

ФЕНОМЕН «МЕРТВОЙ ТОЧКИ» ПРИ ИСПОЛНЕНИИ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФИГУРИСТОК-ОДИНОЧНИЦ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

УДК/UDC 796.01:612

Поступила в редакцию 12.01.2021 г.



Информация для связи с автором:
zakharieva.natalia@mail.ru

Доктор медицинских наук, профессор **Н.Н. Захарьева**¹

Соискатель **А.С. Белова**¹

Кандидат педагогических наук **И.В. Абсаямова**¹

¹Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК), Москва

DEAD POINT PHENOMENON IN FREE SKATING SEGMENT OF SINGLES FIGURE SKATING

Dr. Med., Professor **N.N. Zakharieva**¹

Applicant **A.S. Belova**¹

PhD **I.V. Absalyamova**¹

¹Russian State University of Physical Education, Sports, Youth and Tourism (SCOLIPE), Moscow

Аннотация

Цель исследования – определить характеристики рефлекторной деятельности центральной нервной системы, особенности статокINETической устойчивости у фигуристок-одиночниц высокой квалификации с различной степенью выраженности феномена «Мертвой точки».

Методика и организация исследования. Проведено обследование 15 фигуристок-одиночниц высокой квалификации в возрасте от 19 до 23 лет. Стаж спортивной карьеры – 11.5 ± 1.3 года. Исследование проводилось в стандартизируемых условиях в лаборатории «Медико-биологического сопровождения спортивных команд» Научно-исследовательского института Спорта и спортивной медицины (Центр спортивной медицины) РГУФКСМиТ (ГЦОЛИФК). В ходе исследования проводились анкетирование и беседы, определялись вес, рост, окружность грудной клетки, а также изучалась рефлекторная деятельность центральной нервной системы.

Результаты исследования и выводы. Установлено, что степень проявления «Мертвой точки» связана со стажем занятий фигурным катанием на коньках, данными морфологического статуса, показателями дыхательных объемов и емкостей, статокINETической устойчивостью по показателям стабилометрического тестирования, психофизиологических характеристик и напряжением регуляторных систем при выполнении произвольной программы. Приведенные данные факторного анализа отмечают различие значимых параметров функционального состояния при выполнении сложнokoординационных элементов у фигуристок высокой квалификации с различной степенью выраженности феномена «Мертвой точки».

Ключевые слова: фигуристки-одиночницы, фигурное катание на коньках, произвольная программа фигуристов в фигурном катании, спортсменки высокой квалификации, феномен «Мертвая точка», психофизиологические характеристики, стабилометрическое тестирование.

Abstract

Objective of the study was to define the characteristic features of reflex activity of the central nervous system and statokINETIC stability of highly-skilled female single figure skaters with different degrees of manifestation of the "dead point" phenomenon.

Methods and structure of the study. Sampled for the study were 15 highly-skilled female single figure skaters aged 19-23 years with sports experience of 11.5 ± 1.3 years. The study was carried out in standardized conditions in the laboratory of Medico-Biological Support of Training of the Russian National Teams of the Institute for Sports Medicine Research (Sports Medicine Center) of the Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism. The study included questionnaire surveys and interviews, weight, height, and chest circumference measurements, as well as an analysis of the reflex activity of the central nervous system.

Results and conclusions. The study found that the degree of manifestation of the "dead point" phenomenon is related to the length of experience in physical education and sports activities, morphological data, indicators of the breathing capacity and tidal lung capacity, statokINETIC stability in terms of the stabilometric tests, psychophysiological characteristics and tension of the regulatory systems of the body when performing competition elements in free skating. The factor analysis results indicated the difference of significant parameters of the functional state in the execution of complex coordination elements by highly-skilled female skaters with different degrees of manifestation of the "dead point" phenomenon.

Keywords: single figure skater, figure skating, free skating segment of figure skating, highly-skilled female figure skaters, "dead point" phenomenon, psychophysiological characteristics, stabilometric tests.

Введение. В стрессовых условиях соревнований легко развиваются дезадаптационные процессы [6]. Одним из таких процессов является феномен «Мертвой точки», который характеризуется ухудшением физической работоспособности и дисрегуляцией вегетативных систем, контролирующих процессы дыхания, кровообращения, ухудшением восприятия времени и пространства [1, 2]. Как показывают данные

литературы, эти процессы происходят в результате острой гипоксии головного мозга [3]. При развитии феномена «Мертвой точки» возникают ошибки в технической подготовке фигуристок и, как следствие, ухудшается успешность выполнения прыжков. Развитие феномена «Мертвой точки» широко распространено в фигурном катании на коньках, однако изучение данного явления с точки зрения спортивной

физиологии представляет собой большое поле для научных исследований, что легло в основу представленной статьи.

Цель исследования – определить характеристики рефлекторной деятельности центральной нервной системы, особенности статокINETической устойчивости у фигуристок-одиночниц высокой квалификации с различной степенью выраженности феномена «Мертвой точки».

Методика и организация исследования. Проведено обследование 15 фигуристок-одиночниц высокой квалификации в возрасте от 19 до 23 лет. Стаж спортивной карьеры – $11,5 \pm 1,3$ года. Исследование проводилось в стандартизируемых условиях в лаборатории «Медико-биологического сопровождения спортивных команд» Научно-исследовательского института Спорта и спортивной медицины (Центр спортивной медицины) РГУФКСМиТ (ГЦОЛИФК). Для решения поставленной цели использованы методы: анкетирования и беседы (социологические методы); антропометрическое исследование включало определение веса, роста, окружности грудной клетки; исследования рефлекторной деятельности центральной нервной системы проведены путем компьютерного тестирования в программе ИВПС 2.1 (Ю.В. Корягина (2001–2003), С.В. Нопин с соавторами (2003)). Оценка показателей жизненно важных дыхательных объемов и емкостей проведена методом спирометрии с использованием электронного спирометра «Спиро С-100» ООО «Альтоника», г. Москва. О статокINETической устойчивости судили по данным стабилметрического тестирования, проведенного на отечественном приборе «Стабилан 0201» [4, 5].

Результаты исследования и их обсуждение. Проведено анкетирование 68 фигуристок-одиночниц высокой квалификации, занимающихся фигурным катанием на коньках, имеющих спортивные разряды КМС и МС. У опрошенных спортсменок в 100% случаев присутствует состояние «Мертвой точки» при выполнении вращений и прыжков. По степени выраженности субъективных ощущений феномена «Мертвой точки» спортсменки разделены на две группы: 1-я группа (слабое проявление субъективных ощущений при развитии феномена «Мертвой точки» – 47% спортсменок); 2-я группа (слабое проявление субъективных ощущений при развитии феномена «Мертвой точки» – 53% спортсменок). Спортсменок с тяжелыми проявлениями феномена «Мертвой точки» среди высококвалифицированных фигуристок-одиночниц не было (табл. 1).

По данным анализа спортивной деятельности фигуристок доказаны сильные корреляции выраженности феномена «Мертвой точки» со стажем, продолжительностью работы, морфологическим статусом спортсменок (весом и ОГК) ($r=-0,7$). Выяснено, что у спортсменок с незначительным увеличением массы тела (в сравнении с возрастной нормой) выраженность неприятных субъективных ощущений при развитии феномена «Мертвой точки», время исполнения произвольной программы достоверно больше в сравнении с фигуристками, имеющими дефицит массы тела (табл. 2).

При анализе показателей спирометрии установлено, что у фигуристок 1-й группы показатели спирометрии выше, чем у фигуристок 2-й группы. Частота дыхания в состоянии покоя у фигуристок 1-й группы достоверно меньше, чем у 2-й группы ($p<0,05$), что отражает экономизацию функций в состоянии покоя и более высокую тренированность фигуристок 1-й группы. При проведении сравнительного анализа показателей спирометрии по квалификации фигуристок отмечено, что фигуристки МС имеют показатели спирометрии достоверно выше, чем КМС, что отражает более эффективное использование резервов кислородтранспортной системы фигуристками МС. Полученные отличия характеризуют одну из причин различной тяжести изменений функционального состояния фигуристок при развитии феномена «Мертвая точка». Как мы полагаем, в процессе тренировок необходимо добавить дыхательные упражнения и дополнительные приемы и методы для развития дыхательной системы, вероятность наступления состояния «Мертвой точки» будет существенно снижаться, или наступление этого состояния будет позже, что значительно облегчит исполнение произвольной программы, соответственно и координационная сложность программ будет возрастать.

Выявлены достоверные отличия рефлекторной деятельности ЦНС при компьютерном тестировании в программе ИВПС 2.1 (Ю.В. Корягина (2001–2003), С.В. Ногин с соавторами (2003)) в тестах «Реакция на свет», «Индивидуальная минута», «Оценка ошибочных действий с различным раздражителем», оценивающих сложные когнитивные функции, временную и пространственную ориентацию. Получены достоверные различия в тесте «Теппинг-тест» на 6-й и 8-й попытках выполнения ($p<0,05$).

По данным факторного анализа рассчитана значимость влияния каждого фактора психофизиологического тестирования в зависимости от успешности выполнения сложнокоординационных элементов произвольной программы фигуристками (рис. 1). Обнаружены наиболее значимые тесты при исполнении сложнокоординационных элементов: «Воспроизведение временного интервала, заполненного звуком» (33%) и «Ошибки в оценивании отрезков» (30%). Значимость



Рис. 1. Значимость факторов психофизиологического тестирования у фигуристок в зависимости от успешности выполнения обязательных элементов при выполнении произвольной программы

Таблица 1. Степень проявления «Мертвой точки» у фигуристок-одиночниц в зависимости от квалификации

I (слабое проявление) – тяжесть в ногах, головокружение, затрудненное дыхание	47%	КМС	13%
		МС	34%
II (средне-сильное проявление) – гипоксия, пространственная дезориентация, боль в груди	53%	КМС	40%
		МС	13%

Таблица 2. Значения индекса Кетле у фигуристок высокой квалификации с различной степенью выраженности феномена «Мертвой точки»

Показатели	I степень выраженности феномена «Мертвой точки»	II степень выраженности феномена «Мертвой точки»	Значения нормы
Индекс Кетле	19,40	21,60	19,50-23,00

фактора «Воспроизведение временного интервала, заполненного звуком», определяется специфичностью вида спорта, где спортсменки должны выполнять все элементы под музыку, подчеркивая характер музыки, так как прыжковые элементы соответствуют определенной музыкальной структуре, которую необходимо безошибочно точно выполнять (рис. 1).

Для изучения адаптационных возможностей фигуристок высокой квалификации с различной степенью выраженности феномена «Мертвой точки» использован корреляционный анализ с построением моделей межсистемных взаимосвязей параметров психофизиологического тестирования, данных спирометрии и стабилметрического тестирования при выполнении фигуристками теста «Устойчивость в позе Ромберга» в специфических позициях начала и конца выполнения прыжка «Аксель» (рис. 2).

Как видно из рис. 2, по данным корреляционного анализа фигуристки с различной спортивной квалификацией и успешностью выполнения элементов произвольной программы на соревнованиях имеют различную степень напряжения межсистемных отношений параметров функционального состояния. У спортсменок с менее значимыми спортивными достижениями отмечено большее напряжение межсистемных отношений, что говорит о высоком напряжении адаптационных процессов в ходе выполнения произвольной программы, что усугубляет наступление и тяжесть проявлений феномена «Мертвой точки».

Выводы. По данным социологических методов (анкетирование, беседа) установлено, что развитие феномена «Мертвой точки» у фигуристок-одиночниц, занимающихся фигурным катанием на коньках, при выполнении вращений и прыжков возникает в 100 % случаев. Феномен «Мертвой точки» у фигуристок-одиночниц высокой квалификации, занимающихся фигурным катанием на коньках, имеет легкую и среднетяжелую степень проявления. На тяжесть развития

состояния «Мертвой точки» у фигуристок-одиночниц высокой квалификации влияют индивидуальные особенности организма спортсменок: функциональные резервы кардиореспираторной системы, морфологический статус, особенности статокINETической устойчивости при выполнении стабилметрических тестов. Выявлены сильные корреляционные взаимосвязи между тяжестью и длительностью проявления состояния «Мертвой точки» и данными спирометрии (ЖЕЛ, МЛВ). Результаты психофизиологического тестирования с оценкой пространственно-временных свойств нервной системы фигуристок высокой квалификации выявили достоверные отличия показателей: «Времени реакции на свет», «Индивидуальной минуты», «Ошибочных действий в воспроизведении временного интервала, заполненного звуком», количества ошибочных действий в отмеривании и оценивании отрезков. По результатам стабилметрического теста «Устойчивость в позе Ромберга» в специфических позициях начала и конца выполнения прыжка «Аксель» установлено, что показатели теста находятся в прямой зависимости от квалификации и стажа занятий фигуристок. Спортсменки-МС быстрее принимают необходимое положение на левой ноге перед прыжком и достоверно быстрее принимают устойчивое положение после прыжка, поэтому они имеют меньше ошибочных действий, связанных с временной и пространственной ориентацией прыжковых элементов.

Литература

1. Артеменков А.А. Динамика вегетативных функций при адаптации к физическим нагрузкам / А.А. Артеменков // Теория и практика физ. культуры. – 2006. – № 4. – С. 59-61.
2. Гиппенрейтер Б.С. «Мертвая точка» и «второе дыхание» в спорте / Б.С. Гиппенрейтер. – М., 1935. – 125 с.
3. Захарьева Н.Н. Особенности автономной нервной регуляции у танцоров высокой квалификации с различной степенью выраженности психоэмоционального напряжения / Н.Н. Захарьева, И.Д. Коняев // Сб. XXIX Междунар. науч.-практ. конференции по проблемам физического воспитания учащихся «Человек, здоровье, физическая культура и спорт в изменяющемся мире». – Коломна: ГСГУ, 2019. – С. 27–37.
4. Иржак Л.И. Функциональные пробы для оценки легочного дыхания / Л.И. Иржак // Физиология человека. – 2001. – № 3. – С. 76-80.
5. Корягина Ю.В. Исследователь временных и пространственных свойств человека / Ю.В. Корягина, С.В. Нопин // Теория и практика физ. культуры. – 2004. – № 2. – С. 51-55.
6. Меерсон Ф.З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон, М.Г. Пшенникова. – М.: Медицина, 1988. – 256 с.

References

1. Artemenkov A.A. Dinamika vegetativnykh funktsiy pri adaptatsii k fizicheskim nagruzkam [Dynamics of vegetative functions during adaptation to physical activity]. *Teoriya i praktika fiz. kultury*. 2006. No 4. pp. 59-61.
2. Gippenreiter B.S. «Mertvaya tochka» i «vtoroe dykhanie» v sporte [“Blind point” and “second wind” in sports]. Moscow, 1935. 125 p.
3. Zakharyeva N.N., Konyaev I.D. Osobennosti avtonomnoy nervnoy regulatsii u tantsovov vysokoy kvalifikatsii s razlichnoy stepenyu vyrazhennosti psikhoeemotsionalnogo napryazheniya [Features of autonomic nervous regulation in elite dancers with varying degrees of severity of psychoemotional stress]. *Chelovek, zdorovye, fizicheskaya kultura i sport v izmenyayushchemsya mire* [Man, Health, Physical Culture and Sport in Changing World]. Proceedings XXIX International Scientific and Practical Conference on the Problems of Academic Physical Education. Kolomna: GSGU publ., 2019. pp. 27–37.
4. Irzhak L.I. Funktsionalnye proby dlya otsenki legochnogo dykhaniya [Functional tests for the assessment of pulmonary respiration]. *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology]. 2001. No. 3. pp. 76-80.
5. Koryagina Yu.V., Nopin S.V. Issledovatel vremennykh i prostranstvennykh svoystv cheloveka [Researcher of human temporal and spatial properties]. *Teoriya i praktika fiz. kultury*. 2004. No. 2. pp. 51-55.
6. Meerson F.Z., Pshennikova M.G. Adaptatsiya k stressornym situatsiyam i fizicheskim nagruzkam [Adaptation to stressful situations and physical activity]. Moscow: Meditsina publ., 1988. 256 p.

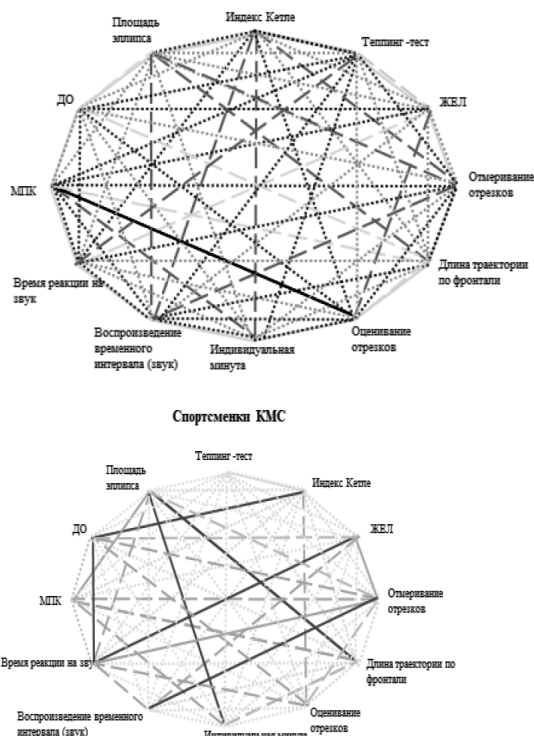


Рис. 2. Характер напряжения межсистемных отношений параметров функционального состояния у фигуристок с различной спортивной квалификацией и успешностью на соревнованиях прыжка «Аксель» по данным корреляционного анализа