

Анатолий Лапутин, Виталий Кашуба, Тамара Хабинец,
Вершинина Н.П., Корочина И.В.
г. Киев.

ФОРМИРОВАНИЕ ОРТОГРАДНОЙ ПОЗЫ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА В ОНТОГЕНЕЗЕ

Введение.

Статодинамическое равновесие тела человека является условием активного взаимодействия его с внешней средой. В положении стоя вертикальная проекция центра масс двигается вокруг определенной точки, при этом в общих контурах организм функционирует как система автоматического регулирования со своими регуляторами, каналами, связями [3, 4, 7, 8].

В онтогенетическом плане качество равновесия у человека проявляется не сразу после рождения, и здесь в известной мере повторяются общие закономерности развития движений и равновесия установленные в филогенезе [1, 2].

Двигательный аппарат человека представляет сложную кинематическую цепь имеющую большое количество степеней свободы. Высокое положение общего центра тяжести тела над малой площадью опоры и действующие на тело силы гравитации затрудняют условия сохранения устойчивого вертикального положения, стремясь вывести тело человека из состояния равновесия [5].

Положение центра тяжести у человека зависит от размещения масс определенных частей тела. Возрастные особенности расположения центра масс обусловлены неравномерным изменением размеров головы, конечностей и отдельных частей туловища и изменением соотношения масс этих звеньев тела в период роста. Они связаны также с характерными статическими особенностями, приобретаемыми в каждом возрастном периоде, начиная с момента первого стояния ребенка и заканчивая преклонным возрастом, когда одновременно с морфологическими изменениями происходят и биомеханические [6].

Целью работы явилось исследование формирования вертикальной позы тела человека в онтогенезе.

Методика .

Методика, обеспечивающая возможность количественного и качественного анализа устойчивости тела человека называется стабилотрафией, а кривая изменений координат центра тяжести тела при сохранении устойчивости называется стабилотраммой или годограммой.

Результаты исследований и их обсуждение.

В экспериментах по исследованию формирования ортоградной позы тела человека в онтогенезе, принимало участие 600 мальчиков и девочек г. Киева, в возрасте от 7 до 16 лет. Зарегистрированная нами динамика формирования вертикальной позы представлена в табл. 1, 2.

Из данных, приведенных в таблицах 1, 2 видно, что способность детей удерживать тело в равновесии улучшается с увеличением возраста.

Так, например, по сравнению с младшим школьным возрастом (7-9 лет) в среднем школьном возрасте (8-14 лет) амплитуда колебаний ОЦТ тела уменьшается во фронтальной плоскости у девочек на 25, 29 %, в сагиттальной плоскости на 22, 72 %, у мальчиков во фронтальной плоскости на 27, 40 %, в сагиттальной плоскости на 19, 93 %, в старшем школьном возрасте (15-16 лет) амплитуда колебаний ОЦТ у девочек в сагиттальной плоскости уменьшается на 50, 61 %, во фронтальной плоскости на 65, 04 %, у мальчиков соответственно на 53, 26 % и 64, 72 %. В то же время частота колебаний ОЦТ тела увеличивается с возрастом (рис.). Так частота колебаний тела во фронтальной плоскости у девочек в 7 лет — 3, 39 Гц, а в 17 лет — 4, 19 Гц, в сагиттальной плоскости соответственно: 3, 48

Гц и 4, 4 Гц. А у мальчиков отмечены следующие показатели в 7 лет во фронтальной плоскости 3,4 Гц, в сагиттальной плоскости 3, 45 Гц, в 17 лет 5,1 Гц и 5, 23 Гц.

Таблица 1.
Показатели устойчивости тела мальчиков
7-16 лет в усложненной позе Ромберга

возраст	сигт показат	Фронтальная плоскость				Сагиттальная плоскость	
		Аср	fcp	Аппх	Аср	fcp	Аппх
7	x	8,30	3,4	113,08	12,41	3,45	21,03
	δ	2,14	4,06	34,84	3,47	3,86	6,0
	δ ²	4,58	16,48	1231,8	12,04	14,9	36,00
8	x	8,04	3,42	96,24	12,19	3,48	62,88
	δ	0,98	3,18	20,65	2,34	3,24	20,58
	δ ²	0,96	10,11	426,42	5,47	10,49	423,54
9	x	7,11	3,43	29,77	11,36	3,53	18,50
	δ	0,86	1,74	6,12	0,72	2,9	3,44
	δ ²	0,74	3,02	37,45	0,52	8,43	11,85
10	x	6,81	3,48	56,33	11,14	3,57	25,53
	δ	1,13	5,40	16,60	1,40	7,97	8,34
	δ ²	1,28	29,16	273,56	1,96	63,52	69,55
11	x	6,02	3,56	18,49	10,95	3,6	115,61
	δ	0,53	1,75	6,38	0,59	3,79	38,73
	δ ²	0,28	3,06	40,7	0,35	14,36	1500,01
12	x	5,54	3,63	18,95	10,64	3,98	61,34
	δ	0,45	2,34	6,18	0,64	4,22	24,78
	δ ²	0,20	5,47	38,19	0,41	17,81	614,05
13	x	5,26	4,5	80,56	8,05	4,61	36,95
	δ	0,97	7,13	18,58	2,22	7,87	14,15
	δ ²	0,94	50,84	345,22	4,93	61,94	200,22
14	x	4,72	4,55	52,62	7,24	4,82	133,65
	δ	0,58	4,86	12,72	1,15	5,77	41,59
	δ ²	0,34	21,90	161,80	1,32	33,29	1729,73
15	x	3,83	4,9	21,53	4,82	5,02	45,14
	δ	1,57	3,93	4,59	0,61	2,85	11,24
	δ ²	2,46	15,44	21,07	0,37	8,12	126,34
16	x	3,47	5,1	34,43	3,65	5,23	27,70
	δ	0,41	2,51	7,91	0,40	4,82	5,11
	δ ²	0,17	6,3	62,57	0,16	23,23	26,11

Условные обозначения: А- амплитуда колебаний ОЦТ тела
f- частота колебаний ОЦТ тела

Таблиця 2.

Показатели устойчивости тела девочек
7-16 лет в усложненной позе Ромберга

возраст т	стат показат	Фронтальная плоскость			Сагиттальная плоскость		
		Аср	fср	Атах	Аср	fср	Атах
7	x	8,82	3,39	118,73	13,76	3,48	185,16
	δ	0,2	3,09	29,98	3,44	3,53	46,58
	δ^2	0,4	9,54	898,8	11,83	12,46	2169,2
8	x	8,08	3,44	38,88	12,95	3,5	94,51
	δ	0,28	3,17	19,09	1,4	3,24	27,14
	δ^2	0,07	10,05	364,43	1,96	10,50	736,88
9	x	7,15	3,49	25,8	11,57	3,59	27,2
	δ	0,6	2,69	11,9	1,48	2,99	8,8
	δ^2	0,36	7,24	141,61	2,19	8,94	78,1
10	x	6,50	3,5	57,65	10,84	3,61	73,63
	δ	1,03	4,86	22,41	1,57	2,49	29,91
	δ^2	1,06	23,61	502,21	2,46	6,20	894,61
11	x	6,12	3,53	21,26	10,52	3,62	30,57
	δ	0,75	3,09	6,7	1,03	2,58	11,50
	δ^2	0,57	9,54	44,89	1,06	6,65	132,2
12	x	5,84	3,59	116,05	10,07	3,85	155,70
	δ	1,31	1,9	28,52	1,98	4,02	40,36
	δ^2	1,71	3,61	813,3	3,92	16,16	1628,9
13	x	5,90	4,02	97,0	9,21	4,2	118,07
	δ	1,5	0,58	26,89	2,35	1,57	45,60
	δ^2	2,25	0,33	723,07	5,52	2,46	20,79
14	x	5,45	4,2	61,97	8,07	4,25	87,91
	δ	0,25	0,73	14,51	1,26	1,03	25,11
	δ^2	0,56	0,53	210,54	1,58	1,06	630,5
15	x	4,03	4,29	111,75	5,07	4,3	112,79
	δ	1,84	0,60	53,94	0,84	0,41	33,46
	δ^2	3,38	0,36	2909,5	0,70	0,17	1119,5
16	x	3,86	4,19	25,43	3,85	4,4	29,34
	δ	0,78	2,12	8,77	0,58	0,3	7,68
	δ^2	0,61	4,49	76,9	0,34	0,10	58,98

Условные обозначения: А- амплитуда колебаний ОЦТ тела
f- частота колебаний ОЦТ тела

Учитывая изменение амплитудно-частотных характеристик ОЦТ тела как основной фактор, можно утверждать, что устойчивость у детей улучшается с возрастом (что происходит, вероятно, за счет совершенствования

рефлекторных механизмов и систем, регулирующих равновесие тела) и в возрасте 13-14 лет достигает величины, равной величине устойчивости взрослых [1,2].

Выводы.

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что проявление способности к равновесию тела является интегральным показателем уровня формирования основных компонентов моторики у людей различного возраста. Развитие способности к равновесию в пространстве в онтогенезе характеризуется установленной в настоящем исследовании динамики формирования генотипических и фенотипических рефлекторных механизмов управления колебаниями основных подвижных масс звеньев тела человека. Это выражается в изменениях амплитуды колебаний общего центра масс мальчиков от 8,3 мм и у 7-летних до 3,47 мм в 17 лет во фронтальной плоскости, в сагиттальной плоскости с 12,41 мм до 3,65 мм. У девочек эти показатели равны во фронтальной плоскости в 7 лет 8,82 мм, в 17 лет 3,86 мм, в сагиттальной плоскости соответственно 13,76 мм и 3,85 мм.

Установлено, что критериями интегральной оценки уровня развития двигательной функции являются такие характеристики устойчивости как траектория движения общего центра масс по направлению сагиттальной и фронтальной осей и частота колебаний ОЦТ в обеих плоскостях.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Бондаревский Е.Я. Возрастные особенности развития функции равновесия у детей школьного возраста. в В кн.: Развитие двигательных качеств школьников. сМ., "Просвещение", 1967. сС.153-178.
2. Бондаревский Е.Я., Нариманов Б.А. Структура, методы оценки уровня развития и пути совершенствования равновесия у спортсменов. сМ., 1981.с 54 с.
3. Болобан В.Н., Сильченко Б.Г., Бирюк Е.В. Методика стабилграфии в исследованиях устойчивости тела спортсмена и системы тел при выполнении гимнастических и акробатических упражнений. Методические рекомендации.- К.: КГИФК, 1990.- 25 с.
4. Бретц Кароль. Устойчивость равновесия тела человека. Автореф. дис. на соискание ученой степени докт. наук по физ. воспитанию и спорту. сКиев, 1996. с42 с.
5. Гурфинкель В.С., Коц Я.М., Шик М.Л. Регуляция позы человека. сМ., "Наука", 1965. сС. 4-48.
6. Козырев Г.С. Центр тяжести человека в норме и при некоторых заболеваниях опорно-двигательного аппарата. Автореф. дис. на соискание ученой степени докт. биол. наук. сХарьков, 1962. сС.24.
7. Мистулова Т.Е. Развитие статодинамической устойчивости тела детей в возрасте 4 - 9 лет путем реализации обучающих программ. Дисс. канд. пед.наук. по физ.восп.и спорту. Киев. 1996.- 225 с.
8. Bretz. K. Statik balance and motor coordination in elderly. XV Congr.of the 12 th International Symposium on Biomechanics in Sport./ed./ Varabas, A., Fabian, Gy. H.U.P.E. pp. 257-259.

АНОТАЦІЯ

У статті розкрито основні поняття про статодинамічну рівновагу тіла людини, зареєстрована динаміка формування вертикальної пози дітей віком від 7 до 16 років, визначена частота коливань ЗЦВ тіла у фронтальній та сагітальній площинах.

ANNOTATION

The dynamics of the formation of the children's vertical position is analyzed in this article.