

Дата публикации: 01.12.2023
DOI: 10.24412/2782-6570-2023_02_04_2
УДК 612

Publication date: 01.12.2023
DOI: 10.24412/2782-6570-2023_02_04_2
UDC 612

МОТОРНОЕ РАЗВИТИЕ РЕБЕНКА – ВОПРОСЫ ТЕОРИИ, НАСЛЕДСТВЕННОСТИ, СТИМУЛЯЦИИ

Е. Суботић-Кривокапић, Л. Миленович, Ш. Синанович, С. Потич

Высший медицинский колледж профессионального образования «Милутин Миланкович», г. Белград, Сербия

Аннотация. Моторное развитие ребенка – один из первых аспектов развития, наблюдаемых у детей. Благодаря стремительному развитию науки, современные диагностические тесты, позволяющие оценивать и прогнозировать дальнейшее моторное развитие, являются неинвазивными и основаны на наблюдении за качеством спонтанной подвижности. Цель данного обзора – определить теоретические основы моторного развития, а также изучить теории, рассматривающие влияние наследственности и роль стимуляции в моторном развитии ребенка.

Ключевые слова: моторное развитие, наследственность, стимуляция, стимулирование.

MOTOR DEVELOPMENT OF THE CHILD – THEORY, INHERITANCE, INCENTIVES

J. Subotić-Krivokapić, L. Milenović, Š. Sinanović, S. Potić

High Medical College of Professional Studies “Milutin Milankovic”, Belgrade, Serbia

Annotation. A child's motor development is one of the first areas of development that we observe in children. Due to the increasingly rapid scientific advances, modern diagnostic tests that allow assessment and prediction of further motor development are non-invasive and are based on the observation of the quality of spontaneous motility. This review article aims to present the theoretical foundations of motor development as well as theories that deal with the influence of inheritance and the importance of stimulation for the motor development of a child.

Keywords: motor development, inheritance, stimulation, encouragement.

Введение. Моторное развитие ребенка – один из первых аспектов развития, наблюдаемых у детей. Благодаря стремительному развитию науки, современные диагностические тесты, позволяющие оценивать и прогнозировать дальнейшее моторное развитие, неинвазивны и основаны на наблюдении за качеством спонтанной подвижности.

Один из основных методов оценки – принцип Гештальта. Он предполагает наблюдение за ребенком в целом и его паттернами спонтанной, самоиндуцированной подвижности (без сенсорного стимула) с момента рождения до 3-го месяца жизни (качественная оценка спонтанной подвижности по Прехтлю) [1].

Это означает, что с момента рождения ребенка, что особенно важно для недоношенных детей, мы можем отслеживать изменение паттернов

спонтанной подвижности через более короткие промежутки времени – несколько недель (после обучения применению данной методики), и уже примерно к третьему месяцу (для недоношенных детей применяется коррекция возраста) прогнозировать, в каком направлении будет происходить развитие ребенка (нормально или с неврологическими отклонениями). Это особенно важно в связи с ранним включением детей в стимулирующее лечение для раскрытия их потенциала.

Методы и организация исследования. Проведен анализ научно-методической литературы в базах данных PubMed и Google Scholar об особенностях моторного развития ребенка. Всего было отобрано 20 источников.

Результаты исследования и их обсуждение. *Моторное развитие.* Развитие движения, начиная с внутриутробного

периода, носит сложный и динамичный характер, и его основной целью является подготовка плода к постнатальному периоду. Ещё в 1885 году британский физиолог Уильям Т. Прейер выявил, что у эмбрионов курицы первые движения появляются за 7 дней до возникновения рефлекторного ответа на сенсорный стимул [2]. Его наблюдения были подтверждены Виктором Гамбургером и его коллегами, которые добавили, что двигательный ответ действительно возникает при отсутствии сенсорных рецепторов, или что двигательные функции появляются раньше сенсорных [3].

Теперь мы знаем, что нескольких нейронов достаточно для того, чтобы осуществить первое движение и инициировать дальнейшее развитие нейронных структур. Во время беременности женщина чувствует первые движения плода между 16 и 22 неделями, когда плод начинает толкаться в стенки матки [4].

Внедрение ультразвуковой диагностики для наблюдения за беременностью позволило понять, когда появляются те или иные движения плода, и как их сложность возрастает с каждой неделей беременности:

- сердечная деятельность плода регистрируется между 5 и 6 неделями;
- первые движения плода регистрируются примерно на 7 неделе: наклон головы вправо или влево, а через несколько дней – мелкие движения конечностей [4-5];
- через 9,5 недель регистрируются движения, которые включают все сегменты тела и варьируются в скорости, амплитуде, направлении и последовательности, а также икота;
- на 10 неделе появляются отдельные движения конечностей;
- на 11 неделе можно увидеть раскрытие нижней челюсти, контакт рук с лицом, дыхательные движения;
- на 12 неделе можно увидеть сжатие и разжатие пальцев, растяжку, зевки;
- на 13 неделе видны отдельные движения пальцев, а также отделение указательного пальца, высовывание языка;

– на 14 неделе видны сосание и глотание.

Икота, движения диафрагмы, заглатывание амниотической жидкости подготавливают плод к постнатальным функциям дыхания, сосания и глотания [6]. Значение ранних движений плода, по мнению Провина, может иметь несколько возможных функций:

- выживание плода внутри матки за счет предотвращения образования сращений и локального застоя кровообращения в коже плода;
- формирование скелетной системы таким образом, чтобы обеспечить возможность механического воздействия на кости и суставы [7-8].

Исследование развития движений плода подвинуло многих ученых на мысль о возможности оценки и предсказания постнатального развития ребенка.

Большое количество теорий о моторном развитии с начала 20-ого века рассматривали моторное поведение ребенка как рефлекторную активность, которая постепенно заменяется волевыми целенаправленными движениями по мере созревания центральной нервной системы [9]. В последние двадцать лет прошлого века доминируют два теоретических принципа, которые разделяют мнение о том, что моторное развитие не линейно, но зависит от многих факторов и имеет переходные фазы. Это теория динамических систем Эстер Теллен и теория селекции групп нейронов Эдельмана [10-11].

Теория селекции групп нейронов предполагает основу для изучения качества спонтанной подвижности и оценки двигательного профиля ребенка, исходным пунктом которого является вариабельность нейронного поведения. Согласно этой теории, двигательное поведение характеризуется двумя фазами изменчивости: первичной и вторичной [12].

Развитие начинается с фазы первичной изменчивости, где во время спонтанной подвижности нервная система изучает все моторные возможности из своего

репертуара. Во время этой фазы нет целенаправленной активности, но двигательные навыки характеризуются фазами покоя, которые чередуются с фазами движения в различных паттернах: растяжка, поворот туловища, движения ног и рук с различной амплитудой, сгибание-разгибание конечности. Афферентная информация, получаемая центральной нервной системой во время движения, прямо или косвенно влияет на экспрессию генов и в дальнейшем формирует нервную систему (развитие на основе полученного опыта) [13].

Такая спонтанная двигательная активность готовит нервную систему к соответствующему применению афферентной информации с целью адаптации моторного поведения в зависимости от задания следующей фазы вторичной изменчивости, которая возникает к третьему месяцу. Начиная с этого возраста, нервная система обрабатывает афферентную информацию из широкого репертуара возможностей (который она развила в фазе первичной изменчивости), выбирает паттерны движения, которые лучше всего подходят для выполнения задания (дотянуться рукой до игрушки, хватание, манипулирование предметами, постуральный контроль, повороты, сидение, ползание, ходьба...) [14].

Другими словами, ребенок учится адаптировать моторное поведение в соответствии с имеющимся опытом и задачами, осваивая аспекты моторного развития, характеризующиеся большими индивидуальными различиями. Для овладения каким-либо двигательным навыком отводится определенный период времени, когда мы ожидаем его появления [15-16]. Так, наибольшее количество детей должны самостоятельно переходить в положение сидя и ползать в возрасте от 7 до 13 месяцев, самостоятельно вставать – от 8 до 18 месяцев, самостоятельно ходить – от 10 до 20 месяцев [17].

Во время этапа вторичной изменчивости ребенок учится, исходя из полученного опыта, методом проб и ошибок (развитие, основанное на опыте). Во время

этой фазы проприоцептивная, визуальная, звуковая и тактильная информация влияет на приобретение опыта и способствует развитию когнитивных, языковых способностей, а также социально-эмоциональному развитию. Поэтому очень важно помнить, что моторное развитие не является изолированным явлением. Умение ползать позволит ребенку исследовать пространство – в то время как родитель читает ему книгу, он переворачивает страницы, показывает, ощущивает, слушает речь [18].

Наследственность и стимуляция. Развитие двигательных навыков во многом зависит от массы и размеров тела, окружающей среды, возможности исследовать и манипулировать объектами, социальных устоев и традиций. Индивидуальные различия в закреплении двигательных паттернов значительны, если взять в расчет все факторы, влияющие на развитие. Формирование двигательных паттернов ребенка зависит от условий проживания, наличия оборудованного места для движений и игровой деятельности, удобной одежды, памперсов, как факторов, влияющих на моторное развитие [19].

Твердая плоская поверхность, удобная одежда, памперсы, не ограничивающие движения, позволяют ребенку учиться и развиваться легче и быстрее. Обучение методом проб и ошибок, возможность свободного исследования, применение лучшей двигательной стратегии, которая соответствует заданию, создают хорошую основу для дальнейшего развития. При этом значительно повышается уровень мотивации ребенка к осуществлению движения и вертикализации.

Согласно ряду исследований, дети, которые научились вставать, падали 69 раз за 1 час. Дети, которые научились ходить, делали 2368 шагов за час, проходили примерно 701 м, что составляет длину 7,7 футбольных полей, и падали 17 раз [17]. В течение дня за 6 часов движения (столько составляет обычное время активного бодрствования ребенка в возрасте до 18 месяцев), они делают 14 000 шагов, что

составляет длину 46 полей, и падают около 100 раз.

При самостоятельной ходьбе мы наблюдаем переменную двигательную активность детей: чередование периодов с большей или меньшей частотой движений. Чаще всего дети делают 1-3 шага, двигаются и останавливаются по собственному желанию, переходят на разные поверхности, преодолевают препятствия, осуществляют ходьбу боком, ходьбу спиной вперед, меняют скорость движения, из положения стоя переходят в другие формы движения. Они исследуют несколько мест в пространстве и занимаются различными видами деятельности [20].

Заключение. Формирование большего объема двигательных навыков открывает более широкие возможности для

исследования и обучения детей раннего возраста. В свою очередь это влияет на лучшее развитие процессов восприятия, памяти, мышления. Наличие определенных факторов (более разнообразное окружение, доступность к большому объему информации, одежда, обувь, удобные подгузники), по шкалам оценки всех аспектов развития обуславливает все более высокие результаты в тестах. Учет социальных условий, традиционных представлений о развитии ребенка, окружающей среды, более активное участие родителей и понимание важности внешней стимуляции дают совершенно новую перспективу, которая должна расширять возможности детей в соответствии с тем временем, в котором мы живем, и теми задачами, которые в будущем будут стоять перед детьми.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Prechtl, H. F. R. General movement assessment as a method of developmental neurology: new paradigms and their consequences. The 1999 Ronnie MacKeith Lecture / H. F. R. Prechtl // *Dev Med Child Neurol.* – 2001. – № 43. – P. 836-842.
2. Preyer, W. T. *Special Physiology of the Embryo* / W. T. Preyer. – Leipzig: Grieben, 1885. – 644 p. [In German].
3. Hamburger, V. Motility in the absence of sensory input / V. Hamburger, E. Wenger, R. Oppenheim // *J Exp Zool* – 1966. – № 162. – P. 133-160.
4. Einspieler, C. Fetal behaviour: A Neurodevelopmental approach / C. Einspieler, D. Prayer, H. F. R. Prechtl // *Clinics in developmental medicine.* – № 189. – London: Mac Keith Press, 2012. – 212 p.
5. Spontaneous cyclic embryonic movements in humans and guinea pigs / Felt R. H. M., Mulder E. J. H., Lechinger A. B. [et al] // *Dev Neurobiol.* – 2012. – № 72. – P. 1133-1139.
6. Einspieler, C. Fetal movements: the origin of human behavior / C. Einspieler, D. Prayer, P. B. Marschik // *Dev Med Child Neurol.* – 2021. – № 63(10). – P. 1142-1148.
7. Provine, R. R. Prenatal behavior development: Ontogenic adaptations and non-linear processes / R. R. Provine // *Advances in Psychology.* – 1993. – Vol. 97. – P. 203-236.
8. Prechtl, H. F. R. *Continuity of neural functions from prenatal to postnatal life* / H. F. R. Prechtl. – Oxford: Blackwell, 1984. – 225 p.
9. Sherrington, C. S. *The integrative action of the nervous system* / C. S. Sherrington. – Yale University Press, 1906. – 433 p.
10. Thelen, E. Motor development. A new synthesis / E. Thelen // *American Psychologist.* – 1995. – № 50. – P. 79-95.
11. Edelman, G. M. Neural Darwinism: selection and reentrant signalling in higher brain function / G. M. Edelman // *Neuron.* – 1993. – № 10. – P. 115-125.
12. Hadders-Algra, M. Variation and variability: key words in human motor development / M. Hadders-Algra // *Physical Therapy.* – 2010. – № 90. – P. 1823-1837.
13. Hadders-Algra, M. The Neuronal Group Selection Theory: a framework to explain variation in normal motor development / M. Hadders-Algra // *Developmental Medicine & Child Neurology.* – 2007. – Vol. 42. – Issue 8. – P. 566.
14. Heineman, K. R. The Infant Motor Profile: a standardized and qualitative method to assess motor behaviour in infancy / K. R. Heineman, A. F. Bos, M. Hadders-Algra // *Developmental Medicine & Child Neurology.* – 2008. – Vol. 50. – Issue. 4. – P. 275.

15. Heineman, K. R. Development of adaptive motor behaviour in typically developing infants / K. R. Heineman, K. J. Middelburg, M. Hadders-Algra // *Acta Paediatrica*. – 2018. – № 99. – P. 618-624.
16. Adolph, K. E. The development of motor behavior / K. E. Adolph, J. M. Franchak // *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*. – 2017. – № 8(1-2). – P. e1430.
17. Hadders-Algra M. Early human motor development: from variation to the ability to vary and adapt / M. Hadders-Algra // *Neurosci Biobehav Rev*. – 2018. – № 90. – P. 411-427.
18. Bornstein, M. H. Physically developed and exploratory young infants contribute to their long-term academic achievement / M. H. Bornstein, C. S. Hahn, J. T. Suwalsky // *Psychological Science*. – 2013. – № 24. – P. 1906-1917.
19. Gentile, A. M. Skill acquisition: Action, movement, and neuromotor processes. In *Movement science: Foundations for physical therapy in rehabilitation* 2nd ed. / A. M. Gentile / J. Carr & R. Shepard (Eds.). – New York: Aspen Press, 2000. – P. 111-187.
20. How do you learn to walk? Thousands of steps and dozens of falls per day / Adolph K. E., Cole W. G., Komati M. [et al] // *Psychol Sci*. – 2012. – № 23(11). – P. 1387-1394.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Елена Суботич-Кривокапич – доктор наук, преподаватель, Высший медицинский колледж профессионального образования «Милутин Миланкович», Белград, Сербия, e-mail: jelena.s.krivokapic@gmail.com.

Лидия Миленович – магистр, преподаватель, Высший медицинский колледж профессионального образования «Милутин Миланкович», Белград, Сербия.

Щепан Синанович – магистр, преподаватель, Высший медицинский колледж профессионального образования «Милутин Миланкович», Белград, Сербия.

Сречко Потич – доктор наук, профессор, Высший медицинский колледж профессионального образования «Милутин Миланкович», Белград, Сербия.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Jelena Subotić-Krivokapić – PhD, Lecturer, High Medical College of Professional Studies “Milutin Milankovic”, Belgrade, Serbia, e-mail: jelena.s.krivokapic@gmail.com.

Lidija Milenović – Master of Science, Lecturer, High Medical College of Professional Studies “Milutin Milankovic”, Belgrade, Serbia.

Šćepan Sinanović – Master of Science, Lecturer, High Medical College of Professional Studies “Milutin Milankovic”, Belgrade, Serbia.

Srećko Potić – PhD, Professor, High Medical College of Professional Studies “Milutin Milankovic”, Belgrade, Serbia.

Для цитирования: Моторное развитие ребенка – вопросы теории, наследственности, стимуляции / Е. Суботич-Кривокапич, Л. Миленович, Щ. Синанович, С. Потич // *Российский журнал спортивной науки: медицина, физиология, тренировка*. – 2023. – Т. 2. – № 4. DOI: 10.24412/2782-6570-2023_02_04_2

For citation: Subotić-Krivokapić J., Milenović L., Sinanović Š., Potić S. Motor development of the child – theory, inheritance, incentives. *Russian Journal of Sports Science: Medicine, Physiology, Training*, 2023, vol. 2, no. 4. DOI: 10.24412/2782-6570-2023_02_04_2