

Review Paper

Early Rehabilitation Interventions in Improving Neuromotor Skills of Preterm Infants in the Intensive Care Unit: A Scoping Review

Hajar Sabour Eghbali Mostafa Khan¹ , *Nazila Akbar Fahimi¹ , Seyed Ali Hosseini¹

1. Department of Occupational Therapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.



Citation Sabour Eghbali Mostafa Khan H, Akbar Fahimi N, Hosseini SA. Early Rehabilitation Interventions in Improving Neuromotor Skills of Preterm Infants in the Intensive Care Unit: A Scoping Review. *Archives of Rehabilitation*. 2024; 25(1):26-47. <https://doi.org/10.32598/RJ.25.1.3794.1>

doi <https://doi.org/10.32598/RJ.25.1.3794.1>

ABSTRACT

Objective The implementation of early rehabilitation programs based on evidence to improve the movement abilities of preterm infants is of particular importance. The evidence about rehabilitation interventions in improving the motor development of preterm infants is diverse and scattered and there is heterogeneity in the type, dose and time of therapeutic interventions. Therefore, the purpose of this review study is to identify the types of rehabilitation interventions (occupational therapy and physiotherapy) in improving the motor skills of infants hospitalized in the intensive care unit.

Materials & Methods This is a scoping review study. Research studies and indexed in scientific databases including were available in PubMed/Web of Science/Scopus or retrieved by Google Scholar search engine were searched and reviewed. Inclusion criteria included the report of studies in English and Persian papers published from 2000 to 2023 that were mainly focused and the main subject of early rehabilitation intervention studies (occupational therapy and physiotherapy) on the development of neuromotor skills of preterm infants in the neonatal intensive care unit. After selecting the keywords and organized search, the found articles were matched with the entry criteria and finally considered studies were selected.

Results Among the reviewed studies, 15 studies met the inclusion criteria. Among the available studies, 7 studies related to multi-modal interventions and 2 studies related to multi-sensory intervention .2 studies related to neuro-developmental interventions. 2 studies related to interventions implemented by parents –administered. 2 studies related to interventions supporting play exploration and early developmental intervention.

Conclusion Based on the findings of this research and the meetings held with experts in this field, we were able to organize early rehabilitation interventions for motor skills of preterm infants in 4 groups: 1) multimodal and multisensory interventions 2) neurodevelopmental interventions 3) parents-administered interventions 4) supporting play exploration and early developmental intervention to categorize. In this way, all types of therapeutic interventions in improving motor skills of infants were identified. Most of the studies included interventions that were performed in a short period of time and reported short-term effects on motor improvement. Only the supportive play exploration intervention continued after discharge and bridged the gap of early NICU-to-home interventions and reported improved motor development in the short- and long-term (6, 12 months).

Keywords Preterm infants, Physiotherapy, Occupational therapy, Early intervention, Sensory stimulation, Play

Received: 29 Aug 2023

Accepted: 12 Dec 2023

Available Online: 01 Apr 2024

* Corresponding Author:

Nazila Akbar Fahimi, PhD.

Address: Department of Occupational Therapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.

Tel: +98 (912) 1753987

E-Mail: fahimi1970@yahoo.com



Copyright © 2024 The Author(s).
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

English Version

Introduction

According to the definition of the [World Health Organization \(WHO\)](#), infants who are born before 37 weeks of pregnancy are called premature or preterm, and based on the gestational age, they are divided into three subgroups: Extreme preterm (under 28 weeks), very preterm (28-32 weeks) and moderate to late preterm (32-37) are classified [1].

Platt et al. (2014) highlighted that preterm birth is a common issue worldwide, with an estimated 10% of all of births being preterm. Preterm infants are more prone to face short-term and long-term neurodevelopmental disorders due to intrauterine growth interruption and hospitalization in the neonatal intensive care unit (NICU) [2]. In fact, a recent study showed that more than 25% of neonates born between 28 and 32 weeks of gestation have developmental disorders at the age of 2 years old, and this ratio reaches 40% at the age of 10 [3]. but even infants who are free of major neurodevelopmental delays are still at a higher risk of poor motor outcomes, such as subtle deficits in eye-hand coordination, sensory-motor integration, manual dexterity, and gross motor skills [4]. If these difficulties persist, integration and performance at school can be affected, leading to lower self-esteem [5].

The human brain in infancy is highly plastic and there is an active growth of dendrites and formation of synapses. Experience influences and models the brain and leads to structural changes in, e.g. the number of synapses that are developed, the synapses' position and functioning, as well as elimination of synapses that are not needed [6]. Motor skills may be highly influenced by early intervention because the motor pathways forming the corticospinal tracts already show mature myelin at term age and myelination may be activity-dependent [7]. There is some evidence that recovery from central nervous system injury in infants can be understood both by new growth of motor neurons and creation of new synapses [8]. Of these insights about brain plasticity it is suggested that early-targeted customized individual intervention could be of great importance to the development of movement quality and function of preterm children.

Evidence-based, effective early intervention programs are needed to target early motor abilities that support motor and cognitive development in infants at high risk

of having cerebral palsy or minor neurological dysfunctions. Motor and cognitive development are tightly coupled, suggesting that delays in one domain could contribute to delays in other domains [9]. Motor experience provides infants an opportunity to learn about objects and interaction supports development in multiple domains [10]. Motor activity contributes to the infants attempts to attend to the environment, allowing the infant to receive and interpret important information, and solve problems by linking the mind and body in a cycle that supports development [11].

A recent Cochrane review of early developmental intervention programs to prevent motor and cognitive impairment highlighted the impact that even a minor motor impairment can have on a child and concluded that effective activities to enhance the motor skills of preterm infants need to be identified [12].

Since the evidence about rehabilitation interventions in improving the motor development of preterm infants is diverse and scattered and there is heterogeneity in the amount, time and type of therapeutic interventions, the purpose of this study is to summarize and identify the types of rehabilitation interventions (occupational therapy and physiotherapy) with the aim Improving the motor skills of infants admitted to the intensive care unit. In this way, the course of research in this field has become clear, therapeutic interventions that need more research and study are identified, and suggestions for future studies are presented.

Materials and Methods

The Scoping Review method is a structured method to obtain useful background information and find gaps in the literature. In the current study, this method was used, which was presented by Arksey et al. in 5 steps [13] and includes the following:

Identifying of the research question

The questions of the present research were: How many occupational therapy and physiotherapy intervention studies have been related to the motor development of preterm infants? What kind of treatment approaches have been used in these studies?

Identifying relevant studies

In this study, [PubMed](#), [Scopus](#), [Web of Science](#) and [Google Scholar](#) search engine databases were used to collect information with an advanced search strategy.

Sample syntax in PubMed

A) Preterm infants[Title/Abstract] OR premature infants[Title/Abstract] OR neonates

B) Occupational therapy[Title/Abstract] OR physiotherapy [Title/Abstract] OR early intervention OR sensory stimulation[Title/Abstract] OR play [Title]

C) A AND B

Study selection

The inclusion criteria included articles that were published in English and Farsi, were the main subject of occupational therapy and physiotherapy studies on motor skills of preterm infants, and were published between 2000 and 2023. The exclusion criteria were review studies and studies other than clinical trials.

Steps for selecting studies

After entering keywords and searching, duplicate articles were removed using endnote software, and then studies whose titles did not match the inclusion criteria were removed. In the remaining studies, the review abstract and a number of studies were excluded due to non-compliance with the inclusion criteria. After that, the remaining articles were examined in full text in detail, and at the end, studies that did not present an intervention or did not provide a proper description of the implementation of the interventions were excluded. All steps were done separately by two independent researchers. The results of each stage were discussed by two researchers, and in cases of disagreement, decisions were made with the agreement of both.

Data diagramming

In this step, the study process chart was set up along with the dropping of studies in each step and the reason for dropping.

Results

In the initial search, 2987 articles were identified. 988 duplicate articles were removed using Endnote software. The title and abstract of 1999 articles were reviewed for eligibility based on inclusion and exclusion criteria, and 948 articles were excluded due to their irrelevance. The full text of 51 articles was studied and finally 15 articles that met the inclusion criteria were examined (Figure 1).

Neuro-motor rehabilitation studies of preterm infants in the neonatal intensive care unit differed based on the characteristics of the intervention and the way the outcome was measured. In general, based on the evidence in this scoping review, and during meetings with experts in this field, therapeutic interventions for motor skills of preterm infants were classified into four categories, which include: 1) Multi-sensory and multi-modal interventions, 2) Neuro-developmental interventions, 3) Parent-administered interventions, 4) Supporting play exploration and early developmental intervention (Table 1).

Therefore, in the following, we provide a brief explanation about the studies.

Multi-sensory & multi-modal

9 studies are included in this classification. 7 studies included multimodal stimulation [14-20]. 2 studies include multi-sensory stimulation [21, 22]. The common feature of most of the studies in this category is the stimulation of hearing, touch, vision and vestibular senses. The stimulation method was such that for auditory stimulation, a soft lullaby between 30-40 dB was played for the infant using a miniature speaker. Tactile Stimulation, Gentle stroking massage in a sequence of chest, upper limbs and lower limbs in supine position; Visual Stimulation, Black and white visual stimulation card hung at a distance of 8-10 in. from the neonate; Vestibular Stimulation, Gentle horizontal and vertical rocking. In most of the multi-modal studies in this research, in addition to sensory stimuli in the same way as explained, movement has been used in this way; Guided movements of the upper and lower limbs, anti-gravity movements in the prone position (stretching the neck and spine), anti-gravity movements in the sitting position and vertical (supported) position. The time and amount of interventions were different. All these interventions were implemented in a short period of time in the intensive care unit and did not continue after discharge. The results of most studies indicate the short-term effect of therapeutic interventions on the neuromotor skills of infants. The details of therapeutic interventions are given in Table 1.

Neuro-developmental treatment

2 studies are included in this classification [23, 24]. In these studies, neurodevelopmental therapy using manipulation techniques a key control points affects movement and the ability to maintain body posture. The method of implementing the NDT protocol; The infant was placed in supine, prone, side lying, and sitting positions, in the supine position: The infant was placed

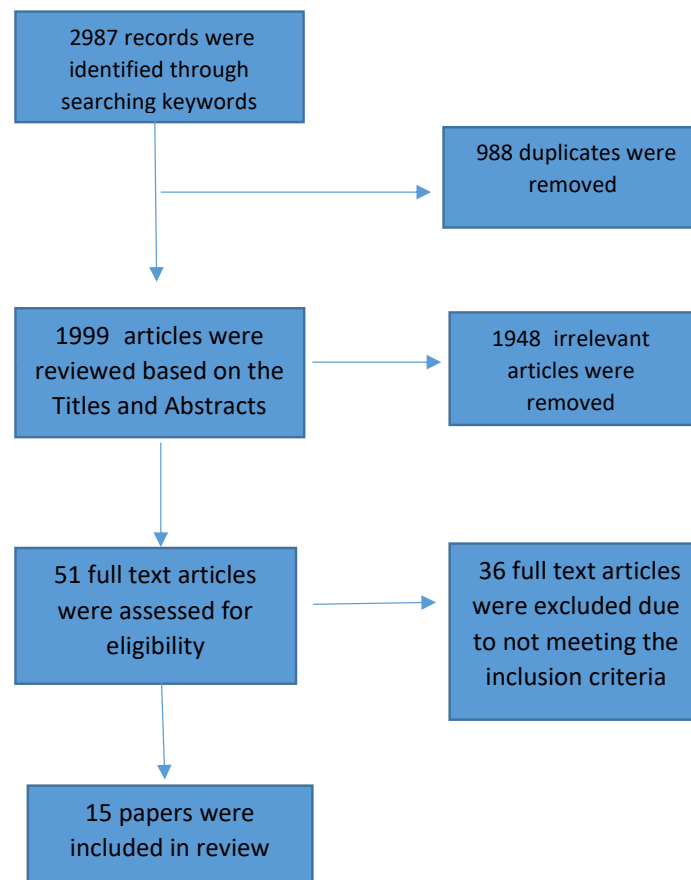


Figure 1. Flow diagram of the research selection process

on the therapist's lap or on the isolated device, head in the midline, elongation of cervical spine, shoulders and arms on chest with scapular depression and elbow flexion, elongation of thoracic and lumbar spine, pelvis slightly off support surface. hips and knees flexed over abdomen. The goals of being in this position; ability to hold head upright and maintain in middle line, bringing hands together for reaching, assist bringing hands to mouth, life pelvis and flexed legs, rolling from supine to right and left side. in the prone position; The infant was placed on the therapist's lap or isolated device, positioned in flexion on either side of the infant's chin, pelvis tilted posteriorly with flexed hips and knees under abdomen. The goals of being in this position; ability to Lift head and turn right and left, ability to bring hands next to the mouth and shoulders, ability to stabilize the shoulders to lift and turn head, rolling from prone to the sides. in sitting position; The infant was placed sitting on the therapist's lap or bed, Head supported from behind with elongation of cervical spine, back straight, pelvis alignment natural, control over each shoulder to maintain depression and arms forward to midline, the infant should be tilted 10 to 15 degrees backward to space, hips

and knees flexed in the neutral alignment, slight upward traction of the trunk to inhibit back rounding. The goals of being in this position; ability to hold head upright and maintain in midline, ability to maintain scapular depression and bring hands to midline, ability to maintain flexed hip and knees in neutral rotation. In the side lying position, the infant was placed on its side on the therapist's lap or the bed, head flexed slightly forward with capital flexion, arms forward to midline, elongation of thoracic and lumbar spine, neutral pelvis, hips and the knees flexed up toward abdomen. The goals of being in this position; ability to keep head flexed forward, the ability to bring arms forward-hands to the mouth, ability to maintain pelvis in a neutral alignment and hips and the knees flexed up toward abdomen. The duration of these interventions was 15 minutes twice a day and 4 days a week until discharge. Both of these interventions in the intensive care unit were not continued after discharge. In one study, the results indicated that the intervention was effective [23]. In another study, therapeutic intervention was not effective [24]. Details of therapeutic interventions are given in Table 1.

Table 1. Summary of the results of reviewed articles on therapeutic interventions to improve motor skills of preterm infants in the neonatal intensive care units

No.	Authors, Publication Year	Aim	Number	Characteristics of Samples	Study Design	Description of Interventions	Assessment Tool	Result
Multi-modal stimulation (sensory & motor)								
1	Aranha et al., 2022 [14]	Effects of multi-modal stimulation on neuro-motor behavior and neonatal pain among hospitalized preterm infants	32	Preterm infants 28-36 weeks old	Pre-test & post-test and the control group, single-center randomized controlled study	Multisensory stimuli: (hearing, touch, vision, vestibular and oral stimuli) Movement therapy: Directed movements of limbs anti-gravity movements in prone/sitting/upright positions 5 sessions, and each session is 30 minutes	Infant neurological international battery (INFANIB) neonatal infant pain scale (NIPS)	Multi-modal intervention has a positive and significant effect on neuro-motor behavior and pain.
2	Ponni et al., 2019 [15]	Effect of multi-modal interventions on improving motor outcomes of preterm infants	26	Preterm infants 28-36 weeks old	Quasi-experimental study (pre-test & post-test design)	Multisensory stimuli: (hearing, touch, vision, and proprioception, vestibular) Movement therapy: In supine, prone, side lying positions Teaching exercises to parents in NICU and providing educational booklets to parents to continue treatment for up to one month	Hammersmith neurological scale	Multi-modal stimulation effectively improves motor outcomes of preterm infants at one month of corrected age.
3	Pineda et al., 2020 [16]	The impact of the supporting and enhancing NICU sensory experiences (SENSE) program on the mother and infant	80	Preterm infants <36 weeks old	Prospective quasi-experimental design	Multisensory stimuli (hearing, touch, vision, and vestibular) and creating opportunities for free movement	Hammersmith Neonatal Neurological Evaluation (HNNE)	Early evidence shows improvements in maternal self-confidence and infant neuro-motor function.
4	Fucile et al., 2010 [17]	Examining the effect of oral stimulation alone / Stimulation of touch and movement together/ Oral stimulation, touch, and movement in combination/ On growth and motor function	75	Preterm infants 26-36 weeks old	Randomized clinical trial	Infants were divided into four groups The first group: oral stimulation for 15 minutes twice a day (30 minutes) The second group: tactile stimulation for 10 minutes and movement of the limbs for 5 minutes twice a day The third group: oral stimulation for 15 minutes and touch and movement for 15 minutes once a day Fourth group: no intervention	Test of Infant Motor Performance (TIMP)& Weight gain	Oral stimulation alone did not affect motor performance. Oral stimulation with touch and movement had a significant difference in motor performance. Touch and movement stimulations also had a significant difference in motor performance. Oral stimuli alone and touch and movement stimuli positively affected weight.

No.	Authors, Publication Year	Aim	Number	Characteristics of Samples	Study Design	Description of Interventions	Assessment Tool	Result
5	Ho et al., 2010 [18]	Effect of massage on the movement results of preterm infants	24	Preterm infants <34 weeks old & <1500 g weight	Randomized controlled pilot study	Massage therapy protocol (touch stimulation and physical movement of limbs) 15 minutes a day/ 5 days a week/ up to 4 weeks	Test of infant motor performance (TIMP) & weight gain	Massage therapy may improve the motor skills of preterm infants.
6	Aliabadi et al., 2011 [19]	Effect of tactile-kinesthetic stimulation on motor development of low birth weight neonates	40	Premature infants <2.5 kg	Randomized clinical trial	Starting massage therapy from the first day of life for 10 consecutive days, the sessions consisted of three parts (two stages of five minutes of tactile stimulation and one stage of five minutes of kinetic stimulation)	Brazelton Neonatal Behavioral Assessment	The intervention was effective in the behavioral and physical development of premature infants.
7	Letzkus et al., 2023 [20]	The short-term effect of implementing a multi-modal intervention by parents on motor performance of premature infants	51	Preterm infants <32 weeks old	Randomized clinical trial	Multisensory stimuli: (sound soothing, scent exchange, soothing touch, skin to skin care) and two severe motor interventions with moderate pressure Physiotherapy techniques: Midline position support, anti-gravity game and facilitating changes in positions	Hammer-smith infant neurological evaluation/ general movement assessment/ TIMP	Parent-delivered multi-modal interventions do not improve short-term motor outcomes in preterm infants versus usual care.
Multisensory stimulation								
8	Kanagasabai et al., 2013 [21]	The effect of auditory, tactile, visual, and vestibular sensory stimuli (ATVV) on the neuro-motor development of preterm infants.	50	Preterm infants 28-36 weeks old	Randomized clinical trial	Multisensory stimuli: (hearing, touch, vision, and vestibular) 3 minutes each and 12 minutes in total, 5 sessions per week until discharge	New Ballard score infant neurological international battery (INFANIB)	Multisensory stimulation has a beneficial effect on neuro-motor development in term-age preterm infants
9	Zeraati et al., 2018 [22]	The effect of multisensory stimuli on the neuromuscular development of premature infants	80	Preterm infants 28-36 weeks old	Randomized clinical trial	Multisensory stimuli: (hearing, touch, vision, and vestibular) 3 minutes each and 12 minutes in total, 5 sessions per week until discharge	New Ballard score	Multisensory stimuli can have a beneficial effect on neuromuscular development.
Neurodevelopmental treatment (NDT)								
10	Lee et al., 2017 [23]	The effect of neurodevelopmental treatment on movement development of preterm infants	62	Premature infants <2.5 kg	Randomized clinical trial	NDT every session 15 minutes/ 4 times a week for 40 weeks	Test of infant motor performance	NDT was effective in the motor development of infants.
11	Girolami et al., 2000 [24]	The effect of neurodevelopmental therapy on improving motor control of preterm infants	11	Preterm infants <35 weeks old	Randomized clinical trial	The course of treatment is 14-28 sessions during 7-17 days	National behavioral assessment/ supplemental motor, too	NDT did not affect the improvement of motor control of preterm infants.

No.	Authors, Publication Year	Aim	Number	Characteristics of Samples	Study Design	Description of Interventions	Assessment Tool	Result
Parent-administered								
12	Ustad et al., 2016 [25]	The effectiveness of an exercise program in the NICU by parents on the motor performance of preterm infants at 37 weeks	153	Preterm infants <32 weeks	Pragmatic, multi-center, randomized controlled trial	Teaching parents to perform therapeutic intervention (postural control, head control, and orientation in the midline in supine, side lying, prone, sitting positions) Each session is 10 minutes twice a day for three weeks.	Test of infant motor performance (TIMP)	Implementing a therapeutic intervention by parents before term-equivalent age improved motor performance at 37 weeks, more than usual care.
13	Oberg et al., 2020 [26]	The effectiveness of an exercise program by parents in NICU on motor performance of preterm infants in three months and the effect of therapeutic dose on motor performance	153	Preterm infants <32 weeks old	Randomized clinical trial	Teaching 15 postural control exercises to parents and presenting a booklet containing play exercises to parents to guide movements in supine, prone, side lying, supported sitting and to transfer position and anti-gravity movements for 10 minutes twice a day for three weeks.	Test of infant motor performance	There was no significant difference in motor performance in three months. However, increasing the amount of intervention was positively associated with improved motor outcomes.
Supporting play exploration								
14	Dusing et al., 2018 [27]	The effect of supporting play exploration and early developmental intervention (SPEEDI) is to improve early reaching and exploratory problem-solving behaviors.	14	Preterm infants <29 weeks old	Pilot randomized controlled trial ¹⁴	The intervention consisted of 2 phases; the first phase in the NICU was to teach parents to get to know the infant's cues to communicate, and the second phase was to focus on the parents to provide daily movement-based play opportunities and just right challenges for the infant.	Test of infant motor performance (TIMP)/ Bayley scales of infant and toddler development, third edition (Bayley)	The intervention had a positive result on the movement and cognition of infants.
15	Finlayson et al., 2020 [28]	The effect & feasibility of supporting Play, Exploration, and Early Development Intervention (SPEEDI) to improve movement in the Australian context.	17	Preterm infants <30 weeks old	Prospective pilot feasibility randomized controlled trial	The intervention consisted of 2 phases; the first phase in the NICU was to teach parents to get to know the infant's cues to communicate, and the second phase was to focus on the parents to provide daily movement-based play opportunities	Primary outcome feasibility of SPEEDI, recruitment rate, participant retention, sessions delivered, and therapy fidelity. Secondary outcome measure developmental outcomes, Bayley Scales of Infant	SPEEDI is a feasible intervention in the Australian context and leads to improved movement and language at 4 months.

Parent-administered

2 studies are included in this classification [25, 26]. These two studies were designed based on mother-infant interaction program and family-centered practice. In these studies, the therapist met with the parents for 3 sessions to teach, revise and support parent learning. During session one, the therapist explained and demonstrated the play-exercises for the parent. During the second session, the parent performed the intervention under the supervision of the therapist. The therapist observed the parent's performance of the exercises and provided input to enhance the delivery of each exercise in the protocol. One week later, therapist scheduled a third consultation to answer questions and clarify delivery of the protocol. Parents were invited to contact the therapist if they were in need of additional support or clarification regarding the exercise protocol. Per the protocol, the parent was asked to administer the intervention up to 10 minutes, twice a day, for 3 consecutive weeks beginning at 34 weeks and to terminate the exercise protocol at 37 weeks. These studies were also performed only while the infant was in the NICU and ended after discharge. In one study, the effect of the intervention was evaluated at 37 weeks and the results indicated that the therapeutic intervention was effective at 37 weeks [25]. In another study, the effect of therapeutic intervention was evaluated in a 3-month-old infant, and no significant difference was reported in the results of therapeutic intervention [26].

Supporting play exploration and early developmental intervention (SPEEDI)

2 studies were included in this classification [27, 28]. The studies were based on action perception theory and synactive theory of development. These interventions were designed based on the enrichment of the environment and active participation of the infant for movement-based play and problem solving. The method of implementing interventions in these studies is two-phase (hospital and home). phase 1 was in NICU until discharge and included 5 sessions. All sessions were designed to include some time with the infant, discussion of behavioral cues and development, and answering the parents' questions. Videos were provided for parents to review between sessions. The content of these videos was about the ideal times to interact, feed and play with the infant and how to prepare the infant for interaction. An activity booklet was reviewed with the parent during the last few visits in phase 1 in preparation for phase 2. phase 2 was at home. The focus of this phase was on parents to provide their infant with daily opportunities for motor and problem-solving

based play with a goal of improving motor skills and early problem solving. The duration of the play was 20 minutes a day, 5 days a week, for 3 months, with the continuous support of a therapist. The intervention was focused on promoting motor control through a high amount of infant-directed exploratory behavior practice, and the instructions for playing with the infant at home were as follows; Play should be performed when infant is awake and alert but not crying. The home should be calm and the focus should be on fun plays for the infant. You can make this play time more fun for you and infant by talking or singing with your infant during the activities. Follow your baby's cue and limit activities if your infant shows sign of stress or has trouble interacting, reduce activity and give infant a break. The activities used in the play included these items: 1) Encouraging the infant to look at people and toys that are within 10-12 inches of her and follow the movement of the toys with her eyes for 4 minutes; 2) Place the infant in a tummy position for 4 minutes and encourage the infant to lift its head, turn its head to the right and left to look at toys; 3) Holding head up for 4 minutes, in such a way that the infant is placed on the mother's shoulder and the mother supports the infant's back with her hand or supports the infant in a sitting position with her hands around her baby's torso and arms so infant can practice lifting his/her head; 4) Kicking play for 4 minutes, in which the infant is placed in a supine position and toys hang over infant's feet so infant will accidentally bump them. Eventually this will help him/her learn to kick on purpose to hit the toys; 5) Toy play with hands and legs in the middle for 4 minutes, placing the rattle on the infant's hands or feet, helping the infant to bring the hands to the mouth. In both studies, the results indicated that the interventions were effective on the motor skills of infants. In one study, the effect of intervention was follow at 6 months and 12 months and the results were significant [27]. The details of the interventions are given in Table 1.

Discussion

Evidence-based early interventions are needed to target the early motor abilities of preterm infants who are at risk for motor delay or cerebral palsy. Since the evidence about rehabilitation interventions in improving the neuromotor development of preterm infants was varied and scattered. Therefore, the present study was developed with the aim of identifying the types of therapeutic interventions for motor skills of preterm infants. In the present study, according to the evidence obtained and the opinions of experts in this field, interventions for the rehabilitation of motor skills of preterm infants hospitalized in the NICU were classified into four groups.

multimodal and multisensory interventions

Multi-sensory stimulation is relatively a new intervention closely related to principles of evolutionary care [21]. Since 1960, different researchers have proposed different types of multi-sensory stimulation for premature infants admitted in the hospital with aim to simulate the intrauterine environment at the first weeks of life in order to maintain and facilitate the development of preterm infants [29]. Based on the findings of the present study and the review study conducted by Pineda et al. (2018), there is growing evidence that supports the use of early sensory interventions in infants hospitalized in the NICU [30]. However, there are significant differences in sensory exposures, amount, and timing of sensory interventions across literature that make it challenging to combine studies for a cohesive understanding of appropriate sensory interventions. In addition, there are gaps in our understanding of appropriate timing of interventions. Also, there is little evidence to suggest there are improved long-term outcomes related to sensory interventions. Of course, the lack of evidence does not mean that these interventions do not improve long-term results. Most of the sensory interventions were done for short periods of time over only a few days, it remains unclear what the potential is for improving outcomes if such sensory exposures occurred consistently throughout NICU hospitalization [30].

Neuro developmental treatment

Based on the findings of the current research, neurodevelopmental therapy or NDT techniques are included in the treatment of motor skills of preterm infants. These techniques are usually the basis of many methods used by therapists to facilitate antigravity movements [31]. Although NDT techniques (such as positioning and anti-gravity movements) are used in the NICU and are included in the therapeutic repertoire of many therapists, they lack the support provided by statistically significant and measurable long-term results from randomized clinical trials [32, 33].

Parent-administered

some intervention that focus primarily on parent-infant relationships, but do not have a primary focus on early motor development, have been shown to improved mother-infant interactions, but not developmental outcomes [34-36]. Ustad and Oberg's studies are among the studies that have investigated the effect of interventions implemented by parents on motor development. These studies were conducted for 10 minutes twice a day for three weeks in the NICU.

The TIMP tool was evaluated and the results indicated that the intervention was effective on the motor development of infants [25]. While Oberg examined the results of the study at three months and did not observe a significant difference in the results, it is stated that the increase in the amount of intervention was positively related to the improvement of the motor result [26].

Supporting play exploration and early developmental intervention (SPEEDI)

Recent rehabilitation research on the treatment of children with motor impairments has emphasized the need for task specific and self-initiated movements to enhance learning [37, 38]. Parents of infants in the SPEEDI group were encouraged to identify ideal times to interact, set up the environment to provide a "just right challenge", and support their infants self-initiated movements through a variety of activities. SPEEDI is an intervention that starts in the NICU and continues for three months after discharge, and by empowering parents to implement daily programs of movement opportunities and environmental enrichment, it examines the potential of increasing growth, even after the end of the intervention. Studies in this field are pilot and feasibility, so there is a need for more research.

Conclusion

Based on the findings of this research and the meetings held with experts in this field, we were able to divide the early rehabilitation interventions of motor skills of preterm infants into 4 groups: 1) Multimodal and multisensory interventions, 2) Neurodevelopmental interventions, 3) Parent-administered interventions, 4) Supporting play exploration and early developmental intervention. In this way, all types of therapeutic interventions in improving motor skills of infants were identified. Most of the studies involved short-term interventions and reported short-term effects on motor improvement. Only the supportive play exploration and early developmental intervention continued after discharge and bridged the gap of early NICU-to-home interventions and reported improved motor development in the short- and long-term (6, 12 months).

Suggestions

Based on the current evidence identified in this review and the opinions of clinical experts and the values of patients and parents, it is suggested to design a program for the development of motor skills of preterm infants, which includes the training and support of caregivers, the use of environmental enrichment strategies, movements initiated by the infant and facilitate and support the transition from hospital to home.

Limitation

This review only includes studies in English and Persian. It also does not include non-published literature.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This article is a review with no human or animal sample.

Funding

This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

Authors' contributions

Design, implementation, and writing of all parts of the research: All the authors; Research and review and draft writing: Hajar Sabour Eghbali Mustafa Khan; Methodology, editing, and finalization of the writing: Nazila AkbarFahimi; Project supervision and management: Seyed Ali Hosseini.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We hereby express our gratitude to Farin Soleimani and Aida Ravarian who helped us in conducting this research.

This Page Intentionally Left Blank



مقاله مروری

مداخلات توانبخشی زود هنگام در بهبود مهارت‌های عصبی حرکتی نوزادان زودرس در بخش مراقبت‌های ویژه: مطالعه مرور حوزه‌های

هاجر صبور اقبلی مصطفی‌خان^۱، نازیلا اکبرفهمی^۱، سید علی حسینی^۱

۱. گروه کاردرمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم توانبخشی و سلامت اجتماعی، تهران، ایران.

Use your device to scan and read the article online



Citation Sabour Eghbali Mostafa Khan H, Akbar Fahimi N, Hosseini SA. Early Rehabilitation Interventions in Improving Neuromotor Skills of Preterm Infants in the Intensive Care Unit: A Scoping Review. *Archives of Rehabilitation*. 2024; 25(1):26-47. <https://doi.org/10.32598/RJ.25.1.3794.1>

doi <https://doi.org/10.32598/RJ.25.1.3794.1>

چکیده

هدف اجرای برنامه‌های توانبخشی زود هنگام مبتنی بر شواهد در بهبود توانایی‌های حرکتی نوزادان زودرس از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. شواهد در مورد مداخلات توانبخشی در بهبود رشد حرکتی نوزادان زودرس، متنوع و پراکنده است و ناهمگونی در نوع، مقدار و زمان مداخلات درمانی وجود دارد. بنابراین هدف از انجام این مطالعه مروری، شناسایی انواع مداخلات توانبخشی (کاردرمانی و فیزیوتراپی) در بهبود مهارت‌های حرکتی نوزادان بستری در بخش مراقبت‌های ویژه بود.

روش بررسی این یک مطالعه مرور حوزه‌های است. مطالعات پژوهشی موجود از پایگاه‌های اسکوپوس، پاب‌مد، وب آو ساینس و موتور جستجوی گوگل اسکالر جمع‌آوری شدند. معیارهای ورود شامل مقالاتی بود که به زبان انگلیسی و فارسی چاپ شده باشند، موضوع اصلی مطالعات مداخله‌ای توانبخشی (کاردرمانی و فیزیوتراپی) زود هنگام بر بهبود مهارت‌های حرکتی نوزادان زودرس در بخش مراقبت‌های ویژه نوزادان باشد و در بازه زمانی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۳ به چاپ رسیده باشند. بعد از انتخاب کلیدواژه‌ها، مقالات یافت‌شده در یک جستجوی سازمان‌یافته با معیارهای ورود مطابقت داده شدند و در نهایت مطالعات مدنظر انتخاب شدند.

یافته‌ها از میان مطالعات بررسی‌شده، ۱۵ مطالعه معیارهای ورود را داشتند. از میان مطالعات موجود، ۷ مطالعه مربوط به مداخلات چندحسی و ۲ مطالعه مربوط به مداخلات چندوجهی بود. همچنین ۲ مطالعه مربوط به مداخلات عصبی-رشدی، ۲ مطالعه مربوط به مداخلات اجرایشونده توسط والدین و ۲ مطالعه مربوط به مداخلات پشتیبانی از اکتشاف بازی مداخله رشدی زود هنگام بود.

نتیجه‌گیری براساس یافته‌های موجود در این پژوهش و جلساتی که با کارشناسان در این حوزه برگزار شد، توانستیم مداخلات توانبخشی زود هنگام مهارت‌های حرکتی نوزادان زودرس را در ۴ گروه: (۱) مداخلات چندوجهی و چندحسی، (۲) مداخلات عصبی-رشدی، (۳) مداخلات اجرایشونده توسط والدین و (۴) مداخلات پشتیبانی از اکتشاف بازی مداخله رشدی زود هنگام طبقه‌بندی کنیم. اکثر مطالعات شامل مداخلاتی بودند که در مدت‌زمان کوتاهی انجام شده بودند و تأثیر کوتاه‌مدت را بر بهبود حرکتی گزارش کردند. فقط مداخله پشتیبانی از اکتشاف بازی بعد از ترخیص ادامه داشت و شکاف مداخلات زود هنگام از بخش مراقبت‌های ویژه نوزادان به خانه را پوشش می‌داد و بهبود رشد حرکتی را در کوتاه‌مدت و بلندمدت (۶ و ۱۲ ماهگی) گزارش کرده بود.

کلیدواژه‌ها نوزادان زودرس، فیزیوتراپی، کاردرمانی، مداخلات زود هنگام، تحریکات حسی، بازی

تاریخ دریافت: ۰۷ شهریور ۱۴۰۲

تاریخ پذیرش: ۲۱ آذر ۱۴۰۲

تاریخ انتشار: ۱۳ فروردین ۱۴۰۳

* نویسنده مسئول:

دکتر نازیلا اکبرفهمی

نشانی: تهران، دانشگاه علوم توانبخشی و سلامت اجتماعی، دانشکده علوم توانبخشی، گروه کاردرمانی.

تلفن: ۱۷۵۳۳۹۸۷ (۹۱۲) ۹۸+

رایانامه: fahimi1970@yahoo.com



Copyright © 2024 The Author(s);

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

مقدمه

در حوزه دیگر شود [۹]. تجربه حرکتی، فرصتی را برای نوزادان فراهم می‌کند تا در مورد اشیاء بیاموزند و تعامل شبکه‌های مختلف مغزی را موجب می‌شود [۱۰]. فعالیت حرکتی به تلاش نوزادان برای توجه به محیط کمک می‌کند و به نوزاد اجازه می‌دهد اطلاعات مهم محیطی و بدنی را دریافت و تفسیر کند و با پیوند دادن ذهن و بدن از رشد حرکتی و شناختی حمایت می‌کند [۱۱].

بررسی پایگاه اطلاعاتی کاکرین از مداخلات رشدی زود هنگام برای جلوگیری از اختلالات حرکتی و شناختی حمایت کرده است و تأثیری که حتی یک اختلال حرکتی جزئی می‌تواند بر رشد کودک داشته باشد را برجسته کرده و به این نتیجه رسیده که فعالیت‌های مؤثر برای تقویت مهارت‌های حرکتی نوزادان نارس باید شناسایی شوند [۱۲].

از آنجایی که شواهد در مورد مداخلات توانبخشی در بهبود رشد حرکتی نوزادان زودرس، متنوع و پراکنده است و ناهمگونی در مقدار، زمان و نوع مداخلات درمانی وجود دارد، بنابراین هدف از انجام این مطالعه، جمع‌بندی و شناسایی انواع مداخلات توانبخشی (کاردرمانی و فیزیوتراپی) با هدف بهبود مهارت‌های حرکتی نوزادان بستری در بخش مراقبت‌های ویژه بود. بدین ترتیب، سیر تحقیقات پژوهشی در این حوزه شفاف شده و مداخلات درمانی که نیاز به پژوهش و مطالعه بیشتر دارند مشخص می‌شوند و پیشنهاداتی برای مطالعات آینده ارائه می‌شود.

روش‌ها

روش مرور حوزه‌ای^۲ یک روش ساختارمند برای دستیابی به اطلاعات زمینه‌ای سودمند و یافتن شکاف‌های موجود در متون است. در مطالعه حاضر از این روش استفاده شده که آرکسی و اومیلی آن را در ۵ گام ارائه داده‌اند [۱۳] و شامل موارد زیر است:

شناسایی سؤال تحقیق

سؤالات تحقیق حاضر عبارت بودند از: چه تعداد از مطالعات مداخله‌ای کاردرمانی و فیزیوتراپی مربوط به رشد حرکتی نوزادان زودرس بوده است؟ از چه نوع رویکردهای درمانی در این مطالعات استفاده شده است؟

شناسایی مطالعات مرتبط

در این مطالعه، از پایگاه داده‌های اسکوپوس^۳، پابمد^۴، وب‌آوساینس^۵ و موتور جست‌وجوی گوگل اسکالر^۶ استفاده شد

بنا بر تعریف سازمان بهداشت جهانی، نوزادانی که پیش از ۳۷ هفتگی بارداری به دنیا می‌آیند، نارس یا زودرس نامیده می‌شوند و براساس سن بارداری به سه زیرگروه زودرس شدید (زیر ۲۸ هفته)، بسیار زودرس (۲۸-۳۲ هفته) و زودرس متوسط تا ترم (۳۲-۳۷ هفته) طبقه‌بندی می‌شوند [۱].

پلات تأکید کرد که زایمان زودرس یک مشکل رایج در سراسر جهان است، به طوری که تخمین زده می‌شود ۱۰ درصد از زایمان‌ها، زودرس هستند. نوزادان زودرس به دلیل وقفه در رشد داخل رحمی و بستری شدن در بخش مراقبت‌های ویژه نوزادان^۱، بیشتر مستعد مواجهه با اختلالات رشد عصبی کوتاه‌مدت و بلندمدت هستند [۲]. یک مطالعه اپیدمیولوژیک اخیر نشان می‌دهد بیش از ۲۵ درصد از نوزادان متولد شده بین هفته‌های ۲۸ تا ۳۲ بارداری دارای ناتوانی‌های عصبی رشدی در سن ۲ سالگی هستند و این نسبت در سن ۱۰ سالگی ۱۵ درصد افزایش می‌یابد و به حدود ۴۰ درصد می‌رسد [۳]. اما حتی نوزادان زودرسی که از تأخیرهای عمده عصبی در رشد برخوردار نیستند، در مقایسه با نوزادانی که در ترم متولد می‌شوند همچنان در معرض خطر بالاتری از پیامدهای حرکتی ضعیف (مانند نقایص هماهنگی چشم - دست، یکپارچگی حسی حرکتی، مهارت دستی و مهارت‌های حرکتی درشت) هستند [۴]. اگر این مشکلات ادامه پیدا کنند، یکپارچگی و عملکرد این کودکان در مدرسه می‌تواند تحت تأثیر قرار گیرد و به کاهش عزت نفس آن‌ها منجر شود [۵].

مغز انسان در دوران نوزادی بسیار تغییرپذیر است و رشد فعال دندریتها و تشکیل سیناپس‌ها وجود دارد. مطالعات نشان داده‌اند تجربه بر مغز تأثیر می‌گذارد، مدل‌سازی می‌کند و به تغییرات ساختاری منجر می‌شود؛ به‌عنوان مثال، تعداد سیناپس‌هایی که ایجاد می‌شوند، موقعیت و عملکرد سیناپس‌ها و همچنین حذف سیناپس‌هایی که موردنیاز نیستند [۶]. مهارت‌های حرکتی ممکن است تحت تأثیر مداخله زود هنگام قرار گیرند و میلین‌سازی ممکن است وابسته به فعالیت باشد [۷]. شواهدی وجود دارد که بهبود آسیب سیستم عصبی مرکزی در نوزادان را می‌توان با رشد جدید نورون‌های حرکتی و ایجاد سیناپس‌های جدید، مرتبط دانست [۸]. با این بینش‌ها در مورد انعطاف‌پذیری مغز، به نظر می‌رسد مداخلات زود هنگام می‌توانند برای بهبود کیفیت حرکت و عملکرد کودکان زودرس اهمیت زیادی داشته باشند.

مداخلات زود هنگام مبتنی بر شواهد و مؤثر برای هدف قرار دادن توانایی‌های حرکتی اولیه که از رشد حرکتی و شناختی نوزادان در معرض خطر فلج مغزی یا اختلالات عصبی جزئی حمایت می‌کنند، موردنیاز است. رشد حرکتی و شناختی کاملاً به هم مرتبط هستند و تأخیر در یک حوزه می‌تواند باعث تأخیر

1. Neonatal intensive care unit (NICU)

2. Scoping review
3. Scopus
4. Pubmed
5. Web of Science
6. Google Scholar

گرفتند (تصویر شماره ۱).

مطالعات توانبخشی عصبی حرکتی نوزادان زودرس در بخش مراقبت‌های ویژه نوزادان براساس ویژگی‌های مداخله و نحوه اندازه‌گیری نتیجه متفاوت بودند. در مجموع، براساس شواهد در این مرور حوزه‌ای و طی برگزاری جلساتی با متخصصین در این حوزه، مداخلات درمانی مهارت‌های حرکتی نوزادان زودرس در ۴ دسته طبقه‌بندی شدند که شامل: (۱) مداخلات چندحسی و چندوجهی، (۲) مداخلات عصبی - رشدی، (۳) مداخلات اجرایشونده توسط والدین و (۴) پشتیبانی از اکتشاف بازی مداخله رشدی زود هنگام بودند (جدول شماره ۱).

در ادامه، توضیح مختصری درباره مطالعات ارائه می‌شود:

مداخلات چندحسی و چندوجهی^۲

۹ مطالعه در این طبقه‌بندی قرار گرفت. ۷ مطالعه شامل تحریکات چندوجهی [۱۴-۲۰] و ۲ مطالعه شامل تحریکات چندحسی بود [۲۱، ۲۲]. وجه مشترک اکثر مطالعات در این طبقه، تحریک حس‌های شنوایی، لامسه، بینایی و وستیبولار است. روش ارائه تحریکات به این ترتیب بود که برای تحریک شنوایی، لالایی ملایمی بین ۳۰-۴۰ دسی‌بل با استفاده از یک بلندگوی مینیاتوری برای نوزاد پخش می‌شد. برای تحریک لامسه، ماساژ به‌صورت نوازش ملایم در یک توالی سینه، اندام فوقانی و اندام تحتانی در وضعیت خوابیده به پشت صورت می‌گرفت. برای تحریک بینایی، کارت تحریک بینایی سیاه و سفید در فاصله ۸ تا ۱۰ اینچی از نوزاد آویزان می‌شد. درنهایت، برای تحریک وستیبولار، تکان دادن ملایم نوزاد به‌صورت عمودی و افقی، انجام می‌شد.

در اکثر مطالعات چندوجهی در این پژوهش، علاوه بر تحریکات حسی به همان روش که توضیح داده شد، از حرکت به این صورت استفاده شده است: حرکات هدایت‌شده اندام فوقانی و تحتانی، حرکات ضدجاذبه در وضعیت خوابیده به شکم (کشش گردن و ستون فقرات)، حرکات ضدجاذبه در وضعیت نشسته و وضعیت عمودی (حمایت‌شده). زمان و مقدار مداخلات متفاوت بود. تمام این مداخلات در مدت‌زمان کوتاه در بخش مراقبت‌های ویژه اجرا شده و بعد از ترخیص ادامه نداشتند. نتایج اکثر مطالعات حاکی از تأثیر کوتاه‌مدت مداخلات درمانی بر مهارت‌های عصبی حرکتی نوزادان است. جزئیات مداخلات درمانی در **جدول شماره ۱** آورده شده است.

تا اطلاعات با استراتژی جست‌وجوی پیشرفته جمع‌آوری شود. نمونه خط جست‌وجو در **پابمد** به‌صورت زیر است:

A) Preterm infants[Title/Abstract] OR premature infants[Title/Abstract] OR neonates

B) Occupational therapy[Title/Abstract] OR physiotherapy [Title/Abstract] OR early intervention OR sensory stimulation[Title/Abstract] OR play [Title]

C) A AND B

انتخاب مطالعات

معیارهای ورود شامل مقالاتی بود که به زبان انگلیسی و فارسی چاپ شده باشند، موضوع اصلی مطالعات مربوط به تأثیر کاردرمانی و فیزیوتراپی بر مهارت‌های حرکتی نوزادان زودرس باشد و در بازه زمانی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۳ به چاپ رسیده باشند. معیار خروج از مطالعه نیز مطالعات مروری و مطالعات غیر از کارآزمایی بالینی بود.

گام‌های انتخاب مطالعات

پس از وارد کردن کلیدواژه‌ها و جست‌وجو، در ابتدا مقالات تکراری با استفاده از نرم‌افزار End note نسخه ۲۰ و پس از آن مطالعاتی که عناوین آن‌ها با معیارهای ورود هم‌خوانی نداشت، حذف شدند. در مطالعات باقیمانده، چکیده بررسی شد و تعدادی از مطالعات به‌سبب عدم هم‌خوانی با معیارهای ورود حذف شدند. پس از آن، مقالات باقیمانده به‌صورت متن کامل با جزئیات موردبررسی قرار گرفتند و در پایان، مطالعاتی که مداخله‌ای را ارائه نکرده بودند یا شرح مناسبی از اجرای مداخلات نداشتند، حذف شدند. کلیه مراحل به‌صورت جداگانه توسط دو محقق مستقل صورت گرفت. نتایج هر مرحله توسط دو محقق به بحث گذاشته شد و در موارد اختلاف نظر با توافق هر دو تصمیم‌گیری انجام شد.

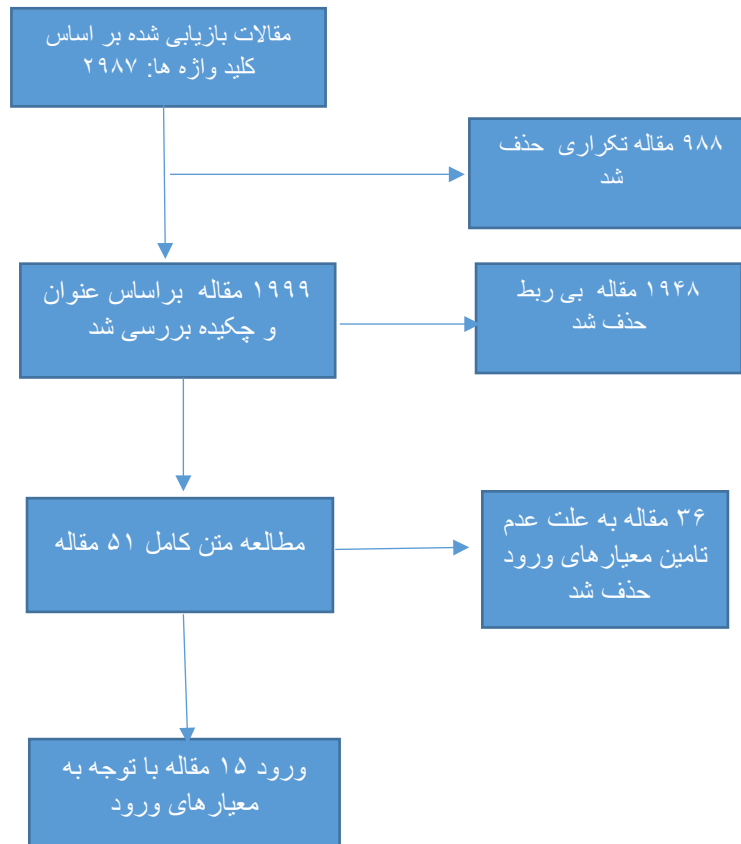
نمودارسازی داده‌ها

در این مرحله، نمودار فرایند انجام مطالعه همراه با ریزش مطالعات در هر مرحله و دلیل حذف یا ریزش تنظیم شد.

یافته‌ها

در جست‌وجوی اولیه، ۲۹۸۷ مقاله شناسایی شد. ۹۸۸ مقاله تکراری با استفاده از نرم‌افزار حذف شد. عنوان و چکیده ۱۹۹۹ مقاله از نظر مناسب بودن براساس معیارهای ورود و خروج موردبررسی قرار گرفت و ۹۴۸ مقاله به‌علت بی‌ربط بودن حذف شد. متن کامل ۵۱ مقاله مورد مطالعه قرار گرفت و و درنهایت، ۱۵ مقاله که معیارهای ورود به مطالعه را داشتند موردبررسی قرار

7. Multi-sensory & multi-modal



توانبخشی

وسط، آوردن دست‌ها به سمت هم برای گرفتن و آوردن دست‌ها به سمت دهان، بلند کردن لگن و پاها، چرخش از این وضعیت به سمت راست و چپ است. در وضعیت به شکم خوابیده، نوزاد بر روی دامان درمانگر یا دستگاه ایزوله قرار داده می‌شود، بازوها در وضعیت فلکشن در دو طرف چانه نوزاد، شیب لگن به سمت عقب با ران‌ها و زانوهای خم‌شده زیر شکم. اهداف قرار گرفتن در این وضعیت، بلند کردن سر و چرخش سر به سمت راست و چپ، توانایی قرار دادن دست‌ها در کنار دهان و شانه‌ها، توانایی تثبیت شانه‌ها برای بلند کردن و چرخاندن سر، چرخش از این وضعیت به طرفین است. در وضعیت نشسته، نوزاد به صورت نشسته بر دامان درمانگر یا تخت قرار داده می‌شود، حمایت سر از پشت با کشش ستون فقرات گردنی، پشت صاف، لگن در راستای طبیعی، کنترل هر شانه برای حفظ بازوها به سمت جلو تا خط وسط، ۱۰ تا ۱۵ درجه چرخش نوزاد به سمت عقب، فلکشن ران‌ها و زانوها در راستای طبیعی، اندکی کشش تنه به سمت بالا برای جلوگیری از خم شدن تنه. اهداف قرار گرفتن در این وضعیت، توانایی حفظ سر در وضعیت عمودی و در خط وسط، توانایی حفظ دپرفشن کتف و آوردن دست‌ها به خط وسط، توانایی حفظ فلکشن لگن و زانوها در وضعیت طبیعی. در وضعیت به پهلو خوابیده، نوزاد به صورت به پهلو بر دامان درمانگر یا تخت قرار داده

تصویر ۱. فرایند انتخاب مطالعات

مداخلات عصبی - رشدی^۸

در این طبقه‌بندی ۲ مطالعه قرار گرفت [۲۳، ۲۴]. در این مطالعات، درمان عصبی - رشدی با استفاده از تکنیک‌های دستکاری و نقاط کلیدی کنترل، حرکت و توانایی حفظ وضعیت بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. روش اجرای پروتکل درمان عصبی - رشدی که برای نوزادان زودرس در این ۲ مطالعه طراحی شده بود، به این صورت بود که نوزاد در وضعیت‌های به پشت خوابیده^۹، به شکم خوابیده^{۱۰}، نشسته^{۱۱} و به پهلو خوابیده^{۱۲} قرار داده می‌شد.

در وضعیت به پشت خوابیده، نوزاد بر روی دامان درمانگر یا در همان دستگاه ایزوله قرار داده می‌شود، سر در خط وسط، کشش ستون فقرات گردنی، شانه‌ها و بازوها روی قفسه سینه با دپرفشن کتف و فلکشن آرنج، کشش ستون فقرات سینه‌ای و کمری، لگن کمی از سطح نگهدارنده بلند شده، ران‌ها و زانوها در فلکشن روی شکم. اهداف قرار گرفتن در این وضعیت، حفظ سر در خط

8. Neuro-developmental treatment (NDT)

9. Supine
10. Prone
11. Sitting
12. Side lying

جدول ۱. خلاصه نتایج مقالات بررسی شده در زمینه مداخلات درمانی برای بهبود مهارت‌های حرکتی نوزادان زودرس در بخش مراقبت‌های ویژه نوزادان

شماره	نویسندگان و سال	هدف	تعداد	مشخصات نمونه‌ها	نوع مطالعه	توصیف مداخلات	ابزارهای ارزیابی	نتایج
تحریک چندوجهی (حسی و حرکتی)								
۱	آراناها ۲۰۲۲ [۱۴]	بررسی تأثیر مداخلات چندوجهی (حسی و حرکتی) بر رفتار عصبی حرکتی و درد در نوزادان زودرس بستری در NICU	۳۲	نوزادان زودرس ۲۸-۳۶ هفته	مطالعه تصادفی کنترل شده تک‌مرکزی با پیش‌آزمون - پس‌آزمون و گروه کنترل	تحریکات چندحسی: شنوایی، لامسه، بینایی، وستیبولار و تحریکات دهانی؛ حرکت درمانی؛ حرکات هدایت‌شده اندامها حرکات ضدجاذبه در وضعیت‌های به شکم خوابیده، نشسته و نیمه‌نشسته؛ ۵ جلسه و هر جلسه ۳۰ دقیقه	باتری بین‌المللی نورولوژیک نوزادان (INFANIB)/ مقیاس درد نوزادان (NIPS)	مداخله چندوجهی از نظر بالینی، تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رفتار عصبی حرکتی و درد دارد.
۲	پونی و همکاران، ۲۰۱۹ [۱۵]	بررسی تأثیر مداخلات چندوجهی بر بهبود نتایج حرکتی نوزادان زودرس	۲۶	نوزادان زودرس ۲۸-۳۶ هفته	مطالعه شبه‌تجربی (طرح پیش و پس‌آزمون)	تحریکات چندحسی: شنوایی، لامسه، بینایی و عمقی، وستیبولار حرکت درمانی؛ در وضعیت‌های به پشت خوابیده، به شکم خوابیده و به پهلو خوابیده؛ آموزش تمرینات به والدین در NICU و ارائه کتابچه آموزشی به والدین جهت ادامه درمان تا یک‌ماهگی	مقیاس عصبی هم‌رسیمیت	تحریک چندوجهی بر بهبود نتایج حرکتی نوزادان نارس در یک‌ماهگی سن اصلاح‌شده مؤثر است.
۳	پینهدا و همکاران، ۲۰۲۰ [۱۶]	بررسی تأثیر برنامه حمایت و تقویت تجارب حسی بر سلامت روان مادر و پیامدهای عصبی - رفتاری نوزادان زودرس بستری در NICU	۸۰	نوزادان زودرس >۳۳ هفته	طرح شبه‌تجربی آینده‌نگر	تحریکات چندحسی (شنوایی، لامسه، بینایی و وستیبولار) و ایجاد فرصت‌هایی برای حرکات آزاد	معاینه عصبی نوزادان (HNNE) هم‌رسیمیت	شواهد اولیه، بهبود در اعتماد‌به‌نفس مادر و عملکرد عصبی - حرکتی نوزاد را نشان می‌دهد.
۴	فوسیل و همکاران، ۲۰۱۰ [۱۷]	بررسی تأثیر تحریکات دهانی به‌تنهایی/ تحریکات لامسه و حرکت باهم/ تحریکات دهانی و لامسه و حرکت در ترکیب باهم بر روی رشد و عملکرد حرکتی	۷۵	نوزادان زودرس ۲۶-۳۲ هفته	کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده	نوزادان به چهار گروه تقسیم شدند: گروه اول: تحریکات دهانی به‌مدت ۱۵ دقیقه دوبار در روز (۳۰ دقیقه) گروه دوم: تحریکات لامسه‌ای ۱۰ دقیقه و حرکت اندامها ۵ دقیقه دوبار در روز گروه سوم: تحریکات دهانی ۱۵ دقیقه و لامسه و حرکت ۱۵ دقیقه یک‌بار در روز گروه چهارم: بدون انجام مداخله	تست عملکرد حرکتی نوزاد (TIMP) و وزن‌گیری	تحریکات دهانی به‌تنهایی تأثیری بر عملکرد حرکتی نداشت. تحریکات دهانی با لامسه و حرکت تفاوت معنی‌داری در عملکرد حرکتی نداشتند. تحریکات لامسه و حرکت نیز تفاوت معنی‌داری بر عملکرد حرکتی نداشتند. تحریکات دهانی به‌تنهایی و تحریکات لامسه و حرکت تأثیر مثبتی بر وزن داشتند.
۵	هو و همکاران، ۲۰۱۰ [۱۸]	بررسی تأثیر ماساژ بر نتایج حرکتی نوزادان نارس	۲۴	نوزادان زودرس >۳۳ هفته و >۱۵۰۰ گرم	مطالعه پایلوت کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده	پروتکل ماساژدرمانی (تحریکات لامسه و حرکت فیزیکی اندامها)، ۱۵ دقیقه در روز ۵ روز در هفته/ تا ۴ هفته	تست عملکرد حرکتی نوزاد (TIMP) و وزن‌گیری	ماساژدرمانی ممکن است باعث بهبود مهارت‌های حرکتی نوزادان نارس شود.
۶	عسکری و علی‌آبادی، ۲۰۱۱ [۱۹]	بررسی تأثیر تحریک لامسه - حرکت بر رشد رفتاری و فیزیکی نوزادان نارس	۴۰	نوزادان نارس >۲/۵ کیلوگرم	کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده	شروع ماساژدرمانی از روز اول زندگی به‌مدت ۱۰ روز متوالی، جلسات شامل ۳ بخش بود: دو مرحله ۵ دقیقه‌ای تحریک لمسی و یک مرحله ۵ دقیقه‌ای تحریک جنبشی	مقیاس ارزیابی رفتار نوزادان برزالتون (NBAS)	مداخله بر رشد رفتاری و فیزیکی نوزادان نارس مؤثر بود.

شماره	نویسندگان و سال	هدف	تعداد	مشخصات نمونه‌ها	نوع مطالعه	توصیف مداخلات	ابزارهای ارزیابی	نتایج
۷	لتز کوس و همکاران، ۲۰۲۳ [۲۰]	بررسی تأثیر کوتاه‌مدت اجرای یک مداخله چندوجهی توسط والدین بر عملکرد حرکتی نوزادان نارس	۵۱	نوزادان زودرس >۳۲ هفته	کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده	تحریکات چندحسی (تسکین‌دهنده صوتی، تبادل یوه لمس آرامش‌بخش، مراقبت پوست به پوست) و دو مداخله شدید حرکتی ماساژ فشاری متوسط، تکنیک‌های فیزیوتراپی حمایت‌پوزیشن خط وسط بازی ضدجاذبه و تسهیل تغییرات در پوزیشن‌ها	مقیاس عصبی نوزادان هم‌سمیت / ارزیابی حرکت عمومی (GMA) / تست عملکرد حرکتی نوزاد (TIMP)	مداخلات چندوجهی ارائه‌شده توسط والدین، نتایج حرکتی کوتاه‌مدت را در نوزادان نارس در مقابل مراقبت‌های معمول بهبود نمی‌بخشد
تحریک چندحسی								
۸	کاناگاسایبی و همکاران، ۲۰۱۳ [۲۱]	بررسی تأثیر تحریکات حسی شنوایی، لامسه، بینایی و وستیبولار بر رشد حرکتی عصبی نوزادان زودرس	۵۰	نوزادان زودرس ۲۸-۳۲ هفته	کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده	تحریکات چندحسی (شنوایی، لامسه، بینایی و وستیبولار) هر کدام ۳ دقیقه و در کل ۱۲ دقیقه، ۵ جلسه در هفته تا زمان ترخیص	نمره جدید بالارد / باتری بین‌المللی نورولوژیک نوزادان (INFANIB)	تحریک چندحسی تأثیر مفیدی فوری بر رشد عصبی حرکتی در نوزادان نارس در سن ترم آن‌ها دارد.
۹	زراعتی و همکاران، ۲۰۱۸ [۲۲]	بررسی تأثیر تحریکات چندحسی بر رشد عصبی عضلانی نوزادان زودرس	۸۰	نوزادان زودرس ۲۶-۳۲ هفته	کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده	تحریکات چندحسی: (شنوایی، لامسه، بینایی و وستیبولار) هر کدام ۳ دقیقه و در کل ۱۲ دقیقه، ۵ جلسه در هفته تا زمان ترخیص	نمره جدید بالارد	تحریکات چندحسی می‌تواند تأثیر مفیدی بر رشد عصبی عضلانی داشته باشد.
درمان عصبی - رشدی (NDT)								
۱۰	لی، ۲۰۱۷ [۲۳]	بررسی تأثیر رویکرد رشدی - عصبی بر رشد حرکت نوزادان زودرس	۶۲	نوزادان نارس >۲/۵ کیلوگرم	کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده	NDT هر جلسه ۱۵ دقیقه / ۴ بار در هفته تا ۴۰ هفتهگی	تست عملکرد حرکتی نوزاد (TIMP)	مداخله NDT بر رشد حرکتی نوزادان مؤثر بود.
۱۱	گیرولامی و کمپبل، ۲۰۰۰ [۲۴]	تأثیر برنامه درمانی رشدی - عصبی بر بهبود کنترل حرکتی نوزادان نارس	۱۱	نوزادان زودرس >۳۵ هفته	کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده	دوره درمانی ۱۴-۲۸ جلسه طی ۷ تا ۱۷ روز	مقیاس ارزیابی رفتار نوزادان / ابزار حرکتی مکمل	مداخله NDT بر بهبود کنترل حرکتی نوزادان زودرس تأثیر نداشت.
مداخلات اجراشونده توسط والدین								
۱۲	اوستاد و همکاران، ۲۰۱۶ [۲۵]	بررسی اثربخشی یک برنامه تمرینی در NICU توسط والدین بر عملکرد حرکتی نوزادان زودرس در ۳۷ هفتهگی	۱۵۳	نوزادان زودرس >۳۲ هفته	کارآزمایی تصادفی کنترل‌شده عملگرا، چندمرکزی	آموزش به والدین جهت انجام مداخله درمانی (کنترل پوسچرال، کنترل سر و جهت‌گیری در خط وسط در وضعیت‌های به پشت خوابیده، به شکم خوابیده، نشسته و به پهلو خوابیده)، هر جلسه ۱۰ دقیقه دوبار در روز به مدت ۳ هفته	تست عملکرد حرکتی نوزاد (TIMP)	اجرای مداخله درمانی توسط والدین که قبل از سن معادل ترم انجام شده عملکرد حرکتی را در هفته ۳۷ بیشتر از مراقبت‌های معمولی بهبود بخشید. همه نوزادان تا سن اصلاح‌شده ۲ سالگی برای ارزیابی اثرات طولانی‌مدت این مداخله کوتاه پیگیری خواهند شد.
۱۳	اوبرگ و همکاران، ۲۰۲۰ [۲۶]	بررسی اثربخشی یک برنامه تمرینی توسط والدین در NICU بر عملکرد حرکتی نوزادان زودرس در ۳ ماهگی و تأثیر دز درمانی بر عملکرد حرکتی	۱۵۳	نوزادان زودرس >۳۲ هفته	کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده	آموزش ۱۵ تمرین کنترل پوسچرال به والدین و ارائه یک کتابچه حاوی تمرینات بازی به والدین جهت هدایت حرکات در وضعیت‌های به پشت خوابیده، به شکم خوابیده، نشسته و به پهلو خوابیده حمایت‌شده و انتقال وضعیت و حرکات ضدجاذبه هر جلسه ۱۰ دقیقه دوبار در روز به مدت ۳ هفته	تست عملکرد حرکتی نوزاد (TIMP)	تفاوت معنی‌داری در عملکرد حرکتی در ۳ ماهگی وجود نداشت. با این حال، افزایش مقدار مداخله به‌طور مثبت با بهبود نتیجه حرکتی مرتبط بود.

شماره	نویسندگان و سال	هدف	تعداد نمونه‌ها	مشخصات نمونه‌ها	نوع مطالعه	توصیف مداخلات	ابزارهای ارزیابی	نتایج
پشتیبانی از اکتشاف بازی مداخله رشدی زود هنگام (SPEEDI)								
۱۴	دوسینگ و همکاران، ۲۰۱۸ [۲۷]	تأثیر حمایت از اکتشاف بازی و مداخله رشد اولیه بر بهبود رفتارهای زود هنگام دست‌یابی، اکتشافی و حل مسئله	۱۴	نوزادان زودرس > ۲۹ هفته	مطالعه پایلوت کارآزمایی بالینی تصادفی شده	مداخله شامل دو فاز بود: فاز اول آموزش والدین در NICU جهت آشنایی با نشانه‌های نوزاد برای برقراری ارتباط و فاز دوم با تمرکز بر والدین جهت فراهم کردن فرصت‌های روزانه بازی مبتنی بر حرکت و چالش‌های دقیقاً مناسب برای نوزاد	تست عملکرد حرکتی نوزاد (TIMP) // تست بیلی - ویرایش ۳	مداخله نتیجه مثبتی بر حرکت و شناخت نوزادان داشت.
۱۵	فینلایسون و همکاران، ۲۰۲۰ [۲۸]	ارزیابی تأثیر و امکان‌سنجی حمایت از اکتشاف بازی و مداخله رشد اولیه برای بهبود حرکت در کانتکس استرالیا	۱۷	نوزادان زودرس > ۳۰ هفته	کارآزمایی تصادفی کنترل شده امکان‌سنجی پایلوت آینده‌نگر	مداخله شامل دو فاز بود: فاز اول آموزش والدین در NICU جهت آشنایی با نشانه‌های نوزاد برای برقراری ارتباط و فاز دوم با تمرکز بر والدین جهت فراهم کردن فرصت‌های روزانه بازی مبتنی بر حرکت و چالش‌های دقیقاً مناسب برای نوزاد	امکان‌سنجی پیامد اولیه SPEEDI: نرخ به‌کارگیری، حفظ شرکت‌کنندگان، جلسات ارائه‌شده و وفاداری به درمان. پیامدهای ثانویه: سنجش پیامدهای رشدی، مقیاس بیلی - ویرایش سوم	SPEEDI یک مداخله ممکن در کانتکس استرالیا بوده و به بهبود حرکت و زبان در ۴ ماهگی منجر می‌شود.

توانبخشی

برای سومین جلسه مشاوره برای پاسخ به سؤالات و شفاف‌سازی تمرین‌ها اقدام کرد. از والدین دعوت شد تا در صورت نیاز به حمایت یا توضیح بیشتر در مورد تمرین‌ها با درمانگر تماس بگیرند. طبق پروتکل، از والدین خواسته شد مداخله را تا ۱۰ دقیقه، دوبار در روز، به مدت ۳ هفته متوالی با شروع از هفته ۳۴ انجام دهند. و پروتکل تمرین را در هفته ۳۷ و با ترخیص نوزاد خاتمه دهند. این مطالعات نیز فقط تا زمانی که نوزاد در NICU بود اجرا شده بود و بعد از ترخیص خاتمه یافت. در یک مطالعه، تأثیر مداخله در هفته ۳۷ ارزیابی شد و نتایج حاکی از تأثیرگذار بودن مداخله درمانی در ۳۷ هفتگی بود [۲۵]. در مطالعه دیگر، تأثیر مداخله درمانی در ۳ ماهگی نوزاد ارزیابی شد و تفاوت معنی‌داری در نتایج مداخله درمانی گزارش نشد [۲۶].

پشتیبانی از اکتشاف بازی و مداخله رشدی زود هنگام^{۱۴}

در این طبقه‌بندی ۲ مطالعه قرار گرفت [۲۸، ۲۷]. مطالعات براساس دو نظریه ادراک کنش^{۱۵} و نظریه مشارکتی رشد^{۱۶} بودند. این مداخلات براساس غنی‌سازی محیط و مشارکت فعال نوزاد برای بازی مبتنی بر حرکت و حل مسئله طراحی شده بودند. روش اجرای مداخلات در این مطالعات به صورت دومرحله‌ای (بیمارستان و خانه) است. مرحله اول در NICU تا زمان ترخیص انجام شد و شامل ۵ جلسه بود. تمام جلسات به‌گونه‌ای طراحی شده بودند که شامل مدتی با نوزاد و مدتی بحث در مورد نشانه‌های رفتاری و رشدی نوزاد و پاسخ به سؤالات والدین بودند. ویدئوهایی

-
14. Supporting play exploration and early developmental intervention (SPEEDI)
 15. Action perception theory
 16. Syntactic theory of development

می‌شد، اندکی فلکشن سر و گردن به جلو، بازوها رو به جلو تا خط وسط، کشش ستون فقرات سینه‌ای و کمری، لگن در وضعیت طبیعی، فلکشن ران‌ها و زانوها به سمت شکم. اهداف قرار گرفتن در این وضعیت، توانایی حفظ فلکشن سر به سمت جلو، توانایی آوردن بازوها به سمت جلو و دست‌ها به سمت دهان، توانایی حفظ لگن در راستای طبیعی و حفظ فلکشن ران‌ها و زانوها بود. مدت‌زمان این مداخلات، ۱۵ دقیقه دوبار در روز و ۴ روز در هفته تا زمان ترخیص بود. هر دوی این مداخلات در بخش مراقبت‌های ویژه اجرا شده و بعد از ترخیص ادامه نداشتند. در یک مطالعه، نتایج حاکی از تأثیرگذار بودن مداخله بوده [۲۳] و در مطالعه دیگر، مداخله درمانی تأثیرگذار نبوده است [۲۴]. جزئیات مداخلات درمانی در جدول شماره ۱ آورده شده است.

مداخلات اجراشونده توسط والدین^{۱۳}

در این طبقه‌بندی ۲ مطالعه قرار گرفت [۲۶، ۲۵]. این ۲ مطالعه براساس برنامه تعامل مادر - نوزاد و تمرین خانواده‌محور طراحی شده بودند. در این مطالعات، درمانگر طی ۳ جلسه ملاقات با والدین تکنیک درمانی را به آن‌ها آموزش داده، بازنگری نموده و از یادگیری والدین حمایت می‌کرد. در جلسه اول، درمانگر تمرینات را برای والدین توضیح و نشان می‌داد. والدین یک کتابچه دریافت کردند که حاوی عکس‌ها و دستورالعمل‌های نوشته‌شده برای هر یک از تمرین‌ها، برای آموزش به آن‌ها بود. در جلسه دوم والدین تحت نظر درمانگر مداخله را انجام دادند. درمانگر عملکرد والدین را در تمرینات مشاهده کرده و برای بهبود اجرای هر تمرین، پیشنهاداتی به والدین ارائه داد. یک هفته بعد، درمانگر

-
13. Parent-administered

بحث

مداخلات زود هنگام مبتنی بر شواهد و مؤثر برای هدف قرار دادن توانایی‌های حرکتی اولیه نوزادان زودرس که در معرض خطر تأخیر حرکتی یا فلج مغزی هستند، مورد نیاز است. از آنجایی که شواهد در مورد مداخلات توانبخشی در بهبود رشد عصبی حرکتی نوزادان زودرس متنوع و پراکنده بود، مطالعه حاضر با هدف شناسایی انواع مداخلات درمانی مؤثر بر مهارت‌های حرکتی نوزادان زودرس طراحی شد. در مطالعه حاضر، با توجه به شواهد به دست آمده و نظرات کارشناسان خبره در این حوزه، مداخلات توانبخشی مهارت‌های حرکتی نوزادان زودرس بستری در NICU در ۴ گروه طبقه‌بندی شدند:

مداخلات چندحسی و چندوجهی

تحریکات حسی جزء مداخلاتی هستند که ارتباط نزدیکی با اصول مراقبت تکاملی دارند [۲۱]. از سال ۱۹۶۰، محققان مختلف انواع مختلفی از تحریکات حسی را برای نوزادان نارس بستری در بیمارستان با هدف شبیه‌سازی محیط داخل رحمی در هفته‌های اول زندگی به منظور حفظ و تسهیل رشد نوزادان نارس پیشنهاد کرده‌اند [۲۹]. بر اساس یافته‌های مطالعه حاضر و مطالعه مروری که پینه‌دا و همکاران انجام دادند، شواهد رو به رشدی وجود دارند که استفاده از مداخلات اولیه حسی در نوزادان بستری در NICU را حمایت می‌کنند [۳۰]. با این حال، تفاوت‌های قابل توجهی در مواجهه‌های حسی، مقدار و زمان‌بندی مداخلات حسی در مطالعات وجود دارد که ترکیب مطالعات برای درک منسجم از مداخلات حسی مناسب را چالش برانگیز می‌کند. علاوه بر این، در درک ما از زمان‌بندی مناسب مداخلات، شکاف‌هایی وجود دارد. همچنین، شواهدی وجود ندارد که نشان‌دهنده نتایج بلندمدت مداخلات حسی باشد. البته عدم وجود شواهد به این معنی نیست که این مداخلات نتایج بلندمدت را بهبود نمی‌بخشند. اکثر مداخلات حسی برای مدت کوتاهی و تنها چند روز انجام شده بودند. اگر چنین مواجهه‌های حسی به‌طور مداوم در طول بستری در NICU رخ دهد، هنوز مشخص نیست که چه پتانسیلی برای بهبود نتایج وجود خواهد داشت [۳۰].

درمان عصبی-رشدی

بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر، درمان عصبی-رشدی یا تکنیک‌های NDT در درمان مهارت‌های حرکتی نوزادان زودرس گنجانده شده است. این تکنیک‌ها معمولاً مبنای بسیاری از روش‌هایی هستند که توسط درمانگران برای تسهیل حرکات ضدجاذبه به کار می‌روند [۳۱]. اگرچه تکنیک‌های NDT (از قبیل وضعیت‌دهی و حرکات ضدجاذبه) در NICU مورد استفاده قرار می‌گیرند و در کارنامه درمانی بسیاری از درمانگران گنجانده شده‌اند، با این وجود فاقد پشتیبانی توسط نتایج درازمدت آماری قابل توجه و قابل اندازه‌گیری از کارآزمایی‌های تصادفی‌سازی و کنترل شده هستند [۳۲، ۳۳].

برای والدین ارائه شد تا بین جلسات آن را مرور کنند. محتوای این ویدئوها درباره زمان‌های مناسب برای تعامل، تغذیه و بازی با نوزاد و روش‌های آماده کردن نوزاد برای تعامل بود. در جلسه آخر، یک دفترچه فعالیت به والدین داده شد تا برای مرحله دوم آماده شوند. مرحله دوم در خانه بود. تمرکز این مرحله بر والدین بود تا فرصت‌های روزانه بازی مبتنی بر حرکت و حل مسئله را برای نوزاد خود فراهم کنند. مدت‌زمان بازی ۲۰ دقیقه در روز، ۵ روز در هفته، به مدت ۳ ماه بود که با حمایت مداوم یک درمانگر صورت می‌گرفت. مداخله بر ارتقای کنترل حرکتی از طریق مقدار بالای تمرین رفتارهای اکتشافی هدایت‌شده توسط نوزاد متمرکز شده بود و دستورالعمل بازی با نوزاد در منزل بدین صورت بود که بازی زمان‌هایی انجام شود که کودک کاملاً سرحال باشد و گریه نکند، محیط خانه آرام باشد و تمرکز بر بازی مفرح برای نوزاد باشد، هنگام بازی با نوزاد صحبت کنند یا آواز بخوانند و در صورت بروز ناراحتی و استرس در نوزاد بازی متوقف شده و به ساعتی دیگر موکول شود. فعالیت‌های مورد استفاده در بازی با هدف قوی‌تر شدن نوزاد، یادگیری نحوه کنترل بدنش (حرکت دست‌ها و پاها، کنترل سر، دراز کردن دست برای گرفتن اسباب‌بازی‌ها) و یادگیری در مورد جهان از طریق بازی انجام شد و شامل این موارد بود: (۱) تشویق نوزاد به تماشای افراد و اسباب‌بازی‌هایی که در فاصله ۱۰-۱۲ اینچی وی قرار داشته و دنبال کردن حرکت اسباب‌بازی‌ها با چشم‌هایش به مدت ۴ دقیقه، (۲) قرار دادن نوزاد به صورت به شکم خوابیده به مدت ۴ دقیقه و تشویق نوزاد برای بلند کردن سرش، چرخاندن سرش به راست و چپ برای تماشای اسباب‌بازی‌ها، (۳) بالا نگه داشتن سر به مدت ۴ دقیقه، به این صورت که نوزاد بر روی شانه مادر قرار گرفته و مادر با دستش از پشت نوزاد را حمایت می‌کند. در مرحله بعد هنگامی که نوزاد توانست سرش را به مدت ۵ ثانیه از شانه مادر بلند کند، نوزاد را در وضعیت نشسته قرار داده و مادر با دستانش تنه نوزاد را حمایت کرده و نوزاد برای تماشا و بازی با اسباب‌بازی، سرش را کنترل کرده و بالا نگه می‌داشت، (۴) بازی لگد زدن به مدت ۴ دقیقه، بدین صورت که نوزاد در وضعیت به پشت خوابیده قرار داده شده و اسباب‌بازی بالای پای نوزاد آویزان می‌شد تا پای نوزاد به‌طور تصادفی با آن‌ها برخورد کند و در نهایت این به نوزاد کمک می‌کرد تا لگد زدن عمدی را یاد بگیرد و به اسباب‌بازی ضربه بزند، (۵) بازی با اسباب‌بازی با دست‌ها و پاها در خط وسط به مدت ۴ دقیقه، به صورت قرار دادن جفجغه روی دست‌ها و پاها، نوزاد، کمک به نوزاد برای بردن دست‌ها به دهان. در هر دو مطالعه، نتایج حاکی از تأثیرگذار بودن مداخلات بر مهارت‌های حرکتی نوزادان بود. در یک مطالعه، تأثیر مداخله در ۶ ماهگی و ۱۲ ماهگی هم بررسی شد و نتایج، مثبت و معنی‌دار بود [۲۷].

مداخلات در **جدول شماره ۱** آورده شده است.

مداخلات اجرایشونده توسط والدین

پشتیبانی از اکتشاف بازی بعد از ترخیص ادامه داشت و شکاف مداخلات زودهنگام از NICU به خانه را پوشش داده و بهبود رشد حرکتی را در کوتاه‌مدت و بلندمدت (۶ و ۱۲ ماهگی) گزارش کرده بود.

پیشنهادات

پیشنهاد می‌شود براساس شواهد فعلی شناسایی شده در این مرور و نظرات متخصصان بالینی و ارزش‌های بیمار و والدین، برنامه‌ای برای رشد مهارت‌های حرکتی نوزادان زودرس طراحی شود که شامل آموزش و حمایت مراقبین، به‌کارگیری استراتژی‌های غنی‌سازی محیطی، حرکات فعال و ارادی که نوزاد آغاز می‌کند و تسهیل شرایط و حمایت انتقال از بیمارستان به خانه باشد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

مطالعه حاضر، از نوع مروری است و نمونه انسانی و حیوانی نداشته است.

حامی مالی

این تحقیق هیچ‌گونه کمک مالی از سازمان‌های تأمین مالی در بخش‌های مختلف دریافت نکرده است.

مشارکت نویسندگان

طراحی، اجرا و نگارش: تمام نویسندگان؛ تحقیق و بررسی و نگارش پیش‌نویس: هاجر صبور؛ روش‌شناسی، ویراستاری و نهایی‌سازی: دکتر نازیلا اکبرفهمی؛ نظارت و مدیریت پروژه: دکتر سیدعلی حسینی.

تعارض منافع

در مقاله حاضر هیچ‌گونه تعارض منافی وجود ندارد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از سرکار خانم دکتر فرین سلیمانی و سرکار خانم دکتر آیدا راوریان که در انجام این تحقیق ما را یاری کردند، کمال تشکر و قدردانی را داریم.

برخی مداخلات عمدتاً به‌منظور ارتقای روابط والدین و نوزادان به کار برده شده‌اند و تمرکز بر بهبود مهارت‌های حرکتی اولیه ندارند. این مطالعات نشان داده‌اند که مداخلات مذکور تعاملات مادر و نوزاد را بهبود می‌بخشند، اما تأثیری بر پیامدهای رشدی ندارند [۳۶-۳۴]. مطالعات اوستاد و همکاران [۲۵] و اوبرگ و همکاران [۲۶]، جزء مطالعاتی هستند که تأثیر مداخلاتی که توسط والدین اجرا می‌شوند را بر روی رشد حرکتی بررسی کرده‌اند. این مداخلات به‌مدت ۱۰ دقیقه دوبار در روز در طول ۳ هفته در NICU اجرا شد. اوستاد و همکاران نتیجه مطالعه را در ۳ هفته‌گی با ابزار تست عملکرد حرکتی نوزاد^{۱۷} ارزیابی کردند و نتایج حاکی از تأثیرگذار بودن مداخله بر رشد حرکتی نوزادان بود [۲۵]. در حالی که اوبرگ و همکاران نتیجه مطالعه را در ۳ ماهگی بررسی کردند و تفاوت معنی‌داری در نتایج مشاهده نکردند و چنین بیان شد که افزایش مقدار مداخله به‌طور مثبت با بهبود نتیجه حرکتی مرتبط بود [۲۶].

پشتیبانی از اکتشاف بازی و مداخله رشدی زودهنگام

تحقیقات توانبخشی درمورد درمان کودکان دارای اختلالات حرکتی بر نیاز به حرکات ویژه و خودآغازی برای تقویت یادگیری تأکید کرده‌اند [۳۷، ۳۸]. در مداخله SPEEDI نیز والدین نوزادان تشویق شدند تا زمان‌های ایده‌آل برای تعامل را شناسایی کنند، محیطی را برای ارائه «چالش دقیقاً درست» تنظیم کنند و از حرکات خودآغاز شده نوزادان خود از طریق فعالیت‌های مختلف حمایت کنند. SPEEDI، مداخله‌ای است که از NICU آغاز شده و تا ۳ ماه بعد از ترخیص ادامه دارد و با توانمندسازی والدین برای اجرای برنامه‌های روزمره با استفاده از فرصت‌های حرکتی و با غنی‌سازی محیطی، پتانسیل افزایش رشد را حتی پس از پایان مداخله بررسی می‌کند. مطالعات در این زمینه به‌صورت پایلوت و امکان‌سنجی بودند، بنابراین به تحقیقات بیشتری نیاز است.

نتیجه‌گیری

براساس یافته‌های موجود در این پژوهش و جلساتی که با کارشناسان در این حوزه برگزار شد، توانستیم مداخلات توانبخشی زودهنگام مهارت‌های حرکتی نوزادان زودرس را در ۴ گروه: (۱) مداخلات چندوجهی و چندحسی، (۲) مداخلات عصبی - رشدی، (۳) مداخلات اجرایشونده توسط والدین و (۴) مداخلات پشتیبانی از اکتشاف بازی مداخله رشدی زودهنگام طبقه‌بندی کنیم. بدین‌ترتیب تمام انواع مداخلات درمانی در بهبود مهارت‌های حرکتی نوزادان، شناسایی شد. اکثر مطالعات شامل مداخلاتی بودند که در مدت‌زمان کوتاهی انجام شده بودند و تأثیر کوتاه‌مدتی را بر بهبود حرکتی گزارش کردند. فقط مداخله

17. Test of infant motor performance (TIMP)

References

- [1] Blencowe H, Cousens S, Oestergaard MZ, Chou D, Moller AB, Narwal R, et al. National, regional, and worldwide estimates of preterm birth rates in the year 2010 with time trends since 1990 for selected countries: A systematic analysis and implications. *The Lancet*. 2012; 379(9832):2162-72. [DOI:10.1016/S0140-6736(12)60820-4] [PMID]
- [2] Platt MJ. Outcomes in preterm infants. *Public Health*. 2014; 128(5):399-403. [DOI:10.1016/j.puhe.2014.03.010] [PMID]
- [3] Johnston KM, Gooch K, Korol E, Vo P, Eyawo O, Bradt P, et al. The economic burden of prematurity in Canada. *BMC Pediatrics*. 2014; 14:93. [DOI:10.1186/1471-2431-14-93] [PMID]
- [4] 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. [DOI:10.1001/archpedi.161.11.1053] [PMID]
- [5] Van Hus JW, Potharst ES, Jeukens-Visser M, Kok JH, Van Wassenae-Leemhuis AG. Motor impairment in very preterm-born children: links with other developmental deficits at 5 years of age. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2014; 56(6):587-94. [DOI:10.1111/dmcn.12295] [PMID]
- [6] Brodal P. *The central nervous system: Structure and function*. Oxford: Oxford university Press; 2004. [Link]
- [7] Fields RD. Volume transmission in activity-dependent regulation of myelinating glia. *Neurochemistry International*. 2004; 45(4):503-9. [DOI:10.1016/j.neuint.2003.11.015] [PMID]
- [8] Kinney HC, Brody BA, Kloman AS, Gilles FH. Sequence of central nervous system myelination in human infancy: II. Patterns of myelination in autopsied infants. *Journal of Neuro-pathology & Experimental Neurology*. 1988; 47(3):217-34. [DOI:10.1097/00005072-198805000-00003] [PMID]
- [9] Lobo MA, Harbourne RT, Dusing SC, McCoy SW. Grounding early intervention: physical therapy cannot just be about motor skills anymore. *Physical Therapy*. 2013; 93(1):94-103. [DOI:10.2522/ptj.20120158] [PMID]
- [10] Soska KC, Adolph KE, Johnson SP. Systems in development: Motor skill acquisition facilitates three-dimensional object completion. *Developmental Psychology*. 2010; 46(1):129-38. [DOI:10.1037/a0014618] [PMID]
- [11] Gibson EJ. Exploratory behavior in the development of perceiving, acting, and the acquiring of knowledge. *Annual Review of Psychology*. 1988; 39(1):1-41. [DOI:10.1146/annurev.ps.39.020188.000245]
- [12] Spittle A, Orton J, Anderson PJ, Boyd R, Doyle LW. Early developmental intervention programmes provided post hospital discharge to prevent motor and cognitive impairment in preterm infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2015; 2015(11):CD005495. [DOI:10.1002/14651858.CD005495.pub4] [PMID]
- [13] Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*. 2005; 8(1):19-32. [Link]
- [14] Aranha VP. Multi modal stimulations to modify the neuromotor responses of hospitalized preterm infants [PhD dissertation]. Haryana: Maharishi Markandeshwar; 2019. [Link]
- [15] Ponni HK, Rajarajeswari A, Sivakumar R. Effectiveness of Multimodal Sensory Stimulation in Improving Motor Outcomes of Preterm Infants. *Indian Journal of Public Health*. 2019; 10(8):467. [Link]
- [16] Pineda R, Wallendorf M, Smith J. A pilot study demonstrating the impact of the supporting and enhancing NICU sensory experiences (SENSE) program on the mother and infant. *Early Human Development*. 2020; 144:105000. [DOI:10.1016/j.earlhumdev.2020.105000] [PMID]
- [17] Fucile S, Gisel EG. Sensorimotor interventions improve growth and motor function in preterm infants. *Neonatal Network*. 2010; 29(6):359-66. [DOI:10.1891/0730-0832.29.6.359] [PMID]
- [18] Ho YB, Lee RS, Chow CB, Pang MY. Impact of massage therapy on motor outcomes in very low-birthweight infants: Randomized controlled pilot study. *Pediatrics International*. 2010; 52(3):378-85. [DOI:10.1111/j.1442-200X.2009.02964.x] [PMID]
- [19] Askary KR, Aliabadi F. [Effect of tactile-kinesthetic stimulation on motor development of low birth weight neonates. *Iranian Rehabilitation Journal*. 2011. [Link]
- [20] Letzkus L, Conaway MR, Daugherty R, Hook M, Zanelli S. A randomized-controlled trial of parent-administered interventions to improve short-term motor outcomes in hospitalized very low birthweight infants. 2023. [DOI:10.2139/ssrn.4385144]
- [21] Kanagasabai PS, Mohan D, Lewis LE, Kamath A, Rao BK. Effect of multisensory stimulation on neuromotor development in preterm infants. *The Indian Journal of Pediatrics*. 2013; 80(6):460-4. [DOI:10.1007/s12098-012-0945-z] [PMID]
- [22] Zeraati H, Nasimi F, Rezaeian A, Shahinfar J, Ghorban Zade M. Effect of multi-sensory stimulation on neuromuscular development of premature infants: A randomized clinical trial. *Iranian Journal of Child Neurology*. 2018; 12(3):32-9. [PMID]
- [23] Lee EJ. Effect of Neuro-Development Treatment on motor development in preterm infants. *Journal of Physical Therapy Science*. 2017; 29(6):1095-7. [DOI:10.1589/jpts.29.1095] [PMID]
- [24] Girolami GL, Campbell SK. Efficacy of a neuro-developmental treatment program to improve motor control in infants born prematurely. *Pediatric Physical Therapy*. 2000; 6(4):175-84. [DOI:10.1097/00001577-199406040-00002]
- [25] Ustad T, Evensen KA, Campbell SK, Girolami GL, Helbostad J, Jørgensen L, et al. Early parent-administered physical therapy for preterm infants: A randomized controlled trial. *Pediatrics*. 2016; 138(2):e20160271. [DOI:10.1542/peds.2016-0271] [PMID]
- [26] Øberg GK, Girolami GL, Campbell SK, Ustad T, Heuch I, Jacobsen BK, et al. Effects of a parent-administered exercise program in the neonatal intensive care unit: Dose does matter-a randomized controlled trial. *Physical Therapy*. 2020; 100(5):860-9. [DOI:10.1093/ptj/pzaa014] [PMID]

- [27] Dusing SC, Tripathi T, Marcinowski EC, Thacker LR, Brown LF, Hendricks-Muñoz KD. Supporting play exploration and early developmental intervention versus usual care to enhance development outcomes during the transition from the neonatal intensive care unit to home: A pilot randomized controlled trial. *BMC Pediatrics*. 2018; 18(1):46. [DOI:10.1186/s12887-018-1011-4] [PMID]
- [28] Finlayson F, Olsen J, Dusing SC, Guzzetta A, Eeles A, Spittle A. Supporting play, exploration, and early development intervention (SPEEDI) for preterm infants: A feasibility randomised controlled trial in an Australian context. *Early Human Development*. 2020; 151:105172. [DOI:10.1016/j.earlhumdev.2020.105172] [PMID]
- [29] VandenBerg KA. Individualized developmental care for high risk newborns in the NICU: A practice guideline. *Early Human Development*. 2007; 83(7):433-42. [DOI:10.1016/j.earlhumdev.2007.03.008] [PMID]
- [30] Pineda R, Guth R, Herring A, Reynolds L, Oberle S, Smith J. Enhancing sensory experiences for very preterm infants in the NICU: An integrative review. *Journal of Perinatology*. 2017; 37(4):323-32. [DOI:10.1038/jp.2016.179] [PMID]
- [31] Brown GT, Burns SA. The efficacy of neurodevelopmental treatment in paediatrics: A systematic review. *British Journal of Occupational Therapy*. 2001; 64(5):235-44. [DOI:10.1177/030802260106400505]
- [32] Morgan C, Darrah J, Gordon AM, Harbourne R, Spittle A, Johnson R, et al. Effectiveness of motor interventions in infants with cerebral palsy: A systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2016; 58(9):900-9. [DOI:10.1111/dmcn.13105] [PMID]
- [33] Novak I, McIntyre S, Morgan C, Campbell L, Dark L, Morton N, et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: State of the evidence. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2013; 55(10):885-910. [DOI:10.1111/dmcn.12246] [PMID]
- [34] Newnham CA, Milgrom J, Skouteris H. Effectiveness of a modified mother-infant transaction program on outcomes for preterm infants from 3 to 24 months of age. *Infant Behavior and Development*. 2009; 32(1):17-26. [DOI:10.1016/j.infbeh.2008.09.004] [PMID]
- [35] Kyno NM, Ravn IH, Lindemann R, Fagerland MW, Smeby NA, Torgersen AM. Effect of an early intervention programme on development of moderate and late preterm infants at 36 months: A randomized controlled study. *Infant Behavior and Development*. 2012; 35(4):916-26. [DOI:10.1016/j.infbeh.2012.09.004] [PMID]
- [36] Nurcombe B, Howell DC, Rauh VA, Teti DM, Ruoff P, Brennan J. An intervention program for mothers of low-birthweight infants: Preliminary results. *Journal of the American Academy of Child Psychiatry*. 1984; 23(3):319-25. [DOI:10.1016/S0002-7138(09)60511-2] [PMID]
- [37] Morgan C, Novak I, Badawi N. Enriched environments and motor outcomes in cerebral palsy: Systematic review and meta-analysis. *Pediatrics*. 2013; 132(3):e735-46. [DOI:10.1542/peds.2012-3985] [PMID]
- [38] Valvano J. Activity-focused motor interventions for children with neurological conditions. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*. 2004; 24(1-2):79-107. [DOI:10.1300/J006v24n01_04] [PMID]