βάδισης.
-

Στροφή στην όρθια θέση σε ένα τραπέζι.

Ο στόχος αυτής της διευκόλυνσης είναι να σηκωθεί το παιδί στην όρθια στάση με μονοποδική στήριξη.

Επιπρόσθετα παρέχεται η δυνατότητα διαδοχής και αύξησης της κινητικότητας του κορμού, των μηρών, της λεκάνης, των ισχίων και των κάτω άκρων. Βελτιώνεται ο διαχωρισμός των κάτω άκρων, ο έλεγχος του κορμού και των κάτω άκρων κατά την έγερση στην όρθια. Επίσης, βελτιώνεται η σύλληψη και η μεταφορά βάρους. Η μονοποδική στήριξη προετοιμάζει τη βάδιση.

Θεραπευτικοί στόχοι

- Διαδοχική στροφή της Σ.Σ. και της λεκάνης
- Στροφή της Σ.Σ. με έκταση
- Κινητικότητα της άρθρωσης των ισχίων (λεκάνη - Μηριαίο)
- Διαχωρισμός των κάτω άκρων.
- Ενεργητική έκταση των ισχίων και του γόνατος
- Επιμήκυνση των προσαγωγών
- Επιμήκυνση των οπίσθιων μηριαίων

- Επιμήκυνση των καμπτήρων των δακτύλων – γαστροκνημίου –υποκνημίδιου μυός

Λειτουργικοί στόχοι:

- Προετοιμασία για ανεξάρτητη έγερση από την καθιστή θέση
- Διαχωρισμός των κάτω άκρων για προετοιμασία της βάδισης
- Προετοιμασία μεταξύ της μέσης φάσης και προώθησης του κύκλου βάδισης
- Προετοιμασία για μεταφορά βάρους μεταξύ της αιώρησης και της μέσης φάσης στήριξης
- Προετοιμασία για μετατόπιση βάρους στα πέλματα κατά τις στηρικτικές φάσεις βάδισης
-

Στροφή στο ημιγονάτισμα.

Ο στόχος αυτής της διευκόλυνσης είναι να βελτιωθεί η κινητικότητα του κορμού, των ισχίων και των κάτω άκρων και ο έλεγχος στο ημιγονάτισμα, βελτιώνοντας την ισορροπία στη θέση αυτή. Ο στόχος της μονοποδικής στήριξης είναι να κινηθεί το μωρό ανεξάρτητα μέσα και έξω από το ημιγονάτισμα.

Θεραπευτικοί Στόχοι:

- Στροφή του κορμού και της λεκάνης πάνω στο μηρό
- Διαχωρισμός των κάτω άκρων
- Κινητικότητα της άρθρωσης του ισχίου και στα τρία επίπεδα
- Έκταση ισχίου. Στροφή σε ουδέτερη θέση και προσαγωγή στο άκρο που βρίσκεται πίσω
- Επιμήκυνση καμπτήρων, έξω στροφών και απαγωγών του ισχίου
- Επιμήκυνση των εκτεινόντων του γόνατος στο άκρο που βρίσκεται πίσω
- Κάμψη ισχίων. Έξω στροφή σε ουδέτερη θέση, και απαγωγή σε ουδέτερη θέση στο κάτω άκρο που βρίσκεται μπροστά
- Επιμήκυνση των εκτεινόντων του γόνατος στο πόδι που βρίσκεται μπροστά
- Επιμήκυνση των μυών της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής στο πόδι που βρίσκεται και πελματιαίας κάμψης στο πρόσθιο

Λειτουργικοί στόχοι

- Κινητικότητα των κάτω άκρων, προετοιμασία για τη μετατόπιση από την καθιστή στο ημιγονάτισμα και από το γονάτισμα στο ημιγονάτισμα

- Κινητικότητα του κορμού και της λεκάνης πάνω στα κάτω άκρα, προετοιμάζοντας τη μετατόπιση σε υψηλότερο επίπεδο.

-

Καθιστή στη μπάλα

Ευθυγράμμιση κορμού, λεκάνης, ισχίων και αισθητηριακή προετοιμασία.

Η διευκόλυνση αυτή εξασφαλίζει ευθυγράμμιση μεταξύ κορμού - λεκάνης - ισχίων στην καθιστή θέση και ενεργοποίηση των αισθητηριακών ερεθισμάτων μέσω της κίνησης της μπάλας.

Θεραπευτικοί στόχοι

- Φυσιολογική ευθυγράμμιση της λεκάνης σε σχέση με το μηρό
- Φυσιολογική ευθυγράμμιση της Σ.Σ. και της κεφαλής στη λεκάνη
- Αιθουσαίο ερέθισμα.
- Ιδιοδεκτικό ερέθισμα.

Λειτουργικοί στόχοι

- Η ικανότητα της εγρήγορσης
- Ηρεμία
- Ενθάρρυνση
- Βελτίωση του αιθουσαίου ερεθίσματος
- Βελτίωση του ιδιοδεκτικού ερεθίσματος για στατικό έλεγχο

Διαγώνια μεταφορά βάρους: Στροφή με έκταση

Ο στόχος αυτών των διευκολύνσεων είναι η βελτίωση κίνησης στο εγκάρσιο επίπεδο και η βελτίωση της κινητικότητας της Σ.Σ., της λεκάνης-μηριαίων, της προστατευτικής έκτασης των άνω άκρων και της στήριξης (φόρτισης) στα άνω άκρα.

Θεραπευτικοί στόχοι

- Έκταση της Σ.Σ. με κινητικότητα στο εγκάρσιο επίπεδο
- Δραστηριοποίηση των εκτεινόντων του κορμού
- Αντιδράσεις ισορροπίας έκταση και στροφή
- Φόρτιση των άνω άκρων

Λειτουργικοί στόχοι

- Κινητικότητα στο εγκάρσιο επίπεδο για εξερεύνηση του περιβάλλοντος
- Κινητικότητα του κορμού για μεταφορά από την καθιστή στην τετραποδική ή από την καθιστή στην όρθια
- Έλεγχος της ισορροπίας για κινήσεις μεταφοράς από την καθιστή θέση

- Προστατευτική έκταση των άνω άκρων

Συμμετρική ορθοστάτιση: Μεταφορά βάρους στις πλάγιες επιφάνειες των πελμάτων

Ο στόχος αυτής της διευκόλυνσης είναι η δραστηριοποίηση του μεγάλου γλουτιαίου στην όρθια θέση, καθώς εκτείνονται τα ισχία και μεταφέρουν το βάρος στα πλάγια τοιχώματα του πέλματος.

Θεραπευτικοί στόχοι

- Έκταση ισχίων, γόνατος με ραχιαία έκταση της ποδοκνημικής
- Δραστηριοποίηση του μεγάλου και μέσου γλουτιαίου
- Μετατόπιση βάρους στα πλάγια τοιχώματα του πέλματος

Λειτουργικοί στόχοι

- Έλεγχος των εκτεινόντων του ισχίου σε όλες τις δραστηριότητες στην όρθια θέση
- Έλεγχος του μείζονος γλουτιαίου για μεταφορά βάρους στα πέλματα κατά την βάδιση
-

Διευκόλυνση βάδισης από τα ισχία.

Στόχος αυτής της διευκόλυνσης είναι η ευθυγράμμιση της λεκάνης με τους μηρούς και ο έλεγχος των κινήσεων των κάτω άκρων κατά την διάρκεια της μετακίνησης

Θεραπευτικοί στόχοι

- Πλάγια μεταφορά βάρους του σώματος στο πέλμα
- Δυναμικός έλεγχος της άρθρωσης του ισχίου κατά την πλάγια μεταφορά βάρους στην ορθοστάτιση
- Μετατόπιση του βάρους προς στα πλάγια τοιχώματα του άκρου πόδα
- Σύσπαση του μείζονος και μέσου γλουτιαίου στην όρθια θέση
- Μειομετρικός έλεγχος των απαγωγών του ισχίου στη βάδιση
- Ενεργή κάμψη ισχίων στο άκρο που αιωρείται
- Επιμήκυνση των καμπήρων του ισχίου, των δακτύλων και της ραχιαίας επιφάνειας στο πίσω άκρο
- Διαχωρισμός κάτω άκρων

Λειτουργικοί στόχοι

- Βάδιση προς τα εμπρός

- Ελεγχόμενη μεταφορά βάρους πλάγια στον κορμό και στην λεκάνη κατά την διάρκεια της στήριξης του κάτω άκρου
- Έκταση ισχίων, γόνατος, ποδοκνημικής και δακτύλων που χρησιμοποιείται στην τελική φάση στήριξης της βάρδιας
- Σπρώχνει ένα αντικείμενο καθώς βαδίζει

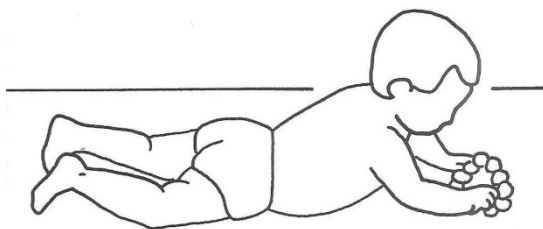
11. Οδηγίες Προγράμματος Ομάδας Ελέγχου

Γενικές οδηγίες για την πρηνή θέση

Η πρηνή είναι μια σημαντική αναπτυξιακή θέση. Το κεφάλι εκτείνεται και στρέφεται. Έτσι, προωθείται η ανάπτυξη ελέγχου. Η στήριξη στους αγκώνες και στις παλάμες αναπτύσσει τους μύες της ωμικής ζώνης, των άνω άκρων και τους ραχιαίους της σπονδυλικής στήλης. Η μεταφορά βάρους στα ισχία αναπτύσσει τους μύες της περιοχής. Η προσπάθεια προσέγγισης αντικειμένου εξασκεί το μεμονωμένο έλεγχο χεριών και ποδιών. Αυτές οι κινητικές δεξιότητες σε συνδυασμό με άλλες που εκπαιδεύονται στην ύπτια και πλάγια θέση, αποτελούν τα θεμέλια για την ανάπτυξη πιο εξειδικευμένων κινητικών δεξιοτήτων.

Για την ανάπτυξη αυτών των δεξιοτήτων στην πρηνή, η αυχενική μοίρα της Σ,Σ. πρέπει να βρίσκεται σε ευθειασμό, τα άνω άκρα μακριά από το σώμα με τους αγκώνες ακριβώς κάτω ή λίγο μπροστά από τους ώμους, ο κορμός να είναι ευθυγραμμισμένος και τα ισχία σε θέση έκτασης με τα κάτω άκρα σε προσαγωγή.

Στα υποτονικά βρέφη συστήνεται αποφυγή της βατραχοειδούς στάσης ενώ στα υπερτονικά αποφυγή κάμψης άνω και κάτω άκρων καθώς και του χιασμού των κάτω άκρων. Η λανθασμένη τοποθέτηση στην πρηνή δυσχεραίνει το συντονισμό των κινήσεων του κορμού, την παρατήρηση του περιβάλλοντος και την ενασχόληση με κάποιο παιχνίδι.



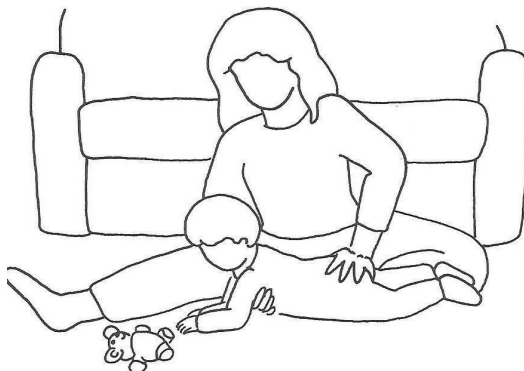
Πρηνή θέση, στήριξη με τα χέρια σας

Προωθείστε:

- Την έκταση της κεφαλής, με το σώμα ευθειασμένο, το πηγούνι σε ελαφρά κάμψη και τον κορμό συμμετρικό
- Τη στήριξη σε αγκώνες ή παλάμες
- Τα άνω άκρα να βρίσκονται μπροστά και οι αγκώνες ακριβώς κάτω ή λίγο μπροστά από τους ώμους
- Τα ισχία σε έκταση, με τα κάτω άκρα παράλληλα

Ενισχύει:

- Τον έλεγχο κεφαλής
- Την ανάπτυξη των μυών των άνω άκρων και της ωμικής ζώνης
- Την ανάπτυξη των ραχιαίων μυών (έκταση σπονδυλικής στήλης)



Πρηνή πάνω στα πόδια

Ενισχύει:

- Τον έλεγχο της κεφαλής
- Την ανάπτυξη των μυών των άνω άκρων και της ωμικής ζώνης
- Την ανάπτυξη των ραχιαίων μυών (έκταση σπονδυλικής στήλης)



Περπάτημα στα χέρια

Προωθήστε:

- Το κεφάλι να βρίσκεται ψηλά, σε ευθειασμό με το σώμα και ο κορμός συμμετρικός
- Τα χέρια να είναι σε έκταση, οι αγκώνες και οι παλάμες κάτω από τους ώμους
- Οι παλάμες να είναι ανοιχτές και τα δάχτυλα μπροστά
- Τα ισχία να είναι σε έκταση, τα άνω άκρα παράλληλα

Ενισχύει:

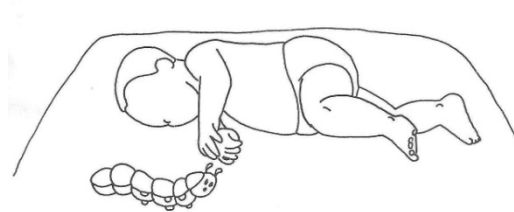
- Τον έλεγχο της κεφαλής
- Την ανάπτυξη των μυών των άνω άκρων και της ωμικής ζώνης

- Την ανάπτυξη των ραχιαίων μυών (έκταση σπονδυλικής στήλης)



Πλάγια τοποθέτηση

Στην πλάγια θέση η βαρύτητα σπρώχνει τα άνω και κάτω άκρα σε μέση θέση. Διευκολύνεται η μετακίνηση του σώματος. Το παιδί μπορεί να βλέπει τα χέρια του, να συντονίζει τις κινήσεις τους καθώς προσπαθεί να φτάσει και να πιάσει ένα παιχνίδι, να τα ενώσει ή να τα φέρει στο στόμα. Επίσης, ενισχύονται οι μεταφορές βάρους και ενεργοποιούνται οι μύες του ρολαρίσματος. Αναπτύσσονται οι θωρακικοί μύες και ενισχύεται η ικανότητα αναπνοής.



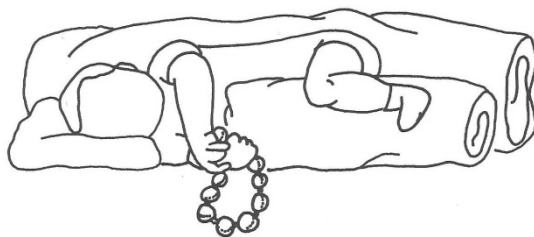
Πλάγια θέση με υποστήριξη

Προωθήστε:

- Το κεφάλι να βρίσκεται σε ευθειασμό με το σώμα, το πηγούνι σε ελαφρά κάμψη
- Ο κορμός να είναι συμμετρικός
- Το επάνω πόδι να είναι σε κάμψη και το κάτω σε έκταση
- Τα άνω άκρα στη μέση γραμμή του σώματος
- Τη συχνή εναλλαγή από το ένα στο άλλο πλάι

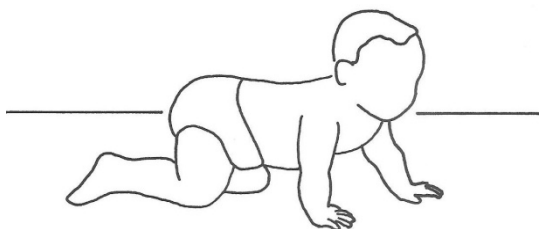
Ενισχύει:

- Την οπτική επαφή του παιδιού με τα χέρια του και τα παιχνίδια
- Τη μείωση τοξοειδούς κίνησης
- Την ανάπτυξη του διαφράγματος



Μπουσούλημα

Το μπουσούλημα αναπτύσσει τον μυϊκό έλεγχο του σώματος και προϋποθέτει κίνηση ενάντια στη βαρύτητα. Με αυτόν τον τρόπο, ενδυναμώνονται οι μύες της ωμικής ζώνης, των άνω άκρων, των ισχίων, των κάτω άκρων και της ράχης. Ενισχύονται οι μεταφορές βάρους και έτσι αναπτύσσεται η ισορροπία. Αναπτύσσεται η αίσθηση της αφής και ενισχύεται η αντοχή.



Τετραποδική πάνω σε μαξιλάρι

Πρωθήστε:

- Το κεφάλι να βρίσκεται ψηλά σε ευθειασμό με τον κορμό
- Ο κορμός και ο θώρακας σε ευθυγράμμιση πάνω από το μαξιλάρι
- Οι αγκώνες ακριβώς κάτω από τους ώμους, τα χέρια μπροστά
- Τα γόνατα κάτω από τα ισχία με τα πόδια παράλληλα

Ενισχύεται:

- Η ανάπτυξη των μυών της ωμικής ζώνης, όταν το παιδί προσπαθεί να ανασηκωθεί
- Η ανάπτυξη των ραχιαίων και κοιλιακών μυών
- Η στήριξη του βάρους σε γονυπετή θέση
- Η ανάπτυξη της ισορροπίας



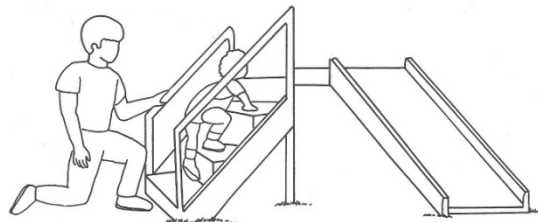
Το παιδί σκαρφαλώνει σε σκαλιά με επιτήρηση

Πρωθήστε:

- Το κεφάλι ευθυγραμμισμένο με τον κορμό
- Τα χέρια σε έκταση, οι αγκώνες και οι παλάμες κάτω και μπροστά από τους ώμους, οι παλάμες ανοιχτές
- Τα γόνατα κάτω από τα ισχία, τα κάτω άκρα παράλληλα

Ενισχύεται:

- Η ανάπτυξη των μυών της ωμικής ζώνης, των άνω και κάτω άκρων όταν το παιδί σηκώνεται για να στηριχτεί
- Η ανάπτυξη των ραχιαίων μυών και των μυών του κορμού
- Η ανάπτυξη ελέγχου της ισορροπίας του κορμού



Καθιστή θέση

Η καθιστή θέση είναι πολύ σημαντική διότι αναπτύσσεται ο έλεγχος της κεφαλής, η ισορροπία ενάντια στη βαρύτητα και ο έλεγχος των μυών των ισχίων. Το αρχικό κάθισμα με πρόσθια στήριξη, ενισχύει την ενδυνάμωση των άνω άκρων. Η θέση αυτή εξασφαλίζει τη μετακίνηση στην τετραποδική και πρηνή. Προάγεται η εκμάθηση νέων πιο εξειδικευμένων δεξιοτήτων αδρής και λεπτής κινητικότητας. Στα υποτονικά παιδιά συστήνεται αποφυγή της απαγωγής των κάτω άκρων λόγω της μεγάλης βάσης στήριξης. Προτιμούν τη θέση W, η οποία δεν επιτρέπει την ανάπτυξη ισοροπιστικών αντιδράσεων.

Καθιστή θέση στην αγκαλιά

Πρωθήστε:

- Το κεφάλι να βρίσκεται προς τα πάνω σε ευθειασμό με τον κορμό, το πηγούνι σε ελαφρά κάμψη
- Ο κορμός σε έκταση
- Οι ώμοι σε κατάσπαση και τα χέρια μπροστά
- Το κάθισμα στα ισχία και όχι στον κόκκυγα

Ενισχύεται:

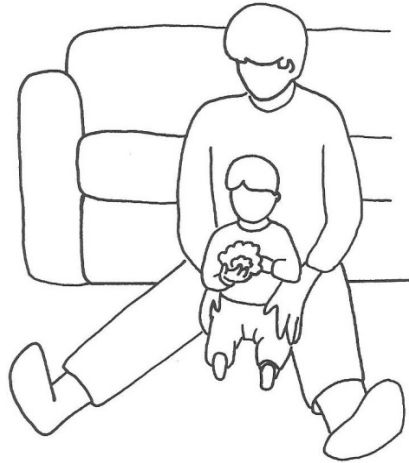
- Η ανάπτυξη ελέγχου κεφαλής
- Η ανάπτυξη ισορροπίας
- Η ενδυνάμωση των μυών του κορμού, της ράχης και των ισχίων
- Η χρήση των άνω άκρων στο παιχνίδι
- Η μείωση της τοξοειδούς κίνησης και της υπερέκτασης του κορμού σε υπερτονικά παιδιά.



Μακρύ κάθισμα με υποστήριξη

Ενισχύεται:

- Η ανάπτυξη ελέγχου της κεφαλής
- Η ανάπτυξη ισορροπίας
- Η ενδυνάμωση των μυών του κορμού, της σπονδυλικής στήλης και της λεκάνης
- Η επιμήκυνση των εκτεινόντων των κάτω άκρων



Πλάγιο κάθισμα

Προωθήστε:

- Το κεφάλι να βρίσκεται σε κατακόρυφη θέση και η αυχενική μοίρα ευθειασμένη
- Ο κορμός σε έκταση με κλίση προς τη μία πλευρά
- Τα γόνατα και τα ισχία να είναι σε κάμψη με τα πόδια μαζί και γυρισμένα προς τη μία πλευρά
- Να στηρίζεται στον ευθειασμένο βραχίονα

Ενισχύεται:

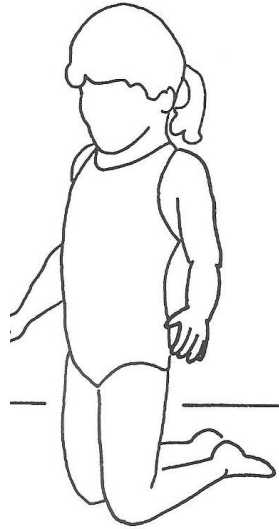
- Η ανάπτυξη των μυών του κορμού και της λεκάνης
- Η ενδυνάμωση των μυών του άνω άκρου
- Η μεταφορά βάρους στη μια πλευρά



Γονυπετής θέση

Στη θέση αυτή αναπτύσσεται ο μυϊκός συντονισμός, η ισορροπία και η ενδυνάμωση του κορμού, της λεκάνης και των κάτω άκρων. Οι καμπήρες των ισχίων

και οι εκτεινόντες των γονάτων συσπώνται σε θέση επιμήκυνσης. Η θέση είναι κατάλληλη για τα υπερτονικά παιδιά. Συστήνεται αποφυγή της έντονης κάμψης των ισχίων και της οσφυϊκής λόρδωσης.



Γονυπετής θέση με υποστήριξη

Προωθήστε:

- Το κεφάλι και ο κορμός να είναι ευθειασμένα
- Τα ισχία να είναι σε έκταση και οι κνήμες παράλληλες
- Οι ώμοι να είναι επάνω από τα ισχία και τα ισχία επάνω από τα γόνατα σε ευθεία
- Τα χέρια να βρίσκονται μπροστά

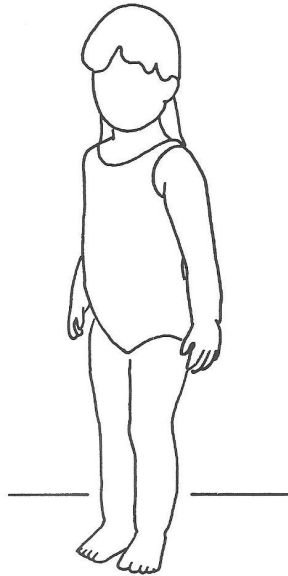
Ενισχύεται:

- Η ανάπτυξη των μυών των κάτω άκρων, των ισχίων και του κορμού
- Η ανάπτυξη ελέγχου ισορροπίας του κορμού και των κάτω άκρων
- Η επιμήκυνση των καμπτήρων των ισχίων και των εκτεινόντων των γονάτων



Όρθια θέση

Στην όρθια θέση αναπτύσσονται σημαντικές κινητικές δεξιότητες και ενισχύονται οι μύες των ισχίων, των κάτω άκρων και του κορμού. Αναπτύσσεται ο μυϊκός έλεγχος που απαιτείται για τη διατήρηση της ισορροπίας. Συστήνεται αποφυγή ορθοστάτησης σε μεγάλη βάση στήριξης με τα ισχία σε κάμψη και τα γόνατα μπλοκαρισμένα.



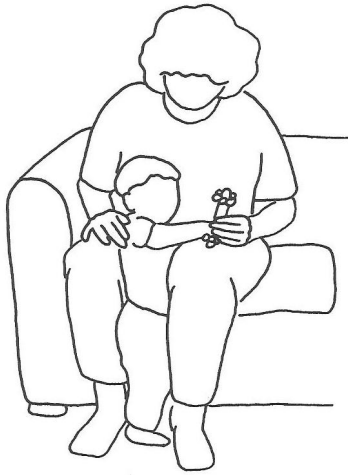
Όρθια θέση με υποστήριξη

Προωθήστε:

- Το κεφάλι κάθετο στον άξονα των ώμων
- Ο κορμός ευθειασμένος
- Τα ισχία και τα γόνατα σε έκταση, τα πόδια παράλληλα και σε μικρή απόσταση μεταξύ τους
- Τα πέλματα επίπεδα στο δάπεδο
- Οι ώμοι σε ευθειασμό πάνω από τα ισχία και τα ισχία πάνω από τα γόνατα και τα πέλματα

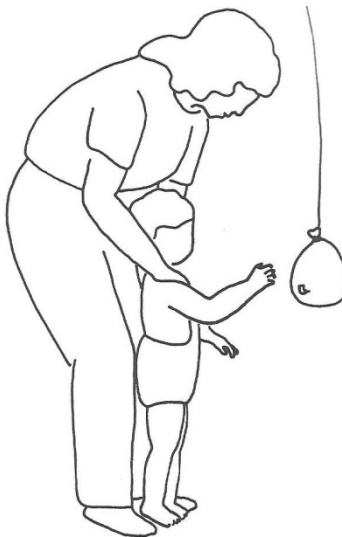
Ενισχύεται:

- Η ανάπτυξη των μυών του κορμού, της ράχης, των ισχίων και των κάτω άκρων
- Ο έλεγχος της ισορροπίας του κορμού και των κάτω άκρων
- Η χρήση των άνω άκρων στο παιχνίδι ή για στήριξη



Βάδιση

Η βάδιση βελτιώνει τις ικανότητες ισορροπίας Αρχικά, το παιδί κινείται με τα χέρια σε θέση υψηλής προστασίας (high guard) και τα πόδια σε απαγωγή Μπορεί να βαδίζει μόνο σε επίπεδη επιφάνεια, χωρίς εμπόδια.



Το παιδί βαδίζει κουβαλώντας ένα μεγάλο αντικείμενο

Προωθήστε:

- Το κεφάλι να βρίσκεται ψηλά σε ευθεία με το σώμα
- Τα ισχία και τα γόνατα σε έκταση
- Τα πέλματα επίπεδα στο δάπεδο
- Τα χέρια μπροστά κρατώντας το αντικείμενο

Ενισχύεται:

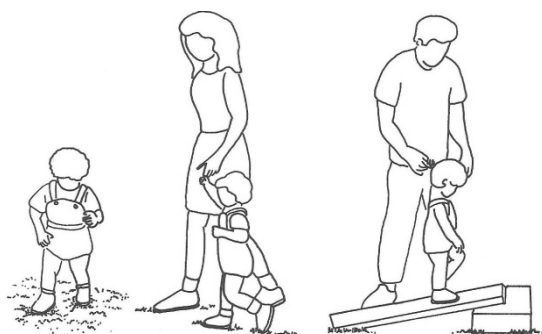
- Η βελτίωση του ελέγχου της ισορροπίας του κορμού και των κάτω άκρων
- Η ενθάρρυνση του παιδιού να χρησιμοποιεί και τα δύο χέρια ταυτόχρονα



Βάδιση σε ανώμαλο έδαφος

Ενισχύεται:

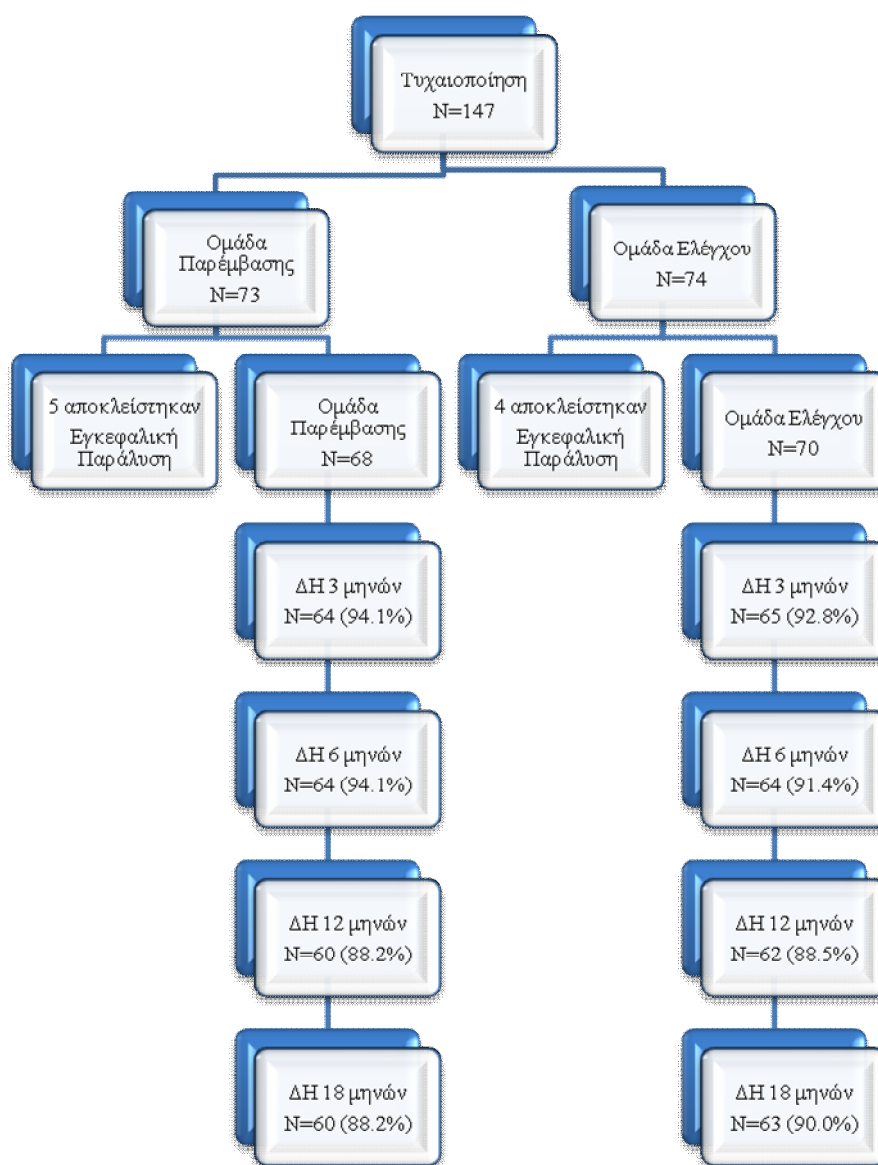
- Η βελτίωση του ελέγχου της ισορροπίας του κορμού και των κάτω άκρων
- Η ανάπτυξη συντονισμού των κινήσεων



II. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

1. Κλινικά και επιδημιολογικά χαρακτηριστικά των δύο ομάδων νεογνών που παρακολούθησαν προγράμματα πρώιμης παρέμβασης

Κατά την περίοδο συλλογής δείγματος, μελετήθηκαν συνολικά 147 πρόωρα νεογνά που γεννήθηκαν ή μεταφέρθηκαν στη Β' ΜΕΝΝ. Στην Εικόνα 2 παρουσιάζεται η ροή των συμμετεχόντων σε όλα τα στιγμιότυπα της μακροχρόνιας παρακολούθησης (follow-up) και μέχρι τη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών, για κάθε μία από τις 2 ομάδες.



Εικόνα 2: Ροή συμμετεχόντων σε όλα τα στιγμιότυπα της μακροχρόνιας παρακολούθησης (follow-up)

Ο Πίνακας 7 παραθέτει τα βασικά περιγεννητικά χαρακτηριστικά των υπό μελέτη ομάδων. Στη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών, 9 νεογνά διαγνώστηκαν με εγκεφαλική παράλυση και πέτυχαν βαθμολογία <70 (2 σταθερές αποκλίσεις κάτω από το μέσο όρο) στη γνωστική και κινητική κλίμακα της δοκιμασίας Bayley III και κατά συνέπεια αποκλείστηκαν από τη μελέτη. Συνεπώς, γίνεται σύγκριση των δημογραφικών χαρακτηριστικών μεταξύ 68 και 70 νεογνών στην ομάδα παρέμβασης και ομάδα ελέγχου, αντίστοιχα. Το ΒΓ και η ΔΚ των νεογνών στις δύο ομάδες ήταν 1325,18 ($\pm 368,46$) γρ και 30,55 ($\pm 1,6$) εβδ, αντίστοιχα, στην ομάδα παρέμβασης και 1440,18 ($\pm 293,61$) και 30,76 ($\pm 1,6$), αντίστοιχα, στην ομάδα ελέγχου. Η διαφορά δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Οι δύο ομάδες νεογνών δε διέφεραν ως προς το φύλο και τον τρόπο τοκετού. Οι δύο ομάδες ήταν συγκρίσιμες ως προς τους προγεννητικούς παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την νευροαναπτυξιακή έκβαση όπως είναι η ρήξη των εμβρυϊκών υμένων για περισσότερες από 24 ώρες, η προεκλαμψία, η χοριοαμνιονίτιδα της μητέρας, η ενδομήτρια καθυστέρηση στην αύξηση του εμβρύου και η προγεννητική λήψη στεροειδών. Αναφορικά με το Apgar score στο 1^ο λεπτό, οι δύο ομάδες νεογνών διέφεραν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους. Παρόλα αυτά, δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά σε σχέση με το Apgar score στο 5^ο λεπτό.

Πίνακας 7: Δημογραφικά χαρακτηριστικά των νεογνών της Ομάδας Παρέμβασης (ΟΠ) και της Ομάδας Ελέγχου (ΟΕ)

Σύνολο (n)	Ο Π n=68	Ο Ε n=70	P-value
Δ Κ (εβδ, x±SD)	30,55 (±1,6)	30,76 (±1,6)	ns
Β Γ (γρ, x±SD)	1325,18 (±368,46)	1440,18 (±293,61)	ns
Μ Σ (εκ x±SD)	38,8 (±3,57)	40,98 (±2,89)	ns
Π Κ (εκ x±SD)	27,87 (±2,14)	28,27 (±1,73)	ns
Φύλο (άρρεν) [n, (%)]	30 (44,11)	31 (44,28)	ns
Διδυμία [n, (%)]	22 (32,35)	21 (30,00)	ns
Τριδυμία	3 (4,41)	9 (12,85)	
Σύλληψη IVF [n, (%)]	19 (27,94)	23 (32,85)	ns
ΠΡΕΥ>24 ώρες[n, (%)]	10 (14,70)	9 (12,85)	ns
Προεκλαμψία[n, (%)]	3 (4,41)	3 (4,28)	ns
Χοριοαμνιονίτιδα [n, (%)]	2 (2,94)	3 (4,28)	ns
Ενδομήτρια καθυστέρηση στην αύξηση [n, (%)]	18 (26,47)	11 (15,71)	ns
Προγεννητική χορήγηση στεροειδών [n, (%)]	44 (64,70)	47 (67,14)	ns
Καισαρική τομή [n, (%)]	52 (76,47)	60 (85,71)	ns
APGAR score: 1 ^ο min (x±SD)	7,08 (±1,48)	7,58 (±0,99)	0,038
APGAR score: 5 ^ο min (x±SD)	8,30 (±1,02)	8,50 (±0,56)	ns
SGA [n, (%)]	19 (27,94)	18 (25,71)	ns

Δ Κ: Διάρκεια κύησης, Β Γ: Βάρος Γέννησης, Μ Σ: Μήκος σώματος, Π Κ: Περίμετρος κεφαλής, ΠΡΕΥ:

Πρόωρη πύξη εμβρυϊκών υμένων, SGA: Small for gestational age

Ο Πίνακας 8 περιγράφει τις περιγεννητικές και νεογνικές επιπλοκές των νεογνών στην ομάδα παρέμβασης και στην ομάδα ελέγχου. Οι δύο ομάδες δεν παρουσίασαν σημαντική διαφορά ως προς τη συχνότητα του ΣΑΔ, των συνδρόμων διαφυγής αέρα, της πνευμονικής αιμορραγίας, του ανοιχτού αρτηριακού πόρου, της σηψαιμίας, της ΝΕΚ και της αμφιβληστροειδοπάθειας της προωρότητας. Σημαντική στατιστικά διαφορά παρουσίασαν οι δύο ομάδες ως προς τη συχνότητα της ΒΠΔ, η οποία ήταν μικρότερη στην ομάδα ελέγχου ($p=0,041$), τη διάρκεια χορήγησης O_2 ($p=0,016$), και τη συνολική διάρκεια μηχανικού αερισμού ($p=0,002$), οι οποίες ήταν βραχύτερες στην ομάδα ελέγχου.

Αναφορικά με την έκβαση του αναπνευστικού, η ομάδα παρέμβασης φαίνεται περισσότερο βεβαρημένη σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Λαμβάνοντας υπόψη, ότι η ΒΠΔ σχετίζεται με χαμηλές βαθμολογίες στην αξιολόγηση της νευροαναπτυξιακής εξέλιξης πρόωρων νεογνών, θα αναμενόταν να επηρεάσει δυσμενώς τη γνωστική και κινητική κλίμακα στην ομάδα παρέμβασης.

Πίνακας 8: Περιγεννητικές και νεογνικές επιπλοκές των νεογνών στην Ομάδα Παρέμβασης και στην Ομάδα Ελέγχου

Σύνολο (n)	Ο Π n=68	Ο Ε n=70	P-value
ΣΑΔ [n, (%)]	41(60,29)	44 (62,85)	ns
Δόσεις ΕΠ [n, (%)]	35 (55,88)	39 (55,71)	ns
ΑΑΠ [n, (%)]	6 (8,82)	2 (2,85)	ns
Πνευμονική αιμορραγία [n, (%)]	1 (1,47)	0 (0,00)	ns
ΣΔΑ [n, (%)]	0 (0,00)	1 (1,42)	ns
Σήψη [n, (%)]	11 (16,17)	10 (14,28)	ns
ΝΕΚ [n, (%)]	4 (5,88)	0 (0,00)	ns
ΑΠ [n, (%)]	1 (1,47)	2 (2,85)	ns
ΒΠΔ [n, (%)]	7 (10,29)	1 (1,42)	0,041
Διάρκεια νοσηλείας (ημ., x±SD)	32,3 (±25,8)	30,8 (±32,4)	ns
Διάρκεια χορήγησης O ₂ (ημ., x±SD)	7,81 (±13,79)	2,88 (±7,00)	0,016
Συνολική διάρκεια MA (ημ., x±SD)	3,48 (±7,02)	0,58 (±1,18)	0,002
Διάρκεια CPAP (ημ., x±SD)	6,16 (±7,80)	4,67 (±8,12)	ns

ΣΑΔ: Σύνδρομο αναπνευστικής δυσχέρειας, ΕΠ: Επιφανειοδραστικός παράγοντας, ΑΑΠ: Ανοιχτός αρτηριακός πόρος, ΣΔΑ: Σύνδρομο διαφυγής αέρα, ΝΕΚ: Νεκρωτική εντεροκολίτιδα, ΑΠ: Αμφιβληστροειδοπάθεια προωρότητας, ΒΠΔ: Βρογχοπνευμονική δυσπλασία, CPAP: Continuous positive airway pressure

Οι δύο ομάδες ήταν ομοιογενείς ως προς τη βαρύτητα της παθολογίας του Κ.Ν.Σ. Αναφορικά με την ενδοκοιλιακή αιμορραγία, δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά σε καθένα από τους τέσσερις βαθμούς κατάταξης της. Ομοίως, η συχνότητα της περικοιλιακής λευκομαλάκυνσης δε διέφερε στατιστικά.

Η ομοιογένεια των ομάδων, σε σχέση με τις επιπλοκές από το Κ.Ν.Σ., ήταν αρχικό μέλημα αυτής της μελέτης και διασφαλίστηκε προοπτικά, με τον αποκλεισμό των παιδιών με διάγνωση εγκεφαλικής παράλυσης, στη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών (Πίνακας 9).

Πίνακας 9: Επιπλοκές από το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα των νεογνών στην Ομάδα Παρέμβασης και στην Ομάδα Ελέγχου κατά τη διάρκεια νοσηλείας

Σύνολο (n)	Ο Π n=68	Ο Ε n=70	P-value
IVH βαθμού I [n, (%)]	3 (4,41)	1 (1,42)	ns
IVH βαθμού II [n, (%)]	11 (16,17)	5 (7,14)	ns
IVH βαθμού III [n, (%)]	10 (14,70)	4 (5,71)	ns
IVH βαθμού IV [n, (%)]	0 (0,00)	0 (0,00)	ns
PVL [n, (%)]	2 (2,94)	0 (0,00)	ns
Μεθαιμορραγική κοιλιακή διάταση [n, (%)]	0 (0,00)	0 (0,00)	ns

IVH: Intraventricular hemorrhage, PVL: Periventricular leukomalacia

2. Κλινικά και επιδημιολογικά χαρακτηριστικά των νεογνών της ομάδας προσέλευσης και της ομάδας αποχής στις προγραμματισμένες νευροαναπτυξιακές εκτιμήσεις

Προκειμένου να διασφαλιστεί η εγκυρότητα της μελέτης, τέθηκαν αυστηρά κριτήρια στην ανάλυση των δεδομένων. Για το λόγο αυτό, η ομάδα νεογνών που δεν προσήλθε στις προγραμματισμένες εκτιμήσεις συγκρίθηκε ενδελεχώς όσον αφορά τα δημογραφικά χαρακτηριστικά, τις περιγεννητικές και νεογνικές επιπλοκές αλλά και τις επιπλοκές από το Κ.Ν.Σ. με την ομάδα νεογνών που προσήλθε.

Στη διορθωμένη ηλικία των 3 μηνών, στην ομάδα παρέμβασης δεν προσήλθαν 4 (5,9%) βρέφη ενώ στην ομάδα ελέγχου 5 (7,2%). Στη δεύτερη προγραμματισμένη εκτίμηση, δηλαδή στη διορθωμένη ηλικία των 6 μηνών, δεν προσήλθαν 4 (5,9%) και 6 (8,6%) βρέφη στις ομάδες παρέμβασης και ελέγχου, αντίστοιχα. Στη διορθωμένη ηλικία των 12 μηνών η αποχή ανήλθε σε 8 (11,8%) νήπια για την ομάδα παρέμβασης και 8 (11,5%) για την ομάδα ελέγχου. Στην τελευταία εκτίμηση, 6 μήνες μετά τη λήξη των προγραμμάτων φυσικοθεραπείας, στην ομάδα παρέμβασης δεν προσήλθαν 8 (11,8%) νήπια ενώ στην ομάδα ελέγχου απείχαν συνολικά 7 (10,0%) νήπια (εικόνα 1). Τα ποσοστά αποχής ήταν αρκετά χαμηλά σε καθένα από τα στιγμιότυπα των νευροαναπτυξιακών εκτιμήσεων. Εντούτοις, προκειμένου να διατηρηθεί υψηλή εγκυρότητα στη μελέτη, στην ομάδα αποχής συμπεριλήφθηκε το σύνολο των παιδιών που δεν προσήλθε έστω και σε μία προγραμματισμένη εκτίμηση. Αντίστοιχα, ομάδα προσέλευσης, θεωρήθηκε το σύνολο των νεογνών που παρακολούθησε όλες τις προκαθορισμένες εκτιμήσεις.

Τελικά, συγκρίθηκαν τα χαρακτηριστικά 95 νεογνών που συμπλήρωσαν τις νευροαναπτυξιακές εκτιμήσεις σε όλα τα χρονικά στιγμιότυπα, με τα χαρακτηριστικά 22 νεογνών που δεν αξιολογήθηκαν έστω και σε ένα εκ των τεσσάρων στιγμιότυπων.

Οι δύο ομάδες νεογνών ήταν συγκρίσιμες ως προς το φύλο, τον τρόπο σύλληψης, την πρόωρη ρήξη εμβρυϊκών υμένων για περισσότερες από 24 ώρες, την προεκλαμψία, την χοριοαμνιονίτιδα της μητέρας, την προγεννητική χορήγηση στεροειδών, τα Apgar scores στο 1^ο και 5^ο λεπτό μετά τη γέννηση (Πίνακας 10). Αναφορικά με τις περιγεννητικές, νεογνικές (Πίνακας 11) και επιπλοκές από το ΚΝΣ (Πίνακας 12) οι δύο ομάδες νεογνών δεν διέφεραν μεταξύ τους.

Σημαντική στατιστικά διαφορά παρουσίασαν οι δύο ομάδες νεογνών ως προς τη διάρκεια κύησης ($p=0,026$), το βάρος γέννησης ($p=0,003$) και την περίμετρο κεφαλής ($p=0,011$), τα οποία ήταν μεγαλύτερα στην ομάδα αποχής. Από τη νευροαναπτυξιακή εκτίμηση απουσίασαν οι πολύδυμες κυήσεις ($p=0,014$). Η μεγαλύτερη διάρκεια κύησης, το βάρος γέννησης και η περίμετρος κεφαλής έχουν συσχετιστεί με ευνοϊκότερη νευροαναπτυξιακή έκβαση. Συνεπώς, τα παιδιά που δεν προσήλθαν στους προγραμματισμένους ελέγχους δεν επηρέασαν το αποτέλεσμα της μελέτης διότι είχαν καλή νευροαναπτυξιακή εξέλιξη, η οποία διαπιστώθηκε με εκτίμηση έστω και σε ένα στιγμιότυπο.

Πίνακας 10: Δημογραφικά χαρακτηριστικά των νεογνών που προσήλθαν (Ομάδα Προσέλευσης-ΟΠρ) σε όλες τις εκτιμήσεις συγκριτικά με τα νεογνά που δεν προσήλθαν (Ομάδα Αποχής-ΟΑ) έστω και σε μία από τις προγραμματισμένες εκτιμήσεις

Σύνολο (n)	Ο Πρ n=95	Ο Α n=22	P-value
Δ Κ (εβδ, x±SD)	30,50 (±1,57)	31,37 (±1,89)	0,026
Β Γ (γρ, x±SD)	1343,31 (±331,83)	1572,04 (±283,92)]	0,003
Μ Σ (εκ x±SD)	39,74 (±3,51)	41,00 (±2,65)	ns
Π Κ (εκ x±SD)	27,85 (±1,97)	29,02 (±1,46)	0,011
Φύλο (άρρεν) [n, (%)]	50 (52,63)	11 (50,00)	ns
Διδυμία [n, (%)]	36 (37,89)	7 (31,81)	ns
Τριδυμία [n, (%)]	6 (6,31)	6 (27,27)	0,014
Σύλληψη IVF [n, (%)]	33 (34,73)	9 (40,90)	ns
ΠΡΕΥ>24 ώρες[n, (%)]	15 (15,78)	4 (18,18)	ns
Προεκλαμψία [n, (%)]	4 (4,21)	2 (9,09)	ns
Χorioαμνιονίτιδα [n, (%)]	4 (4,1)	0 (0,00)	ns
Ενδομήτρια καθυστέρηση στην αύξηση [n, (%)]	29 (30,52)	0 (0,00)	0,006
Προγεννητική χορήγηση στεροειδών [n, (%)]	74 (77,89)	17 (77,27)	ns
Καισαρική τομή [n, (%)]	93 (97,89)	19 (86,36)	0,024
APGAR score: 1 ^ο min (x±SD)	7,29 (±1,28)	7,59 (±1,14)	ns
APGAR score: 5 ^ο min (x±SD)	8,34 (±0,85)	8,66 (±0,57)	ns
SGA [n, (%)]	31 (32,63)	6 (27,27)	ns

Δ Κ:Διάρκεια κύησης, ΒΓ: Βάρος Γέννησης, Μ Σ: Μήκος σώματος, ΠΚ: Περίμετρος κεφαλής, ΠΡΕΥ:

Πρώρη πήξη εμβρυϊκών υμένων, SGA: Small for gestational age

Πίνακας 11: Περιγεννητικές και νεογνικές επιπλοκές των νεογνών που προσήλθαν (Ομάδα Προσέλευσης- ΟΠρ) σε όλες τις εκτιμήσεις συγκριτικά με τα νεογνά που δεν προσήλθαν (Ομάδα Αποχής-ΟΑ) έστω και σε μία από τις προγραμματισμένες εκτιμήσεις

Σύνολο (n)	Ο Πρ n=95	Ο Α n=22	P-value
ΣΑΔ [n, (%)]	72 (75,78)	13 (59,09)	ns
Δόσεις ΕΠ [n, (%)]	67 (70,52)	10 (45,45)	ns
ΑΑΠ [n, (%)]	7 (7,36)	1 (4,54)	ns
Πνευμονική αιμορραγία [n, (%)]	1 (1,05)	0 (0,00)	ns
ΣΔΑ [n, (%)]	1 (1,05)	0 (0,00)	ns
Σήψη [n, (%)]	17 (17,89)	4 (18,18)	ns
ΝΕΚ [n, (%)]	4 (4,21)	0 (0,00)	ns
ΑΠ [n, (%)]	2 (2,10)	1 (4,54)	ns
ΒΠΔ [n, (%)]	7 (7,36)	1 (4,54)	ns
Διάρκεια νοσηλείας (ημ., x±SD)	31,2 (±28,1)	27,5 (±18,2)	ns
Διάρκεια χορήγησης O ₂ (ημ., x±SD)	5,53 (±10,58)	3,68 (±12,45)	ns
Συνολική διάρκεια ΜΑ (ημ., x±SD)	2,20 (±5,53)	0,77 (±1,68)	ns
Διάρκεια CPAP (ημ., x±SD)	5,86 (±8,29)	3,27 (±6,17)	ns

ΣΑΔ: Σύνδρομο αναπνευστικής δυσχέρειας, ΕΠ: Επιφανειοδραστικός παράγοντας, ΑΑΠ: Ανοιχτός αρτηριακός πόρος, ΣΔΑ: Σύνδρομο διαφυγής αέρα, ΝΕΚ: Νεκρωτική εντεροκολίτιδα, ΑΠ: Αμφιβληστροειδοπάθεια προωρότητας, ΒΠΔ: Βρογχοπνευμονική δυσπλασία, CPAP: Continuous positive airway pressure

Πίνακας 12: Επιπλοκές από το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα των νεογνών που προσήλθαν (Ομάδα Προσέλευσης- ΟΠρ) σε όλες τις εκτιμήσεις συγκριτικά με τα νεογνά που δεν προσήλθαν (Ομάδα Αποχής-ΟΑ) έστω και σε μία από τις προγραμματισμένες εκτιμήσεις

Σύνολο (n)	Ο Πρ n=95	Ο Α n=22	P-value
IVH βαθμού I [n, (%)]	3 (3,15)	1 (4,54)	ns
IVH βαθμού II [n, (%)]	14 (14,73)	2 (9,09)	ns
IVH βαθμού III [n, (%)]	13 (13,68)	1 (4,54)	ns
IVH βαθμού IV [n, (%)]	0 (0,00)	0 (0,00)	ns
PVL [n, (%)]	2 (2,10)	0 (0,00)	ns
Μεθαιμορραγική κοιλιακή διάταση [n, (%)]	0 (0,00)	0 (0,00)	ns

IVH: Intraventricular hemorrhage, PVL: Periventricular leukomalacia

3. Πρωτεύοντα αποτελέσματα

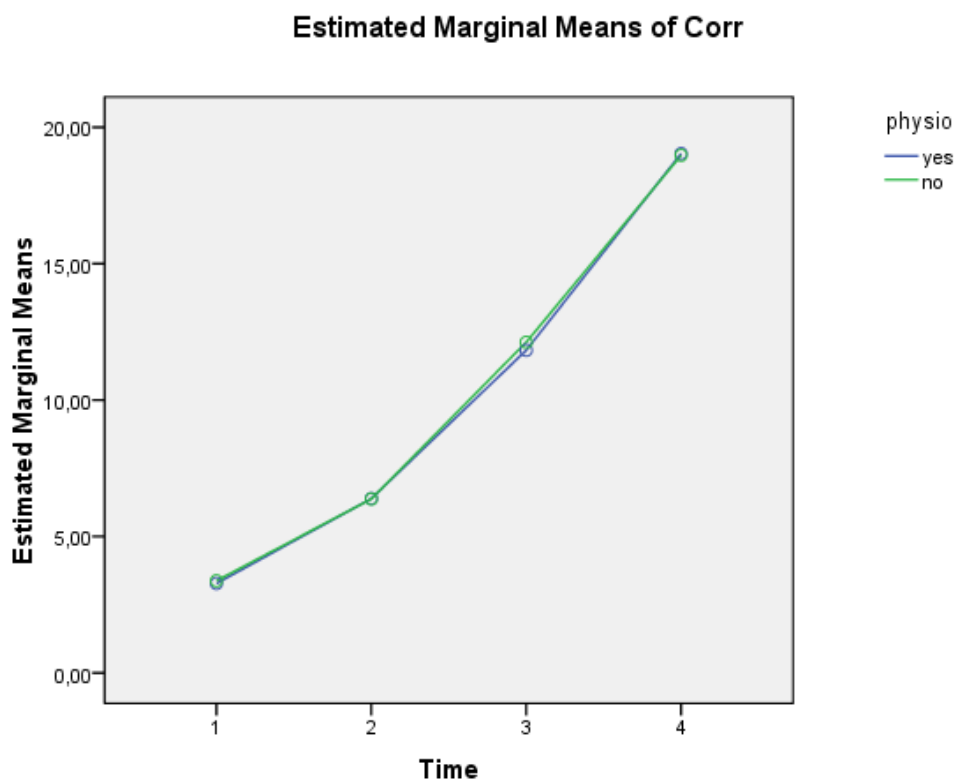
3.1 Ηλικίες εκτίμησης νεογνών στην ομάδα παρέμβασης και στην ομάδα ελέγχου

Ο Πίνακας 13. απεικονίζει τη μέση διορθωμένη ηλικία, στην οποία εκτιμήθηκαν οι δύο ομάδες. Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά σε κανένα από τα στιγμιότυπο της νευροαναπτυξιακής αξιολόγησης μεταξύ της ομάδας παρέμβασης και της ομάδας ελέγχου (Εικόνα 3)

Πίνακας 13: Ηλικίες εκτίμησης νεογνών στην ομάδα παρέμβασης και στην ομάδα ελέγχου

Σύνολο (n)	ΟΠ n=56	ΟΕ n=56	p-value
ΔΗ 3 μηνών (mean±SD)	(3,2±0,44)	(3,3 ±0,47)	ns
ΔΗ 6 μηνών (mean±SD)	(6,3±,68)	(6,3±0,62)	ns
ΔΗ 12 μηνών (mean±SD)	(11,8±1,36)	(12,1±1,64)	ns
ΔΗ 18 μηνών (mean±SD)	(19,0±1,64)	(18,9±1,43)	ns

ΟΠ: Ομάδα παρέμβασης, ΟΕ: Ομάδα ελέγχου, ΔΗ: Διορθωμένη ηλικία



Εικόνα 3: Σχηματική παράσταση των μεταβολών της διορθωμένης ηλικίας, στην οποία εκτιμήθηκαν τα νεογνά της ομάδας παρέμβασης και της ομάδας ελέγχου με την κλίμακα Bayley III, στη διορθωμένη ηλικία των 3, 6, 9, 12 μηνών.

3.2 Γνωστική έκβαση

Στη γνωστική κλίμακα της δοκιμασίας Bayley III υπάρχει στατιστικά σημαντική μεταβολή στις βαθμολογίες ($p < 0,001$) των νεογνών, ανεξάρτητα από τις ομάδες. Η μεταβολή αυτή πραγματοποιείται με διαφορετικό τρόπο για τα νεογνά στην ομάδα παρέμβασης και στην ομάδα ελέγχου ($p = 0,002$). Δεν υπάρχει σημαντική μεταβολή των βαθμολογιών μεταξύ 3 και 6 μηνών, ανεξάρτητα από τις ομάδες. Στη γνωστική κλίμακα, οι βαθμολογίες των νεογνών της ομάδας παρέμβασης διαφέρουν στατιστικά σημαντικά από τις βαθμολογίες των νεογνών της ομάδας ελέγχου ($p < 0,001$). Οι βαθμολογίες των νεογνών στην ομάδα παρέμβασης και στην ομάδα

ελέγχου στη γνωστική κλίμακα της δοκιμασίας Bayley III στη διορθωμένη ηλικία των 3, 6, 12 και 18 μηνών περιγράφονται στον Πίνακα 6.

Στη διορθωμένη ηλικία των 3 μηνών, η ομάδα παρέμβασης είχε μέση βαθμολογία 98,71 ($\pm 13,34$) ενώ η ομάδα ελέγχου 88,81 ($\pm 14,99$). Τα διαστήματα εμπιστοσύνης 95% (Confidence Interval, CI 95%) (Lower Bound - Upper Bound) αποτελούν κατά ζεύγη συγκρίσεις για τις δύο ομάδες νεογνών στις αντίστοιχες χρονικές στιγμές. Στο πρώτο στιγμιότυπο, το διάστημα εμπιστοσύνης (CI 95%) της ομάδας παρέμβασης σε σχέση με το διάστημα εμπιστοσύνης της ομάδας ελέγχου δε συμπίπτει και επομένως φαίνεται να υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά, με την ομάδα παρέμβασης να υπερέχει γνωστικά.

Στη διορθωμένη ηλικία των 6 μηνών, η ομάδα παρέμβασης είχε μέση βαθμολογία 101,16 ($\pm 9,90$) ενώ η ομάδα ελέγχου 99,60 ($\pm 13,24$). Τα διαστήματα εμπιστοσύνης (CI 95%) των δύο ομάδων συμπίπτουν και δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους στη γνωστική έκβαση.

Στην τρίτη αξιολόγηση, η γνωστική έκβαση των πρόωρων νεογνών που παρακολούθησε πρόγραμμα με τη μέθοδο NDT είναι καλύτερη συγκρινόμενη με την ομάδα ελέγχου και στατιστικά σημαντική, διότι τα διαστήματα εμπιστοσύνης (CI 95%) των ομάδων δεν συμπίπτουν. Η ομάδα παρέμβασης είχε μέση βαθμολογία 105,00 ($\pm 8,94$) ενώ η ομάδα ελέγχου 98,54 ($\pm 10,03$).

Στους 18 μήνες, η ομάδα παρέμβασης σημείωσε την υψηλότερη μέση βαθμολογία των 108,83 ($\pm 9,39$) και η ομάδα ελέγχου παρέμεινε σχεδόν σταθερή από το δεύτερο έως το τέταρτο στιγμιότυπο με μέση βαθμολογία 99,18 ($\pm 7,31$). Η διαφορά στη γνωστική έκβαση διατηρείται και στους 18 μήνες, με την ομάδα παρέμβασης να βαθμολογείται υψηλότερα από την ομάδα ελέγχου. Η διαφορά αυτή

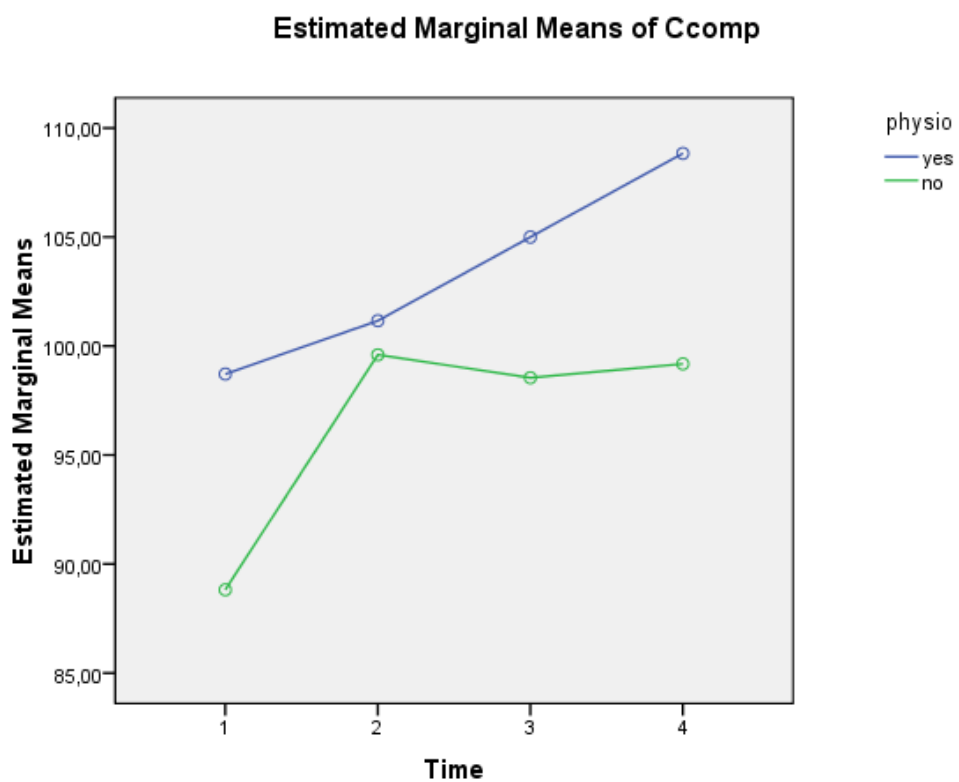
είναι στατιστικά σημαντική, εφόσον τα διαστήματα εμπιστοσύνης (CI 95%) δεν συμπίπτουν (Πίνακας 14, Εικόνα 4).

Πίνακας 14: Σύγκριση σύνθετης βαθμολογίας στη γνωστική κλίμακα της δοκιμασίας Bayley III των νεογνών στην Ομάδα Παρέμβασης και στην Ομάδα Ελέγχου στη διορθωμένη ηλικία των 3, 6, 12 και 18 μηνών

Σύνολο (n)	Ο Π n=56	Lower Bound	Upper Bound	Ο Ε n=55	Lower Bound	Upper Bound	p-value
Γνωστική κλίμακα (mean ±SD) 3 μηνών	98,71 (±13,34) ^a	94,957	102,472	88,81 (±14,99) ^a	85,027	92,610	<0,005
Γνωστική κλίμακα (mean ±SD) 6 μηνών	101,16 (±9,90) ^a	98,067	104,255	99,60 (±13,24) ^b	96,478	102,722	ns
Γνωστική κλίμακα (mean ±SD) 12 μηνών	105,00 (±8,94) ^{ab}	102,484	107,516	98,54 (±10,03) ^b	96,007	101,084	<0,005
Γνωστική κλίμακα (mean ±SD) 18 μηνών	108,83 (±9,39) ^b	106,608	111,071	99,18 (±7,31) ^b	96,930	101,434	<0,005

ΟΠ: Ομάδα παρέμβασης, ΟΕ: Ομάδα ελέγχου, ^a:μέσες τιμές που δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά,

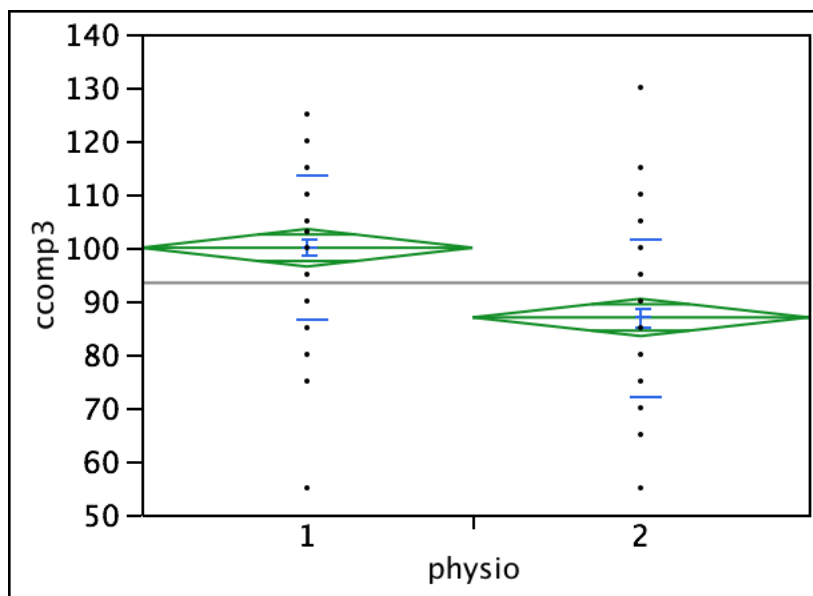
^b:μέσες τιμές που δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά



Εικόνα 4: Μεταβολή σύνθετης βαθμολογίας στη γνωστική κλίμακα της δοκιμασίας Bayley III των νεογνών στην Ομάδα Παρέμβασης και στην Ομάδα Ελέγχου

3.2.1 Στατιστική ανάλυση με τη μέθοδο «Intent to treat» στη ΔΗ των 3 μηνών

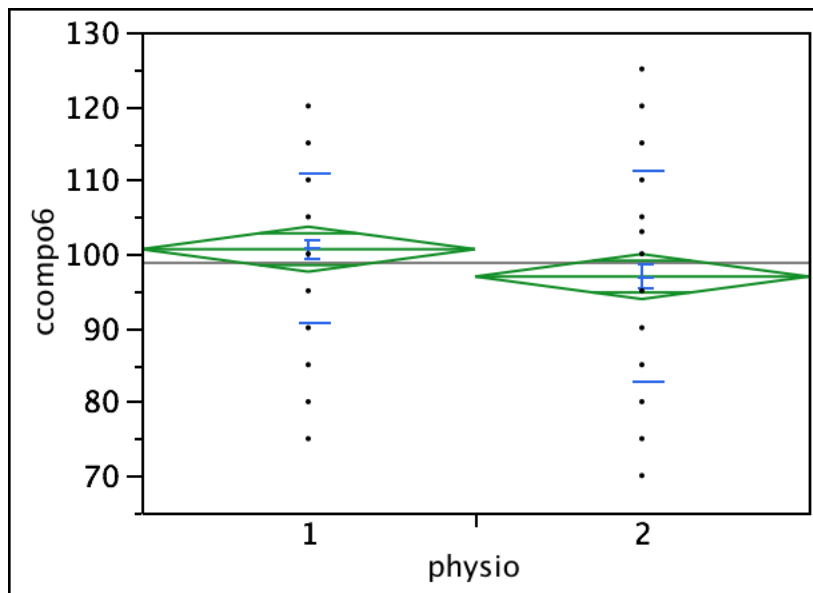
Στη διορθωμένη ηλικία των 3 μηνών η ομάδα παρέμβασης (n=64) είχε μέση βαθμολογία 99,96 ($\pm 13,70$) ενώ η ομάδα ελέγχου (n=65) 86,92 ($\pm 14,72$). Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p < 0.001$) (Εικόνα 5).



Εικόνα 5: Σύγκριση γνωστικής έκβασης στη ΔΗ των 3 μηνών μεταξύ νεογνών στην ομάδα παρέμβασης (1) και στην ομάδα ελέγχου (2)

3.2.2 Στατιστική ανάλυση με τη μέθοδο «Intent to treat» στη ΔΗ των 6 μηνών

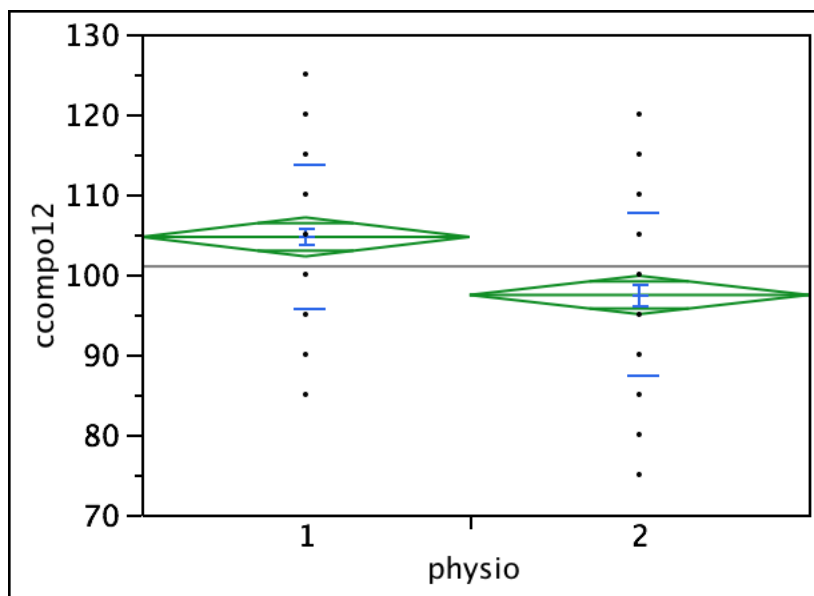
Στη διορθωμένη ηλικία των 6 μηνών η ομάδα παρέμβασης (n=64) είχε μέση βαθμολογία 100,62 ($\pm 10,13$) ενώ η ομάδα ελέγχου (n=65) 96,92 ($\pm 14,14$). Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p=0.091$) (Εικόνα 6).



Εικόνα 6: Σύγκριση γνωστικής έκβασης στη ΔΗ των 6 μηνών μεταξύ νεογνών στην ομάδα παρέμβασης (1) και στην ομάδα ελέγχου (2)

3.2.3 Στατιστική ανάλυση με τη μέθοδο «Intent to treat» στη ΔΗ των 12 μηνών

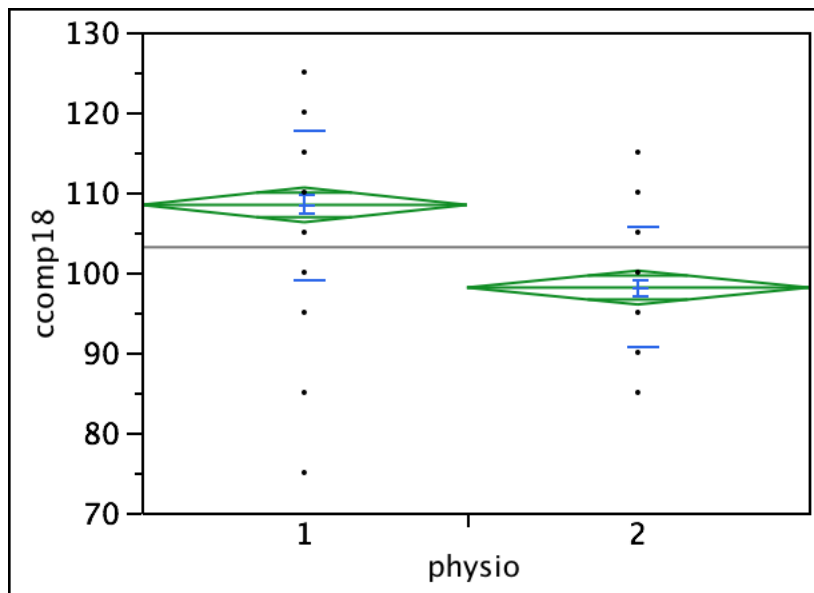
Στη διορθωμένη ηλικία των 12 μηνών η ομάδα παρέμβασης (n=60) είχε μέση βαθμολογία 104,66 ($\pm 8,87$) ενώ η ομάδα ελέγχου (n=62) 97,41 ($\pm 10,11$). Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p < 0,001$) (Εικόνα 7).



Εικόνα 7: Σύγκριση γνωστικής έκβασης στη ΔΗ των 12 μηνών μεταξύ νεογνών στην ομάδα παρέμβασης (1) και στην ομάδα ελέγχου (2)

3.2.4 Στατιστική ανάλυση με τη μέθοδο «Intent to treat» στη ΔΗ των 18 μηνών

Στη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών η ομάδα παρέμβασης (n=60) είχε μέση βαθμολογία 108,41 ($\pm 9,41$) ενώ η ομάδα ελέγχου (n=63) 98,09 ($\pm 7,48$). Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p < 0,001$) (Εικόνα 8).



Εικόνα 8: Σύγκριση γνωστικής έκβασης στη ΔΗ των 12 μηνών μεταξύ νεογνών στην ομάδα παρέμβασης (1) και στην ομάδα ελέγχου (2)

3.3 Κινητική έκβαση (αδρή και λεπτή κινητικότητα)

Στην κινητική κλίμακα της δοκιμασίας Bayley III υπάρχει στατιστικά σημαντική μεταβολή στις βαθμολογίες ($p=0,001$) των νεογνών, ανεξάρτητα από τις ομάδες. Η μεταβολή αυτή πραγματοποιείται με διαφορετικό τρόπο για τα νεογνά στην ομάδα παρέμβασης και στην ομάδα ελέγχου ($p<0,001$). Δεν υπάρχει σημαντική μεταβολή των βαθμολογιών μεταξύ 3 και 6 μηνών, ανεξάρτητα από τις ομάδες. Η μεταβολή στη βαθμολογία των νεογνών είναι σημαντική από τους 6 στους 12 μήνες και από τους 12 στους 18. Στην κινητική κλίμακα, οι βαθμολογίες των νεογνών της ομάδας παρέμβασης διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε σχέση με τις βαθμολογίες των νεογνών της ομάδας ελέγχου ($p=0,001$). Οι βαθμολογίες των νεογνών στην ομάδα παρέμβασης και στην ομάδα ελέγχου στην κινητική κλίμακα της δοκιμασίας Bayley III στη διορθωμένη ηλικία των 3, 6, 12 και 18 μηνών περιγράφονται στον Πίνακα 15.

Στη διορθωμένη ηλικία των 3 μηνών, η ομάδα παρέμβασης είχε μέση βαθμολογία 102,53 ($\pm 10,74$) ενώ η ομάδα ελέγχου 97,05 ($\pm 13,74$). Τα διαστήματα εμπιστοσύνης 95% (Confidence Interval, CI 95%) αποτελούν κατά ζεύγη συγκρίσεις για τις δύο ομάδες νεογνών στις αντίστοιχες χρονικές στιγμές. Στο πρώτο στιγμιότυπο, το διάστημα εμπιστοσύνης (CI 95%) της ομάδας παρέμβασης σε σχέση με το διάστημα εμπιστοσύνης (CI 95%) της ομάδας ελέγχου συμπίπτει και επομένως δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά.

Στη διορθωμένη ηλικία των 6 μηνών, η ομάδα παρέμβασης είχε μέση βαθμολογία 98,28 ($\pm 13,66$) ενώ η ομάδα ελέγχου 99,89 ($\pm 11,86$). Τα διαστήματα εμπιστοσύνης 95% των δύο ομάδων συμπίπτουν και δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους στην κινητική έκβαση.

Στην τρίτη αξιολόγηση, η κινητική έκβαση των πρόωρων νεογνών που παρακολούθησε πρόγραμμα με τη μέθοδο NDT είναι καλύτερη συγκρινόμενη με την ομάδα ελέγχου και στατιστικά σημαντική, διότι τα διαστήματα εμπιστοσύνης (CI 95%) των δύο ομάδων δεν συμπίπτουν. Η ομάδα παρέμβασης είχε μέση βαθμολογία 105,55 ($\pm 11,82$) ενώ η ομάδα ελέγχου 97,67 ($\pm 9,96$).

Στους 18 μήνες, η ομάδα παρέμβασης σημείωσε μέση βαθμολογία 109,01 ($\pm 10,30$), υψηλότερη σε σχέση με τις προηγούμενες εκτιμήσεις, ενώ η ομάδα ελέγχου παρέμεινε σχεδόν σταθερή στη βαθμολογία της κινητικής επίδοσης από τον 3ο μέχρι και τον 18^ο μήνα με μέση βαθμολογία 98,81 ($\pm 8,91$). Η διαφορά στην κινητική έκβαση διατηρείται και στους 18 μήνες, με την ομάδα παρέμβασης να βαθμολογείται υψηλότερα από την ομάδα ελέγχου. Η διαφορά αυτή είναι στατιστικά σημαντική, εφόσον τα διαστήματα εμπιστοσύνης (CI 95%) των δύο ομάδων δεν συμπίπτουν.

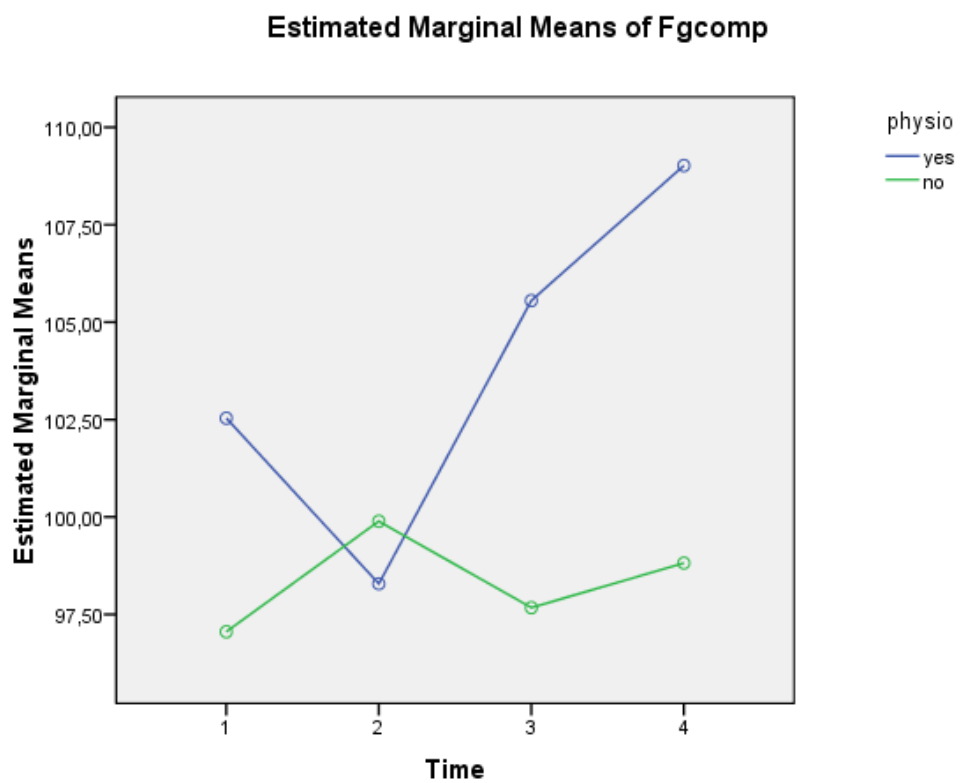
Από την περιγραφή της βαθμολογίας στην κινητική κλίμακα προκύπτει ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική εξέλιξη των μετρήσεων στο χρόνο ($p=0,001$) και η μεταβολή αυτή πραγματοποιείται με διαφορετικό τρόπο για τα νεογνά στην ομάδα παρέμβασης και στην ομάδα ελέγχου ($p<0,001$).

Πίνακας 15: Σύγκριση σύνθετης βαθμολογίας στην κινητική κλίμακα (αδρή/λεπτή κινητικότητα) της δοκιμασίας Bayley III, των νεογνών στην Ομάδα Παρέμβασης και στην Ομάδα Ελέγχου στη διορθωμένη ηλικία των 3, 6, 12 και 18 μηνών

Σύνολο (n)	Ο Π n=56	Lower Bound	Upper Bound	Ο Ε n=55	Lower Bound	Upper Bound	p- value
Κινητική κλίμακα (mean $\pm$ SD) 3 μηνών	102,53 ($\pm$ 10,74)	99,272	105,799	97,05 ($\pm$ 13,74)	93,762	100,347	<0,005
Κινητική κλίμακα (mean $\pm$ SD) 6 μηνών	98,28 ($\pm$ 13,66)	94,894	101,678	99,89 ($\pm$ 11,86)	96,468	103,313	ns
Κινητική κλίμακα (mean $\pm$ SD) 12 μηνών	105,55 ($\pm$ 11,82)	102,656	108,452	97,67 ($\pm$ 9,96)	94,749	100,597	<0,005
Κινητική κλίμακα (mean $\pm$ SD) 18 μηνών	109,01 ($\pm$ 10,30)	106,464	111,572	98,81 ($\pm$ 8,91)	96,241	101,395	<0,005

ΟΠ: Ομάδα παρέμβασης, ΟΕ: Ομάδα ελέγχου, ^a:μέσες τιμές που δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά,

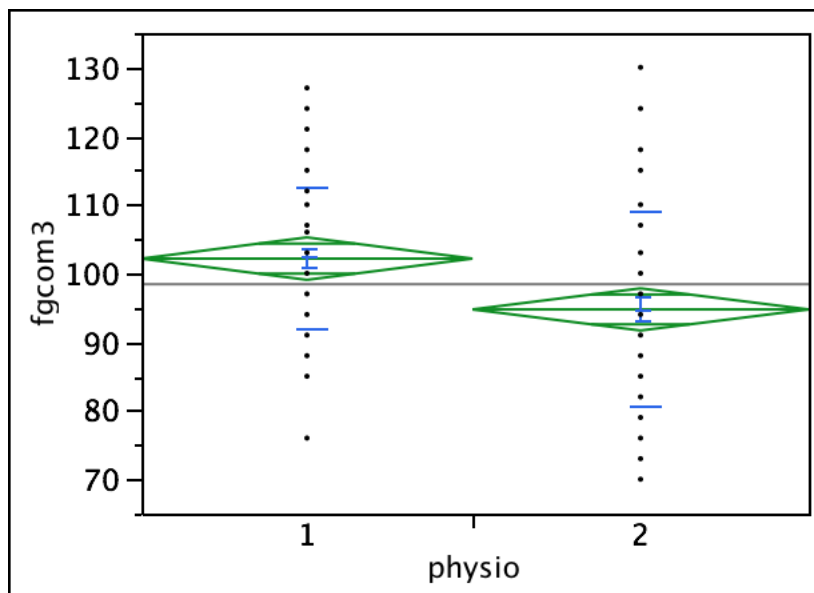
^b:μέσες τιμές που δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά



Εικόνα 9: Μεταβολή σύνθετης βαθμολογίας στην κινητική κλίμακα της δοκιμασίας Bayley III των νεογνών στην Ομάδα Παρέμβασης και στην Ομάδα Ελέγχου

3.3.1 Στατιστική ανάλυση με τη μέθοδο «Intent to treat» στη ΔΗ των 3 μηνών

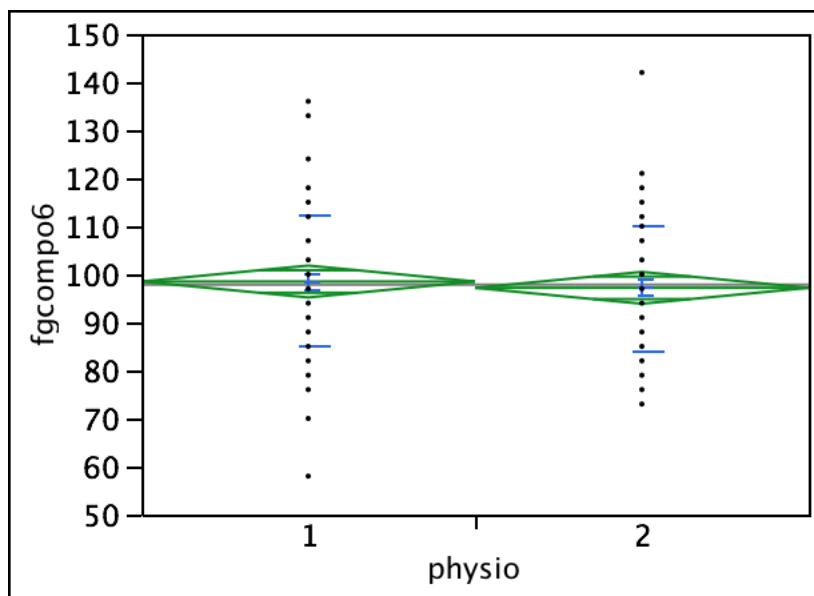
Στη διορθωμένη ηλικία των 3 μηνών η ομάδα παρέμβασης (n=64) είχε μέση βαθμολογία 102,14 ($\pm 10,43$) ενώ η ομάδα ελέγχου (n=65) 94,73 ($\pm 14,26$). Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p=0,001$) (Εικόνα 10).



Εικόνα 10: Σύγκριση γνωστικής έκβασης στη ΔΗ των 3 μηνών μεταξύ νεογνών στην ομάδα παρέμβασης (1) και στην ομάδα ελέγχου (2)

3.3.2 Στατιστική ανάλυση με τη μέθοδο «Intent to treat» στη ΔΗ των 6 μηνών

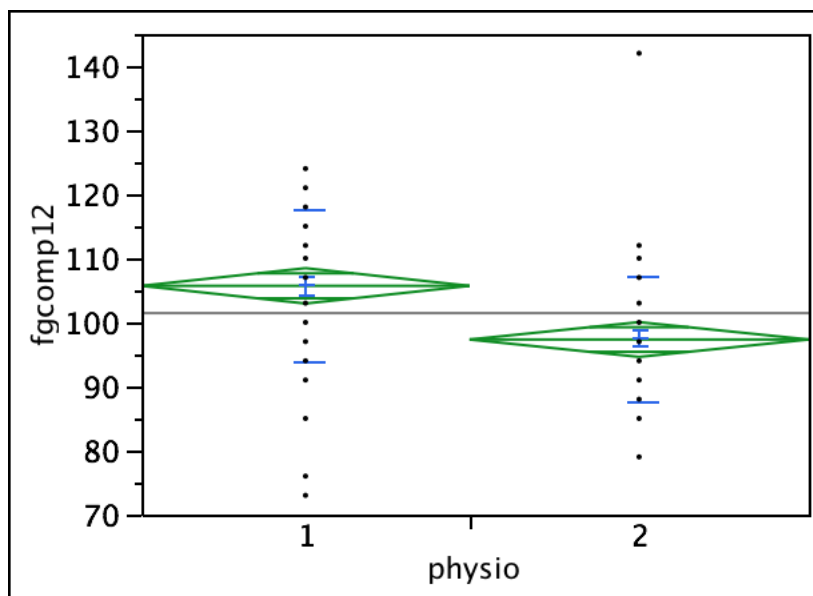
Στη διορθωμένη ηλικία των 6 μηνών η ομάδα παρέμβασης (n=64) είχε μέση βαθμολογία 98,50 ($\pm 13,77$) ενώ η ομάδα ελέγχου (n=64) 97,18 ($\pm 13,03$). Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p=0.581$) (Εικόνα 11).



Εικόνα 11: Σύγκριση γνωστικής έκβασης στη ΔΗ των 6 μηνών μεταξύ νεογνών στην ομάδα παρέμβασης (1) και στην ομάδα ελέγχου (2)

3.3.3 Στατιστική ανάλυση με τη μέθοδο «Intent to treat» στη ΔΗ των 12 μηνών

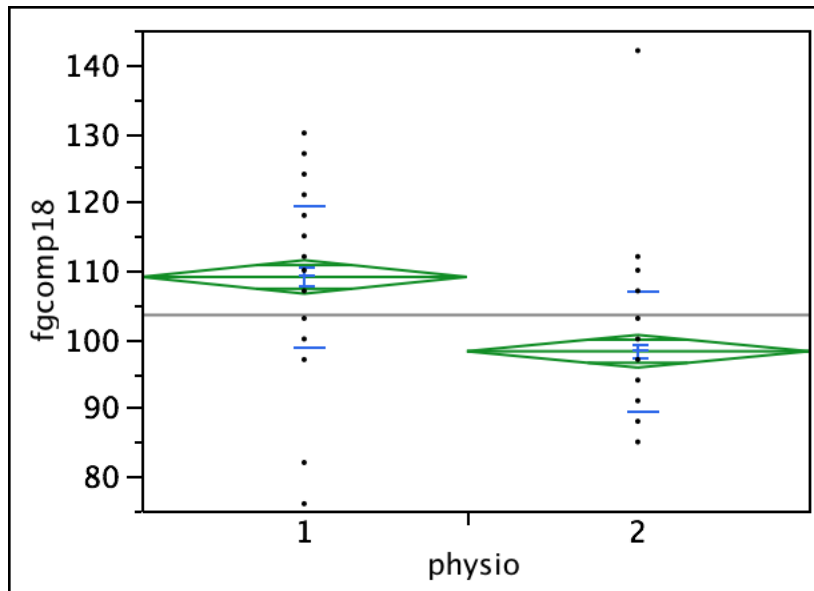
Στη διορθωμένη ηλικία των 12 μηνών η ομάδα παρέμβασης (n=60) είχε μέση βαθμολογία 105,70 ($\pm 11,75$) ενώ η ομάδα ελέγχου (n=62) 97,32 ($\pm 9,79$). Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p < 0.001$) (Εικόνα 12).



Εικόνα 12: Σύγκριση γνωστικής έκβασης στη ΔΗ των 12 μηνών μεταξύ νεογνών στην ομάδα παρέμβασης (1) και στην ομάδα ελέγχου (2)

3.3.4 Στατιστική ανάλυση με τη μέθοδο «Intent to treat» στη ΔΗ των 18 μηνών

Στη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών η ομάδα παρέμβασης (n=60) είχε μέση βαθμολογία 109.03 (± 10.35) ενώ η ομάδα ελέγχου (n=63) 98.20 (± 8.71). Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p < 0.001$) (Εικόνα 13).



Εικόνα 13: Σύγκριση γνωστικής έκβασης στη ΔΗ των 18 μηνών μεταξύ νεογνών στην ομάδα παρέμβασης (1) και στην ομάδα ελέγχου (2)

4. Δευτερεύοντα αποτελέσματα

Τα δευτερεύοντα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης συνδέονται με τον επιμέρους στόχο που τέθηκε αρχικά και αφορούν τη συσχέτιση των νεογνικών και περιγεννητικών παραγόντων με τη γνωστική και κινητική έκβαση μέχρι τους 18 μήνες.

4.1 Συσχέτιση περιγεννητικών παραγόντων με τη γνωστική έκβαση στη διορθωμένη ηλικία των 3, 6, 12 και 18 μηνών

Οι περιγεννητικοί παράγοντες που πιθανόν επηρέασαν τη συνολική βαθμολογία ολόκληρου του πρόωρου πληθυσμού, στη γνωστική κλίμακα της δοκιμασίας Bayley III απεικονίζονται στον Πίνακα 15.

Στη διορθωμένη ηλικία των 3 μηνών μεταξύ των ανεξάρτητων παραγόντων που επέδρασαν στην έκβαση ήταν η πολυδυμία ($p=0,023$), η πρόωρη ρήξη των εμβρυϊκών υμένων ($p=0,010$), η χοριοαμνιονίτιδα της μητέρας ($p=0,035$), η προγεννητική χορήγηση στεροειδών ($p=0,045$) και το στο Apgar score στο 1^ο λεπτό ($p=0,006$). Στους 6 μήνες, η περίμετρος κεφαλής ($p=0,049$) και η πολυδυμία ($p=0,023$) είχαν στατιστικά σημαντική επίδραση στη βαθμολογία της γνωστικής έκβασης του συνολικού δείγματος των πρόωρων νεογνών. Στους 12 μήνες μόνο ο παράγοντας Apgar score στο 1^ο λεπτό ($p=0,001$) φαίνεται να επιδρά στατιστικά σημαντικά στην έκβαση ενώ στη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών, η πολυδυμία επηρεάζει σημαντικά τη γνωστική εξέλιξη των χαμηλού βάρους γέννησης πρόωρων νεογνών.

Ανεξάρτητοι παράγοντες όπως η διάρκεια κύησης, το βάρος γέννησης, το μήκος σώματος, το φύλο, ο τρόπος σύλληψης, η προεκλαμψία της μητέρας, η

ενδομήτρια καθυστέρηση στην αύξηση, ο τρόπος τοκετού και το Apgar score στο 5^ο λεπτό δεν είχαν στατιστικά σημαντική συσχέτιση με κανένα στιγμιότυπο αξιολόγησης της γνωστικής έκβασης, στην πορεία της διαχρονικής παρακολούθησης, μέχρι τη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών.

Πίνακας 15: Συσχέτιση γνωστικής έκβασης με περιγεννητικούς παράγοντες σε όλες τις νευροαναπτυξιακές εκτιμήσεις

	Γνωστική έκβαση στη ΔΗ 3 μηνών p-value	Γνωστική έκβαση στη ΔΗ 6 μηνών p-value	Γνωστική έκβαση στη ΔΗ 12 μηνών p-value	Γνωστική έκβαση στη ΔΗ 18 μηνών p-value
Δ Κ	ns	ns	ns	ns
Β Γ	ns	ns	ns	ns
Μ Σ	ns	ns	ns	ns
Π Κ	ns	0,049	ns	ns
Φύλο (άρρεν)	ns	ns	ns	ns
Πολυδυμία	0,023	0.033	ns	0,009
Σύλληψη IVF	ns	ns	ns	ns
ΠΡΕΥ>24 ώρες	0,010	ns	ns	ns
Προεκλαμψία	ns	ns	ns	ns
Χorioαμνιονίτιδα	0,035	ns	ns	ns
Ενδομήτρια καθυστέρηση στην αύξηση	ns	ns	ns	ns
Προγεννητική χορήγηση στεροειδών	0,045	ns	ns	ns
Καισαρική τομή	ns	ns	ns	ns
APGAR score: 1 ^ο min	0,006	ns	0,001	ns
APGAR score: 5 ^ο min	ns	ns	ns	ns
SGA	ns	ns	ns	ns

Δ Κ: Διάρκεια κύησης, Β Γ: Βάρος Γέννησης, Μ Σ: Μήκος σώματος, Π Κ: Περίμετρος κεφαλής, ΠΡΕΥ: Πρόωρη πύξη εμβρυικών υμένων, SGA: Small for gestational age

4.2 Συσχέτιση νεογνικών επιπλοκών με τη γνωστική έκβαση στη διορθωμένη ηλικία των 3, 6, 12 και 18 μηνών

Αναφορικά με τις νεογνικές επιπλοκές, η σηψαιμία ($p=0,037$) συσχετίστηκε με τη βαθμολογία της γνωστικής κλίμακας στη διορθωμένη ηλικία των 3 μηνών και τα σύνδρομα διαφυγής αέρα με τη γνωστική έκβαση των πρόωρων νεογνών στους 12 μήνες. Οι υπόλοιποι παράγοντες δεν έδειξαν στατιστικά σημαντική συσχέτιση με κανένα στιγμιότυπο εκτίμησης της γνωστικής έκβασης, στην πορεία της διαχρονικής παρακολούθησης, μέχρι και τη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών (Πίνακας 16).

Πίνακας 16: Συσχέτιση γνωστικής έκβασης με νεογνικές επιπλοκές σε όλες τις νευροαναπτυξιακές εκτιμήσεις

	Γνωστική έκβαση στη ΔΗ 3 μηνών p-value	Γνωστική έκβαση στη ΔΗ 6 μηνών p-value	Γνωστική έκβαση στη ΔΗ 12 μηνών p-value	Γνωστική έκβαση στη ΔΗ 18 μηνών p-value
ΣΑΔ	ns	ns	ns	ns
Δόσεις ΕΠ	ns	ns	ns	ns
ΑΑΠ	ns	ns	ns	ns
Πνευμονική αιμορραγία	ns	ns	ns	ns
ΣΔΑ	ns	ns	0,039	ns
Σήψη	0,037	ns	ns	ns
NEK	ns	ns)	ns	ns
ΑΠ	ns	ns	ns	ns
ΒΠΔ	ns	ns	ns	ns
Διάρκεια νοσηλείας	ns	ns	ns	
Διάρκεια χορήγησης O ₂	ns	ns	ns	ns
Συνολική διάρκεια MA	ns	ns	ns	ns
Διάρκεια CPAP	ns	ns	ns	ns

ΣΑΔ: Σύνδρομο αναπνευστικής δυσχέρειας, ΕΠ: Επιφανειοδραστικός παράγοντας, ΑΑΠ: Ανοιχτός αρτηριακός πόρος, ΣΔΑ: Σύνδρομο διαφυγής αέρα, NEK: Νεκρωτική εντεροκολίτιδα, ΑΠ: Αμφιβληστροειδοπάθεια προωρότητας, ΒΠΔ: Βρογχοπνευμονική δυσπλασία, CPAP: Continuous positive airway pressure

4.3 Συσχέτιση επιπλοκών από το ΚΝΣ με τη γνωστική έκβαση στη διορθωμένη ηλικία των 3, 6, 12 και 18 μηνών

Ο δευτερεύον στόχος αυτής της μελέτης ήταν να συσχετίσει τους παράγοντες (περιγεννητικούς, νεογνικούς και επιπλοκές από το ΚΝΣ) με τη νευροαναπτυξιακή έκβαση του πρόωρου πληθυσμού που πληρούσε τα κριτήρια εισαγωγής. Συνεπώς, εφόσον τα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση αποκλείστηκαν από αυτό το πρωτόκολλο, στόχος αποτέλεσε η συσχέτιση των επιπλοκών από το ΚΝΣ με τη νευροαναπτυξιακή έκβαση παιδιών με φυσιολογική, οριακή ή ελάχιστα παθολογική βαθμολογία στις κλίμακες της δοκιμασίας Bayley III. Άλλωστε, τα 9 παιδιά που διαγνώστηκαν με εγκεφαλική παράλυση και αποκλείστηκαν από την ανάλυση των δεδομένων ήταν αυτά που κύρια εμφάνισαν επιπλοκές από το ΚΝΣ (IVH III-IV, PVL και μεθαιμορραγική κοιλιακή διάταση).

Παρόλα αυτά, η χαμηλού βαθμού ενδοκοιλιακή αιμορραγία συσχετίζεται στατιστικά σημαντικά με τη γνωστική έκβαση των πρόωρων νεογνών παρόλο που δε φέρουν διάγνωση εγκεφαλικής παράλυσης (Πίνακας 17).

Πίνακας 17: Σύσχετιση γνωστικής έκβασης με επιπλοκές από το ΚΝΣ σε όλες τις νευροαναπτυξιακές εκτιμήσεις

	Γνωστική έκβαση στη ΔΗ 3 μηνών p-value	Γνωστική έκβαση στη ΔΗ 6 μηνών p-value	Γνωστική έκβαση στη ΔΗ 12 μηνών p-value	Γνωστική έκβαση στη ΔΗ 18 μηνών p-value
Σύνολο (n)	Ο Π n=95	Ο Α n=22	p-value	
IVH βαθμού I	ns	ns	ns	<0,0001
IVH βαθμού II	ns	ns	ns	<0,0001
IVH βαθμού III	ns	ns	ns	<0,0001
IVH βαθμού IV	ns	ns	ns	ns
PVL	ns	ns	ns	ns
Μεθαιμορραγική κοιλιακή διάταση	ns	ns	ns	ns

IVH: Intraventricular hemorrhage, PVL: Periventricular leukomalacia

4.4 Συσχέτιση προγραμμάτων φυσικοθεραπείας, περιγεννητικών και νεογνικών παραγόντων με τη γνωστική έκβαση στη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών

Όλοι οι δυνητικά σημαντικοί παράγοντες από την ανάλυση μιας μεταβλητής εισήχθησαν σε πολυπαραγοντικό μοντέλο για τον εντοπισμό των παραγόντων που επηρεάζουν περισσότερο τη γνωστική έκβαση των υψηλού κινδύνου πρόωρων νεογνών στη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών.

Η πολυπαραγοντική ανάλυση έδειξε ότι οι σημαντικά ανεξάρτητοι παράγοντες αλλά και οι παράγοντες με $p < 0,020$, οι οποίοι επηρέασαν τη βαθμολογία των νεογνών στη γνωστική κλίμακα, ήταν η φυσικοθεραπεία ($p < 0,0001$), η IVH ($p = 0,008$), η πολυδυμία ($p = 0,010$), ο τρόπος σύλληψης ($p = 0,185$), η NEK ($p = 0,006$), η ΠΡΕΥ ($p = 0,752$), το Apgar score στο 1^ο λεπτό ($p = 0,422$), και η διάρκεια χορήγησης O₂ ($p = 0,018$).

Αυτοί οι στατιστικά σημαντικοί παράγοντες επιλέχθηκαν για περαιτέρω εκτίμηση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των παραγόντων. Η φυσικοθεραπεία ($p < 0,0001$), η IVH ($p < 0,0001$), η πολυδυμία ($p = 0,008$), η NEK ($p = 0,001$) και η διάρκεια χορήγησης O₂ ($p = 0,008$) επηρέασαν σημαντικά στη βαθμολογία της γνωστικής έκβασης των πρόωρων νεογνών. Όλοι οι παραπάνω παράγοντες επηρέασαν σημαντικά τη βαθμολογία παρουσία των υπολοίπων. Η πρόωμη παρέμβαση με τη μέθοδο NDT επέδρασε σημαντικά στη γνωστική έκβαση. Συγκεκριμένα, η ομάδα που ακολούθησε πρόγραμμα πρόωμης παρέμβασης με τη μέθοδο NDT είχε 8,574 βαθμούς παραπάνω από την ομάδα που παρακολούθησε πρόγραμμα οδηγιών, στη γνωστική κλίμακα του Bayley III, στη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών. Τα νεογνά με 1^{ου} βαθμού IVH υπερείχαν κατά 23,01 βαθμούς στη

γνωστική κλίμακα σε σχέση με τα νεογνά, στα οποία διαπιστώθηκε 2^ο βαθμού IVH. Τα μονήρη νεογνά πέτυχαν κατά 6,476 βαθμούς καλύτερη επίδοση στη γνωστική κλίμακα σε σχέση με τα δίδυμα, στη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών.

4.5 Συσχέτιση προγραμμάτων φυσικοθεραπείας, περιγεννητικών και νεογνικών παραγόντων με την κινητική έκβαση στη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών

Όλοι οι δυνητικά σημαντικοί παράγοντες από την ανάλυση μιας μεταβλητής εισήχθησαν σε πολυπαραγοντικό μοντέλο για τον εντοπισμό των παραγόντων που επηρεάζουν περισσότερο την κινητική έκβαση των υψηλού κινδύνου πρόωρων νεογνών στη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών.

Η πολυπαραγοντική ανάλυση έδειξε ότι οι σημαντικά ανεξάρτητοι παράγοντες αλλά και οι παράγοντες με $p < 0,020$, οι οποίοι επηρέασαν τη βαθμολογία των νεογνών στην κινητική κλίμακα, ήταν η φυσικοθεραπεία ($p < 0,0001$), η πολυδυμία ($p = 0,302$), ο τρόπος τοκετού ($p = 0,046$), η NEK ($p = 0,727$), η PVL (το p -value δεν υπολογίστηκε λόγω του μικρού αριθμού) και το Apgar score στο 1^ο λεπτό ($p = 0,186$).

Αυτοί οι στατιστικά σημαντικοί παράγοντες επιλέχθηκαν για περαιτέρω εκτίμηση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των παραγόντων. Η φυσικοθεραπεία ($p < 0,0001$), ήταν ο μοναδικός παράγοντας που επηρέασε σημαντικά τη βαθμολογία της κινητικής έκβασης των πρόωρων νεογνών στη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών. Τα νεογνά που ακολούθησαν πρόγραμμα πρώιμης παρέμβασης με τη μέθοδο NDT υπερέχαν κατά 8,841 βαθμούς σε σχέση με την ομάδα που παρακολούθησε πρόγραμμα οδηγιών, στην κινητική κλίμακα του Bayley III, στη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών.

III. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Είναι γενικά παραδεκτό ότι τα υψηλού κινδύνου πρόωρα νεογνά σημειώνουν χαμηλότερες βαθμολογίες στη γνωστική έκβαση σε σχέση με τα φυσιολογικά αναπτυσσόμενα νεογνά. Οι γνωστικές τους ικανότητες επιδεινώνονται με την πάροδο του χρόνου.⁽²¹¹⁾ Με βάση τα παραπάνω δεδομένα, τα προγράμματα πρώιμης παρέμβασης στοχεύουν, όχι μόνο στη βελτίωση της κινητικής έκβασης, αλλά και στη διευκόλυνση της γνωστικής ανάπτυξης.

Τις τελευταίες δεκαετίες, τα προγράμματα πρώιμης παρέμβασης που αφορούν τη διευκόλυνση της γνωστικής εξέλιξης στα υψηλού κινδύνου πρόωρα νεογνά (ΥΚΠΝ) έχουν εκτενώς μελετηθεί. Τα έως τώρα πρόσφατα προγράμματα εστιάζονται στην κινητική έκβαση. Είναι αναγκαίο όμως να απαντηθεί το πώς αυτά επιδρούν στη γνωστική λειτουργία. Υποθετικά, το υπόβαθρο της βελτίωσης της κινητικής ανάπτυξης επιτρέπει την αλληλεπίδραση με το περιβάλλον, η οποία με τη σειρά της διευκολύνει τη γνωστική λειτουργία.⁽⁷⁹⁾ Επομένως, η παρούσα μελέτη παρόλο που είχε ως αρχικό στόχο την αξιολόγηση του προγράμματος πρώιμης παρέμβασης με τη μέθοδο NDT στην κινητική επίδοση των ΥΚΠΝ, συμπεριέλαβε και την εκτίμηση της γνωστικής λειτουργίας.

Η παρέμβαση που εφαρμόζεται πριν τις 40 εβδομάδες και μιμείται το ενδομήτριο περιβάλλον, είναι πιθανώς αποτελεσματική στην κινητική αλλά και στη γνωστική ανάπτυξη. Αντιθέτως, μετά τις 40 εβδομάδες, τα αναπτυξιακά προγράμματα φαίνεται να είναι πιο αποτελεσματικά σε σχέση με τα παραδοσιακά στην κινητική και γνωστική έκβαση.⁽⁸⁷⁾ Αυτό συμβαίνει διότι τα αναπτυξιακά προγράμματα εστιάζουν στην ευαισθητοποίηση και συμμετοχή των γονέων στην παρέμβαση. Τα παραδοσιακά προγράμματα, και κυρίως το NDT, σύμφωνα με το

αναθεωρημένο εννοιολογικό υπόβαθρο έχει ενσωματώσει τη λειτουργία αλλά και τη συμμετοχή των γονέων στην θεραπεία. Όμως, η κριτική αφορά μελέτες που δεν τηρούν στην κλινική και επιστημονική προσέγγιση, τις δεσμεύσεις που απορρέουν από αυτό το μοντέλο. Συνεπώς, η επίδραση της αποτελεσματικότητας της μεθόδου αδυνατεί να τεκμηριωθεί.

Η ανάπτυξη των κινητικών δεξιοτήτων είναι ένας σημαντικός δείκτης του απώτερου επιπέδου της κινητικής δραστηριότητας των παιδιών.^(212, 213) Αυτό, επιβεβαιώνεται από το γεγονός ότι τα παιδιά σχολικής ηλικίας με φυσιολογική κινητική ανάπτυξη επιδεικνύουν καλύτερη φυσική και ψυχολογική κατάσταση. Η δυνατότητα και η ενθάρρυνση για μάθηση και εξάσκηση παρέχει το δυναμικό για την εκτέλεση άριστων κινητικών δεξιοτήτων. Με βάση την παραδοχή ότι τα υψηλής ποιότητας προγράμματα παρέμβασης, που στοχεύουν στην κινητική εξέλιξη, είναι σημαντικά στην προαγωγή της συνήθους φυσικής δραστηριότητας, συστήνεται να λαμβάνουν υπόψη κάποιες γενικές συστάσεις.

- Οι παρεμβάσεις που απευθύνονται στις κινητικές δεξιότητες, στα πλαίσια διεξαγωγής μελετών, είναι σκόπιμο να ενσωματώνουν τη δυνατότητα συνδυαστικής προσέγγισης κατανέμοντας τις ευθύνες και τα όρια μεταξύ ερευνητικού και κλινικού έργου.

- Στη διεξαγωγή οποιασδήποτε μελέτης που αφορά την αξιολόγηση της πρώιμης παρέμβασης, η εμπειρία και η επάρκεια των θεραπειών μπορεί να επηρεάσει τη διάθεση συμμετοχής και τον ενθουσιασμό των παιδιών που συμμετέχουν. Η επιλογή των κατάλληλων θεραπειών είναι καθοριστικής σημασίας στην εφαρμογή και αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων.

- Οι γονείς συστήνεται να συμμετέχουν ενεργά στις κινητικές παρεμβάσεις προκειμένου να υποστηρίξουν τη μεταφορά της γνώσης και εμπειρίας της παρέμβασης στο οικογενειακό περιβάλλον. Η συμμετοχή των γονέων είναι καθοριστική στη διατήρηση αλλά και στην απώτερη διαχρονική ανάπτυξη της κινητικής δεξιότητας.
- Τα προγράμματα βελτίωσης κινητικών δεξιοτήτων είναι σκόπιμο να υποστηρίζονται από ένα ισχυρό θεωρητικό υπόβαθρο.
- Ο υπολογισμός δύναμης της μελέτης πρέπει να ολοκληρώνεται πριν τη συλλογή του δείγματος, προκειμένου να διασφαλιστεί η δυνατότητα κατάλληλης στατιστικής ανάλυσης. Όταν οι μελέτες, προκειμένου να μεγιστοποιήσουν το μέγεθος του δείγματος, πραγματοποιούνται με τη συμμετοχή πληθυσμού που προέρχεται από ένα κέντρο, στο σχεδιασμό τους απαιτείται η επιλογή τυχαιοποιημένης ελεγχόμενης δοκιμασίας σε συστάδα (cluster randomized controlled trial).
- Η παρέμβαση που εστιάζει στην κινητική έκβαση, οφείλει να χαρακτηρίζεται από μεθοδολογική αρτιότητα και να ακολουθεί τις οδηγίες που λεπτομερώς περιγράφονται στις δημοσιεύσεις CONSORT⁽²¹⁴⁾ και TREND⁽²¹⁵⁾, ώστε να διασφαλιστεί η διαφάνειά τους. Οι μελέτες θα πρέπει να περιλαμβάνουν παρεμβάσεις και διαχρονικές παρακολουθήσεις μεγαλύτερης διάρκειας, διαδικασίες τυχαιοποίησης, «τυφλούς» -στην τοποθέτηση των ομάδων- εξεταστές, έγκυρα εργαλεία μέτρησης της κινητικής επίδοσης και συγκρίσεις δημογραφικών, επιδημιολογικών και κλινικών χαρακτηριστικών.

Η παρούσα μελέτη σχεδιάστηκε και πραγματοποιήθηκε σε πλήρη συμφωνία με τις προαναφερθείσες μεθοδολογικές αρχές. Ως εκ τούτου, στην εν λόγω μελέτη ενσωματώθηκε συνδυαστική προσέγγιση μεταξύ ερευνητικού και κλινικού έργου. Το

νέο θεωρητικό μοντέλο της μεθόδου NDT, -το οποίο οργανώνει τις βασικές αξιώσεις και τις κλινικές μεθόδους που επιφέρουν αλλαγές στην αντίληψη του κινητικού ελέγχου, της κινητικής ανάπτυξης και μάθησης- εφαρμόστηκε κλινικά στο πρόγραμμα φυσικοθεραπείας που ακολούθησε η ομάδα παρέμβασης. Οι θεραπευτές που επιλέχθηκαν είχαν επαρκή εμπειρία και γνώση και μπορούσαν να επηρεάσουν θετικά την ενεργητική συμμετοχή των παιδιών τόσο κατά την παρέμβαση όσο και κατά την εκτίμηση με τη χρήση ενός πολύ ελκυστικού εργαλείου, της δοκιμασίας Bayley III. Οι γονείς της ομάδας παρέμβασης ενθαρρύνθηκαν να συμμετέχουν ενεργά κατά τη διάρκεια της θεραπείας και να επαναλάβουν μέρος του προγράμματος στο σπίτι. Οι γονείς της ομάδας ελέγχου εκπαιδεύτηκαν ενδελεχώς, ώστε να εφαρμόσουν τις οδηγίες τουλάχιστον δύο φορές την εβδομάδα στο σπίτι. Τα προγράμματα παρέμβασης στηρίχθηκαν σε ισχυρό θεωρητικό υπόβαθρο, το οποίο περιγράφεται στο γενικό μέρος. Η δύναμη της μελέτης υπολογίστηκε από τον αρχικό σχεδιασμό της και πριν τη συλλογή του δείγματος, όπου ήταν γνωστό ότι απαιτούνταν 64 νεογνά σε κάθε ομάδα για την ανίχνευση μιας διαφοράς 0,5 σταθερής απόκλισης (7,5 δηλαδή βαθμών) στην κλίμακα Bayley III, στη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών. Δεδομένου ότι ο πληθυσμός προήλθε από ένα κέντρο, η μεθοδολογία έρευνας που επιλέχθηκε ήταν η τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμασία σε συστάδα. Σε αυτή τη μελέτη, τα θεραπευτικά προγράμματα ήταν ιδιαίτερα μεγάλης διάρκειας και συχνότητας, δύο φορές την εβδομάδα για 12 μήνες. Η διαχρονική παρακολούθηση περιελάμβανε τέσσερα στιγμιότυπα αξιολόγησης, με την τελευταία να λαμβάνει χώρα 6 μήνες μετά τη λήξη του προγράμματος, στη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών. Η διαδικασία τυχαιοποίησης τήρησε συγκεκριμένες αρχές, οι οποίες περιγράφονται αναλυτικά στο κεφάλαιο ασθενείς-μέθοδοι. Οι εξεταστές δε γνώριζαν την ομάδα, στην οποία τυχαιοποιήθηκαν τα παιδιά που αξιολόγησαν. Τόσο η δοκιμασία TIMP όσο και η

δοκιμασία Bayley III αποτελούν έγκυρα εργαλεία μέτρησης της κινητικής επίδοσης. Το TIMP είναι ένα εργαλείο αξιολόγησης που εξυπηρετεί τις ερευνητικές ανάγκες της συγκεκριμένης μελέτης, διότι σχετίζεται άμεσα με το σκοπό της αξιολόγησης. Αξιολογεί την κινητική ανάπτυξη πρόωρων νεογνών από την ηλικία των 32 εβδομάδων έως και τους 4 μήνες διορθωμένης ηλικίας⁽²¹⁶⁾. Το Bayley III επιλέχθηκε διότι εκτιμά την ποιότητα της κίνησης αλλά και λόγω της τροποποιημένης και ανανεωμένης γνωστικής κλίμακας αξιολόγησης που εμπεριέχει. Η δοκιμασία εξυπηρετεί το στόχο της συγκεκριμένης μελέτης που προκύπτει από την αρχική υπόθεση ότι τα προγράμματα πρώιμης παρέμβασης παρόλο που ενισχύουν την κινητική ανάπτυξη πιθανά να βελτιώνουν και τη γνωστική.

Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης έδειξαν ότι η πρώιμη παρέμβαση με τη μέθοδο NDT συγκρινόμενη με την εφαρμογή προγράμματος οδηγιών έχει θετική επίδραση στη νευροαναπτυξιακή έκβαση των ΥΚΠΝ. Η γνωστική έκβαση των νεογνών της ομάδας NDT είχε στατιστικά σημαντική διαφορά στη διορθωμένη ηλικία των 3, 12 και 18 μηνών. Η κινητική έκβαση των νεογνών της ίδιας ομάδας είχε στατιστικά σημαντική διαφορά στη διορθωμένη ηλικία των 12 και 18 μηνών. Η μεταβολή στη βαθμολογία ήταν στατιστικά σημαντική και για τις δύο ομάδες τόσο στη γνωστική όσο και στην κινητική κλίμακα της δοκιμασίας Bayley III αλλά έγινε με διαφορετικό τρόπο σε κάθε μία από τις ομάδες. Η αύξηση 0,5 SD στην ομάδα παρέμβασης ήταν καλύτερη από αυτήν που παρατηρήθηκε στις 8 τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμασίες στη μεταανάλυση που δημοσιεύτηκε από την Cochrane σχετικά με την αποτελεσματικότητα της πρώιμης παρέμβασης, και ήταν συνεπής με τη συνολική αύξηση 0,46 SD, η οποία ευνοεί την παρέμβαση.

Η μελέτη αυτή, σκοπίμως επικεντρώθηκε σε λιγότερο ώριμα πρόωρα νεογνά, με ΔΚ<32 εβδομάδων αλλά και σε νεογνά με μικρότερο βάρος γέννησης,

συγκρινόμενη με άλλες μελέτες^(72, 217, 218) Ο πληθυσμός αυτός αντιμετωπίζει αυξημένο κίνδυνο δυσμενούς νευροαναπτυξιακής έκβασης.⁽²¹⁹⁾ Η μελέτη του Kaaresen και συν⁽²¹⁷⁾, περιέλαβε περισσότερο ώριμα νεογνά με ΒΓ<2000γρ και περιόρισε το μέσο εύρος διάρκειας κύησης. Το ίδιο συνέβη και στη μελέτη του Koldewijn και συν, στην οποία συμμετείχαν νεογνά με ΒΓ<1500γρ. Στη μελέτη του Kaaresen και συν, το πρόγραμμα πρώιμης παρέμβασης που εφαρμόστηκε εστίασε στην αλληλεπίδραση μητέρας και πρόωρων νεογνών με στόχο την πρόληψη γνωστικών και συμπεριφορικών προβλημάτων, μειώνοντας παράλληλα το άγχος των γονέων. Οι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι με την παρέμβαση, η οποία περιελάμβανε συνεδρίες κατά τη διάρκεια νοσηλείας και 4 μόνο επισκέψεις μετά την έξοδο, μειώθηκε το άγχος των γονέων στη διορθωμένη ηλικία των 2 ετών. Παρόλα αυτά, δεν αναφέρονται διαφορές στην κινητική και γνωστική έκβαση των πρόωρων νεογνών.⁽²¹⁷⁾ Οι συνεδρίες σε αυτήν τη μελέτη ήταν μικρής χρονικής διάρκειας, γεγονός που καθιστά προβληματική την ανάδειξη διαφορών στο γνωστικό και κινητικό τομέα.

Η μελέτη του Koldewijn και συν⁽²²⁰⁾, ανέφερε θετικά αποτελέσματα της παρέμβασης στη γνωστική, κινητική και συμπεριφορική έκβαση των πολύ πρόωρων νεογνών στους 6 μήνες. Η παρέμβαση περιελάμβανε συνεδρίες στο νοσοκομείο και 6-8 επισκέψεις μετά την έξοδο και μέχρι την ηλικία των 6 μηνών. Ωστόσο, η χρονική διάρκεια της απώτερης παρακολούθησης είναι μικρή και είναι άγνωστο το κατά πόσο το θετικό αποτέλεσμα της παρέμβασης διατηρήθηκε στη μεγαλύτερη ηλικία των 12 ή 18 μηνών .

Στα αποτελέσματα της δικής μας μελέτης, δεν αναφέρεται στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων, στη διορθωμένη ηλικία των 6 μηνών, τόσο στη γνωστική όσο και στην κινητική κλίμακα της δοκιμασίας Bayley III. Η

θετική επίδραση της παρέμβασης στη γνωστική και κινητική επίδοση γίνεται εμφανής στους 12 και 18 μήνες.

Στη μελέτη της Girolami και συν⁽²¹⁶⁾, εφαρμόστηκε πρόγραμμα παρέμβασης, το οποίο ξεκίνησε στις 34 ή 35 εβδομάδες, περιελάμβανε 14-28 συνεδρίες και εκτελέστηκε σε διάστημα 17 ημερών. Αναφορικά με την εγκυρότητα της μεθοδολογίας, η μέθοδος τυχαιοποίησης δεν περιγράφεται, οι εξεταστές δεν ήταν τυφλοί στην ομάδα ελέγχου και παρότι υπήρχε υψηλό ποσοστό αποχής (42%), δεν ακολουθήθηκε ανάλυση με τη μεθοδολογία Intent-to-treat. Οι συγγραφείς ανέφεραν θετική επίδραση της παρέμβασης αλλά η παρακολούθηση δεν ήταν μακροχρόνια, το μέγεθος του δείγματος ήταν αρκετά μικρό και περιόριζε τη δυνατότητα γενίκευσης των αποτελεσμάτων. Χρησιμοποιήθηκε όμως κατάλληλο εργαλείο ανίχνευσης της κινητικής αλλαγής (TIMP).

Στη δική μας μελέτη, το ποσοστό αποχής ήταν ιδιαίτερα χαμηλό για κάθε ένα από τα τέσσερα στιγμιότυπα αξιολόγησης. Εντούτοις, τηρήθηκε η ανάλυση τύπου Intent-to-treat, προκειμένου να διατηρηθεί η εγκυρότητα της μελέτης. Το εργαλείο αξιολόγησης ήταν ίδιο με αυτό της προαναφερθείσας μελέτης και επομένως κατάλληλο για την ανίχνευση αλλαγών.

Η μελέτη των Lekskulchai και συν⁽¹⁰⁵⁾, η οποία ήταν επιπέδου II τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμασία, εφάρμοσε πρόγραμμα παρέμβασης στο σπίτι από τις 40 εβδομάδες μέχρι τη διορθωμένη ηλικία των 4 μηνών και έδειξε υπεροχή της ομάδας παρέμβασης στην κινητική έκβαση. Σε αυτή τη μελέτη, τα νεογνά που αποχώρησαν δεν αναλύθηκαν σε βάση το μοντέλο «Intention to treat». Πραγματοποιήθηκε όμως, σύγκριση των χαρακτηριστικών μεταξύ της ομάδας

προσέλευσης και της ομάδας αποχής. Η διάρκεια παρακολούθησης των ομάδων ήταν μικρή και δεν υπολογίστηκε η δύναμη της μελέτης στον αρχικό σχεδιασμό.

Στη δική μας μελέτη, η αυστηρότητα της μεθοδολογίας επέβαλε τη σύγκριση όλων των χαρακτηριστικών μεταξύ των νεογνών της ομάδας προσέλευσης και της ομάδας αποχής. Είναι αξιοσημείωτο ότι η σύγκριση δεν έγινε για κάθε στιγμιότυπο αλλά μεταξύ νεογνών που προσήλθαν σε όλες τις προγραμματισμένες εκτιμήσεις και νεογνών που απείχαν έστω και από μία.

Η επιπέδου II τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμασία τουPiper και συν²²¹ δεν ανέφερε στατιστικά σημαντική διαφορά στην έκβαση των ομάδων στους 12 μήνες. Οι συγγραφείς αναφέρουν ότι η έναρξη θεραπείας πριν τις 40 εβδομάδες μπορεί να επιφέρει διαφορετικό αποτέλεσμα στους 12 μήνες. Επιπρόσθετα, προτείνουν εντατικοποίηση του προγράμματος, καθημερινά και όχι μία φορά την εβδομάδα και μεγαλύτερο εύρος μακροχρόνιας παρακολούθησης πέραν των 12 μηνών. Η μοναδική αδυναμία της μελέτης ήταν το γεγονός ότι στην ανάλυση δεν συμπεριλήφθηκαν όλα τα νεογνά (Intention to treat analysis).

Στη μελέτη του Saylor και συν⁽²²²⁾, τα προγράμματα παρέμβασης τόσο στην πειραματική όσο και στην ομάδα σύγκρισης ξεκίνησαν σε διαφορετικές χρονικές στιγμές. Ο αριθμός των νεογνών που τυχαιοποιήθηκαν στις δύο ομάδες δεν αναφέρεται. Τα εργαλεία αξιολόγησης ήταν διαφορετικά και η παρέμβαση εξατομικευμένη. Η ανάλυση δεν ακολούθησε την ενδεικνυόμενη μεθοδολογία και δεν ανευρέθηκαν διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων. Η ελλιπής πληροφόρηση σε σχέση με το μέγεθος δείγματος καθώς και τα σημαντικά μεθοδολογικά μειονεκτήματα καθιστούν δύσκολη την ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Η επιπέδου ΙΙΙ ψευδο-τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη του Rothberg και συν, περιέλαβε 80 συνολικά νεογνά. Η ομάδα παρέμβασης κατά τη διάρκεια του πρώτου έτους ζωής παρακολούθησε μηνιαία θεραπεία στο νοσοκομείο και καθημερινή εφαρμογή ασκήσεων στο σπίτι. Σχετικά με την ομάδα ελέγχου δεν παρέχονται πληροφορίες για τον τύπο παρέμβασης που ακολουθήθηκε. Η αποχή από τη διαχρονική παρακολούθηση επισημάνθηκε αλλά δεν πραγματοποιήθηκε ανάλυση «Intention to treat». Δεν αναφέρονται στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων κατά την εκτίμηση αυτών στα 6 έτη. Ο μικρός αριθμός δείγματος και οι επιρροές άλλων, μη συνυπολογισθέντων παραγόντων, στη διάρκεια των 6 ετών δεν επιτρέπουν την ακριβή ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Η επιπέδου ΙΙΙ ελεγχόμενη δοκιμασία της Als και συν⁽⁸³⁾, στην οποία εφαρμόστηκε εξατομικευμένη παρέμβαση διαπίστωσε θετική επίδραση του προγράμματος στην κινητική κλίμακα και στην ικανότητα αυτοοργάνωσης στα 3 έτη ζωής με την κλίμακα Bayley Psychomotor Scale. Στη μελέτη αυτή δεν περιγράφεται η διαδικασία τυχαιοποίησης και τύφλωσης και δεν παρέχονται πληροφορίες σε σχέση με το μέγεθος του δείγματος. Οι συγγραφείς προτείνουν ότι τα προγράμματα παρέμβασης πρέπει να κατευθυνθούν σε προσεκτικό σχεδιασμό ελεγχόμενων μελετών, με τη χρήση ευαίσθητων εργαλείων αξιολόγησης, έτσι ώστε να προκύψουν απαντήσεις σε σχέση με την αποτελεσματικότητά τους.

Στην επιπέδου ΙΙΙ ελεγχόμενη μελέτη του Matsuiishi και συν⁽²²³⁾, εφαρμόστηκε πρόγραμμα μηνιαίων συναντήσεων με ομάδα θεραπειών, οι οποίοι έδιναν οδηγίες για τους τομείς της κίνησης, της νόησης, της αυτοοργάνωσης, του λόγου και της κοινωνικο-συναισθηματικής ανάπτυξης. Δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων στην προγραμματισμένη παρακολούθηση του ενός έτους. Στη μελέτη δεν αναφέρονται λεπτομέρειες σε σχέση με την τυχαιοποίηση των

νεογνών, την τύφλωση και τον υπολογισμό δύναμης. Οι συγγραφείς αναφέρουν ως περιορισμό της μελέτης τους τη μη καταγραφή της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης, του επιπέδου μόρφωσης των γονέων και την παρουσία ή απουσία του πατέρα. Το βασικότερο όμως μειονέκτημα της μελέτης ήταν το γεγονός ότι η ομάδα παρέμβασης περιελάμβανε ΥΚΠΝ ενώ η ομάδα ελέγχου είχε νεογνά με φυσιολογικά νευρολογικά ευρήματα.

Η επιπέδου ΙΙΙ περιπτωσιολογική ελεγχόμενη μελέτη του Salokorpi και συν, εφάρμοσε στην ομάδα παρέμβασης, εβδομαδιαίες συνεδρίες των 60 λεπτών στο σπίτι, από την διορθωμένη ηλικία των 6-12 μηνών. Δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες στους 3, 6, 12, 18 και 24 μήνες. Η τύφλωση λόγω του σχεδιασμού δεν ήταν εφικτή. Η αποχή των συμμετεχόντων, παρόλο που αναφέρθηκε δε συνυπολογίστηκε στον τύπο ανάλυσης. Οι συγγραφείς αναφέρουν ότι η καθυστερημένη έναρξη θεραπείας, η μη εφαρμογή εντατικών συνεδριών, και η μικρή διάρκειά της θεραπείας αποτέλεσαν τις βασικές αιτίες του φτωχού αποτελέσματος. Δεν υπολογίστηκε η δύναμη της μελέτης, προκειμένου να ανιχνευθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές.

Στην τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμασία που διεξήχθη από τον Barrera και συν, δύο τύποι προγραμμάτων παρέμβασης συγκρίθηκαν με σταθερή μακροχρόνια παρακολούθηση. Εφαρμόστηκε αναπτυξιακό πρόγραμμα παρέμβασης, εβδομαδιαία τους 3-4 πρώτους μήνες, δύο φορές την εβδομάδα για τους επόμενους 6 και μία φορά το μήνα για τους υπόλοιπους 3. Στόχο είχε τη βελτίωση της κινητικής και γνωστικής ανάπτυξης αλλά και των δεξιοτήτων επικοινωνίας και ανέφερε καλύτερη γνωστική και κινητική έκβαση στην ομάδα παρέμβασης. Ο αριθμός των νεογνών που δεν προσήλθαν στη διαχρονική παρακολούθηση δε συνυπολογίστηκε στην ανάλυση. Δεν

αναφέρεται ο αριθμός της αρχικής τυχαιοποίησης αλλά μόνο ο αριθμός των νεογνών που τοποθετήθηκε στις ομάδες.

Ο Cameron και συν⁽²²⁴⁾, μελέτησαν, με τη μεθοδολογία της τυχαιοποιημένης ελεγχόμενης δοκιμασίας, την επίδραση φυσικοθεραπευτικού προγράμματος πρώιμης παρέμβασης στην κινητική έκβαση σε σχέση με ομάδα σταθερής παρακολούθησης. Η κινητική έκβαση εκτιμήθηκε στους 4 μήνες και τα ποσοστά εγκεφαλικής παράλυσης αναφέρθηκαν στη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών. Ακολουθήθηκαν κανόνες τύφλωσης και το ποσοστό αποχής ήταν σχετικά μικρό αλλά το γεγονός ότι η ομάδα ελέγχου δεν παρακολούθησε οδηγίες ή κάποιο άλλο πρόγραμμα πιθανόν να επηρεάζει τα αποτελέσματα. Ο μικρός αριθμός δείγματος αλλά και η μικρή χρονική διάρκεια της παρέμβασης είναι μεθοδολογικά ζητήματα που αμφισβητούν την ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Η ημι-τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμασία του Goodman και συν⁽¹¹⁰⁾, είχε ως στόχο να ερευνήσει την επίδραση της πρώιμης παρέμβασης με τη μέθοδο NDT στην κινητική και γνωστική ανάπτυξη πρόωρων νεογνών. Η ομάδα παρέμβασης συγκρίθηκε με ομάδα που απλώς παρακολούθησε τις προγραμματισμένες εκτιμήσεις στους 3, 6, 9, 12 μήνες και 6 έτη, αλλά δεν είναι ξεκάθαρο αν παρακολουθούσε κάποιο άλλο πρόγραμμα θεραπείας. Χρησιμοποιήθηκε η γνωστική και κινητική κλίμακα της δοκιμασίας Griffiths. Η μελέτη δεν έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων. Οι συγγραφείς αναφέρουν ότι με βάση τον υπολογισμό δύναμης της μελέτης χρειαζόταν 80 συνολικά νεογνά, 40 σε κάθε ομάδα, προγραμμάτισαν προγραμμάτισαν να συγκεντρώσουν συνολικά 107 νεογνά, προκειμένου να προβλέψουν τις αποχωρήσεις. Παρόλα αυτά, διέκοψαν τη συλλογή δείγματος στον πρώτο προγραμματισμένο επανέλεγχο, όταν είχε συγκεντρωθεί ο αριθμός των 80 νεογνών.

Σε αντίθεση με τη δική μας μελέτη, ο Goodman και συν δεν απέδειξαν την αποτελεσματικότητα του NDT. Προφανώς, περιέλαβε νεογνά της δεκαετίας του 1980, όπου η μέση διάρκεια κύησης των συμμετεχόντων, σε αυτού του τύπου τις μελέτες, ήταν μεγαλύτερη. Άλλωστε, οι συγγραφείς αναφέρουν ότι συμμετείχαν νεογνά με ΔΚ<34 εβδ και ΒΓ<1700 γρ. Ως εκ τούτου, η σύγκριση των δικών μας δεδομένων με παλαιότερα πιθανώς να μην είναι δόκιμη, διότι η βελτιωμένη περιγεννητική φροντίδα του πρόωρου πληθυσμού, λόγω της προόδου των ιατρικών παρεμβάσεων, μπορεί να οδηγεί σε αμφισβητούμενα συμπεράσματα. Εν τούτοις, τα ποσοστά νευροαισθητηριακών διαταραχών στα ΥΚΠΝ έχουν παραμείνει σταθερά, παρότι τα ποσοστά θνητότητας έχουν μειωθεί.⁽⁵⁾ Επιπρόσθετα, Οι θεωρίες του κινητικού ελέγχου και το αναθεωρημένο εννοιολογικό μοντέλο του NDT δεν ήταν γνωστά και συνεπώς δεν είχαν ενσωματωθεί στη μελέτη του Goodman και συν.

Η μελέτη του Melnyk και συν⁽⁸⁸⁾, εφάρμοσε ένα πιλοτικό πρόγραμμα, το οποίο συγκρίνει την ομάδα παρέμβασης με μία ομάδα παρέμβασης placebo. Το πρόγραμμα παρέμβασης αποτελούνταν από 4 φάσεις και περιελάμβανε μαγνητοφωνημένες και γραπτές οδηγίες, σχετικές με τη συμπεριφορά του νεογνού και το ρόλο των γονέων. Οι δύο πρώτες «συνεδρίες» δόθηκαν 4 μέρες μετά την είσοδο στο νοσοκομείο ενώ η 3^η, μία εβδομάδα μετά την έξοδο. Το πρόγραμμα στην ομάδα σύγκρισης παραδόθηκε στα ίδια χρονικά διαστήματα αλλά περιείχε μαγνητοφωνημένες και γραπτές οδηγίες σχετικές με τις υπηρεσίες του νοσοκομείου, τις διαδικασίες εξιτηρίου και πληροφορίες εμβολιασμού. Η γνωστική επίδοση εκτιμήθηκε με την κλίμακα BSID-MD-II στους 3 και 6 μήνες από «τυφλό» στην τοποθέτηση των ομάδων εξεταστή.

Η μελέτη αξιολόγησης της πρώιμης παρέμβασης με τη μέθοδο NDT στη νευροαναπτυξιακή πορεία πρόωρων υψηλού κινδύνου νεογνών, έδειξε θετική

επίδραση του προγράμματος στη γνωστική και κινητική επίδοση στη διορθωμένη ηλικία των 3, 12 και 18 μηνών. Στη μελέτη υπάρχουν κάποιοι περιορισμοί, οι οποίοι αφορούν κυρίως τη χρήση της δοκιμασίας Bayley III. Πρόκειται για αναθεωρημένη δοκιμασία που πιθανώς να μη μπορεί να ανιχνεύσει μικρές αλλά σημαντικές αλλαγές στην ανάπτυξη. Προσφάτα, επισημάνθηκε ότι το Bayley III υποτίμησε την αναπτυξιακή καθυστέρηση σε πρόωρα και τελειόμηνα παιδιά στα 2 έτη και κατ'επέκταση τα ποσοστά που καταγράφηκαν ήταν χαμηλά. Αφενός μεν αυτή η διαπίστωση μπορεί να ισχύει, αφετέρου δε, τα χαμηλά ποσοστά νευροαναπτυξιακής καθυστέρησης μπορεί να οφείλονται στην πρόοδο της νεογνολογίας αλλά και στην έγκαιρη εφαρμογή θεραπευτικών παρεμβάσεων που παρέχονται σε αυτόν τον πληθυσμό.

Κάτω από αυτό το πρίσμα, στην εν λόγω μελέτη, σχετίστηκαν οι περιγεννητικοί και νεογνικοί παράγοντες, συμπεριλαμβανομένης και της πρώιμης φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης, με τη γνωστική και κινητική επίδοση των νεογνών στη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών.

Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι τα νεογνά με 1^{ου} βαθμού IVH υπερείχαν κατά 23,01 βαθμούς στη γνωστική κλίμακα σε σχέση με τα νεογνά, στα οποία διαπιστώθηκε 2^{ου} βαθμού IVH. Έχει τεκμηριωθεί ότι η 3^{ου} και 4^{ου} βαθμού IVH αποτελεί προγνωστικό δείκτη δυσμενούς νευροαναπτυξιακής έκβασης, όπως εμφάνιση εγκεφαλικής παράλυσης και μη φυσιολογικής γνωστικής λειτουργίας. (6,7,8 από I-II IVH). Παρόλο που η 1^{ου} και 2^{ου} βαθμού IVH αποτελεί πολύ συχνό υπερηχογραφικό εύρημα στα ΠΧΒΓΝ, οι επιδράσεις της στη νευροαναπτυξιακή έκβαση δεν είναι πλήρως γνωστές. Έχει αναφερθεί όμως, ότι η χαμηλού βαθμού IVH σχετίζεται με φτωχή νευροαναπτυξιακή έκβαση στη διορθωμένη ηλικία των 20 μηνών και αυτό συμφωνεί με την δική μας μελέτη. (I-II αιμ)

Τα μονήρη νεογνά πέτυχαν κατά 6,476 βαθμούς καλύτερη επίδοση στη γνωστική κλίμακα σε σχέση με τα δίδυμα, στη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών. Οι πρόσφατες αναφορές στη βιβλιογραφία είναι σε συμφωνία με την παρούσα. Η βαθμολογία τους σε γνωστικές κλίμακες εμφανίζεται χαμηλότερη αλλά εντός των ορίων του μέσου όρου⁽⁸⁹⁾ Ο Drillien⁽²²⁵⁾ ανέφερε χαμηλότερη βαθμολογία στη γνωστική ικανότητα των διδύμων ενώ ο Wilson⁽²²⁶⁾, τόνισε ότι αυτή η διαφορά δεν παραμένει στα 6 χρόνια ζωής.

Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι τα νεογνά που παρακολουθούσαν πρόγραμμα θεραπείας με τη μέθοδο NDT υπερείχαν κατά 8,574 βαθμούς και 8,841 βαθμούς στη γνωστική και κινητική αξιολόγηση, αντίστοιχα, στους 18 μήνες, σε σχέση με τα νεογνά της ομάδας που παρακολούθησε πρόγραμμα οδηγιών. Το αποτέλεσμα αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό διότι το πρόγραμμα φυσικοθεραπείας με τη μέθοδο NDT επηρεάζει και ως ανεξάρτητος παράγοντας την έκβαση των πρόωρων νεογνών. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με τη μελέτη της Spittle και συν⁽²¹⁸⁾, στην οποία αναφέρεται ότι η ανάγκη για αυστηρότερη επιλογή των πληθυσμών υψηλού κινδύνου οδήγησε στη διαπίστωση ότι τα πρόωρα νεογνά επωφελούνται περισσότερο από ψυχολογικές παρά φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις. Εν τούτοις, οι φυσικοθεραπευτές της μεθόδου NDT επιδρούν υποστηρικτικά στις οικογένειες των πρόωρων νεογνών, δίνουν πληροφορίες που αφορούν την αλληλεπίδραση γονιού-νεογνού, τον τρόπο χειρισμού του νεογνού και δραστηριότητες με μορφή παιχνιδιού που σαφώς επηρεάζουν την έκβαση του πρόωρου πληθυσμού αλλά και την αυτοπεποίθηση των γονέων.

Τα ΥΚΠΝ επωφελούνται από το πρόγραμμα πρώιμης παρέμβασης με τη μέθοδο NDT, διότι βελτιώνουν την κινητική και γνωστική τους έκβαση μέχρι τη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών. Ως εκ τούτου, συστήνεται η εφαρμογή της

μεθόδου κατά τη διάρκεια του 1^{ου} έτους ζωής ως προληπτικό πρόγραμμα θεραπείας στα ΥΚΠΝ και όχι μόνο ως θεραπευτικό πρόγραμμα της εγκεφαλικής παράλυσης ή οποιασδήποτε συγκεκριμένης αναπτυξιακής καθυστέρησης.

Αδιαμφισβήτητα, μεγαλύτερης διάρκειας μακροχρόνιες παρακολουθήσεις απαιτούνται για να επιβεβαιώσουν ή να απορρίψουν τη διατήρηση των αποτελεσμάτων στην προσχολική ή σχολική ηλικία.

Συστήνεται, ο παράγοντας της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης -διότι αποτελεί πλέον σταθερή πρακτική- να καταγράφεται και να συνυπολογίζεται στις πολυπαραγοντικές αναλύσεις ερευνητικών πρωτοκόλλων που αφορούν την έκβαση πρόωρων νεογνών γιατί η στατιστικά σημαντική συσχέτιση του οδηγεί σε αξιόπιστη ερμηνεία των αποτελεσμάτων που αφορούν την έκβαση.

IV. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα ποσοστά θνητότητας των υψηλού κινδύνου πρόωρων νεογνών έχουν σταθεροποιηθεί και συνεπώς η μελέτη των στρατηγικών μείωσης των υψηλών ποσοστών νευροαναπτυξιακών διαταραχών είναι απαραίτητη. Τα υψηλού κινδύνου πρόωρα νεογνά πρέπει να συμμετέχουν σε προγράμματα πρώιμης παρέμβασης από πολύ νωρίς, λόγω της αυξημένης πλαστικότητας του αναπτυσσόμενου εγκεφάλου. Παρόλα αυτά, η αποτελεσματικότητα της παρέμβασης σε όλα τα ΥΚ πρόωρα νεογνά δεν είναι ξεκάθαρη. Έχει αποδειχτεί, ότι οι πρώιμες αναπτυξιακές παρεμβάσεις που ξεκινούν μετά την έξοδο από το νοσοκομείο, βελτιώνουν τη γνωστική ανάπτυξη των νεογνών αλλά το αποτέλεσμα αυτό δε διατηρείται στη σχολική ηλικία. Η απόδειξη των επιδράσεων της πρώιμης παρέμβασης στην κινητική ανάπτυξη είναι ελλιπής. Επομένως, στόχος της παρούσας μελέτης ήταν να αξιολογήσει την επίδραση της πρώιμης παρέμβασης με τη μέθοδο NDT στη γνωστική και κινητική έκβαση ΥΚ πρόωρων νεογνών, μέχρι τη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών αλλά και να συσχετίσει νεογνικούς και περιγεννητικούς παράγοντες με τη γνωστική και κινητική έκβαση

Στη μελέτη εισήχθησαν νεογνά με $\Delta K \leq 32$ εβδομάδων και $BG \leq 1500$ γραμμαρίων. Αποκλείστηκαν, νεογνά με χρωματοσωμικές ανωμαλίες, μείζονες συγγενείς ανωμαλίες και γενετικά σύνδρομα. Επίσης, αποκλείστηκαν τα νεογνά που στη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών διαγνώστηκαν με εγκεφαλική παράλυση. Συνολικά, 147 νεογνά πληρούσαν τα κριτήρια εισαγωγής και εφαρμόστηκε η δοκιμασία TIMP στη ΔΗ των 38-41 εβδομάδων. Από αυτά, 73 τυχαιοποιήθηκαν στην ομάδα παρέμβασης και 74 στην ομάδα ελέγχου. Η ομάδα παρέμβασης ακολούθησε

πρόγραμμα φυσικοθεραπείας με τη μέθοδο NDT με συχνότητα 2 φορές την εβδομάδα, για ένα έτος ενώ η ομάδα ελέγχου εφάρμοσε πρόγραμμα οδηγιών στο σπίτι 2 φορές την εβδομάδα, για ένα έτος.

Στη στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το t-test, η one-way ANOVA, ο έλεγχος χ^2 κατά Pearson, repeated measures ANOVA και ο έλεγχος κατά Greenhouse-Geisser. Επιπρόσθετα, χρησιμοποιήθηκε ο έλεγχος Kolmogorov-Smirnov.

Το ΒΓ και η ΔΚ των νεογνών στις δύο ομάδες ήταν 1325,18 ($\pm 368,46$) γρ και 30,55 ($\pm 1,6$) εβδ, αντίστοιχα, στην ομάδα παρέμβασης και 1440,18 ($\pm 293,61$) και 30,76 ($\pm 1,6$) στην ομάδα ελέγχου, αντίστοιχα. Η διαφορά δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Οι δύο ομάδες ήταν συγκρίσιμες ως προς τους περιγεννητικούς και νεογνικούς παράγοντες. Οι 2 ομάδες αξιολογήθηκαν στη διορθωμένη ηλικία των 3, 6, 12 και 18 μηνών. Οι δύο ομάδες είχαν στατιστικά σημαντική διαφορά στη διορθωμένη ηλικία των 3, 12 και 18 μηνών στη γνωστική και κινητική έκβαση με την ομάδα παρέμβασης να υπερέχει. Στη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών, η ομάδα παρέμβασης σημείωσε μέση βαθμολογία 108,83 ($\pm 9,39$) στη γνωστική κλίμακα και 109,01 ($\pm 10,30$) στην κινητική ενώ η ομάδα ελέγχου 99,18 ($\pm 7,31$) στη γνωστική και 98,81 ($\pm 8,91$) στην κινητική κλίμακα της δοκιμασίας Bayley III.

Η φυσικοθεραπεία ($p < 0,0001$), η IVH ($p < 0,0001$), η πολυδυμία ($p = 0,008$), η NEK ($p = 0,001$) και η διάρκεια χορήγησης O_2 ($p = 0,008$) επηρέασαν σημαντικά στη βαθμολογία της γνωστικής έκβασης των πρόωρων νεογνών στη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών. Η φυσικοθεραπεία ($p < 0,0001$), ήταν ο μοναδικός παράγοντας που επηρέασε σημαντικά τη βαθμολογία της κινητικής έκβασης των πρόωρων νεογνών στη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών.

Τα ΥΚΠΝ επωφελούνται από το πρόγραμμα πρώιμης παρέμβασης με τη μέθοδο NDT, διότι βελτιώνουν την κινητική και γνωστική τους έκβαση μέχρι τη διορθωμένη ηλικία των 18 μηνών. Ως εκ τούτου, συστήνεται η εφαρμογή της μεθόδου κατά τη διάρκεια του 1^{ου} έτους ζωής ως προληπτικό πρόγραμμα θεραπείας στα ΥΚΠΝ Αδιαμφισβήτητα, μεγαλύτερης διάρκειας μακροχρόνιες παρακολουθήσεις απαιτούνται για να επιβεβαιώσουν ή να απορρίψουν τη διατήρηση των αποτελεσμάτων στην προσχολική ή σχολική ηλικία. Συστήνεται, ο παράγοντας φυσικοθεραπευτική παρέμβαση να συνυπολογίζεται στις πολυπαραγοντικές αναλύσεις διότι οδηγεί σε αξιόπιστη ερμηνεία των αποτελεσμάτων που αφορούν την έκβαση.

V. SUMMARY

Because survival rates for very preterm infants (32 weeks of gestation) have stabilized, more research should be directed toward strategies to reduce the high rates of neurobehavioral disabilities among survivors.

Very preterm infants at high risk of abnormal development should commence intervention programs as soon as possible, to take advantage of the increased plasticity of the developing brain. However, the evidence of effectiveness of intervention for all very preterm infants is inconclusive. Early developmental interventions after hospital discharge for preterm infants have been shown to improve cognitive development in infancy and at preschool age but not later in childhood. There is little evidence of effects on motor development.

The aim of this randomized, controlled trial was to examine the effects of an NDT program on cognitive and motor outcome during 18 months corrected age and to correlate perinatal and neonatal factors with both motor and cognitive outcomes

Infants with a $GA \leq 32$ w and a $BW \leq 1500$ gr were included in the study. Infants with chromosomal anomalies, congenital abnormalities, and genetic syndromes were excluded from the study. Infants having a diagnosis of cerebral palsy at 18 months corrected age were also excluded. During the study period 147 infants were eligible. Of those, 73 were randomly assigned to an intervention group and 74 to a control. The intervention group followed an NDT program twice a week for almost 12 months while the control group followed taught activities performed by caregivers twice a week for 12 months.

Statistical analysis was performed using t-test, one-way ANOVA, χ^2 according to Pearson, repeated measures ANOVA and Greenhouse-Geisser tests. In advance, Kolmogorov-Smirnov was used.

Infants were assessed at 3, 6, 12, and 18 months corrected age. there was statistical significant differences at 3, 12, and 18 months corrected age both in cognitive and motor outcome with better scores in the intervention group. At 18 months corrected age the intervention group had a mean ($\pm$ SD) score of 108,83 ($\pm$ 9,39) on cognitive scale and 109,01 ($\pm$ 10,30) on motor scale of Bayley III test. The control group had a mean ($\pm$ SD) score of 99,18 ($\pm$ 7,31) on cognitive scale and 98,81 ($\pm$ 8,91). on motor scale of Bayley III test.

Physiotherapy in intervention group ($p < 0,0001$), IVH ($p < 0,0001$), and multiple birth ($p = 0,008$), statistically related to cognitive outcome at 18 months corrected age. Physiotherapy in intervention group was the only factor related to motor outcome at 18 months corrected age.

Early intervention according to NDT principals seems to be beneficial for high risk preterm infants both on motor and cognitive development. The early intervention program could be applied to all preterm infants as a prevention program. Longer follow up needed in order to show if these results persist until school age. Future research should encompass physiotherapy intervention in logistic regression analyses, so that to prove its relation to outcome and better interpret of the results.

VI. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Bhutta AT, Cleves MA, Casey PH, Cradock MM, Anand KJ. Cognitive and behavioral outcomes of school-aged children who were born preterm: a meta-analysis. *JAMA : the journal of the American Medical Association*. 2002;288(6):728-37. Epub 2002/08/10.
2. Dahl LB, Kaaresen PI, Tunby J, Handegard BH, Kvernmo S, Ronning JA. Emotional, behavioral, social, and academic outcomes in adolescents born with very low birth weight. *Pediatrics*. 2006;118(2):e449-59. Epub 2006/08/03.
3. Marlow N. Neurocognitive outcome after very preterm birth. *Archives of disease in childhood Fetal and neonatal edition*. 2004;89(3):F224-8. Epub 2004/04/23.
4. Hack M. Young adult outcomes of very-low-birth-weight children. *Seminars in fetal & neonatal medicine*. 2006;11(2):127-37. Epub 2005/12/21.
5. Doyle LW. Evaluation of neonatal intensive care for extremely low birth weight infants in Victoria over two decades: I. Effectiveness. *Pediatrics*. 2004;113(3 Pt 1):505-9. Epub 2004/03/03.
6. Tin W, Wariyar U, Hey E. Changing prognosis for babies of less than 28 weeks' gestation in the north of England between 1983 and 1994. *Northern Neonatal Network. BMJ*. 1997;314(7074):107-11. Epub 1997/01/11.
7. Vohr BR, Wright LL, Poole WK, McDonald SA. Neurodevelopmental outcomes of extremely low birth weight infants <32 weeks' gestation between 1993 and 1998. *Pediatrics*. 2005;116(3):635-43. Epub 2005/09/07.
8. Papile LA, Burstein J, Burstein R, Koffler H. Incidence and evolution of subependymal and intraventricular hemorrhage: a study of infants with birth weights less than 1,500 gm. *The Journal of pediatrics*. 1978;92(4):529-34. Epub 1978/04/01.
9. Volpe JJ. Subplate neurons--missing link in brain injury of the premature infant? *Pediatrics*. 1996;97(1):112-3. Epub 1996/01/01.
10. Patra K, Wilson-Costello D, Taylor HG, Mercuri-Minich N, Hack M. Grades I-II intraventricular hemorrhage in extremely low birth weight infants: effects on neurodevelopment. *The Journal of pediatrics*. 2006;149(2):169-73. Epub 2006/08/05.
11. de Vries LS, Liem KD, van Dijk K, Smit BJ, Sie L, Rademaker KJ, et al. Early versus late treatment of posthaemorrhagic ventricular dilatation: results of a retrospective study from five neonatal intensive care units in The Netherlands. *Acta Paediatr*. 2002;91(2):212-7. Epub 2002/04/16.

12. Marlow N, Wolke D, Bracewell MA, Samara M. Neurologic and developmental disability at six years of age after extremely preterm birth. *The New England journal of medicine*. 2005;352(1):9-19. Epub 2005/01/07.
13. Hack M, Wilson-Costello D, Friedman H, Taylor GH, Schluchter M, Fanaroff AA. Neurodevelopment and predictors of outcomes of children with birth weights of less than 1000 g: 1992-1995. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*. 2000;154(7):725-31. Epub 2000/07/13.
14. Del Bigio MR. Neuropathological changes caused by hydrocephalus. *Acta neuropathologica*. 1993;85(6):573-85. Epub 1993/01/01.
15. Del Bigio MR. Pathophysiologic consequences of hydrocephalus. *Neurosurgery clinics of North America*. 2001;12(4):639-49, vii. Epub 2001/08/29.
16. Del Bigio MR, da Silva MC, Drake JM, Tuor UI. Acute and chronic cerebral white matter damage in neonatal hydrocephalus. *The Canadian journal of neurological sciences Le journal canadien des sciences neurologiques*. 1994;21(4):299-305. Epub 1994/11/01.
17. Kuban KC, Allred EN, O'Shea TM, Paneth N, Pagano M, Dammann O, et al. Cranial ultrasound lesions in the NICU predict cerebral palsy at age 2 years in children born at extremely low gestational age. *Journal of child neurology*. 2009;24(1):63-72. Epub 2009/01/27.
18. Skranes JS, Vik T, Nilsen G, Smevik O, Andersson HW, Rinck P, et al. Cerebral magnetic resonance imaging (MRI) and mental and motor function of very low birth weight infants at one year of corrected age. *Neuropediatrics*. 1993;24(5):256-62. Epub 1993/10/01.
19. Maunu J, Lehtonen L, Lapinleimu H, Matomaki J, Munck P, Rikalainen H, et al. Ventricular dilatation in relation to outcome at 2 years of age in very preterm infants: a prospective Finnish cohort study. *Developmental medicine and child neurology*. 2011;53(1):48-54. Epub 2010/11/03.
20. Dyet LE, Kennea N, Counsell SJ, Maalouf EF, Ajayi-Obe M, Duggan PJ, et al. Natural history of brain lesions in extremely preterm infants studied with serial magnetic resonance imaging from birth and neurodevelopmental assessment. *Pediatrics*. 2006;118(2):536-48. Epub 2006/08/03.
21. Volpe JJ, Kinney HC, Jensen FE, Rosenberg PA. The developing oligodendrocyte: key cellular target in brain injury in the premature infant. *International journal of developmental neuroscience : the official journal of the*

International Society for Developmental Neuroscience. 2011;29(4):423-40. Epub 2011/03/09.

22. Volpe JJ. Encephalopathy of prematurity includes neuronal abnormalities. *Pediatrics*. 2005;116(1):221-5. Epub 2005/07/05.

23. Pierrat V, Duquennoy C, van Haastert IC, Ernst M, Guilley N, de Vries LS. Ultrasound diagnosis and neurodevelopmental outcome of localised and extensive cystic periventricular leukomalacia. *Archives of disease in childhood Fetal and neonatal edition*. 2001;84(3):F151-6. Epub 2001/04/26.

24. de Vries LS, Eken P, Dubowitz LM. The spectrum of leukomalacia using cranial ultrasound. *Behavioural brain research*. 1992;49(1):1-6. Epub 1992/07/31.

25. Grasby DC, Esterman A, Marshall P. Ultrasound grading of cerebral ventricular dilatation in preterm neonates. *Journal of paediatrics and child health*. 2003;39(3):186-90. Epub 2003/03/26.

26. Miller SP, Cozzio CC, Goldstein RB, Ferriero DM, Partridge JC, Vigneron DB, et al. Comparing the diagnosis of white matter injury in premature newborns with serial MR imaging and transfontanel ultrasonography findings. *AJNR American journal of neuroradiology*. 2003;24(8):1661-9. Epub 2003/09/19.

27. Inder TE, Anderson NJ, Spencer C, Wells S, Volpe JJ. White matter injury in the premature infant: a comparison between serial cranial sonographic and MR findings at term. *AJNR American journal of neuroradiology*. 2003;24(5):805-9. Epub 2003/05/16.

28. Nanba Y, Matsui K, Aida N, Sato Y, Toyoshima K, Kawataki M, et al. Magnetic resonance imaging regional T1 abnormalities at term accurately predict motor outcome in preterm infants. *Pediatrics*. 2007;120(1):e10-9. Epub 2007/07/04.

29. Aida N, Nishimura G, Hachiya Y, Matsui K, Takeuchi M, Itani Y. MR imaging of perinatal brain damage: comparison of clinical outcome with initial and follow-up MR findings. *AJNR American journal of neuroradiology*. 1998;19(10):1909-21. Epub 1999/01/05.

30. Olsen P, Paakko E, Vainionpaa L, Pyhtinen J, Jarvelin MR. Magnetic resonance imaging of periventricular leukomalacia and its clinical correlation in children. *Annals of neurology*. 1997;41(6):754-61. Epub 1997/06/01.

31. Ramenghi LA, Fumagalli M, Righini A, Bassi L, Groppo M, Parazzini C, et al. Magnetic resonance imaging assessment of brain maturation in preterm neonates

with punctate white matter lesions. *Neuroradiology*. 2007;49(2):161-7. Epub 2006/11/23.

32. Cornette LG, Tanner SF, Ramenghi LA, Miall LS, Childs AM, Arthur RJ, et al. Magnetic resonance imaging of the infant brain: anatomical characteristics and clinical significance of punctate lesions. *Archives of disease in childhood Fetal and neonatal edition*. 2002;86(3):F171-7. Epub 2002/04/30.

33. Miller SP, Ferriero DM, Leonard C, Piccuch R, Glidden DV, Partridge JC, et al. Early brain injury in premature newborns detected with magnetic resonance imaging is associated with adverse early neurodevelopmental outcome. *The Journal of pediatrics*. 2005;147(5):609-16. Epub 2005/11/18.

34. Rademaker KJ, Lam JN, Van Haastert IC, Uiterwaal CS, Liefink AF, Groenendaal F, et al. Larger corpus callosum size with better motor performance in prematurely born children. *Seminars in perinatology*. 2004;28(4):279-87. Epub 2004/11/30.

35. Iai M, Tanabe Y, Goto M, Sugita K, Niimi H. A comparative magnetic resonance imaging study of the corpus callosum in neurologically normal children and children with spastic diplegia. *Acta Paediatr*. 1994;83(10):1086-90. Epub 1994/10/01.

36. Panigrahy A, Barnes PD, Robertson RL, Sleeper LA, Sayre JW. Quantitative analysis of the corpus callosum in children with cerebral palsy and developmental delay: correlation with cerebral white matter volume. *Pediatric radiology*. 2005;35(12):1199-207. Epub 2005/09/02.

37. Nosarti C, Rushe TM, Woodruff PW, Stewart AL, Rifkin L, Murray RM. Corpus callosum size and very preterm birth: relationship to neuropsychological outcome. *Brain : a journal of neurology*. 2004;127(Pt 9):2080-9. Epub 2004/08/04.

38. Anderson NG, Laurent I, Cook N, Woodward L, Inder TE. Growth rate of corpus callosum in very premature infants. *AJNR American journal of neuroradiology*. 2005;26(10):2685-90. Epub 2005/11/16.

39. Anderson NG, Laurent I, Woodward LJ, Inder TE. Detection of impaired growth of the corpus callosum in premature infants. *Pediatrics*. 2006;118(3):951-60. Epub 2006/09/05.

40. Rose J, Butler EE, Lamont LE, Barnes PD, Atlas SW, Stevenson DK. Neonatal brain structure on MRI and diffusion tensor imaging, sex, and

neurodevelopment in very-low-birthweight preterm children. *Developmental medicine and child neurology*. 2009;51(7):526-35. Epub 2009/05/23.

41. Inder TE, Warfield SK, Wang H, Huppi PS, Volpe JJ. Abnormal cerebral structure is present at term in premature infants. *Pediatrics*. 2005;115(2):286-94. Epub 2005/02/03.

42. Peterson BS, Anderson AW, Ehrenkranz R, Staib LH, Tageldin M, Colson E, et al. Regional brain volumes and their later neurodevelopmental correlates in term and preterm infants. *Pediatrics*. 2003;111(5 Pt 1):939-48. Epub 2003/05/03.

43. Kapellou O, Counsell SJ, Kennea N, Dyet L, Saeed N, Stark J, et al. Abnormal cortical development after premature birth shown by altered allometric scaling of brain growth. *PLoS medicine*. 2006;3(8):e265. Epub 2006/07/27.

44. Nosarti C, Al-Asady MH, Frangou S, Stewart AL, Rifkin L, Murray RM. Adolescents who were born very preterm have decreased brain volumes. *Brain : a journal of neurology*. 2002;125(Pt 7):1616-23. Epub 2002/06/22.

45. Dubois J, Benders M, Borradori-Tolsa C, Cachia A, Lazeyras F, Ha-Vinh Leuchter R, et al. Primary cortical folding in the human newborn: an early marker of later functional development. *Brain : a journal of neurology*. 2008;131(Pt 8):2028-41. Epub 2008/07/01.

46. Soria-Pastor S, Padilla N, Zubiaurre-Elorza L, Ibarretxe-Bilbao N, Botet F, Costas-Moragas C, et al. Decreased regional brain volume and cognitive impairment in preterm children at low risk. *Pediatrics*. 2009;124(6):e1161-70. Epub 2009/12/02.

47. Peterson BS, Vohr B, Staib LH, Cannistraci CJ, Dolberg A, Schneider KC, et al. Regional brain volume abnormalities and long-term cognitive outcome in preterm infants. *JAMA : the journal of the American Medical Association*. 2000;284(15):1939-47. Epub 2000/10/18.

48. Anderson P, Doyle LW. Neurobehavioral outcomes of school-age children born extremely low birth weight or very preterm in the 1990s. *JAMA : the journal of the American Medical Association*. 2003;289(24):3264-72. Epub 2003/06/26.

49. Woodward LJ, Edgin JO, Thompson D, Inder TE. Object working memory deficits predicted by early brain injury and development in the preterm infant. *Brain : a journal of neurology*. 2005;128(Pt 11):2578-87. Epub 2005/09/10.

50. Beauchamp MH, Thompson DK, Howard K, Doyle LW, Egan GF, Inder TE, et al. Preterm infant hippocampal volumes correlate with later working memory deficits. *Brain : a journal of neurology*. 2008;131(Pt 11):2986-94. Epub 2008/09/19.

51. Limperopoulos C, Bassan H, Gauvreau K, Robertson RL, Jr., Sullivan NR, Benson CB, et al. Does cerebellar injury in premature infants contribute to the high prevalence of long-term cognitive, learning, and behavioral disability in survivors? *Pediatrics*. 2007;120(3):584-93. Epub 2007/09/04.
52. Limperopoulos C, Benson CB, Bassan H, Disalvo DN, Kinnamon DD, Moore M, et al. Cerebellar hemorrhage in the preterm infant: ultrasonographic findings and risk factors. *Pediatrics*. 2005;116(3):717-24. Epub 2005/09/06.
53. Bednarek N, Akhavi A, Pietrement C, Mesmin F, Loron G, Morville P. Outcome of cerebellar injury in very low birth-weight infants: 6 case reports. *Journal of child neurology*. 2008;23(8):906-11. Epub 2008/07/29.
54. Tam EW, Rosenbluth G, Rogers EE, Ferriero DM, Glidden D, Goldstein RB, et al. Cerebellar hemorrhage on magnetic resonance imaging in preterm newborns associated with abnormal neurologic outcome. *The Journal of pediatrics*. 2011;158(2):245-50. Epub 2010/09/14.
55. Ecury-Goossen GM, Dudink J, Lequin M, Feijen-Roon M, Horsch S, Govaert P. The clinical presentation of preterm cerebellar haemorrhage. *European journal of pediatrics*. 2010;169(10):1249-53. Epub 2010/05/19.
56. Maalouf EF, Duggan PJ, Counsell SJ, Rutherford MA, Cowan F, Azzopardi D, et al. Comparison of findings on cranial ultrasound and magnetic resonance imaging in preterm infants. *Pediatrics*. 2001;107(4):719-27. Epub 2001/05/23.
57. Shah DK, Anderson PJ, Carlin JB, Pavlovic M, Howard K, Thompson DK, et al. Reduction in cerebellar volumes in preterm infants: relationship to white matter injury and neurodevelopment at two years of age. *Pediatric research*. 2006;60(1):97-102. Epub 2006/05/13.
58. Lind A, Parkkola R, Lehtonen L, Munck P, Maunu J, Lapinleimu H, et al. Associations between regional brain volumes at term-equivalent age and development at 2 years of age in preterm children. *Pediatric radiology*. 2011;41(8):953-61. Epub 2011/05/03.
59. Tam EW, Miller SP, Studholme C, Chau V, Glidden D, Poskitt KJ, et al. Differential effects of intraventricular hemorrhage and white matter injury on preterm cerebellar growth. *The Journal of pediatrics*. 2011;158(3):366-71. Epub 2010/10/22.
60. Limperopoulos C, Chilingaryan G, Guizard N, Robertson RL, Du Plessis AJ. Cerebellar injury in the premature infant is associated with impaired growth of specific cerebral regions. *Pediatric research*. 2010;68(2):145-50. Epub 2010/04/15.

61. Palmer PG, Dubowitz LM, Verghote M, Dubowitz V. Neurological and neurobehavioural differences between preterm infants at term and full-term newborn infants. *Neuropediatrics*. 1982;13(4):183-9. Epub 1982/11/01.
62. Sweeney JK, Gutierrez T. Musculoskeletal implications of preterm infant positioning in the NICU. *The Journal of perinatal & neonatal nursing*. 2002;16(1):58-70. Epub 2002/06/27.
63. Penn AA. Early brain wiring: activity-dependent processes. *Schizophrenia bulletin*. 2001;27(3):337-47. Epub 2001/10/13.
64. Konishi Y, Mikawa H, Suzuki J. Asymmetrical head-turning of preterm infants: some effects on later postural and functional lateralities. *Developmental medicine and child neurology*. 1986;28(4):450-7. Epub 1986/08/01.
65. Dias MS, Klein DM, Backstrom JW. Occipital plagiocephaly: deformation or lambdoid synostosis? I. Morphometric analysis and results of unilateral lambdoid craniectomy. *Pediatric neurosurgery*. 1996;24(2):61-8. Epub 1996/01/01.
66. Georgieff MK, Sasanow SR, Mammel MC, Pereira GR. Mid-arm circumference/head circumference ratios for identification of symptomatic LGA, AGA, and SGA newborn infants. *The Journal of pediatrics*. 1986;109(2):316-21. Epub 1986/08/01.
67. Monterosso L, Coenen A, Percival P, Evans S. Effect of a postural support nappy on 'flattened posture' of the lower extremities in very preterm infants. *Journal of paediatrics and child health*. 1995;31(4):350-4. Epub 1995/08/01.
68. Bottos M, Stefani D. Postural and motor care of the premature baby. *Developmental medicine and child neurology*. 1982;24(5):706-7. Epub 1982/10/01.
69. Katz K, Davidson S, Dulitzky F, Naor N, Wielunsky E, Merlob P. Normal ranges of hip motion of preterm infants. *Developmental medicine and child neurology*. 1991;33(11):993-7. Epub 1991/11/01.
70. Vohr BR, Wright LL, Dusick AM, Mele L, Verter J, Steichen JJ, et al. Neurodevelopmental and functional outcomes of extremely low birth weight infants in the National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network, 1993-1994. *Pediatrics*. 2000;105(6):1216-26. Epub 2000/06/02.
71. Aylward GP. Neurodevelopmental outcomes of infants born prematurely. *Journal of developmental and behavioral pediatrics : JDBP*. 2005;26(6):427-40. Epub 2005/12/14.

72. Spittle AJ, Orton J, Doyle LW, Boyd R. Early developmental intervention programs post hospital discharge to prevent motor and cognitive impairments in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007(2):CD005495. Epub 2007/04/20.
73. Laucht M, Esser G, Schmidt MH. Developmental outcome of infants born with biological and psychosocial risks. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines.* 1997;38(7):843-53. Epub 1997/11/18.
74. Hogan DP, Park JM. Family factors and social support in the developmental outcomes of very low-birth weight children. *Clinics in perinatology.* 2000;27(2):433-59. Epub 2000/06/23.
75. Berger SP, Holt-Turner I, Cupoli JM, Mass M, Hageman JR. Caring for the graduate from the neonatal intensive care unit. At home, in the office, and in the community. *Pediatric clinics of North America.* 1998;45(3):701-12. Epub 1998/07/08.
76. Harris SR, Thorgeirsson UP. Flavone acetic acid stimulates nitric oxide and peroxynitrite production in subcutaneous mouse tumors. *Biochemical and biophysical research communications.* 1997;235(3):509-14. Epub 1997/06/27.
77. Kolb B, Brown R, Witt-Lajeunesse A, Gibb R. Neural compensations after lesion of the cerebral cortex. *Neural plasticity.* 2001;8(1-2):1-16. Epub 2001/09/04.
78. de Graaf-Peters VB, Hadders-Algra M. Ontogeny of the human central nervous system: what is happening when? *Early human development.* 2006;82(4):257-66. Epub 2005/12/20.
79. Becker PT, Grunwald PC, Brazy JE. Motor organization in very low birth weight infants during caregiving: effects of a developmental intervention. *Journal of developmental and behavioral pediatrics : JDBP.* 1999;20(5):344-54. Epub 1999/10/26.
80. Resnick MB, Eyler FD, Nelson RM, Eitzman DV, Bucciarelli RL. Developmental intervention for low birth weight infants: improved early development outcome. *Pediatrics.* 1987;80(1):68-74. Epub 1987/07/01.
81. Hadders-Algra M. Two distinct forms of minor neurological dysfunction: perspectives emerging from a review of data of the Groningen Perinatal Project. *Developmental medicine and child neurology.* 2002;44(8):561-71. Epub 2002/09/11.
82. Hadders-Algra M. Developmental coordination disorder: is clumsy motor behavior caused by a lesion of the brain at early age? *Neural plasticity.* 2003;10(1-2):39-50. Epub 2003/12/03.

83. Als H, Gilkerson L. The role of relationship-based developmentally supportive newborn intensive care in strengthening outcome of preterm infants. *Seminars in perinatology*. 1997;21(3):178-89. Epub 1997/06/01.
84. Symington A, Pinelli J. Developmental care for promoting development and preventing morbidity in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003(4):CD001814. Epub 2003/10/30.
85. Jacobs SE, Sokol J, Ohlsson A. The Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program is not supported by meta-analyses of the data. *The Journal of pediatrics*. 2002;140(6):699-706. Epub 2002/06/20.
86. Bobath B. Treatment principles and planning in cerebral palsy. *Physiotherapy*. 1963;49:122-4. Epub 1963/04/10.
87. Blauw-Hospers CH, de Graaf-Peters VB, Dirks T, Bos AF, Hadders-Algra M. Does early intervention in infants at high risk for a developmental motor disorder improve motor and cognitive development? *Neuroscience and biobehavioral reviews*. 2007;31(8):1201-12. Epub 2007/06/09.
88. Melnyk BM, Alpert-Gillis L, Feinstein NF, Fairbanks E, Schultz-Czarniak J, Hust D, et al. Improving cognitive development of low-birth-weight premature infants with the COPE program: a pilot study of the benefit of early NICU intervention with mothers. *Research in nursing & health*. 2001;24(5):373-89. Epub 2001/12/18.
89. . !!! INVALID CITATION !!!
90. Darrah J, Piper M, Byrne P, Watt MJ. The use of waterbeds for very low-birthweight infants: effects on neuromotor development. *Developmental medicine and child neurology*. 1994;36(11):989-99. Epub 1994/11/01.
91. Ariagno RL, Thoman EB, Boeddiker MA, Kugener B, Constantinou JC, Mirmiran M, et al. Developmental care does not alter sleep and development of premature infants. *Pediatrics*. 1997;100(6):E9. Epub 1998/05/19.
92. Nelson MN, White-Traut RC, Vasan U, Silvestri J, Comiskey E, Meleedy-Rey P, et al. One-year outcome of auditory-tactile-visual-vestibular intervention in the neonatal intensive care unit: effects of severe prematurity and central nervous system injury. *Journal of child neurology*. 2001;16(7):493-8. Epub 2001/07/17.
93. Charpak N, Ruiz-Pelaez JG, Figueroa de CZ, Charpak Y. A randomized, controlled trial of kangaroo mother care: results of follow-up at 1 year of corrected age. *Pediatrics*. 2001;108(5):1072-9. Epub 2001/11/06.

94. Kleberg A, Westrup B, Stjernqvist K, Lagercrantz H. Indications of improved cognitive development at one year of age among infants born very prematurely who received care based on the Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program (NIDCAP). *Early human development*. 2002;68(2):83-91. Epub 2002/07/13.
95. Leib SA, Benfield DG, Guidubaldi J. Effects of early intervention and stimulation on the preterm infant. *Pediatrics*. 1980;66(1):83-90. Epub 1980/07/01.
96. Korner AF, Schneider P, Forrest T. Effects of vestibular-proprioceptive stimulation on the neurobehavioral development of preterm infants: a pilot study. *Neuropediatrics*. 1983;14(3):170-5. Epub 1983/08/01.
97. Als H, Lawhon G, Brown E, Gibes R, Duffy FH, McAnulty G, et al. Individualized behavioral and environmental care for the very low birth weight preterm infant at high risk for bronchopulmonary dysplasia: neonatal intensive care unit and developmental outcome. *Pediatrics*. 1986;78(6):1123-32. Epub 1986/12/01.
98. Mouradian LE, Als H. The influence of neonatal intensive care unit caregiving practices on motor functioning of preterm infants. *The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association*. 1994;48(6):527-33. Epub 1994/06/01.
99. Feldman R, Eidelman AI, Sirota L, Weller A. Comparison of skin-to-skin (kangaroo) and traditional care: parenting outcomes and preterm infant development. *Pediatrics*. 2002;110(1 Pt 1):16-26. Epub 2002/07/03.
100. Helders PJ, Cats BP, Debast S. Effects of a tactile stimulation/range-finding programme on the development of VLBW-neonates during the first year of life. *Child: care, health and development*. 1989;15(6):369-80. Epub 1989/11/01.
101. Kleberg A, Westrup B, Stjernqvist K. Developmental outcome, child behaviour and mother-child interaction at 3 years of age following Newborn Individualized Developmental Care and Intervention Program (NIDCAP) intervention. *Early human development*. 2000;60(2):123-35. Epub 2000/12/21.
102. Westrup B, Bohm B, Lagercrantz H, Stjernqvist K. Preschool outcome in children born very prematurely and cared for according to the Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program (NIDCAP). *Acta Paediatr*. 2004;93(4):498-507. Epub 2004/06/11.
103. Als H, Lawhon G, Duffy FH, McAnulty GB, Gibes-Grossman R, Blickman JG. Individualized developmental care for the very low-birth-weight preterm infant.

Medical and neurofunctional effects. JAMA : the journal of the American Medical Association. 1994;272(11):853-8. Epub 1994/09/21.

104. Barrera ME, Cunningham CE, Rosenbaum PL. Low birth weight and home intervention strategies: preterm infants. Journal of developmental and behavioral pediatrics : JDBP. 1986;7(6):361-6. Epub 1986/12/01.

105. Lekskulchai R, Cole J. Effect of a developmental program on motor performance in infants born preterm. The Australian journal of physiotherapy. 2001;47(3):169-76. Epub 2001/09/13.

106. Ulrich DA, Ulrich BD, Angulo-Kinzler RM, Yun J. Treadmill training of infants with Down syndrome: evidence-based developmental outcomes. Pediatrics. 2001;108(5):E84. Epub 2001/11/06.

107. Simeonsson RJ, Cooper DH, Scheiner AP. A review and analysis of the effectiveness of early intervention programs. Pediatrics. 1982;69(5):635-41. Epub 1982/05/01.

108. Parette HP, Jr., Hourcade JJ. A review of therapeutic intervention research on gross and fine motor progress in young children with cerebral palsy. The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association. 1984;38(7):462-8. Epub 1984/07/01.

109. Siebes RC, Wijnroks L, Vermeer A. Qualitative analysis of therapeutic motor intervention programmes for children with cerebral palsy: an update. Developmental medicine and child neurology. 2002;44(9):593-603. Epub 2002/09/14.

110. Goodman M, Rothberg AD, Houston-McMillan JE, Cooper PA, Cartwright JD, van der Velde MA. Effect of early neurodevelopmental therapy in normal and at-risk survivors of neonatal intensive care. Lancet. 1985;2(8468):1327-30. Epub 1985/12/14.

111. Piper MC, Kunos VI, Willis DM, Mazer BL, Ramsay M, Silver KM. Early physical therapy effects on the high-risk infant: a randomized controlled trial. Pediatrics. 1986;78(2):216-24. Epub 1986/08/01.

112. Rothberg AD, Goodman M, Jacklin LA, Cooper PA. Six-year follow-up of early physiotherapy intervention in very low birth weight infants. Pediatrics. 1991;88(3):547-52. Epub 1991/09/01.

113. Weindling AM, Hallam P, Gregg J, Klenka H, Rosenbloom L, Hutton JL. A randomized controlled trial of early physiotherapy for high-risk infants. Acta Paediatr. 1996;85(9):1107-11. Epub 1996/09/01.

114. Palmer FB, Shapiro BK, Wachtel RC, Allen MC, Hiller JE, Harryman SE, et al. The effects of physical therapy on cerebral palsy. A controlled trial in infants with spastic diplegia. *The New England journal of medicine*. 1988;318(13):803-8. Epub 1988/03/31.
115. Palmer FB, Shapiro BK, Allen MC, Mosher BS, Bilker SA, Harryman SE, et al. Infant stimulation curriculum for infants with cerebral palsy: effects on infant temperament, parent-infant interaction, and home environment. *Pediatrics*. 1990;85(3 Pt 2):411-5. Epub 1990/03/01.
116. Mahoney G, Robinson C, Fewell RR. The effects of early motor intervention on children with Down syndrome or cerebral palsy: a field-based study. *Journal of developmental and behavioral pediatrics : JDBP*. 2001;22(3):153-62. Epub 2001/07/05.
117. Mayo NE. The effect of physical therapy for children with motor delay and cerebral palsy. A randomized clinical trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation / Association of Academic Physiatrists*. 1991;70(5):258-67. Epub 1991/10/01.
118. d'Avignon M, Noren L, Arman T. Early physiotherapy ad modum Vojta or Bobath in infants with suspected neuromotor disturbance. *Neuropediatrics*. 1981;12(3):232-41. Epub 1981/08/01.
119. Kanda T, Pidcock FS, Hayakawa K, Yamori Y, Shikata Y. Motor outcome differences between two groups of children with spastic diplegia who received different intensities of early onset physiotherapy followed for 5 years. *Brain & development*. 2004;26(2):118-26. Epub 2004/03/24.
120. Sackley CM, Lincoln NB. Single blind randomized controlled trial of visual feedback after stroke: effects on stance symmetry and function. *Disability and rehabilitation*. 1997;19(12):536-46. Epub 1998/01/27.
121. Mayston MJ, Harrison LM, Stephens JA, Farmer SF. Physiological tremor in human subjects with X-linked Kallmann's syndrome and mirror movements. *The Journal of physiology*. 2001;530(Pt 3):551-63. Epub 2001/02/07.
122. Mayston M. Bobath Concept: Bobath@50: mid-life crisis--what of the future? *Physiotherapy research international : the journal for researchers and clinicians in physical therapy*. 2008;13(3):131-6. Epub 2008/08/30.
123. Mayston M. Mayston comment. *Developmental medicine and child neurology*. 2008;50(3):237-8; author reply 8-9. Epub 2008/04/05.

124. Thelen E, Corbetta D. Exploration and selection in the early acquisition of skill. *International review of neurobiology*. 1994;37:75-102; discussion 21-3. Epub 1994/01/01.
125. Bernstein N. Rehabilitating a child with a severe feeding problem. *Journal of the American Dietetic Association*. 1960;36:131-3. Epub 1960/02/01.
126. Kelso JA. Phase transitions and critical behavior in human bimanual coordination. *The American journal of physiology*. 1984;246(6 Pt 2):R1000-4. Epub 1984/06/01.
127. Campell HS. Explain. *Virginia medical quarterly : VMQ*. 1990;117(8):377-8. Epub 1990/01/01.
128. Larin H. Pediatric physical therapy in southern estonia: profile of an emerging profession. *Pediatric physical therapy : the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*. 2001;13(2):62-7. Epub 2006/10/21.
129. Bierman JM, Siegel E, French FE, Simonian K. Analysis of the Outcome of All Pregnancies in a Community.Kauai Pregnancy Study. *American journal of obstetrics and gynecology*. 1965;91:37-45. Epub 1965/01/01.
130. Cupps B. Developments on NDT. *Physical therapy*. 1984;64(6):956. Epub 1984/06/01.
131. Fowler EG, Knutson LM, DeMuth SK, Sugi M, Siebert K, Simms V, et al. Pediatric endurance and limb strengthening for children with cerebral palsy (PEDALS)--a randomized controlled trial protocol for a stationary cycling intervention. *BMC pediatrics*. 2007;7:14. Epub 2007/03/22.
132. Tscharnuter I. Clinical Application of Dynamic Theory Concepts According to Tscharnuter Akademie for Movement Organization (TAMO) Therapy. *Pediatric physical therapy : the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*. 2002;14(1):29-37. Epub 2006/10/21.
133. Bobath B. A Neuro-Developmental Treatment of Cerebral Palsy. *Physiotherapy*. 1963;49:242-4. Epub 1963/08/01.
134. Whiting HT, Clarke TA, Morris PR. A clinical validation of the Stott test of motor impairment. *The British journal of social and clinical psychology*. 1969;8(3):270-4. Epub 1969/09/01.

135. Chiel HJ, Beer RD. The brain has a body: adaptive behavior emerges from interactions of nervous system, body and environment. *Trends in neurosciences*. 1997;20(12):553-7. Epub 1998/01/07.
136. Thelen E, Ulrich BD. Hidden skills: a dynamic systems analysis of treadmill stepping during the first year. *Monographs of the Society for Research in Child Development*. 1991;56(1):1-98; discussion 9-104. Epub 1991/01/01.
137. von Hofsten C, Vishton P, Spelke ES, Feng Q, Rosander K. Predictive action in infancy: tracking and reaching for moving objects. *Cognition*. 1998;67(3):255-85. Epub 1998/10/17.
138. Heriza CB. Implications of a dynamical systems approach to understanding infant kicking behavior. *Physical therapy*. 1991;71(3):222-35. Epub 1991/03/01.
139. Mayston M. Evidence-based physical therapy for the management of children with cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 2005;47(12):795. Epub 2005/11/18.
140. Ryerson S, Byl NN, Brown DA, Wong RA, Hidler JM. Altered trunk position sense and its relation to balance functions in people post-stroke. *Journal of neurologic physical therapy : JNPT*. 2008;32(1):14-20. Epub 2008/05/09.
141. Bobath B, Bobath K. The diagnosis of cerebral palsy in infancy. *Archives of disease in childhood*. 1956;31(159):408-14. Epub 1956/10/01.
142. Edelman GM. Building a picture of the brain. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1999;882:68-89; discussion 128-34. Epub 1999/07/23.
143. Hadders-Algra M. The neuronal group selection theory: promising principles for understanding and treating developmental motor disorders. *Developmental medicine and child neurology*. 2000;42(10):707-15. Epub 2000/11/21.
144. Darrah J, Loomis J, Manns P, Norton B, May L. Role of conceptual models in a physical therapy curriculum: application of an integrated model of theory, research, and clinical practice. *Physiotherapy theory and practice*. 2006;22(5):239-50. Epub 2006/11/23.
145. Muir RB, Lemon RN. Corticospinal neurons with a special role in precision grip. *Brain research*. 1983;261(2):312-6. Epub 1983/02/21.
146. Beauregard RM, Wadeson RW, Jr., Walsh L. Recording symptom and behavior observations on a metabolic unit. *Journal of chronic diseases*. 1961;14:609-29. Epub 1961/12/01.

147. van der Weel FR, van der Meer AL, Lee DN. Effect of task on movement control in cerebral palsy: implications for assessment and therapy. *Developmental medicine and child neurology*. 1991;33(5):419-26. Epub 1991/05/01.
148. von Hofsten C. Structuring of early reaching movements: a longitudinal study. *Journal of motor behavior*. 1991;23(4):280-92. Epub 1991/12/01.
149. Dunn W, Brown C, McGuigan A. The ecology of human performance: a framework for considering the effect of context. *The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association*. 1994;48(7):595-607. Epub 1994/07/01.
150. Mayston MJ. People with cerebral palsy: effects of and perspectives for therapy. *Neural plasticity*. 2001;8(1-2):51-69. Epub 2001/09/04.
151. Hesse S, Bertelt C, Schaffrin A, Malezic M, Mauritz KH. Restoration of gait in nonambulatory hemiparetic patients by treadmill training with partial body-weight support. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1994;75(10):1087-93. Epub 1994/10/01.
152. Chakerian DL, Larson MA. Effects of upper-extremity weight-bearing on hand-opening and prehension patterns in children with cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 1993;35(3):216-29. Epub 1993/03/01.
153. Sweeney JK, Metcalf VA. Early intervention for high risk infants: an outline of regional physical therapy services. *Military medicine*. 1982;147(2):143-5. Epub 1982/02/01.
154. Wright BD, Linacre JM, Smith RM, Heinemann AW, Granger CV. FIM measurement properties and Rasch model details. *Scandinavian journal of rehabilitation medicine*. 1997;29(4):267-72. Epub 1998/01/15.
155. Thelen E. Developmental origins of motor coordination: leg movements in human infants. *Developmental psychobiology*. 1985;18(1):1-22. Epub 1985/01/01.
156. Johnson MH. Functional brain development in infants: elements of an interactive specialization framework. *Child development*. 2000;71(1):75-81. Epub 2000/06/03.
157. Byl NN, Merzenich MM, Cheung S, Bedenbaugh P, Nagarajan SS, Jenkins WM. A primate model for studying focal dystonia and repetitive strain injury: effects on the primary somatosensory cortex. *Physical therapy*. 1997;77(3):269-84. Epub 1997/03/01.

158. Brazelton TB, Thompson RH. Child life. *Pediatrics*. 1988;81(5):725-6. Epub 1988/05/01.
159. Campbell SK, Wright BD, Linacre JM. Development of a functional movement scale for infants. *Journal of applied measurement*. 2002;3(2):190-204. Epub 2002/05/16.
160. Bayley N. Comparisons of Mental and Motor Test Scores for Ages 1-15 Months by Sex, Birth Order, Race, Geographical Location, and Education of Parents. *Child development*. 1965;36:379-411. Epub 1965/06/01.
161. Bayley N, Oden MH. The maintenance of intellectual ability in gifted adults. *Journal of gerontology*. 1955;10(1):91-107. Epub 1955/01/01.
162. Bayley N, Schaefer ES. Relationships between socioeconomic variables and the behavior of mothers toward young children. *The Journal of genetic psychology*. 1960;96:61-77. Epub 1960/03/01.
163. Piaget J, Inhelder B. Diagnosis of mental operations and theory of the intelligence. *American journal of mental deficiency*. 1947;51(3):401-6. Epub 1947/01/01.
164. Bruner JS. The growth of mind. *The American psychologist*. 1965;20(12):1007-17. Epub 1965/12/01.
165. Singer JL. Visual Signal Detection as a Function of Sequential Variability of Simultaneous Speech. *Journal of experimental psychology*. 1964;68:603-10. Epub 1964/12/01.
166. Valentin MD, da Silva FC, dos Santos EM, Lisboa BG, de Oliveira LP, Ferreira Fde O, et al. Characterization of germline mutations of MLH1 and MSH2 in unrelated south American suspected Lynch syndrome individuals. *Familial cancer*. 2011;10(4):641-7. Epub 2011/06/18.
167. Piaget J. The stages of the intellectual development of the child. *Bulletin of the Menninger Clinic*. 1962;26:120-8. Epub 1962/05/01.
168. Fenson L, Cameron MS, Kennedy M. Role of perceptual and conceptual similarity in category matching at age two years. *Child development*. 1988;59(4):897-907. Epub 1988/08/01.
169. Belsky J, Goode MK, Most RK. Maternal stimulation and infant exploratory competence: cross-sectional, correlational, and experimental analyses. *Child development*. 1980;51(4):1168-78. Epub 1980/12/01.

170. Colombo G, Tauber E, Musso F. [Studies on the mental development in children of a foundling home; preliminary note]. *Minerva nipiologica*. 1954;4(3):99-100. Epub 1954/05/01. Studio sullo sviluppo mentale dei bambini ricoverati in brefotrofia; nota preventiva.
171. Kail R. Development of processing speed in childhood and adolescence. *Advances in child development and behavior*. 1991;23:151-85. Epub 1991/01/01.
172. Sigman M, Mundy P, Sherman T, Ungerer J. Social interactions of autistic, mentally retarded and normal children and their caregivers. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*. 1986;27(5):647-55. Epub 1986/09/01.
173. Bornstein MH, Sigman MD. Continuity in mental development from infancy. *Child development*. 1986;57(2):251-74. Epub 1986/04/01.
174. Berg CA, Sternberg RJ. Response to novelty: continuity versus discontinuity in the developmental course of intelligence. *Advances in child development and behavior*. 1985;19:1-47. Epub 1985/01/01.
175. Rovee-Collier C, Hayne H. Reactivation of infant memory: implications for cognitive development. *Advances in child development and behavior*. 1987;20:185-238. Epub 1987/01/01.
176. Berthier NE, DeBlois S, Poirier CR, Novak MA, Clifton RK. Where's the ball? Two- and three-year-olds reason about unseen events. *Developmental psychology*. 2000;36(3):394-401. Epub 2000/06/01.
177. Aylward GP. Developmental screening and assessment: what are we thinking? *Journal of developmental and behavioral pediatrics : JDBP*. 2009;30(2):169-73. Epub 2009/04/14.
178. Dunst CJ, Bruder MB, Trivette CM, Hamby DW. Young children's natural learning environments: contrasting approaches to early childhood intervention indicate differential learning opportunities. *Psychological reports*. 2005;96(1):231-4. Epub 2005/04/14.
179. Wynn K. Children's understanding of counting. *Cognition*. 1990;36(2):155-93. Epub 1990/08/01.
180. Gelman R. The nature and development of early number concepts. *Advances in child development and behavior*. 1972;7:115-67. Epub 1972/01/01.
181. Silverman I, Brotman R, Suffet F, Ordes D. Reaching for accountability in community practice. *Public health reports*. 1970;85(3):251-60. Epub 1970/03/01.

182. Lenneberg EH. On explaining language. *Science*. 1969;164(3880):635-43. Epub 1969/05/09.
183. Clifton RK, Rochat P, Robin DJ, Berthier NE. Multimodal perception in the control of infant reaching. *Journal of experimental psychology Human perception and performance*. 1994;20(4):876-86. Epub 1994/08/01.
184. Morrongiello BA, Trehub SE, Thorpe LA, Capodilupo S. Children's perception of melodies: the role of contour, frequency, and rate of presentation. *Journal of experimental child psychology*. 1985;40(2):279-92. Epub 1985/10/01.
185. Goldin-Meadow S. What children contribute to language-learning. *Science progress*. 1999;82 (Pt 1):89-102. Epub 1999/08/13.
186. Oller DK, Eilers RE, Neal AR, Schwartz HK. Precursors to speech in infancy: the prediction of speech and language disorders. *Journal of communication disorders*. 1999;32(4):223-45. Epub 1999/08/31.
187. Bloom P, Markson L. Capacities underlying word learning. *Trends in cognitive sciences*. 1998;2(2):67-73. Epub 1998/02/01.
188. Shore CP, Buelow JM, Austin JK, Johnson CS. Continuing psychosocial care needs in children with new-onset epilepsy and their parents. *The Journal of neuroscience nursing : journal of the American Association of Neuroscience Nurses*. 2009;41(5):244-50. Epub 2009/10/20.
189. Dayton GO, Jr., Jones MH. Analysis of Characteristics of Fixation Reflex in Infants by Use of Direct Current Electrooculography. *Neurology*. 1964;14:1152-6. Epub 1964/12/01.
190. Aslin RN, Pisoni DB, Hennessy BL, Perey AJ. Discrimination of voice onset time by human infants: new findings and implications for the effects of early experience. *Child development*. 1981;52(4):1135-45. Epub 1981/01/01.
191. DeGangi GA, Berk RA, Valvano J. Test of motor and neurological functions in high-risk infants: preliminary findings. *Journal of developmental and behavioral pediatrics : JDBP*. 1983;4(3):182-9. Epub 1983/09/01.
192. Sutherland DH, Olshen R, Cooper L, Woo SL. The development of mature gait. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1980;62(3):336-53. Epub 1980/04/01.
193. Adolph KE. Learning in the development of infant locomotion. *Monographs of the Society for Research in Child Development*. 1997;62(3):I-VI, 1-158. Epub 1997/01/01.

194. Dougherty TM, Haith MM. Infant expectations and reaction time as predictors of childhood speed of processing and IQ. *Developmental psychology*. 1997;33(1):146-55. Epub 1997/01/01.
195. Kail R, Wolters CA, Yu SL, Hagen JW. Brief report: speed of information processing in children with insulin-dependent diabetes mellitus. *Journal of pediatric psychology*. 2000;25(7):515-20. Epub 2000/09/29.
196. Schatz J, Kramer JH, Ablin A, Matthay KK. Processing speed, working memory, and IQ: a developmental model of cognitive deficits following cranial radiation therapy. *Neuropsychology*. 2000;14(2):189-200. Epub 2000/05/03.
197. Rose FC. Cerebral localization in antiquity. *Journal of the history of the neurosciences*. 2009;18(3):239-47. Epub 2010/02/26.
198. Bruner JD, Drinker PA. The physician, the manufacturer, and medical devices. *Arch Surg*. 1975;110(12):1511-5. Epub 1975/12/01.
199. Ostrosky-Zeichner L, Alexander BD, Kett DH, Vazquez J, Pappas PG, Saeki F, et al. Multicenter clinical evaluation of the (1-->3) beta-D-glucan assay as an aid to diagnosis of fungal infections in humans. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*. 2005;41(5):654-9. Epub 2005/08/05.
200. Campbell SB. Behavior problems in preschool children: a review of recent research. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*. 1995;36(1):113-49. Epub 1995/01/01.
201. Guzzetta A, Mazzotti S, Tinelli F, Bancale A, Ferretti G, Battini R, et al. Early assessment of visual information processing and neurological outcome in preterm infants. *Neuropediatrics*. 2006;37(5):278-85. Epub 2007/01/20.
202. Alexander R, Hetreed M, Birch R. Brachial plexus block and cervical rib. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthesie*. 1994;41(3):266. Epub 1994/03/01.
203. Avery RJ. The subcellular localization of virus-specific RNA in influenza virus-infected cells. *The Journal of general virology*. 1974;24(1):77-88. Epub 1974/07/01.
204. Sty JR, Wells RG, Gregg DC. Nail-patella syndrome. Image correlation. *Clinical nuclear medicine*. 1992;17(12):977-8. Epub 1992/12/01.
205. Jobe AH, Bancalari E. Bronchopulmonary dysplasia. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2001;163(7):1723-9. Epub 2001/06/13.

206. Cole VA, Normand IC, Reynolds EO, Rivers RP. Pathogenesis of hemorrhagic pulmonary edema and massive pulmonary hemorrhage in the newborn. *Pediatrics*. 1973;51(2):175-87. Epub 1973/02/01.
207. Washer GF, Gear MW, Dowling BL, Gillison EW, Royston CM, Spencer J. Duodenal diversion with vagotomy and antrectomy for severe or recurrent reflux oesophagitis and stricture: an alternative to operation at the hiatus. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*. 1986;68(4):222-6. Epub 1986/07/01.
208. Miller M, Cosgrove B, Havas S. Update on the role of triglycerides as a risk factor for coronary heart disease. *Current atherosclerosis reports*. 2002;4(6):414-8. Epub 2002/10/04.
209. Kinsella JP, Abman SH. Recent developments in the pathophysiology and treatment of persistent pulmonary hypertension of the newborn. *The Journal of pediatrics*. 1995;126(6):853-64. Epub 1995/06/01.
210. Bayley N. Consistency and variability in the growth of intelligence from birth to eighteen years. 1949. *The Journal of genetic psychology*. 1991;152(4):573-604. Epub 1991/12/01.
211. Vohr BR, Garcia Coll CT. Neurodevelopmental and school performance of very low-birth-weight infants: a seven-year longitudinal study. *Pediatrics*. 1985;76(3):345-50. Epub 1985/09/01.
212. McKenzie TL, Sallis JF, Broyles SL, Zive MM, Nader PR, Berry CC, et al. Childhood movement skills: predictors of physical activity in Anglo American and Mexican American adolescents? *Research quarterly for exercise and sport*. 2002;73(3):238-44. Epub 2002/09/17.
213. Barnett LM, van Beurden E, Morgan PJ, Brooks LO, Beard JR. Childhood motor skill proficiency as a predictor of adolescent physical activity. *The Journal of adolescent health : official publication of the Society for Adolescent Medicine*. 2009;44(3):252-9. Epub 2009/02/25.
214. Altman DG, Schulz KF, Moher D, Egger M, Davidoff F, Elbourne D, et al. The revised CONSORT statement for reporting randomized trials: explanation and elaboration. *Annals of internal medicine*. 2001;134(8):663-94. Epub 2001/04/17.
215. Des Jarlais DC, Lyles C, Crepaz N. Improving the reporting quality of nonrandomized evaluations of behavioral and public health interventions: the TREND statement. *American journal of public health*. 2004;94(3):361-6. Epub 2004/03/05.

216. Campbell SK, Kolobe TH, Osten ET, Lenke M, Girolami GL. Construct validity of the test of infant motor performance. *Physical therapy*. 1995;75(7):585-96. Epub 1995/07/01.
217. Kaaresen PI, Ronning JA, Tunby J, Nordhov SM, Ulvund SE, Dahl LB. A randomized controlled trial of an early intervention program in low birth weight children: outcome at 2 years. *Early human development*. 2008;84(3):201-9. Epub 2007/08/19.
218. Spittle AJ, Anderson PJ, Lee KJ, Ferretti C, Eeles A, Orton J, et al. Preventive care at home for very preterm infants improves infant and caregiver outcomes at 2 years. *Pediatrics*. 2010;126(1):e171-8. Epub 2010/06/16.
219. Arnaud C, Daubisse-Marliac L, White-Koning M, Pierrat V, Larroque B, Grandjean H, et al. Prevalence and associated factors of minor neuromotor dysfunctions at age 5 years in prematurely born children: the EPIPAGE Study. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*. 2007;161(11):1053-61. Epub 2007/11/07.
220. Koldewijn K, Wolf MJ, van Wassenae A, Meijssen D, van Sonderen L, van Baar A, et al. The Infant Behavioral Assessment and Intervention Program for very low birth weight infants at 6 months corrected age. *The Journal of pediatrics*. 2009;154(1):33-8 e2. Epub 2008/09/12.
221. Piper MC, Pinnell LE, Darrah J, Byrne PJ, Watt MJ. Early developmental screening: sensitivity and specificity of chronological and adjusted scores. *Journal of developmental and behavioral pediatrics : JDBP*. 1992;13(2):95-101. Epub 1992/04/01.
222. Saylor CF, Casto G, Huntington L. Predictors of developmental outcomes for medically fragile early intervention participants. *Journal of pediatric psychology*. 1996;21(6):869-87. Epub 1996/12/01.
223. Matsuishi T, Ishibashi S, Kamiya Y, Shoji J, Yamashita Y, Fukuda S, et al. Early intervention for very-low-birth-weight infants. *Brain & development*. 1998;20(1):18-21. Epub 1998/04/09.
224. Cameron EC, Maehle V, Reid J. The effects of an early physical therapy intervention for very preterm, very low birth weight infants: a randomized controlled clinical trial. *Pediatric physical therapy : the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*. 2005;17(2):107-19. Epub 2005/12/17.

225. Drillien CM, Ingram TT, Russell EM. Further Studies of the Causes of Diplegia in Children. *Developmental medicine and child neurology*. 1964;6:241-9. Epub 1964/06/01.
226. Wilson RS. Twins: measures of birth size at different gestational ages. *Annals of human biology*. 1974;1(1):57-64. Epub 1974/01/01.