

УДК 616.2-052-008.6

А.А. МАЛИЧЕНКО

доцент кафедры медицинской реабилитации
и физической культуры с курсом ФК и ПК¹

Т.Л. ОЛЕНСКАЯ, доктор мед. наук,
доцент кафедры медицинской реабилитации
и физической культуры с курсом ФК и ПК¹

¹Витебский государственный медицинский университет,
Республика Беларусь

Статья поступила 8 апреля 2021 г.

**СТАБИЛОМЕТРИЯ КАК МЕТОД КОНТРОЛЯ ФИЗИЧЕСКОЙ
РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ**

В стабилотрии основная стойка включает действие многих систем организма. Физические упражнения с акцентом на диафрагмальное дыхание способствуют улучшению функции дыхания. В ходе занятий физическими упражнениями идет тренировка мышц бедра, укрепление мышц туловища, и полученные результаты свидетельствуют о стабилизации баланса тела за счет проприоцептивного управления рецепторами данных зон. Комплекс для стабилизации мышц шеи, спины с акцентом на диафрагмальное дыхание можно рекомендовать для реабилитации пациентов после пневмоний.

Ключевые слова: стабилотрия, пневмонии, физические занятия.

MALICHENKO A.A.

Associate Professor of the Department of Medical Rehabilitation and Physical Culture
with the course of FC and PC¹

OLENSKAYA T.L., Doctor of Med. Sc., Associate Professor¹

Associate Professor of the Department of Medical Rehabilitation and Physical Culture with the course of
FC and PC Educational Institution¹

¹Vitebsk State Medical University, Republic of Belarus

**STABILOMETRY AS A METHOD OF MONITORING THE PHYSICAL
REHABILITATION OF PATIENTS**

In stabilometry, the basic stance involves the action of many body systems. Physical exercises with an emphasis on diaphragmatic breathing help to improve respiratory function. In the course of physical exercises, the thigh muscles are trained, the trunk muscles are strengthened, and the results obtained indicate the stabilization of the body balance due to the proprioceptive control of the receptors of these zones. A complex for stabilizing the neck and back muscles with an emphasis on diaphragmatic breathing can be recommended for the rehabilitation of patients after pneumonia.

Keywords: stabilometry, pneumonia, physical activity.

Введение. Стабилотрия представляет собой стабилотформу – кинезотренажер. Стабилотметрический комплекс способен анализировать возможности человека управлять собственным телом и предоставлять в

режиме реального времени биологическую обратную связь [1].

В стабилотрии используемый двигательный тест, основная стойка, включает действие многих систем организма (опорно-двигательной, нервной, вестибулярной, зри-

тельной, проприоцептивной и других). Учитывая это, данная методика может быть применима во многих отраслях медицины (например, ортопедия-травматология, реабилитация, мануальная терапия и т.д.). Исследования на стабилоплатформе позволяют определить наличие ассиметрий опорно-двигательного аппарата, изменений позвоночника, состояние конечностей. Стабилометрию используют в дифференциальной диагностике схожих по клинике состояний, наследственных патологий. В реабилитации возможности метода стабилометрии расширяются от контрольно-диагностического до реабилитационного. Чувствительность метода позволяет определить эффективность воздействия и, соответственно, проводить эффективное восстановительное лечение у пациентов с расстройством равновесия на принципах биологической обратной связи посредством информации о положении и движениях пациента [1, 2, 3].

Существенное влияние на функцию равновесия оказывает состояние сферы внимания и когнитивные расстройства [1].

Цель исследования – проанализировать эффект влияния физических тренировок на восстановление пациентов после перенесенных пневмоний.

Материал и методы. 16 пациентов после перенесенных пневмоний, ассоциированных с COVID SARS- 19, занимались комплексом физических упражнений, который включал упражнения на стабилизацию мышц шеи, спины с акцентом на диафрагмальное дыхание. Возраст пациентов – 43 (40; 51) лет, из них 10 женщин и 6 мужчин. Время от начала заболевания у них составило от 30±18 дней. Занятия проходили регулярно 3 раза в неделю по 60 минут на протяжении 2-х месяцев.

До и после курса занятий проведена проба Штанге (задержка дыхания на вдохе). Проба помогает судить о кислородном обеспечении организма и необходима при ведении самоконтроля за дыхательной системой. Для контроля реакции сердечно-сосудистой системы на гипоксию при физической нагрузке использовали относительный показатель, который фиксировал отношение частоты сердечных сокращений (ЧСС) за 30 сек после пробы Штанге к ЧСС за 30сек до пробы (в норме показатель не превышает 1,2).

Для исследования состояния вертикальной устойчивости применялся компьютерный стабилометрический комплекс ST-150 (ООО «Мера-ТСП», Россия). Методика компьютерной стабилографии включала в себя тесты в европейском стандарте: проба с открытыми глазами (тест Ромберга) [1].

Статистическая обработка результатов произведена с помощью пакетов прикладных программ Microsoft Excel (2003), STAT-GRAPHICS (2007). Для описания количественных показателей оценивали медиану, интерквартильный размах (Me, H, L). Для дальнейшего анализа двух независимых выборок применяли двухвыборочный критерий Уилкоксона (Wilcoxon)(W). Различия считали достоверными при вероятности 95% ($p < 0,05$).

Результаты и их обсуждение. При анализе показателей функционального состояния легких (проба Штанге) установлен низкий уровень до занятий 24 (20; 31) сек (норма для взрослых – 30-35сек). Относительный показатель реакции сердечно-сосудистой системы на гипоксию не превышал 1,2 (нормальных параметров).

Через 2 месяца проба Штанге составила 35 (31; 48) сек, что статистически достоверно выше, чем до начала занятий (« $p < 0,0001$ »). Таким образом, улучшается функция дыхания.

При спокойном стоянии у пациентов положение ЦД относительно осей X и Y находится в пределах нормы [Normes 85, 1985] [2]. Колебания спектра частот во фронтальной и сагиттальной плоскостях, скорость перемещения ЦД, площадь статокинезиограммы не превышают нормальные значения (таблица).

Причем исходные показания площади статокинезиограммы с открытыми глазами (норма S_0 до 99,5 мм²) в пробе Ромберга не отличаются существенно от показаний с закрытыми глазами (норма S_3 до 258 мм²). После занятий имеем статистически достоверную разницу в площади статокинезиограммы между пробой с открытыми и закрытыми глазами ($W=358,0$; $p=0,041$).

В ходе занятий физическими упражнениями идет тренировка мышц бедра, укрепление мышц туловища, и полученные результаты могут свидетельствовать о стабилизации баланса тела за счет проприоцептивного управления рецепторами данных зон [2, 3].

Таблица – Стабилометрические параметры лиц, перенесших COVID-19, до и после физических занятий (n=16)(Me,H,L)

Показатели	До занятий		W/ W ₀	p/ P ₀	После занятий		W/ W _з	p/ P _з
	о	з			о	з		
ΔX	0,6 [-6,2;4,1]	6,3 [2,1;10,8]	259,0 254,0	0,91 0,82	-2,8 [-6,9;3,7]	5,65 [-1,7;6,2]	236,0 266,0	0,53 0,98
ΔY	-11,7[- 23,3;13,3]	-4,9 [-21,4;14,0]	297,5 235,5	0,47 0,53	21,7 [-12,5;34,8]	19,6 [-5,4;37,4]	488,0 224,5	0,61 0,38
Fx 60 (Гц)	0,8 [0,6;0,8]	0,9 [0,7;1,1]	329,5 254,0	0,15 0,82	1,05 [0,9;1,3]	1,05 [0,9;1,3]	363,0 287,0	0,03* 0,62
Fy 60 (Гц)	0,8 [0,6;0,8]	1,3 [0,8;1,4]	318,0 246,5	0,24 0,69	1,35 [1,1;2,0]	0,9 [0,8;1,0]	281,5 186,5	0,71 0,085
L	210,2 [201,1;237,4]	467,1 [422,7;507,1]	471,0 301,0	«<0,0 001»* 0,42	202,9 [192,2;288,6]	297,7 [261,1;508,3]	437,0 283,0	0,00015* 0,69
V	7,0 [6,7;7,9]	15,6 [14,1;16,5]	471,0 300,0	«<0,0 001»* 0,44	6,75 [6,4;9,6]	9,9 [8,7;16,9]	437,0 245,5	0,00015* 0,68
S (мм ²)	73,4 [55,0;108,4]	171,8 [116,6;208,7]	346,0 279,0	0,075 0,75	98,25 [70,6;151,3]	138,35 [64,9;257,5]	358,0 284,0	0,041* 0,67
MaxX	5,7 [5,0;8,5]	7,8 [6,4;9,0]	332,0 238,5	0,14 0,57	6,25 [4,9;6,6]	7,75 [4,7;11,6]	371,5 280,5	0,019* 0,73
MaxY	8,2 [6,6;9,9]	13,9 [12,8;15,0]	344,5 243,0	0,08 0,64	8,3 [7,3;12,3]	9,7 [8,4;15,0]	370,0 289,5	0,021* 0,59
Угол (град.)	-2,0 [-10,0;10,0]	-5,0 [-11,0;-1,0]	302,5 271,5,0	0,409 0,88	-7,5 [-11,0;7,0]	-6,5 [-15,0;2,0]	265,0 240,5	0,99 0,6
Le	8,0 [6,0;9,1]	11,8 [10,7;13,0]	341,5 266,0	0,09 0,98	9,2 [8,0;10,0]	11,6 [7,5;14,4]	351,0 242,5	0,058 0,63
We	13,3 [10,8;15,4]	19,3 [17,5;23,0]	340,0 237,0	0,09 0,55	13,6 [11,3;18,3]	14,5 [11,6;24,2]	334,0 248,5	0,12 0,73
LFS	2,5 [2,1;4,3]	2,4 [2,0;3,0]	305,5 254,5	0,37 0,82	1,9 [1,4;3,5]	2,5 [1,7;3,8]	295,5 270,5	0,5 0,91
A	1,24 [0,88;1,67]	4,93 [3,8;6,34]	473,0 263,0	«<0,0 001»* 0,92	0,98 [0,81;1,49]	1,9 [1,57; 4,63]	438,5 256,0	0,00013* «<0,0001» *
Ax	0,32 [0,27;0,61]	1,5 [0,77;1,98]	420,0 270,5	0,0006 * 0,9	0,35 [0,21;0,48]	0,56 [0,39; 0,75]	118,0 266,5	0,0013* 0,97
Ay	0,97 [0,56;1,07]	4,02 [3,0;4,67]	479,0 272,5	«<0,0 001»* 0,85	0,71 [0,52;1,01]	1,55 [0,97; 3,88]	439,0 270,0	0,00013* 0,91
A v	41,1 [29,3;55,6]	173,68 [127,9;210,8]	56,0 267,0	«<0,0 001»* 0,96	32,8 [27,1;49,6]	62,2 [52,2; 154,1]	439,0 273,0	0,00013* 0,86
Am	18,2 [12,9;24,6]	72,5 [56,4;93,2]	473,0 266,5	«<0,0 001»* 0,97	14,45 [12,0;22,0]	28,8 [23,1; 68,1]	438,5 267,0	0,00013* 0,94
Cov XY	1,97 [0,1;2,26]	2,46 [0,44;4,4]	214,5 286,0	0,27 0,64	1,54 [-0,83;3,26]	1,1 [-0,24;5,28]	287,0 214,5	0,62 0,27
Kэ	356,0 [349,0;436,0]		-	-	223,0 [188,0;267,0]		255,5	0,85
Kр	193,0 [156,0;549,0]		-	-	154,5 [76,0;218,0]		63,0	0,153
R(мм)	17,6 [14,4;34,3]		-	-	7,6 [6,8;15,0]		284,5	0,66
Кач-во функц.равн овесия	102,0 [95,0;116,0]		-	-	103,5 [73,0;130,0]		7,0	0,0013*
Влияние зрител. контроля	356,0 [349,0;400,0]		-	-	223,0 [188,0;267,0]		16,0	0,018*

Примечание – ΔX – среднее положение относительно оси X; ΔY – среднее положение относительно оси Y; V – скорость перемещения центра давления (ЦД); Fx 60-параметр 60% энергии спектра частот во фронталь-

ной плоскости; $F_{y 60}$ - параметр 60% энергии спектра частот в сагиттальной плоскости, угол направления плоскости колебаний ЦД; $MaxX$ – максимальная амплитуда колебаний относительно оси X; $MaxY$ - максимальная амплитуда колебаний относительно оси Y; L-длина траектории; S- площадь статокинезиограммы с 95% доверительным интервалом L_e – длина эллипса при перемещении ЦД, W_e – ширина эллипса при перемещении ЦД, LFS – комплексный коэффициент; $CovXY$ – коэффициент ковариации; A – механическая работа, A_x – работа по оси X, A_y - работа по оси Y, A_v - работа скорости перемещения ЦД; A_m - работа без учета массы, K_e – коэффициент эффективности, K_r – коэффициент Ромберга; R(мм) – средний вектор; * - $p < 0,05$, W – критерий Уилкоксона, W/ p - сравнение до и после ГБА; W_o/p_o - сравнение с открытыми глазами до и после ГБА; W_3/p_3 - сравнение с открытыми глазами до и после ГБА

Исходная скорость перемещения центра давления с открытыми глазами до и после занятий не превышала пределы нормы (норма до 10,6 мм/с). В пробе с закрытыми глазами показания превышают несколько нормальных в исходном варианте. Зарегистрирована статистически достоверная разница между показаниями в пробах с открытыми и закрытыми глазами как в исходных, так и после занятий. Данные изменения регистрируются и в показаниях работы скорости перемещения ЦД.

Улучшение функции равновесия, полученное в результате исследования, и снижение влияния зрительного контроля при проведении пробы Ромберга указывают на преобладание проприоцепции после курса физических занятий.

Заключение.

1. Физические упражнения с акцентом на диафрагмальное дыхание способствуют улучшению функции дыхания. Через 2 месяца проба Штанге статистически достоверно выше, чем до начала занятий ($p < 0,0001$).

2. После занятий имеем статистически достоверную разницу в площади статокинезиограммы между пробой с открытыми и закрытыми глазами ($W=358,0$; $p=0,041$), улучшение функции равновесия ($W=7,0$;

$p=0,0013$) и снижение влияния зрительного контроля ($W=16,0$; $p=0,018$) при проведении пробы Ромберга. В ходе занятий физическими упражнениями идет тренировка мышц бедра, укрепление мышц туловища, и полученные результаты свидетельствуют о стабилизации баланса тела за счет проприоцептивного управления рецепторами данных зон.

3. Комплекс для стабилизации мышц шеи, спины с акцентом на диафрагмальное дыхание можно рекомендовать для реабилитации пациентов после пневмоний.

Список литературы

1. Скворцов, Д. В. Стабилометрическое исследование / Д. В. Скворцов. – М.: Маска. – 2010. – 176с.
2. Гаже, П. М. Постурология. Регуляция и нарушения равновесия тела человека / Пьер-Мари Гаже. – С.-Петербург, СПбМАПО. – 2008. – 320с
3. Николаева, А. Г. Статокинетическая устойчивость пациентов в процессе курса реабилитации / А. Г. Николаева [и др.] // Материалы 73-ой науч. сессии соотр. университета «Достижения фундаментальной медицины и фармации», Витебск, 2018 г. – С.286 – 289.

Received 8 April 2021