

TRU-2K.101-HP-07

BASIC PRINCIPLES OF PEDIATRIC MOTOR REHABILITATION IN DIFFERENT AGE PERIODS ⁷

Assoc. Prof. Radoslava Deleva, PhD

Department of Public Health,

“Angel Kanchev” Univesity of Ruse

Phone: +359 878 580 696

E-mail: rdeleva@uni-ruse.bg

Abstract: Specialists focus on early childhood, when basic systems of action are mastered: motor, cognitive and behavioral development. The three most common theories of motor skill acquisition are the maturation perspective, the perceptual-cognitive perspective and the dynamic systems perspective. Motor skills are divided into global and fine. Each trimester of motor development is characterized by a certain specificity: the 4 components of postural movement are developed: flexion, extension, lateral and torsional movements. A rehabilitation session consists of a preparatory and main part. Gross motor skills and their strict step-by-step mastery; "taking over the sagittal, frontal and transverse planes; motor planning and building a motor stereotype of neurophysiological movement patterns; the structure of the rehabilitation session and a complex tailored to development models, learning stages and SMART goals are the basis of the principles of pediatric motor rehabilitation in the growth of the child.

Keywords: Pediatric Motor Rehabilitation Gross and Fine Motor Skills, Neurodevelopmental Rehabilitation, Child Development

ВЪВЕДЕНИЕ

Развитието на детето се разглежда като комбинация от: моторно развитие (груба и фина моторика); когнитивно развитие (реч и екзекутивни функции) поведенческо развитие (социално и адаптивно поведение, ментален статус). Специалистите се фокусират върху ранната детска възраст, когато се усвояват основни системи за действие. Позата осигурява стабилна основа за движение на ръцете и лицето. Опитът на бебетата и децата улеснява подобренията в двигателното поведение и те натрупват огромно количество умения с всички свои основни системи за действие. Във всеки момент от развитието си, възприятието насочва двигателното поведение, като предоставя обратна връзка за резултати от непосредствено предходни движения и информация за това какво да се прави по-нататък. От друга страна - реципрочно, развитието на двигателното поведение осигурява „храна за възприятието“. (фиг.1) В по-общ план, двигателното развитие води до нови възможности за придобиване на знания за света, а развиващите се двигателни умения могат да предизвикат каскади от промени в развитието в перцептивната, когнитивната и социалната област (Adolph, K.E., & Franchak, J.M., 2017).

ИЗЛОЖЕНИЕ

Биологичните променливи и специфичните практики за отглеждане на деца могат да бъдат свързани с контрола на позата и честотата на стартиране на седеж. Сегментната оценка на контрола на торса (SATCo) понастоящем се използва за оценка на контрола на позата като специфичен сегмент при бебета, което изглежда е от решаващо значение в началото на развитието на грубата моторика при стоеж и седеж (Sangkarit, et all, 2021).

Можем да си представим развитието на децата като растеж на дърво (Фиг. 2):

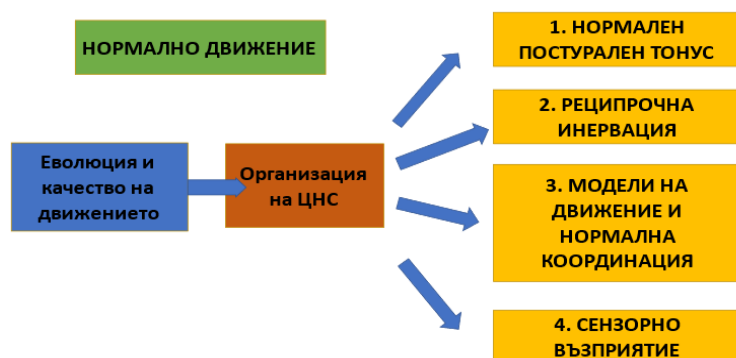
- корените (раждането и моментите след него);
- стволът и разклоненията (психомоторното развитие на детето);
- короната (сензорните и емоционалните способности, взаимодействието и мозъчните

⁷ Докладът е представен на 64-та Научна конференция на Русенски университет „Ангел Кънчев“ и Съюз на учените – Русе в секция „Промоция на здраве“ на 24.10.2025 г. с оригинално заглавие на български език: ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ НА ПЕДИАТРИЧНАТА ДВИГАТЕЛНА РЕХАБИЛИТАЦИЯ В РАЗЛИЧНИТЕ ВЪЗРАСТОВИ ПЕРИОДИ.

полукълба, сътрудничеството с окото);

- плодове (училищните умения, речта, правилната стойка, координацията на движенията) Ако дървото не е достатъчно силно или основите не са здрави, върху тях не може да се гради (Волеманова, М., 2020).

Примитивните (първичните, безусловни) рефлекс при норма угасват, появяват се преходни, а в последствие се формират постуралните рефлекс. Ако примитивните рефлекс доминират след определена календарна възраст (12 месеца) е необходимо при двигателна рехабилитация те да се инхибират или преобразуват и интегрират в по-сложни двигателни схеми, за да не се изразяват самостоятелно.



Фиура1. Еволюция и качество на движението чрез организация на ЦНС



Фигура 2. Схематично представяне развитието на децата като растеж на дърво (Волеманова, М., 2020)

Специалистите целящи подпомагане на нормата е необходимо да са наясно с различните аспекти, степени и форми на патология на нервно-психическото развитие на детето (Фиг. 3) (Mincheva, P., Todorova, L., 2020; Deleva, R., 2017).

1. Изоставащо развитие – при него НПП следва нормалната последователност, но със забавена скорост. За абнормно се приема изоставане с над 25% или с повече от 1.5-2 SD от възрастовата норма (Фиг. 3).
2. Глобално изоставане има при изоставането в две и повече области. Глобалното изоставане в НПП (global developmental delay, GDD) се използва като термин при деца под 5-годишна възраст, тъй като при тях не може да се приложи тест за интелект. Касае се за оценка на глобални функции или т.н. груба моторика (Фиг. 3).
3. Изолирано изоставане или дисоциативно развитие има при изоставане в една област, например речта (Фиг. 3).

4. Девиантно развитие се определя при нарушена последователност в постиженията в една или повече области. Типичен пример е аутизмът.
5. Регрес в ННР е загуба на постигнати способности. Среца се при 30% от децата с аутизъм. Регресът е алармиращ белег, налагащ изключване на невродегенеративно заболяване.



Фигура 3. Области на нервно-психното развитие (ННР) при деца, обусловени от мозъчните функции



Фигура 4. Норма, последователност и периоди на грубите моторни умения при деца

Обект на двигателната рехабилитация обикновено са първите две от гореспоменатите патологии, а един от основните принципи е профилактика и ранна интервенция. Целта на специалистите в педиатричната рехабилитация е да подобрят състоянието на детето чрез специфични методи и средства. Техният фокус е развиването на умения и достигането на оптимално/нормално развитие на детето спрямо възприетите норми и подобряване качеството на живот (Mincheva, P., 2025). През първите 1-2 години след раждането си детето има шанс да догони на 100% моторни, говорни и психични показатели на развитие. След това патологичните форми на движение, координация и равновесие се фиксират в моториката на детето, като я деформират и тогава в най-лошия случай говорим за детска церебрална парализа. ДЦП по определение е непрогресивно заболяване касаещо увреда на централната нервна система. Тя няма да се влоши с времето, но това не значи, че нейните ефекти върху тялото и начина на живот на един растящ детски организъм няма да се променят с годините. Въпреки, че церебрална парализа е "нелечима" в общоприетия смисъл на думата терапията, рехабилитацията, тренировките, интервенциите и обучението могат да спомогнат за подобряване на функциите на мозъка, което е толкова познчително, колкото по-рано се приложат тези дейности. Диагнозата обаче се поставя прекалено късно и ако до този момент не са се предприели мерки за двигателното развитие на детето шанса за подобряване е минимален, а рискът от допълнително влошаване е значителен.

Трите най-разпространени теории за придобиване на двигателни умения са перспективата на

съзряването (А), перцептивно-когнитивната перспектива (Б) и перспективата на динамичните системи (В) (Cech & Martin, 2012).

- **А** Йерархията на рефлексите е по-традиционният подход към двигателното развитие на детето. Това отдава голямо значение на рефлексния субстрат за появата на зрели човешки модели. Развитието на постуралния и двигателния контрол зависи от появата на тези тонични рефлексии, контролирани на по-ниски нива в централната нервна система (ЦНС). С невронното съзряване и развитието на по-високите нива в ЦНС – средния мозък и кората, тези рефлексии впоследствие се интегрират в по-функционални постурални и волеви двигателни реакции (Фиг. 2) (Cech & Martin, 2012).
- **Б** Съществуват значими и високи връзки между перцептивно-моторното и перцептивното когнитивното поведение (Belka et al. 2013).
- **В** Подходът „динамичен системен контрол“ разглежда, че постуралният и двигателният контрол се развиват от сложно взаимодействие на мускулно-скелетната и невронната системи, включително перцептивни, когнитивни и двигателни процеси, общо наричани система за постурален контрол (Spencer et al. 2009).

Всички правилни движения в пространството не са даденост. В основата на моториката е двигателния контрол, управляван от нервната и опрно-двигателната система. Той включва постурален контрол, контролирана мобилност, динамичен постурален контрол до развиване на баланс във всички пози. Моториката се дели на глобална (груба) и фина (на малките мускули на ръката и пръстите) (Mincheva, P., 2016).

Основен принцип в нервно-развойната рехабилитация е да не се прескача нито един етап от грубите моторни функции (Фиг. 5). Всяко следващо умение е вследствие на предходното и предпоставка за усвояване на следващото. Грубите моторни умения са взаимосвързани – децата започват да бягат средно около 6 мес, след прохождение (между 15-24-мес.); подскочат на един крак около 2 год. след прохождение (около 3-год.); ходят по права линия към 3-год.; имат нормални синкинезии с ръцете при ходене от 4-год.; стоят на един крак към 5-год. Непрактично, нефункционално и дори рисково е да се обучава едно дете да ходи без то да може да пълзи и да се изправя. Независимо от диагнозата или дори липсата ѝ, всеки родител и специалист целящ подпомагане на нервно-моторното развитие на детето е необходимо да познава нормата. А всяко едно отклонение от нея е сигурен знак за необходимост от терапевтични мероприятия. Върху грубата моторика обаче е необходимо да се надгради фината моторика.

Развитието на финните моторни умения (ФМУ) е ключов аспект от детското развитие и е повлияно от различни теоретични перспективи. (Józsa, K., et al, 2023) Според теорията на Жан Пиаже, децата преминават през различни етапи на развитие (Józsa, K., et al, 2022). ФМУ са тясно свързани с когнитивното развитие и с напредването на децата през етапите на Пиаже, те придобиват способността да контролират двигателните си функции по-ефективно (McGlashan et al., 2017)

Всеки триместър двигателно развитие се нормално се характеризира с определена специфика:

- 0-3 - адаптация – към гравитацията;
- 3-6-интеграция -рефлексите отслабват- флексия-екстензия, абдукция-аддукция, ротация;
- 6-9 - мобилност и изучаване – търкаляне, въртене в кръг и пълзене;
- 9-12 - прецеизиране на движенията;
- 12м-7 год. - движенията достигат своя пик.

Според развитието на движенията в различните равнини двигателната рехабилитация следва следната последователност: сагитална, фронтална и трансверзална равнини (SFT). Развиват се 4-те компонента в движението на осанката: сгъване, разгъване, странични и торзионни движения:

- Детето - до 4 мес. усвоява движения в сагитална равнина- флексия/екстензия (Фиг. 5);
- До 5 месец във фронталната равнина- абдукция/аддукция (Фиг. 5);
- До 7 месец в трансверзалната равнина - торзионните движения – последните които се усвояват и първите които се забравят. Това се случва и с ДЦП и с инсулт. Всички естествени движения са ротационни. Може ли човек да се върти, той може да се движи във всички равнини (Фиг. 6).



Фигура 5. Движения в сагитална равнина – флексия/екстензия; движения във фронталната равнина – абдукция/аддукция (латерализация, централизация на движенията)



Фигура 6. Движения в трансверзалната равнина – торзия (усукване) и ротация (завъртане)

В двигателната рехабилитация за да се изработи правилен двигателен стереотип се изисква двигателно планиране - всяко движение да се раздели на елементи, които да се отработят и повторят много пъти за да стане използваемо едно движение. То трябва да се осъзнае и да се включи във функция. Функцията трябва да стане част от дейност. Този аналитичен подход, при който се раздробява и отново се изгражда едно движение изисква време, постоянство и непрекъснато надграждане (Mincheva, P., 2025; Deleva, R., 2017).

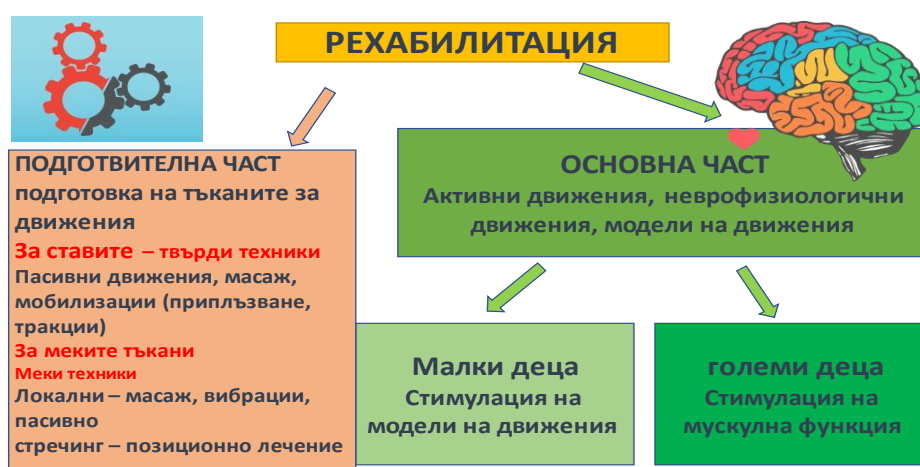
Крайната цел е функционално подпомагане през целия живот, но ако анатомичните структури се променят, то те неминуемо ще доведат до влошаване на функцията.

Една рехабилитационна сесия се състои от подготвителна и основна част (Фиг. 8). В подготвителната част се прилагат техники, които да подготвят тъканите и структурите, за последващата основна част. Прилагат се локални (на отделни сегменти, стави и мускули) и глобални техники (на миофасциални вериги, глобални кинетични вериги) за релаксация и инхибиция: масажи, меки локални и миофасциални техники, пасивни движения на периферните стави по анатомичните оси, диагонално спирални модели на движение (диагонали на Кабат в пасивен вариант), а за по-големи деца мобилизации по Калтенборн или Мълиган, МЕТ (мускулно енергизиращи техники – постизометрична релаксация и реципрочна инхибиция) (Фиг. 7, Фиг. 8).

В основната част от рехабилитационната сесия се извършва трансфер от поза в поза и и стимулация и фасилитиране на локомоцията в различни пози, стимулация на мускулна функция, активни движения и модели на движения, активни и приложни диагонали на Кабат, сензорна стимулация насочена към тактилни, вестибуларни и проприоцептивни дразнения и интеграция на праксиса и перцепцията (Фиг. 7, Фиг. 8).



Фигура 7. Подбор на упражненията според възрастта и капацитета на децата



Фигура 8. Схема на рехабилитационния комплекс при деца

При двигателната рехабилитация е необходимо поетапно да се работи по следните задачи:

1. Подобряване на грубите двигателни умения.
2. Подобряване на баланса и координацията.
3. Подобряване на фината моторика.
4. Подобряване на локомоцията.
5. Подобряване на общата мускулна сила.

Стабилизиране – основен принцип при двигателната рехабилитация е да се осигури добра стабилизация на едни сегменти осигуряващи добра мобилност в други сегменти при влошен постурален контрол с цел намаляване на неволните движения. Да се търси симетрия и подравняване към срединната линия. Да се работи за запазване на нивото на тонуса срещу гравитацията, в проксимална стабилност. Да се стабилизира тялото за функционална дейност чрез крайниците, за да се постигнат билатерални функции на ръцете. Стабилизацията на краката и торса дават по добра и координирана мобилност на ръцете, а стабилизацията на ръцете и торса дават по добра и координирана мобилност на краката. Т.е. проксималната стабилност дават възможност на дистална мобилност, а дисталната стабилност подсикуряват проксимална мобилност. Може да се подобри мобилното носене на тежестта в ръцете. Да се градира прилаганото въздействие, за да се градира ответната реакция. Да се търсят варианти за надграждане на равновесни и изравнителни реакции. Способността да се раздвои вниманието за постурален контрол и локомоция е необходима за осигуряване на стабилност и профилактира риска от падане (Deleva, 2017).

SMART целите са един от популярните подходи, чрез които може да се усвоява и надгражда движение или функция. SMART цели: Specific, Measurable; Achievable; Realistic- да са конкретни; измерими; постижими и реалистични.

Модели на развитие: Винаги се учи

- от просто към сложно;
- от глава към пръсти (от краниално към каудално);
- от вътре на вън (латерализация на движенията);
- от по-близо до тялото към по-далечни движения. Първо прибира към себе си, после изхвърля (от центализация към билатерализация);
- най-напред се започва от общото после към конкретното.

Ако може да си вдигне краката и да си играе със стъпалата това дете може да се научи да ходи- да придобие умение. С придобиването на контрол се обира реакцията.

Етапи на ученето:

1. етап на придобиване (ново умение);
2. етап на овладяване (новото умение да се използва функционално в различни случаи);
3. етап на поддържане (използване на умението без указание, но на познато място);
4. етап на генерализиране (разширяване на използването на умението в различна обстановка, непозната среда)- децата трябва да получават помощ през всичките етапи преди да се стигне до пълно овладяване и при всеки етап или на равни интервали се прави преглед и оценка). Ако детето не достигне до последния етап умението не е функционално и след време се губи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Доброто познаване на етапите на нервно-физиологичното развитие в норма е в основата на принципите на двигателната рехабилитация. Грубите моторни умения и строгото им поетапно усвояване; „превземането на сагиталната, фронталната и трансверзалната равнини; двигателното планиране и изграждане на двигателен стереотип на нервно физиологични модели на движение; структурата на рехабилитационната сесия и комплекс съобразени с моделите на развитие, етапите на ученето и SMART целите са в основата на принципите на педиатричната двигателна рехабилитация при израстване на детето.

REFERENCES

- Adolph, K.E., & Franchak, J.M. (2016). *The development of motor behavior*. Wiley Interdiscip Rev Cogn Sci. 2017 Jan;8(1-2):10.1002/wcs.1430. doi: 10.1002/wcs.1430. Epub 2016 Dec 1. PMID: 27906517; PMCID: PMC5182199.
- Belka, D. E., & Williams, H. G. (1980). *Canonical Relationships among Perceptual-Motor, Perceptual, and Cognitive Behaviors in Children*. Research Quarterly for Exercise and Sport, 51(3), 463–477. 2013, <https://doi.org/10.1080/02701367.1980.10608069>.
- Cech Donna & Suzanne, J. (2012). *“Tink” Martin, Functional Movement Development* 2012, Copyright © 2012 Elsevier Inc. All rights reserved, ISBN: 978-1-4160-4978-4.
- Deleva, R. (2017). Improving postural control of the "walking child with cerebral palsy. SCIENTIFIC PAPERS OF THE UNIVERSITY OF RUSE - 2017, volume 56, series 8.1., 18-23, ISBN:1311-3321 (**Оригинално заглавие:** Делева Р. (2017). Подобряване на постуралния контрол на "ходещото дете с церебрална парализа. НАУЧНИ ТРУДОВЕ НА РУСЕНСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ - 2017, том 56, серия 8.1., 18-23, ISBN:1311-3321
- Deleva, R. (2017). *Management of cerebral palsy - the inexhaustible possibilities of kinesitherapy*, Health Economics, 1 (2017): 24-29. ISBN:1311-9728 (**Оригинално заглавие:** Делева Р., "Мениджмънт на детската церебрална парализа- неизчерпаемите възможности на кинезитерапията" Здравна икономика, 1 (2017): 24-29. ISBN:1311-9728).
- Józsa, Krisztián, Zaw, Tun, Borbélyová Diana, & Zentai, Gabriella (2013). *Exploring the Growth and Predictors of Fine Motor Skills in Young Children Aged 4–8 Years*; Educ. Sci. 2023, 13(9), 939; <https://doi.org/10.3390/educsci13090939>.
- Józsa, K.; Amukune, S., Zentai, G., & Barrett, K.C. (2022). *School readiness test and intelligence in preschool as predictors of middle school success: Result of an eight-year longitudinal study*. J. Intell. 2022,

10, 66. [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed]

McGlashan, H.L.; Blanchard, C.C.V., Nicole, J.S., Lee, R., French, B., & Sycamore, N.J. (2017). Improvement in children's fine motor skills following a computerized typing intervention. *Hum. Mov. Sci.* 2017, 56, 29–36. [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed]

Mincheva, P. (2016). *Occupational Therapy in Pediatrics*, Guide to Practical Exercises; ISBN: 978-954-712-694-7 (**Оригинално заглавие:** Минчева, П., 2016. *Ерготерапия в педиатрията, Ръководство за практически упражнения Русе: Издателски център при Русенски университет „Ангел Кънчев“*).

Mincheva, P. (2015). *Occupational Therapy in Pediatrics*, ISBN: 978-954-712-962-7, 2025.) (**Оригинално заглавие:** Минчева, П., 2025, *Ерготерапия в педиатрията, Учебник за студенти по ерготерапия, Второ допълнено и преработено издание: Академично издателство Русенски университет „Ангел Кънчев“* ISBN: 978-954-712-745-6 2025).

Sangkarit, N., Siritaratiwat, W., Bennett, S., & Tapanya, W. (2021). *Factors Associating with the Segmental Postural Control during Sitting in Moderate-to-Late Preterm Infants via Longitudinal Study*. *Children* (Basel). 2021 doi: 10.3390/children8100851. PMID: 34682116; PMCID: PMC8534436.

Spencer, J., Michael, P., Thomas, S.C., & McClelland, J. L. (2009). *Toward a unified theory of development*. JP Spencer, MSC Thomas, & JL McClelland (Eds.) (2009): 86-118.

Volemanova, M., (2020). *Preserved Primitive Reflexes*, an Overlooked Factor in Learning and Behavior Problems, ISBN: 978-954-474875-3 (**Оригинално заглавие:** Волеманова М., *Запазените примитивни рефлексии, Пренебрегван фактор при проблеми с обучението и поведението, Издателска къща „Кибеа“*, 2020, ISBN: 978-954-474875-3).