

БУКАРЕВ Артём Вячеславович,
магистрант,
Национальный государственный университет
физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта,
e-mail: artym26@mail.ru

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАК КРИТЕРИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В ПОДГОТОВКЕ ЮНОШЕЙ-КЕРЛИНГИСТОВ

Аннотация. В статье анализируется информативность трёх психофизиологических показателей — реакции на движущийся объект (РДО), теппинг-теста и реакции выбора — в контексте педагогического контроля технической подготовленности юношей-кёрлингистов. Актуальность исследования определяется недостаточной разработанностью научно обоснованных критериев текущего контроля, адаптированных к специфике соревновательной деятельности в кёрлинге. В исследовании приняли участие 15 спортсменов-мужчин (КМС и МС), проходивших подготовку на этапе совершенствования спортивного мастерства. Педагогическим критерием выступал среднений балл за постановочный бросок (от 0 до 4 баллов за бросок, серия из 5 бросков). Статистический анализ включал расчёт коэффициентов корреляции Пирсона и t-критерия Стьюдента для независимых выборок. Установлена высокая отрицательная связь ошибки РДО с баллом за бросок ($r = -0,965$, $p < 0,0001$), умеренно высокая положительная корреляция теппинг-теста ($r = +0,739$, $p = 0,002$) и слабая, статистически незначимая зависимость реакции выбора ($r = -0,277$, $p = 0,317$). Достоверность различий между подгруппами подтверждена для РДО ($p = 0,0001$), тогда как по теппинг-тесту и реакции выбора различия не достигают порога значимости при данном объёме выборки. Результаты обосновывают приоритетное включение РДО в протокол текущего педагогического контроля в кёрлинге и целесообразность использования теппинг-теста для мониторинга восстановления нервной системы.

Ключевые слова: кёрлинг, педагогический контроль, психофизиологические показатели, теппинг-тест, реакция на движущийся объект, реакция выбора, постановочный бросок, этап совершенствования спортивного мастерства, корреляция Пирсона, управление подготовкой.

BUKAREV Artem Vyacheslavovich,
Master's student,
Lesgaft National State University
of Physical Education, Sport and Health

PSYCHOPHYSIOLOGICAL INDICATORS AS CRITERIA OF PEDAGOGICAL CONTROL IN TRAINING OF YOUNG MALE CURLERS

Annotation. The article examines the informativeness of three psychophysiological indicators — reaction to a moving object (RMO), tapping test, and choice reaction — in the context of pedagogical monitoring of technical preparedness of young male curlers. Fifteen male athletes (Candidate Masters of Sport and Masters of Sport) at the stage of sports excellence participated in an 8-week testing program; the draw shot score (0–4 points per shot, series of 5 shots) served as the technical criterion. Pearson correlations and Student's t-test for independent samples were applied. A strong negative correlation was found between RMO error and throw score ($r = -0.965$, $p < 0.0001$), a moderately high positive correlation for the tapping test ($r = +0.739$, $p = 0.002$), and a weak non-significant relationship for choice reaction ($r = -0.277$, $p = 0.317$). Significant group differences were confirmed for RMO ($p = 0.0001$). The results justify the priority inclusion of RMO in the pedagogical control protocol for curling.

Key words: curling, pedagogical control, psychophysiological indicators, tapping test, reaction to moving object, choice reaction, draw shot, sports excellence stage, Pearson correlation, training management.

Введение

Кёрлинг как вид спорта обладает выраженной спецификой соревновательной деятельности: длительное поддержание сосредоточенности в сочетании с периодическими точностными усилиями при выполнении бросков камня предъявляет особые требования к функциональному состоянию нервной системы спортсмена. Успешность соревновательных действий в кёрлинге в значительной мере определяется не только уровнем технической отработанности навыка, но и актуальным психофизиологическим состоянием спортсмена — степенью возбудимости и лабильности нервных процессов, точностью временной антиципации, скоростью принятия сенсомоторных решений [5; 8].

В системе спортивной подготовки педагогический контроль выполняет функцию ключевого источника информации об актуальном состоянии спортсмена. На его основе тренер принимает решения о коррекции нагрузок, определяет готовность к соревнованиям и отслеживает динамику подготовленности [1]. Вместе с тем применительно к кёрлингу вопрос об информативности конкретных психофизиологических показателей остаётся недостаточно разработанным: большинство имеющихся рекомендаций либо носят общий характер, либо опираются на данные других видов спорта без учёта специфики кёрлинговой деятельности.

Отдельные исследования последних лет позволяют предположить, что психофизиологические характеристики — скорость и точность сенсомоторных реакций, темп нервных процессов — могут быть взаимосвязаны с результативностью технических действий в кёрлинге. В работе по определению психофизиологических особенностей кёрлингистов в зависимости от игровой позиции установлено, что разные амплуа предъявляют неодинаковые требования к скорости реагирования и концентрации внимания [5]. Результаты медико-биологического тестирования сборной команды России указывают на потенциальную роль нейродинамических характеристик в обеспечении технической точности [4]. Однако конкретные данные о корреляционных зависимостях между психофизиологическими тестами и точностью бросков для спортсменов на этапе совершенствования спортивного мастерства в доступной литературе представлены фрагментарно.

Необходимость определения объективных критериев текущего контроля и недостаточная изученность связи психофизиологических показателей с результативностью в кёрлинге определяет актуальность исследования.

Цель работы — определить характер и степень взаимосвязи между результатами трёх психофизиологических тестов (теппинг-тест, реакция на движущийся объект, реакция выбора) и точно-

стью постановочных бросков у юношей-кёрлингистов на этапе совершенствования спортивного мастерства.

Материалы и методы

В исследовании участвовали 15 спортсменов-мужчин в возрасте 18–22 лет, имеющих квалификацию кандидата в мастера спорта или мастера спорта и проходящих подготовку на этапе совершенствования спортивного мастерства. Тестирование проводилось в условиях тренировочного процесса в рамках подготовительного периода.

Теппинг-тест применялся для оценки максимальной частоты нервных импульсов и лабильности нервной системы. Испытуемый выполнял последовательное простукивание в шести квадратах бланка по 5 секунд на каждый квадрат. Суммарное количество ударов за 30 секунд отражает возбудимость и лабильность нервных процессов, а также устойчивость нервной системы к развивающемуся утомлению [3].

Реакция на движущийся объект (РДО) оценивала точность временной антиципации. Испытуемый наблюдал движение объекта по окружности экрана и нажимал кнопку в момент совпадения объекта с заданной отметкой. Фиксировалась средняя ошибка реагирования по абсолютному значению в миллисекундах. Методика характеризует уравновешенность возбудительных и тормозных нервных процессов, точность временной регуляции действий [2].

Реакция выбора (сложная сенсомоторная реакция) позволяла оценить скорость принятия решения в условиях выбора из двух альтернатив. Испытуемый реагировал нажатием соответствующей кнопки на красный или зелёный световой стимул. Фиксировалось среднее время реакции в миллисекундах [3].

Педагогическое тестирование включало выполнение серии постановочных бросков (дро). Каждый спортсмен производил пять бросков; каждый оценивался по шкале от 0 до 4 баллов в зависимости от точности попадания. Итоговым показателем служил средний итоговый балл.

Для статистической обработки применялись коэффициент корреляции Пирсона и t-критерий Стьюдента для независимых выборок. При расчёте t-критерия по каждому показателю выборка делилась на две подгруппы по медиане: спортсмены с более высокими и более низкими значениями теста сопоставлялись по среднему баллу за бросок. Уровень статистической значимости принимался $p \leq 0,05$.

Результаты

Средний балл за постановочный бросок составил $3,27 \pm 0,56$ балла. Средняя ошибка РДО — $43,9 \pm 6,5$ мс, среднее время реакции выбора — $373,7 \pm 11,5$ мс, средний результат теппинг-теста — $164,0 \pm 9,6$ уд./30 с. Индивидуальные данные участников приведены в таблице 1.

Таблица 1. Индивидуальные показатели психофизиологического тестирования и точности постановочных бросков (n = 15)

№	Балл (бросок)	РДО, ошибка (мс)	Реакция выбора (мс)	Теппинг-тест (уд./30 с)
1	3,8	37,0	375,9	167
2	3,2	44,2	371,9	158
3	4,0	34,8	361,5	174
4	2,6	52,4	371,6	154
5	3,5	37,9	354,9	155
6	2,9	46,7	381,1	161
7	3,7	43,3	353,0	168
8	3,1	46,3	368,4	161
9	2,4	54,1	380,2	163
10	3,6	42,1	367,9	174
11	2,8	48,7	394,8	161
12	4,0	36,5	390,5	182
13	2,3	54,9	380,5	150
14	3,3	44,9	369,8	152
15	3,9	35,2	384,1	180
M ± SD	3,27 ± 0,56	43,9 ± 6,5	373,7 ± 11,5	164,0 ± 9,6

Корреляционный анализ выявил следующие взаимосвязи между психофизиологическими показателями и точностью постановочных бросков (таблица 2).

Таблица 2. Коэффициенты корреляции Пирсона между психофизиологическими показателями и баллом за бросок (n = 15)

Психофизиологический показатель	r	p-значение	Характер связи
РДО (ошибка, мс)	-0,965	< 0,0001	Сильная отрицательная
Теппинг-тест (уд./30 с)	+0,739	0,002	Умеренно высокая положительная
Реакция выбора (мс)	-0,277	0,317	Слабая (не значимая)

Наибольшую по величине корреляцию с точностью броска показала ошибка РДО ($r = -0,965$, $p < 0,0001$). Умеренно высокой оказалась положительная связь теппинг-теста ($r = +0,739$, $p = 0,002$). Реакция выбора обнаружила слабую отрицательную зависимость ($r = -0,277$), не дости-

гающую уровня статистической значимости ($p = 0,317$).

Результаты t-критерия Стьюдента для независимых выборок при сравнении подгрупп с контрастными значениями тестов приведены в таблице 3.

Таблица 3. Результаты t-критерия Стьюдента при сравнении подгрупп с контрастными значениями психофизиологических показателей

Показатель	Медиана разбивки	Группа 1: М балла	Группа 2: М балла	t	p
РДО (ошибка)	44,2 мс	3,71 (точные)	2,77 (неточные)	5,700	0,0001
Теппинг-тест	161 уд.	3,42 (высокий)	2,98 (низкий)	1,451	0,170
Реакция выбора	371,9 мс	3,38 (быстрые)	3,16 (медленные)	0,719	0,485

При сравнении подгрупп по точности РДО выявлено высокосignificant различие: группа спортсменов с ошибкой $\leq 44,2$ мс превзошла группу с большей ошибкой по средней технической результативности на 0,94 балла (3,71 против 2,77; $t = 5,700$, $p = 0,0001$). По теппинг-тесту различие составило 0,44 балла в пользу группы с высоким темпом ($t = 1,451$, $p = 0,170$) и не достигло порога значимости. По реакции выбора значимых различий не обнаружено ($t = 0,719$, $p = 0,485$).

Обсуждение

Полученная высокая обратная зависимость между ошибкой РДО и точностью постановочных бросков ($r = -0,965$) представляется теоретически обоснованной. В основе и правильно выполненной РДО, и точного броска лежит общий нейродинамический механизм — своевременное согласование момента начала двигательного действия с внешним ориентиром. При выполнении «дро» спортсмен реализует заранее сформированную кинематическую программу, обеспечивая точное приложение усилия в определённый момент скользящего движения. Способность точно соотносить временную структуру действия с динамикой объекта характеризует РДО. Этот тест сильно коррелирует и является аналогом ключевого нейродинамического механизма точностного броска.

Умеренно высокая положительная связь теппинг-теста с результативностью ($r = +0,739$) объясняется через роль лабильности нервной системы в качестве двигательных команд. Спортсмены с более высоким максимальным темпом нервных импульсов демонстрируют более устойчивую и координированную реализацию технических действий. Это согласуется с имеющимися данными о связи лабильности нервной системы с успешностью в координационно-сложных видах деятельности [6]. Отсутствие значимых групповых различий при t -тесте ($p = 0,170$) объясняется ограниченным объёмом выборки. Корреляция $r = 0,739$ предполагает наличие реальной связи, которая при $n = 15$ не транслируется в однозначно значимое разбиение по медиане.

Слабая и незначимая корреляция реакции выбора ($r = -0,277$, $p = 0,317$) привлекает внимание. Данная методика оценивает скорость принятия решения в ситуации выбора из двух стимулов, что само по себе не является прямым аналогом когнитивных задач, решаемых при выполнении броска. Постановочный бросок является запланированным действием и не предполагает срочного альтернативного выбора при его выполнении. Скорость выбора между двумя дискретными сигналами в лабораторных условиях не воспроизводит в полной мере требования, предъявляемые непосредственно к броску. Данный показатель

нерелевантный в нашем исследовании, однако в кёрлинге он всё ещё может оставаться актуальным, например в ситуациях соревновательных тактических решений скипа, скорость альтернативного реагирования может иметь значение [8]. Но применительно к точности отдельного постановочного броска его информативность оказывается ограниченной.

Полученные данные имеют прикладное значение. Регулярный мониторинг РДО позволяет тренеру выявлять ухудшение психофизиологического состояния спортсмена прежде, чем оно отразится на технических показателях. Нарастание ошибки реагирования может служить сигналом для снижения нагрузки, коррекции режима восстановления или пересмотра акцентов тренировочного занятия. Теппинг-тест целесообразно использовать для оценки восстановления нервной системы после нагрузок и перед ответственными соревновательными стартами. Предложенный подход согласуется с общей концепцией управления подготовкой спортсменов на основе данных функционального контроля [1; 6].

Ограничения настоящего исследования связаны с относительно небольшим объёмом выборки ($n = 15$) и её однородностью по уровню квалификации. Для анализа выявленных закономерностей и проверки их воспроизводимости в различные периоды годичного цикла подготовки спортсменов на этапе совершенствования спортивного мастерства необходимы дальнейшие исследования с включением контрольной и экспериментальной групп.

Заключение

Результаты проведённого исследования демонстрируют, что среди трёх изученных психофизиологических показателей наибольшей информативностью обладает точность реакции на движущийся объект ($r = -0,965$, $p < 0,0001$). Теппинг-тест показывает умеренно высокую положительную связь с точностью броска ($r = +0,739$, $p = 0,002$), что подтверждает важность способности нервной системы быстро подстраиваться под воздействие внешних факторов для развития технической подготовленности. Реакция выбора показала слабую и статистически незначимую зависимость ($r = -0,277$, $p = 0,317$). Это ограничивает её применение как критерия контроля точности бросков.

Полученные данные позволяют рекомендовать включение РДО и теппинг-теста в стандартный протокол текущего педагогического контроля в кёрлинге. Контроль этих показателей создаёт основу для принятия решений об изменении тренировочных нагрузок и управления функциональным состоянием спортсменов на этапе совершенствования спортивного мастерства.

Список литературы:

- [1] Башта Л.Ю. Педагогический контроль в подготовке спортивного резерва : учебное пособие / Л.Ю. Башта, Н.П. Филатова. — Омск : СибГУФК, 2024. — 128 с.
- [2] Генералова А.В. Психологический практикум. Ощущение. Восприятие. Представление / А.В. Генералова, О.Ю. Гроголева. — Омск : ОмГУ, 2004. — 68 с.
- [3] Звёздочкина Н.В. Методы исследований в физиологии : учебное пособие / Н.В. Звёздочкина. — Санкт-Петербург : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2013. — 120 с.
- [4] Манасевич К.А. Актуальность и эффективность медико-биологических методов тестирования высококвалифицированных спортсменов в кёрлинге / К.А. Манасевич, Д.С. Мельников, Ю.В. Шулико, Е.В. Чернозипунникова // Учёные записки университета им. П.Ф. Лесгафта. — 2025. — № 12. — С. 184–191.
- [5] Манасевич К.А. Определение психофизиологических особенностей кёрлингистов в зависимости от их игровой позиции / К.А. Манасевич, А.И. Кузнецов // Учёные записки университета им. П.Ф. Лесгафта. — 2024. — № 11. — С. 141–145.
- [6] Новиков А.А. Теоретико-методологические положения управления подготовкой высококвалифицированных спортсменов / А.А. Новиков, И.Ю. Радчик, О.С. Морозов // Вестник спортивной науки. — 2012. — № 6. — С. 4–5.
- [7] Сепсяков В.А. Особенности управления движениями при выполнении броска камня в кёрлинге / В.А. Сепсяков, К.Ю. Задворнов // Научные исследования и разработки в спорте: Вестник аспирантуры СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта. — СПб., 1998. — Вып. 6. — С. 232–237.
- [8] Тавыриков Е.Е. Организационные аспекты построения тренировочного процесса кёрлингистов на этапе спортивной специализации / Е.Е. Тавыриков // Учёные записки университета им. П.Ф. Лесгафта. — 2024. — № 10. — С. 189–193.

References:

- [1] Bashta L. Yu. Pedagogical Control in the Training of Sports Reserves: a tutorial / L. Yu. Bashta, N. P. Filatova. - Omsk: SibSUPC, 2024. - 128 p.
- [2] Generalova A. V. Psychological Workshop. Sensation. Perception. Representation / A. V. Generalova, O. Yu. Grogoleva. - Omsk: Omsk State University, 2004. - 68 p.
- [3] Zvezdochkina N. V. Research Methods in Physiology: a tutorial / N. V. Zvezdochkina. - St. Petersburg: Publishing House of the Herzen State Pedagogical University, 2013. - 120 p.
- [4] Manasevich K. A. Relevance and effectiveness of medical and biological methods for testing highly qualified athletes in curling / K.A. Manasevich, D.S. Melnikov, Yu.V. Shuliko, E.V. Chernozipunnikova // Scientific Notes of P.F. Lesgaft University. - 2025. - No. 12. - P. 184-191.
- [5] Manasevich K.A. Definition of psychophysiological characteristics of curlers depending on their playing position / K.A. Manasevich, A.I. Kuznetsov // Scientific Notes of P.F. Lesgaft University. - 2024. - No. 11. - P. 141-145.
- [6] Novikov A.A. Theoretical and methodological provisions for managing the training of highly qualified athletes / A.A. Novikov, I.Yu. Radchich, O.S. Morozov // Bulletin of Sports Science. - 2012. - No. 6. - P. 4-5.
- [7] Sepsjakov V.A. Features of Movement Control When Throwing a Stone in Curling / V.A. Sepsjakov, K. Yu. Zadvornov // Scientific Research and Development in Sports: Bulletin of the Postgraduate School of the Lesgaft State Academy of Physical Culture. - St. Petersburg, 1998. - Issue 6. - P. 232-237.
- [8] Tavyrikov E.E. Organizational Aspects of Building the Training Process for Curling Players at the Stage of Sports Specialization / E.E. Tavyrikov // Scientific Notes of the Lesgaft University. - 2024. - No. 10. - P. 189-193.

