

## Оригинальные исследования

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2021

Лупандина-Болотова Г.С., Ревина А.А., Игнатов Д.А.

### Роль внешних факторов в реализации естественной последовательности двигательного развития ребёнка на первом году жизни

ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России, 119296, Москва, Россия

**Введение.** Развитие ребёнка на первом году жизни — основа его дальнейшего гармоничного роста. Двигательное развитие происходит параллельно продолжающемуся поэтапному развитию нервной системы. Переход на новый уровень управления движениями сопряжён с появлением новых навыков, и стимуляция двигательного развития должна происходить в соответствии с очередным этапом развития нервной системы. Вмешательство в естественный процесс становления навыков без учёта этапа развития нервной системы приводит к изменению траектории развития движений ребёнка.

**Цель исследования.** Оценить значимость отдельных элементов двигательного развития для функции равновесия и ходьбы, а также выявить роль нефизиологичной (противоречающей моторному онтогенезу) стимуляции двигательных навыков в формировании неоптимальных двигательных паттернов и снижении функции равновесия и ходьбы.

**Материалы и методы.** В консультативно-диагностическом отделении ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России в рамках диспансерного наблюдения с декабря 2016 г. по июнь 2019 г. обследовано 43 ребёнка старше 12 мес. Оценку гармоничности двигательного развития проводили по разработанным тестам и данным анкетирования. Дети были разделены на 2 группы: основную, в которой проводилось вмешательство, и группу сравнения.

**Результаты.** Частота реализации физиологичных паттернов у детей в основной группе составила 65,5%, в группе сравнения — 89,6%. Частота формирования функциональных нарушений работы опорно-двигательного аппарата: патологический функциональный кифоз в поясничном отделе позвоночника — у 73,1% детей в основной группе, 26,9% в группе сравнения, сидение на крестце — 73,1% в основной группе, 26,9% в группе сравнения, нарушение координации — 53,9% в основной группе, 46,1% в группе сравнения, снижение функции равновесия — 61,5% в основной группе, 38,5% в группе сравнения.

**Заключение.** Правильное взаимодействие с ребёнком на первом году жизни в сочетании с физиологичной стимуляцией, соответствующей этапам развития нервной системы, позволяет своевременно реализовывать двигательные навыки ребёнка, не нарушая естественную последовательность этапов его двигательного развития, и минимизирует риски возникновения функциональных нарушений опорно-двигательного аппарата.

**Ключевые слова:** двигательное развитие; дети; первый год жизни; двигательный паттерн; функциональный кифоз; нервная система; этапное развитие; сидение на крестце; нарушение координации; равновесие

**Для цитирования:** Лупандина-Болотова Г.С., Ревина А.А., Игнатов Д.А. Роль внешних факторов в реализации естественной последовательности двигательного развития ребёнка на первом году жизни. *Неврологический журнал имени Л.О. Бадаляна*. 2021;2(3): 119–136. <https://doi.org/10.46563/2686-8997-2021-2-3-119-136>

**Для корреспонденции:** Лупандина-Болотова Галина Сергеевна, кандидат медицинских наук, врач высшей категории, заведующая отделением лечебной физкультуры ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, 119296, Москва. E-mail: [l.bolotova@nczd.ru](mailto:l.bolotova@nczd.ru)

#### Участие авторов:

Лупандина-Болотова Г.С. концепция, написание текста, редактирование текста.  
Ревина А.А. концепция, редактирование текста.  
Игнатов Д.С. концепция, редактирование текста.

**Благодарность.** Благодарим иллюстратора Дарью Игоревну Галько за иллюстрации к статье.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Поступила: 06.08.2021

Принята к печати: 13.08.2021

Опубликована: 30.09.2021

Galina S. Lupandina-Bolotova, Aliya A. Revina, Dmitry A. Ignatov

### The role of external factors in realizing of the natural progress of the child's motor development within the first year of life

National Medical Research Center for Children's Health, Moscow, 119991, Russian Federation

**Introduction.** The development of a child in the first year of life provides the basis for their further harmonious growth. Motor development occurs in parallel with the ongoing gradual development of the nervous system. The transition to a new motor milestone is associated with the emergence of new skills; therefore, stimulation of motor development should occur in accordance with the next milestone of the nervous system development. Intervention in the natural process of the skills gaining without considering the developmental nervous system milestone leads to a change in the trajectory of motor progress of the child. **Aim of the study** was to assess the significance of individual

elements of motor development for the function of balance and walking, as well as to identify the role of non-physiologic (contradicting motor ontogenesis) stimulation of motor skills in the evolvement of non-optimal motor patterns and impaired balance and walking function.

**Materials and methods.** In total, 43 children aged  $\geq 12$  months admitted to the «Consultative Diagnostic Department» of the Federal State Autonomous Institution «National Medical Research Center for Children's Health» of the Ministry of Health of Russia were examined within the framework of dispensary observation in the period from December 2016 to June 2019. The assessment of motor development was carried out according to the tests and questionnaires developed. The children were divided into two groups: the treatment group, in which the intervention was carried out, and the control group.

**Results.** The frequency of realization of physiological patterns in children in the treatment group was 65.5%, and in the control group was 89.6%. The occurrence of the functional disorders of the musculoskeletal system was as follows: pathological functional kyphosis in the lumbar spine in children in the treatment group occurred in 73.1%, and in the control group in 26.9%; sitting on the sacrum occurred in 73.1% in the treatment group, and 26.9% in the control group; impaired coordination in the treatment group occurred in 53.9%, and in 46.1% in the control group; decreased balance function in the treatment group occurred in 61.5%, and in 38.5% in the control group.

**Conclusion.** Correct interaction with a child in the first year of life, in combination with physiological stimulation corresponding to the developmental milestones of the nervous system, allows the child to implement their motor skills in a timely manner, without disrupting the natural sequence of motor development, and minimizes the risks of functional disorders of the musculoskeletal system.

**Keywords:** motor development; children; first year of life; motor pattern; functional kyphosis; nervous system; developmental milestones; sitting on the sacrum; impaired coordination; balance

**For citation:** Lupandina-Bolotova G.S., Revina A.A., Ignatov D.A. The role of external factors in realizing the natural progress of the child's motor development within the first year of life. *Neurologicheskiy Zhurnal imeni L.O. Badalyana (L.O. Badalyan Neurological Journal)*. (In Russ.) 2021; 2(3): 119–136. <https://doi.org/10.46563/2686-8997-2021-2-3-119-136>

**For correspondence:** Galina S. Lupandina-Bolotova, MD, PhD, Doctor of the Highest Category, Head of the Department of Physical Therapy of the National Medical Research Center for Children's Health, Moscow, 119991, Russian Federation. E-mail: [l.bolotova@nczd.ru](mailto:l.bolotova@nczd.ru)

**Information about authors:**

Lupandina-Bolotova G.S., <https://orcid.org/0000-0001-6309-1921>  
Revina A.A., <https://orcid.org/0000-0003-2263-7769>  
Ignatov D.A., <https://orcid.org/0000-0001-5903-8765>

**Contribution:**

Lupandina-Bolotova G.S. concept, writing text, editing text.  
Revina A.A. concept, editing text.  
Ignatov D.S. concept, editing text.  
All co-authors: integrity of all parts of the manuscript and approval of its final version.

**Acknowledgements.** We thank illustrator Daria Igorevna Galko for the illustrations for the article. The study had no sponsorship.

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

Received: August 6, 2021

Accepted: August 18, 2021

Published: September 30, 2021

## Введение

Развитие движений ребёнка на 1-м году жизни наиболее полно было описано В. Войтой [1–5], большой вклад в развитие этого направления в нашей стране внесли отечественные учёные Е.М. Мاستюкова и Л.Т. Журба [6], которые создали таблицы оценки развития детей на 1-м году жизни. Этапность развития движений в зависимости от созревания различных отделов головного мозга была показана Н.А. Бернштейном [7]:

- 1 этап — уровень А, уровень тонических реакций и примитивных рефлексов, регуляция преимущественно древними структурами мозга (средний мозг);

- 2 этап — уровень В, взаимодействие внутри тела, регуляция движений с участием эволюционно более новых структур головного мозга, таламуса и бледного шара. В процессе работы вырабатываются паттерны движений в виде коротких двигательных связок, которые потом будут встроены в более сложное движение. Происходит отбор наиболее результативных двигательных программ — готовых «штампов»;

- 3 этап — уровень С, уровень пространственного взаимодействия, в процесс активно вовлекается кора больших полушарий. Ребёнок начинает совершать дви-

жения, позволяющие изменить его положение в пространстве;

- 4 этап — уровень D, взаимодействие с предметами, тонкая настройка движений для регуляции моторики. Этот этап на 1-м году жизни только начинает актуализироваться;

- 5 этап — уровень E, уровень смысла, на этом этапе на первый план выходит смысл, само движение уходит на второй план. Этот уровень актуализируется значительно позже 1-го года жизни и в данном исследовании не рассматривался.

Взаимосвязь развития нервной системы и движений ребёнка на 1-м году жизни представлена на **рис. 1**.

На 1-м году жизни происходит постепенное созревание нервной системы, которое мы можем наблюдать в последовательности изменений движений ребёнка [8–15].

**Целью** нашего исследования являлась оценка значимости отдельных элементов двигательного развития для функции равновесия и ходьбы, а также выявление роли нефизиологичной (противоречащей моторному онтогенезу) стимуляции двигательных навыков в формировании неоптимальных двигательных паттернов и снижении функции равновесия и ходьбы.

## ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И ДВИЖЕНИЙ

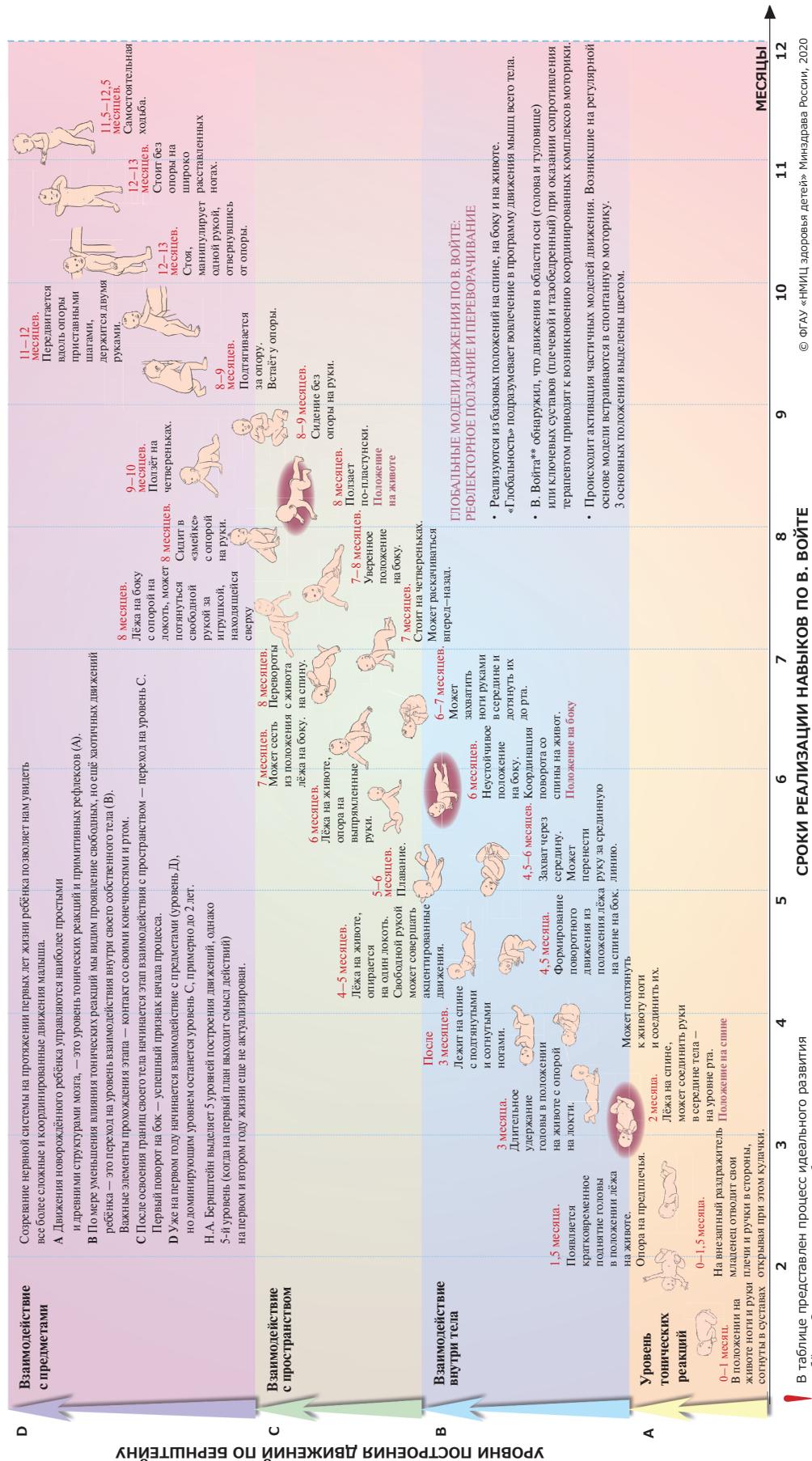
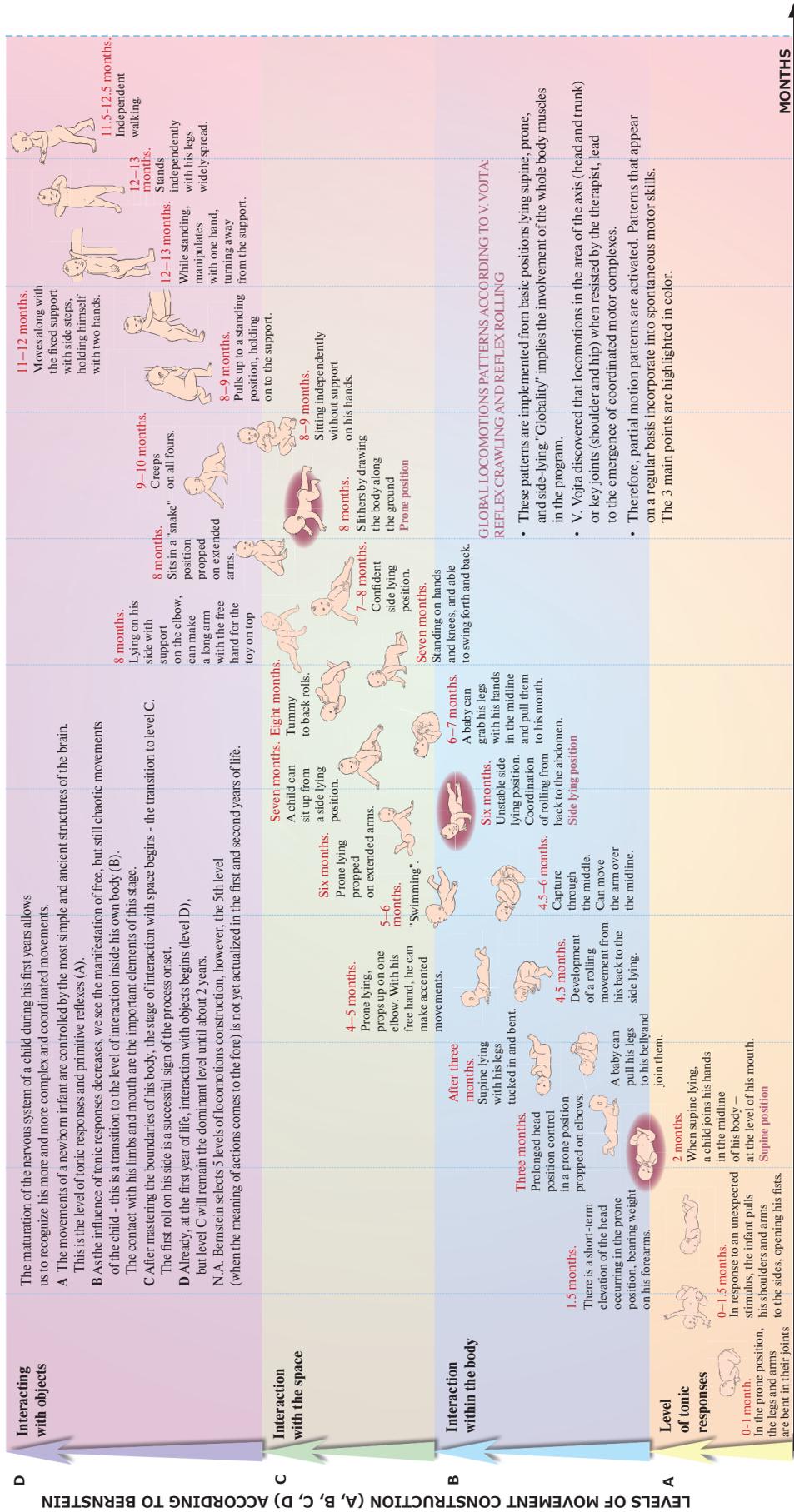


Рис. 1. Этапы развития нервной системы и движений.

© ФГАУ «НИИЦ здоровья детей» Минздрава России, 2020  
 © Лупандина-Болотова Г.С., Игнатов Д.А., Гварамия Н.А., 2020

# STAGES OF THE DEVELOPMENT OF THE NERVOUS SYSTEM AND LOCOMOTIONS



**Fig. 1. Milestones of neuromotor development.**  
 The table shows the milestones of ideal child development. Deviations up to 6 weeks are acceptable.  
 © FSAI "National Medical Research Center for Children's Health" of the Ministry of Health of Russia, 2020  
 © Lupandina-Boitova G.S., Ignatov D.A., Gvaramiya N.A., 2020

## Материалы и методы

Проведено открытое проспективное когортное исследование с последовательным включением пациентов.

### Критерии включения:

- дети от 12 мес, обратившиеся в рамках диспансерного наблюдения и осмотренные неврологом, ортопедом и педиатром.

### Критерии исключения:

- отягощённый ортопедический, неврологический анамнез.

Исследование проводилось на протяжении 31 мес — с декабря 2016 г. по июнь 2019 г.

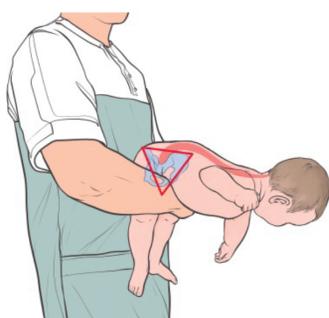


Рис. 2. Нефизиологичное вмешательство «наклон».

Fig. 2. Non-physiologic intervention «inclination».

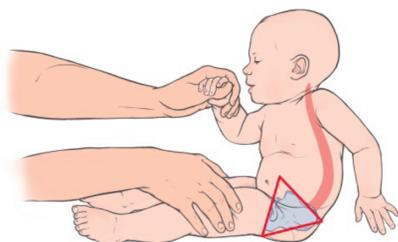


Рис. 3. Нефизиологичное вмешательство «присаживание».

Fig. 3. Non-physiologic intervention «sitting down the child».

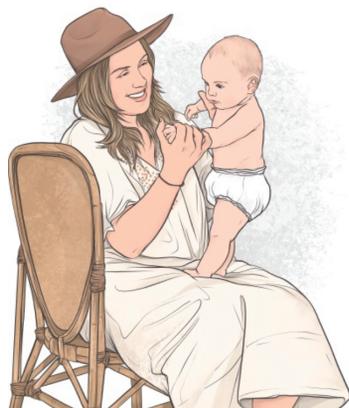


Рис. 4. Нефизиологичное вмешательство «пассивная вертикализация».

Fig. 4. Non-physiologic intervention «passive verticalization».

В исследование включены 43 ребёнка 1-го года жизни. После первичного осмотра все дети были разделены на 2 группы: основную и группу сравнения. Критерием деления на группы было применение по отношению к ребёнку упражнений, которые не соответствовали физиологичной последовательности моторного онтогенеза. Детям из основной группы ( $n = 26$ ) применялись нефизиологичные упражнения по стимуляции навыков в возрасте от 3 до 12 мес. Детям из группы сравнения ( $n = 17$ ) нефизиологичное вмешательство не проводилось.

Воздействие расценивалось как нефизиологичное в случае, если оно не соответствовало позициям моторного онтогенеза по срокам или по технике выполнения (рис. 2–5).

Обследование детей проводилось в возрасте 12 мес с динамическим контролем в 18 и 24 мес. Обследование детей включало физикальный осмотр и анкетирование, в возрасте 18 и 24 мес дополнительно проводилось тестирование для оценки координации и функции равновесия: ходьба по скамье (рис. 6), балансировочной доске (рис. 7).

Тестирование проводилось в течение 30 мин после адаптации ребёнка в пространстве. Все препятствия ребёнок проходил совместно с инструктором или родителем. Оценка функции координации и равновесия производилась в конце ознакомительного занятия. При этом допускалась поддержка ребёнка за одну руку на уровне привычном расположении рук при самостоятельной ходьбе. За падение считалась выраженная опора на руку, которая фиксировалась инструктором.

В ходе анкетирования родители отвечали на вопросы о реализации крупных двигательных навыков, а также на вопросы по упражнениям, которые применяли для стимуляции навыков (Приложение 1).

Физикальный осмотр включал оценку гармоничности сидения (рис. 8–10), баллы присваивались за каждый



Рис. 5. Нефизиологичное вмешательство «ходунки».

Fig. 5. Non-physiologic intervention «baby walker devices».



**Рис. 6.** Прохождение по скамье без падений (1,5 м).  
**Fig. 6.** Bench walk without falling (1.5 meters).



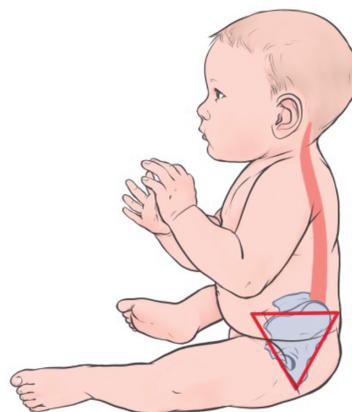
**Рис. 7.** Прохождение по балансирующей доске.  
**Fig. 7.** Walking on the balance board.

признак: сидение на седалищных буграх, ноги согнуты, возможность непринуждённого самостоятельного изменения положения, отсутствие кифоза в поясничном отделе позвоночника, проекция головы — на седалищные бугры.

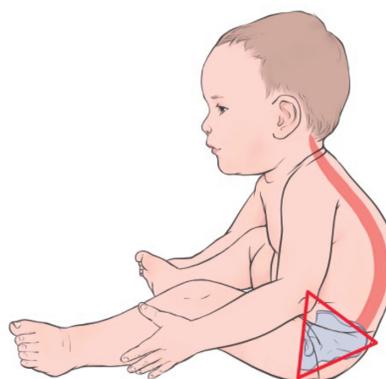
Показатели, оцениваемые в ходе исследования, представлены в табл. 1–3 и на рис. 11.

Анализируемые группы были сравнимы по полу, возрасту и массо-ростовым показателям.

Статистическую обработку проводили с использованием методов параметрического и непараметрического



**Рис. 8.** Сидение на седалищных буграх.  
**Fig. 8.** Sitting on the ischial tubercles (sit bones).



**Рис. 9.** Сидение на крестце.  
**Fig. 9.** Sitting on the sacrum.



**Рис. 10.** Круглая спина.  
**Fig. 10.** Rounded back.

анализа. Накопление, корректировка, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов осуществлялись в электронных таблицах «Microsoft Office Excel 2016». Статистический анализ проводился с использованием программы «Statistica 13.3»

**Таблица 1. Показатели двигательного развития, оцениваемые в ходе исследования**

**Table 1. Motor development milestones assessed in the study**

| Показатель<br>Indicator                        | Описание признака<br>Description of the sign   | Значение в моторном онтогенезе<br>Importance in motor ontogenesis   | Возраст по<br>Войте, мес<br>Age<br>according<br>to Vojta,<br>months | Уровень развития<br>НС по Бернштейну<br>The level of the<br>nervous system<br>development according<br>to N.A. Bernstein |
|--|--|---|---|--|
| Контакт<br>«рука–рот»<br>Hand–mouth<br>contact | Элемент взаимодействия с собственным телом, в первые месяцы жизни появляется при повороте головы в сторону, в более позднем возрасте — при срединном положении головы<br>An element of brain-body interaction. During the first months of life, it appears when the head turns to the side, and at a later age — in head midline position  | Активация нового уровня управления движениями, формирование схемы собственного тела, представление о его симметрии<br>Activation of the new locomotion control level, body scheme formation, and body symmetry concept  | 1.5–3.5   | B  |
| Контакт<br>«рука–рука»<br>Hand–hand<br>contact | Элемент взаимодействия с собственным телом, сначала происходит встреча рук, потом ребёнок начинает рассматривать 2 соединённые руки<br>An element of brain-body interaction. First, a baby brings his hands together, and then he begins considering his joined hands  | Формирование схемы тела, представление о симметрии тела<br>Body scheme formation, and body symmetry concept   | 2.5–3.5   | B  |
| Контакт<br>«руки–рот»<br>Hand–mouth<br>contact | Элемент взаимодействия с собственным телом, появляется параллельно с предыдущим элементом<br>Being an element of brain-body interaction, it occurs in parallel with the previous element   | Формирование схемы тела, представление о середине тела<br>Body scheme formation, and body midline concept   | 2.5–3.5   | B  |
| Контакт<br>«ноги–рот»<br>Foot–mouth<br>contact | Элемент взаимодействия с собственным телом<br>An element of brain-body interaction   | Формирование схемы тела, представление о симметрии тела. Показатель оптимальной подвижности в тазобедренных суставах и растяжимости мышечно-фасциальных структур задней поверхности тела<br>Body scheme formation and body symmetry concept. It is the marker of the optimal hip mobility and extensibility of muscles and fasciae of the body posterior surface  | 5.5–7.5   | B  |
| Ключевая<br>поза № 1<br>Key posture 1          | Положение ребёнка лежа на спине, сгибание в тазобедренных и коленных суставах, руки соединены и/или во рту, большие пальцы ног касаются друг друга.<br>Голова, позвоночник, таз расположены на одной линии<br>Child is supine lying (on his back) with hips and knees flexed, hands brought together and / or in mouth, toes touching each other. Head, spine, and pelvis are positioned all in a line | Манифестация перехода с уровня тонической регуляции (А) на уровень синергий, или взаимодействия внутри тела (В). Наличие ключевой позы № 1 говорит о готовности к переходу на следующий этап — взаимодействию с пространством (С)<br>The posture signifies the transition from the level of tonic regulation (A) to the level of synergies, or interaction within the body (B). The presence of the key posture 1 means the readiness for the transition to the next level — interaction with the space (C) | 3.0–4.5   | B  |

Продолжение табл. 1 см. на стр. 126.

| Показатель<br>Indicator   | Описание признака<br>Description of the sign   | Значение в моторном онтогенезе<br>Importance in motor ontogenesis  | Возраст по<br>Войте, мес<br>Age<br>according<br>to Vojta,<br>months | Уровень развития<br>НС по Бернштейну<br>The level of the<br>nervous system<br>development according<br>to N.A. Bernstein |
|---|--|--|---|--|
| Ключевая поза № 2 с опорой на локоть (оценивается наличие позы как длительного пребывания, в течение более 10 с)<br>Key posture 2 side position with weight-bearing on elbow (the presence of the posture is assessed as an extended stay for more than 10 seconds) | Устойчивое положение на боку, с опорой на локоть, нижние конечности двигаются свободно, одна из них является опорной, другая выполняет функцию руля<br>The stable position of side-lying with weight-bearing on the elbow, with lower limbs moving freely: one leg for support, the other acts as a rudder   | Поза демонстрирует процесс уменьшения площади опоры, является промежуточной для завершения поворота на живот или возвращения с живота на спину. При пребывании в ней происходит осевое вытяжение позвоночника, активация мышц кора, появляется ротация по всему длиннику позвоночника<br>The posture demonstrates the process of reducing the bearing surface area. It is an intermediate posture for completing the rolling from back to tummy (supine to prone) or returning from belly to back (prone to supine). When staying in this pose, axial stretching of the spine occurs, the core muscles activate, and rotation appears along the entire length of the spine | 6–8   | B-C  |
| Ключевая поза № 2 с опорой на кисть<br>Key posture 2 side position with weight bearing on hand  | Устойчивое положение на боку с опорой на кисть<br>Stable side position with weight bearing on hand   | Уменьшение площади опоры более выражено, поза представляет собой наклонное сидение. Представляет часть процесса выхода в вертикальное сидение, точка опоры — седалищные бугры, положение таза — вертикальное<br>Reducing the bearing surface area is more pronounced, and the posture represents side sitting with weight bearing on hand. It is the part of entering the vertical sitting, with the bearing point of the body weight on sit bones, and the vertical pelvis position   | 7.5–8.5   | C  |
| Ползание по-пластунски<br>Belly crawling  | Элемент перемещения тела в пространстве за счёт поочередной опоры на локоть и стопу, через отталкивание большим пальцем стопы от горизонтальной поверхности<br>An element of movement of the body in space due to alternate weight bearing on the elbow and foot, by pushing with the toe from a horizontal surface  | Перемещение в пространстве с преодолением гравитационных сил<br>Movement in the space with overcoming gravitational forces   | 6–7   | C  |
| Сидение на седалищных буграх<br>Sitting on the sit bones  | Оценивается наличие устойчивого сидения ребёнка с точкой опоры на седалищных буграх. При физиологическом сидении голова проецируется на седалищные бугры, таз расположен вертикально. Ребёнок может свободно перемещать нижние конечности, меняя положение тела<br>We assess the stable sitting of the child with a bearing point on his sit bones. In physiological sitting, the head is projected onto the sit bones, the pelvis is located vertically. The child can freely move the lower limbs, changing the position of the body | Поза является показателем гармоничности предшествующего двигательного развития. Включение антигравитационных механизмов обеспечивает удержание головы и плечевого пояса без гравитационного влияния на связки и суставы позвоночника<br>This posture is an indicator of the harmony of the previous motor development. The inclusion of anti-gravity mechanisms ensures the retention of the head and shoulder girdle, without gravitational influence on the ligaments and joints of the spine  | 8–9   | C  |

Продолжение табл. 1 см. на стр. 127.

| Показатель<br>Indicator   | Описание признака<br>Description of the sign   | Значение в моторном онтогенезе<br>Importance in motor ontogenesis  | Возраст по<br>Войте, мес<br>Age<br>according<br>to Vojta,<br>months | Уровень развития<br>НС по Бернштейну<br>The level of the<br>nervous system<br>development according<br>to N.A. Bernstein |
|---|--|--|---|--|
| Ровная спина<br>Straight back   | Элемент вертикального сидения. Для физиологичного сидения характерно отсутствие изгибов, за исключением шейного лордоза<br>Upright sitting element. The physiological sitting is characterized by the absence of spine curves, with the exception of cervical lordosis | Показатель активной работы аутохтонной мускулатуры и кора<br>An indicator of the active work of autochthonous muscles and core muscles   | 8–9   | C  |
| Четвереньки<br>Crawling on all fours  | Положение в опоре на 4 точки: колени и кисти, реципрокные движения для перемещения в пространстве<br>Position with weight bearing on 4 points — knees and hands, and reciprocal movements to move in space   | Элемент моторного онтогенеза, требующий синхронизации работы конечностей для перемещения тела в пространстве в значительно уменьшенной площади опоры<br>An element of motor ontogenesis, requiring synchronization of the work of the limbs to move the body in the space on a significantly reduced support area  | 8.0–9.5   | C  |
| Присед у опоры<br>Support squat   | Ребёнок приседает на корточки и встаёт обратно, держась за опору<br>The child squats and stands back, holding on to the support  | Присед у опоры происходит после стабилизации положения таза с минимальной площадью опоры. Тренировка ягодичных мышц способствует стабильному положению таза, уменьшению поддержки<br>Support squat occurs after the pelvis has stabilized with a minimum support area. Training the gluteal muscles promotes a stable pelvic position, and reduced support   | 11–12   | D  |
| Присед без опоры<br>Squat without support   | Ребёнок приседает на корточки и встаёт обратно, не держась за опору<br>The child squats and stands up without holding on to the support  | Естественный механизм управления центром тяжести, который должен быть освоен на этапе вертикализации у опоры, обеспечивает безопасное падение (на ягодицы)<br>The natural mechanism of control of the gravity center, which is to be mastered at the stage of verticalization at the support, ensures a safe fall (on the buttocks)  | 12  | D  |
| Ходьба у опоры<br>Walking at the support  | Держась за опору, ребёнок совершает шаги вдоль опоры<br>Holding on to the support, the child takes steps along it  | Ходьба у неподвижной опоры возникает после стабилизации положения таза в вертикальной позиции, является переходным этапом к самостоятельной ходьбе<br>Walking at a fixed support occurs after stabilizing the pelvis in an upright position. That is a transitional stage to independent walking   | 9–11  | D  |
| Самостоятельная ходьба в срок (до 13 мес)<br>Independent walking on time (up to 13 months of age) | Срок до 13 мес принят условно. Учитывались первые шаги без опоры<br>A term of up to 13 months was adopted conditionally. The first steps without support were taken into account   | Способность сохранять вертикальное положение тела и перемещаться в пространстве с минимальной площадью опоры, при потере равновесия активируется отработанный прежде механизм падения на ягодицы через присед<br>The ability to maintain an upright position of the body and move in space with a minimum area of support; in case of loss of balance, the previously worked out mechanism of falling onto the buttocks through a squat is activated | 12–16   | D  |

Продолжение табл. 1 см. на стр. 128.

| Показатель<br>Indicator   | Описание признака<br>Description of the sign  | Значение в моторном онтогенезе<br>Importance in motor ontogenesis   | Возраст по<br>Войте, мес<br>Age<br>according<br>to Vojta,<br>months | Уровень развития<br>НС по Бернштейну<br>The level of the<br>nervous system<br>development according<br>to N.A. Bernstein |
|---|---|---|---|--|
| Асимметрич-<br>ное ползание<br>по-пластунски<br>Asymmetric bell<br>crawl    | Асимметричное включение в процесс ползания диагоналей «правая рука–левая нога» и «правая нога–левая рука». При этом ребёнок отталкивается от горизонтальной поверхности только одной ногой, вторая нога в ползании не участвует или же асимметрично работают руки: одна рука в опоре на кисть, другая — на локоть. Полная асимметрия подразумевает не включение всей диагонали (например, правая рука и левая нога выключены из процесса)<br>Asymmetric activation of the right hand/left leg and right leg/left hand diagonals in the crawling process. In this case, the child pushes off the horizontal surface with only one leg, the other leg not participating in crawling; or the hands work asymmetrically: one hand is propped on the wrist and another one on the elbow. Complete asymmetry implies a lack of activating the entire diagonal (for example, the right arm and left leg are excluded from the process) | Элемент несимметричного натяжения мышечных цепей либо закрепление неоптимального динамического стереотипа на фоне достижения первичной цели<br>An element of asymmetrical tension of muscle chains or reinforcement of a non-optimal dynamic stereotype against the background of achieving the primary goal  | 7–9   | C  |
| Ползание по-пластунски более 2 мес<br>Belly crawling for more than 2 months | Ползание по-пластунски — короткий период, который в норме длится от 2 до 3–4 нед, в дальнейшем ребёнок выходит в более сложный вариант ползания — на четвереньках<br>Belly crawling is a short period, which normally lasts from 2 to 3–4 weeks, then a more complex version of crawling on all fours emerge  | Перемещение в пространстве в облегчённых условиях, с большой площадью опоры<br>Movement in space in facilitated conditions, on a large support area   | 6–9   | C  |
| Сидение на крестце<br>Sitting on the sacrum                                 | Вертикальное сидение, при котором точкой опоры являются не седалищные бугры, а крестец и копчик. Таз при этом отклоняется назад, а голова проецируется перед тазом, позвоночник при этом сгибается в сагиттальной плоскости<br>Vertical sitting with the bearing point not on the sit bones, but the sacrum and coccyx. At the same time, the pelvis is tilted back, and the head is projected in front of the pelvis, while the spine is curved in the sagittal plane  | Несбалансированная позиция сидения, которая не позволяет ребёнку легко менять положение нижних конечностей и изменить позицию тела в целом, для удержания равновесия ребёнок вынужден опираться руками об пол. Сопровождается формированием патологического кифоза в поясничном отделе позвоночника<br>Unbalanced sitting position, which does not allow the child to easily change the position of the lower extremities and change the position of the body in general. To maintain balance, the child has to prop his hands on the floor. This is associated with the formation of pathological kyphosis in the lumbar spine | 8–9   | C  |
| Круглая спина<br>Rounded back   | Вертикальное сидение, при котором таз расположен на седалищных буграх, но визуализируется изгиб в позвоночнике в сагиттальной плоскости. Изгиб может быть локализован в поясничной области или охватывать весь позвоночник<br>Vertical sitting with the pelvis located on the sit bones, but spine curvature in the sagittal plane is visualized. The curve may occur in the lumbar region or involve the entire spine  | Несбалансированная позиция сидения, при которой работа мышц кора и осевой мускулатуры не оптимальна, недостаточна для антигравитации<br>Unbalanced sitting position, in which the work of the core and axial muscles is not optimal, being insufficient for antigravity   | 8–9   | C  |

**Таблица 2. Характеристика проводимых тестов на равновесие и координацию**

**Table 2. Characteristics of the balance and coordination tests performed**

| Тесты<br>Tests  | Описание<br>Description   | Значение<br>Significance   |
|---|---|--|
| Опрос: наличие более 5 падений в день в 1-й месяц ходьбы <i>плашмя</i><br>Questioning: presence of more than five falls flat per day for the first month of walking   | Падение при потере равновесия во время ходьбы без опоры происходит без использования механизма приседа, ноги в коленях не сгибаются, ребёнок выставляет или не выставляет руки вперёд<br>When the balance is lost during the walk without support, the child falls down without using the squatting mechanism, the legs at the knees do not bend, and the child puts or does not put his arms forward | Отсутствие механизма приседа в падении свидетельствует об отсутствии навыка управления центром тяжести<br>The lack of a squat mechanism in the fall indicates a lack of skill in controlling the center of gravity |
| Опрос: наличие более 5 падений в день в 1-й месяц ходьбы на ягодицы <i>через присед</i><br>Questioning: the presence of more than five falls on the buttocks through a squat for the first month of walking | Ребёнок падает на ягодицы через присед при потере равновесия, во время ходьбы без опоры<br>The child falls on his buttocks through a squat when the balance is lost, while walking without support  | Наличие навыка управления центром тяжести<br>The skill to control the center of gravity is present   |
| Тест: прохождение по скамье без падений (1,5 м)<br>Test: bench walk (length 1.5 meters) without falling down  | Ребёнок 18 мес проходит по узкому бордюру/скамье без падений<br>18 months old baby walks on a narrow curb or bench without falling  | Баланс, управление центром тяжести, ощущение свободного положения в пространстве<br>Balance, control of the center of gravity, a sense of free position in space   |
| Тест: прохождение по балансирующей доске<br>Test: walking on the balance board  | Ребёнок проходит по неровной поверхности<br>The child walks on the uneven surface   | Оценка функции равновесия и координации в единицу времени<br>Assessment of balance and coordination per unit of time   |

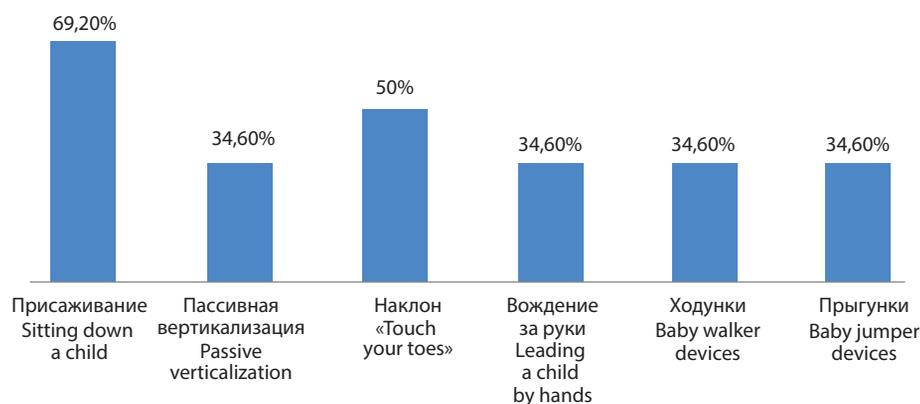
**Таблица 3. Характеристика нефизиологических воздействий, проводившихся детям основной группы в возрасте до 1 года**

**Table 3. Characteristics of non-physiological influences carried out to infants of the main group under the age of 1 year**

| Нефизиологические упражнения<br>Non-physiological exercises | Биомеханика<br>Biomechanics   | Срок проведения, мес<br>Timing of interventions, months |
|---|---|---|
| Присаживания<br>The child sitting down                      | Ребёнок лежит на спине, его голени свешены с кушетки, специалист фиксирует бёдра ребёнка и тянет его за одну руку, пока ребёнок не сядет с опорой на локоть и/или кисть<br>A child lies on his back, with his legs hanging down from the edge of the couch. A specialist fixes the child's hips and pulls him by one hand until the child sits down weighing bearing on the elbow and/or hand | 5–6   |
| Пассивная вертикализация<br>Passive verticalization         | Осуществление опоры на стопы до начала самостоятельной вертикализации<br>Weight bearing on feet before the start of independent verticalization   | 4–5   |
| Наклон «Touch your toes»                                    | Ребёнка удерживают за бёдра, прижимают спиной к себе и наклоняют его туловище вперед<br>A specialist holds the child with his back to himself, holding baby's hips tightly, and makes the baby tilt forward   | 5   |
| Вожделение за руки<br>Leading a child by hands              | Вожделение ребёнка за руку при первом его самостоятельном подъёме на ноги<br>Driving a child by hands on his first independent rise to his feet   | 9   |
| Ходунки<br>Baby walker devices                              | Вспомогательная помощь ребёнку в совершении его первых шагов<br>Assisting the child in taking his first steps   | 9   |
| Прыгунки<br>Baby jumper devices                             | Осуществление опоры на стопы до начала самостоятельной вертикализации<br>Weight bearing on feet before the start of independent verticalization   | 4–5   |

(«StatSoft Inc.»). Количественные показатели оценивали на предмет соответствия нормальному распределению, для этого использовался критерий Шапиро–Уилка (при числе исследуемых менее 50), а также показатели асимметрии и эксцесса. Совокупности количественных показателей, распределение которых отличалось от нормального, описывались при помощи значений медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей ( $Q_1$ – $Q_3$ ). Номинальные

данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Для сравнения независимых совокупностей в случаях отсутствия признаков нормального распределения данных использовался *U*-критерий Манна–Уитни. Сравнение номинальных данных проводилось при помощи критерия  $\chi^2$  Пирсона, рассчитывалось ожидаемое количество наблюдений в каждой из ячеек таблицы сопряжённости при условии справедливо-



**Рис. 11.** Распределение детей в основной группе по видам нефизиологичного вмешательства, проводившегося в возрасте до 1 года.

**Fig. 11.** Distribution of children in the treatment group by the types of non-physiological intervention performed before the age of 1 year.

сти нулевой гипотезы об отсутствии взаимосвязи. В тех случаях, когда число ожидаемых наблюдений в любой из ячеек четырехпольной таблицы было менее 5, для оценки уровня значимости различий использовался точный критерий Фишера. В качестве количественной меры эффекта при сравнении относительных показателей нами использовался показатель отношения шансов (ОШ), определяемый как отношение вероятности наступления события в группе, подвергнутой воздействию фактора риска, к вероятности наступления события в контрольной группе. С целью проецирования полученных значений ОШ на генеральную совокупность нами рассчитывались границы 95% доверительного интервала (95% ДИ). Исходя из полученных данных, значимость взаимосвязи исхода и фактора считалась доказанной в случае нахождения доверительного интервала за пределами границы отсутствия эффекта, принимаемой за 1. В качестве показателя тесноты связи между количественными показателями применялся коэффициент корреляции Пирсона. Значения коэффициента корреляции интерпретировались в соответствии со шкалой Чеддока:

- менее 0,1 — связь отсутствует;
- 0,1–0,3 — слабая;
- 0,3–0,5 — средняя;
- 0,5–0,7 — относительно сильная;
- 0,7–0,9 — сильная;
- 0,9–0,99 — очень сильная.

## Результаты

При анализе показателей сравниваемых групп выявлено, что такие признаки, как контакт «рука–рот», «рука–рука», «руки–рот», реализуемые в первые месяцы жизни, были сформированы в срок у всех детей как основной, так и контрольной группы (табл. 4), что соответствует нормальному двигательному развитию. Отсутствие различий по вышеуказанным показателям среди детей анализируемых групп связано с ранними

сроками реализации, когда внешний фактор не имел место или ещё не оказал длительного воздействия, а также с особенностями нервной регуляции за счёт эволюционно более древних отделов головного мозга, наименее подверженных внешнему воздействию.

Другие показатели, представленные в табл. 5, соответствующие нормальному физиологичному развитию, статистически значимо чаще выявлялись в группе сравнения (без применения нефизиологичных вариантов взаимодействия) по сравнению с основной группой, где в ходе сбора анамнеза и анкетирования были зафиксированы нефизиологичные варианты взаимодействия.

Показатели моторного развития, появляющиеся в возрасте после 6 мес, такие как ползание попластунски, сидение на седалищных буграх, четвереньки и др., характеризуются значимыми отличиями частоты реализации у детей основной и контрольной групп, выявляясь в большинстве случаев у детей, не получавших нефизиологичного воздействия.

Как показало настоящее исследование, в возрасте 8–9 мес наиболее важное значение имела реализация такого навыка, как сидение на седалищных буграх. Признак был реализован лишь у 16 (61,5%) из 26 детей основной группы, и у 16 (94,1%) из 17 детей группы сравнения (ОШ = 0,100; 95% ДИ 0,011–0,875). В то же время реализуемая в этом же возрасте способность удерживать спину ровной таких различий в основной и контрольной группах не продемонстрировала: была реализована у 18 (73,1%) из 26 детей основной группы, и у 16 (94,1%) из 17 детей контрольной группы (ОШ = 0,141; 95% ДИ 0,016–1,251; различия не значимы).

Эти показатели характеризуют сидение, и выявленные при сравнении групп особенности обусловлены тем, что сидение на седалищных буграх является следствием реализации последовательного уменьшения площади опоры, в то же время на формирование ровной спины ребёнка в этот период могут оказывать

**Таблица 4. Результаты сравнительного анализа показателей моторного развития, n (%)**

**Table 4. The results of comparative analysis of motor development milestones, n (%)**

| Показатель<br>Indicator  | Основная группа<br>Main group<br>(n = 26) | Группа сравнения<br>Control group<br>(n = 17) | p      | ОШ<br>(доверительный интервал)<br>Odds ratio (confidence interval) |
|--|---|---|--------|--|
| «Ноги–рот» в срок 5,5–7,5 мес<br>Foot–mouth contact at the age of 5.5–7.5 months   | 17 (65.4%)                                | 15 (88.2%)                                    | > 0.05 | 0.252 (0.047; 1.354)   |
| Ключевая поза № 1 в срок 3,0–4,5 мес<br>Key posture 1 at the age of 3.0–4.5 months | 17 (65.4%)                                | 15 (88.2%)                                    | > 0.05 | 0.252 (0.047; 1.354)   |
| Ключевая поза № 2 на кисть<br>Key posture 2 weight bearing on the hand             | 14 (53.8%)                                | 12 (70.6%)                                    | > 0.05 | 0.662 (0.113; 1.779)   |
| Ползание по-пластунски в срок<br>Belly crawling in time                            | 20 (76.9%)                                | 10 (58.8%)                                    | > 0.05 | 0.667 (0.113; 3.919)   |
| Ровная спина<br>Straight back  | 18 (69%)                                  | 16 (94.1%)                                    | > 0.05 | 0.141 (0.016; 1.251)   |
| Круглая спина<br>Rounded back  | 19 (73.1%)                                | 16 (94.1%)                                    | > 0.05 | 0.170 (0.019; 1.528)   |

**Таблица 5. Результаты сравнительного анализа показателей, характеризующих физиологическое развитие, n (%)**

**Table 5. The results of the comparative analysis of physiological development milestones, n (%)**

| Показатель<br>Indicator  | Основная группа<br>Main group<br>(n = 26) | Группа сравнения<br>Control group<br>(n = 17) | p      | ОШ (доверительный интервал)<br>Odds ratio (confidence interval) |
|--|---|---|--------|---|
| «Ноги–рот»<br>Foot–mouth contact   | 17 (65.4%)                                | 16 (94.1%)                                    | < 0.05 | 0.118 (0.013; 1.040)  |
| Ключевая поза № 1<br>Key posture 1   | 17 (65.4%)                                | 16 (94.1%)                                    | < 0.05 | 0.252 (0.047; 1.354)  |
| Ключевая поза № 2 на локоть в срок<br>Key posture 2 with weight bearing on elbow emerging timely | 17 (65.4%)                                | 16 (94.1%)                                    | < 0.05 | 0.118 (0.013; 1.040)  |
| Ползание по-пластунски<br>Belly crawling   | 15 (57.7%)                                | 16 (94.1%)                                    | < 0.05 | 0.085 (0.010; 0.743)  |
| Сидение на садишных буграх<br>Sitting on the sit bones   | 16 (61.5%)                                | 16 (94.1%)                                    | < 0.05 | 0.100 (0.011; 0.875)  |
| Ровная спина<br>Straight back  | 18 (69%)                                  | 16 (94.1%)                                    | < 0.05 | 0.141 (0.016; 1.251)  |
| Четвереньки<br>Crawling on all fours   | 15 (57.7%)                                | 16 (94.1%)                                    | < 0.05 | 0.085 (0.010; 0.743)  |
| Присед у опоры<br>Squat by the support   | 8 (30.8%)                                 | 11 (64.7%)                                    | < 0.05 | 0.242 (0.066; 0.887)  |
| Присед без опоры<br>Squat without a support  | 17 (65.4%)                                | 16 (94.1%)                                    | < 0.05 | 0.118 (0.013; 1.040)  |
| Ходьба у опоры<br>Walking by the support   | 9 (34.6%)                                 | 10 (58.8%)                                    | < 0.05 | 0.226 (0.058; 1.883)  |
| Самостоятельная ходьба в срок<br>Independent walking timely                                      | 11 (42.3%)                                | 13 (76.5%)                                    | < 0.05 | 0.226 (0.058; 0.883)  |

влияние различные внешние факторы (пропорции тела ребёнка, сопутствующая доброкачественная гипотония, дефицитарные состояния).

Анализ показал значимые различия между группами по показателю «ползание по-пластунски»: дети основной группы реализовали признак лишь в 15 (57,7%) из 26 случаев, а дети группы срав-

нения — в 16 (94,1%) из 17 случаев ( $p < 0,05$ ; ОШ = 0,085; 95% ДИ 0,010–0,743).

При этом показатели, характеризующие качество этого признака, радикально отличались в основной и контрольной группах (табл. 6).

Высокий уровень значимости статистических различий был показан для становления такого на-

**Таблица 6. Результаты сравнительного анализа показателей, характеризующих отклонение от физиологического развития**

**Table 6. The results of the comparative analysis of the abnormal motor development indicators**

| Показатель<br>Indicator   | Группа основная<br>(признак не выявлен у)<br>Main group (the sign is not revealed)<br>(n = 26) | Группа сравнения<br>(признак не выявлен у)<br>Control group (the sign is not revealed)<br>(n = 17) | p       | ОШ (доверительный интервал)<br>Odds ratio (confidence interval)                                |
|---|--|--|---------|--|
| Сидение на крестце<br>Sitting on the sacrum   | 19 (73.1%)   | 17 (100%)  | < 0.05  | ОШ недействительно.<br>т.к. 0 в знаменателе<br>OR is not valid because 0<br>in the denominator |
| Самостоятельная ходьба не в срок<br>(позже 13 мес)<br>Delay of the start of self-walking (later than 13 months) | 17 (65.4%)   | 4 (23.5%)  | < 0.01  | 6.139 (1.542; 24.440)  |
| Асимметричное ползание<br>Asymmetric crawling   | 2 (7.7%)   | 15 (88.2%)   | < 0.001 | 0.011 (0.001; 0.087)   |
| Ползание по-пластунски более 2 мес<br>Belly crawling longer than 2 months                                       | 3 (11.5%)  | 12 (70.6%)   | < 0.001 | 0.054 (0.011; 0.267)   |

выка, как ползание на четвереньках: показатель выявлялся у 15 (57,7%) из 26 детей в основной группе, и у 16 (94,1%) из 17 детей в группе сравнения ( $p < 0,05$ ; ОШ = 0,085, 95% ДИ 0,010–0,743). Это свидетельствует о том, что применение нефизиологического воздействия может препятствовать манифестации навыка ползания на четвереньках, являющегося переходным к этапу самостоятельной ходьбы.

Отдельного внимания заслуживает реализация навыков, предшествующих самостоятельной ходьбе: присед у опоры, присед без опоры, ходьба у опоры. Наибольшую значимость показал первый из них. Присед у опоры был реализован у 8 (30,8%) из 26 детей основной группы и у 11 (64,7%) из 17 детей контрольной группы ( $p = 0,029$ ; ОШ = 0,242, 95% ДИ 0,066–0,887).

В частности, обращает на себя внимание тот факт, что асимметричное ползание по-пластунски было сформировано у большей части детей основной группы и не выявлялось лишь у 2 (7,7%) из 26 детей. В то же время в группе сравнения данный показатель не выявлялся у 15 (88,2%) из 17 обследованных.

Аналогичная закономерность выявлена и в отношении такой характеристики, как увеличение длительности периода ползания по-пластунски (более 2 мес) — не выявлялось лишь у 3 (11,5%) из 26 детей основной группы. В то же время в группе сравнения данный показатель не выявлялся у 12 (70,6%) из 17 обследованных.

Такие показатели, как сидение на крестце и самостоятельная ходьба не в срок, показали тенденцию к более частому проявлению в группе, где совершалось нефизиологическое вмешательство.

Самостоятельная ходьба в срок (до 13 мес) — признак, ожидаемый родителями и специалистами на 1-м году жизни ребёнка, был реализован детьми из группы сравнения, где нефизиологическое воздействие не применялось, статистически значимо чаще: у 11 (42,3%) из 26 детей основной группы,

и у 13 (76,5%) из 17 детей группы сравнения ( $p = 0,028$ ; ОШ = 0,226, 95% ДИ 0,058–0,883).

Оценка функции равновесия и координации производилась с помощью анкетирования и функциональных тестов, результаты анализа которых представлены в **табл. 7**.

По данным настоящего исследования, показатели, характеризующие функции координации и равновесия, статистически значимо были лучше в группе, где нефизиологическое вмешательство не проводилось. Показатель функции управления центром тяжести, умение падать на ягодицы через присед выявлено в основной группе у 8 (30,8%) детей из 26, а в группе сравнения — у 16 (94,1%) из 17 ( $p < 0,001$ ; ОШ = 0,028; 95% ДИ 0,003–0,247). В 9 случаях из 26 (34,6%) дети основной группы могли пройти по 1,5-метровой узкой скамье без падений в 18 мес, в то время как в группе сравнений без падений проходили в 15 (88,2%) случаях из 17 ( $p < 0,001$ ; ОШ = 0,071; 95% ДИ 0,013–0,380). И в 24 мес могли пройти по балансировочной доске 9 (34,6%) из 26 детей основной группы, и 12 (70,6%) из 17 детей группы сравнения ( $p = 0,0000$ ; ОШ = 0,221; 95% ДИ 0,059–0,825). Таким образом, нефизиологическое вмешательство, имевшее место у детей основной группы, оказало негативное влияние на функцию координации и равновесия.

Следует отметить, что дети группы сравнения, которые реализовали самостоятельную ходьбу после 13 мес ( $n = 4$ ), продемонстрировали тенденцию к лучшим, чем в основной группе ( $n = 17$ ), показателям функций равновесия и координации при проведении тестов в 18 мес (**рис. 12**). Это подтверждает наши данные о том, что при самостоятельной реализации последовательности овладения моторными навыками включение антигравитационных групп мышц происходит оптимально, в отличие от ситуации нефизиологического вмешательства.

**Таблица 7. Оценка функции равновесия и координации, производимая с помощью анкетирования и функциональных тестов, n (%)**  
**Table 7. Assessment of the balance and coordination by means of questionnaires and functional tests, n (%)**

| Показатель<br>Indicators   | Основная группа<br>Main group<br>(n = 26) | Группа сравнения<br>Control group<br>(n = 17) | p       | ОШ<br>(доверительный интервал)<br>Odds ratio<br>(confidence interval) |
|--|---|---|---------|---|
| Более 5 падений в день в 1-й месяц ходьбы плашмя<br>More than five falls flat per day for the first month of walking                                     | 18 (69.2%)                                | 1 (5.9%)                                      | <0.001  | 36.000 (4.048; 320.144)   |
| Более 5 падений в день в 1-й месяц ходьбы на ягодицы через присед<br>More than five falls on the buttocks through a squat for the first month of walking | 8 (30.8%)                                 | 16 (94.1%)                                    | <0.001  | 0.028 (0.003; 0.247)  |
| Прохождение по скамье без падений 18 мес<br>Bench walk without falling down at the age of 18 months  | 9 (34.6%)                                 | 15 (88.2%)                                    | <0.001  | 0.071 (0.013; 0.380)  |
| Прохождение по балансировочной доске (24 мес)<br>Walking on the balance board (24 months)  | 9 (34.6%)                                 | 12 (70.6%)                                    | <0.0001 | 0.221 (0.059; 0.825)  |



**Рис. 12. Показатели функции равновесия и координации при проведении тестов в 18 мес.**

**Fig. 12. Indicators of equilibrium and coordination during tests at the age of 18 months.**

Для оценки взаимосвязи между различными вариантами воздействия и реализацией тех или иных двигательных навыков нами был произведён расчёт коэффициентов корреляции Спирмена (табл. 8).

Выявлена прямая взаимосвязь между пассивной вертикализацией и механизмом падения при первых шагах ребёнка: дети, которые были вертикализованы до самостоятельных попыток, статистически значимо чаще использовали механизм падения «плашмя» (табл. 8). Аналогичная взаимосвязь выявлена относительно вождения за руки после вертикализации. При этом обращает на себя внимание обратная зависимость между вождением за руки до начала самостоятельной ходьбы и более ранней ходьбой. То есть дети, которых водили за руки, реализовали ходьбу раньше, но механизм падения использовали нефизиологичный. Так же более раннее начало ходьбы продемонстрировали дети, родители которых использовали ходунки. При этом выявлена обратная зависимость между пассивной вертикализацией и реализацией четверенек. То есть дети, которых вертикализовали преждевременно, статистически значимо чаще пропускали четвереньки, чем дети, которые реализовывали двигательную последовательность самостоятельно, без

вмешательства. Те дети, которые своевременно реализовали четвереньки на 1-м году жизни, значимо чаще использовали механизм приседа при падении при первых самостоятельных шагах, чем дети, которые ползали по-пластунски более 2 мес и имели короткий период ползания на четвереньках.

Выявлено, что нефизиологичное вмешательство в виде присаживания статистически значимо чаще приводило к формированию патологического варианта сидения — на крестце. Также определено, что дети, сформировавшие контакт «ноги–рот», статистически значимо чаще реализовывали четвереньки.

### Заключение

Стимуляция навыков, которая происходит вне естественной последовательности, когда переход на новый уровень регуляции ещё не произошёл, приводит к нарушению оптимального процесса уменьшения площади опоры и формированию нефункциональных двигательных паттернов. Пропуск значимого звена моторного онтогенеза ведёт к нарушению последовательности включения мышц, что оказывает влияние на качество и характер последующего движения. Учитывая этапность созревания нервной системы, а также механизмы

**Таблица 8. Статистически значимые показатели взаимосвязи реализации навыков и наличия позиций моторного онтогенеза и/или нефизиологического вмешательства**

**Table 8. Statistically significant indicators of the correlation between the implementation of skills and the presence of motor ontogenesis positions and/or non-physiological interventions**

| Признак 1<br>Indicator 1   | Признак 2<br>Indicator 2  | <i>p</i> | Коэффициент<br>Спирмена<br>Spearman's test |
|--|---|----------|--|
| Ключевая поза № 1<br>Key posture 1   | Ползание по-пластунски<br>Belly crawling  | 0.000029 | 0.623302                                   |
| Пассивная вертикализация<br>Passive verticalization  | Четвереньки<br>Crawling on all fours  | 0.000001 | –0.709414                                  |
| Контакт «ноги–рот»<br>Foot–mouth contact   | Четвереньки<br>Crawling on all fours  | 0.000069 | 0.599816                                   |
| Присаживания<br>Sitting down the child   | Сидение на крестце<br>Sitting on the sacrum   | 0.000001 | 0.753690                                   |
| Пассивная вертикализация<br>Passive verticalization  | Более 5 падений в день в 1-й месяц ходьбы плашмя<br>More than five falls flat per day in the first month of walking                                     | 0.000001 | 0.948404                                   |
| Ключевая поза № 2<br>Key posture 2   | Сидение на седалишных буграх<br>Sitting on the sit bones  | 0.022261 | 0.369914                                   |
| Вожделение за руки до начала самостоятельной ходьбы<br>Leading a child by hands before the start of his self-walking | Более 5 падений в день в 1-й месяц ходьбы плашмя<br>More than five falls flat per day in the first month of walking                                     | 0.000001 | 0.948404                                   |
| Четвереньки<br>Crawling on all fours   | Более 5 падений в день в 1-й месяц ходьбы на ягодицы через присед<br>More than five falls on the buttocks through a squat in the first month of walking | 0.000004 | 0.672811                                   |
| Ползание по-пластунски более 2 мес<br>Belly crawling longer than 2 months  | Четвереньки<br>Crawling on all fours  | 0.005387 | –0.442653                                  |
| Ползание по-пластунски более 2 мес<br>Belly crawling longer than 2 months  | Более 5 падений в день в 1-й месяц ходьбы плашмя<br>More than five falls flat per day in the first month of walking                                     | 0.005387 | 0.442653                                   |
| Ползание по-пластунски более 2 мес<br>Belly crawling longer than 2 months  | Более 5 падений в день в 1-й месяц ходьбы на ягодицы через присед<br>More than five falls on the buttocks through a squat in the first month of walking | 0.08633  | –0.442653                                  |
| Вожделение за руку до начала самостоятельной ходьбы<br>Leading a child by hands before the start of his self-walking | Ходьба после 13 мес<br>Walking after the age of 13 months   | 0.000014 | –0.641568                                  |
| Ходунки<br>Baby walker device  | Ходьба после 13 мес<br>Walking after the age of 13 months   | 0.000014 | –0.641568                                  |

обучения и автоматизации движений, пропуск важного звена приводит к автоматизации неоптимального двигательного паттерна, что влияет на качество будущей ходьбы, функцию равновесия и координацию движений.

Для реализации физиологичной последовательности уменьшения площади опоры дополнительная стимуляция не требуется, достаточным является правильное обращение и создание оптимальных условий для развития движений (свободное пространство на ровной горизонтальной поверхности, например, на полу).

Своевременная и физиологичная стимуляция навыков подразумевает использование позиций моторного онтогенеза, исходя из индивидуальных достижений ребёнка на момент осмотра, при отсутствии определённых звеньев моторного онтогенеза.

Преждевременная пассивная вертикализация на 1-м году жизни препятствует своевременной реализации навыков и приводит к самостоятельной более

ранней вертикализации и ходьбе со сниженной функцией равновесия и координации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Die Zerebrale Bewegungsstörung im Säuglingsalter – 7. Überarbeitete und erweiterte Auflage.* Hippokrates Verlag; 2007. (in German)
2. *Vojta-Prinzip. Dritte, vollständig überarbeitete Auflage.* Springer Verlag; 2007. (in German)
3. Орт Х. *Ребенок в Войта-терапии: практическое пособие для родителей и терапевтов.* Пер. с нем. Челябинск: Войта-Праксис; 2020.
4. Войта В., Петерс А. *Принцип Войты: игра мышц при рефлекторном поступательном движении и в двигательном онтогенезе.* Пер. с нем. Springer Medizin Verlag, Heidelberg, 1997, 2001, 2007
5. Рейн С., Медоуз Л., Линч-Эллерингтон М. *Бобат концепция. Теория и клиническая практика в неврологической реабилитации.* Пер. с англ. Нижний Новгород; 2013.
6. Журба Л.Т., Мастюкова Е.М. *Нарушение психомоторного развития детей первого года жизни.* М.: 1981.
7. Бернштейн Н.А. *О построении движений.* М.: 1966.
8. Майерс В.Т. *Анатомические поезда.* Пер. с англ. М.: Эксмо; 2018.
9. Ключкова О.А., Куренков А.У. *Ботулинотерапия при детском церебральном параличе: практические советы и ультразвуковой контроль.* М.: МЕДпресс-информ; 2020.

- Баранов А.А., Намазова-Баранова Л.С., Куренков А.Л., Ключкова О.А., Каримова Х.М., Мамедъяров А.М. и др. *Комплексная оценка двигательных функций у пациентов с детским церебральным параличом*. М.: ПедиатрЪ; 2014.
- Лильин Е.Т., Доскин В.А. *Детская реабилитология*. М: Литтерра; 2011.
- Кожевникова В.Т. *Современные технологии в комплексной физической реабилитации больных детским церебральным параличом*. М.; 2005.
- Лупандина-Болотова Г. *Сидеть, ползать, ходить. Как помочь ребенку сделать первый шаг? Эволюция движения от 0 до года*. Ростов-на-Дону: Феникс; 2020.
- Капанджи А.И. *Позвоночник: Физиология суставов*. Пер. с англ. М.: Эксмо; 2014.
- Майерс Т., Эрлз Д. *Фасциальный релиз для структурного баланса*. Пер. с англ. М.: Эксмо; 2019.
- Zhurba L.T., Mastuykova E.M. *Violation of Psychomotor Development of Children of the First Year of Life [Naruszenie psychomotornogo razvitiya detey pervogo goda zhizni]*. Moscow; 1981. (in Russian)
- Bernshteyn N.A. *On the Construction of Movements [O postroenii dvizheniy]*. Moscow; 1966. (in Russian)
- Myers T.W. *Anatomy Trains: Myofascial Meridians for Manual and Movement Therapists*. Elsevier Health Sciences; 2013.
- Klochkova O.A., Kurenkov A.U. *Botulinum Therapy for Cerebral Palsy: Practical Tips and Ultrasound Control [Botulinoterapiya pri detskom tserebral'nom paraliche: prakticheskie sovety i ul'trazvukovoy kontrol']*. Moscow: MEDpress-inform; 2020. (in Russian)
- Baranov A.A., Namazova-Baranova L.S., Kurenkov A.L., Klochkova O.A., Karimova Kh.M., Mamedyarov A.M., et al. *Complex Assessment of Motor Functions in Patients with Cerebral Palsy [Kompleksnaya otsenka dvigatel'nykh funktsiy u patsientov s detskim tserebral'nym paralichom]*. Moscow: Pediatr»; 2014. (in Russian)
- Lil'in E.T., Doskin V.A. *Pediatric Rehabilitation [Detskaya rehabilitologiya]*. Moscow: Litterra; 2011. (in Russian)
- Kozhevnikova V.T. *Modern Technologies in Complex Physical Rehabilitation of Patients with Cerebral Palsy [Sovremennye tekhnologii v kompleksnoy fizicheskoy reabilitatsii bol'nykh detskim tserebral'nym paralichom]*. Moscow; 2005. (in Russian)
- Lupandina-Bolotova G. *Sit, Crawl, Walk. How Can I Help My Child Take the First Step? The Evolution of the Movement From 0 to a Year [Sidet', polzat', khodit'. Kak pomoch' rebenku sdelat' pervyy shag? Evolyutsiya dvizheniya ot 0 do goda]*. Rostov-na-Donu: Feniks; 2020. (in Russian)
- Kapandji I.A. *The Physiology of The Joints*. Churchill Livingstone, Elsevier; 2007.
- Myers T., Earls J. *Fascial Release for Structural Balance*. North Atlantic Books; 2017.

## REFERENCES

- Die Zerebrale Bewegungsstörung im Säuglingsalter – 7. Überarbeitete und erweiterte Auflage*. Hippokrates Verlag; 2007. (in German)
- Vojta-Prinzip. Dritte, vollständig überarbeitete Auflage*. Springer Verlag; 2007. (in German)
- Orth H. *Das Kind in der Vojta-Therapie*. Elsevier GmbH; 2017. (in German)
- Vojta V., Peters A. *Das Vojta-Prinzip: Muskelspiele in Reflexfortbewegung und motorischer Ontogenese*. Springer-Verlag, 2007. (in German)
- Raine S., Meadows L., Lynch-Ellerington M., et al. *Bobath Concept: Theory and Clinical Practice in Neurological Rehabilitation*. John Wiley & Sons; 2009.

## Приложение

### Анкета 6–8 мес

- ФИО \_\_\_\_\_
- Возраст на момент анкетирования \_\_\_\_\_
- Информированное согласие родителя на участие в исследовании \_\_\_\_\_
- Был ли контакт:

| Навык     | + | – | Возраст |
|-----------|---|---|---------|
| Рука–рот  |   |   |         |
| Рука–рука |   |   |         |
| Руки–рот  |   |   |         |
| Ноги–рот  |   |   |         |

- Ключевая поза № 1:

| Навык | + | – | Возраст |
|-------|---|---|---------|
|       |   |   |         |

- Ключевая поза № 2:

| Навык     | + | – | Возраст | Продолжительность |
|-----------|---|---|---------|-------------------|
| На локоть |   |   |         |                   |
| На кисть  |   |   |         |                   |

- Ползание по-пластунски:

| Навык | + | – | Возраст | Длительность |
|-------|---|---|---------|--------------|
|       |   |   |         |              |

- Четвереньки:

| Навык | + | – | Возраст | Длительность |
|-------|---|---|---------|--------------|
|       |   |   |         |              |

- Методы стимуляции:

| Тракция за руки | Присаживания | Пассивная вертикализация | Наклон | Частота |
|-----------------|--------------|--------------------------|--------|---------|
|                 |              |                          |        |         |

Оригинальная статья

10. Шкала раннего развития — \_\_\_\_\_ баллов

11. О ребёнке дополнительно: вес/рост (центиль) средний

«+» — 1 балл

«-» — 0 баллов

Итого: \_\_\_\_\_

### Анкета 12–16 мес

1. Присед у опоры:

| Навык | + | - | Возраст | Частота |
|-------|---|---|---------|---------|
|       |   |   |         |         |

2. Присед без опоры:

| Навык | + | - | Возраст | Частота |
|-------|---|---|---------|---------|
|       |   |   |         |         |

3. Ходьба у опоры:

| Навык | + | - | Возраст | Продолжительность |
|-------|---|---|---------|-------------------|
|       |   |   |         |                   |

4. Возраст начала самостоятельной ходьбы:

| Навык | Возраст |
|-------|---------|
|       |         |

5. Частота падений в день в 1-й месяц ходьбы:

| Падение | + | - | Частота |
|---------|---|---|---------|
| Плашмя  |   |   |         |
| На попу |   |   |         |

6. Четвереньки:

| Навык | + | - | Возраст | Длительность |
|-------|---|---|---------|--------------|
|       |   |   |         |              |

7. Методы стимуляции:

| Вождение за руки | Ходунки | Пассивная вертикализация | Прыжки | Частота |
|------------------|---------|--------------------------|--------|---------|
|                  |         |                          |        |         |

8. Шкала раннего развития — \_\_\_\_\_ баллов

18 мес \_\_\_\_\_

24 мес \_\_\_\_\_

При оценке детей в возрасте 18 мес применялись следующие тесты:

1. Скамья:

| Тест                           | Балл | +/- |
|--------------------------------|------|-----|
| Проходит по скамье без падений | 1    |     |
| Проходит по скамье с падениями | 0    |     |

2. Балансировочная доска:

| Тест                            | Да (1 балл) | Нет (0 баллов) |
|---------------------------------|-------------|----------------|
| Пройти по балансировочной доске |             |                |

При оценке детей в возрасте 1 год применялись следующие тесты:

1. Скамья:

| Тест                           | Балл | +/- |
|--------------------------------|------|-----|
| Проходит по скамье без падений | 1    |     |
| Проходит по скамье с падениями | 0    |     |

2. Балансировочная доска:

| Тест                            | Да (1 балл) | Нет (0 баллов) |
|---------------------------------|-------------|----------------|
| Пройти по балансировочной доске |             |                |