

## СТАБИЛОМЕТРИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ЛЕЧЕБНОГО МЕДИЦИНСКОГО ОДЕЯЛА У ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЕМ ОСАНКИ. ПЛАЦЕБО-КОНТРОЛИРУЕМОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Тараканов А.В.<sup>1</sup>, Тараканов А.А.<sup>1</sup>, Приходько В.О.<sup>2</sup>, Левчин А.М.<sup>1</sup>, Скородумова Е.Г.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ «Ростовский государственный медицинский университет» МЗ РФ, Ростов-на-Дону, e-mail: dr-tarakanov@yandex.ru;

<sup>2</sup>Детский санаторный оздоровительный лагерь «Мир», Ростовская область;

<sup>3</sup>ГБУ СПб НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе, Санкт-Петербург

У детей с нарушением осанки применение стабилOMETрического контроля и метода тройного слепого плацебо-контролируемого рандомизированного исследования позволило дифференцировать эффективность оздоровления в санаторном лагере с включением в лечение одеяла лечебного медицинского (ОЛМ) или ОЛМ-плацебо. В исследовании, проведенном летом, принял участие 121 ребенок. После рандомизации сформированы три группы. 1-я группа – контроль (мальчики, n=11, средний возраст 12,8±0,2 года; девочки, n=17, средний возраст 12,9±0,2 года) – дети, получавшие оздоровление с применением ресурсов лагеря, таких как ЛФК, массаж, талассотерапия, спортивные игры. 2-я группа исследования (мальчики, n=12, средний возраст 13,0±0,3 года; девочки, n=15, средний возраст 12,0±0,3 года) – дети с включением в лечение ОЛМ. 3-я группа исследования (мальчики, n=14, средний возраст 13,2±0,4 года; девочки, n=16, средний возраст 13,2±0,4 года) – дети с применением в лечении ОЛМ-плацебо. После окончания оздоровительного курса в контрольной группе отмечены достоверные изменения по показателям пробы «мишень», которые выражались в уменьшении площади доверительного эллипса (EIS), в повышении качества функции равновесия (КФР), незначительном увеличении процента резких поворотов вектора скорости (КРИНД), повышении устойчивости во всех плоскостях (R), по фронтальной Q(x) и сагиттальной плоскостях Q(y). Во 2-й группе с ОЛМ показатели статокинезиограмм имели различные тенденции к изменению, однако практически все были недостоверны; в то же время на фоне стабильной EIS по всем пробам отмечалось достоверное понижение КРИНД, кроме показателя в тесте с закрытыми глазами. В группе с ОЛМ-плацебо отмечались достоверное уменьшение EIS и повышение показателя длины статокинезиограммы за время обследования функции от площади («Longueur en Fonction de la Surface» – LFS) во всех тестах; увеличение КФР в тестах с закрытыми глазами, пробе «мишень» и показателя КРИНД во всех тестах; также выявлено достоверное повышение устойчивости во всех плоскостях (R), особенно в сагиттальной Q(y). Таким образом, использование ОЛМ-плацебо вызывает более выраженные изменения стабилOMETрических показателей.

Ключевые слова: нарушение осанки у детей, стабилOMETрия, одеяло лечебное медицинское.

## THE STABILOMETRIC CONTROL OF THE EFFICIENCY OF THE MEDICAL BLANKET IN CHILDREN WITH DISORDERS OF POSTURE. PLACEBO CONTROL STUDY

Tarakanov A.V.<sup>1</sup>, Tarakanov A.A.<sup>1</sup>, Prihodko V.O.<sup>2</sup>, Levchin A.M.<sup>1</sup>, Skorodumova E.G.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, e-mail: dr-tarakanov@yandex.ru;

<sup>2</sup>Children's sanatorium health camp «Mir», Rostov region;

<sup>3</sup>St. Petersburg Dzhanelidze Research Institute of Emergency Care, St. Petersburg

In children with impaired posture, the use of The stabilometric control using the method of a triple-blind placebo-controlled randomized study made it possible to differentiate the effectiveness of rehabilitation with the resources of a sanatorium camp with the inclusion of a therapy medical blanket (TMB) or TMB -placebo. In the study, in the summer, 121 children took part. After randomization, three groups were formed. 1 gr. – control (boys n=11, mean age 12.8±0.2 years; girls n=17, mean age 12.9±0.2 years), who received rehabilitation with camp resources: exercise therapy, massage, thalassotherapy, sports games. 2 gr. studies - (boys n=12, mean age 13.0±0.3 years; girls n=15, mean age 12.0±0.3 years) children with TMB included. 3 gr. studies - (boys n=14, mean age 13.2±0.4 years; girls n=16, mean age 13.2±0.4 years) children with TMB -placebo. After the completion of the health course, the control group showed significant changes in the indicators of the “target” test, which were expressed in a decrease in the area of ellipse (EIS), an increase in the balance function coefficient (BFC), a slight increase in the coefficient of abrupt change in movement direction (CACMD), an increase in stability in all planes (R), along the frontal Q(x) and sagittal planes Q(y). In group 2 with TMB, the indicators of statokinesigrams had different tendencies to change, but almost all of them were unreliable; at the same time, against the background of stable EIS, for all

**samples, there was a significant decrease in CACMD, except for the indicator with closed eyes. In the TMB-placebo group, there was a significant decrease in EISS and an increase the length of the statokinesiogram (Longueur en Fonction de la Surface – LFS) in all tests; an increase in BFC in the tests with closed eyes, the «target» test and the CACMD indicator in all tests; also revealed a significant increase in stability in all planes (R), especially in the sagittal Q(y). Thus, the use of TMB -placebo causes more pronounced changes in the stabilometric parameters.**

Keywords: posture disorder in children, stabilometry, medical blanket.

Традиционно оздоровительные мероприятия у детей проводятся в период летних каникул, когда возможно использование самых разнообразных внешних лечебных физических факторов. При поступлении в лагерь, как правило, выделяют детей с нарушением осанки, которая в подростковом возрасте выявляется в 60% случаев и более. С такими детьми проводят дополнительные занятия с подключением различных схем оздоровления. Критериями оценки оздоровления, кроме общепринятых (масса, рост, динамометрия и др.), могут выступать и функциональные сдвиги в организме ребенка, скорость реакции и принятия решений, определяемые с помощью стабилотрии [1, 2].

Если учитывать мнение, что нарушение осанки является не заболеванием, а ортопедическим статусом ребенка с возможным переходом в патологию (сколиоз, кифоз), то логично для оптимизации программы оздоровления использовать исследование статокинетической устойчивости ребенка с изучением механизмов прямостояния. Априори можно предположить, что различные программы оздоровления могут разнонаправленно повлиять на показатели статокинезиограммы [3]. В первом исследовании нами показано, что «Устройство лечебное многослойное на основе металлизированной пленки», далее одеяло лечебное медицинское (ОЛМ), при сравнительном анализе с ОЛМ-плацебо и контролем оказывает больший терапевтический эффект на вегетативную регуляцию, обезболивание и уменьшение асимметрии лопаток [2].

В этом исследовании мы продолжили тему изучения ОЛМ методом стабилотрии. Известно, что одним из объективных способов диагностики нарушений регуляции прямостояния является метод компьютерной стабилотрии. Он представляется наиболее точным объективным методом для диагностики постуральных нарушений [4]. Известно, что данный метод при серьезных хирургических заболеваниях позвоночника у детей позволяет определить реабилитационный потенциал и эффективность разработанных программ лечения [5].

Цель исследования: изучить влияние включения ОЛМ и ОЛМ-плацебо у детей с нарушением осанки в комплекс оздоровительных мероприятий на динамику статокинетической устойчивости с использованием стабилотрического контроля.

**Материалы и методы исследования.** На базе детского санаторного оздоровительного лагеря «Мир» Ростовской области (х. Красный Десант) в 2021 г. с учетом эпидемиологической обстановки [6] проводились коррекция нарушений осанки и клинико-инструментальное

исследование детей (независимый этический комитет ФГБУ ВО РостГМУ МЗ РФ (протокол 12/21 от 24.06.2021 г.)).

Исследовался 121 ребенок: девочки,  $n=62$ , возраст от 10 до 15 лет, мальчики,  $n=59$ , возраст от 11 до 15 лет. Сформированы 3 группы. 1-я группа – контроль: дети, получавшие терапию с применением оздоровительных ресурсов лагеря, таких как ЛФК, массаж, талассотерапия, спортивные игры ( $n=28$ , возраст  $12,9\pm 0,3$  года; из них мальчики  $n=11$ ,  $12,8\pm 0,2$  года и девочки  $n=17$ ,  $12,9\pm 0,2$  года). 2-я группа – дети с включением в лечение ОЛМ ( $n=27$ , возраст  $12,5\pm 0,3$  года; из них мальчики  $n=12$ , возраст  $13,0\pm 0,3$  года и девочки  $n=15$ ,  $12,0\pm 0,3$  года). 3-я группа – дети с применением в лечении ОЛМ-плацебо ( $n=30$ , возраст  $13,2\pm 0,4$  года; из них мальчики  $n=14$ ,  $13,2\pm 0,4$  года и девочки  $n=16$ ,  $13,2\pm 0,4$  года).

При оздоровлении использовалось ОЛМ: «РИТМ-УЛМ» по ТУ 9444-018-05010925-2009 (Рег. удостоверение от 16.03.2010 г. № ФСР 2010/0725). Масса одеяла – около 2,5 кг. Устройство «РИТМ-УЛМ»: иглопробивное нетканое полотно (ИНП), дублированное металлизированной пленкой (алюминий). В ОЛМ-плацебо применялась пленка без напыления алюминия [2].

Данные по стабилometрии получены на том же контингенте детей с нарушением осанки, что и при контроле оздоровления методом кардиоинтервалографии [2]. После ортопедического отбора, сбора жалоб (при их наличии) в исследование брались дети с асимметрией положений надплечий, углов лопаток; сглаженностью треугольников талии, увеличением физиологического кифоза в грудном отделе, сглаженным поясничным лордозом. Исключались дети с нарушением осанки по сколиотическому типу. Также в группы исследования не брались дети с повышенной температурой и имеющие общие противопоказания к физиотерапии. Отбор детей с использованием принципов включения и невключения для коррекции их функционального состояния и применения ОЛМ проводился по правилам, указанным в [7]. Методика применения ОЛМ и ОЛМ-плацебо состояла в общем обертывании детей при открытом лице. Продолжительность одной процедуры – 20 минут, на курс – 10 сеансов через день в утренние часы [7].

Стабилometрические исследования проводилась на стабiloграфе с биологической обратной связью «Стабилан-01-2» (ЗАО ОКБ «РИТМ», г. Таганрог). Стойка была свободной, без ограничений установки стоп, без обуви, что позволяет исследуемому находиться в привычном мышечном тоне [1, 8].

Применяли пробы Ромберга (или «закрытые глаза») и «мишень». Изучались стабiloграфические показатели: **ElISo**, **ElISc**, **ElISt**,  $\text{мм}^2$  – площадь доверительного эллипса (здесь и далее: **o** – открытые или **c** – закрытые глаза, **t** – проба «мишень»); **KoefRomb**, % – коэффициент Ромберга; **LFSo**, **LFSc**,  $1/\text{мм}$  – длина статокинезиграммы за время обследования



EllSo, мм <sup>2</sup>	98,0 [51,7; 214,1]	70,2 [46,8; 123,0]	0,09	95,5 [42,6; 180,5]	91,1 [57,8; 169,7]	0,39	111,8 [71,7; 220,2]	45,6 [28,5; 60,9]	0,001
EllSc, мм <sup>2</sup>	99,8 [46,4; 228,7]	89,5 [62,0; 211,5]	0,63	125,8 [76,1; 307,9]	148,4 [69,6; 293,2]	0,63	167,9 [104,2; 252,0]	52,1 [32,4; 99,4]	0,001
EllSt, мм <sup>2</sup>	104,6 [52,3; 481,1]	72,4 [41,0; 99,0]	0,001	75,9 [49,0; 204,4]	90,7 [52,1; 149,2]	0,56	109,4 [64,9; 152,3]	33,9 [20,7; 53,2]	0,03
KoefRomb, %	132 [65;200]	199 [94;255]	0,05	136 [114; 203]	157 [88;270]	0,24	144,5 [76;219]	140 [96;229]	0,92
LFSо, 1/мм	1,47 [0,94; 2,65]	2,01 [1,16; 2,76]	0,36	1,45 [0,76; 2,87]	1,60 [0,94; 2,55]	0,35	1,18 [0,74; 2,18]	2,54 [1,70; 3,4175]	0,001
LFSc, 1/мм	1,68 [0,94; 2,93]	1,73 [1,03; 2,58]	0,53	1,59 [1,09; 2,27]	1,67 [0,89; 2,45]	0,97	1,24 [1,01; 3,11]	2,78 [1,85; 3,96]	0,001

Показатели сравнивались внутри группы. Для удобства восприятия, здесь и далее, они представлены на рисунке 1 в процентах от исходных данных, принятых за 100%.

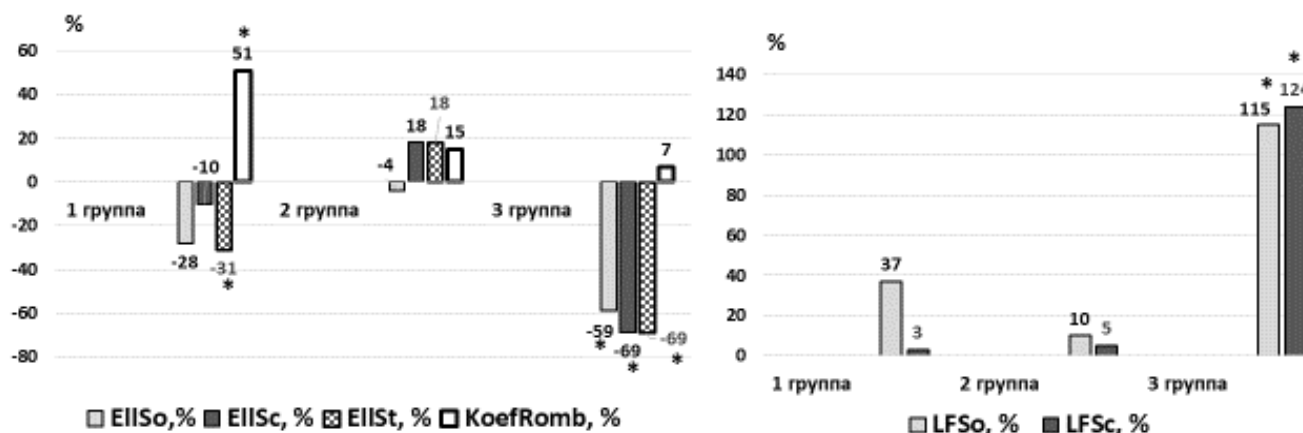


Рис. 1. Динамика показателей статокинезиограмм у детей с нарушением осанки при использовании ОЛМ, в %, \* – при  $p < 0,05$

Из таблицы 1 и рисунка 1 видно, что наиболее существенные и достоверные изменения произошли в 3-й группе детей (с применением ОЛМ-плацебо). На 59–69% уменьшилась площадь эллипса (как при открытых глазах ребенка, так и при закрытых) и при пробе «мишень». Практически равное уменьшение EllSo и EllSc привело к стабильному показателю KoefRomb после оздоровления. В контрольной, 1-й группе детей, с использованием только «общепринятого» набора оздоровительных мероприятий, также отмечались сдвиги, что выразалось в достоверном уменьшении EllSt на 31%, что свидетельствовало о лучшей

согласованности зрительного восприятия и мышечного контроля. Также это видно по динамике в этом процессе важности зрительного контроля, по увеличению достоверно КоefRomb на 51%. Парадоксальные данные, по нашему мнению, получены во 2-й группе детей, получавших лечение с использованием ОЛМ. Все показатели, указанные выше, оставались практически стабильными по сравнению с исходными данными.

Следующим показателем, отражающим влияние оздоровления, был комплексный коэффициент – длина пути за единицу площади (LFS), предложенный французской постурологической школой [4]. По мнению П.-М. Гаже, этот показатель дает оценку энергии, потраченной на контроль ортостатической позы. Самое значительное и достоверное увеличение отмечается в 3-й группе детей с ОЛМ-плацебо, как при открытых глазах (115%), так и закрытых (124%). В 1-й, а во 2-й группе особенно, динамика этих показателей минимальна и недостоверна.

В таблице 2 и на рисунке 2 для оценки оздоровления представлены показатели векторного анализа: КФР – коэффициент качества функции равновесия в процентах [10] и КРИНД – процент резких поворотов вектора скорости (более 45°) относительно общего количества векторов.

Таблица 2

Динамика показателей «Качество функции равновесия» и коэффициента резкого изменения направления движения у детей с нарушением осанки при использовании лечебного медицинского одеяла

Показатели	1-я группа			2-я группа			3-я группа		
	1	2	p	3	4	p	5	6	p
КФРо, %	89,5 [72,3; 93,8]	87,2 [79,3; 92,3]	0,47	86,2 [83,1; 91,2]	84,6 [77,4; 89,2]	0,33	86,4 84,3; 90,2]	91,2 [85,2; 95,9]	0,32
КФРс, %	82,0 [65,9; 89,5]	79,7 [63,8; 86,9]	1,0	73,4 [65,9; 85,8]	72,9 [60,0; 79,2]	0,79	74,0 [66,0; 82,5]	83,8 [66,0; 92,9]	0,04
КФРt, %	71,4 [48,0; 82,3]	78,9 [73,1; 82,4]	0,05	77,8 [56,2; 86,9]	72,1 63,1; 85,4]	0,92	78,0 [65,9; 85,7]	88,1 [70,6; 92,5]	0,04
КРИНДо, %	10,2 [7,6; 14,9]	10,3 [6,8; 13,4]	0,02	11,1 [7,6; 15,0]	8,7 [6,8; 11,4]	0,05	10,7 [7,6; 14,1]	13,8 [11,4; 17,7]	0,001
КРИНДс, %	10,1 [6,1; 12,0]	79,7 [63,8; 87,0]	0,18	8,8 [6,6; 12,9]	72,9 [60,0; 79,2]	0,01	8,6 [6,2; 10,9]	83,8 [66,0; 92,9]	0,001

КРИНДт, %	9,8 [7,3; 13,0]	10,6 [7,9; 14,2]	0,19	12,3 [6,9; 14,4]	8,7 [6,0; 11,8]	0,002	10,0 [7,2; 13,2]	12,9 [11,0; 18,3]	0,001
-----------	-----------------------	------------------------	------	------------------------	-----------------------	-------	------------------------	-------------------------	-------

Как видно из таблицы 2 и рисунка 2, при открытых глазах КФРо во всех 3 группах не изменяется достоверно по отношению к исходным данным. Однако при выключении зрительного контроля за прямостоянием отмечается достоверное увеличение КФРс в 3-й группе детей (с ОЛМ-плацебо) на 13%. В пробе «мишень» достоверное увеличение КФРт на 13% указывает на улучшение процессов согласованности зрительного восприятия предъявленного маркера в пробе и мышечного контроля для решения поставленной задачи – удержания его в центре мишени. В 1-й (контрольной) группе и во 2-й группе (с ОЛМ) этот показатель практически не меняется.

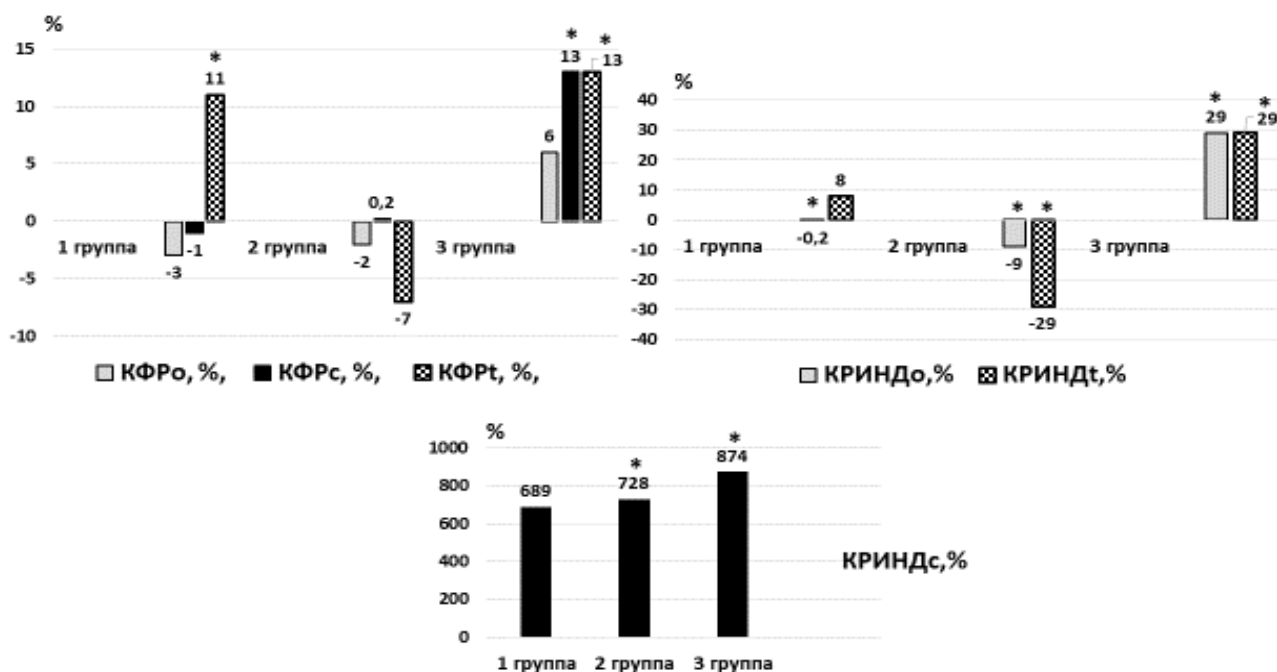


Рис. 2. Динамика показателя «качество функции равновесия» и коэффициента резкого изменения направления движения у детей с нарушением осанки при использовании ОЛМ, в %, \* – при  $p < 0,05$

Процесс поддержания баланса тела является динамическим процессом с постоянными, практически незаметными стороннему глазу и самому человеку колебательными движениями. Они совершаются в разных плоскостях и имеют самые разные характеристики: амплитуду, частоту и направление. Эти колебания имеют векторную характеристику. Переход человека при поддержании баланса из одного состояния в другое: отклонение в какую-либо сторону, а затем выравнивание и удержание – сопровождается переходным процессом, одним из этапов которого является так называемый бросок. Он может осуществляться от отправной точки в различные стороны и измеряется в градусах.

С этой целью мы анализировали показатель КРИНД до и после оздоровления. Было установлено, что в контрольной группе детей он практически не изменился, хотя отмечались его некоторое увеличение и уменьшение разброса исходных данных. Оздоровление детей с нарушением осанки привело во 2-й и 3-й группах к разнонаправленным результатам. В группе с ОЛМ отмечалось достоверное снижение этого показателя на 9%, а в 3-й группе с ОЛМ-плацебо – увеличение на 29%.

Выключение зрительного контроля при регуляции прямостояния вызывает, как мы видели в группах исследования, увеличение или уменьшение площади доверительного эллипса. В 3-й группе с ОЛМ-плацебо, где наблюдается уменьшение площади доверительного эллипса, отмечается самое значительное повышение показателя КРИНДс – почти в 8 раз.

Для решения поставленной задачи при регуляции прямостояния и пробе «мишень» отмечается такое же разнонаправленное изменение показателя КРИНДт. Достоверно в группе с ОЛМ возникает снижение, а в группе с ОЛМ-плацебо – повышение на 29%. В контрольной группе показатель изменялся недостоверно.

Направления векторов в доверительном эллипсе носит неслучайный характер. Эксцентричное положение центра давления требует затраты дополнительных энергетических ресурсов на поддержание прямостояния ребенка. Стабильность основной стойки характеризуется случайными (и закономерными) переднезадними и боковыми девиациями центра давления.

В целом для практического применения определяется стабильность основной стойки по среднему разбросу (среднему радиусу) отклонения центра давления ( $R$ , мм), среднеквадратическому отклонению центра давления по соответствующему направлению относительно смещения по фронтالي или сагиттали ( $Q(x)$  и  $Q(y)$ , мм). Чем выше показатель, тем меньше устойчивость в обеих плоскостях или в соответствующей плоскости.

В таблице 3 и на рисунке 3 представлены данные по указанным выше показателям при сравнении различных методов оздоровления.

Таблица 3

Динамика показателей отклонения центра давления в обеих плоскостях ( $R$ ) по соответствующему направлению относительно смещения (по фронтали  $Q(x)$  или сагиттали  $Q(y)$ ) у детей с нарушением осанки и применением ОЛМ

Показатели	1-я группа			2-я группа			3-я группа		
	1	2	p	3	4	p	5	6	p
$R_0$ , мм	3,54 [2,73; 5,44]	3,05 [2,22; 4,52]	0,07	3,84 [2,88; 5,07]	3,52 [2,73; 5,41]	0,46	3,68 [2,93; 5,10]	2,66 [1,84; 3,25]	0,005



Rc, мм	3,72 [2,73; 5,71]	3,75 [2,89; 5,40]	0,69	3,93 [3,20; 6,10]	4,20 [2,94; 5,89]	0,91	4,40 [3,61; 5,46]	2,92 [2,31; 4,41]	0,04
Rt, мм	3,46 [2,34; 6,62]	2,94 [2,19; 3,48]	0,03	3,20 [2,75; 4,90]	3,57 [2,63; 4,21]	0,56	3,59 [2,74; 4,27]	2,33 [1,58; 3,20]	0,09
Q(x)o, мм	2,42 [1,68; 4,00]	2,10 [1,47; 2,80]	0,20	2,80 [1,95; 4,27]	2,81 [1,87; 4,15]	0,87	2,62 [1,95; 3,93]	2,02 [1,29; 2,60]	0,07
Q(x)c, мм	2,10 [1,29; 3,56]	2,53 [1,70; 3,62]	0,21	2,77 [2,08; 3,82]	3,45 [2,04; 4,21]	0,66	3,16 [2,31; 3,76]	1,94 [1,36; 3,32]	0,05
Q(x)t, мм	2,77 [1,66; 7,08]	2,16 [1,58; 2,60]	0,01	2,59 [1,61; 4,07]	2,76 [2,02; 3,47]	0,62	2,72 [2,07; 3,57]	2,10 [1,21; 2,84]	0,99
Q(y)o, мм	3,21 [2,06; 5,31]	2,82 [2,10; 3,61]	0,71	3,04 [2,27; 4,53]	3,17 [2,44; 4,43]	0,30	3,12 [2,19; 4,10]	2,43 [1,70; 3,38]	0,53
Q(y)c, мм	3,86 [2,63; 5,71]	2,53 [1,70; 3,62]	0,38	3,47 [2,95; 5,44]	3,45 [2,04; 4,21]	0,74	3,84 [3,07; 4,92]	1,94 [1,36; 3,32]	0,02
Q(y)t, мм	3,15 [2,11; 5,98]	2,44 [2,05; 3,38]	0,05	2,94 [2,29; 4,02]	2,88 [2,34; 3,48]	0,52	2,69 [2,28; 3,41]	2,19 [1,38; 3,02]	0,03

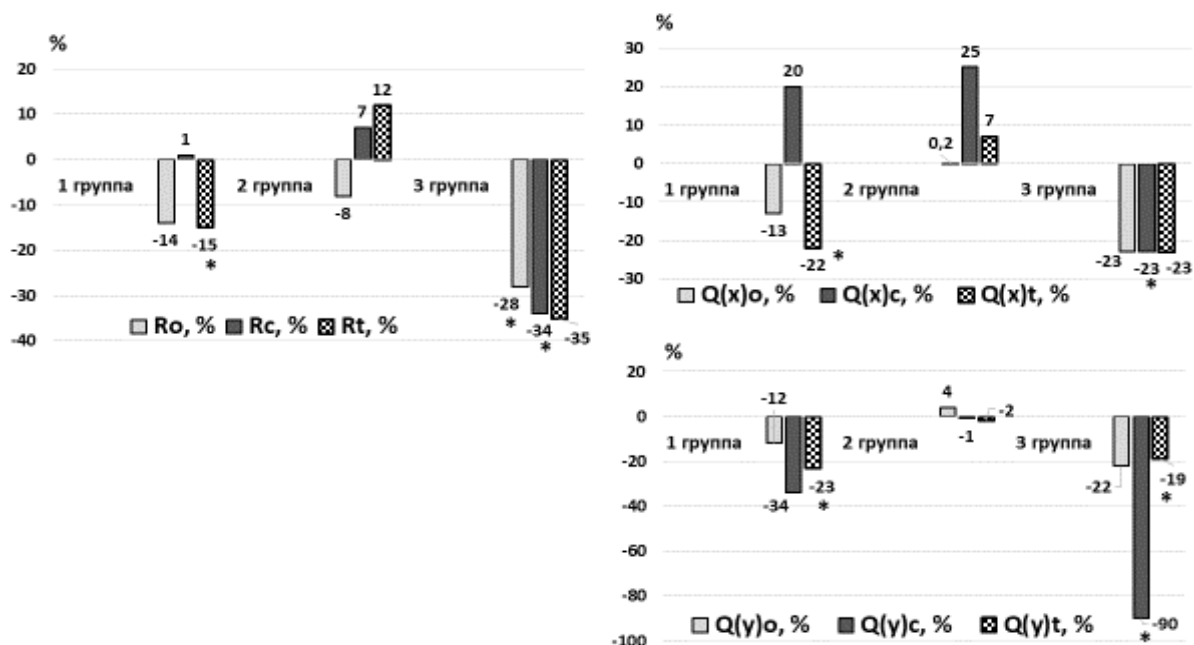


Рис. 3. Динамика показателей отклонения центра давления в обеих плоскостях (R) по соответствующему направлению относительно смещения (по фронты  $Q(x)$  или сагитталы  $Q(y)$ ) у детей с нарушением осанки и применения ОЛМ, в %, \* – при  $p < 0,05$

При анализе устойчивости детей в обеих плоскостях установлено, что наиболее значимые изменения произошли при использовании ОЛМ-плацебо. Показатель (R, мм) достоверно уменьшился как при открытых глазах, так и при закрытых на 28% и 34% соответственно. В пробе «мишень» показатель также значительно уменьшился, но недостоверно. В то же время в 1-й группе (контрольной) проба по согласованности зрительного восприятия и мышечного контроля сопровождалась повышением устойчивости во всех плоскостях (-15%).

Во фронтальной плоскости Q(x) также отмечается повышение устойчивости в 3-й группе, но достоверно только при закрытых глазах (-23%). В 1-й и во 2-й группах динамика при закрытых глазах была обратной, хотя и недостоверной. Отмечается достоверное улучшение устойчивости во фронтальной плоскости в 1-й группе в пробе «мишень».

Определение устойчивости в сагиттальной плоскости Q(y) – качание вперед-назад – также выявило значительное улучшение устойчивости в ОЛМ-плацебо. Контрольная 1-я группа «традиционно» показала повышение устойчивости в пробе с закрытыми глазами.

Отмечается парадоксальность результатов во 2-й группе по сравнению с 1-й и 3-й группами. Регистрируется инертность всех показателей (табл. 1 и 2) после лечения. Отмечается как бы стабилизация исходных данных по регуляции устойчивости.

Так же как и при исследовании влияния ОЛМ на показатели КИГ у детей с нарушением осанки [2], в данной работе поставлены два вопроса: 1) возможна ли инструментальная стабилметрическая оценка некоторых элементов оздоровления у детей с нарушением осанки вообще; 2) имеют ли эффективность и в чем различие по стабилметрическим показателям контрольной группы, ОЛМ и ОЛМ-плацебо у этой категории детей?

Как по первому, так и по второму вопросу можно констатировать, что оздоровительные мероприятия санаторного лагеря как в контрольной группе, так и в группах с дополнением ОЛМ и ОЛМ-плацебо, в летнее время, оказывают в целом положительный эффект. Стабилметрический контроль может быть использован для оценки эффективности оздоровительных мероприятий наряду с «обязательными» методами контроля. Так, ранее нами на примере стабилметрического тренажера «Мячики» было показано, что после оздоровления оптимизируется регуляция позного контроля, ускоряются процессы принятия решения, особенно у детей с нормальным физическим развитием [1].

В работе А.В. Моменты и Д.В. Семенова (2016) также было показана эффективность стабилметрического контроля при сколиотической осанке и сколиозе I степени у детей 6–11 лет. Указанная работа выполнялась на стабилметрической платформе, примененной и в нашем исследовании, что делает их сравнимаемыми. Однако постановка стоп ребенка проводилась по «европейскому» типу, что, по нашему мнению, не совсем корректно [14].

В представленной нами работе были установлены различные механизмы регуляции прямостояния для каждой группы исследуемых детей. Было показано, что площадь эллипса, которая характеризует рабочую площадь опоры ребенка, после оздоровления максимально уменьшается после дополнительного использования ОЛМ-плацебо. В контрольной группе детей площадь опоры также уменьшалась, но достоверно только в пробе «мишень». В то же время во 2-й группе детей (с использованием ОЛМ) показатели практически не менялись.

Однако и во 2-й, и в 3-й группах отмечается стабильность показателя  $KoefRomb$  (устойчивость детей при закрытых глазах). В контрольной же группе показатель достоверно увеличился.

Уменьшение площади опоры достигается различными путями и имеет свои особенности. С одной стороны, это повышает показатель КФР, а с другой – в этой «минимизированной» площади опоры отмечается «метание» вектора движения. В данной работе показано, что в площади опоры вектор движения проходит разный путь по длине. Показатель LFS (длина пути за единицу площади) больше всего увеличился именно в 3-й группе с ОЛМ-плацебо с максимально уменьшенной площадью опоры, а в 1-й и особенно во 2-й группах показатель практически не изменился.

Чтобы поддержать тело в оптимальной стойке, организму пришлось включить дополнительно механизмы регуляции в центральной нервной системе. В целом это механизм включения резких поворотов вектора скорости – КРИНД. Особенно это видно в 3-й группе. Разберем это на примере пробы «мишень». Мы снова возвращаемся к переходным процессам. При обработке показателей пробы «мишень» производится их разбивка на этапы: латентный период, «размах», «бросок», «стабилизация» и «удержание». Так, во время латентного периода происходят «осмысление» задачи и подготовка к компенсации отклонения положения ЦД от центра мишени. Далее во время этапа «размаха» ЦД удаляется от желаемой точки. При совершении «броска» испытуемый выполняет основное движение по компенсации воздействия, обычно с резким поворотом вектора скорости. От начала воздействия до конца «броска» движение реализуется на подсознательном уровне; «выравнивание» и «удержание» проводятся под контролем сознания и активности моторной коры (рис. 4). Вероятнее всего, что оздоровление у детей активировало эти функциональные процессы регуляции.

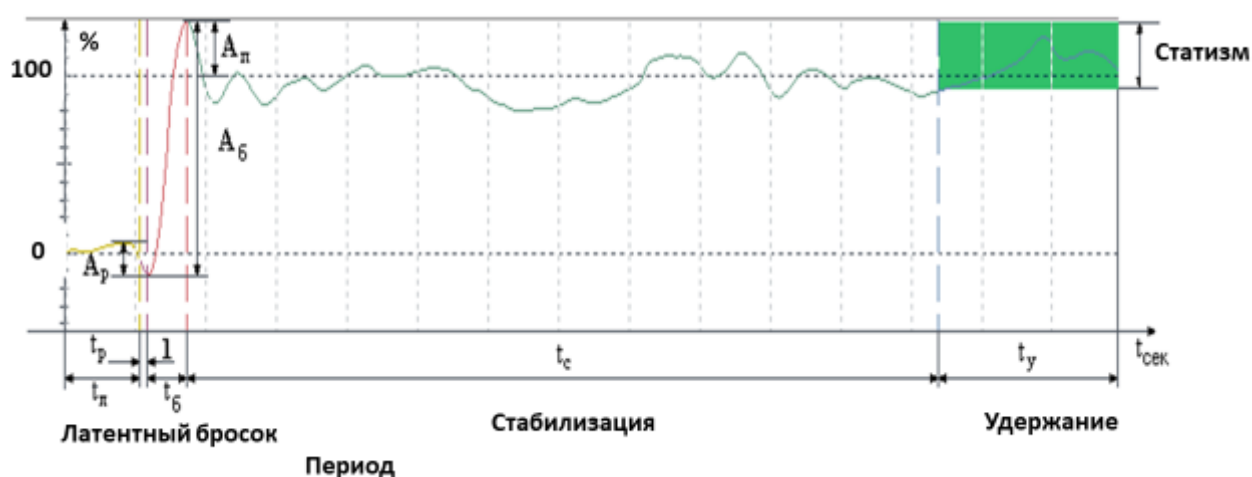


Рис. 4. График переходных процессов [цит. 9]

Оздоровление детей с нарушением осанки в 1-й и 3-й группах показало на фоне улучшения КФР и уменьшения рабочей площади опоры значительное повышение устойчивости.

Особенностями сдвигов регуляции в 1-й (контрольной) группе был факт улучшения устойчивости во всех плоскостях, по фронтоли и сагиттальной плоскости в пробе «мишень». В любом случае программа оздоровления только ресурсами лагеря (ЛФК, массаж, талассотерапия, спортивные игры), без использования ОЛМ, уже приводила к достоверному улучшению согласованности зрительного восприятия и мышечного контроля, что немаловажно для растущих детей.

Дети группы 3 (с применением ОЛМ-плацебо) показали самый значительный эффект по повышению устойчивости во всех плоскостях и особенно в сагиттальной плоскости, уменьшив качания вперед-назад. Эти изменения были достоверными и значимыми. Однако остается необъяснимым фактом отсутствие значительного влияния на показатели устойчивости при использовании ОЛМ во 2-й группе. Отмечается как бы стабилизация исходных данных.

Необходимо признать, что ОЛМ и ОЛМ-плацебо оказывают разнонаправленные эффекты на организм ребенка, которые не коррелируют с изменениями механизмов прямохождения. Исследование собственно механизмов воздействия ОЛМ и физических эффектов (напыление металла на пленку в составе одеяла) на организм не входило в программу наших исследований. Однако клиническое изучение показало существенное различие в действии ОЛМ и ОЛМ-плацебо. Эти факты могут обусловить применение и ОЛМ-плацебо с лечебными и оздоровительными целями. Необходимы дальнейшие исследование этих вопросов, а также использование ОЛМ при других различных заболеваниях для оценки его влияния на организм. Применение стабилотрии в педиатрической практике уже

показывает возможность ее использования для определения реабилитационного потенциала у детей с патологией позвоночника и оценки эффективности программ реабилитации.

### **Выводы**

1. У детей с нарушением осанки применение стабилметрического контроля с использованием метода тройного слепого плацебо-контролируемого рандомизированного исследования позволяет дифференцировать эффективность оздоровления по показателям статокинетической устойчивости с применением как оздоровительных ресурсов лагеря (контроль), так и после включения в лечение ОЛМ («Устройство лечебное многослойное на основе металлизированной пленки») или ОЛМ-плацебо.

2. В контрольной группе детей достоверные изменения отмечены по показателям пробы «мишень», которые выражались в уменьшении EIISt, повышении КФРt, незначительном увеличении КРИНДt, повышении устойчивости во всех плоскостях (R), по фронтальной Q(x) и сагиттальной плоскостях Q(y).

3. При включении ОЛМ в программу общепринятых оздоровительных мероприятий отмечались стабилизация исходных показателей статокинезиограмм с недостоверными сдвигами; при неизменной EIISt по всем пробам отмечалось достоверное понижение КРИНД, кроме КРИНД с закрытыми глазами.

4. В группе с использованием ОЛМ-плацебо отмечались достоверное уменьшение EIISt и повышение показателя LFS во всех тестах; отмечалось увеличение КФР в тестах с закрытыми глазами, пробе «мишень» и показателя КРИНД во всех тестах; также отмечалось достоверное повышение устойчивости во всех плоскостях, особенно в сагиттальной.

### **Список литературы**

1. Тараканов А.В., Чаплыгина Е.В., Елизарова Е.С., Тараканова Т.Д., Коршунов О.В. Морфологические и функциональные критерии эффективности оздоровительных мероприятий у детей // Медицинский вестник Юга России. 2021. № 12 (1). С.74-81. DOI: 10.21886/2219-8075-2021-12-1-74-81.
2. Тараканов А.В., Ладанова Е.С., Тараканова Т.Д., Панченко Е.И., Скородумова Е.Г. Вариабельность сердечного ритма как метод контроля за эффективностью лечебного медицинского одеяла у детей с нарушением осанки [Электронный ресурс] / А.В. Тараканов, // Современные проблемы науки и образования. 2022. № 1. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/article/view?id=31423> (дата обращения: 01.04.2022). DOI: 10.17513/spno.31423.
3. Васильев О.С., Левушкин С.П., Сонькин В.Д., Выходец И.Т., Левков В.Ю. Методические рекомендации по практическому применению комплекса методик ранней

диагностики, реабилитации, медико-биологическому сопровождению и профилактике состояний, связанных «болезнями роста» у юных спортсменов. Метод. Рекомендации / под ред. проф. В.В. Уйба. М.: ФМБА России, 2019. 78 с.

4. Гаже П.-М., Вебер Б. Постурология. Регуляция и нарушения равновесия тела человека / пер. с фр. под ред. В.И. Усачева. СПб.: Изд. дом СПбМАПО, 2008. 316 с.

5. Нигаматьянов Н.Р., Лукьянов В.И., Валиуллина С.А., Мамонтова Н.А. Компьютерная стабилметрия в диагностике постуральных нарушений у детей с неосложненными компрессионными переломами позвоночника // Вестник восстановительной медицины. 2016. № 3 (73). С. 30-34.

6. Рекомендации по организации работы организаций отдыха детей и их оздоровления в условиях сохранения рисков распространения COVID-19 в 2021 году. Метод. рекомендации МР 3.1/2.4.0239-21. Государственное санитарно-эпидемическое нормирование Российской Федерации, 2018. 8 с.

7. Хан М.А., Радецкая Л.И., Конова О.М., Дмитриенко Е.Г., Вахова Е.Л. Применение «Одеяла» лечебного многослойного ОЛМ-1 в педиатрии. Пособие для врачей. Таганрог: Изд-во Кучма Ю.Д., 2004. 50 с.

8. Tarakanov A.V., Tarakanov A.A., Chebotov S.A., Efremov V.V. Computerized stabilometry on a four-legged platform for comparative analysis of foot positioning. Biomedical Engineering. 2021. Vol. 5 P. 184–188. DOI: 10.1007/s10527-021-10098-8.

9. Руководство пользователя «Стабилан-01-2» ЗАО ОКБ РИТМ, г. Таганрог; Методики диагностики и тренировки функции равновесия. Пособие для врачей. ЗАО «ОКБ РИТМ», М.: 2009. 50 с.

10. Московский консенсус по применению стабилметрии и биоуправления по опорной реакции в практическом здравоохранении и исследованиях / НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина. М., 2017. 10 с.

11. Усачев В.И. Стабилметрия в постурологии. СПб.: Изд. дом СПбМАПО, 2004. 14 с.

12. Кубряк О.В., Гроховский С.С. Практическая стабилметрия. Статические двигательнo-когнитивные тесты с биологической обратной связью по опорной реакции. М.: ООО «ИПЦ «Маска», 2012. 88 с.

13. Тараканов А.В., Тараканов А.А., Ефремов В.В., Лисутина О.А. Компьютерная стабилметрия при болях в нижней части спины // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 2. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=27482> (дата обращения: 02.04.2022).

14. Момент А.В., Семенов Д.В. Возрастные особенности стабилметрических показателей у детей 6-11 лет с нарушением осанки // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2016. № 9 (139). С. 106-112.