

Формирование точности метательных движений (на примере дартса)

Немцев О.Б., Ляпин В.М.

Институт физической культуры и дзюдо Адыгейского государственного университета

Аннотации:

Приведены научные основы методики развития точности специфических движений в дартсе. Показано положительное и негативное влияние силовых нагрузок различного характера на точность элементарных движений. Определены основные кинематические характеристики броска дротика у начинающих спортсменов. Выявлены условия, затрудняющие проявление точности броска дротика. Разработана методика формирования точности метательных движений в дартсе и доказана её эффективность.

Немцев О.Б., Ляпин В.М. Формування точності металевих рухів (на прикладі дартсу). Наведено наукові основи методики розвитку точності специфічних рухів у дартсі. Показано позитивний і негативний вплив силових навантажень різного характеру на точність елементарних рухів. Визначено основні кінематичні характеристики кидка дротика в починаючих спортсменів. Виявлено умови, що утруднюють прояв точності кидка дротика. Розроблено методику формування точності металевих рухів у дартсі і доведена її ефективність.

Nemtsev O.B., Lyapin V.M. Formation of accuracy of throwing movements (on an instance darts). Scientific fundamentals of a procedure of development of accuracy of particular movements in darts are indicated. Positive and negative effect of power load of different character on accuracy of elementary movements is exhibited. The basic motion characteristics of a throw of a dart at initial sportsmen are defined. The conditions hindering development of accuracy of a throw of a dart are revealed. The procedure of formation of accuracy of throwing movements in darts is developed and her efficiency is proved.

Ключевые слова:

точность, движения, дартс, метание.

точність, рухи, дартс, метання.

accuracy, movements, darts, throwing.

Введение.

Последние три-четыре десятилетия в теории и методике физического воспитания и спортивной тренировки ознаменованы повышенным интересом к проблемам двигательной точности [2, 4, 7-9, 11, 17-19 и др.]. Очевидно, что это связано с прогрессом техники, появлением большого числа профессий, эффективность двигательной деятельности в которых определяется, в первую очередь, точностью движений. К таким профессиям относятся операторы разнообразных пультов, водители различных видов транспорта и т.п. Всё большее распространение приобретают в различных сферах деятельности человека компьютеры, эффективность работы на которых определяется во многом точностью движений. Подобная направленность изменений в сфере производства привела к рождению и росту популярности видов спорта, эффективность соревновательной двигательной деятельности в которых определяется точностью движений: к традиционным спортивным играм в последние годы добавились кёрлинг и дартс, находится в стадии возрождения го-родошный спорт [14, 15 и др.].

Взаимосвязь существующих форм и средств производства с направлением научной мысли, в том числе, в сфере теории и методики физического воспитания, была впервые отмечена Н.А. Бернштейном [3]. Следуя этой логике и учитывая прогрессирующую механизацию труда, в будущем не приходится ожидать снижения *актуальности* решения проблем формирования и совершенствования точности движений, имеющих различную кинематическую и динамическую структуру, выполняемых в различных внешних условиях.

В то же время «молодые», вновь возникающие виды спорта в развитии своей теории и методики тренировки повторяют путь развития ставших уже классическими видов спорта, в которых эффективность соревновательной двигательной деятельности определяется точностью движений, в первую очередь,

спортивных игр. Так, в дартсе в соответствии с рекомендациями, имеющимися в немногочисленной ещё литературе по проблемам подготовки дартсистов [1, 20, 21], основу тренировки должны составлять уже на начальном этапе спортивного совершенствования броски дротика в стандартных условиях, при лишь незначительном использовании методических приёмов, разработанных специалистами для совершенствования точности движений: контрастных и сближаемых заданий. Формирование точности движений в дартсе даже не выделяется в особый специализированный процесс. В настоящее время остаётся неясным соотношение в структуре специальной физической подготовленности дартсиста различных физических (двигательных) качеств и способностей, в первую очередь, точности движений и силовых способностей. Более того, раздел силовой подготовки в подготовке дартсистов практически отсутствует. Между тем, как показано в ряде работ последних лет [8, 9, 18], недостаточный уровень скоростно-силовых способностей отрицательно сказывается на точности метательных движений. Слабо изучены возможности совершенствования точности движений путём выполнения броска в условиях, затрудняющих проявление точности: основном методическом приёме воспитания всех физических (двигательных) качеств. Разработка этих направлений могла бы значительно повысить эффективность процесса подготовки дартсистов. Таким образом, *проблема* исследования заключается в слабой разработанности и отсутствии научного обоснования методики формирования точности движений в дартсе, не позволяющих удовлетворить потребности практики тренировки в повышении эффективности процесса формирования точности броска дротика, прямо определяющей эффективность соревновательной деятельности дартсиста.

Работа выполнена по плану НИР Института физической культуры и дзюдо Адыгейского государственного университета.

© Немцев О.Б., Ляпин В.М., 2009

Цель, задачи работы, материал и методы.

Целью исследования являлось совершенствование процесса формирования точности метательных движений в дартсе.

В соответствии с целью перед работой были поставлены следующие *задачи*:

1. Определить влияние различных силовых нагрузок на точность в элементарных точностных движениях.

2. Выявить динамику кинематической структуры броска в дартсе в различных условиях.

3. Выявить динамику точности броска начинающих дартсистов, выполняемого в различных условиях.

4. Разработать методику формирования точности бросков у начинающих дартсистов и экспериментально показать её эффективность.

Методика.

В работе для решения задач исследования применялись четыре батареи тестов.

Для решения первой задачи исследования применялись тесты, двигательное содержание которых заключалось в следующем.

Испытуемые (40 человек – студентов первого и второго курсов института физической культуры; возраст $18,7 \pm 0,94$ лет, рост $181,8 \pm 6,59$ см, вес $73,3 \pm 4,12$ кг) выполняли возвратное максимально быстрое точностное движение вниз и вверх (разгибание и сгибание предплечья), касаясь щупом контактов на основании специального устройства для тайминга точностных движений, разработанного в лаборатории биомеханики ИФК и дзюдо АГУ. В начале движения испытуемый должен был установить щуп на стартовом контакте. После команды тестирующего испытуемый должен был как можно быстрее выполнить движение, касаясь щупом основания устройства, до целевого контакта, обязательно коснувшись его щупом и стараясь выполнить разворот как можно ближе к целевому контакту. После осуществления разворота испытуемый как можно быстрее выполнял возвратное движение до стартового контакта, не останавливаясь на нём. Максимально быстрое точностное движение выполнялась в двух вариантах: 1) с амплитудой 10 см и 2) с амплитудой 30 см. Оценивалась средняя длительность движения к цели, разворота и возвратного движения максимально быстрого точностного движения в десяти попытках. После выполнения максимально быстрого точностного движения следовала нагрузка, характерная для реализации одного из трёх наиболее распространённых в практике спортивной тренировки методов силовой подготовки: 1) максимальных усилий [5, 13 и др.], 2) повторных усилий [13, 15 и др.], 3) "взрывных" изометрических усилий [16]. Причём, соответствующие упражнения подбирались таким образом, чтобы оказывать воздействие на следующие мышечные группы: а) разгибатели предплечья, б) сгибатели предплечья. Вес гантели при выполнении силовых упражнений методами максимальных и повторных усилий подбирался заранее так, чтобы испытуемый мог выполнить упражнение 1-3 раза (метод максимальных усилий) или 8-12 раз (метод повторных усилий).

Таким образом, батарея тестов для изучения влияния силовой нагрузки на точность элементарных движений выглядела следующим образом:

1. Максимально быстрое точностное движение с амплитудой 10 см – максимальная силовая нагрузка на разгибатели предплечья – максимально быстрое точностное движение с амплитудой 10 см.
2. Максимально быстрое точностное движение с амплитудой 10 см – максимальная силовая нагрузка на сгибатели предплечья – максимально быстрое точностное движение с амплитудой 10 см.
3. Максимально быстрое точностное движение с амплитудой 10 см – повторная силовая нагрузка на разгибатели предплечья – максимально быстрое точностное движение с амплитудой 10 см.
4. Максимально быстрое точностное движение с амплитудой 10 см – повторная силовая нагрузка на сгибатели предплечья – максимально быстрое точностное движение с амплитудой 10 см.
5. Максимально быстрое точностное движение с амплитудой 10 см – «взрывная» изометрическая силовая нагрузка на разгибатели предплечья – максимально быстрое точностное движение с амплитудой 10 см.
6. Максимально быстрое точностное движение с амплитудой 10 см – «взрывная» изометрическая силовая нагрузка на сгибатели предплечья – максимально быстрое точностное движение с амплитудой 10 см.
7. Максимально быстрое точностное движение с амплитудой 30 см – максимальная силовая нагрузка на разгибатели предплечья – максимально быстрое точностное движение с амплитудой 30 см.
8. Максимально быстрое точностное движение с амплитудой 30 см – максимальная силовая нагрузка на сгибатели предплечья – максимально быстрое точностное движение с амплитудой 30 см.
9. Максимально быстрое точностное движение с амплитудой 30 см – повторная силовая нагрузка на разгибатели предплечья – максимально быстрое точностное движение с амплитудой 30 см.
10. Максимально быстрое точностное движение с амплитудой 30 см – повторная силовая нагрузка на сгибатели предплечья – максимально быстрое точностное движение с амплитудой 30 см.
11. Максимально быстрое точностное движение с амплитудой 30 см – «взрывная» изометрическая силовая нагрузка на разгибатели предплечья – максимально быстрое точностное движение с амплитудой 30 см.
12. Максимально быстрое точностное движение с амплитудой 30 см – «взрывная» изометрическая силовая нагрузка на сгибатели предплечья – максимально быстрое точностное движение с амплитудой 30 см.

Тесты применялись в следующей последовательности: 1 день – тесты 1 и 2; 2 день – тесты 3 и 4; 3 день – тесты 5 и 6; 4 день – тесты 7 и 8; 5 день – тесты 9 и 10; 6 день – тесты 11 и 12.

Между тестами, проводимыми в один день, каждый испытуемый отдыхал не менее 30 мин, чтобы

исключить влияние утомления силовой нагрузки в одном из тестов на результаты в другом. Дни тестирования чередовались с одним-двумя днями отдыха.

Для решения второй задачи исследования производился видеоанализ¹ бросков дротиков для дартса (12 испытуемых – студентов первого и второго курсов института физической культуры, прошедших начальное обучение технике броска в дартсе; возраст $18,2 \pm 0,78$ лет, рост $182,1 \pm 7,12$ см, вес $72,6 \pm 5,12$ кг) в стандартную мишень со стандартного расстояния² (если это не было особо оговорено условиями тестирования), укрепленную в соответствии с правилами соревнований³, осуществлявшихся в различных условиях (с целью изучения возможности применения таких бросков в специальной подготовке дартсистов). Применялись следующие виды бросков (вторая батарея тестов) (во всех тестах, кроме тех, где это оговорено особо, задача – попасть в центр стандартной мишени – «Булл-ай»⁴):

1. Стандартный бросок (вес дротиков 21 г; далее «станд. бросок»).
2. Бросок без замаха, снаряд у брови – применялся с целью усложнения процесса накопления и рекуперации энергии замаха (далее «без замаха от брови»).
3. Бросок без замаха, снаряд впереди (оперением у носа) – применялся с целью подтверждения результатов предыдущего теста (далее «без замаха от носа»).
4. Стандартный бросок с задачей попасть в любую часть мишени от центра до внешней стороны проволоки кольца утроения⁵ – применялся для анализа изменений кинематической структуры броска при пониженных требованиях к точности (далее «в 1/2 мишени»).
5. Стандартный бросок с задачей попасть в любую часть мишени от центра до внешней стороны проволоки кольца удвоения⁶ – применялся для анализа изменений кинематической структуры броска при пониженных требованиях к точности (далее «во всю мишень»).
6. Стандартный бросок с дистанции 187 см – применялся для изучения динамики кинематической структуры при уменьшении дистанции броска (далее «бросок со 187 см»).
7. Стандартный бросок с дистанции 287 см – применялся для изучения динамики кинематической структуры при увеличении дистанции броска (далее «бросок с 287 см»).
8. Стандартный бросок тяжёлыми дротиками (30 г) – применялся для изучения динамики кинематиче-

ской структуры при увеличении веса снаряда (далее «тяж. дротиками»).

9. Стандартный бросок, в положении стоя на носке одной ноги, – применялся для изучения кинематической структуры броска на неустойчивой опоре (как условия, затрудняющего реализацию точностной задачи) (далее «стоя на носке»).
10. Стандартный бросок после 5 прыжков вверх с подтягиванием коленей к груди – применялся для изучения динамики кинематической структуры броска под воздействием общей скоростно-силовой нагрузки (далее «после 5 прыжков»).
11. Стандартный бросок после 5 прыжков с поворотом на 360° – применялся с целью изучения кинематики броска после воздействия на вестибулярный анализатор (как условия, затрудняющего реализацию точностной задачи) (далее «после 5 прыжков на 360° »).
12. Стандартный бросок после одного сгибания и разгибания рук в упоре лёжа (отжимания) с максимальным сопротивлением – испытуемый принимал упор лёжа, тестирующий оказывал сопротивление так, чтобы испытуемый выполнил одно движение с максимальными усилиями – применялся с целью изучения особенностей воздействия на кинематику броска максимальной силовой нагрузки (далее «после 1 отжимания»).
13. Стандартный бросок после 10 сгибаний и разгибаний рук в упоре лёжа (отжиманий) с 10-20 кг на плечах⁷ – применялся с целью изучения динамики кинематики броска после силовой нагрузки повторного характера (по методу «повторных усилий») (далее «после 10 отжиманий»).

Каждый тест выполнялся следующим образом. В начале тестирования испытуемый мог выполнить достаточное число пробных попыток (до готовности). В каждом из заданий (кроме тестов 10-13) испытуемому предоставлялось по три пробные попытки. Затем испытуемый выполнял три зачётные попытки, после чего дротики вынимались из мишени, и испытуемый выполнял ещё три зачётные попытки. В тестах 10-13 испытуемый выполнял упражнения нагрузки перед каждой серией из трёх попыток. Все тесты выполнялись каждым испытуемым в один день, непосредственно один после другого.

Для решения третьей задачи исследования применялась аналогичная второй батарее тестов (за исключением тестов 4 и 5, не являющимися тестами максимального проявления точности), однако для повышения надёжности показателей точности каждый испытуемый (50 студентов института физической

1. Применялась система трехмерного видеоанализа Qualisys. Использовались шесть камер ProReflex, частота съёмки 120 Гц.
2. Расстояние до мишени в соответствии с правилами соревнований 237 см.
3. Высота центра мишени над полом 173 см.
4. Внутренний диаметр кольца Булла 12,7 мм, площадь $\approx 126,6$ мм².
5. Расстояние от центра мишени до внешней стороны проволоки кольца утроения 107 мм, площадь $\approx 35949,9$ мм².
6. Расстояние от центра мишени до внешней стороны проволоки кольца удвоения 170 мм, площадь = 90746 мм².
7. Вес отягощения подбирался заранее так, чтобы испытуемый мог выполнить упражнение 10 раз, проявляя последние два-три раза предельные усилия.

культуры, возраст $18,8 \pm 0,64$ лет, рост $183,6 \pm 6,58$ см, вес $73,8 \pm 4,64$ кг.) выполнял по три серии бросков (все-го девять попыток). Для определения точности броска использовалась нестандартная мишень. На стандартной мишени была удалена вся разметка и нанесены (для удобства определения точности броска) 34 концентрические окружности. Диаметр самой маленькой окружности 1 см, каждой последующей – больше на 1 см, чем предыдущей. За бросок с отклонением от центра до 5 мм (попадание в круг радиусом 5 мм) испытуемому начислялось 34 очка, от 5 до 10 мм (попадание в кольцо, ограниченное окружностями радиусами 5 и 10 мм) – 33 очка, от 10 до 15 мм (попадание в кольцо, ограниченное окружностями радиусами 10 и 15 мм) – 32 очка, от 15 до 20 мм (попадание в кольцо, ограниченное окружностями радиусами 15 и 20 мм) – 31 очко ... от 165 до 170 мм (попадание в кольцо, ограниченное окружностями радиусами 165 и 170 мм) – 1 очко, за бросок мимо мишени – 0 очков. Такая мишень позволяла быстро определять величину отклонения места попадания снаряда от центра мишени, являвшегося целью, с точностью до 5 мм.

Решение четвёртой задачи исследования предполагало контроль за показателями точностной и силовой подготовленности дартсменов (по 10 человек в контрольной (возраст $18,7 \pm 0,67$ лет, рост $181,8 \pm 3,05$ см, вес $71,6 \pm 2,46$ кг) и экспериментальной ($18,5 \pm 0,53$ лет, рост $181,7 \pm 3,68$ см, вес $71,7 \pm 2,79$ кг) группах, имеющих стаж занятий дартсом от полугода до года). Поэтому для решения четвёртой задачи исследования применялись тесты, имеющие точностную и силовую направленность (четвёртая батарея тестов):

1. Стандартный бросок в нестандартную мишень (см. выше) с оценкой точности по отклонению от центра мишени (см. выше) – для повышения надёжности показателя точности и его динамики за время эксперимента каждый испытуемый выполнял семь серий по три броска, результат теста – среднее арифметическое 21 попытки.

2. Бросок дротика (30 г) на дальность – бросок осуществлялся в соответствии с требованиями к технике броска в дартсе, результаты бросков произведённых с нарушениями техники (увеличение пути разгона снаряда, подключение к разгону мышечных групп туловища, ног и т.п.) не учитывались. Это позволяло определить уровень скоростно-силовой подготовленности мышечных групп, непосредственно осуществляющих бросок в дартсе, что даёт основания считать результат в этом тесте показателем специальной скоростно-силовой подготовленности дартсмена. Результат теста – лучшая из трёх попыток. Измерение результата производилось металлической рулеткой с точностью до 1 см.

3. Бросок набивного мяча (1 кг) двумя руками из-за головы сидя. Этот тест применялся с целью контроля за специальной силовой подготовленностью. Применять с целью контроля специальной силовой подготовленности дартсмена тест, двигательным содержанием которого являлось бы проявление максимальных усилий в изометрических условиях (что соответствует требованиям к тестированию собственно

силовых способностей [12], на наш взгляд было бы нецелесообразно. Во-первых, изометрический режим и максимальные усилия не соответствуют особенностям двигательной деятельности в дартсе, и поэтому их уровень может считаться лишь показателем общей силовой подготовленности. В метании же набивного мяча режим работы мышц соответствует соревновательному, а повышенные требования к проявлению силового компонента позволяет оценивать с его помощью именно специальную силовую подготовленность дартсмена. Особо отметим, что выполнение теста двумя руками значительно уменьшает возможность увеличения пути разгона снаряда (по сравнению с броском в дартсе), а исходное положение (сидя) – подключение дополнительных мышечных групп, не задействованных в выполнении броска в дартсе. Результат теста – лучшая из трёх попыток. Измерение результата производилось металлической рулеткой с точностью до 1 см.

Результаты исследований и их обсуждение.

В движениях с амплитудой 10 (табл. 1) и 30 см повторная силовая нагрузка и на разгибатели, и на сгибатели предплечья оказала выраженное отрицательное влияние как на точность (время разворота), так и на быстроту движения к цели и от цели (различия названных показателей, за исключением времени движения от цели при нагрузке на разгибатели в движении с амплитудой 10 см, достоверны при различных уровнях значимости).

В то же время относительные величины увеличения времени разворота (и соответственно снижения точности) больше в движении с амплитудой 10 см, чем в движении с амплитудой 30 см (рис. 1). Очевидно, виду большей длительности движения к цели в максимально быстром точностном движении с амплитудой 30 см центральная нервная система более успешно справляется со сложностями, возникающими после повторной силовой нагрузки.

Тем не менее, относительные величины увеличения длительности разворота (показателя точности движения) больше, чем других фаз (показателей быстроты) максимально быстрых точностных движений с амплитудой 10 и 30 см при нагрузке на разгибатели и сгибатели предплечья.

Таким образом, повторная силовая нагрузка оказала угнетающее воздействие на точность элементарных максимально быстрых точностных движений и их быстроту. Возможно, подобные сведения лежат в основе негативного отношения к силовой подготовке в видах спорта, эффективность соревновательной деятельности которых определяется точностью движений (в том числе и в дартсе).

Резко отличное от наблюдавшихся после повторной силовой нагрузки изменение временных параметров максимально быстрого точностного движения наблюдалось при максимальной силовой нагрузке (рис. 2). Большинство показателей длительности частей максимально быстрых точностных движений с амплитудой 10 и 30 см после максимальной силовой нагрузки достоверно уменьшилось (различия достоверны при различных уровнях значимости). Уменьшение време-

Таблица 1

Длительность частей максимально быстрого точностного движения с амплитудой 10 см до и после силовой нагрузки различного характера на разгибатели предплечья (n=40)

Части точностного движения	Длительность ($\bar{X} \pm \delta$) (мс)		Достоверность различий*
	до нагрузки	после нагрузки	
максимальная нагрузка			
к цели	38,6±5,80	35,3±5,74	p<0,05
разворот	78,6±9,19	68,1±9,04	p<0,01
от цели	26,1±4,10	25,9±4,01	p>0,05
всё движение	143,3±16,88	129,3±16,54	p<0,05
повторная нагрузка			
к цели	37,1±5,64	41,6±6,03	p<0,05
разворот	77,3±8,91	102,1±9,12	p<0,001
от цели	27,1±4,28	28,6±4,68	p>0,05
всё движение	141,5±16,47	172,3±17,58	p<0,001
«взрывная» изометрическая нагрузка			
к цели	40,2±5,52	38,9±5,31	p>0,05
разворот	80,3±9,02	76,3±8,89	p>0,05
от цели	27,4±3,88	27,3±3,71	p>0,05
всё движение	147,9±16,21	142,7±15,73	p>0,05

*По данным однофакторного дисперсионного анализа.

- амплитуда 10 см, нагрузка на разгибатели; ■ амплитуда 10 см, нагрузка на сгибатели;
 ▨ амплитуда 30 см, нагрузка на разгибатели; □ амплитуда 30 см, нагрузка на сгибатели.

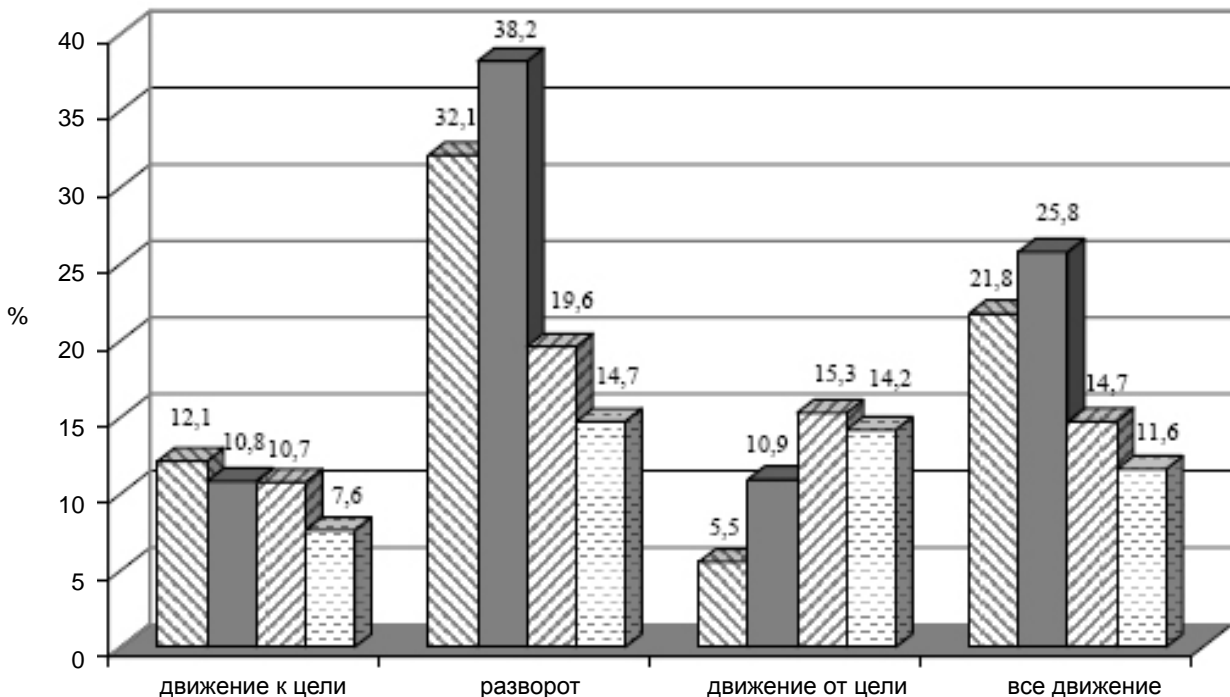


Рис. 1. Изменение времени частей максимально быстрого точностного движения под влиянием повторной силовой нагрузки (за 100% приняты величины до нагрузки)

ни движения к цели и от цели свидетельствует о том, что предварительная максимальная силовая нагрузка оказала тониизирующее воздействие.

После «взрывной» изометрической силовой нагрузки в целом все временные показатели точностного движения также сократились. Однако величины этих изменений меньше, чем при максимальной силовой нагрузке. Так, достоверны различия только времени разворота до и после нагрузки на сгибатели

предплечья в движении с амплитудой 10 см, времени движения к цели при амплитуде 30 см и нагрузке на разгибатели, а также времени движения к цели и от цели при нагрузке на сгибатели предплечья и амплитуде 30 см. В целом полученные результаты позволили констатировать, что подобная нагрузка оказала неярко выраженное тониизирующее воздействие.

Данные о влиянии различных силовых нагрузок на точность элементарных точностных движений

позволили сделать заключение о возможности и целесообразности применения тех или иных методов силовой подготовки в тренировке дартсистов. Отбор средств для собственно точностной подготовки в дартсе предполагал изучение кинематической структуры стандартного броска, а также броска в различных условиях.

Анализ результатов трёхмерного видеоанализа броска в дартсе, выполняемого в стандартных условиях, показал, что время всего броска (*t броска*) значительно варьирует в группе в целом, индивидуальная

вариация этого показателя несколько ниже, причём, и индивидуальная и межиндивидуальная вариация времени всего броска обусловлена ещё большей вариацией времени замаха, время движения к цели значительно стабильнее (табл. 2, рис. 3).

Эта тенденция сохраняется при всех применявшихся условиях выполнения броска (различия коэффициентов индивидуальной и межиндивидуальной вариации времени замаха и движения к цели достоверны при $\alpha=0,001$). Абсолютное время замаха (*t замаха*) достаточно для коррекции на основе обратной

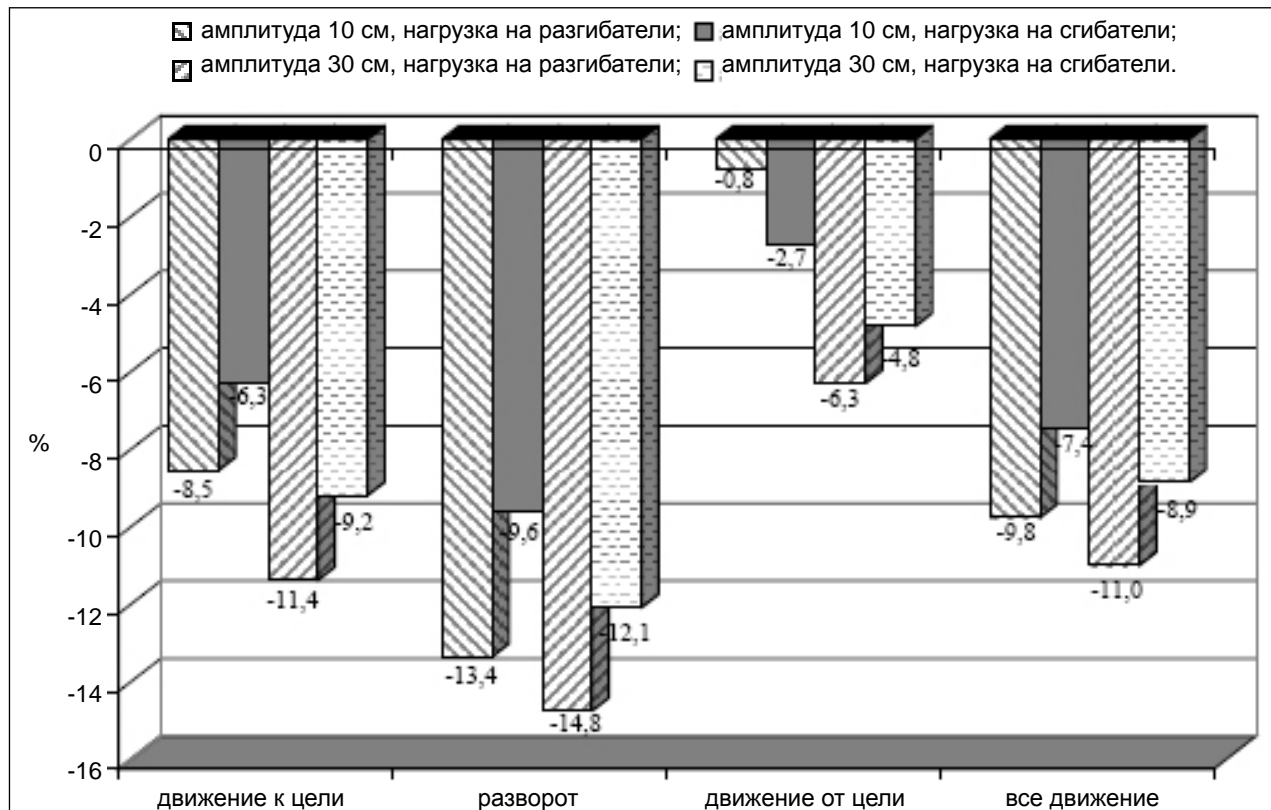


Рис. 2. Изменение длительности различных фаз максимально быстрого точностного движения после максимальной силовой нагрузки (за 100% приняты величины до нагрузки)

Таблица 2
Кинематические характеристики броска в дартсе (определённые по движению снаряда), выполняемого в различных условиях ($n=12$)

Условия	Величины ($x\pm 5$)				
	t броска (мс)	t замаха (мс)	t к цели (мс)	угол вылета ($^\circ$)*	V вылета (м/с)
станд. бросок	121 \pm 2522	550 \pm 231,9	173 \pm 19,6	82,9 \pm 6,07	6,54 \pm 0,787
без замаха от брови	—	—	163 \pm 35,1	83,2 \pm 6,86	6,28 \pm 0,629
без замаха от носа.	—	—	148 \pm 40,2	85,6 \pm 7,00	6,26 \pm 0,560
в 1/2 мишени	688 \pm 105,1	501 \pm 95,0	184 \pm 22,5	81,4 \pm 6,87	6,65 \pm 0,874
во всю мишень	661 \pm 143,7	470 \pm 147,6	181 \pm 21,7	81,4 \pm 7,83	6,64 \pm 0,759
бросок со 187 см	675 \pm 194,8	494 \pm 197,3	180 \pm 16,2	79,2 \pm 8,74	6,28 \pm 0,957
бросок с 287 см	753 \pm 165,8	574 \pm 163,6	173 \pm 22,4	81,4 \pm 7,40	6,89 \pm 0,759
тяж. дротиками	743 \pm 183	553 \pm 182,7	178 \pm 16,5	81,7 \pm 8,10	6,53 \pm 0,959
стоя на носке	703 \pm 194,6	553 \pm 189,1	181 \pm 28,6	81,6 \pm 9,47	6,59 \pm 0,874
после 5 прыжков	705 \pm 248,6	526 \pm 234,1	178 \pm 20,6	82,7 \pm 7,35	6,60 \pm 0,872
после 5 пр. на 360 $^\circ$	690 \pm 242,1	514 \pm 223,0	173 \pm 23,6	80,4 \pm 7,27	6,66 \pm 0,871
после! отжимания	711 \pm 203,4	510 \pm 168,7	182 \pm 24,8	82,5 \pm 5,64	6,49 \pm 0,995
после 10 отжиманий	683 \pm 214,11	510 \pm 203,1	174 \pm 19,3	82,4 \pm 6,21	6,53 \pm 0,893

Определялся от положения вертикально вниз против часовой стрелки.

связи (например, в стандартном броске в среднем 550 мс – табл. 2). Время движения к цели (*t к цели*) гораздо меньше (например, в стандартном броске в среднем 173 мс), центральное управление движением в этой фазе ввиду её скоротечности затруднено.

Выполнение броска дротика в исследовавшихся условиях (отбравшихся для реализации методических приёмов «контрастных» и «сближаемых» заданий при соблюдении принципа соответствия кинематической и динамической структуры специальных упражнений соревновательному движению) не оказало достоверного влияния на кинематические характеристики движения. Иными словами, общей групповой тенденции изменения кинематических показателей броска в различных условиях не обнаружено, структура броскового движения соответствовала соревновательному движению.

Это подтверждает возможность применения бросков в этих условиях с целью формирования и совершенствования точности.

В то же время известно, что для возникновения тренирующего эффекта специальное упражнение должно превосходить соревновательное движение по тому или иному параметру, усложнять проявление тренируемой способности [6]. С этой целью был проведён эксперимент по изучению влияния рассматриваемых различных условий выполнения броска на его точность.

Как видно из данных, представленных в табл. 3, показатели точности оказались значительно лабильнее в исследовавшихся условиях броска, чем отдельные кинематические характеристики.

Так, точность броска оказалась достоверно ниже, чем в стандартном броске в пяти вариантах метаний из исследовавшихся десяти. При этом наибольшие величины снижения точности обнаружены при исключении из структуры броскового движения замаха (-23,4% и -33,2%). Время взаимодействия со снарядом в этом случае резко сокращается, задачи продуцирования импульса (количества движения), необходимого для доставки снаряда к цели, и собственно точностная задача решаются одновременно, что значительно

осложняет управление движением. Это даёт основания предполагать, что применение бросков дротика в подобных условиях, окажет выраженное развивающее воздействие на точность движений дартсистов. Также в качестве условий, усложняющих проявление точности, возможно применение бросков на неустойчивой опоре, после нагрузки на вестибулярный аппарат. Значительное локальное мышечное утомление, возникающее после десяти сгибаний и разгибаний рук в упоре лёжа («отжиманий»), снижает, в первую очередь, не точность движений, а способность к проявлению силы в краткий промежуток времени. Поэтому применение такого способа усложнения условий проявления точности в тренировке дартсиста ограничено.

Для проверки заключений, сделанных при изучении влияния на точность движений силовой нагрузки различного характера, кинематической структуры броска в дартсе и воздействия на неё и на точность броска различных условий и положенных в основу методики формирования точности движений в дартсе, был проведён формирующий педагогический эксперимент продолжительностью семь месяцев. В основу подготовки в контрольной и экспериментальной группах были положены рекомендации М.В. Царевой [20] и Ю.Н. Шилина и А.В. Каневской [21]. Различия в подготовке контрольной и экспериментальной групп заключались только в применении разработанной методики в экспериментальной группе. Комплексы упражнений для формирования точности броска вводились за счёт уменьшения объёма бросков, выполняемых в стандартных условиях, а упражнения силовой подготовки применялись за счёт повышения специализированности раздела физической подготовки. В начале эксперимента достоверных различий по рассматриваемым показателям между контрольной и экспериментальной группами не было.

Как следует из анализа данных табл. 4, показатели точности броска и специальной силовой подготовленности в конце эксперимента оказались достоверно выше в экспериментальной группе.

Результаты формирующего педагогического эксперимента позволили сделать несколько заключений.

Показатели точности броска в дартсе, выполняемого в различных условиях (n=50)

Таблица 3

Условия	Показатели			Различия со станд. броском*
	\bar{x} (баллы)	δ (баллы)	V%	
станд. бросок	24,6	2,02	8,2	---
без замаха от брови	18,8	2,82	15,0	32,92
без замаха от носа	16,4	1,98	12,0	100,23
бросок со 187 см	25,7	1,92	7,5	1,81
бросок с 287 см	23,3	1,72	7,4	2,66
тяж. дротиками	24,7	2,35	9,5	0,01
стоя на носке	22,7	2,42	10,7	4,43
после 5 прыжков	24,4	2,15	8,8	0,04
после 5 пр. на 360°	21,9	3,18	14,5	6,02
после 1 отжимания	24,8	2,18	8,8	0,04
после 10 отжиманий	21,2	3,30	15,6	9,36

*Приведены значения F-критерия по данным однофакторного дисперсионного анализа ($F_{0,05} = 4,30$, $F_{0,01} = 7,95$, $F_{0,001} = 14,38$).

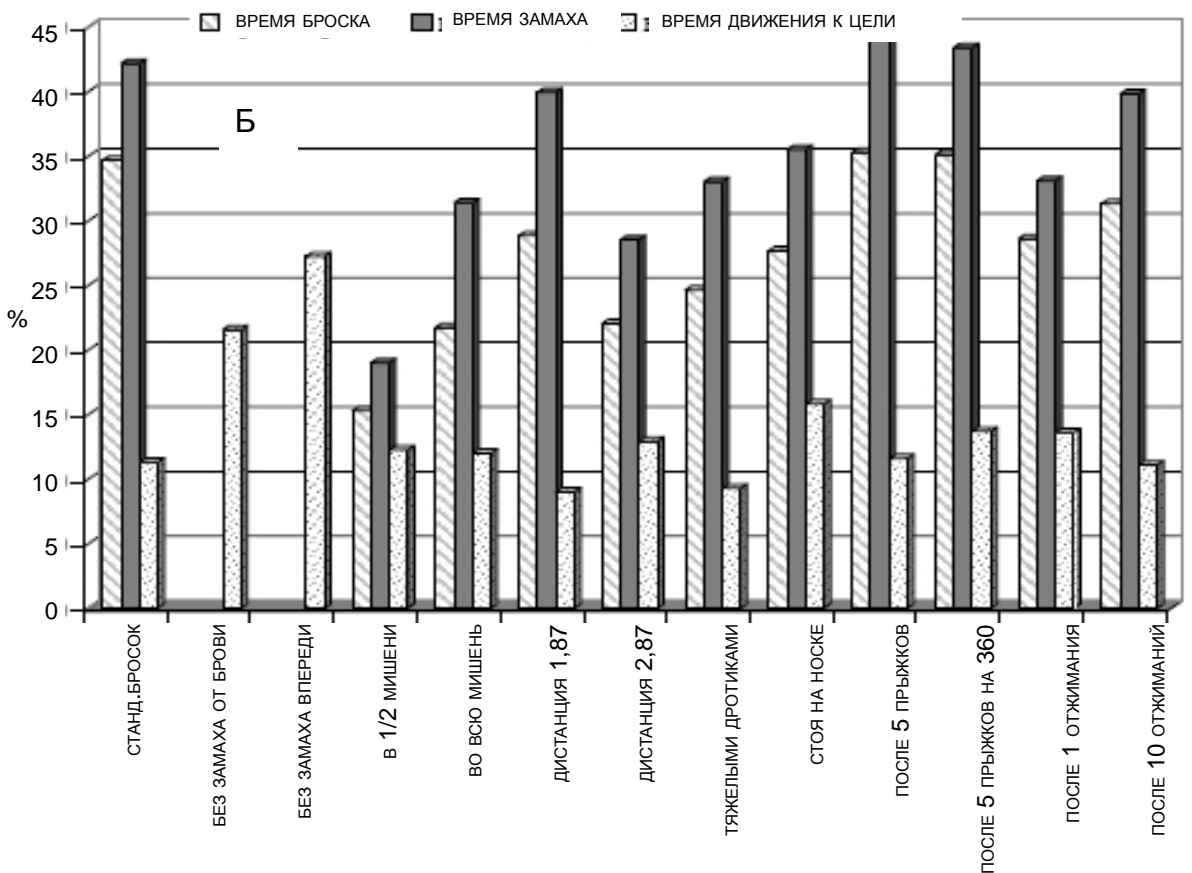
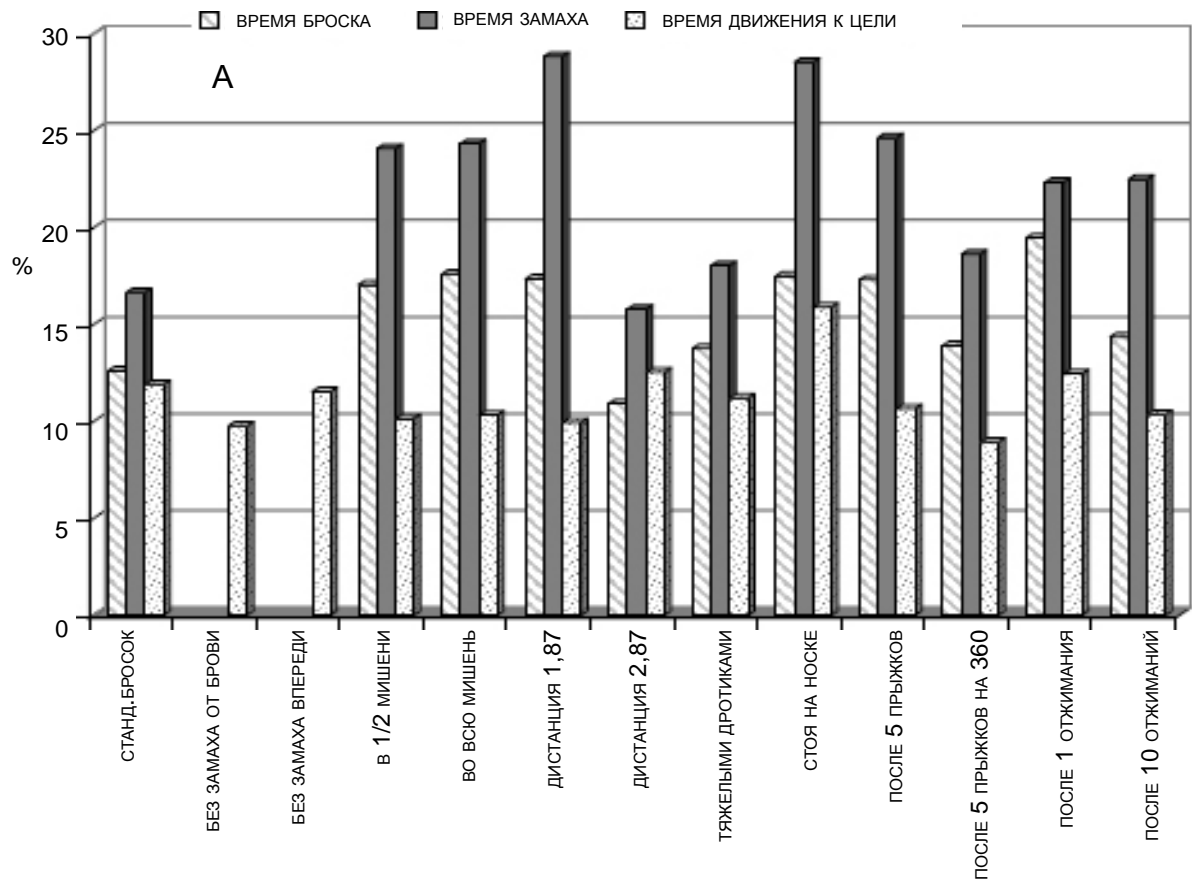


Рис. 3. Коэффициенты индивидуальной (А) и межиндивидуальной (Б) вариации временных показателей броска в дартсе, выполняемого в различных условиях

Таблица 4

Показатели точности броска и специальной силовой подготовленности испытуемых контрольной и экспериментальной групп в конце формирующего эксперимента

Показатели	Величины ($\bar{x} \pm \delta$)		Достоверность различий*
	контрольная	экспериментальная	
Бросок на точность (баллы)	25,7±2,11	29,0±0,82	21,26
Бросок на дальность (см)	703±44,6	795±25,1	32,76
Метание набивного мяча (см)	678±30,7	766±22,8	53,24

*Приведены расчётные значения F-критерия по данным однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA); граничные значения F-критерия: $F_{0,05}=4,41$, $F_{0,01}=8,29$, $F_{0,001}=15,38$.

Во-первых, достоверно более высокие показатели точности броска и специальной силовой подготовленности в конце формирующего эксперимента в экспериментальной группе позволяют считать доказанной более высокую эффективность разработанной методики формирования точности метательных движений в дартсе по сравнению с существующей.

Во-вторых, результаты формирующего эксперимента убедительно показывают возможность одновременного повышения точности движений и силовой подготовленности.

Наконец, в третьих, на наш взгляд, большое значение имеет подтверждение целесообразности выделения процесса формирования точности метательных движений в дартсе в отдельный процесс, дифференцирование его от процесса технической подготовки.

Выводы.

1. Силовые нагрузки различного характера оказывают разное влияние на точность элементарных максимально быстрых точностных движений, а также их структуру.

Однократные максимальные усилия оказали ярко выраженное тонизирующее воздействие на исполнительный аппарат точностного движения, что привело к достоверному увеличению точности и уменьшению времени всего движения вне зависимости от топографии нагрузки и амплитуды движения.

Повторные максимальные усилия, приводящие к значительному локальному утомлению, наоборот, отрицательно сказались на эффективности точностного движения: статистически достоверно снизилась точность и увеличилось время движений с различной амплитудой.

«Взрывные» изометрические усилия оказали в целом положительное воздействие на эффективность точностного движения, степень которого различна при нагрузке на различные мышечные группы и в движениях с различной амплитудой.

Разнонаправленная динамика точности элементарного точностного движения при различном характере силовой нагрузки обуславливает разную востребованность в процессе формирования точности движений соответствующих методов силовой подготовки: те из них, которые способствуют повышению точности, могут использоваться в качестве методов специальной силовой подготовки; те же методы силовой подготовки, которые приводят к снижению точности движений, могут использоваться только как условия, усложняющие проявление точности на поздних этапах роста спортивного мастерства.

2. Бросок в дартсе является быстрым точностным движением, состоящим из замаха, длящегося у начинающих дартсистов около 550 мс, и движения к цели длительностью у начинающих дартсистов около 173 мс, скорость вылета снаряда составляет около 6,54 м/с. Длительность замаха делает возможной коррекцию его параметров на основе обратной связи и допускает значительное индивидуальное своеобразие его выполнения. Кинематические характеристики движения к цели жёстко обусловлены необходимостью приобретения начальной скорости снаряда, достаточной для доставки его к цели, и поэтому более стабильны.

Скорость и угол вылета снаряда, ускорения и скорости центров масс туловища, плеча, предплечья и кисти, длительность замаха и движения к цели не имеют достоверных различий при выполнении броска в стандартных условиях и его выполнении без замаха, при пониженных требованиях к точности броска, бросках с уменьшенной (187 см) и увеличенной дистанции (287 см), броске более тяжёлыми дротиками, броске на неустойчивой опоре, после глобальной скоростно-силовой нагрузки (5 прыжков вверх) и нагрузки на вестибулярный аппарат (5 прыжков с поворотом на 360°), после одноразового максимального усилия и 10 повторных усилий, приводящих к значительному локальному утомлению. Это позволяет считать изменения техники броска в этих условиях незначительными и использовать их в процессе формирования точности дартсистов, определяющейся способностью выбирать оптимальное соотношение различных кинематических характеристик метательного движения.

3. Точность броска у начинающих дартсистов значительно снижается в следующих условиях его выполнения: без замаха ($p < 0,001$), стоя на носке ($p < 0,05$), после пяти прыжков с поворотом на 360° ($p < 0,05$), после 10 сгибаний и разгибаний рук в упоре лёжа ($p < 0,01$). Это позволяет считать названные условия затрудняющими способность выбирать оптимальное соотношение кинематических характеристик метательного движения для попадания снаряда в цель и использовать их в процессе формирования точности броска в дартсе.

4. Разработанная методика формирования точности броска в дартсе, основанная на использовании в тренировочном процессе методических приёмов контрастных заданий, сближаемых заданий, усложнения условий проявления точности, а также включения в процесс подготовки дартсистов скоростно-силовой подготовки, оказалась более эффективной, чем традиционная, что выразилось в достоверно более высоких

($p < 0,001$) показателях точности броска в экспериментальной группе в конце формирующего педагогического эксперимента.

Дальнейшие работы в этом направлении, несомненно, могут быть связаны с определением кинематики броска и разработкой практических рекомендаций по развитию точности метательных движений у квалифицированных дартсистов.

Литература

1. Аксянов, Н. Дартс: метод. пособие / Н. Аксянов, В. Яковлев. – М.: МСП «Инерконттакт», 1991. – 16 с.
2. Бабаева, И.Д. Оценка состояния юных теннисистов по целевой точности ударов в разных условиях: автореф. дис. ... канд. пед. наук / И.Д. Бабаева. – М., 1988. – 23 с.
3. Бернштейн, Н.А. Предисловие / Н.А. Бернштейн // Координация произвольных движений человека в условиях космического полёта / Л.В. Чхаидзе. – М.: Наука, 1965. – С. 5-19.
4. Бутаев, В.К. Влияние физической нагрузки на технику движений, требующих целевой точности: автореф. дис. ... канд. пед. наук / В.К. Бутаев. – М., 1990. – 23 с.
5. Верхошанский, Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте / Ю.В. Верхошанский. – М.: Физкультура и спорт, 1970. – 264 с.
6. Верхошанский, Ю.В. Программирование и организация тренировочного процесса / Ю.В. Верхошанский. – М.: Физкультура и спорт, 1985. – 176 с.
7. Голомазов, С.В. Исследование механизмов управления точностью движений и экспериментальное обоснование методики её повышения (на примере баскетбольных бросков): автореф. дис. ... канд. пед. наук / С.В. Голомазов. – М., 1973. – 30 с.
8. Голомазов, С.В. Кинезиология точностных действий человека / С.В. Голомазов. – М.: СпортАкадемПресс, 2003. – 228 с.
9. Голомазов, С.В. Теоретические основы и методика совершенствования целевой точности двигательных действий: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / С.В. Голомазов. – М., 1996. – 46 с.
10. Григорьев, В.И. Концепция физкультурного образования в материалах нового сборника научных трудов СПбГАФК / В.И. Григорьев // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 1. – С. 60.
11. Гужаловский, А.А. Нормирование нагрузок, направленных на повышение точности технических приемов у игроков в настольный теннис: метод. рекомендации / А.А. Гужаловский, А.В. Ефремова. – Минск: Акад. физ. воспитания и спорта Респ. Беларусь, 1996.
12. Зацiorский, В.М. Основы спортивной метрологии / В.М. Зацiorский. – М.: Физкультура и спорт, 1979. – 152 с.
13. Зацiorский, В.М. Физические качества спортсмена (основы теории и методики воспитания) / В.М. Зацiorский. – М.: Физкультура и спорт, 1970. – 200 с.
14. Кузин, В.В. Мониторинг развития спонсорства российского спорта / В.В. Кузин, М.Е. Кутепов // Теория и практика физической культуры. – 1997. – № 2. – С. 50-53.
15. Кузнецов, В.В. Силовая подготовка спортсменов высших разрядов / В.В. Кузнецов. – М.: Физкультура и спорт, 1970. – 208 с.
16. Менхин, Ю.В. Физическая подготовка в гимнастике / Ю.В. Менхин. – М.: Физическая культура, 1989. – 224 с.
17. Назаренко, Л.Д. Место и значение точности как двигательного координационного качества / Л.Д. Назаренко // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2001. – № 2. – С. 30-35.
18. Немцев, О.Б. Биомеханические основы точности движений: монография / О.Б. Немцев. – Майкоп: Изд-во АГУ, 2004. – 187 с.
19. Немцев, О.Б. Теоретические основы точности движений / О.Б. Немцев // Вестник Адыгейского государственного университета. – 2005. – №1. – С. 33-43.
20. Царева, М.В. Индивидуальный план учебно-тренировочных занятий по дартс / М.В. Царева [Электронный ресурс]. – 1998. – Режим доступа: <http://darts.org.ru/index.php?mod=content&cat=utz&openmenu=TIIPS>.
21. Шилин, Ю.Н. Теория и методика тренировки в дартс: учеб. пособие для студентов вузов физической культуры / Ю.Н. Шилин, А.В. Каневская. – М.: СпортАкадемПресс, 2003. – 120 с.

Поступила в редакцию 09.09.2009г.

Немцев Олег Борисович
Ляпин Виктор Михайлович
nemcev@adygnet.ru