

6. Slater, G. Nutrition guidelines for strength sports: Sprinting, weightlifting, throwing events, and bodybuilding / G. Slater, S. Phillips // Journal of Sports Sciences. – 2011. – Vol. 29. – P. 67–77.
7. Recommendations for natural bodybuilding contest preparation: resistance and cardiovascular training / E. R. Helms [et al.] // Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. – 2015. – Vol. 55, № 3. – P. 164–178.
8. Дембо, А. Г. Заболевания и повреждения при занятиях спортом / А. Г. Дембо. – Л.: Медицина, 1991. – 336 с.
9. Батырев, М. Спортивное питание / М. Батырев, Т. Батырева. – СПб.: Питер, 2005. – 138 с.
10. Seals, D. R. Increased cardiovascular response to static contraction of larger muscle groups / D. R. Seals // J. Appl. Physiol. – 1983. – № 2. – P. 434–437.
11. Hackett, D. A. Respiratory muscle adaptations: a comparison between bodybuilders and endurance athletes / D. A. Hackett, N. Johnson, C. Chow // Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. – 2013. – Vol. 53, № 2. – P. 139–145.
12. Twenty-four-hour energy expenditure and substrate utilization in body builders / I. Bosselaers [et al.] // Am. J. Clin. Nutr. – 1994. – № 59 (1). – P. 10–12.
13. Changes in muscle oxygenation during weight-lifting exercise / T. Tamaki [et al.] // Eur. J. Appl. Physiol. – 1994. – № 68 (6). – P. 465–469.
14. Kruszewski, M. Changes in maximal strength and body composition after different methods of developing muscle strength and supplementation with creatine, l-carnitine and hmb / M. Kruszewski // Biology of Sport. – 2011. – Vol. 28, № 2. – P. 145–150.

УДК 616-001:796+796.01:612.76

*Попова Г.В.,
Калюжин В.Г.,
Петрова О.В.*

Белорусская медицинская академия последипломного образования
Белорусский государственный университет физической культуры
Республика Беларусь, Минск

АНАЛИЗ ДИНАМИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ СТАБИЛОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У СПОРТСМЕНОВ С ТРАВМОЙ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА

*Popova G.V.,
Kaliujin V.G.,
Petrova O.V.*

Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education
Belarusian State University of physical culture
Republic of Belarus, Minsk

ANALYSIS OF DYNAMIC CHANGES OF STABILEGRAPHIC INDICATORS IN ATHLETES WITH ANKLE INJURY

ABSTRAKT. This article discusses the results of the analysis of the dynamic changes of Stabilegraphic indicators in athletes with ankle injury after the course stabilotrenings.

KEYWORDS: athletes; injury of the ankle joint; stabilografija; stabilotrening.

АННОТАЦИЯ. В статье рассматриваются результаты анализа динамических изменений стабилотографических показателей у спортсменов с травмой голеностопного сустава после проведения курса стабилотренинга.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: спортсмены; травма голеностопного сустава; стабилотография; стабилотренинг.

Реабилитация спортсменов, имеющих повреждение капсульно-связочного аппарата голеностопного сустава, является сложной медицинской и социально-педагогической проблемой.

По данным различных исследований в структуре спортивного травматизма травмы голеностопного сустава составляют в среднем 8,5 %. При этом изолированные повреждения капсульно-связочного аппарата голеностопного сустава составляют 70–75 %. Наибольшее количество травм наблюдается в возрастной группе спортсменов от 18 до 25 лет, занимающихся игровыми и циклическими видами спорта [1; 2]. Частота рецидивов повреждений капсульно-связочного аппарата голеностопного сустава достигает 30 % [2–5].

Причиной развития нестабильности травмированного голеностопного сустава многие исследователи считают снижение мышечно-суставного чувства, развивающееся вследствие повреждения проприорецепторов мышц и связок, что приводит к снижению афферентации из травмированной области. Этому способствуют повторяющиеся микротравмы мягких тканей голеностопного сустава, вследствие чего развивается спазм мышц, наступает замедление локального кровотока, снижается скорость метаболизма, нарушается слаженная работа мышц-антагонистов и, как следствие, появляются координационные нарушения [6–8].

Поскольку в основе выработки, перестройки и совершенствования любого двигательного навыка лежат условно-рефлекторные механизмы, биомеханически целесообразная структура движений будет формироваться в процессе постоянных тренировок [7]. При этом в значительной степени нормализация стереотипа движений зависит от восстановления функции позного контроля. Наиболее признанным инструментальным методом диагностики нарушения равновесия в настоящее время является компьютерная стабилометрия [9].

Целью настоящего исследования было изучение особенностей нарушения равновесия у спортсменов с повреждениями капсульно-связочного аппарата голеностопного сустава на основе клинических и стабилометрических данных. Все пациенты были обследованы на стабилометрической платформе, входящей в программно-аппаратный комплекс клинического анализа движений «МБН-Биомеханика». Стабилотренинг с обратной связью, включавший в себя как статические, так и динамические пробы, проводился 2–3 раза в неделю и состоял из 10–12 занятий.

Были обследованы 32 пациента, достоверно сопоставимых по возрасту, полу и видам спорта. Во время исследования пациенты находились в стандартной основной стойке, без дополнительной опоры. Комплекс стабилометрических показателей использовался с целью количественной оценки динамики позного контроля пациентов в реабилитационном процессе. При этом использовался тест Ромберга (с открытыми и закрытыми глазами), отражающий статическую устойчивость, а также оптокинетическая проба (исследовались реакции со стороны системы контроля баланса тела на выведение из равновесия с помощью визуальной стимуляции). Анализ стабило-

метрических данных показал, что до применения стабилотренинга у всех пациентов было выявлено смещение общего центра давления в сторону здоровой конечности. По окончании курса стабилотренинга динамика результатов пробы Ромберга с открытыми глазами была следующей: площадь статокинезограммы, отражающая площадь колебаний центра давления, составила $531,33 \pm 0,4$ мм², уменьшилась на 16 % ($p < 0,05$); длина статокинезограммы (L , мм), характеризующая величину пути, пройденную центром давления за время исследования, составила $528,03 \pm 0,12$ мм, уменьшилась на 17 % ($p < 0,05$); показатели максимальной амплитуды колебаний центра давления относительно фронтальной плоскости (Max X) составили $2,86 \pm 0,12$ мм, снизились на 24 % ($p < 0,01$), относительно сагиттальной (Max Y) – $3,16$ мм, на 19 % ($p < 0,05$); средняя скорость колебаний ЦД (V , мм/сек), характеризующая величину пути, пройденную ЦД за единицу времени, составила $10,35 \pm 0,18$ м/с, уменьшившись на 21 %, коэффициент Ромберга (KP , %), применяющийся для оценки состояния проприорецепции и вестибулярной системы, а также выявления степени участия органов зрения в поддержании статического равновесия, составил 86 %.

Динамика результатов пробы Ромберга с закрытыми глазами была следующей: площадь статокинезограммы составила $464,63 \pm 0,3$ мм², уменьшилась на 21 % ($p < 0,05$); длина статокинезограммы (L , мм), характеризующая величину пути, пройденную центром давления за время исследования, составила $747,79 \pm 0,23$ мм, уменьшилась на 19 % ($p < 0,05$); показатели максимальной амплитуды колебаний центра давления относительно фронтальной плоскости (Max X) составили $3,83 \pm 0,26$ мм, снизились на 18 % ($p < 0,01$), относительно сагиттальной (Max Y) – $4,17 \pm 0,41$ мм, на 14 % ($p < 0,05$), средняя скорость колебаний ЦД (V , мм/сек), характеризующая величину пути, пройденную ЦД за единицу времени, составила $14,17 \pm 0,14$ ($p < 0,05$), снизившись на 17 %.

Данные проведения оптокинетической пробы также свидетельствуют о значительном улучшении показателей: длина статокинезиограммы – $586,4 \pm 0,32$ мм, уменьшилась на 22 % ($p < 0,05$), площадь статокинезиограммы – $182,16$ мм, уменьшилась на 21 % ($p < 0,05$), средняя скорость колебаний ЦД составила $17,70 \pm 0,11$, снизившись на 16 % ($p < 0,05$).

Динамика изменения показателей в результате проведения курса стабилотренинга свидетельствует о повышении устойчивости пациентов, перенесших травмы капсульно-связочного аппарата голеностопного сустава. Достоверное снижение показателей максимальной амплитуды колебаний центра давления, средней скорости колебаний ЦД можно объяснить уже выработанным навыком позного контроля, снижением степени мышечного перенапряжения при выполнении задания, вследствие чего им легче осваивать предложенные движения. Более значительные изменения в динамике показателей оптокинетической пробы могут свидетельствовать о выработке негативного (привычного) стереотипа движений, что требует длительной коррекции. Проведенное исследование показало, что включение в реабилитационную программу стабилотренинга приводит к повышению эффективности процесса восстановления статического равновесия, оптимизируя процесс реабилитации спортсмена с травмой капсульно-связочного аппарата голеностопного сустава.

1. Здравоохранение в Республике Беларусь: офиц. стат. сб. за 2014 г. – Минск: ГУ РНМБ, 2015. – 282 с.

2. Стужина, В. Т. Особенности клиники и диагностики капсульно-связочного аппарата голеностопного сустава у детей и подростков [Электронный ресурс] / В. Т. Стужина.

Т. О. Савиных // Детская хирургия. – 2013. – № 3. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>. – Дата доступа: 04.03.2019.

3. Pommering, T. L. Ankle and foot injuries in pediatric and adult athletes / T. L. Pommering, L. Kluchurosky, S. L. Hall // Children's Sports Med. – 2005. – № 32 (1). – P. 133–161.

4. Baert, A. L. Sports injuries in children and adolescents / A. L. Baert, M. F. Reiser. – Heidelberg: Springer; 2011 – P. 30–36.

5. Funk, R. J. Ankle injury mechanisms: Lessons learned from cadaveric studies / R. J. Funk // Clin. Anat. – 2011. – № 24. – P. 350–361.

6. Спортивный травматизм. Профилактика и реабилитация: учеб. пособие / В. С. Бакулин [и др.]. – Волгоград: ВГАФК, 2013. – 135 с.

7. Бойченко, С. Д. Классическая теория физической культуры: Введение. Методология. Следствия / С. Д. Бойченко, И. В. Бельский. – Минск: Лазурак, 2002. – 312 с.

8. Смирнов, В. М. Физиология сенсорных систем и высшая нервная деятельность: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. М. Смирнов, С. М. Будынина. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Академия, 2007. – 336 с.

9. Скворцов, Д. В. Клинический анализ движений. Стабилометрия / Д. В. Скворцов. – М.: Антидор, 2000. – 192 с.

УДК 612.821.5

Самуйлов И.В.,

Барадина И.Н.,

Давыдов М.В.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Белорусская медицинская академия последипломного образования
Республика Беларусь, Минск

**НОВЫЕ ПОДХОДЫ К МОНИТОРИНГУ ПСИХОФИЗИЧЕСКОГО
СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА
МНОГОКАНАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОМИОГРАММ МУСКУЛАТУРЫ
ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ**

Samuilov I.V.,

Baradina I.N.,

Davydov M.V.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Belarusian Medical
Academy of Postgraduate Education
Republic of Belarus, Minsk

**NEW APPROACHES TO MONITORING THE PSYCHOPHYSICAL
CONDITION OF A HUMAN BEHAVIOR ON THE BASIS OF ANALYSIS
OF MULTICHANNEL ELECTROMIOGRAMS OF MUSCULATURE
OF THE DIAGICAL-FACIAL REGION**

ABSTRACT. The article analyzes the method of monitoring the psychophysical state of a person based on the analysis of parafunction of the muscles of the maxillofacial region.