

Н.Л. Чередниченко¹, Е.П. Тарутта², Л.П. Чередниченко¹

КАРДИОРЕСПИРАТОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ДЕТЕЙ С АНОМАЛИЯМИ РЕФРАКЦИИ В РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУППАХ

¹Кафедра офтальмологии с Клиникой микрохирургии глаза ГОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, 355029, Ставрополь; ²ФГБУ «Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, 105062, Москва

Обследованы 505 детей (1010 глаз) в возрасте от 4 до 18 лет. Проведен сравнительный анализ кардиореспираторных показателей у детей с эмметропией и аномалиями рефракции в различных возрастных группах. Исследованы показатели жизненной емкости легких, процентное содержание оксигемоглобина в артериальной крови, частота пульса. Выявлена тенденция к снижению жизненной емкости легких у детей с миопией по сравнению с показателями детей контрольной группы, достоверное снижение этого показателя у мальчиков в возрасте 7—10 лет с миопией, повышение частоты пульса у девочек в возрасте 11—14 лет с гиперметропией. Изменения кардиореспираторных показателей свидетельствуют о низком физическом развитии детей, что является одним из факторов развития миопии.

Ключевые слова: аномалии рефракции, миопия, гиперметропия, кардиореспираторные показатели, дети, физическое развитие

N.L. Cherednichenko¹, E.P. Tarutta², L.P. Cherednichenko¹

CARDIORESPIRATORY CHARACTERISTICS OF THE CHILDREN OF DIFFERENT AGE GROUPS PRESENTING WITH ANOMALOUS REFRACTION

¹Department of Ophthalmology with the Clinic of Eye Microsurgery, Stavropol State Medical University, 385029, Stavropol, Russian Federation; ²Moscow Helmholtz Research Institute of Eye Diseases Ministry of Health of the Russian Federation, 105062, Moscow, Russian Federation

The present study involved 505 children at the age varying from 4 to 18 years (1010 eyes). The parameters measured included pulmonary vital capacity, the oxyhemoglobin level in arterial blood (in percent), and the pulse rate. Comparative analysis of cardiorespiratory characteristics of these patients presenting either with emmetropy or with anomalous refraction in different age groups revealed a tendency toward the reduction of pulmonary vital capacity in the children with myopia compared with controls, significant decrease of this variable in the boys aged 7—10 years suffering myopia, and the enhanced pulse rate in the 11—14 year-old girls with hypermetropia.

Key words: anomalous refraction, myopia, hypermetropia, cardiorespiratory characteristics, children, physical status

Состояние здоровья детей определяет здоровье общества и будущее нации, поскольку от него зависит готовность к школьному обучению, возможность профессиональной реализации, пригодность к службе в вооруженных силах, репродуктивный потенциал [1].

Ухудшение состояния здоровья детского населения, прежде всего, связано с большими зрительными нагрузками, проблемами питания и экологии. На первом месте по заболеваемости находятся расстройства опорно-двигательного аппарата, а на втором — зрительного анализатора. Рефракционные нарушения, или аномалии рефракции, являются самым распространенным видом зрительных расстройств, их частота в популяции достигает 70% [2]. В зависимости от степени выраженности расстройств и времени его возникновения рефракционные нарушения могут сопровождаться симптомами

дезадаптации и приводят к развитию осложнений, таких как косоглазие, амблиопия, высокая прогрессирующая близорукость. Миопия — это основная причина ухудшения зрения. Заболевание начинается в раннем детстве и приводит к инвалидности либо в детстве, либо в зрелом возрасте [3, 4]. По итогам Всероссийской диспансеризации, заболеваемость детей и подростков миопией за последние 10 лет выросла в 1,5 раза. Эти факты свидетельствуют о высокой медико-социальной значимости рефракционных нарушений [5, 6].

Как известно, рефрактогенез не ограничивается только периодом внутриутробного развития, но продолжается активно в постнатальном онтогенезе. В этот период срыв нормальных механизмов, регулирующих рост глаза, может приводить к формированию рефракционных нарушений. Раскрытие этих механизмов, проникновение в суть постнатального

Таблица 1

Рефракция у детей основной группы

Возраст	Мальчики		Девочки	
	миопия, дптр	гиперметропия, дптр	миопия, дптр	гиперметропия, дптр
4—6 лет	-2,03 ± 0,58	+1,88 ± 0,28	-3,80 ± 1,63	+1,84 ± 0,23
7—10 "	-1,74 ± 0,21	+2,44 ± 0,40	-2,25 ± 0,25	+1,16 ± 0,14
11—14 "	-2,50 ± 1,58	+2,05 ± 0,39	-3,05 ± 0,29	+2,25 ± 0,70
15—18 "	-2,42 ± 0,34	+1,64 ± 0,55	-3,18 ± 0,33	+2,42 ± 0,67

формирования рефракции позволит управлять этим процессом и оказывать на него целенаправленное влияние.

В последние годы активизировался интерес к связи формирования миопии с общим состоянием здоровья, физического развития детей, состоянием вегетативной нервной системы, соединительнотканых структур, обменом коллагена [7—10].

Целью исследования явился сравнительный анализ кардиореспираторных показателей у детей с аномалиями рефракции в различных возрастных группах.

Материал и методы. Клинические исследования проводились на базе Клиники микрохирургии глаза СтГМУ и на базе ГБУЗ СК «Ставропольского краевого центра лечебной физкультуры и спортивной медицины». Обследовано 505 детей (1010 глаз) в возрасте от 4 до 18 лет, из них мальчиков — 362 (724 глаза), девочек — 143 (286 глаз). Пациенты были разделены на 4 группы. 1-ю составили дети в возрасте от 4-х до 6 лет — 36 человек (средний возраст $5,35 \pm 0,13$ года), 2-ю — 109 детей в возрасте от 7 до 10 лет (средний возраст $8,66 \pm 0,11$ года), 3-ю — 222 ребенка в возрасте от 11 до 14 лет (средний возраст $12,6 \pm 0,11$ года) и 4-ю — 138 детей в возрасте от 15 до 18 лет (средний возраст $15,94 \pm 0,14$ года). Основная группа состояла из 207 детей (414 глаз): 93 мальчика (186 глаз), 114 девочек (228 глаз), из них с миопией было 135 детей (270 глаз) в возрасте от 4 до 18 лет (средний возраст $12 \pm 0,28$ года) и гиперметропией 72 (144 глаз) в возрасте от 4 до 18 лет (средний возраст $9,64 \pm 0,47$ года). Данные рефракции в среднем по возрастным группам представлены в табл. 1. Распределение детей основной груп-

Таблица 2

Средний возраст у детей основной группы

Возраст	Мальчики		девочки	
	миопия	гиперметропия	миопия	гиперметропия
4—6 лет	5,5 ± 0,28	5,1 ± 0,26	5,4 ± 0,40	5,0 ± 0,23
7—10 "	9,0 ± 0,23	9,27 ± 0,24	9,17 ± 0,20	7,92 ± 0,23
11—14 "	12,87 ± 0,22	12,5 ± 0,28	12,3 ± 0,18	12,75 ± 0,63
15—18 "	15,67 ± 0,28	16,12 ± 0,35	16,38 ± 0,28	15,67 ± 0,66

Таблица 3

Частота сердечных сокращений у детей [11]

Возраст	Частота сердечных сокращений
Новорожденные	135—140
1 год	120—125
3 года	105—110
4—6 лет	96—100
7—10 "	81—86
11—14 "	74—81
15—18 "	70—76

пы по возрасту представлено в табл. 2. Контрольная группа состояла из 298 детей с эметропией (596 глаз) в возрасте от 4 до 18 лет (средний возраст $10,7 \pm 2,29$ года), из них 269 мальчиков (538 глаз) и 29 девочек (58 глаз).

В схему обследования входили стандартные методы определения остроты зрения, рефракции (скиаскопия, авторефрактометрия), определение характера зрения, измерение передне-задней оси глаза, анализ состояния сред и глазного дна. Также проводилось определение резервов аккомодации, запасов относительной аккомодации и обследование в условиях циклоплегии. Определение жизненной емкости легких (ЖЕЛ) проводили с помощью сухого спирометра СП, процентное содержание оксигемоглобина в артериальной крови (SpO_2) с помощью пульсоксиметра ОП-31А.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью персонального компьютера IBM PC с использованием Microsoft Excel 2000 и статистических программных пакетов Statistica for Windows 5,5 и Biostat.

Результаты и обсуждение. Частота сердечных сокращений и величина ЖЕЛ у детей (по данным литературы) представлены в табл. 3 и 4.

При сравнении данных результатов исследования детей контрольной группы с данными литературы во всех возрастных группах отмечается снижение показателей функции внешнего дыхания, частота пульса несколько увеличивается, содержание оксигемоглобина в артериальной крови колеблется в пределах допустимой нормы.

Данные исследования детей с эметропией контрольной группы представлены в табл. 5.

Таблица 4

Средняя величина ЖЕЛ у детей, мл [12]

Возраст	Мальчики	Девочки
4—6 лет	1183	975
7—10 "	1543	1380
11—14 "	2294	2101
15—18 "	3207	2663

Таблица 5

Показатели жизненной емкости легких (ЖЕЛ), пульсоксиметрии (SpO₂), частоты пульса (Ps) у детей с эметропией

Возраст	Число мальчиков (n = 269)	Мальчики			Число девочек (n = 29)	Девочки		
		ЖЕЛ	SpO ₂	Ps		ЖЕЛ	SpO ₂	Ps
4—6 лет	4	1050 ± 184,8	96,25 ± 1,03	102,5 ± 6,65	3	1033 ± 33,3	94 ± 2,1	95,3 ± 11,3
7—10 "	41	1656,1 ± 36,8	96,46 ± 0,5	94,1 ± 2,16	8	1425 ± 31,34	94,9 ± 1,89	94 ± 3,28
11—14 "	138	2376 ± 41,1	97,01 ± 0,19	87,8 ± 0,93	12	2138 ± 138	95,2 ± 1,38	87,7 ± 1,88
15—18 "	86	3084 ± 51,4	97,1 ± 0,24	80,1 ± 1,56	6	2800 ± 100	96,5 ± 1,17	79,5 ± 3,96

Таблица 6

Кардиореспираторные показатели у девочек с различной рефракцией в разных возрастных группах

Возраст	Число девочек (n = 82)	Миопия			Число девочек (n = 32)	Гиперметропия		
		ЖЕЛ	SpO ₂	Ps		ЖЕЛ	SpO ₂	Ps
4—6 лет	5	860 ± 136,4	96,4 ± 1,33	99,8 ± 3,96	11	900 ± 60,3	94,2 ± 0,99	101,1 ± 5,26
7—10 "	23	1426 ± 59,38	95,26 ± 0,81	93,1 ± 2,32	12	1275 ± 62,9	95,17 ± 1,25	86,8 ± 3,51
11—14 "	33	1845 ± 68,68	96,58 ± 0,43	85,5 ± 2,18	4	1850 ± 287,2	94,5 ± 4,17	104 ± 1,83
15—18 "	21	2286 ± 128	97,1 ± 0,43	80,1 ± 2,38	5	2160,3 ± 246,2	98 ± 0,45	79,8 ± 3,15

Кардиореспираторные показатели у детей различных возрастных групп с различной рефракцией представлены в табл. 6 и 7.

Достоверных различий кардиореспираторных показателей в разных рефракционных группах не выявлено, за исключением мальчиков в возрасте 7—10 лет с миопией, у которых ЖЕЛ была достоверно снижена по сравнению с детьми аналогичной возрастной группы с эметропией. В остальных группах отмечается тенденция к уменьшению (по сравнению с контрольной группой) ЖЕЛ у детей обоего пола с миопией (см. табл. 7, $p > 0,05$). Эта тенденция наиболее заметна у детей в возрасте 4—6 лет, что можно связать с отставанием в физическом развитии этих детей с момента рождения. С уве-

личением возраста ребенка кардиореспираторные показатели у детей возрастают, но сохраняют тенденцию к отставанию от кардиореспираторных показателей у детей контрольной группы ($p > 0,05$). Содержание оксигемоглобина в артериальной крови (SpO₂) практически не изменяется и остается в пределах возрастной нормы, частота пульса (Ps) нормализуется в соответствии с возрастной нормой (см. табл. 6, 7). При гиперметропии ЖЕЛ практически не изменяется, содержание оксигемоглобина остается в пределах возрастной нормы, частота пульса несколько снижается (см. табл. 6, 7). Отмечено достоверное повышение частоты пульса у девочек с гиперметропией в возрастной группе от 11 до 14 лет ($t = -4,662$; $p < 0,001$).

Таблица 7

Кардиореспираторные показатели у мальчиков с различной рефракцией в разных возрастных группах

Возраст	Число мальчиков (n = 53)	Миопия			Число мальчиков (n = 40)	Гиперметропия		
		ЖЕЛ	SpO ₂	Ps		ЖЕЛ	SpO ₂	Ps
4—6 лет	4	600 ± 100	94,75 ± 0,63	93,5 ± 2,59	9	944,4 ± 66,3	92,11 ± 1,46	98,1 ± 4,33
7—10 "	14	1414 ± 70,21	94,07 ± 1,25	86,1 ± 4,22	11	1500 ± 107	96,27 ± 0,58	96,3 ± 0,58
11—14 "	23	2252 ± 116,8	95,96 ± 0,61	83,22 ± 2,75	12	2250 ± 130	97 ± 0,59	85,25 ± 3,22
15—18 "	12	2975 ± 167,9	96,25 ± 0,89	78,7 ± 4,55	8	3025 ± 210,2	97,25 ± 0,49	77,5 ± 4,93

Заключение

Проведенное исследование выявило тенденцию к уменьшению функции внешнего дыхания у детей с миопией в сравнении с показателями у детей контрольной группы. Ухудшение кардиореспираторных показателей, в частности снижение ЖЕЛ, учащение пульса, вероятно, связаны с общим физическим развитием детей, так как показатели у детей контрольной группы также ниже показателей, принимаемых за норму по литературным данным.

Полученные данные свидетельствуют о низком физическом развитии современного поколения, склонности к гиподинамии, что, в свою очередь, ведет к увеличению частоты миопии у детей.

Исходя из патогенеза миопии, необходимо контролировать рост и развитие ребенка до его полноценного физиолого-физического становления и окончания периода постнатального рефрактогенеза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кучма В.Р. Теория и практика гигиены детей и подростков на рубеже тысячелетий. М.; 2001.
2. Аветисов Э.С. Близорукость. М.; 1999.
3. Сидоренко Е.И. Доклад по охране зрения детей. Проблемы и перспективы детской офтальмологии. Вестник офтальмологии. 2006; 1: 41—2.
4. Тарутта Е.П. Осложненная близорукость как причина инвалидности и возможности ее профилактики в детском возрасте. В кн.: Материалы II Российского межрегионального симпозиума «Ликвидация устранимой детской слепоты: Всемирная инициатива ВОЗ». Самара; 2004: 92—9.
5. Либман Е.С. Современные позиции клинко-социальной офтальмологии. Вестник офтальмологии. 2004; 1: 10—2.
6. Нероев В.В. Новые аспекты проблемы патологии сетчатки и зрительного нерва. Вестник офтальмологии. 2000; 5: 14—6.
7. Иомдина Е.Н., Тарутта Е.П., Смирнова Т.С., Аксенова Ю.М., Маркосян Г.А. Дисбаланс вегетативной нервной системы и опорно-двигательные нарушения у детей и подростков с прогрессирующей и осложненной миопией. В кн.: Сборник трудов научно-практической конференции с международным участием «V Российский общенациональный офтальмологический форум». М.; 2012; 2: 694—701.
8. Пыльцина Н.Ю. О взаимосвязи клинического течения близорукости с анатомическим соматотипом у детей и подростков: Дисс. М.; 2007.
9. Четыз Р.Р. Роль экстраокулярной патологии в развитии близорукости у детей и ее патогенетически обоснованное комплексное лечение: Дисс. М.; 2007.

10. Ястребцева Т.А. Роль функционального состояния центральной, церебральной и локальной гемодинамики глаза в развитии и прогрессировании миопии у школьников пубертатного возраста на Севере: Дисс. Киров; 2004.
11. Тур А.Ф. Пропедевтика детских болезней. М.; 1967.
12. Хрипкова А.Г., Антропова М.В., Фарбер Д.А. Возрастная физиология и школьная гигиена: Пособие для студентов педагогических институтов. М.: Просвещение; 1990.

REFERENCES

1. Kuchma V.R. Theory and practice of hygiene of children and adolescents at the turn of the millennium. Moscow; 2001 (in Russian).
2. Aветisov Je.S. Myopia. Moscow; 1999 (in Russian).
3. Sidorenko E.I. Report on the protection of vision of children. Problems and prospects of Pediatric Ophthalmology. Vestnik Oftal'mologii. 2006; 1: 41—2 (in Russian).
4. Tarutta E.P. Complicated myopia as a cause of disability and the possibility of its prevention in childhood. Proc. of the II Russian Interregional Symposium «The elimination of avoidable childhood blindness: WHO Global Initiative». Samara; 2004; 92—9 (in Russian).
5. Libman E.S. Modern position of clinical and social ophthalmology. Vestnik Oftal'mologii. 2004; 1: 10—2 (in Russian).
6. Neroev V.V. New aspects of the pathology of the retina and optic nerve. Vestnik Oftal'mologii. 2000; 5: 14—6 (in Russian).
7. Iomdina E.N., Tarutta E.P., Smirnova T.S., Aksanova Ju.M., Markosjan G.A. Imbalance of the autonomic nervous system and musculoskeletal disorders in children and adolescents with advanced and complicated myopia. Proc. scientific and practical works. Conf. with international participation «V Russian National Ophthalmic Forum». Moscow; 2012; 2: 694—701 (in Russian).
8. Pyl'cina N.Ju. The relationship between the clinical course of an anatomical somatotypom myopia in children and adolescents: Diss. Moscow; 2007 (in Russian).
9. Chetyz R.R. The role of the extraocular disease in the development of myopia in children and its pathogenesis reasonable comprehensive treatment: Diss. Moscow; 2007 (in Russian).
10. Jastrebcceva T.A. The role of the functional state of the central, local and cerebral hemodynamics eyes in the development and progression of myopia in school children enter adolescence in the North: Diss. Kirov; 2004 (in Russian).
11. Tur A.F. Propedeutics childhood diseases. Moscow; 1967 (in Russian).
12. Hripkova A.G., Antropova M.V., Farber D.A. Age physiology and school health: A guide for students ped. in-tions. Moscow: Prosveshhenie; 1990 (in Russian).

Поступила 18.06.13