# ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ДЕТЕЙ 6-10 ЛЕТ НЕ ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ

Ю.В. Корягина, С.М. Абуталимова, Л.Г. Рогулева, С.В. Нопин, А.Н. Копанев

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», г. Ессентуки

**Ключевые слова:** опорно-двигательный аппарат, нарушения осанки, деформация свода стопы, плоскостопие, сколиотическая осанка.

**Аннотация.** Цель работы состоит в исследовании функционального состояния опорно-двигательного аппарата детей 6-10 лет не занимающихся спортом. Состояние осанки оценивали методом соматоскопии, а для оценки состояния стопы использовали метод компьютерной плантографии. Исследование показало, что большинство детей имеет нормальный тип осанки, но у значительного количества детей наблюдается и ее нарушение. Также следует отметить тенденцию снижения количества детей с нормальной осанкой по мере их взросления. Наибольшее количество детей со сколиотической осанкой отмечено в возрастной группе 10 лет. Функциональное состояние стопы у большой части детей 6-9 лет характеризуется уплощением свода и признаками плоскостопия. Уплощение свода стопы у мальчиков несколько меньше в 7 лет. В возрасте 10 лет признаки уплощения стопы значительно снижаются, параметры стопы в пределах физиологической нормы, т.е. плоскостопия у детей не отмечается.

# THE FUNCTIONAL STATE OF THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM OF CHILDREN 6-10 YEARS OLD NOT INVOLVED IN SPORTS

Yu.V. Koryagina, S.M. Abutalimova, L.G. Roguleva, S.V. Nopin, A.N. Kopanev

Federal State Budgetary Institution «North-Caucasian Federal Scientific and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency», Yessentuki

**Key words:** musculoskeletal system, disorders of posture, deformation of the arch of the foot, flat feet, scoliotic posture.

**Annotation.** The purpose of the work is to study the functional state of the musculoskeletal system of children 6-10 years old who are not involved in sports. Posture was assessed by somatoscopy, and computer plantography was used to assess the condition of the foot. The study showed that most children have a normal type of posture, but a significant number of children have a violation of it. It should also be noted the downward trend in the number of children with normal posture as they grow older. The largest number of children with scoliotic posture was noted in

the age group of 10 years. The functional state of the foot in a large part of children 6-9 years old is characterized by flattening of the arch and signs of flat feet. Flattening of the arch of the foot in boys is slightly less at 7 years old. At the age of 10 years, the signs of flattening of the foot are significantly reduced, the parameters of the foot within the physiological norm, i.e. flat feet in children is not observed.

**Введение.** Функциональные и патологические изменения со стороны опорно-двигательного аппарата занимают значительное место среди встречающихся отклонений в состоянии здоровья и физического развития детей [1,2,9]. Чаще всего это различные формы нарушений осанки и деформации свода стопы [4,8,11]. В разных исследованиях специалистами отмечается, что в России у детей более чем в 70% случаев отмечаются функциональные нарушения опорно-двигательного аппарата, которые в последующем, в школьном онтогенезе, закрепляются, вызывая появление более серьезных нарушений и заболеваний [5,6,7]. Нарушения осанки и деформация стопы в детском возрасте в дальнейшем ведут к серьезным заболеваниям и нарушениям здоровья, патологическим процессам, снижают качество жизни [10,12]. В связи с чем данные исследования имеют особую актуальность.

**Цель работы:** исследовать функциональное состояние опорно-двигательного аппарата детей 6-10 лет не занимающихся спортом.

**Методы и организация исследования.** Для решения задач исследования были сформированы группы детей соответствующего возраста: 6, 7, 8, 9 и 10 лет. Дети проходили обследование в период своего пребывания на отдыхе и лечении в лечебно-профилактических учреждениях ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, местные дети г. Ессентуки в школах и детских садах. Дети, находившиеся на санаторном лечении, проходили курс лечебных процедур по показаниям Кавказских минеральных вод: органы пищеварения, органы дыхания, лор органы, сердечно-сосудистые заболевания, органы зрения, опорно-двигательный аппарат. Исследование проводилось в период с 1.06.2019 по 31.08.2019 гг. на базе ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России: детский санаторий им. Н.К. Крупской ФФГБУ СКФНКЦ ФМБА России в г. Железноводске, Санаторий «Смена» ФФГБУ СКФНКЦ ФМБА России в г. Кисловодске, Санаторий «Салют» ФФГБУ СКФНКЦ ФМБА России в г. Железноводске, Медицинский центр Юность ФФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, Центр медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, а также школа-лицей №6 г. Ессентуки, школа №4 г. Ессентуки, детские сады: №29, №26, №10 г. Ессентуки.

Всего в исследовании приняли участие 272 мальчика и 239 девочек из следующих регионов России: Ставропольский край, Ростовская обл.,

Ивановская обл., Тверская обл., Краснодарский край, Владимирская обл., Свердловская обл., Челябинская обл., г. Москва, Карачаево-Черкесская Республика.

При проведении исследования, родители (законные представители ребенка) предварительно дали информированное согласие в соответствии со статьей 9 Федерального закона от 27 июля 2006 г.№152-ФЗ “О персональных данных” на автоматизированную, а также без использования средств автоматизации, обработку и использование персональных данных, а также на проведение исследований и медицинских вмешательств. Дети имели допуск медицинского работника для проведения тестов для определения физической подготовленности.

Определение функционального состояния опорно-двигательного аппарата включало определение состояния осанки и стопы. Состояние осанки оценивали методом соматоскопии, при этом вид осанки оценивали, исходя из критериев, представленных в таблице 1 [3].

Таблица 1

Критерии оценки вида осанки при соматоскопии [3]

| Вид осанки | Характеристика |
|---|---|
| Нормальная | Изогнутость во всех отделах позвоночного столба умеренн выражена |
| Выпрямленная | Изогнутость позвоночника слабо выражена. Спин характеризуется резким выпрямлением, грудь выступае вперед |
| Сутуловатая | Изогнутость позвоночника резко выражена в грудно отделе. Шейный изгиб заметно увеличен, поясничны уменьшен. Имеется уплощение грудной клетки, голов опущена, плечи сведены вперед |
| Лордотическая осанка | Изогнутость позвоночника сильно выражена в пояснично отделе, уменьшен шейный изгиб. Живот может быт выпячен или отвисать |
| Кифотическая | Вследствие чрезмерной изогнутости в шейном и пояснично отделах позвоночника отмечается компенсаторное усилени грудного кифоза. Заметно выражены признаки: сведени плеч вперед, выпячивание головы, полусогнутость локтевы и коленных суставов |
| Сколиотическая | Имеются боковые искривления позвоночника влево ил вправо от вертикали, туловище имеет ассиметрично положение, обычно, плеч и лопаток |

Состояние стопы в нашем исследовании оценивали методом компьютерной плантографии – получение отпечатка с последующим его расчетом, с помощью программно-аппаратного плантографического комплекса «ПОДОСКАН - МБН» (рисунок 1).

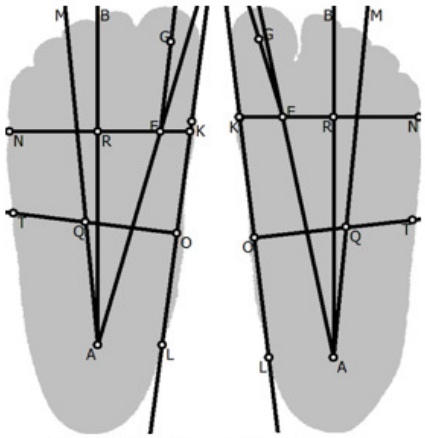



Рис.1. Общий вид программно-аппаратного плантографического комплекса «ПОДОСКАН - МБН»

Анализировали следующие показатели плантографии, рассчитанные для каждой стопы: показатель по Годунову, представленный как степень плоскостопия, показатель по Штритеру, % и угол вальгуса I пальца, °. Протокол исследования представлен на рисунке 2.

Номер карты пациента:
Возраст: **6**
Диагноз:
Дата создания обследования: **09.08.2019**
Номер обследования:
Примечание к обследованию:
Примечание к пациенту:

| Название параметра | Левая стопа | Правая стопа | Норма |
|---|---|---|---|
| Показатель по Годунову, степень | 3 | 3 | норма |
| Показатель по Штритеру, % | 100 | 100 | 40-50 |
| Угол вальгуса I пальца, градусы | 9 | -5 | 4 ± 9 |




A-B - ось нормального баланса стопы
A-F - линия для определения угла вальгуса первого пальца
A-Q-M - линия через третий межпальцевый промежуток
F-G - линия оси первого пальца стопы
K-L - касательная к внутренней стороне отпечатка стопы
O-Q-T - перпендикуляр из середины прямой K-L

Рис. 2. Протокол плантографического исследования

Самым распространенным методом оценки плантограмм является метод Штритера. Данный метод предусматривает проведение касательной к выступающим точкам внутреннего края стопы, затем из середины касательной строится перпендикуляр к наружному краю стопы. Оценка дается по проценту отрезка, проходящего через часть стопы от длины перпендикуляра. Критерии оценки стопы:

- от 0 до 36 % - высокосводчатая стопа,
- от 36,1 до 43 %- повышенный свод,
- от 43,1 до 50 % - нормальный свод,
- от 50,1 до 60 % -уплощение свода,
- от 60,1 до 70 % -плоскостопие.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Анализ состояния осанки современных 6 летних детей, проживающих на территории Российской Федерации, показал, что большинство имеют нормальную осанку. Большое количество 43% детей имеют сколиотическую осанку, имеется небольшая доля детей с сутуловатой - 3% и кифотической – 2% осанкой (рисунок 3). По причине того, что данные литературных источников у разных исследователей и по разным регионам России значительно отличаются, сравнить результаты нашего исследования с данными 20-летней давности не представляется возможным.

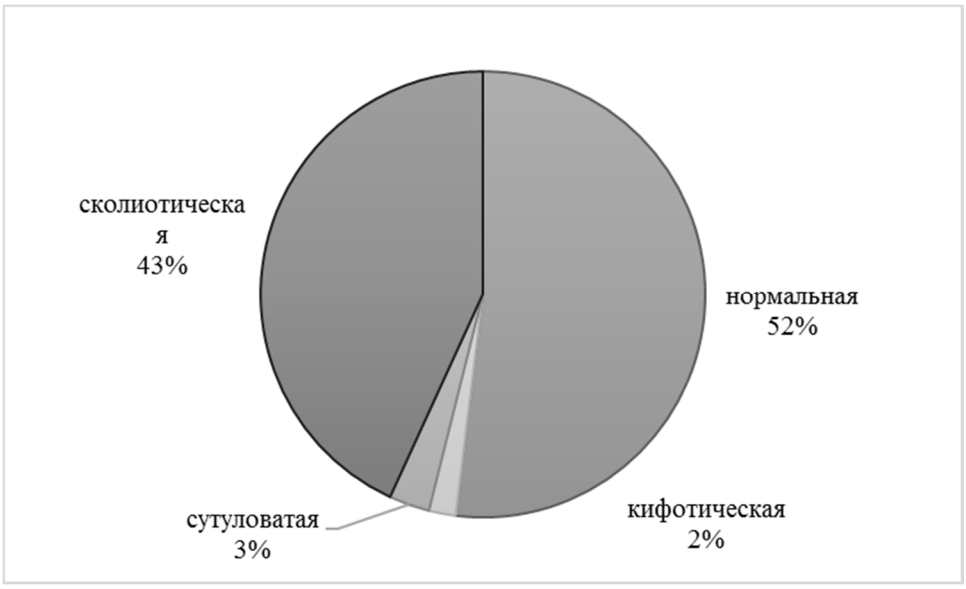



Рис.3. Представленность разных типов осанки у детей 6 лет Российской Федерации не занимающихся спортом

Обследование функционального состояния стопы у 6 летних детей Российской Федерации производилось по методикам Годунова, Штритера и оценке угла вальгуса 1 пальца. Показатели угла вальгуса 1 пальца у всех детей были в пределах физиологической нормы. По Годунову дети имели среднюю

степень уплощения стопы. Оценка функционального состояния стопы по Штритеру показывает уплощение свода стопы, которое больше выражено у мальчиков. Однако, данные показывают, что у 6 летних детей плоскостопия еще не наблюдается (таблица 2).

Таблица 2

Показатели функционального состояния стопы у детей 6 лет

| Параметр | стопа | Мальчики | Девочки | Норма |
|---|---|---|---|---|
| по Годунову, ст | левая | 1,4±0,1 | 1,2±0,1 | ≤3 |
| | правая | 1,3±0,1 | 1,1±0,1 | |
| по Штритеру, % | левая | 56,1±2,8 | 52,9±1,8 | 40-50 |
| | правая | 55,3±2,4 | 50,0±1,8 | |
| угол вальгуса1 пальца, ° | левая | 10,5±1,0 | 9,8±0,9 | 4 ± 9 |
| | правая | 8,2±1,2 | 9,2±0,8 | |

Сравнение показателей функционального состояния осанки у 7 летних детей выявило, что нормальную осанку имеют только 48% детей, большинство детей имеют нарушения осанки. Из нарушений в основном преобладает сколиотическая осанка – 35%, 9% детей имеют кифотическую осанку, 4% сутуловатую осанку, 4% - лордотическую (рисунок 4).

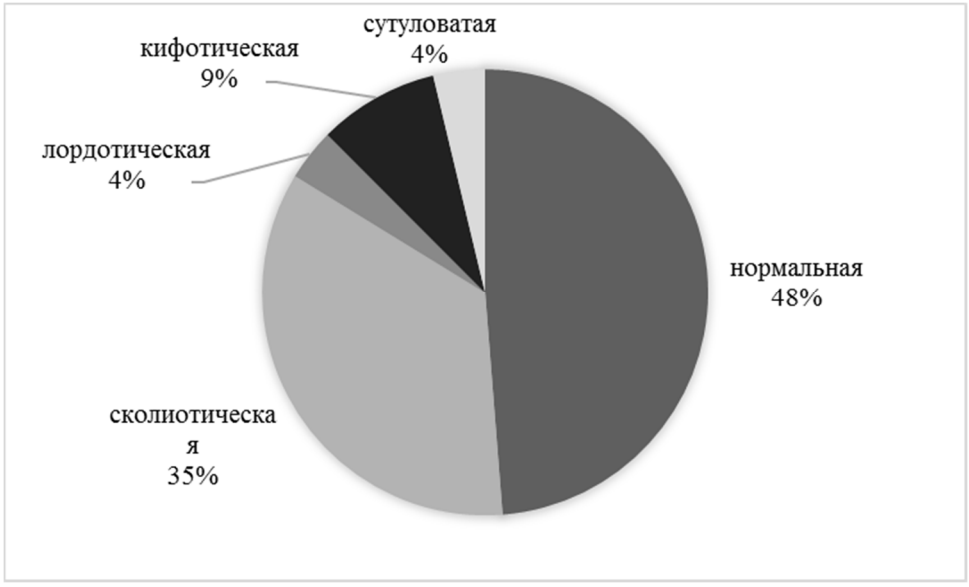



Рис.4. Представленность разных типов осанки у детей 7 лет Российской Федерации не занимающихся спортом

Обследование функционального состояния стопы у 7 летних детей выявило, что показатели угла вальгуса 1 пальца у всех детей были в пределах физиологической нормы. По Годунову дети имели среднюю степень уплощения стопы. Оценка функционального состояния стопы по Штритеру показывает уплощение свода стопы, как у мальчиков, так и у девочек.

Величина показателя на левой стопе у мальчиков, левой и правой стопе у девочек превышает значение нормы, что уже свидетельствует о признаках плоскостопия. По Годунову, показатель функционального состояния стопы в пределах физиологической нормы (таблица 3).

Таблица 3

Показатели функционального состояния стопы у детей 7 лет

| Параметр | стопа | Мальчики | Девочки | Норма |
|---|---|---|---|---|
| по Годунову, ст | левая | 0,98±0,09 | 0,96±0,09 | ≤3 |
| | правая | 0,90±0,10 | 1,00±0,11 | |
| по Штритеру, % | левая | 51,45±1,72 | 52,10±1,62 | 40-50 |
| | правая | 49,71±1,72 | 51,43±1,70 | |
| угол вальгуса1 пальца, ° | левая | 8,24±0,94 | 7,84±1,00 | 4 ± 9 |
| | правая | 8,24±0,81 | 7,33±1,12 | |

Сравнение показателей функционального состояния осанки у 8 летних детей выявило, что нормальную осанку имеют только 33% детей, большинство детей имеют нарушения осанки. В основном преобладает сколиотическая осанка – 61%, 3% детей имеют сутуловатую осанку, 2% - лордотическую и 1% - кифотическую (рисунок 5).

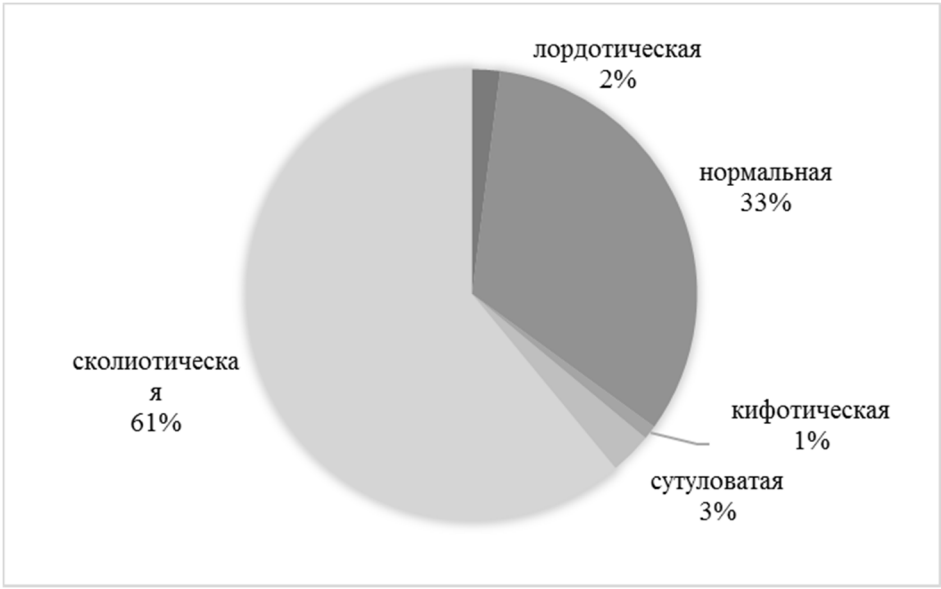



Рис. 5. Представленность разных типов осанки у детей 8 лет Российской Федерации не занимающихся спортом

Обследование функционального состояния стопы у 8 летних детей показывает, что как и в других возрастных группах детей, у 8-летних детей функциональное состояние стопы характеризуются уплощением свода,

имеются небольшие признаки плоскостопия, которое больше выражено у мальчиков (таблица 4). Угол вальгуса 1 пальца более выражен у девочек.

Таблица 4

Показатели функционального состояния стопы у детей 8 лет

| Параметр | стопа | Мальчики | Девочки | Норма |
|---|---|---|---|---|
| по Годунову, ст | левая | 1,1±0,1 | 1,1±0,1 | ≤3 |
| | правая | 0,9±0,1 | 0,8±0,1 | |
| по Штритеру, % | левая | 53,1±1,8 | 52,0±2,0 | 40-50 |
| | правая | 51,3±1,8 | 49,6±2,1 | |
| угол вальгуса1 пальца, ° | левая | 7,9±1,1 | 8,7±0,9 | 4 ± 9 |
| | правая | 7,8±1,1 | 8,4±0,9 | |

Анализ функционального состояния осанки у 9-летних детей показал, что нормальную осанку имеют только 31% детей. Большинство детей имеет нарушения осанки. Наиболее часто встречаемое нарушение осанки – это сколиотическая осанка – 59%, сутуловатая осанка встречается у 4% детей, кифотическая у 3% и выпрямленная у 3% (рисунок 6).

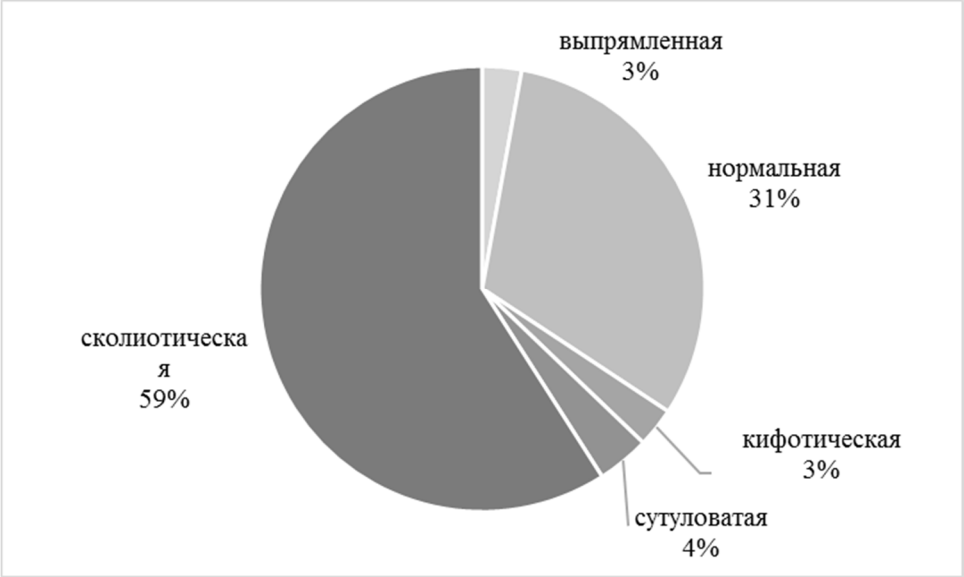



Рис. 6. Представленность разных типов осанки у детей 9 лет Российской Федерации не занимающихся спортом

Исследование функционального состояния стопы свидетельствует о наличии нарушений – уплощении свода стопы как у мальчиков, так и у девочек. Степень нарушения в возрастной группе 9-летних детей больше, чем у рассмотренных ранее более младших возрастных групп (таблица 5).

Таблица 5

Показатели функционального состояния стопы у детей 9 лет

| Параметр | стопа | Мальчики | Девочки | Норма |
|---|---|---|---|---|
| по Годунову, ст | левая | 1,2±0,1 | 1,4±0,1 | ≤3 |
| | правая | 1,1±0,1 | 1,3±0,1 | |
| по Штритеру, % | левая | 56,0±1,9 | 57,1±2,1 | 40-50 |
| | правая | 53,9±1,9 | 55,6±2,2 | |
| угол вальгуса1 пальца, ° | левая | 9,9±0,7 | 10,7±0,8 | 4 ± 9 |

Анализ функционального состояния осанки современных 10-летних детей, свидетельствует об ее значительном ухудшении с возрастом (рисунок 7): нормальный тип осанки имеют только 25% детей. Остальные 75% детей имеют различные нарушения осанки: преобладает как и в более младших возрастных группах сколиотическая осанка – 65%, кифотическая и лордотическая осанка составляют по 4 % и сутуловатая осанка – 2%.

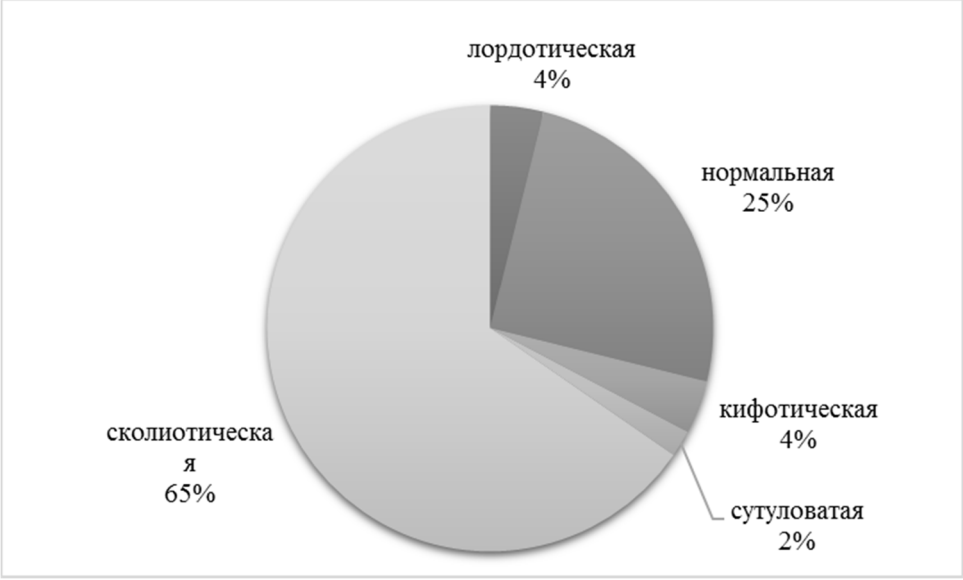



Рис. 7. Представленность разных типов осанки у детей 10 лет Российской Федерации не занимающихся спортом

Анализ функционального состояния стопы у детей 10 лет, свидетельствует об его улучшении с возрастом. Результаты свидетельствуют, что все дети характеризуются нормальным сводом стопы. Уплощения свода стопы, как в предыдущих возрастных группах не выявлено (таблица 6).

Таблица 6

Показатели функционального состояния стопы у детей 10 лет

| Параметр | Стопа | Мальчики | Девочки | Норма |
|---|---|---|---|---|
| по Годунову, ст | левая | 0,6±0,1 | 0,9±0,2 | ≤3 |
| | правая | 0,6±0,1 | 0,7±0,2 | |
| по Штритеру, % | левая | 42,7±1,7 | 48,7±3,1 | 40-50 |
| | правая | 42,5±1,7 | 46,8±3,4 | |
| угол вальгуса1 пальца, ° | левая | 11,2±0,6 | 9,9±0,8 | 4 ± 9 |
| | правая | 10,8±0,6 | 10,1±0,7 | |

**Заключение.** Большинство детей имеют нормальный тип осанки, но большое количество детей имеет и ее нарушение. Основным типом нарушения является сколиотическая осанка. Количество детей с нормальной осанкой с возрастом снижается. Большое количество детей со сколиотической осанкой среди возрастных групп 8-10 лет, наибольшее в 10 лет.

Функциональное состояние стопы у большой части детей 6-9 лет характеризуется уплощением свода и признаками плоскостопия. Уплощение свода стопы у мальчиков несколько меньше в 7 лет. В возрасте 10 лет признаки уплощения стопы значительно снижаются, параметры стопы в пределах физиологической нормы, т.е. плоскостопия у детей не отмечается.

Список литературы

1. Трушкин А.Г. Комплексная оценка физического развития детей и подростков г. Ростов на Дону / А.Г. Трушкин // Валеология. – 2000.– №. 1. – С. 61–72.

2. Руденко Н.Н. Актуальность оценки физического развития детей / Н.Н. Руденко, И.Ю. Мельникова // Практическая медицина. – 2009. – №. 39.- С.31-34.

3. Попов С.Н. Лечебная физическая культура: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений / С.Н. Попов, Н.М. Валеев, Т.С. Гарасеева - М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 416 с.

4. Кучма В.Р. Состояние здоровья детей и подростков / В.Р. Кучма // Гигиеническая наука и практика на рубеже XXI века: материалы IX всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей.-2001.–Т. 2.– С.368-372.

5. Дрогомерецкий В.В., Третьяков А.А. Низкая двигательная активность как фактор проявления отклонений в состоянии здоровья у детей

дошкольного и школьного возраста / В.В. Дрогомерецкий, А.А. Третьяков // Научный журнал Дискурс. – 2017. – №. 7. – С. 27-34.

6. Кучма В.Р. Характеристика морфофункциональных показателей московских школьников 8-15 лет (по результатам лонгитудинальных исследований) / В.Р. Кучма, Н.А. Скоблина, О.Ю. Милушкина, Н.А. Бокарева, Ю.А. Ямпольская // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология. – 2012. – №. 1.- С.76-83.

7. Безруких М.М. Физиология развития ребенка. Руководство по возрастной физиологии / М.М. Безруких, Д.А. Фабер // М., Изд-во МПСИ; Воронеж, Изд-во НПО «МОДЭК».- 2010. –С.768.

8. Ямпольская Ю.А. Физическое развитие школьников Москвы в последние десятилетия / Ю.А. Ямпольская // Гигиена и санитария. – 2000. –№. 1. – С. 65-68.

9. Година Е.З. Физическое развитие детей и подростков в возрасте 9–18 лет г. Элисты (Субъект РФ — Республика Калмыкия). Этническая принадлежность — калмыки / Е.З. Година, И.А. Хомякова, Л.В. Задорожная, А.В. Степанова, В.Д. Бурлыков // Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации сборник материалов. Выпуск VI. – М.: Педиатр, 2013. – С.84 – 86.

10. Година Е.З. Физическое развитие детей и подростков в возрасте 7–17 лет, г. Архангельск, Холмогоры, Емецк. (Субъект РФ — Архангельская область). Этническая принадлежность — русские. / Е.З. Година, И.А. Хомякова, Л.В. Задорожная, А.В. Степанова // Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации сборник материалов. Выпуск VI. – М.: Педиатр, 2013. – С.94 – 97.

11. Корягина Ю.В. Компонентный состав массы тела человека / Ю.В. Корягина, С.В. Нопин // Программы для ЭВМ. Базы данных. Топологии интегральных микросхем. -2008. -№ 2. -С. 13.

12. Корягина Ю.В. Разработка автоматизированных систем диагностики и анализа различных компонентов подготовленности спортсмена / Ю.В. Корягина, С.В. Нопин, В.А. Блинов, О.А. Блинов // Теория и практика физической культуры. 2015. № 8. С. 101-104.

References

1. Trushkin A.G. A comprehensive assessment of the physical development of children and adolescents in Rostov-on-Don / A.G. Trushkin // Valeology. - 2000.– No. 1. - P. 61–72.

2. Rudenko N.N. The relevance of assessing the physical development of children / N.N. Rudenko, I.Yu. Melnikova // Practical medicine. - 2009. - No. 39.- P.31-34.

3. Popov S.N. Therapeutic physical education: Textbook. for stud. higher textbook. institutions / S.N. Popov, N.M. Valeev, T.S. Garaseeva - M.: Publishing Center "Academy", 2004. - 416 p.

4. Kuchma V.R. The health status of children and adolescents / V.R. Kuchma // Hygienic science and practice at the turn of the XXI century: materials of the IX All-Russian Congress of Hygienists and Sanitary Doctors.-2001. – T. 2.– P.368-372.

5. Drogomeretsky V.V., Tretyakov A.A. Low motor activity as a factor in the manifestation of deviations in the state of health in children of preschool and school age / V.V. Drogomeretsky, A.A. Tretyakov // Scientific journal Discourse. - 2017. - No. 7. - S. 27-34.

6. Kuchma V.R. Characterization of morphological and functional indicators of Moscow schoolchildren aged 8-15 (according to the results of longitudinal studies) / V.R. Kuchma, N.A. Skoblin, O.Yu. Milushkina, N.A. Bokareva, Yu.A. Yampolskaya // Bulletin of Moscow University. Series 23. Anthropology. - 2012. - No. 1.- C.76-83.

7. Bezrukikh M.M. Physiology of child development. Guide to age-related physiology / M.M. Bezrukikh, D.A. Faber // M., Publishing House of the MPSI; Voronezh, Publishing house of NPO MODEK .- 2010. –P.768.

8. Yampolskaya Yu.A. Physical development of Moscow schoolchildren in recent decades / Yu.A. Yampolskaya // Hygiene and sanitation. - 2000. –№. 1. - S. 65-68.

9. Godina E.Z. Physical development of children and adolescents aged 9–18 years of the city of Elista (Subject of the Russian Federation - Republic of Kalmykia). Ethnicity - Kalmyks / E.Z. Godina, I.A. Khomyakova, L.V. Zadorozhnaya, A.V. Stepanova, V.D. Burlykov // Physical development of children and adolescents of the Russian Federation collection of materials. Issue VI. - M.: Pediatrician, 2013 .-- P.84 - 86.

10. Godina E.Z. Physical development of children and adolescents aged 7–17 years, Arkhangelsk, Kholmogory, Yemetsk. (Subject of the Russian Federation - Arkhangelsk region). Ethnicity - Russians. / E.Z. Godina, I.A. Khomyakova, L.V. Zadorozhnaya, A.V. Stepanova // Physical development of children and adolescents of the Russian Federation collection of materials. Issue VI. - M.: Pediatrician, 2013 . - P.94 - 97.

11. Koryagina Yu.V. Component composition of human body mass / Yu.V. Koryagina, S.V. Nopin // Computer Software. Database. Topologies of integrated circuits. 2008. -№ 2. -C. 13.

12. Koryagina Yu.V. Development of automated systems for the diagnosis and analysis of various components of an athlete's preparedness / Yu.V.

Koryagina, S.V. Nopin, V.A. Blinov, O.A. Pancakes // Theory and practice of physical education. 2015. No. 8. S. 101-104.

**Сведения об авторах: Юлия Владиславовна Корягина** - профессор, д-р биол. наук, руководитель центра медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, nauka@skfmba.ru; **Сабина Маликовна Абуталимова** – научный сотрудник ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России; **Людмила Геннадьевна Рогулева** – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, lyudmila-roguleva@yandex.ru; **Сергей Викторович Нопин** - к-т тех. наук, ведущий научный сотрудник центра медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, work800@yandex.ru; **Андрей Николаевич Копанев** – младший научный сотрудник ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России.