

## ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ПРЫЖКА С МЕСТА ЗДОРОВЫМИ ДЕТЬМИ В ВОЗРАСТЕ 5-10 ЛЕТ

Е.А. Сигов, Т.Ф. Абрамова, М.П. Шестаков

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научный центр физической культуры и спорта», г. Москва, Россия

**Аннотация. Введение.** Целью данного исследования является оценка влияния возраста (5-10 лет) и биомеханических показателей на результативность прыжка вверх с места. **Методы.** В исследовании приняли участие 509 детей в возрасте 5-10 лет. После сбора антропометрических данных и выполнения стандартной разминки, испытуемые выполняли прыжок вверх с места из исходного положения стоя. **Результаты.** По результатам двухфакторного дисперсионного анализа было установлено, что параметры двигательной активности у детей 5-10 лет могут быть классифицированы на основе их чувствительности к возрасту и принадлежности к кластеру (амплитудный, темпоральный, мощностной). Параметры высоты прыжка, мощности и скорости отталкивания с большими величинами эффекта ( $\eta^2=0,79-0,82$ ) демонстрируют устойчивые возрастные улучшения, служащие универсальными маркерами двигательного развития. Кинематические амплитудные параметры продемонстрировали большие эффекты кластера ( $\eta^2=0,34-0,36$ ) с отсутствующими или минимальными эффектами взаимодействия. Временные (темпоральные) параметры чувствительны ( $\eta^2=0,40-0,42$ ) к обоим факторам аддитивным образом. **Заключение.** Эти результаты могут способствовать разработке индивидуальных подходов к двигательной тренировке детей.

**Ключевые слова:** двигательное развитие, дети 5-10 лет, ANOVA, кинематика прыжка, межсуставная координация, возрастные изменения.

## PERFORMANCE OF A STANDING VERTICAL JUMP BY HEALTHY CHILDREN AGED 5-10 YEARS

E.A. Sigov, T.F. Abramova, M.P. Shestakov

Federal Scientific Center of Physical Culture and Sports, Moscow, Russia

**Abstract. Introduction.** The objective of this study was to evaluate the influence of age (5-10 years) and biomechanical parameters on standing vertical jump performance. **Methods.** A total of 509 children aged 5-10 years participated in the study. The test subjects performed a standing vertical jump after collection of anthropometric data and standard warm-up. **Results.** A two-way analysis of variance has revealed that motor activity parameters in children aged 5-10 years could be classified according to their sensitivity to age and belonging to a certain cluster (amplitude, temporal, power). Jump height, power, and take-off velocity parameters have demonstrated large effect sizes ( $\eta^2=0.79-0.82$ ) as well as robust age-related improvements, serving as universal markers of motor development. Kinematic amplitude parameters have revealed large cluster effects ( $\eta^2=0.34-0.36$ ) with no or minimal interaction effects. Temporal parameters were sensitive ( $\eta^2=0.40-0.42$ ) to both factors in an additive manner. **Conclusion.** These results may facilitate the development of individualized approaches to motor training for children.

**Keywords:** motor development, children aged 5-10 years, ANOVA, jump kinematics, inter-joint coordination, age-related changes.

**Введение.** Дошкольный и младший школьный возраст (5-10 лет) является критическим периодом в развитии двигательных функций человека [1]. Современные представления о двигательном развитии основываются на концепции «горы моторного развития» («the mountain of motor development»), согласно которой первые 7-10 лет жизни характеризуются наиболее стремительным накоплением двигательного опыта и формированием

базовых двигательных паттернов [2]. В этот период наблюдаются значительные возрастные изменения в показателях силы, скорости, мощности и координации движений [3]. Однако наряду с общими возрастными тенденциями существуют устойчивые индивидуальные различия в двигательном развитии, которые могут проявляться уже в раннем возрасте и сохраняться на протяжении всего онтогенеза [4].

Методы кластерного анализа позволяют выявлять типологические группы детей со сходными двигательными профилями. В ряде исследований были выделены различные подтипы двигательного развития, различающиеся по координационным способностям, балансу и моторному контролю [5, 6]. Эти типологические различия могут иметь важное практическое значение для индивидуализации двигательной подготовки и раннего выявления детей с риском моторных нарушений [7].

Прыжок является фундаментальным двигательным навыком, требующим сложной межсуставной координации и точного временного согласования работы мышц-агонистов и антагонистов [8]. Кинематический анализ прыжка позволяет оценить не только конечный результат (дальность, высота), но и внутреннюю структуру движения – амплитудные и временные характеристики движений в различных суставах, а также их взаимную координацию [9].

Одним из ключевых вопросов двигательной онтогенетики является соотношение общих возрастных закономерностей и индивидуально-типологических особенностей двигательного развития [10].

В ряде исследований было показано, что амплитудные параметры движений в большей степени подвержены возрастным изменениям, в то время как временные параметры могут демонстрировать более раннее созревание и последующую стабильность [11]. Однако вопрос о том, являются ли эти закономерности универсальными или зависят от типологической принадлежности ребенка, остается открытым.

Целью настоящего исследования является оценка влияния возраста (5-10 лет) и биомеханических (мощностных, кинематических и временных) показателей на результативность прыжка вверх с места.

**Методы и организация исследования.** В исследовании приняло участие 509 мальчиков 5-10 лет: 5-летние ( $n=46$ ; рост  $114,1 \pm 4,1$  см; вес  $19,9 \pm 2,3$  кг), 6-летние ( $n=127$ ; рост –  $122,0 \pm 4,9$  см; вес –  $24,2 \pm 4,0$  кг), 7-летние ( $n=151$ ; рост –  $126,3 \pm 5,5$  см; вес –  $26,2 \pm 4,1$  кг), 8-летние ( $n=114$ ; рост –  $131,4 \pm 5,3$  см; вес –  $28,7 \pm 4,1$  кг), 9-летние ( $n=49$ ; рост –  $135,6 \pm 6,6$  см; вес –  $30,9 \pm 5,5$  кг), 10-летние ( $n=22$ ; рост –  $143,8 \pm 8,0$  см; вес –  $33,2 \pm 5,5$  кг). Перед началом выполнения физического теста

производилось антропометрическое измерение каждого испытуемого. После сбора антропометрических данных и выполнения стандартной разминки испытуемые выполняли прыжок вверх с места из исходного положения стоя. Основная задача перед испытуемыми состояла в том, чтобы прыгнуть как можно выше. Испытуемые выполняли по 3 прыжка с интервалом между прыжками не менее 3 с. Для дальнейшей обработки полученных данных выбирался прыжок с наибольшим результатом. Регистрация динамических и кинематических характеристик осуществлялась с использованием инструментальной методики OptoJump (Microgate, Италия). Для учета влияния биологического развития с учетом возраста было произведено аллометрическое масштабирование данных по уравнению  $y=a \cdot X^b$ . Реализация представленного уравнения осуществлялась путем логарифмирования данных.

После ознакомления с программой, задачами и организацией обследования родители давали письменное согласие на его проведение. Программа обследования и методика его проведения соответствовали положениям Хельсинской декларации и были одобрены Этическим комитетом Федерального научного центра физической культуры и спорта (№ 3.23) от 24.10.2023.

Работа выполнена в рамках государственного задания Федерального научного центра физической культуры и спорта № 777-00021-26 (код темы № 001-24/1), утвержденного Минспортом России от 30 декабря 2025 года.

Собранный первичный экспериментальный материал был предварительно проверен на нормальность распределения методом Шапиро ( $p < 0,05$ ), после чего был нормирован и центрирован, для различий кластеров применялся t-критерий Стьюдента. Отбор главных компонент (методом PCA (Principal Component analysis)) для дальнейшего анализа производился на основании критерия Кайзера (собственные числа  $\lambda > 1$ ) и анализа графика «осыпи». Для оценки величины эффекта использовался частный показатель  $\eta^2$ . Этот показатель отражает долю дисперсии, объясняемую конкретным эффектом, после учета других эффектов в модели. Статистическая обработка полученного материала выполнялась в среде R-Studio и осуществлялась пакетами dplyr, caret, e1071.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В результате применения метода РСА было выделено три значимых фактора, суммарно объясняющих 40,4% общей изменчивости биомеханических показателей (табл. 1).

Первая компонента (PC1, «Амплитудный», 18,6% дисперсии) вносит наибольший вклад и определяется отрицательными нагрузками временных параметров (амплитуда угла в коленном суставе во время сгибания и разгибания). Вторая компонента (PC2, «Темпоральный», 11,5% дисперсии) формируется преимущественно за счет переменных,

характеризующих пространственные переменные (время сгибания и разгибания в тазобедренном суставе). Третья компонента (PC3, «Мощностной», 10,3% дисперсии) тесно связана с мощностными характеристиками выполнения фазы отталкивания (пиковые значения скорости и силы в фазе отталкивания). Ограничение анализа тремя компонентами позволило исключить малозначимый шум (оставшиеся 59,6% дисперсии распределены между 38 факторами) и сконцентрироваться на наиболее устойчивых паттернах движения.

Таблица 1

Результаты анализа главных компонент

| Параметр                                                 | PC1<br>«Амплитудный» | PC2<br>«Темпоральный» | PC3<br>«Мощностной» |
|----------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|
| Собственное число (Eigenvalue)                           | 7,61                 | 4,70                  | 4,24                |
| Доля дисперсии, %                                        | 18,57                | 11,46                 | 10,33               |
| Кумулятивная дисперсия, %                                | 18,57                | 30,03                 | 40,36               |
| Факторные нагрузки (переменные)                          |                      |                       |                     |
| Пиковая мощность при отталкивании, Вт/кг                 | -                    | -                     | 0,33                |
| Пиковая скорость при отталкивании, Н/с/кг                | -                    | -                     | 0,33                |
| Время разгибания в тазобедренном, с                      | -0,27                | -                     | -                   |
| Время сгибания в тазобедренном суставе, с                | -0,27                | -                     | -                   |
| Амплитуда угла в коленном суставе во время разгибания, ° | -                    | 0,29                  | -                   |
| Амплитуда угла в коленном суставе во время сгибания, °   | -                    | 0,28                  | -                   |

Примечание: PC (Principal Component) – главная компонента; в таблицу включены переменные с факторной нагрузкой по модулю  $>0,25$  для упрощения интерпретации.

Двухфакторный дисперсионный анализ (ANOVA) с факторами «Возрастная группа» (5-6 лет, 7-8 лет, 9-10 лет) и «Кластер принадлежности» («Амплитудный», «Темпоральный», «Мощностной») проводился с целью определения показателей, на которые влияют возраст (сенситивных к онтогенетической динамике), кластерная принадлежность (отражающих устойчивые типологические особенности двигательного паттерна); оценки наличия/отсутствия взаимодействия факторов (специфичности возрастной динамики внутри кластеров (табл. 2).

Для показателей угловых амплитудных движений выявлен статистически значимый главный эффект кластера ( $p < 10^{-7}$ ) при отсутствии значимого эффекта возраста.

Различия между кластерами по амплитудно-дистанционным параметрам движений являются устойчивыми и не зависят от возраста. Это позволяет рассматривать

данные показатели как типологические маркеры, отражающие стабильные особенности двигательного паттерна, формирующиеся уже в дошкольном возрасте.

Для временных показателей выявлены одновременно эффекты возраста и кластера ( $p < 0,01$  для обоих факторов) при отсутствии взаимодействия.

Временные характеристики движений чувствительны как к онтогенетической динамике, так и к типологической принадлежности. Отсутствие взаимодействия указывает на аддитивный характер влияния факторов: возрастные изменения протекают параллельно во всех кластерах, а кластерные различия стабильны на всем возрастном диапазоне.

Для следующих показателей – максимальной мощности, скорости и результата прыжка – выявлен статистически значимый главный эффект возраста ( $p < 0,01$ ) с очень большими размерами эффекта ( $\eta^2_{\text{partial}} = 0,79$ –

0,82), при отсутствии эффекта кластера и взаимодействия. Пост-хок сравнения показали значимые различия между всеми возрастными группами во всех кластерах, где были представлены наблюдения ( $p < 0,001$ ).

Данные показатели демонстрируют закономерное возрастное повышение, не модулируемое кластерной принадлежностью, и могут

рассматриваться как универсальные маркеры онтогенетической динамики двигательной функции в исследуемом возрастном диапазоне.

Ни для одного из анализируемых показателей не выявлено статистически значимого эффекта взаимодействия «Возраст x Кластер» ( $p > 0,1$  во всех случаях) (табл. 2).

Таблица 2

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа параметров двигательной активности в разных возрастных группах и кластерах

| Показатель                                               | Эффект            | Sum Sq | Mean Sq | F        | P           | $\eta^2$ | Уровень эффекта |
|----------------------------------------------------------|-------------------|--------|---------|----------|-------------|----------|-----------------|
| Высота прыжка, м                                         | Возраст           | 2094,5 | 1047,2  | 961,429  | <2e-16***   | 0,79     | Значительный    |
|                                                          | Кластер           | 14,6   | 7,3     | 6,725    | 0,00131**   | 0,03     | Малый           |
|                                                          | Возраст × Кластер | 11,1   | 2,8     | 2,552    | 0,03838*    | 0,02     | Малый           |
| Пиковая мощность при отталкивании, Вт/кг                 | Возраст           | 5615   | 2807,4  | 1163,977 | <2e-16***   | 0,82     | Значительный    |
|                                                          | Кластер           | 31     | 15,3    | 6,354    | 0,00188**   | 0,03     | Малый           |
|                                                          | Возраст × Кластер | 34     | 8,6     | 3,551    | 0,00719**   | 0,03     | Малый           |
| Пиковая скорость при отталкивании, Н/с/кг                | Возраст           | 5,211  | 2,6057  | 997,679  | <2e-16***   | 0,80     | Значительный    |
|                                                          | Кластер           | 0,041  | 0,0205  | 7,868    | 0,000432*** | 0,03     | Малый           |
|                                                          | Возраст × Кластер | 0,018  | 0,0045  | 1,735    | 0,140939    | 0,01     | Малый           |
| Амплитуда угла в коленном суставе во время сгибания, °   | Возраст           | 4869   | 2435    | 6,586    | 0,0015**    | 0,03     | Малый           |
|                                                          | Кластер           | 101792 | 50896   | 137,679  | <2e-16***   | 0,36     | Значительный    |
|                                                          | Возраст × Кластер | 195    | 49      | 0,132    | 0,9706      | 0,00     | Малый           |
| Амплитуда угла в коленном суставе во время разгибания, ° | Возраст           | 4556   | 2278    | 5,922    | 0,00287**   | 0,02     | Малый           |
|                                                          | Кластер           | 99097  | 49549   | 128,803  | <2e-16***   | 0,34     | Значительный    |
|                                                          | Возраст × Кластер | 198    | 50      | 0,129    | 0,97186     | 0,00     | Малый           |
| Время разгибания в тазобедренном суставе, с              | Возраст           | 0,424  | 0,212   | 9,501    | 8,92e-05*** | 0,04     | Большой         |
|                                                          | Кластер           | 8,199  | 4,099   | 183,806  | <2e-16***   | 0,42     | Значительный    |
|                                                          | Возраст × Кластер | 0,125  | 0,031   | 1,399    | 0,233       | 0,01     | Малый           |
| Время сгибания в тазобедренном суставе, с                | Возраст           | 0,0076 | 0,0038  | 1,247    | 0,288       | 0,00     | Большой         |
|                                                          | Кластер           | 1,0180 | 0,5090  | 167,793  | <2e-16      | 0,40     | Значительный    |
|                                                          | Возраст × Кластер | 0,0174 | 0,0044  | 1,435    | 0,221       | 0,01     | Малый           |

Примечание: \*\*\* –  $p < 0,001$

Проведенный двухфакторный ANOVA позволил дифференцировать изученные двигательные показатели на три категории:

1) Возраст объясняет 79-82% дисперсии глобальных показателей прыжка (результат прыжка, пиковые мощность и скорость) – эффект очень большой;

2) Кластер объясняет 34-43% дисперсии амплитудных и временных параметров движений – эффект большой;

3) Взаимодействия имеют очень малый вклад (0,7-2,7% объясненной дисперсии), что подтверждает аддитивность факторов.

Результаты двухфакторного ANOVA показывают дифференцированную картину чувствительности к полу и принадлежности к кластеру, что позволяет выделить три различные категории двигательных переменных: (1) универсальные маркеры, чувствительные к возрасту, (2) типологические маркеры,



стабильные в кластере, и (3) временные параметры, чувствительные к обоим факторам, с аддитивным эффектом.

Значительные основные эффекты возраста наблюдались для результатов прыжка вверх с места, максимальной мощности и максимальной скорости выполнения прыжка, при этом апостериорные сравнения выявили значимые различия между всеми возрастными группами (все  $p < 0,001$ ). Эти результаты согласуются с установленными траекториями развития, демонстрирующими, что основные двигательные навыки быстро созревают в раннем и среднем детстве [2]. Увеличение скорости и мощности в детстве также было задокументировано в крупномасштабных сравнительных исследованиях с использованием механографии прыжков [4, 13].

Важно отметить, что отсутствие значимых возрастных эффектов для некоторых временных параметров может указывать на то, что фаза инициации движения может достигать функциональной зрелости раньше, стабилизируясь к 5-6 годам. Это согласуется с наблюдением, что дети в возрасте 6-7 лет уже способны выполнять полный спектр основных двигательных навыков, при этом дальнейшее улучшение происходит в основном в скорости, силе и координации, а не в базовых механизмах синхронизации [14].

Примечательным результатом этого исследования является наличие значимых кластерных эффектов для нескольких параметров, связанных с амплитудой движения в суставах нижних конечностей (без значимых взаимодействий возраста и кластера). Это указывает на то, что принадлежность к кластеру представляет собой стабильную типологическую характеристику, которая дифференцирует детей независимо от возраста.

Наши результаты дополняют существующие исследования, посвященные различным двигательным профилям или подтипам в детском возрасте [4]. Они показывают, что такая типологическая дифференциация уже присутствует у детей младшего возраста (начиная с 5 лет) и остается стабильной в возрастном диапазоне 5-10 лет. Согласно нашим данным, принадлежность к определенному кластеру может представлять собой

стабильную индивидуальную характеристику, которая способствует стабильности рангового порядка [4, 12].

Временные параметры включения сегментов нижних конечностей продемонстрировали значимые основные эффекты как для возраста, так и для кластера, без значимого взаимодействия. Эта аддитивная закономерность предполагает, что возрастные улучшения в синхронизации движений происходят независимо в разных кластерах, и различия во времени между ними остаются неизменными во всем возрастном диапазоне, что отражено в других исследованиях [4, 12].

Примечательным результатом является последовательное отсутствие значимых взаимодействий возраста и кластера по всем параметрам. Это свидетельствует о том, что факторы возраста и принадлежности к кластеру действуют аддитивно, а не синергически.

Данная аддитивная модель может иметь практическое значение для оценки и вмешательства. Если различия между кластерами стабильны в зависимости от возраста, то раннее выявление принадлежности к кластеру может помочь в целенаправленных вмешательствах без необходимости учитывать различные траектории развития.

**Заключение.** Согласно результатам исследования, параметры двигательной активности у детей 5-10 лет могут быть классифицированы на основе их чувствительности к возрасту и принадлежности к кластеру. Параметры высоты прыжка, мощности и скорости отталкивания демонстрируют устойчивые возрастные улучшения, служащие универсальными маркерами двигательного развития. Параметры, связанные с амплитудой движения, различают детей по принадлежности к кластеру независимо от возраста, отражая стабильные типологические характеристики. Временные (темпоральные) параметры чувствительны к обоим факторам аддитивным образом. Эти результаты способствуют нашему пониманию двигательного развития в детстве и подтверждают полезность кластерных подходов для характеристики индивидуальных различий в двигательной активности.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Gabbard, C. Lifelong Motor Development (8<sup>th</sup> ed.) / C. Gabbard. – Wolters Kluwer, 2018. – 452 p.
2. Payne, V.G. Human Motor Development: A Lifespan Approach (10<sup>th</sup> ed.) / V.G. Payne, L.D. Isaacs. – Routledge, 2020. – 556 p.
3. Latorre-Román, P.A. Reference values of vertical jumping in schoolchildren / P.A. Latorre-Román, F. García-Pinillos, V.M. Soto-Hermoso // Journal of Strength and Conditioning Research. – 2020. – No. 34(8). – P. 2315-2322.
4. Houwen, S. Motor skill performance in children: A longitudinal study / S. Houwen, C. Visscher, K.A. Lemmink // Journal of Sports Sciences. – 2021. – No. 39(5). – P. 521-529.
5. Typology of motor coordination in children of primary school age / I.V. Andreeva, E.B. Akimov // Human Physiology. – 2011. – No. 37(4). – P. 461-468.
6. Ferrari, M. Motor development in early childhood: A cluster analysis of children aged 3-6 years / M. Ferrari, I.O. Pires, D.C. Santos // Journal of Motor Learning and Development. – 2021. – No. 9(2). – P. 213-229.
7. Lopes, V.P. Motor competence and health-related fitness in children: A systematic review / V.P. Lopes, D.F. Stodden, L.P. Rodrigues // Journal of Sports Sciences. – 2021. – No. 39(1). – P. 1-12.
8. Bobbert, M.F. Coordination in vertical jumping / M.F. Bobbert, G.J. van Ingen Schenau // Journal of Biomechanics. – 1988. – No. 21(3). – P. 249-262.
9. Pandy, M.G. Optimal muscular coordination strategies for jumping / M.G. Pandy, F.E. Zajac, // Journal of Biomechanics. – 1991. – No. 24(1). – P. 1-10.
10. Thomas, J.R. Research Methods in Physical Activity (8<sup>th</sup> ed.) / J.R. Thomas, J.K. Nelson, S.J. Silverman. – Human Kinetics, 2022. – 496 p.
11. Haywood, K.M. Life Span Motor Development (7<sup>th</sup> ed.) / K.M. Haywood, N. Getchell. – Human Kinetics, 2019. – 472 p.
12. The degree of stability in motor performance in preschool children and its association with child-related variables / S. Houwen, E. Kamphorst, G. van der Veer, M. Cantell // Human movement science. – 2021. – No. 75. – P. 102722.
13. Jumping Mechanography: Reference Centiles in Childhood and Introduction of the Nerve-Muscle Index to Quantify Motor Efficiency / K. Martakis, U. Alexy, C. Stark [et al.] // Journal of clinical medicine. – 2023. – No. 12(18). – P. 5984.
14. Developmental models of motor-evoked potential features by transcranial magnetic stimulation across age groups from childhood to adulthood / D.T.A. Nguyen, P. Julkunen, L. Säisänen [et al.] // Sci Rep. – 2023. – No. 13. – P. 10604

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

**Елисей Александрович Сигов** – научный сотрудник лаборатории циклических олимпийских видов спорта, ФГБУ ФНЦ ВНИИФК, Москва, e-mail: elisey\_sigov@mail.ru

**Тамара Федоровна Абрамова** – доктор биологических наук, начальник лаборатории проблем комплексного сопровождения спортивной подготовки, ФГБУ ФНЦ ВНИИФК, Москва, e-mail: abramova.t.f@vniifk.ru

**Михаил Петрович Шестаков** – доктор педагогических наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории проблем комплексного сопровождения спортивной подготовки, ФГБУ ФНЦ ВНИИФК, Москва, e-mail: shestakov.m.p@vniifk.ru

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

**Elisey A. Sigov** – Researcher of the Laboratory of Cyclic Olympic Sports, Federal Scientific Center of Physical Culture and Sports, Moscow, e-mail: elisey\_sigov@mail.ru

**Tamara F. Abramova** – Doctor of Biological Sciences, Head of the Laboratory of Problems of Integrated Support of Sports Training, Federal Scientific Center of Physical Culture and Sports, Moscow, e-mail: abramova.t.f@vniifk.ru

**Mikhail P. Shestakov** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Leading Researcher of the Laboratory of Problems of Integrated Support of Sports Training, Federal Scientific Center of Physical Culture and Sports, Moscow, e-mail: shestakov.m.p@vniifk.ru

**Для цитирования:** Сигов, Е.А. Особенности выполнения вертикального прыжка с места здоровыми детьми в возрасте 5-10 лет / Е.А. Сигов, Т.Ф. Абрамова, М.П. Шестаков // Российский журнал спортивной науки: медицина, физиология, тренировка. – 2026. – Т. 5. – № 2(18). DOI: 10.24412/2782-6570-2026\_05\_02\_6

**For citation:** Sigov E.A., Abramova T.F., Shestakov M.P. Performance of a standing vertical jump by healthy children aged 5-10 years. *Russian Journal of Sports Science: Medicine, Physiology, Training*, 2026, vol. 5, no. 2(18). DOI: 10.24412/2782-6570-2026\_05\_02\_6