

Физическая реабилитация функциональных расстройств и деформаций стопы у детей

Вихляев Ю.Н., Ардашева А.Е.

Национальный технический университет Украины «КПИ»

Аннотации:

Цель: обосновать комплексную методику физической реабилитации детей с функциональным расстройством «полая стопа» на начальных этапах его развития. **Материал:** в исследовании приняло участие 58 детей в возрасте 8-14 лет с расстройством и деформацией нижних конечностей. **Результаты:** рассмотрены изменения после шестимесячного целенаправленного воздействия средств реабилитации на костно-мышечные структуры опорно-двигательного аппарата опытной и контрольной групп детей. Предложена методика реабилитации, включающая: выполнение специально разработанного комплекса корригирующих упражнений, ношение специальных ортопедических индивидуальных стелек, массаж стоп и икроножных мышц, электростимуляционное воздействие на костно-мышечные структуры стопы и голени в динамике. **Выводы:** «полая стопа» является наименее изученным морфофункциональным расстройством; разработанная методика физической реабилитации способствует позитивным изменениям состояния опорно-двигательного аппарата у детей основной группы; отсутствие специальных реабилитационных мероприятий на начальных стадиях «полой стопы» приводит к усугублению этого расстройства.

Ключевые слова:

опорно-двигательный, аппарат, расстройства, полая стопа, дети, физическая, реабилитация.

Вихляев Ю.М., Ардашева О.С. Фізична реабілітація функціонального розладу і деформації стопи у дітей. **Ціль:** обґрунтувати комплексну методику фізичної реабілітації дітей з функціональним розладом «порожниста стопа» на початкових етапах його розвитку. **Матеріал:** у дослідженні взяли участь 58 дітей у віці 8-14 років з розладів і деформацій нижніх кінцівок. **Результати:** розглянуті зміни, що відбулись після шестимісячної цілеспрямованої дії засобів реабілітації на кістково-м'язові структури опорно-рухового апарату основної та контрольної груп дітей. Запропонована методика реабілітації, що включає: виконання спеціально розробленого комплексу коригуючих вправ, застосування спеціальних ортопедичних індивідуальних устілок, масаж стоп та гомілкових м'язів, електростимуляційна дія на кістково-м'язові структури стопи і гомілки у динаміці. **Висновки:** «порожниста стопа» є найменш вивченим морфофункціональним розладом; розроблена методика фізичної реабілітації призвела до позитивних змін морфофункціонального стану опорно-рухового апарату у дітей основної групи; відсутність спеціальних реабілітаційних заходів при початкових стадіях «порожнистої стопи» призводить до погіршення цього розладу.

опорно-руховий, апарат, розлади, порожниста стопа, діти, фізична, реабілітація.

Vykhliaiev Y.M., Ardasheva O.E. Physical rehabilitation of functional violations and deformations of children's hollow foot. **Purpose:** To substantiate a comprehensive methodology for physical rehabilitation of children with functional disorder "hollow foot" in the initial stages of its development. **Material:** The study involved 58 children aged 8-14 years with the disorder and deformities of the lower extremities. **Results:** The changes after six months of targeting funds to rehabilitate musculoskeletal structures of the musculoskeletal system of experimental and control groups of children. The technique of rehabilitation, including: implementation of a specially designed set of corrective exercises, wearing special orthopedic individual insoles, foot massage and calf muscles, electro-stimulation effects on the musculoskeletal structure of the foot and lower leg dynamics. **Conclusions:** "hollow foot" is the least studied morphofunctional disorder; developed technique of physical rehabilitation for positive changes in the condition of the musculoskeletal system in children of the main group, the lack of specific rehabilitation interventions during the initial stages of the "hollow foot" leads to the aggravation of the disorder.

musculoskeletal, apparatus, disorders, hollow foot, children, physical, rehabilitation.

Введение.

Известны различные морфофункциональные расстройства стопы, среди которых чаще всего встречаются опущение продольного и поперечного сводов – плоскостопие, искривление оси пятки наружу или вовнутрь, то есть варусная или вальгусная деформации стопы, косолапие – деформация, при которой стопа поворачивается в середину, т.е. находится в положении супинации и в положении подошвенного сгибания и приведения; и другие деформации стопы, которым присущи комбинации из вышеперечисленных расстройств [1, 2, 3, 4].

Полая стопа – вид деформации стопы, физическая реабилитация которой является наименее изученной и вызывает много противоречий. Для полой стопы характерно увеличение выгнутости продольного свода и при выраженных формах деформации ее средняя часть не касается опоры, а при нагрузке опирается на пяточный бугор и на головки плюсневых костей [4, 5, 6]. За счет этого уменьшается площадь опоры, что приводит к увеличению нагрузки на опорные части стопы и как следствие переутомление и деформация костно-мышечных структур, в результате чего ухуд-

шается функция равновесия и устойчивости, а походка становится болезненной и ассиметричной. В запущенных случаях деформация является стойкой; ретрагированные мягкие ткани подошвы, подошвенный апоневроз и даже кожа фиксируют патологическую установку стопы. В незапущенных случаях, если нажать на головку первой плюсневой кости снизу, вогнутость свода исчезает и стопа выглядит нормальной. Такое же выравнивание сводов происходит от давления тяжести тела при опоре на стопу. Если стопу поднять, деформация появляется вновь.

У маленьких детей деформация настолько слабо выражена, что при осмотре часто не распознается. Существует типичный признак полой стопы, который появляется у детей: при попытке ребенка разогнуть стопу и установить ее в положение тыльного сгибания пальцы приобретают когтеобразную форму. На ранних стадиях деформации отпечаток подошвы имеет нормальный вид, а иногда он напоминает даже отпечаток плоской стопы. Позже на отпечатке проявляются расширения поверхности опоры под головкой первой, плюсневой кости и сужение опорной поверхности внешнего края стопы в среднем отделе. Затем увеличение кривизны свода стопы приводит к тому, что внешний ее край в средней части отпечатка ис-

чезает. Когда же переразогнутые пальцы приобретают когтеобразную форму, а стопа фиксируется в подошвенном сгибании, отпечатки пальцев исчезают, и уменьшается площадь отпечатка пятки.

Юношеская полая стопа наблюдается часто одновременно с расщеплением дужек пояснично-крестцового отдела позвоночника. Развивается она постепенно, заметно прогрессирует в период наибольшего роста, в возрасте от 8 до 15 лет [5]. Изменения морфофункционального состояния стопы приводят к нарушениям состояния всего опорно-двигательного аппарата. Появляются различные деформации позвоночника, коленных суставов, укорочения одной нижней конечности, что значительно нарушает осанку и отрицательно сказывается на физическом развитии ребенка [8, 10, 14, 16].

Для коррекции вышеуказанных расстройств рекомендуются различные реабилитационные методики, фитнес программы и технические средства [2, 4, 11, 12, 13, 15]. Однако, что касается полой стопы, которая является существенным расстройством, методика ее реабилитации практически не разработана и требует дальнейшего изучения и дополнительных исследований.

Работа выполнена в соответствии с планом научных исследований Национального технического университета Украины «КПИ».

Цель, задачи работы, материалы и методы.

Целью исследования является обоснование и разработка комплексной методики физической реабилитации детей с функциональным расстройством «полая стопа» на начальных этапах ее развития.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 58 детей 8-14 лет по возрастной градации в соответствии с методиками обследования. Были сформированы две группы: основная и контрольная в количестве 30 и 28 человек соответственно. Обследование проводилось совместно с врачом-ортопедом в специализированном центре ортопедической помощи. Использовался анализ чернильных отпечатков стоп (метод плантографии), рентгенографических снимков (метод рентгенографии), а также визуального осмотра с измерением вальгусной и варусной деформации пяток в градусах, величины укорочения нижних конечностей в мм, определением вида и степени деформации позвоночника, коленных суставов и пальцев стопы, регистрации случаев судорог и болей. У всех детей была диагностирована полая стопа на начальной стадии развития или имели место косвенные признаки полой стопы (боль, судороги в мышцах). Большинство из детей также имели признаки плоскостопия – уплощения сводов стопы.

Исследование проводилось на протяжении 6 месяцев. В контрольной группе в течение этого периода дети выполняли упражнения с использованием общепринятых комплексов для формирования правильной стопы и профилактики плоскостопия.

В основной группе для коррекции нарушений опорно-двигательного аппарата выполнялась авторская методика реабилитации, которая включала:

1. выполнение специально разработанного комплекса корригирующих упражнений для реабилитации полой стопы с учетом особенностей этого расстройства (2 курса по 18 занятий с перерывом на 2 месяца между занятиями);
2. ношение специальных ортопедических индивидуальных стелек, изготовленных из вспененного полиэтилена с повышенной эластичностью, упругостью и совершенствованием выкладок под полую стопу (использовались в течение всего курса реабилитации);
3. массаж стоп и икроножных мышц (2 курса по 10 сеансов в течение 6 месяцев), а также ежедневный самомассаж стоп (в тот период, когда не выполнялись сеансы массажа специалистом);
4. электростимуляционное воздействие на костно-мышечные структуры стопы и голени в динамике. Испытуемые выполняли физическое упражнение в положении сидя на стуле – по очереди правой и левой ногой (подошвенной поверхностью стопы), осуществляли круговые вращения вперед-назад по полу специального тренажера-катка, на рабочую поверхность которого, был одет увлажненный электрод, выполненный из мягкого пористого материала. Рабочая поверхность катка, по которой передвигалась подошвенная часть стопы, одновременно вращая сам каток, была выполнена в виде конуса и с полом не соприкасалась. Второй электрод фиксировали резиновым бинтом на поверхности голени. Электростимуляционное воздействие во время сокращения мышечных структур голени и стопы производили с помощью источника импульсов электрического тока – «Миоритм». Всего за 6-месячный период было проведено 2 курса по 12 сеансов по 20 мин (через день) [2].

Измерения состояния опорно-двигательного аппарата были проведены перед началом исследования, а также после каждого из этапов реабилитации. Полученные данные обрабатывали и сравнивали уровни различий между начальными и конечными показателями.

Результаты исследования.

После проведения реабилитационных воздействий у детей основной группы отмечены значительные изменения морфофункционального состояния костно-мышечных структур стопы, голени, голеностопного и коленного суставов, позвоночника, которые представлены в таблице 1.

Мы полагаем менее корректным предоставление результатов исследования в виде усредненных цифровых показателей, так как у каждого ребенка были идентифицированы индивидуальные совокупности признаков и степень деформированности костно-мышечного аппарата стопы, голени, коленей и позвоночника, причем эти изменения были зафиксированы как в сторону увеличения, так и уменьшения от нормы. Поэтому, мы приводим данные изменения морфофункционального состояния стопы, голени, коленей и позвоночника в развернутом виде, пользуясь таким универсальным показателем как количество установ-

Таблица 1

*Изменения морфофункционального состояния опорно-двигательного аппарата
в основной группе детей от 8 до 14 лет (n=30)*

Виды нарушений и деформаций		До применения коррекционных действий, количество случаев		После применения коррекционных действий, количество случаев		
Продольное плоскостопие		30		23		
Поперечное плоскостопие		29		29		
Вальгусная деформация пятки	На 1°-5°	9		16		
	На 6°-10°	10		2		
	На 11°-15°	1		0		
	На 16°-20°	6		0		
	На 21°-25°	0		0		
	На 35°-40°	1		0		
Варусная деформация	На 1°-5°	0		1		
	На 6°-10°	2		0		
Молоткообразные пальцы		26		22		
Веерообразные пальцы		1		0		
Отклонение I го пальца стопы		1		0		
		левая	правая	левая	правая	
Укорочение нижней конечности	Свободная нижняя конечность	1-3 мм	1	4	1	2
		4-5 мм	3	5	3	0
		6-10 мм	3	2	0	2
		> 10 мм	4	1	2	0
	отсутствует		2		16	
	Полугаз	1-3 мм	2	3	2	0
		4-5 мм	8	0	1	0
		6-10 мм	4	0	1	0
		> 10 мм	1	0	0	0
	Деформация коленных суставов	X-образная	4		0	
O-образная		1		1		
Сколиоз	C-образный	17		9		
	S-образный	2		0		
Приведение переднего отдела стопы		11		8		
Боль в мышцах ног		25		3		
Судороги	В икроножных мышцах	16		0		
	В пальцах ног	8		1		
Площадь опоры ног по планторграмме	Меньше нормы	На 6-10%	0	0	1	0
		На 11-20%	1	2	3	3
		На 21-30%	2	4	2	0
		На 31-40%	2	4	1	4
		На 41-50%	5	2	3	4
		На 51-60%	3	3	6	5
		На 61-70%	2	3	4	3
		На 71-80%	3	3	4	8
		На 81-90%	0	0	1	0
	На 91-100%	7	5	4	1	
Норма		5	4	1	2	
Больше нормы		0	0	0	0	
Состояние стоп по рентгенограмме	Норма	1	0	17	14	
	I степень	22	21	10	13	
	II степень	7	9	1	1	
	III степень	0	0	0	0	

Таблица 2.

*Изменения морфофункционального состояния опорно-двигательного аппарата
в контрольной группе детей от 8 до 14 лет (n=28)*

Виды нарушений и деформаций		До применения коррекционных действий, количество случаев		После применения коррекционных действий, количество случаев		
Продольное плоскостопие		28		28		
Поперечное плоскостопие		24		24		
Вальгусная деформация пятки	На 1°-5°	10		11		
	На 6°-10°	9		11		
	На 11°-15°	3		4		
	На 16°-20°	1		1		
	На 21°-25°	-		-		
Варусная деформация	На 1°-5°	4		4		
	На 6°-10°	-		-		
Молоткообразные пальцы		24		27		
Веерообразные пальцы		-		-		
Отклонение I го пальца стопы		1		2		
		левая	правая	левая	правая	
Укорочение нижней конечности	Свободная нижняя конечность	1-3 мм	5	7	4	7
		4-5 мм	1	2	2	2
		6-10 мм	6	2	5	3
		> 10 мм	-	-	1	-
	отсутствует		1		1	
	Полугаз	1-3 мм	7	8	9	6
		4-5 мм	2	0	1	1
		6-10 мм	1	0	2	1
> 10 мм		-	-	-	-	
Деформация коленных суставов	Х-образная	6		7		
	О-образная	3		3		
Сколиоз	С-образный	12		16		
	S-образный	-		1		
Приведение переднего отдела стопы		18		18		
Боль в мышцах ног		18		23		
Судороги	В икроножных мышцах	12		15		
	В пальцах ног	7		9		
Площадь опоры ног по плантограмме	Меньше нормы	На 6-10%	2	1	2	1
		На 11-20%	10	6	4	3
		На 21-30%	7	7	7	5
		На 31-40%	1	6	2	7
		На 41-50%	1	1	2	3
		На 51-60%	3	1	6	2
		На 61-70%	-	1	1	2
		На 71-80%	-	-	1	-
		На 81-90%	-	-	-	-
	На 91-100%	-	-	1	2	
Норма		1	3	1	3	
Больше нормы		3	2	1	0	
Состояние стоп по рентгенограмме	Норма	-	2	-	1	
	I степень	22	20	21	21	
	II степень	5	5	6	5	
	III степень	1	1	1	1	

ленных случаев тех или иных видов нарушений или деформаций опорно-двигательного аппарата у наблюдаемого контингента детей до и после проведения корригирующих воздействий.

Изменения состояния опорно-двигательного аппарата зафиксированы почти во всех его звеньях. Отмечено улучшение состояния продольных сводов стопы. По данным рентгенографии из 30 детей с первой и второй степенью плоскостопия после реабилитационного периода остался 1 ребенок со второй степенью плоскостопия, 10 детей (левая стопа) и 13 детей (правая нога) – с 1 степенью, у 17 детей деформация левой ноги, а у 14 деформация правой ноги пришли в норму.

Степень деформации голеностопных суставов уменьшилась у 19 детей, а у 10 пришла в норму (из 30 детей с вальгусной и варусной деформацией пятки). Уменьшилось количество детей с молоткообразными, веерообразными пальцами и с отклонением первого пальца стопы, улучшилось состояние коленей (исправлены X-образные деформации) и позвоночника (вдвое сократились случаи сколиоза у детей). До применения корригирующих воздействий лишь у 2 из 30 детей опытной группы отсутствовало укорочение свободной нижней конечности, тогда как после завершения шестимесячного периода реабилитации уже у 16 из 30 детей исчезло укорочение. У 13 из 23 детей произошло уменьшение величины укорочения нижней конечности и у 14 из 18 детей зафиксировано уменьшение деформации полутаза. Наметилась тенденция к увеличению площади опоры среднего отдела стопы у детей, у которых были показатели уменьшенной площади опоры. И самое главное – у большинства детей исчезли боли в мышцах ног (у 22 из 25), судороги в икроножных мышцах голени (у 16 из 16 детей), судороги в пальцах ног (у 7 из 8 детей), что свидетельствует о значительном улучшении функционального состояния опорно-двигательного аппарата.

В это же время у детей контрольной группы (табл. 2), нарушения и деформации костно-мышечных структур стопы, голени, голеностопного и коленного суставов, позвоночника не были устранены, а даже зафиксированы негативные изменения – увеличилось

количество детей, которые стали чувствовать болевые ощущения в ногах, судороги в голених и пальцах ног. Увеличилось количество случаев появления молоткообразных пальцев, ухудшилось состояние позвоночника некоторых детей, например, у ребенка Сергея А. С-образный сколиоз перешел в стадию S-образного. У большинства детей контрольной группы уменьшилась площадь опоры стопы, что говорит о тенденции к формированию расстройства полой стопы.

Сравнение результатов обследования показало заметное улучшение морфофункционального состояния опорно-двигательного аппарата детей основной группы, тогда как у детей контрольной группы наметилась стойкая тенденция к его ухудшению, что свидетельствует об эффективности предложенной комплексной авторской методики реабилитации нарушений и деформаций опорно-двигательного аппарата и, в частности, такого морфофункционального расстройства как полая стопа.

Выводы.

Проведенное нами исследование позволяет охарактеризовать полую стопу, как вид морфофункционального расстройства, физическая реабилитация которого является наименее изученной и вызывает много противоречий.

Разработанная нами комплексная методика физической реабилитации лиц с нарушениями и деформациями опорно-двигательного аппарата и, в частности с таким функциональным расстройством как полая стопа, привела к позитивным изменениям морфофункционального состояния костно-мышечных структур стопы, голени, голеностопного и коленного суставов, позвоночника у детей основной группы.

Отсутствие специальных реабилитационных мероприятий при начальных стадиях полой стопы приводит к усугублению этого расстройства и увеличению количества детей с болью в мышцах ног, судорогами в икроножных мышцах и пальцах.

Перспективы изучения морфофункциональных расстройств стопы будут реализованы в разработке более совершенных методов диагностики и более эффективных средств реабилитации.

Литература:

1. Бычук И.А. Анализ биомеханических характеристик стопы детей старшего дошкольного возраста / И.А. Бычук, А.И. Алешина, А.И. Бычук // Вестник Черниговского государственного педагогического университета имени Т.Г.Шевченка. Педагогические науки. Физическое воспитание и спорт. – 2010. – №81. – С. 129-132.
2. Вихляев Ю.М. Корекція функціонального стану студентів технічними засобами: монографія / Ю.М. Вихляев. – К.: НТУУ «КПІ» ВПК Політехніка. – 2006. – С. 122-130, 135-150.
3. Мартиросов Э.Г. Методы исследования в спортивной антропологии / Э.Г. Мартиросов. – М.: Физкультура и спорт. – 1982. – С. 100-103.
4. Огурцова Т. Метод обследования опорно-двигательного аппарата человека по отпечаткам стоп в динамике и синтез бионических стелек / Татьяна Огурцова. – Рига. – 2006. – 48 с.
5. Попов С.Н. Исследование функционального состояния опорно-двигательного аппарата / С.Н. Попов // Практические занятия по врачебному контролю. – М.: Физкультура и спорт. – 1976. – С. 18-19.

References:

1. Bychuk I.A. *Visnik Chernigiv'skogo derzhavnogo pedagogichnogo universitetu* [Bulletin of the Chernihiv State Pedagogical University], 2010, vol.81, pp. 129-132.
2. Vikhliayev Yu.M. *Korekciia funktsional'nogo stanu studentiv tekhnichnimi zasobami* [Correction of the functional state of students of technical means], Kiev, 2006, pp. 122-130, 135-150.
3. Martirosov E.G. *Metody issledovaniia v sportivnoj antropologii* [Research methods in anthropology sports], Moscow, Physical Culture and Sport, 1982, pp. 100-103.
4. Ogurcova T. *Metod obsledovaniia oporno-dvigatel'nogo apparata cheloveka po otpechatkam stop v dinamike i sintez bionicheskikh stelek* [The survey method of musculoskeletal human foot prints in the dynamics and synthesis of bionic insoles], Riga, 2006, 48 p.
5. Popov S.N. *Issledovanie funktsional'nogo sostoiianiia oporno-dvigatel'nogo apparata* [The study of the functional state of the musculoskeletal system] *Prakticheskie zaniatiia po vrachebnomu kontroliu* [Practical training on medical control], Moscow, Physical Culture and Sport, 1976, pp. 18-19.

6. Яременко Д.А. Диагностика и классификация статический деформаций стоп / Д.А. Яременко // Ортопедическая травматология. – 1985. – №11. – С. 56-59.
7. Маркс В.О. Ортопедическая диагностика: руководство-справочник / В.О. Маркс. – М.: Наука и техника. – 1978. – 423 с.
8. Dobosiewicz K. Influence of method of asymmetric trunk mobilization on shaping of a physiological thoracic kyphosis in children and youth suffering from progressive idiopathic scoliosis / K. Dobosiewicz, J. Durmala, H. Jendrzek, K. Czernicki // *Stud Health Technol Inform.* – 2002. – vol.91. – pp. 348-351.
9. Ebbehoj N.E. Low back pain in children and adolescents. Prevalence, risk factors and prevention Review / N.E. Ebbehoj, F.R. Hansen, M.S. Harreby, C.F. Lassen // *Ugeskr Laeger.* – 2002. – vol.6(164). – pp. 755-351.
10. Hawes M.C. Reversal of the signs and symptoms of moderately severe idiopathic scoliosis in response to physical methods / M.C. Hawes, W.J. Brooks // *Studies in Health Technology and Informatics.* – 2002. – vol.91. – pp. 365-368.
11. Kharasch R.S. A Fitness Program for Children With Disabilities / R.S. Kharasch, V.S. Kharasch, M.A. Fragala-Pinkham, S.M. Haley // *Physical Therapy.* – 2005. – vol.85. – pp. 1182-1200.
12. Chipchase L.S. In-patient physiotherapy: management of orthopedic surgery / L.S. Chipchase, S.A. Brumby. – Oxford – Boston: Butterworth-Heinemann. – 2001. – 157 p.
13. Kalnins I.V. Health survey research on children with physical disabilities in Canada / I.V. Kalnins, C. Steele, E. Stevens, B. Rossen // *Health promotion international.* – Oxford University Press. – 1999. – vol.3(14). – pp. 251-259.
14. Karski T. Etiology of the so-called «idiopathic scoliosis». Biomechanical explanation of spine deformity. Two groups of development of scoliosis. New rehabilitation treatment; possibility of prophylactics // *Studies in Health Technology and Informatics.* – 2002. – vol.91. – pp. 37-46.
15. Prentice W.E. Techniques in musculoskeletal rehabilitation / W.E. Prentice, M.L. Voight // *Medical Pub. Division.* – New York: McGraw-Hill. – 2001. – pp. 375-386.
16. Sarwark J. New strategies and decision making in the management of neuromuscular scoliosis / J. Sarwark, V. Sarwahi // *Orthopedic Clinics of North America.* – 2007. – vol.4(38). – pp. 485-496.
6. Iaremenko D.A. *Ortopedicheskaia travmatologija* [Orthopedic traumatology], 1985, vol.11, pp. 56-59.
7. Marks V.O. *Ortopedicheskaia diagnostika* [Orthopedic diagnosis], Moscow, Science and technology, 1978, 423 p.
8. Dobosiewicz K., Durmala J., Jendrzek H., Czernicki K. Influence of method of asymmetric trunk mobilization on shaping of a physiological thoracic kyphosis in children and youth suffering from progressive idiopathic scoliosis. *Studies in Health Technology and Informatics*, 2002, vol.91, pp.348-351.
9. Ebbehoj N.E., Hansen F.R., Harreby M.S., Lassen C.F. Low back pain in children and adolescents. Prevalence, risk factors and prevention Review. *Ugeskrift for laeger*, 2002, vol.6(164), pp. 755-351.
10. Hawes M.C., Brooks W.J. Reversal of the signs and symptoms of moderately severe idiopathic scoliosis in response to physical methods. *Studies in Health Technology and Informatics*, 2002, vol.91, pp. 365-368.
11. Kharasch R.S., Kharasch V.S., Fragala-Pinkham M.A., Haley S.M. A Fitness Program for Children with Disabilities. *Physical Therapy*, 2005, vol.85, pp. 1182-1200.
12. Chipchase L.S., Brumby S.A. *In-patient physiotherapy: management of orthopedic surgery*, Oxford, Boston, Butterworth-Heinemann, 2001, 157 p.
13. Kalnins I.V., Steele C., Stevens E., Rossen B. Health survey research on children with physical disabilities in Canada. *Health promotion international*, Oxford University Press, 1999, vol.3(14), pp. 251-259.
14. Karski T. Etiology of the so-called «idiopathic scoliosis». Biomechanical explanation of spine deformity. Two groups of development of scoliosis. New rehabilitation treatment; possibility of prophylactics. *Studies in Health Technology and Informatics*, 2002, vol.91, pp. 37-46.
15. Prentice W.E., Voight M.L. Techniques in musculoskeletal rehabilitation. *Medical Publishing Division*, New York, McGraw-Hill, 2001, pp. 375-386.
16. Sarwark J., Sarwahi V. New strategies and decision making in the management of neuromuscular scoliosis. *Orthopedic Clinics of North America*, 2007, vol.4(38), pp. 485-496.

Информация об авторах:

Вихляев Юрий Николаевич: д.п.н., проф.; ORCID: 0000-0001-8446-8070; fvsmmif@ukr.net; Национальный технический университет Украины «КПИ»; проспект Победы 37, г. Киев-56, 03056, Украина.

Ардашева Александра Евгеньевна: ORCID: 0000-0002-8455-3168; fvsmmif@ukr.net; Национальный технический университет Украины «КПИ»; проспект Победы 37, г. Киев-56, 03056, Украина

Information about the authors:

Vykhliayev Y.N.: ORCID: 0000-0001-8446-8070; fvsmmif@ukr.net; National Technical University of Ukraine «KPI»; Victory boulevard 37, Kiev-56, 03056, Ukraine

Ardasheva O.E.: ORCID: 0000-0002-8455-3168; fvsmmif@ukr.net; National Technical University of Ukraine «KPI»; Victory boulevard 37, Kiev-56, 03056, Ukraine

Цитируйте эту статью как: Вихляев Ю.Н., Ардашева А.Е. Физическая реабилитация функциональных расстройств и деформаций стопы у детей // Педагогика, психология та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2014. – № 5 – С. 3-8. doi:10.6084/m9.figshare.9711025

Cite this article as: Vykhliayev Y. M., Ardasheva O. E. Physical rehabilitation of functional violations and deformations of children foot. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2014, vol.5, pp. 3-8. doi:10.6084/m9.figshare.9711025

Электронная версия этой статьи является полной и может быть найдена на сайте: <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/arhive.html>

The electronic version of this article is the complete one and can be found online at: <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/arhive-e.html>

Это статья Открытого Доступа распространяется под терминами Creative Commons Attribution License, которая разрешает неограниченное использование, распространение и копирование любыми средствами, обеспечивающими должное цитирование этой оригинальной статьи (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.ru>).

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.en>).

Дата поступления в редакцию: 11.01.2014 г.
Опубликовано: 25.02.2014 г.

Received: 11.01.2014
Published: 25.02.2014