

А.А. Ч А Т И Н Я Н

**ОНТОГЕНЕЗ ТОЧНОСТИ ДВИЖЕНИЙ  
ЧЕЛОВЕКА**



Эдит Принт  
Ереван 2007

**УДК 7961799**  
**ББК 75.0**  
**Ч-260**

Рекомендовано к печати Ученым Советом Армянского  
государственного института физической культуры

Рецензенты: доктор педагогических наук, профессор Р.Н. Азарян  
кандидат педагогических наук, доцент Е.С. Акопян

**Чатинян А.А.**

**Ч-260** Онтогенез точности движений человека. –  
Ер.: Эдит Принт, 2007. – 136 с.

В монографии рассмотрены теоретические и практические аспекты точности движений. Даны метрологическое обоснование используемых методик контроля, характеристика точности как функции двигательного аппарата человека, разновидности ее проявления и компонентный состав, представлены конкретные показатели точности двигательных действий у школьников разного возраста и пола.

Книга может быть полезна для студентов института физической культуры, аспирантов, преподавателей, а также учителей по физической культуре и тренеров.

**Ч**  $\frac{4201000000}{789(01)2007}$

**2007 г.**

**ББК 75.0**

**ISBN 978-99941-61-85-0**

© Издательство «Эдит Принт», 2007  
© А.А.Чатинян

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
Глава 1. Точность движений. Взгляды специалистов .....	7
Точность в структуре двигательных способностей человека.....	7
Управление двигательными действиями.....	30
Сенситивные периоды в формировании двигательных способностей.....	45
Глава 2. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ .....	54
Педагогические наблюдения.....	54
Педагогическое тестирование точности движений.....	55
Оценка способностей школьников управлять пара- метрами двигательных действий .....	58
Исследование пространственных характеристик.....	58
Исследование временных характеристик.....	60
Исследование способности управлять мышечным напряжением.....	60
Метрологическое обоснование методик контроля точности движений .....	62
Контроль точностно-целевых движений.....	62
Контроль точности мелких движений .....	69
Контроль точности дифференцировки параметров движений.....	70
Глава 3. ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТОЧНОСТИ ДВИЖЕНИЙ У ШКОЛЬНИКОВ.....	71
Онтогенез целевой точности движений .....	71
Точность дифференцировки параметров движений .....	76
Оценка точности дифференцировки пространственных параметров движений .....	76
Способность школьников оценивать временные отрезки.....	82
Особенности управления мышечной силой.....	86
Ведущие параметры управления точностью движений .....	90

Сенситивные периоды развития различных проявлений точности движений .....	96
Влияние спортивных занятий на точность движений.....	100
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	108
ЛИТЕРАТУРА .....	114

## ВВЕДЕНИЕ

Изучением природы движений занимались еще мыслители древности. И сегодня исследование вопросов управления движениями, поиск путей совершенствования точности движений не потеряли своей теоретической и практической значимости.

Проблема точности движений актуальна в различных сферах деятельности человека, которые требуют точной дифференцировки компонентов движений, умения правильно распределять усилия в пространстве и во времени. В принципе любое движение человека связано с проявлением необходимого уровня точности, а от умения точно выполнять двигательные действия или целостные движения зачастую зависит здоровье, а иногда и безопасность жизни человека.

Своевременность и необходимость исследования различных аспектов точности движений подтверждают также многочисленные исследования, которые особенно интенсивно проводятся в последнее время [В. Староста, П. Хирти, Т. Павлова-Староста, 2000; Л.Д. Назаренко, 2001; А.Г. Наметченко, 2003; С.М. Абрамян, 2003; Зуалькефель Даниаль Шцакиба, 2003; Л.Д. Назаренко, Е.Е. Фунина, 2004; О.Б. Немцев, 2004].

Научное обоснование проблемы управления точностью движений в современных условиях жизнедеятельности обусловлено и тем, что за последние 10-15 лет значительно снизился уровень физической подготовленности, ухудшилось состояние здоровья детей школьного возраста в большинстве государств постсоветского пространства – Российской Федерации [С.Д. Неверкович, 2000; Н.В.Серова, 2004; Л.А. Семенов, 2005; О.А. Богданов, В.С. Кунарев, В.Я.Комисова, 2006], Беларуси [С.К., Савельева, 2000], на Украине [А.И. Видюк, 2000].

Аналогичная картина выявлена у армянских школьников [Н.Г. Тер-Маргарян, 2006; Ռ.Ս. Խրիշտիանի, 2004; Մ.Պ. Մարտիրոսյանի, 2006 и др.]. В частности установлено, что в период с 1980 по 2003 гг. основные двигательные способности школьников Армении снизились на 77,3 % [Ф.Г. Казарян, 2005].

Необходимо отметить, что, несмотря на результаты уже проведенных исследований, в проблеме точности движений все

же имеются нерешенные вопросы, которые требуют экспериментального изучения. Приведем лишь некоторые из них: онтогенез формирования точности движений человека; особенности влияния различных видов спорта на точность движений школьников; характерные возрастные периоды сенситивности в развитии различных проявления точности движений; дефиниция точности движений, ее компоненты, критерии оценки и др.

Следует добавить, что основная часть исследований в этом направлении проведена еще 15-20 лет назад, которые охватывали небольшие возрастные этапы онтогенеза человека. А как известно практика физической культуры и спорта диктует необходимость периодического пересмотра уровня развития двигательных способностей, поскольку допустимая продолжительность использования нормативов по физической подготовленности составляет не более 5-6-ти лет, после чего требуется дополнительные исследования с целью их обновления [П.Н. Башкиров, 1962; В.Д. Сонькин и др., 2000].

Особенностью данного исследования является то, что, охватывая в основном школьный и частично студенческий возраст, оно вместе с тем, по решаемым задачам и полученным результатам, может иметь более широкое значение, особенно в контексте двигательной подготовленности человека.

В книге представлена разработанная и метрологически обоснованная методика оценки целевой точности движений, обладающая всеми предпосылками для контроля меткости метаний у школьников различного возраста в течение учебного года. Обосновано влияние различных по направленности физических нагрузок и уровня развития двигательных способностей, а также условий выполнения движений на точность моторного акта.

Понятием «точность движений» специалисты физической культуры и спорта оперируют давно, однако многие рассматривали ее, прежде всего, с позиций координационных способностей человека. Это в значительной мере не раскрывало всей полноты ее сущности, не позволяло определить истинное значение и место точности движений в структуре двигательных способностей человека.

В результате наших многолетних исследований стало возможным несколько углубить и расширить знания в определении точности движений как одного из проявлений двигательной функции человека. В отличие от ранее существующих и несколько разнохарактерных определений, в книге предложена авторская дефиниция точности движений, определены разновидности точности движений, критерии оценки и основные факторы ее обуславливающие.

Выявлены особенности и закономерности онтогенеза точности движений школьников. Полученные в этом отношении результаты в определенной степени обогащают теорию физического воспитания, а в аспекте спорта вносят существенный вклад в теорию спортивной подготовки детей школьного возраста.

В книге представлены сравнительные показатели уровня развития точности движений у школьников обоего пола, что позволяет по-новому строить процесс совершенствования точности движений. Это может быть трансформировано и в методику воспитания других двигательных способностей школьников различных возрастных групп.

С целью оптимизации процесса обучения и совершенствования точности движений внимание специалистов акцентируются на необходимости целенаправленного использования в учебном процессе сенситивных периодов развития данной двигательной способности.

Использование необходимых математических методов обработки цифрового материала и привлечение к исследованию большое количество испытуемых различного возраста и пола способствовало надежности и достоверности полученных результатов.

## ГЛАВА 1. ТОЧНОСТЬ ДВИЖЕНИЙ. ВЗГЛЯДЫ СПЕЦИАЛИСТОВ

### *Точность в структуре двигательных способностей человека*

Многие виды человеческой деятельности требуют проявления высокой точности движений. В трудовом процессе стремительно повышается удельный вес точных движений, необходимых для управления современными производствами, различными аппаратами и устройствами. Быть, игровая, художественная и другие виды деятельности предъявляют высокие требования к точности движений. Физическая культура и особенно спорт, как ни одна из перечисленных сфер деятельности, требует точной, совершенной техники движений, а успех в таких ее видах, как бокс, фехтование, бильярд, спортивные игры, различные виды стрельбы и т.д., напрямую связан с высокоразвитой способностью спортсменов точно «поражать» цель.

Наряду с ходьбой, бегом и прыжками метания являются одним из видов перемещений человека. Последние представляют собой конечный результат точностного движения. Во время метаний человек использует всего 20% своих двигательных способностей, а при ходьбе или беге – 97 и 63% [Ф.Ф. Чашкин, 1991].

Состязания в метаниях и прыжках были популярны всегда, особенно в древнем мире, поскольку от умения прыгать, далеко и точно метать часто зависело существование, здоровье и даже жизнь человека. Еще в 5-3 вв. до н.э. проводились состязания по метанию бумеранга, требующие от исполнителя точного броска. Важность данной способности в жизни древнего человека доказывает факт использования его в качестве одного из критериев выбора предводителя племени [В.Л. Уткин, 1989].

Имеется мнение, что метательные движения являются одним из врожденных двигательных рефлексов человека [Н.А. Бернштейн, 1947].

До недавнего времени в классификации двигательных способностей человека выделяли пять основных ее разновидностей: силу, быстроту, ловкость, гибкость и выносливость.



Ими характеризовали требования, предъявляемые к различным движениям человека, и именно они являлись теми базовыми способностями, на совершенствование которых был направлен весь процесс физической подготовки человека. Однако еще в конце 60-х годов прошлого века была выдвинута идея, согласно которой число двигательных способностей очень велико и может доходить до тысячи [F.M. Henry, 1968]. Среди них скромное место отводилось точности движений.

Понятием «точность» специалисты по физической культуре и спорту характеризовали различные двигательные действия, требующие точности самого процесса выполнения или завершения. Последнее связано с метким попаданием снаряда в цель (баскетбол, футбол, гандбол и т.д.), точным нанесением ударов и уколов в соперника (бокс, каратэ, фехтование). Однако точность движений как самостоятельное двигательное качество стали классифицировать в основном в семидесятых годах двадцатого века и лишь небольшое число исследователей [B.M. Зациорский, 1970; M.X. Погосян, Ф.Г. Казарян 1976; K. Meinel, E.A. Fleishman, C.J. Bartlet, 1969].

Имеется ряд дефиниций точности движений, некоторые из которых будут представлены вниманию читателя.

Согласно одному из определений точность – «это способность к выполнению двигательных актов в пространстве, во времени и по усилию в точном соответствии с конкретным заданием» [H.B. Сысоев, 1963]. Примерно также раскрывают суть точности M.X. Погосян, Ф.Г. Казарян [1976], считая, что точность движений – это способность человека координированно и точно выполнять двигательные действия в определенных пространственных условиях. Авторы отмечают, что «среди разных проявлений двигательных способностей известное место следует уделять точности движений (чувство пространства, меткость)».

Несколько иначе характеризует точность Л.Д. Назаренко [2001], полагая, что она является двигательно-координационным качеством, которое обеспечивает наиболее полное соответствие двигательного действия его динамическим и пространственным параметрам в зависимости от конкретной ситуации и условий.

В другой интерпретации точность – это степень соответствия, близости конкретного движения к требованиям двигательной задачи [В.М. Зациорский, 1970]. Согласно мнению автора, точность включает 1) точность пространственных, 2) точность временных, 3) точность силовых характеристик. По нашему мнению точность движений на самом деле имеет не три, а большее число разновидностей, что характеризует ее как сложную двигательную способность человека.

В научной литературе имеется несколько иное представление ее сути, согласно которой точностью считают способность человека выполнять меткие двигательные действия [М. Перельман, 1969], которое, скорее всего, не характеризует ее глубоко и полно, однако, на наш взгляд, дополняет вышеприведенные определения точности движений.

Можно привести и такое определение точности, которое даже не нуждается в комментарии, поскольку слишком упрощает ее содержание. Так, по мнению С. Деркачева «точностью называется способность четко и аккуратно выполнить требуемое движение» [С.Деркачев, <http://tkd.kulichki.net/rast/tochn.htm>].

Приведем еще одну дефиницию понятия «точность», согласно которой – это «способность человека выполнять движения в точном соответствии с пространственными характеристиками, детерминированными в двигательной задаче» [О.Б. Немцев, 2003].

В словаре русского языка С.И. Ожегова [1990] точность определена как «степень истинного соответствия чему-нибудь, ... соответствие заданному, должному». Анализ вышеприведенных определений точности показал, что все они по сути своего содержания в целом совпадают друг с другом, а также со «словарным» объяснением данного понятия. Однако на наш взгляд они не отражают всей сущности понятия «точность» и разнообразие форм ее проявления.

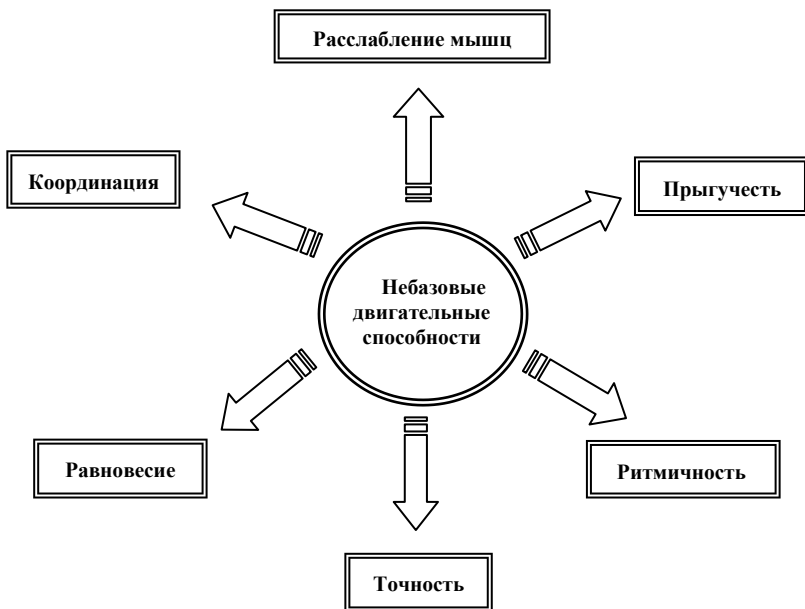
Приводимые в работе дефиниции точности движений указывают в целом на примерно адекватное, но не достаточно строгое определение данной способности. В то же время они свидетельствуют о разных подходах в определении места точности в структуре двигательных способностей человека.

Существуют различные мнения о месте точности в структуре моторных способностей. Сегодня некоторые специалисты считают, что точность движений является одной из двигательных качеств и имеет свое место в структуре физических возможностей человека [О.Б. Немцев, 2003; Ф.Ф. Чшқшршш, 1993].

В отечественной научной литературе Ф. Г. Казаряном [Ф. Ф. Чшқшршш, 1993] предложена новая классификация двигательных способностей, включающая уже не пять, как было принято ранее, а одиннадцать двигательных способностей, выделенных в две относительно самостоятельные группы. В первую из них были включены пять базовых, ведущих способностей. К группе неведущих, небазовых, малоизвестных были отнесены шесть двигательных способностей, представленных на рис.1. К ним была отнесена и точность движений. В дальнейшем предложенная классификация в целом нашла свое подтверждение в исследованиях некоторых специалистов [О.Б. Немцев, 2003].

Точность движений по Ф.Г. Казаряну [Ф.Ф. Чшқшршш, 1993] – «это способность человека выполнять двигательные действия в пространстве и во времени в точном соответствии с конкретным заданием». У детей с возрастом она увеличивается, достигая максимальных показателей у школьников выпускных классов. По мнению автора, следует различать общую и специальную точность. Первая характеризует способность выполнять различного характера точные движения. Специальная точность связана со способностью выполнять точные движения в определенном упражнении конкретного вида спорта. Причем связь между двумя видами точности на практике может и не наблюдаться. Это означает, что человек, точный в одних видах движений, может не проявлять высокой точности в других движениях.

По существу была сделана попытка внести ясность в проблему определения места точности движений в структуре физических (двигательных) качеств человека. Однако, на наш взгляд, автором не были полностью исследованы различные аспекты точности движений, которые позволили бы представить данную способность человека всесторонне и глубоко.



**Рис.1.** Небазовые, малоизученные двигательные способности [по Ф.Ф. Դաճարյան, 1993]

Точность может и должна быть отнесена к двигательным способностям также и по той причине, что она соответствует основным критериям, предъявляемым к физическим качествам: должны иметь место индивидуальные колебания ее показателей у разных лиц, способность должна быть значительно распространена среди людей, и должно существовать значительное количество ее связей с другими основными способностями [В.В. Гожин, 1998]. По мнению автору не следует называть способностью, «тем более основной, то, что на самом деле является комплексом способностей». В дополнении к вышеприведенным критериям определения двигательных способностей R.A.Shmidt, [1988] относит также наличие разнообразных форм их проявления.

В.П. Лукьяненко [1991] наоборот точность не относит к двигательным способностям человека, и рассматривает ее как результат “координационного процесса, отражающий возможности реализации соответствующих способностей, круг которых может быть весьма широк...”. Автор представляет точность как “следствие процесса управления” движением. Однако нельзя согласиться с таким подходом к определению места точности движений, его месту и значению в системе двигательных способностей человека, по крайней мере, по следующей причине. Любая двигательная способность, будь то сила или ловкость, также обусловлена комплексным взаимодействием различных способностей организма человека, в том числе и координационных. Кроме этого, понятие «точное выполнение движений» В.П. Лукьяненко объясняет следующим образом: это «степень соответствия процесса координации усилий в пространстве и во времени особенностям двигательной задачи и условиям ее реализации». Из приведенной выше характеристики точность движений можно определить как способность координировать усилия в пространстве и во времени в соответствии с особенностями двигательной задачи и условием ее реализации.

Л.Д. Назаренко [2003б], также считает, что точность движений входит в двигательно-координационные способности человека и является разновидностью ее проявления. А сами координационные способности в целом способствуют реализации двигательного потенциала человека. На основе обобщения и анализа предыдущих теоретических и практических исследований, выполненных в этом направлении, двигательно-координационные качества были охарактеризованы как структурная способность, включающая в себя точность двигательных действий, гибкость, подвижность, равновесие, прыгучесть, меткость, ритмичность и пластичность.

Такой подход к определению места точности в структуре двигательных способностей не является бесспорным. И наша точка зрения на это будет изложена чуть позднее.

Отнесение к координационным способностям гибкости, меткости и других двигательных способностей, основывается, скорее всего, на мнении некоторых исследователей, высказанных еще в 80-х годах [P. Hirtz, G. Ludwig, J. Wellnitz, 1981].

Согласно их взглядам дифференцировка пространственных, временных и силовых параметров движений (кинестетическое дифференцирование), сохранение равновесия, ориентирование в процессе выполнения движения, ритмичность двигательного действия, реагирование на раздражитель, перестроение движений являются базовыми видами координационных способностей.

Имеется противоположный подход, согласно которому вышеприведенные разновидности дифференцировочной способности относят к точности движений человека [В. J. Gratti, 1957; А. Baranska, 1972].

В вопросе соотношения точности движений и меткости в научной литературе имеются различные, порой несвязанные и даже противоположные мнения. Так, в некоторых работах [Ю. Д. Железняк, М. Х. Хаупшев, 1994; Л. Д. Назаренко, 2002], к числу двигательных координаций человека относят также и меткость, которая, по мнению авторов, имеет большое прикладное значение. Метания различных предметов в цель являются эффективным средством физического воспитания и совершенствования умения управлять собственными движениями. Они развивают чувство времени и пространства, укрепляют мышцы плечевого пояса, улучшают глубинное и периферическое зрение, развивают такие важные для человека способности как глазомер, умение распределять усилия во времени и пространстве. С положительным воздействием метаний, конечно же, нельзя не согласиться, однако вызывает сомнение отнесение ее к двигательным координациям, а не к производной от точности движений.

Считать меткость двигательной способностью человека, на наш взгляд, не вполне правомерно, поскольку меткость характеризует итог (конечный результат) выполнения точностного задания, когда поражается конкретная цель – соперник в боксе, фехтовании, карате, забивается гол в ворота или же выполняется точная передача партнеру. Достижение цели в приведенных случаях осуществляется снарядом, предметом или частью тела.

В обосновании меткости как двигательного качества, данного в некоторых работах, имеется некоторое несоответст-

вие [Л.Д. Назаренко, 2002, 2003а]. Обозначая меткость как моторную способность человека, автор считает, что она характеризуется «высокой точностью (выверенностью) всех движений». Это значит, что в результате точного выполнения движения мы будем иметь высокие показатели меткости, а значит, меткость является конечным результатом точного выполнения движения и не может считаться самостоятельным двигательным качеством.

В словаре русского языка С.И. Ожегова [1990] объяснение слова «меткость» совпадает с нашим пониманием ее сущности. В частности, словарь характеризует слово меткий как «точно попадающий в цель, верно направляемый». Следовательно, меткость - это конечный результат попадания, точное попадание в цель верно направленного предмета или снаряда.

Согласно мнению А.В. Ивойлова [1986], точность движений более широкое понятие, чем меткость, поскольку включает в себя последнюю. Причем точность движений может характеризоваться как меткостью, так и кучностью попадания в цель.

Рассматривая приведенные выше разновидности двигательных координаций [по Л.Д. Назаренко, 2003], необходимо отметить, что отнесение автором к ним гибкости и меткости является не бесспорным. Проявление первого, скорее всего, обусловлено не столько высоким уровнем развития координационных способностей, сколько морфо-функциональными свойствами опорно-двигательного аппарата: эластичностью мышц, сухожилий, связок, суставных сумок, силой мышц, участвующих в движении. Термин «гибкость» характеризует, прежде всего, суммарную подвижность в суставах всего тела.

Что касается меткости, то мы ее рассматриваем как результат конкретного движения, требующего целевой точности, т.е. движений, связанных с метанием и бросками разнообразных предметов в цель, выполнения ударных действий. Это совпадает с мнением Ф.Г. Казаряна [Ф.Г. Қазарян, 1993], полагающего, что меткость – это «достижение цели в конкретном, требующем точности движений задании».

Вместе с тем следует привести определения координационных способностей, которые еще раз ставят под сомнение

соотнесение к ней различных моторных способностей человека. Под координационными способностями одни специалисты понимают способность человека экономно, целесообразно, находчиво решать сложные и неожиданно возникающие двигательные задачи [Теория спорта, 1987]. Другие характеризуют способность целесообразно строить целостные двигательные действия или перестраивать их в меняющихся условиях [Ф.Г. Казарян, 2003], т.е. координационные способности, по автору, определяют возможность человека к оптимальному управлению движениями. В приведенной выше работе Л.Д. Назаренко [2003б] автор, ссылаясь на исследование В.П. Филина, Н.А. Фомина [1980], считает, и по нашему мнению вполне справедливо, что внутримышечная и межмышечная координация в значительной мере определяют быстроту проявления ловкости. По мнению же многих специалистов теории физического воспитания и спорта, ловкость является самостоятельной двигательной способностью человека.

Точность двигательных действий зависит от многих факторов: типа нервной системы, ее лабильности, состояния развития различных анализаторов и, в первую очередь, двигательного, психоэмоционального состояния. В целом она детерминирована способностью управлять пространственными, временными и силовыми параметрами движений. Тонкие пространственно-временные и силовые ощущения позволяют точно выполнять движения, быстро формировать и совершенствовать двигательный навык в различных видах человеческой деятельности.

Точность движений определяется степенью соответствия ее внешней форме и содержанию. Внешняя сторона выражается в амплитуде, согласованности отдельных двигательных актов, т.е. определяет форму движений. Внутренняя сторона двигательного действия характеризуется согласованностью протекающих в организме различных физиологических процессов, которые специфичны для каждого конкретного упражнения. Именно они и составляют содержание каждого движения.

Точность дифференцировки параметров движений – важная способность, позволяющая в меняющихся условиях выполнять двигательное задание, требующее высокой точности



и эффективности. Вместе с этим она является необходимым условием эффективного обучения любому движению.

В связи с этим правомерно утверждение известного в спортивной физиологии ученого Н.А. Бернштейна [1991] о двух разновидностях точности движений: 1) движения, в результате которых поражается определенная цель – точность ударных или баллистических движений, 2) движения, точность в которых носит процессуальный характер. Она связана с соблюдением высокой точности движения по ходу его выполнения. В первом случае точность тождественна понятию «целевая точность» [Д. Д. Донской, В.М. Зацюрский, 1979], а ее конечный результат характеризуется меткостью метательных и бросковых движений [Н.А. Бернштейн, 1991]. Процессуальная точность определяется соответствием параметров движений необходимым показателям.

Однако на наш взгляд, разновидности точности движений не ограничиваются вышеприведенными, поскольку имеются движения, требующие конечной (целевой) точности, которые однако не относятся к баллистическим, ударным или другим точностным движениями. К примеру, точность приземления парашютиста или точность броска в керлинге, когда по ходу движения возможно изменение траектории спуска или скольжения снаряда.

Аналогичное разделение точности на две разновидности дано в работе В.Л. Уткина [1989]. В дополнении к вышесказанному, рекомендуется все движения, направленные на достижения финальной, целевой результативности, выделить в отдельную группу, а сами движения назвать точно-целевыми [А.В. Ивойлов, 1986].

Следует отметить, что конечный результат целевой точности движений, безусловно, зависит от точности процесса выполнения движения, связанного с соответствием его характеристик необходимым параметрам. И в этом контексте разделение точности на финальную и процессуальную, конечно же, носит условный характер.

Анализ научно-методической литературы выявил значительно возросший интерес специалистов к изучению проблемы точности движений человека. Свидетельство этому – большое

количество исследований в этом направлении, относящихся к спортсменам отдельных видов спорта: волейбол [Ю.Д. Железняк, М.Х. Хаупшев 1994, Л.Д. Назаренко О.В. Демиденко, 2004], футбол [Бен Нуредин, С.В. Голомазов, 1997; Бен Нуредин, 1998], баскетбол [Н.В. Полянцева, 1990; А.Н. Ровный 2001; Зуалькефель Даниаль Шакиба, 2003; В.К. Пельменев, 2004], гандбол [В.Я. Игнатъева, И.Г. Шестаков, 1996; С.И. Крамской, 2006], бильярд [Ц.С. Чшрцшшшшшш, 2005], фехтование [А.В. Ивойлов, 1986; С.М. Абрамян, 2003], керлинг [К.Ю. Задворнов, И.В. Гуляева, 2004], теннис [М.С. Тунис, 1999], водное поло [А.В. Ивойлов, 1987], единоборства [А.А. Гераськин, Л.М. Иванова, В.Н. Притыкин, 2003].

Имеются также исследования, проведенные среди школьников, систематически не занимающимся спортом [У. Уатфи, 2000; А.Г. Наметченко, 2003; Л.Д. Назаренко, Е.Е. Фунина, 2004; Ф.Ф. Чшчшршшш, 1981], которые позволили ответить лишь на некоторые из многочисленных вопросов, связанных с проблемой точности движений.

Отдельные работы посвящены общетеоретическим основам точности двигательных действий [Л.Д. Назаренко, 2002, 2003; С.В. Голомазов, 1997; С.Д. Бойченко, Е.Н. Карсеко и др., 2003; В.И.Лях, 1991, 2000; А.Н. Ровный, 2001; О.Б. Немцев 2004], в которых были изучены лишь некоторые из многих актуальных направлений.

Имеется ряд исследований, связанных с вопросами целевой точности движений [С.В. Голомазов, 1999; Бен Нуредин, 1998; М.С. Тунис, 1999; С.М. Абрамян 2003; Л.Д. Назаренко, О.В. Демиденко, 2003; Л.Д. Назаренко, Е.Е. Фунина, 2004; В.К. Пельменев, 2004; Е.А. Земсков, 2005], а также точности дифференцировки различных ее параметров [Л.Д. Назаренко, О.В. Демиденко, 2003; С.М. Абрамян, 2003; К.Ю. Задворнов, И.В.Гуляева, 2004; Ц.С. Чшрцшшшшшш, 2005].

Необходимо сразу же оговорить, что лишь единицы из приведенного списка авторов рассматривают точность в контексте двигательных способностей человека.

В результате изучения влияния на точность движений различных факторов получены интересные данные. В частности выявлено, что точность движений в 80 – 95% случаев не связана

с показателями физического развития [В.И. Лях, 2000]. Длина и масса тела в большей степени влияют на результат координационных способностей в циклических и ациклических локомоциях, акробатических прыжках и в метаниях на дальность и почти не оказывают влияния на результат метаний с установкой на точность попадания. Причем определяющее воздействие на проявление координационных способностей оказывает двигательный опыт. Чем богаче арсенал двигательных умений и навыков, тем выше уровень двигательно-координационных способностей.

Способность к воспроизведению, оценке, отмериванию и дифференцированию параметров движений основана на точности и тонкости двигательных ощущений и восприятий. Здесь важен двигательный опыт [В.И. Лях, 2001]. При малом моторном опыте ощущения и восприятия школьников слишком грубы. Поэтому в младшем школьном возрасте движения детей неточны, имеются значительные ошибки при дифференцировке параметров движений. Однако, по ходу развития и приобретения опыта ощущений и восприятий параметров, движения становятся более точными, четкими, выполняются без грубых ошибок.

С возрастом баскетболистов результативность броска мяча, в частности в прыжке толчком двух ног повышается [Зуалькефель Даниаль Шакиба, 2003]. Так, результативность бросков 7-9-летних баскетболистов находится в пределах 49,6–50,8%, а в период от 10 до 17-19-ти лет точность бросков увеличивается и составляет 53,7–56,4%.

В отношении влияния возраста на меткость имеются данные, свидетельствующие о том, что к 12-13-ти годам юные спортсмены в точности отражения мяча достигают таких же показателей, как и взрослые спортсмены [И. Бабаева, 1981].

Изучение возрастных изменений точности метаний у школьников обоего пола [М.Х. Погосян, Ф.Г. Казарян, 1976] выявило неравномерность улучшения показателей меткости. Оказалось, что у мальчиков в возрасте 8–18 лет точность метаний правой рукой увеличивается на 46,2, у девочек – на 51,9%. Было выявлено, что показатели точности метаний правой рукой у мальчиков выше, чем у их сверстниц, а темпы развития точ-

ности метаний левой рукой почти в два раза больше, чем правой. По мнению авторов – это свидетельствует об асимметричности сдвигов показателей точности метаний и уменьшении с возрастом билатеральных различий у школьников обоего пола.

В исследованиях, проведенных среди школьников 10, 13 и 16-ти лет обоего пола, установлено, что показатели целевой точности метаний мяча у мальчиков и девочек с возрастом в целом улучшаются. Так, если в 10 лет точность метаний правой рукой оценена у мальчиков в 1,22 балла и у девочек – в 0,70, то в 16 лет эти показатели составили соответственно 1,74 и 1,13 баллов. Аналогичная картина имеет место и при метаниях левой рукой с закрытыми глазами. Однако в 10-13 лет у мальчиков наблюдается некоторое ухудшение исследуемых показателей [У. Уатфи, 2000]. Автор определил, что меткость метаний у мальчиков всех исследованных возрастных групп, кроме 13-ти лет, превосходит аналогичные данные девочек. Доказано также, что антропометрические показатели нисколько не влияют на способность школьников обоего пола точно поражать цель.

Особо следует остановиться на исследовании, в котором выявлены факторы, определяющие результат в метаниях у мальчиков и девочек 10-12-ти лет [А.А. Зданевич, 2004]. Расчеты показали, что ведущим фактором, определяющим результат в метаниях у мальчиков и девочек, является способность оценки 50 и 25% мышечных усилий, т.е. способность к управлению силовыми параметрами движений. Это позволило автору считать его генеральным при формировании двигательного навыка в метаниях. Влияние других факторов неодинаково, что обусловлено половыми различиями школьников. Второй фактор, проявляемый при метаниях мяча у мальчиков, связан со способностью управления пространственными характеристиками, у девочек же он связан со скоростно-силовыми способностями. Третьим фактором, определяющим точность метаний мальчиков, являются скоростно-силовые качества, а у девочек – умение управлять пространственными параметрами движений, проявляемое при метаниях мяча. Точность оценивания 5-ти и 10-ти с. интервалов времени (управление временными характеристиками) выступает у мальчиков и девочек как шестой фактор точности метаний. По существу, первые три из них одинаковы

по содержанию, но различны по своему месту в структуре факторов, влияющих на целевую точность метаний мальчиков и девочек.

Однако в исследовании С.В. Голомазова [1997] получены несколько иные результаты, свидетельствующие о том, что основное влияние на управление точностными движениями человека оказывает временной фактор.

В работе Г.М. Сарсекеева [2004] выявлено повышение точности дифференцировки силовых параметров движений у детей 6-9-ти лет при воспроизведении 50% от максимальной становой силы. Причем возраст и пол не оказывают заметного влияния на закономерности индивидуального развития данных способностей, уровень которых в значительной степени определяется генетическими факторами и средовыми влияниями.

Способность человека точно поработать цель определяется тремя факторами: наследственностью, общей двигательной подготовленностью и тренированностью [С.В. Голомазов 1997]. По мнению автора, наиболее весомый вклад в проявление этой способности играет наследственность. Она определяет возможность не только успешно выполнять точностные движения, но и влияет на темпы овладения новыми движениями, требующими целевой точности. Согласно экспериментальным данным, для точности сложнокоординированных движений основное значение имеет наличие ранее выработанных двигательных программ. Выявлено также, что личностные психологические особенности не определяют результат в целевых точностных действиях. Вместе с тем, достижения в точности выполнения двигательного действия зависят от текущего психологического состояния человека. Точность движений обусловлена также уровнем развития сенсорных систем, адекватностью развития двигательных способностей требованиям, которые предъявляются к выполнению точностного движения.

Результаты, полученные в исследовании [J. Missitzi, N. Geladas, V. Klissouras, 2004], также подтверждают существенное влияние генетического фактора на точность управления быстрыми движениями человека.

По данным В.А. Ускова [1999] увеличение продолжительности выполнения баскетбольных бросков не влияет на по-

казатели точности, т.е. точность не связана с длительностью полного цикла выполнения двигательного акта.

Изучение влияния психологического фактора на целевую точность гандболистов и баскетболистов выявило, что в показателях 12, 14, 16-ти летних спортсменов, кроме мастеров спорта, имеется существенная разница в точности попадания мяча в мишень при разных психологических установках [В.Я. Игнатъева, И.Г. Шестаков, 1996; Зуалькефель Даниаль Шакиба, 2003]. Так, при выполнении опорного броска с установкой на силу прирост точности с 12-ти до 14-ти лет составил 13,1%, с установкой на точность – 3,8%. В 14-16 лет эти показатели увеличились, достигнув 15,2 и 13,4 %. В период до 16 лет прирост показателей точности при установке на силу броска составляет 12,6 и на точность 11,5%. Выводы, сделанные в исследовании С.В. Голомазова [1997], также свидетельствуют о влиянии факторов психологического порядка на показатели точности движений человека

На целевую точность движений различные факторы оказывают неодинаковое влияние. В частности выявлено, что специализированные и неспециализированные упражнения анаэробно-гликолитической направленности, т.е. одинаковые по функциональной направленности, но различные по структуре, вызывают принципиально разные изменения в показателях точности [Б.С. Нурредин, С.В. Голомазов, 1997]. Неспецифические задания оказывают отрицательное влияние на целевую точность футболистов. Время выполнения задания, требующего одновременного проявления быстроты и точности, также улучшалось после выполнения как специфических, так и неспецифических нагрузок.

Изучение воздействия тренировочных нагрузок различной функциональной направленности на точность передач хоккеистов на траве позволило определить, что выполнение упражнений аэробного и смешанного аэробно-анаэробного характера не оказывает существенного влияния на показатели целевой точности передач мяча, выполненных толчком и ударом с 15 м. [А.А. Чатинян, С.С. Акопян, 1989]. В частности, точность толчков после первого типа нагрузок ухудшилась всего на 5,5 см. и составила в среднем 48,5 см., а меткость ударов – на 3,3 см. Во

втором случае уменьшение показателей составило в среднем соответственно 1 и 4 см.

Имеется ряд исследований, направленных на определение влияния уровня развития двигательных способностей на целевую точность движений. В частности, в хоккее с шайбой установлено, что сила хвата ведущей руки не оказывает существенного влияния на точность бросков и ударов [J.F. Alexander, J.V. Haddow, C.A. Schultz, 1963]. Несколько иные результаты получены в хоккее на траве. Выявлено, что сила сгибателей кисти и разгибателей предплечья правой руки положительно влияют на меткость толчков мяча. В отношении точности ударов установлено, что чем выше силовые возможности разгибателей кисти правой руки, тем выше меткость попаданий в мишень. Однако сила мышц-разгибателей предплечья правой и левой руки, а также сгибателей и разгибателей других мышечных групп верхних конечностей ухудшают меткость ударов по мячу. Это указывает на отрицательное влияние силовых возможностей спортсменов на показатели целевой точности ударов [А.А. Чатинян, С.С. Акопян, Г.О. Наринджян, 1988].

Скоростно-силовые возможности нижних конечностей взаимосвязаны с точностью выполнения передач, о чем свидетельствуют результаты исследования, проведенного среди квалифицированных хоккеистов на траве [А.А.Чатинян, 1989].

Точность движений зависит и от типа мышц, участвующих в движении. Мелкие мышечные группы, например мышцы кисти, имеют очень низкий порог активации, что позволяет выполнять очень точные движения. В том случае, когда при выполнении движения задействованы более крупные мышечные группы, то степень точности выполнения действия снижается [С. Деркачев, <http://tkd.kulichki.net/rast/tochn.htm>].

Быстрота выполнения движений также оказывает определенное влияние на показатели точности. Многие исследователи указывают на отрицательную связь между скоростью и точностью выполнения движений [J.V.Cross, D.L.Chill, 1982]. Движения с «привычной» скоростью по своим характеристикам являются оптимальными и способствуют точному выполнению уколов в фехтовании [И.А. Гусева, 1973]. Увеличение быстроты

нанесения уколов, приводящее к выходу из «привычной» скорости, отрицательно влияет на конечный результат точностного движения фехтовальщиков.

Аналогичные выводы сделаны в исследовании, проведенном среди футболистов [Г.А. Смирнов, 1975], студентов национального института физического воспитания г. Мадрида [Ф. Санчес, 1976], детей – школьников [Ю.Н. Яичников, 1990].

Изучение влияния различных по характеру сбивающих факторов выявило в целом их отрицательное воздействие на точность двигательных действий [А.В. Ивойлов, 1987]. В частности показано, что прогрессирующее утомление от плававательной нагрузки отрицательно влияет на целевую точность бросковых движений ватерполистов и баскетболистов, снижая по мере утомления эти показатели. Причем степень изменения показателей взаимосвязаны со спортивной квалификацией спортсменов [Зуалькефель Даниаль Шцакиба, 2003].

Шумовые раздражители также ухудшают показатели точности, в частности точности уколов фехтовальщиков [А.В. Ивойлов, 1975]. Результаты исследования показали, что под влиянием шума точность нанесения уколов уменьшилась до 49%, по сравнению с 64,8% в условиях отсутствия помех. Однако повышение эмоциональной напряженности в играх квалифицированных волейболистов, наоборот, способствует увеличению целевой точности и одновременно является стимулятором, способствующим достижению высоких показателей выполнения технических приемов.

В другом исследовании было изучено влияние усложнений условий выполнения точностных движений на показатели меткости ударов и толчков хоккеисток на траве. Усложнение условий состояло в смещении мишени вправо или влево от места основного расположения. Не меняя положения ног, за счет дополнительного поворота туловища и работы рук, спортсмены выполняли удары и толчки мяча с расстояния 4, 7, 15 м. Было выявлено, что точность передач обеими способами в усложненных условиях ухудшается [А.А. Чатинян, 1986]. Исследованием было доказано, что действие выполняется наиболее точно, когда звенья тела движутся в определенных, чаще всего привычных условиях: т.е. техника движений и даже детали



техники играют существенную роль в результативности точностно-целевых движений.

На точность бросков баскетболистов существенно влияет интенсивность тренировки, которая как сбивающий фактор оказывает отрицательное воздействие на механизмы управления точностными движениями [Н.В. Полянцева, 1990; В.К. Пельменев, 2004]. К примеру, на основании данных педагогических наблюдений за игрой квалифицированных баскетболистов при выполнении модельной нагрузки выявлено, что в покое эффективность баскетбольных бросков достигает 71%. На фоне интенсивных нагрузок точность бросков снижается на 23, а при развитии утомления еще больше – до 38%. Механические помехи в виде использования нестандартного инвентаря и оборудования также отрицательно влияют на целевую точность бросков баскетболистов.

Изучение зависимости точности метаний от расстояния до цели выявило, что у детей 7-11-ти лет при увеличении расстояния до цели ошибки увеличиваются при ее отдалении, начиная с 4-5-ти метров. При дальнейшем увеличении расстояния до мишени величина ошибок мало изменяется [Л.Е. Любомирский, 1979].

Результаты других исследований также показали, что параллельно увеличению расстояния до мишени показатели целевой точности движений ухудшаются [А.А. Чатинян, 1986, Зуалькефель Даниаль Шцакиба, 2003].

Анализ литературы по проблеме целевой точности движений показал, что систематическая тренировка в различных видах спорта способствует повышению точности метательных и ударных движений [Ю.Д. Железняк, М.Х. Хаупшев, 1994; Ю.В. Катуков, М.В. Проломова, 2000; Л.Д. Назаренко, О.В. Демиденко, 2004]. Оказалось, что у спортсменов величины целевой точности движений превышают показатели у лиц, систематически не занимающихся спортом [Н.В. Полянцева, 1990].

В вопросе методов оценки точности движений в научной и методической литературе представлены контрольные задания, относящиеся к оценке целевой точности при поражении цели снарядом (шпага, рапира), предметом (мяч, «граната»), частью

тела (рука, нога). Рекомендованы различные пути ее оценки и способы обработки полученного цифрового материала.

Стратегия школьного физкультурного образования в аспекте развития точности движений была изучена на основе содержания более 20-ти школьных программ по физической культуре, действующих в СССР в период с 1925-1991 гг. и Республике Армения с 1992 года [Д. Дубнов, А. Шифрин, 1931; Программа восьмилетней и средней школы, 1940; Физическое воспитание учащихся V – VII классов, 1947; Физическое воспитание учащихся I – IV классов, 1947; Программа педагогических училищ, 1949; Программы средней школы 1956-57 уч. год., 1956; Программы восьмилетней школы, 1960; Программа восьмилетней и средней школы, 1985; Յոթամյա – կոլլերիի դպրոցների ծրագիր, 1933; Ֆիզիկական դասիցիաների լրացում, 1953; Ութամյա դպրոցի ծրագիր, 1968, 1971; Տասնամյա ծրագիր, 2003]. Их анализ позволил заключить, что в школьных программах основное направление улучшения точности движений ограничено в основном точностно-целевые (метательными) движениями и не предусматривает целенаправленное совершенствование управления различными параметрами двигательных действий.

В них отсутствуют единые подходы в оценке уровня развития меткости. Так, в различные годы для изучения целевой точности движений школьников авторы рекомендуют выполнять метания с 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9-ти метров с использованием мишеней различных размеров. В отдельных программах, хотя и указаны расстояния до цели, количество попыток, однако в них отсутствуют описания мишеней для оценки меткости школьников, что могло бы стать дополнительным фактором обучения и совершенствования точности движений.

Для проявлений целевой точности движений характерно наличие объективных критериев, позволяющих оценивать степень точности выполняемого действия [Н.А. Бернштейн, 1991]. Как справедливо отмечает автор, объективная оценка точности должна предполагать не однократную оценку, которая может привести элемент случайности, а многократное выполнение точностного движения. Следовательно, надежная и объективная

оценка целевой точности движений может быть дана только в результате серии попыток.

Обоснование количества попыток при определении точности метаний теннисного мяча мы встретили лишь в одном исследовании [Л.С. Иванова, 1966]. Рекомендованные автором пять повторов обоснованы экспериментальным путем, поскольку доказано, что уже после пяти повторений у школьников наблюдается ухудшение результатов в метаниях.

Следует добавить, что контроль точности метаний теннисного и хоккейного мячей в большинстве школьных программ рекомендуется осуществлять с помощью различного количества метаний, находящегося в пределах 3-6-ти попыток. В различных источниках предложены мишени различных размеров. Так, в одних программах рекомендуют цели, которые имеют диаметр 40 см., в других мишень представляет собой квадрат со сторонами в 1 м. Лишь в одной учебной программе [Д. Дубнов, А. Шифрин, 1931] составители считают целесообразным использование мишени, имеющей 5 концентрических кругов, и рекомендуют использовать 10 попыток каждой рукой.

В школьных программах имеются различные подходы к выбору места расположения мишеней. Хотя предлагаемые мишени вертикальной ориентации, однако, высота от пола либо вообще не указывается, либо она колеблется от 2 до 3-х м. В единичных программах рекомендуется располагать мишени на уровне глаз или головы школьников.

Можно заключить, что в школьных программах по физическому воспитанию не ставится конкретной задачи развития целевой точности метаний, не приведены нормативные требования показателей меткости для учеников обоего пола, нет единых критериев оценки данной двигательной способности.

В последних отечественных [Физическая культура в школе, 1987, 2000, 2003] и зарубежных школьных программах по физической культуре [Учебная программа по физической культуре, 2002 а,б,в; Примерная программа по физической культуре, 2002], хотя и признается важность совершенствования точности метаний малого мяча, однако отсутствие в них нормативных требований ставит под сомнение серьезность подхода составителей

программ к проблеме улучшения точности метаний, и тем более к разновидностям ее проявлений.

В научно-методической литературе также отсутствует единый подход в вопросе оценки меткости метаний. В одних работах авторы рекомендуют использовать мишень размером 1x1 м., разделенную на три круга, метания выполнять с расстояния 5 метров и оценки точности производить в балльной системе [Л.Д. Назаренко, 2003б; Ф.Ф. Чшқшрјшћ, 1981]. Однако сходство методик оценки на этом заканчивается. В первом случае расстояние между кругами составляет 33,3 см, а точность попаданий оценивается соответственно в 10, 9 и 8 баллов. Во втором случае диаметр кругов составляет 30, 40 и 50 см., а начисляемые баллы в два раза меньше.

В.И. Лях [2000] для оценки точности метаний малого мяча предлагает использовать цель в виде концентрических кругов, количество которых не задано, а задания рекомендует выполнять отдельно для каждой руки с расстояния 20-50% от максимальной дальности метания.

В качестве примера можно описать также методику метаний теннисного мяча, которые выполняются с расстояния 9 или 12 метров, а сама мишень представляет квадрат размером 1x1 м. Подсчет ведется по числу попаданий [В.В. Семенов, 2006].

Методика тестирования, описанная в работе Л.Д. Назаренко [2002], предусматривает использование мишеней трех размеров: 50x50, 40x40 и 30x30 см., укрепленных на вертикальных рейках гимнастической стенки. Расстояние до мишеней одинаково и составляет 10 м. Точность попаданий оценивается в 5, 4 и 3 балла. Вместе с этим автор предлагает использовать описанную выше методику для оценки точности попадания во время движения испытуемого. Причем в некоторых упражнениях расстояние необходимо сокращать до 5-ти м., в частности при выполнении броска, из положения сидя, в мишень, расположенную на верхней рейке гимнастической стенки. При броске мяча из положения стойка на одном колене после поворота на 360 градусов мишень следует располагать на пятой рейке в 15 метрах от испытуемого.

Для оценки точности метаний рекомендуется использовать квадратную мишень размером 120x120 см. с тремя окружностями [Ю.Б. Клещев, 2001]. Диаметр первого – 20, второго – 60, третьего – 100 см. Расстояние до мишени не фиксировано. Рекомендуются метания выполнять вначале с 3, затем 6 и 9-ти м. Вместе с этим оптимальным автор считает дистанцию до цели, равную 6-ти метрам.

Усовершенствованная методика оценки точности броска мяча предполагает бросок с расстояния 10 м. от гимнастической стенки. Приведена своеобразная система оценки: 5 баллов получает испытуемый, если попадает мячом между 8-ой -9-ой, 4 балла – между 5-ой и 6-ой, 3 балла – между 3-й и 4-й рейками [Л.Д. Назаренко, 2003а].

В заключении можно отметить, что авторы приведенных выше работ рекомендуют использовать мишени диаметром 40, 60 и 80 см. с разным количеством попыток: от трех до десяти.

В практикуемом до 1986 года многоступенчатом комплексе «ГТО» [Цициришиц ш2ишцш1рп – УУУЦ цш2ццш-ипрш1, 1985, 1986] оценка меткости метаний производилась по числу попаданий мяча в цель, представляющей собой круг диаметром не менее 90 см., а сами метания выполнялись с 6-ти метров. При этом нижний край круга располагался на высоте 2-х м. от пола. В данном комплексе, рассчитанном на все категории населения страны от 7 до 55-60-ти лет, нормативные требования для оценки точности метаний малого мяча были представлены только для школьников 1-2-го классов (7-8 лет). Для остальных возрастных групп и школьников 9-17-ти лет требования к точности метательных движений отсутствовали. Однако в комплексе, рассчитанном в основном на подготовку к труду и обороне Родины, отсутствие преемственности в процессе совершенствования точности движений, конечно же, не могли негативно не сказаться на совершенствовании данной двигательной способности школьников, а также людей старших возрастных групп.

Для изучения уровня развития точности движений могут быть рекомендованы показатели вариативности результатов, для чего используется стандартное отклонение [Д.Д. Донской, В.М. Зацюрский, 1979; В.В. Гожин, 1998]. При обучении и ее

совершенствовании целесообразно использовать вариативный подход, поскольку он позволяет добиваться более высоких результатов [В.В. Гожин, 1998].

Обобщая анализ научно-методической литературы по этому вопросу, необходимо отметить, что оценка точности движений ограничивается лишь точностно-целевым компонентом. Величина точности при этом измеряется двумя способами. В одном случае используется простой учет количества попаданий, который выражается в процентном отношении успешно выполненных метательных действий к их общему числу. В другом подходе мерой точности является величина отклонения попыток от центра мишени, выражаемая в баллах или в сантиметрах,

Следует отметить, что большинство специалистов по физической культуре и спорту рекомендуют использовать балльную или линейную системы оценок, которые дают возможность объективно оценивать данную двигательную способность, а, следовательно, точнее дифференцировать школьников по способности точно поражать цель. Простота данной методики позволила широко использовать ее в практике физического воспитания. Однако отсутствие в научной литературе метрологического обоснования предложенных методик ставит перед специалистами множество вопросов и, прежде всего, степень информативности и надежности получаемых данных.

Для изучения точности выполнения мелких движений, которые характерны для бытовой, трудовой, а также учебной деятельности, может быть использован тренометр, который применяется в спортивной психологии для изучения статического и динамического тремора [Маришук В.Л., Блудов Ю.М. и др., 1984].

Что же касается методик оценки точности дифференцировки различных параметров движений, то они подробно описаны в специальной литературе [В.Л. Маришук, Ю.М. Блудов и др., 1984], апробированы и уже давно используются в психологических и педагогических исследованиях. Рекомендуемые для этого тесты направлены на изучение точности оценивания, отмеривания, воспроизведения и дифференцировки пространственных, временных и силовых характеристик движения,

для чего предлагается простая и доступная аппаратура: кинематометр М.И. Жуковского, динамометр и секундомер. Их применение предполагает обязательное соблюдение следующего важного условия: при выполнении упражнений зрительный контроль должен быть исключен. А при измерении временных отрезков важным моментом тестирования является самостоятельное включение и выключение испытуемым секундомера.

Следует добавить, что для оценки пространственных параметров движений в отдельных исследованиях были применены курвиметр [Б.Б. Коссов, 1989], эргограф [М.А. Алексеев, А.А. Асканазий, 1970], учтена степень точности движений различных частей тела [А.М. Дикунов, 1972; Б.Б. Косов, 1989]. Для измерения силовых показателей рекомендуется использовать движения руки с отягощением [Б.М. Нидерштрат, 1967], динакинематометр [Г.Б. Сафронова, Г.В. Силин и др., 1989], прыжки в длину с места с заданием [У. Уатфи, 2000]. Оценивать временные показатели можно также с использованием бега на месте по собственному ощущению, по точности реакции на движущийся объект [У. Уатфи, 2000].

Таким образом, при оценке точности двигательных действий целесообразно использование аппаратурных методик: для оценки пространственных параметров – кинематометр М. Жуковского, временных характеристик – секундомер. Для исследования точности дифференцировки силовых показателей можно использовать различного типа динамометры.

### *Управление двигательными действиями*

Движения человека и причины ее возникновения ученые начали изучать давно. Еще в трудах Леонардо да Винчи, относящихся в XV веку, даны результаты наблюдений за движениями человека и животных при ходьбе, беге, плавании. Систематически изучать движения начали значительно позже. Материалистическое объяснение причин движений человека, данное Р. Декартом в XVIII в., было связано с воздействием внешней среды на органы чувств. Основным смыслом его исследований состоял в изучении кожно-двигательных рефлексов,

которые играют защитную роль при возникновении раздражителей. По существу он создал основу рефлекторной теории произвольных движений. Рефлекторная теория произвольных движений была в дальнейшем обоснована русским ученым И. М. Сеченовым.

Первые фундаментальные экспериментальные работы, относящиеся к проблеме изучения движений человека и в частности ходьбы, выполнены в XIX веке и связаны с исследованиями немецких учёных – братьев Э. и В. Вебер [Н.А. Бернштейн, 1947]. Однако еще в конце XVIII века русский физиолог М. Пекэн [В.П. Лукьяненко, 1991] начал изучать вопросы управления движением человека. В результате его исследований было выявлено, что мышцы человека кроме двигательной функции, наделены также функцией «тонкого чувствования», что является важным условием для эффективной двигательной деятельности человека.

В XIX веке исследованиями английского физиолога Ч. Белла было подтверждено, что мышцы человека кроме двигательной (эффекторной) иннервации имеют также и чувствительные (аффлекторные) нервы. Это имело большое значение для понятия механизмов управления движениями. Афферентные нервы несут в центральную нервную систему (ЦНС) информацию об изменениях, происходящих в мышцах, что является необходимым условием полноты двигательных ощущений, и позволяет в случае необходимости вносить в ход движения необходимые коррективы.

Сегодня уже ни у кого не вызывает сомнения тот факт, что движения человека управляются центральной нервной системой. По-существу между двигательным аппаратом и ЦНС существует двойная связь – прямая и обратная. Прямая связь осуществляется с помощью двигательных, центробежных (эфферентных) нервов. Обратная связь, осуществляемая по чувствительным, центростремительным (афферентным) нервным путям, играет незаменимую роль в коррекции движений посредством управления отдельными ее параметрами. Однако управление движениями происходит не только на основе сигналов, поступающих от двигательного аппарата человека, но также от раз-



личных органов чувств и, прежде всего органов зрения, слуха, вестибулярного аппарата и т.д.

Большую роль в раскрытии физиологических механизмов управления произвольными движениями сыграли работы И.М. Сеченова [1901] и экспериментальные исследования И.П. Павлова [1951]. Ими была доказана большая роль эффекторных систем в формировании предваряющего образа как механизма сличения выполняемого действия с заданной программой. Их работы вместе с исследованиями Н.А. Бернштейна [1947] и П.К. Анохина [1975] явились основой современных представлений о механизмах управления движениями человека. В частности, П. К.Анохин установил, что в управляемой системе – двигательном аппарате, большую роль играет афферентная импульсация, возникающая по ходу движения. С ее помощью происходит передача информации в ЦНС с целью приспособления движения, соответствия механизмов его управления двигательной задаче.

На основе отражательной деятельности и способности мозга к опережающему движению прообразу формируется афферентный комплекс условного возбуждения, который был назван акцептором действия [П.К. Анохин, 1975]. При выполнении любых произвольных действий акцептор является фактором управления, который выявляет соответствие выполняемого действия запланированному. По-существу акцептор результатов действия представляет собой возбуждение, опережающее реальное событие. Тонкие механизмы акцептора позволяют не только прогнозировать «признаки необходимого в данный момент результата, но и сличать их с параметрами реального результата», информация о которых поступает в ЦНС посредством обратной афферентации. Именно этот аппарат дает возможность исправлять ошибки, он же является постоянным фактором управления.

Опираясь на учение А.А. Ухтомского о доминанте, идеях И.М. Сеченова о динамическом стереотипе, теории функциональных систем П.К. Анохина, Н.А. Бернштейн для объяснения механизмов двигательных актов ввел понятие «рефлекторного кольца», с помощью которого осуществляются сенсорные коррекции движений и управление ими.

Процесс сенсорных коррекций движений тесно связан с так называемой «моделью потребного будущего» [Н.А. Бернштейн, 1990], т.е. точным отображением в сознании, предвосхищением того, что должно быть выполнено, что должно иметь место на периферии, которая и регулирует процесс управления движением. По существу в ЦНС в закодированном виде хранится программа предстоящего действия, с которой сверяется реальное выполнение действия и в случае их несоответствия в целом или по отдельным параметрам, осуществляется коррекция движения. Это не что иное, как «акцептор действия», описанный в свое время П.К. Анохиным

Важные идеи, объясняющие основы управления двигательной системой, связаны с иерархической организацией управления по вертикальному принципу [Н.А. Бернштейн, 1990]. В зависимости от своего содержания и структуры каждая двигательная задача решается на определенном уровне ЦНС, который наиболее адекватен ей по качеству и составу образующих афферентаций.

Результаты исследования Л.В. Чхаидзе [1970] позволили уточнить основные положения теории управления произвольными движениями. Автор показал, что управление движениями у человека есть сложный кольцевой процесс, включающий два кольца: внешнее и внутреннее. Первое связано с деятельностью сознания, с задающим цель механизмом, обуславливающим смысловую сторону движений. Второе кольцо было названо «собственно программирующим механизмом», функция которого состоит в координации движения, регулировке мышечных синергий. Вместе с тем в координации движений обязательно участвует самопрограммирующийся управляющий механизм. Важной частью процесса управления является внутренняя обратная (афферентная) связь, которая информацию с мышц, суставов, сухожилий передает в ЦНС. Благодаря этому человек информируется о состоянии мышц, положении тела и звеньев тела в пространстве.

Известно, что управление движениями основано на информации, поступающей в ЦНС от различных анализаторов и, в первую очередь, от мышц и суставов, которые информируют о совершаемых действиях и об их эффективности. Информация о

движениях многообразна, она поступает по двум основным каналам: от собственных органов чувств, рецепторы которых расположены в мышцах, сухожилиях, суставных сумках (тельца Руффини и Гольджи) и со стороны. Рецепторы суставов – ведущий источник информации о движении и положении звеньев тела. Мышечно-суставная чувствительность является основной в деле управления движениями [И.М. Сеченов, 1901]. Она наряду со зрением и слухом способствует ощущению пространства и времени, что особенно важно в физической культуре и спорте. Сигналы от них позволяют иметь представление о расположении частей тела относительно друг друга, о скорости и силе сокращения мышц, об их состоянии, о суставных углах и т.д. Это – основная, «собственная» информация, которая сообщает не только о совершении действия, но также об эффективности ее выполнения [В.С. Фарфель, 1975; А.Н. Лапутин, 1986]. Она может быть дополнена сторонней или дополнительной информацией, поступающей со стороны учителя, тренера, которая несет в себе данные о возникающих ошибках, о расхождении фактического с необходимым, заданным. Здесь важно, чтобы сторонняя информация по возможности носила объективный характер и содержала конкретные количественные показатели.

Словесная информация о выполнении задания приводит к значительному увеличению точности оценки временных интервалов [А.Л. Лаптев, 1967]. При ее использовании количество точных ответов увеличивается у мальчиков на 24%, у девочек – 28%. К таким же выводам пришли в другом исследовании, результаты которого свидетельствуют о благоприятном влиянии срочной информации на показатели пространственной точности движений [Л.Е. Любомирский, 1967]. Вместе с этим выявлено, что на пространственную точность инструментальных движений положительное влияние оказывает также подвижность суставов.

Сознательное управление движениями и особенно теми, которые требуют высокой точности, невозможно без способности человека тонко чувствовать и регулировать параметры движений, включающие пространственные, временные и силовые характеристики. Способность управлять различными переменными движений имеет большое значение также для эффек-

тивного овладения двигательными навыками, особенно в тех видах деятельности, которые требуют высокой точности.

Большой вклад в выявление особенностей управления различными параметрами движений, в исследование динамики отдельных ее характеристик в онтогенезе человека и влиянии занятий спортом на их совершенствование внес известный советский физиолог В.С. Фарфель и его ученики, которые продолжили и углубили изучение данного вопроса в аспекте различных видов спорта.

На важность и необходимость развития способности управлять движением указывал в свое время известный теоретик советской спортивной науки Л.П. Матвеев: «Грубая сила все больше уступает место тонким усовершенствованным разносторонним способностям, косные навыки – динамическому богатству координаций. Уже современные процессы на производстве и транспорте требуют... двигательной интеллигентности, высокой устойчивости и лабильности функций анализаторов. В дальнейшем эти требования надо думать, еще возрастут». Такого же мнения придерживается Г.Н. Сатилов, утверждавший, что человек может управлять своими движениями и телом в том случае, если овладеет комплексом прочно сформировавшихся двигательных умений и качеств, т.е. способностью управлять своими движениями. Основоположник русской системы физкультурного образования, анатом П.Ф. Лесгафт еще более ста лет назад, указал на важность и необходимость воспитания у детей школьного возраста умения управлять собственными движениями [В.И. Лях, 2000].

Многие специалисты в проведенных ранее, а также в последних исследованиях большое внимание уделяют изучению проблемы управления движениями [В.П.Озеров, 1983, 2002; Т.А. Дударова 1989; Н.В. Полянцева, 1990; Э. Лоош, 1997; С.А. Баранцев, В.В. Зайцева, 2004; Е.А.Земсков 2005; К, Zimmerman, 1988; W. Starosta, 1998 и т.д.].

Большинство из проведенных работ выполнены среди детей школьного возраста, систематически не занимающихся спортом.

Часть из них посвящена изучению управления отдельными характеристиками движений: пространственными [Л.Н.

Сагалаков, 1976; В. Ткачук, М. Клоссовски и др., 2001], временными [А.М. Шлемин, А.Г. Дежников, 1977; О.Б. Немцев, 2003; В. Даниелян, 2005], силовыми [В.И.Гончаров, 1991; А.В. Кизыма, 2005].

Многие исследования направлены на комплексное изучение нескольких или всех характеристик движений [В.И. Лях, В.А. Соколкина, 1997; Л.Г. Харитонова, Л.Г. Суянгулова, 1999; У. Уатфи, 2000; В.П. Озеров, 2002; С.М. Абрамян, 2003; Ю.В. Корягина, 2003; В.Ткачук, К. Чубак, Е. Маркевич, 2003; С.А. Баранцев, В.В. Зайцева, 2004; Л.В. Полищук, 2005; Г.М. Сарсекеев, 2004; S. Cieczkowski, 2000; J.R. Tresilian, 2004].

Другая часть исследований проведена среди спортсменов, занимающихся различными видами спорта и посвящена изучению способности управлять пространственными [Г.Б. Сафронова, Г.В. Силин и др., 1989; Л.В. Полищук 2005], временными [А.А. Корнешов, 2003; Ю.В. Корягина 2003; Ю.В. Корягина, В.В. Вернер, 2004; А.М. Дячук, 2005], силовыми параметрами движений [Махди Абдель, 1980].

Авторы приведенных выше работ едины во мнении, что систематические занятия спортом положительно сказываются на способностях спортсменов управлять характеристиками движений, а также целостными двигательными актами. И хотя через 10-25 лет после прекращения активных занятий снижаются двигательные координации, способность управлять временными и силовыми параметрами, точность их оценки у бывших спортсменок в сравнении с показателями женщин, ранее не занимающихся спортом, ухудшается незначительно [А.С. Мерзликин, С.А. Гониянц, 2001].

В тоже время, представляет интерес изучение особенностей влияния занятий различными видами спорта на точность движений человека и особенно при небольшом стаже тренировочных занятий.

Среди исследований имеются и такие, которые связаны с вопросами управления пространственными параметрами движений у людей при наличии некоторых болевых ощущений [К.Р.Силл, М.Д. Callaghan, 1998], и которые проведены среди умственно отсталых детей [С.А.Хоботков, В.В. Пономарев, 2005].

В ряде работ по изучению проблемы управления различными характеристиками движений получены результаты, свидетельствующие о том, что из всех характеристик труднее всего поддаются управлению, и, следовательно, в тренировке силовые переменные [С. Фарфель, 1975; Л.Е. Любомирский, 1979; Т.А. Дударова, 1989; У. Уатфи, 2000].

Известно, что основным источником информации о состоянии мышечного аппарата являются сухожильные рецепторы, а дополнительной могут служить сведения от кожных рецепторов давления. Такая ограниченность поступающей информации отрицательно сказывается на управлении мышечным напряжением и ведет к появлению грубых ошибок. Как считает В.С. Фарфель [1975] основная причина трудности управления силовыми параметрами связана с относительно малочисленной информацией о степени напряжения мышц.

Относительно легче можно регулировать пространственные и временные характеристики движений, чему есть вполне понятные объяснения. Рецепторы мышц, суставно-связочного аппарата, давления и прикосновения, снабжают ЦНС таким большим объемом информации, которая способствует более точному регулированию пространственного параметра движений, лучшей ориентировке частей тела относительно друг друга и пространства в целом. Что же касается управления временными параметрами, то информация о нем довольно скудна, и к тому же нет четкой определенности в источниках ее информации. Имеется мнение, что не существует специальных рецепторов времени, органов чувств, ответственных за точное восприятие временных отрезков, каналов передачи информации и механизмов ее обработки [В.С. Фарфель, 1975]. Отсчет времени человеком в основном связан с его «биологическими часами», которые характеризуют совершающийся во времени обмен веществ в организме. Время конкретно и проявляется в движении, поэтому оно может быть точно оценено, и его сравнительно легко измерить.

В исследованиях с детьми школьного возраста, систематически не занимающихся спортом, сделаны в целом согласующиеся между собой заключения. Основной их смысл состоит в следующем: с возрастом способности детей управлять

пространственными, временными и силовыми параметрами движений улучшаются, достигая наилучших показателей к 12-13-ти годам [В.П. Лукьяненко, 1978; Л.Е. Любомирский, 1979; В.М. Мирошниченко, 1988; Ю.В. Корягина, 2003].

По мнению В.С. Фарфеля [1959], это связано с тем, что двигательный анализатор развивается до 13-14-ти лет, после чего вплоть до 18-ти лет «не происходит энергичного роста показателей развития двигательного анализатора». Вместе с тем многие авторы указывают на неравномерность данного процесса, который ускоряется в одни и замедляется в другие периоды школьного периода онтогенеза человека.

В отличие от этого, результаты других, хотя и малочисленных, исследований свидетельствуют о том, что к 12-13-ти годам процесс улучшения управления характеристиками движений не останавливается, а продолжает улучшаться вплоть до 15-16-ти лет [А.А. Бишаева, 1995; В.П. Озеров, 2002]. В частности выявлено, что наиболее существенные сдвиги в управлении параметрами движений наблюдаются у детей 12-15-ти лет [Г.Б. Мейксона, 1968]. Эти выводы находят свое подтверждение в результатах другого исследования, которые свидетельствуют о продолжающемся до 16-летнего возраста процессе совершенствования систем управления точностными движениями [Н.М. Яковлев, 1981].

На основе комплексного исследования моторики человека в нормальных и стрессовых ситуациях выявлено, что совершенствование физиологических функций, регулирующих точность движений человека, продолжает развиваться до 18-19-ти лет, что создает предпосылки целенаправленного улучшения всех проявлений точности движений в постшкольном возрасте [А.А. Бишаева, 1995].

В научной литературе по данному вопросу имеется другое мнение. В частности, в исследовании В.А. Ярмолюка [1989] выявлено, что показатели заданий по точному воспроизведению пространственных, временных и силовых параметров у детей к 12-13-ти годам не достигают наивысших величин, а наоборот, происходит их явное ухудшение.

В отдельных исследованиях получены интересные результаты, связанные с выявлением особенностей управления

отдельными параметрами движений. Так, М.И. Семенов [1964] установил, что в пространственной оценке движений дополнительное отягощение, равное четверти максимальных усилий, повышает точность пространственного анализа. Увеличение отягощения до половины максимально возможного наоборот отрицательно сказывается на управлении точностью пространственного параметра.

Логическим продолжением вышеприведенной работы является исследование, в котором утверждается, что при наличии небольших мышечных напряжений в пределах 1-5% от максимальных показателей точность воспроизведения суставного угла улучшается [В.А. Комаров, 1968]. При напряжении мышц в 30-50% она практически не меняется, а увеличение прилагаемых усилий до 70% от максимальных резко ухудшает пространственную точность движений. С увеличением возраста точность воспроизведения суставного угла без сопротивления увеличивается, достигая наибольших величин в 15-16 лет.

В отношении влияния протяженности движений на точность ее оценки необходимо отметить, что наименьшие величины ошибок пространственной точности движений на кинематометре В. Жуковского имеют место при оптимальной амплитуде, которая по данным автора, колеблется в пределах 55-70 градусов [Е. П. Ильин, 1966]. Установлено также, что у взрослых людей величина ошибок при движении с амплитудой 20 градусов составляет 18, при оптимальной – 3, а с амплитудой 60 градусов – 7,0%. Также выявлено, что различия в точности выполнения задания на правой (ведущей) и левой руках не велики и достигают 5%.

Л.Е. Любомирским [1979] выявлено, что пространственная точность движений тем выше, чем больше их амплитуда. При движении с амплитудой в 10-20 градусов ошибки у детей школьного возраста значительны. Это нашло свое подтверждение в другом исследовании, результаты которого свидетельствуют об улучшении пространственных оценок при увеличении протяженности движений с 10 до 30-ти см. [Г.Х. Кекчеев, 1946]. Вместе с тем определено, что пространственная точность зависит также и от направления движения. При движении к себе



точность выше, чем при выполнении в другом направлении, к примеру, в боковом [Н.В. Сысоев, 1963].

Противоположные результаты, полученные в другой работе, свидетельствуют об отсутствии влияния направления движения на точность управления ими [Н.А. Рокотова, Е.К. Бережная, 1971]. Относительно большая точность воспроизведения амплитуды выявлена при движении в плечевом, затем в коленном, тазобедренном, локтевом и голеностопном суставах. В отношении точности воспроизведения мышечных усилий автор определил, что наилучшая точность имеет место при воспроизведении 70%, наименьшая – при малых усилиях порядка 20% от максимальных возможностей. О несколько меньших величинах мышечных усилий порядка 50% от максимальных, которые позволяют более точно воспроизводить напряжения, имеются сведения в другой работе [В.М. Нидерштраг, 1967].

Многие исследователи отмечают, что точность управления различными характеристиками движений у школьников разного пола в целом одинакова [У. Уатфи, 2000], а эти показатели у здоровых детей значительно лучше, чем у сверстников, имеющих отклонения в состоянии здоровья [А.Г. Наметченко, 2003; С.А. Королев, 2004]. Так, в работе Г.М. Сарсекеева [2004] по результатам исследования, проведенного среди школьников 6-9-ти лет с использованием 20-ти тестов, выявлено, что пол и возраст существенно не влияют на индивидуальное развитие способности управлять параметрами движений, уровень которых обусловлен наследственностью и средовыми факторами. На важность наследственных факторов в развитии точности ударов футболистов указывается в работе З. Витковски, В.И. Ляха [2006].

Установлено влияние генетического и средового факторов на способность детей 7-10-ти лет воспроизводить и дифференцировать параметры движений, сохранять динамическое равновесие и вестибулярную устойчивость [В.А. Соколкина, 1991].

Результаты, полученные в другом исследовании, указывают, что различия в показателях точности оценки параметров движений у школьников различного пола начинают проявляться лишь с 10-11-ти лет [М.И. Семенова, 1967].

На изменение способности управлять параметрами движений определенное влияние оказывают различные сбивающие факторы, такие как утомление, гипоксия, низкое барометрическое давление, охлаждение и факторы невесомости [Р.Л. Боуш, 2000; И.Б. Козловская, 2000; У. Уатфи, 2000]. Так, точность оценки пространственных параметров, протестированная в горах на высоте 4095 м., по сравнению с равнинными данными (906 м.) ухудшается на 36% [У. Уатфи, 2000]. Кратковременное пребывание в условиях невесомости также отрицательно влияет на управление движениями, в частности нарушается поза и координация движений глаз, головы, туловища, снижается тонус мышц, изменяется биомеханическая структура движений. При более длительных воздействиях невесомость приводит к выраженным нарушениям координации, проявляющейся в резком снижении вертикальной устойчивости, отклонении в восприятии расположения частей тела относительно друг друга [И.Б. Козловская, 2000], т.е. снижается точность двигательных действий.

Гипотермия верхних конечностей ухудшает оценку временных параметров движений и в частности время простой двигательной реакции [Р.Л. Боуш, 2000]. В первые 3 минуты охлаждения показатели реакции превышают фоновые на 30-40 мс. В последующие 6-18 минут охлаждения оценка временного параметра приближается к фоновым показателям и составляет 160-200 мс. Однако, начиная с 18-ой минуты локальной гипотермии, реакция ухудшается на 70-100 мс., что, по мнению автора, связано с изменением функционального состояния периферического нервно-мышечного аппарата, наступающей в ходе продолжительного охлаждения конечности.

Особенности управления различными характеристиками движений подробно изучены в аспекте общеспортивной деятельности [В.А. Петров, А. Масликов, 1998; А. Родионов, 1998; Г.И. Попов, 1999; А.А. Корнешов, 2003; Ю.В. Корягина, В.В. Вернер, 2004; Ю.В. Корягина, 2006] и отдельных видов спорта: баскетбол [Махди Абделдълкадер, 1980], в легкой атлетике [В.Д. Бакланов, 1981], в футболе [Фрика бен Хабиби, 1998], в гимнастике [А.М. Пидоря, 1972; А.В. Дубинин, 1983; Ю. Архипова, Л. Карпенко, 1998] в боксе [А.Л. Лаптев, Л.Г.

Левитан, 1967], в гребном спорте [Т. Рынкевич, В. Староста, 2003], в борьбе [Г.Б. Сафронова, Г.В. Силин и др., 1989; В.А. Хаджинов, 1989; А.М. Пидоря, 1990; Н.А. Худатов, М.В. Мартынов, 2003], тяжелой атлетике [А.И. Голубеев, 1987], фехтовании [Е.Б. Сологуб, 2001; С.М. Абрамян, 2003] и в других видах спорта [Э.Ю. Мароти, 1979; В.А. Усков, 1999; Ц.С. Чырчышын, 2005;].

Для оптимизации управления двигательной деятельности в целом существенное значение имеет генетически правильный выбор в спорте ведущей руки или ноги [Е.Б. Сологуб, 2000]. Неправильный выбор, к примеру, ведущей руки в фехтовании, который по данным исследования составил у левшей до 20%, у правшей до 60%, существенно сказывается на управлении движениями и росте спортивного мастерства.

Анализ научной литературы по проблеме управления параметрами движений у спортсменов выявил положительное и вместе с тем неодинаковое влияние занятий различными видами спорта на точность регулирования пространственных, временных и силовых характеристик [Н.В. Полянцева, 1990; Т. Рынкевич, В. Староста, 2003; Ю.В. Корягина, В.В. Вернер, 2004].

Так, в исследовании, проведенном в различных видах спорта, выявлено, что спортсменов ситуационных видов, в которых необходима высокая точность выполнения движений (бокс, гимнастика, хоккей, восточные единоборства, бокс), отличает от представителей циклических и ациклических видов более точное восприятие временных и пространственных параметров [Ю.В. Корягина, В.В. Вернер, 2004]. Пол спортсмена оказывает определенное влияние на точность отсчета временного отрезка, продолжительностью 1 мин.

Точность оценки пространственных, временных и силовых характеристик движений является одним из показателей состояния спортивной формы гимнастов [В.М.Мельников, 1968]. Точность восприятий основных параметров также зависит от характера предшествующей работы. Экспериментальным путем доказано, что у школьников, систематически занимающихся гимнастикой по сравнению со сверстниками – неспортсменами, возрастное совершенствование точности простран-

венной оценки движений происходит интенсивнее, достигая более высокого уровня [Е.Н. Федоров, 1969].

В исследовании В.Я. Меньщикова [1966] определено, что по мере возрастания задаваемого усилия вплоть до 50% от максимального, точность его оценки улучшается. Оказывается, спортсмены, которые правильно оценивали половину заданной амплитуды движения, точнее оценивали и ее четверть, т.е. между этими показателями выявлена довольно тесная корреляционная связь. Выключение зрительного контроля при оценке параметров движений отрицательно влияет на точность воспроизведения силового параметра на 17,8, пространственного на 10,1, временного на 19,8 %.

К аналогичным выводам пришли в исследовании, проведенном на спортсменах – бильярдистах [Ц.С. Цыркуцкішвіцкішвіц, 2005]. Точность дифференцировки мышечных усилий бильярдистов зависит от величины прилагаемых усилий. Так, при воспроизведении 25% усилий величина ошибок составляет 50,5%, при дозировании 50% она уменьшается до 18,9%, а в случае воспроизведения 75% ошибка достигает 13,6%.

В исследовании, направленном на изучение факторов, влияющих на точность уколов фехтовальщиков, определено, что наибольшим «весом» обладали пространственно-временные характеристики [С.М. Абрамян, 2003]. В то же время было установлено, что точность уколов спортсменов обусловлена также способностью дифференцировать силовые параметры движений. Обнаружена связь результатов в теппинг-тесте с показателями целевой точности движений у фехтовальщиков ( $r = 0,43$ ), характеризующая влияние способности регулировать частоту движений на точность поражения цели.

Исследование, проведенное среди детей школьного возраста и юных легкоатлетах-многоборцах [В.П. Озеров, 2002], подтвердило выводы, сделанные в других работах: с возрастом различительная чувствительность и точность воспроизведения движений по пространственным, временным и силовым параметрам движений у детей – спортсменов и легкоатлетов улучшается, хотя и неравномерно. Отмечено также, что наибольшие темпы прироста показателей различительной чувствительности в обеих группах выявлены в возрасте 8-10 и 11-12 лет. Пространст-

венная чувствительность легкоатлетов наиболее выражена в 9-12 лет. В отношении способности дифференцировать силовые характеристики движений, полученные результаты, свидетельствуют об ускорении развития этой способности в 10-12 лет, а в 13 лет происходит некоторый застой. Как и следовало ожидать, показатели спортсменов-многоборцев по дифференцированию характеристик движений на 49% превосходит аналогичные показатели у школьников-неспорсменов. Такая же картина имеет место и при исследовании точности воспроизведения параметров движений. Темпы прироста исследуемых показателей у юных легкоатлетов оказались выше, чем у несportsменов. Различия особенно существенны по временным и силовым параметрам и находятся в пределах 3-7%. Воспроизводимость параметров движений наиболее быстрыми темпами развивается до 12-ти лет, а силовые и пространственные показатели в 13-14 лет почти не изменяются. Интересным оказалось то, что специализированная легкоатлетическая подготовка позволила юным спортсменам по силовым параметрам превзойти показатели несportsменов на 26%. Другой важный вывод работы состоит в том, что многоборная подготовка легкоатлетов в сравнении с атлетами более узкой специализации сказывается на различительной чувствительности по основным переменным движений.

Следует особо остановиться на результатах работы [В.Г. Ткачук, И.С.Кучеров, 1968], свидетельствующих о том, что дифференцировка пространства у гимнастов подвержена ритмическим колебаниям, имеющим продолжительность 8-16 дней, которые связаны с волнообразными колебаниями интенсивности энергетического обмена. Сопоставление исследуемых показателей свидетельствует, по мнению автора, о параллелизме в наблюдаемых изменениях.

На точность управления пространственно-временными характеристиками движений заметное влияние оказывает количество повторений упражнения [С.М. Арутюнян, 1965]. Показано, что пространственно-временные показатели квалифицированных тяжелоатлетов подвергаются изменениям с увеличением веса поднимаемой штанги. Доказано, что с увеличением веса штанги уменьшается вариативность показателей изучаемых па-

раметров движений, а пространственная и временная характеристики двигательных актов при выполнении ведущего компонента техники темповых упражнений уменьшаются.

На точность управления пространственными параметрами движений самым непосредственным образом сказывается функциональное состояние спортсменов, которое проявляется лишь в пределах привычных суставных углов [Н.З. Обухова 1969]. Однако это несколько не влияет на точность воспроизведения непривычной амплитуды движений.

В отношении способностей оценивать различные по длительности интервалы времени получены данные, указывающие на более развитое восприятие длинных отрезков [Л.Б. Губман, 1968]. Однако результаты другого исследования свидетельствуют об обратном: более точно испытуемые оценивают короткий временной интервал продолжительностью в 1 секунду [М.В. Паукова, 1970].

### *Сенситивные периоды в формировании двигательных способностей*

Онтогенез человека отличается гетерохронностью развития и формирования различных систем организма, т.е. в различные временные периоды данный процесс протекает неравномерно [В.К. Бальсевич, В.А. Запорожанов, 1987; Б.А. Никитюк, Р.С. Черкасова, 1993]. Это позволяет в непрерывном процессе развития человека выделять отдельные периоды ускоренного развития морфологических, физиологических, психических и двигательных свойств организма, которые последовательно сменяются периодами замедленного их роста [В.С. Фарфель, 1959; А.А. Гужаловский, 1979; И.А. Аршавский, 1982]. Периоды бурного роста свойств организма были названы сенситивными (чувствительными или благоприятными). Их следует отличать от критических периодов, которые характеризуются существенными перестройками функций организма, наличием наряду с позитивными также и «разрушительными» тенденциями. Принято считать, что критические периоды – это «поворотные из-

менения в детском развитии, принимающие иногда форму кризиса» [Л.С. Выготский, 1984 ].

В физиологии А.А.Маркосяном [1965] эти периоды были названы феноменом запечатлевания функций. Именно в это время обучение и совершенствование двигательных умений и навыков происходит наиболее легко и прочно.

Педагогическая практика доказала, что имеются оптимальные возрастные периоды, когда обучение в различных видах человеческой деятельности – музыке, хореографии, спортивной деятельности, обучение речи и т.д., осуществляется наиболее эффективно. О важности учета таких чувствительных периодов указывал Л.С. Выготский [1984], отмечая необходимость установления на этой основе оптимальных сроков обучения. Одни и те же факторы в зависимости от периодов развития ребенка могут давать принципиально различные результаты: положительный, нейтральный и даже отрицательный.

Выполненные в различных областях науки исследования показали, что в развитии отдельных свойств организма чувствительные периоды наиболее часто имеют место в дошкольном и школьном возрастах онтогенеза человека. К примеру, в психологии выявлено, что психомоторные способности школьников претерпевают чувствительные периоды развития неравномерно. Так, развитие мнемонических способностей наиболее интенсивно происходит у мальчиков в 8 и 15, у девочек – в 9, 14, 16 лет. По данным специалистов наиболее благоприятными периодами развития интенсивности и объема внимания являются для мальчиков возраст в 12, 15-16, а для девочек в 11, 16 лет [Д.И. Погребной, 1997].

Знание и учет в педагогической практике чувствительных периодов, в особенности относящихся к школьному периоду онтогенеза человека, создают благоприятные условия для рационального выбора объема, средств и методов подготовки, достижения наибольшего развития двигательных способностей. Пренебрежение возможностями этих периодов не позволит полностью реализовать индивидуальные двигательные возможности, что в дальнейшем потребует дополнительных усилий и времени.

Выделение школьного периода развития как базового в двигательной подготовке человека связано с тем, что в период от 6-7-и до 17-ти лет происходит наиболее интенсивный рост физических способностей, качественные изменения претерпевают большинство функций, систем и свойств организма человека. Хотя некоторые исследователи отмечают, что первые сенситивные периоды в жизни человека происходят гораздо раньше – еще в возрасте 3-6-ти лет, а наиболее значимые изменения имеют место у 3-х и 4-х летних детей обоего пола [Е.Б. Сологуб, Л.Г. Виноградова, С.В. Никольская, 1993].

В исследовании, проведенном среди детей дошкольного возраста, получены результаты, свидетельствующие о том, что наиболее благоприятным периодом для переместительных движений является третий год жизни человека. Овладение ими создает благоприятные предпосылки для формирования в дальнейшем разнообразных спортивных движений. Четвертый год жизни можно считать сенситивным для развития координации движений. Если специально не развивать эту способность, то на пятом году жизни ребенок будет с трудом овладевать новыми движениями [В.К. Бальсевич, В.А. Запорожанов, 1987].

Изучение благоприятных периодов воспитания двигательных способностей было начато еще в 60-х годах XX века [В.С. Фарфель, 1959]. На основе анализа данных возрастных изменений двигательных функций детей автор выделяет возраст 11-14 лет как наиболее благоприятный для развития двигательного аппарата школьников. В связи с этим ученый предлагает совмещать направленные воздействия на совершенствование двигательного аппарата с периодом наиболее видимого роста двигательных способностей.

Исследования, проведенные в спортивной педагогике в этом направлении, относятся к основным двигательным способностям человека [Ф.Г. Казарян, Р.Т. Меликсетян, 1987; Т.Г. Симонян, 1998; Л.Л. Головина, Ю.А. Копылова, Н.В. Полянская, 2004; A. Gużalowski, 1977; D. Martin, 1982; R. Winter, 1984; J. Vaur, 1987]. Следует, однако отметить, что они не затрагивают проблему развития точности движений.

Изучение основных данных физической подготовленности детей 7-17-ти лет выявило периоды ускоренного и замед-



ленного роста показателей в беге на 30 и 60 м., прыжке в длину и высоту с места, а также челночного бега и т.д. [Ал. Артюшенко, Ан. Артюшенко, 2000]. Определено, что только в возрасте 11-12 лет отсутствуют достоверные улучшения двигательной подготовленности школьников. Авторами доказано также, что возрастной ритм физического развития и становления психофизиологических функций во многом совпадают. Вместе с этим установлено, что подвижность нервных процессов существенно влияет не только на уровень физической подготовленности, но и на возрастную динамику их прироста.

На основе многолетних исследований Ф.Г. Казарян [2002] определил наиболее благоприятные периоды для целенаправленного воспитания основных двигательных способностей детей школьного возраста (табл.1). Использование возможностей этих периодов в физическом воспитании и в спортивной подготовке будет способствовать большему прогрессу в совершенствовании моторной способности, лучшему овладению двигательными действиями, более эффективному решению педагогических задач.

Экспериментальными исследованиями подтверждена необходимость учета сенситивных периодов в спортивной практике. Выявлено, что использование тренировочных нагрузок дает различный эффект в зависимости от периода возрастного развития [А.А. Гужаловский, 1979].

Прирост показателей оказался наиболее велик, когда оптимальные педагогические воздействия совмещались с «периодом максимальных темпов прироста». Менее высокие результаты были достигнуты в период субмаксимальных и умеренно высоких темпов прироста. Наименьшие показатели улучшения отмечены в периоды замедленного темпа развития. В частности было выявлено, что сенситивным периодом развития быстроты движений для мальчиков является возраст 7-9 лет, для девочек – 7-9, 11-12 и 13-14 лет, для воспитания силы – 16-17 лет у школьников обоего пола.

Гибкость наиболее лучше поддается воспитанию в 9-10, 13-14, 15-16 лет у мальчиков, и 14-15 и 16-17 лет у девочек. По данным автора, статическое равновесие целесообразно

воспитывать у мальчиков в 9-10, 14-15 и 16-17 лет и 8-9, 11-12 лет у девочек [А. А. Гужаловский, 1979].

**Таблица 1**

*Критические периоды воспитания различных двигательных способностей у школьников [по Ф.Г. Казаряну, 2002]*

№	Двигательные способности	Пол	Возрастные группы
1.	Быстрота движений	мальчики	7-8, 8-9, 15-16
		девочки	7-8, 8-9, 9-10
2.	Сила мышц	мальчики	9-10, 10-11, 14-17
		девочки	9-10, 10-11, 11-13
3.	Выносливость	мальчики	13-17
		девочки	14-17
4.	Равновесие	мальчики	9-10, 10-11, 12-13
		девочки	8-9, 9-10, 10-11
5.	Ловкость	мальчики	8-9, 11-12, 13-14
		девочки	8-9, 10-11, 12-13
6.	Гибкость	мальчики	12-13, 15-16
		девочки	11-12, 13-14, 14-15
7.	Прыгучесть	мальчики	12-13
		девочки	9-10, 10-11, 11-12

Анализ научной литературы показал, что имеется ряд исследований по выявлению сенситивных периодов развития различных координационных способностей [В.И. Лях 1990а,б;

В.К. Бальсевич, 1996; И.Ю. Горская, Л.А. Суянгулова, 2000; В. Староста, П. Хирти и др., 2000].

На основе анализа экспериментальных данных показано [В.И. Лях, 1990], что наибольшее число сенситивных периодов разнообразных проявлений координационных способностей школьников 7-17-ти лет приходится на возраст 7-11-12 лет, т.е. на первые шесть лет обучения в школе. У девочек в период полового созревания в возрасте 11-14 лет число сенситивных периодов снижается примерно в два раза, а с 14-ти до 15-ти лет их количество возрастает. Вместе с этим полученные данные свидетельствуют также о существовании чувствительных для развития координационных способностей других временных отрезков, связанных не только с оптимальным, но и с более поздним временным периодом их развития. Использование в учебном процессе школьников акцентированной координационной подготовки [В.И. Лях, 1990] показало, что она способствовала «большему увеличению сенситивности» и смещению пиков этих периодов в сторону младшего и подросткового возраста.

Сенситивные периоды развития координационных способностей были изучены также у детей 8-15-ти лет с аномалиями речи [И.Ю. Горская, Л.А. Суянгулова и др., 2000]. Оказалось, что наибольшие темпы роста координационных способностей, в частности дифференцировки пространственных параметров движений у здоровых детей и детей с нарушением речи, приходится на возраст от 8-ми до 10-ти лет. Также было выявлено, что наиболее благоприятный период развития способности управлять силовыми параметрами движений для здоровых детей и детей с речевыми нарушениями, приходится на 13 лет. В отношении умения регулировать временные показатели установлены оптимальные периоды развития, которые у мальчиков имеют место в 10-11, а у девочек в 9-11 лет.

Исследования, проведенные среди детей школьного возраста, показали, что благоприятные периоды прироста координационных способностей наблюдаются в период 7-11 лет, однако максимальных величин они достигают в 15-20 лет [В. Староста, П. Хирти и др., 2000]. А критический период, когда происходит застой и регресс показателей, находится между 11-

ю и 13,5-ю годами. Авторы считают необходимым акцентировать педагогические воздействия, направленные на совершенствование координационных способностей не только в 7-11 лет, но также в 11-13 лет.

В этом аспекте представляет интерес единственное в своем роде исследование сенситивных периодов развития точности различных видов метаний детей 10-16-ти лет [С.В. Голомазов, Н.В. Сквородникова, 1999]. Метания теннисного мяча выполнялись с 6-ти метров, а точность оценивалась по количеству попаданий мяча в круг диаметром 30 см., расположенного на высоте 150 см. от пола. На основе изучения степени влияния тренировочных заданий на показатели точности метаний, в работе были сделаны выводы: благоприятным периодом развития точности метаний теннисного мяча является период с 14 до 15-ти лет, когда происходят максимальные сдвиги изучаемой способности. По данным авторов меньшие приросты происходят в 12-13, 13-14 и 15-16 лет. Однако отсутствие данных, относящихся к школьникам 7-10-ти лет (младший возраст), не позволяют с полной уверенностью утверждать, что в данном исследовании выявлены все периоды ускоренного развития целевой точности движений. Не следует забывать также о том, что использованные методики оценки и обработки результатов тестирования, отличающиеся от рекомендованных в научно-методической литературе, не позволяет сравнивать данные, полученные разными исследователями.

Анализ научно-методической литературы показал имеющиеся различия в определении периодов ускоренного развития двигательных способностей. Следует добавить, что точность движений в плане сенситивных периодов изучена лишь в одном исследовании, которое, несмотря на свою актуальность и новизну, не лишено некоторых спорных моментов.

По-видимому, неоднозначная хронология сенситивных периодов, выявленная различными исследователями, обусловлена влиянием таких факторов, как постановка физического воспитания в разных школах, применение неодинаковых средств и методов двигательной подготовки, влияние особенностей развития организма школьников различных географических регионов, а также использованием неодинаковых тестовых заданий.

Теоретический анализ исследуемой проблемы выявил, что в настоящее время лишь некоторые специалисты по физической культуре и спорту точность движений считают одной из двигательных способностей человека. Исследователи едины во мнении, что совершенствование точности имеет большое прикладное значение для выполнения многих движений в различных сферах жизни человека и в целом для управления собственными движениями.

Точность движений обусловлена многими факторами: типом нервной системы, ее лабильностью, состоянием развития различных анализаторов (в первую очередь двигательного), психоэмоциональным состоянием и т.д. В целом же она детерминирована способностью управлять пространственными, временными и силовыми параметрами движений.

Совершенствовать точность метаний и точность дифференцировки параметров двигательных действий можно в различные периоды онтогенеза человека, однако наиболее благоприятным (сенситивным) является школьный возраст. Анализ научно-методической литературы выявил, что в контексте сенситивных периодов развития двигательных способностей наиболее малоизученным является точность движений.

Изучение школьных программ по физическому воспитанию позволило определить также стратегию школьного физического образования в аспекте улучшения точности и совершенствования способности управлять различными характеристиками движений. Был уточнен перечень средств и методов, направленный на совершенствование точности движений, изучены рекомендуемые методы ее контроля.

Также установлено, что в спортивной педагогике для контроля точности двигательных действий, предлагаются различные тестовые упражнения. Разнообразие рекомендуемых методик, и самое главное – отсутствие их метрологического обоснования, - не позволяет получать объективные данные и интерпретировать результаты, полученные разными исследователями. Это затрудняет их использование в практической работе со школьниками и юными спортсменами.

Таким образом, анализ научно-методической литературы дал возможность обобщить мнения специалистов по спортивной педагогике о месте точности движений в структуре двигательных качеств человека, уточнить рекомендуемые и используемые на практике методики ее контроля. Это позволило выявить еще не решенные проблемы или недостаточно полно изученные вопросы, относящиеся к различным аспектам точности движений человека и определить основные направления наших исследований.

## ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Точность выполнения разнообразных движений необходима в нашей повседневной жизни. Она имеет большое прикладное значение во многих сферах деятельности современного человека. Даже пользование современным персональным компьютером требует точного управления движениями «мышки» и четкой работы с клавиатурой. Это помогает пользователю быстро и точно выполнять различные операционные действия, что в целом повышает эффективность работы и результативность игры.

Необходимость проведения исследований точности движений обусловлены также и тем, что в школе в должной мере не совершенствуется управление произвольными движениями, что является важным условием психомоторного и физического развития школьников [Б.Б. Косов, 1989].

Выбор описываемых ниже методик исследования был обусловлен следующими предпосылками: используемые методики должны были способствовать всестороннему изучению проблемы управления точности двигательных действий, дальнейшему углублению теоретических знаний, использованию полученных результатов в практике физической культуры и спортивной подготовки.

В целом они способствовали получению новых, объективных и достоверных данных.

### *Педагогические наблюдения*

Для выявления особенностей организации процесса совершенствования способностей школьников управлять движениями своего тела, отдельными элементами движений на уроках физической культуры общеобразовательных школ и тренировочных занятиях спортивных школ была организована серия педагогических наблюдений. В качестве объекта наблюдения были выбраны те школы, постановка физического воспитания в которых, находилась на должном уровне. Это способствовало

всестороннему и по возможности глубокому изучению исследуемого вопроса. Педагогические наблюдения были осуществлены на уроках физической культуры в средних общеобразовательных школах № 2, 3, 4, 10, 29 и в некоторых детско-юношеских спортивных школах г. Еревана. В процессе наблюдений тщательному анализу были подвергнуты средства и методические подходы, используемые с целью совершенствования точности движений, улучшения умения школьников регулировать пространственные, временные и силовые характеристики движений. Изучался перечень используемых физических упражнений, их объем и последовательность выполнения, а также время проведения в структуре урока физической культуры или спортивной тренировки.

### *Педагогическое тестирование точности движений*

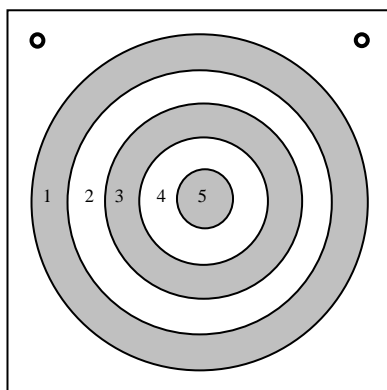
Для оценки точности двигательных действий, в частности целевой точности баллистических движений, использовалось метание теннисного мяча. На некоторых этапах исследования с целью изучения изменения меткости метаний в связи с увеличением веса мяча был использован в четыре раза тяжелее хоккейный мяч (160 гр.). Мишень для метаний представляла собой квадрат размером 1х1 м. с пятью концентрическими кругами. Радиус первого круга составлял 10 см., второго – 20, третьего – 30, четвертого – 40 и пятого – 50 см. За попадание в центр мишени начислялось 5 баллов, во второй круг – 4 и т.д. (рис. 2). За непопадание в пределы наружного круга очки не начислялись.

Чтобы определить степень влияния расстояния до мишени на показатели точности, метания выполнялись с различных расстояний: 4, 5, 6, 7 и 9-ти метров. На основе полученных данных стало возможным определить наиболее оптимальную дистанцию метаний, что явилось основой разработки информативного и объективного теста.

В работе было применено общепринятое, вертикальное, расположение мишени, однако на отдельных этапах исследования метания выполнялись в горизонтально расположенную



мишень. В качестве основного расстояния до цели использовалась дистанция в пять метров.



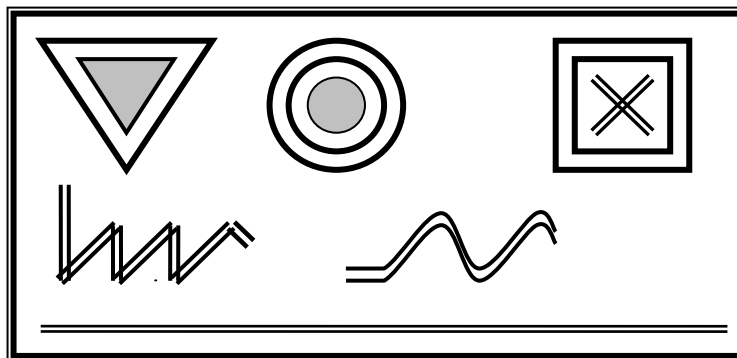
**Рис. 2.** Мишень для оценки точности метаний теннисного и хоккейного мячей

Высота расположения мишени на стене или на гимнастической стенке по ее нижнему краю соответствовала уровню головы среднего по росту ученика класса. Такой способ крепления мишени позволял в соответствие с возрастом школьников увеличивать высоту расположения мишени, что в целом способствовало созданию идентичных условий выполнения контрольного упражнения. При расположении на гимнастической стенке мишень не имела жесткого крепления, была подвижна, что давало возможность в соответствии со средним ростом учеников класса без затруднений изменять высоту ее расположения.

Каждому испытуемому предлагались две пробные попытки, после чего школьники выполняли пять контрольных метаний ведущей или неведущей рукой. Такое количество метаний соответствовало рекомендациям специалистов [Л.С. Иванова, 1966] и результатам собственных исследований. Упражнения выполнялись со зрительным контролем. Оценка точности метаний осуществлялась на основе суммы набранных баллов.

Вместе с этим в работе изучалась точность выполнения школьниками мелких движений, характерных для бытовой мо-

торики, трудового процесса и в частности для письма, рисования, резьбы, гравировки, других мелких движений. С этой целью был использован тремомер, имеющий прорези 6-ти конфигураций: в форме квадрата, треугольника, двух концентрических кругов, зигзага, волны и прямой линии (рис. 3).



**Рис. 3.** Тремомер с прорезями фигур для оценки точности мелкой моторики

Точность выполнения движений оценивалась по количеству касаний стенок при проведении стержня вдоль прорези фигур. Испытуемые держали стержень, как ручку во время письма. Для изучения точности выполнения различных по сложности движений все они были распределены на три группы: сложные, менее сложные и простые, каждая из которых включала в обязательном порядке две фигуры.

В первую, наиболее сложную, группу были включены движения, выполняемые при обведении фигур в виде квадрата с внутренними крестообразными линиями и зигзага. Вторая группа фигур включала два концентрических круга и треугольник. Точность выполнения заданий третьей группы движений изучалась при обведении волнообразной и прямой линий.

До начала основного тестирования школьникам предоставлялось по одной пробной попытке на каждой из фигур, запоминали необходимую скорость движений, после чего приступали к основному выполнению заданий. Для создания иден-

тичных условий время выполнения контрольного задания было ограничено 10-ю секундами, что соответствовало рекомендациями специалистов [Л.Н. Данилина, В.А. Плахтиенко, 1980].

### Оценка способностей школьников управлять параметрами двигательных действий

Для определения способностей школьников управлять пространственными, временными, силовыми параметрами движений были использованы рекомендованные специалистами и применяемые в исследованиях по спортивной педагогике и психологии инструментальные методики [Практические занятия по психологии, 1971; В.П. Лукьяненко, 1978; В.Л. Марищук, Ю.М. Блудов и др. 1984; Практикум по общей и экспериментальной психологии, 1987; Б.Б. Коссов, 1989; У. Уатфи, 2000; В.П. Озеров, 2002; Г.М. Сарсекеев, 2005].

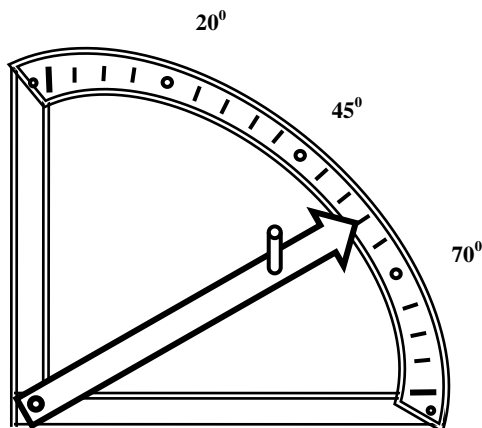
При этом мы придерживались такого условия выполнения задания, когда зрительный контроль был полностью исключен. После каждой попытки информация о показанных результатах подавалась в цифровом выражении, которая является наиболее эффективной формой подачи срочной информации. Это позволяло испытуемому сравнивать свои субъективные ощущения с объективными данными и в случае необходимости вносить коррективы в последующие попытки.

Особое внимание школьников обращалось на необходимость и важность запоминания амплитуды движений, длительности временных интервалов и силы мышечных напряжений в каждой попытке, что облегчало им возможность внесения соответствующих корректив.

### *Исследование пространственных характеристик*

Пространственные параметры движений изучались с помощью ручного кинематометра М.И.Жуковского, который поз-

воляет исследовать точность оценивания, воспроизведения и дифференцировки различных амплитуд движений предплечья (рис.4).



**Рис. 4.** Ручной кинематометр конструкции М.И. Жуковского для оценки точности дифференцировки пространственных параметров движений

В работе изучалась точность воспроизведения трех амплитуд сгибания и разгибания руки в локтевом суставе: малая – 20, средняя – 45 и большая – 70 градусов.

Чтобы запомнить заданную амплитуду движения испытуемый 3 раза повторял задание до ограничителя. После того, как экспериментатор убирал ограничитель, школьник должен был 5 раз воспроизвести задание. Для сравнения субъективных ощущений с объективными данными после каждой попытки ученику сообщали показанный результат. Задания выполнялись отдельно на каждом из трех углов.

Точность дифференцировки пространственных параметров оценивалась по средней величине ошибок в пяти попытках

на каждой амплитуде движения. Чем она была меньше, тем точнее школьник управлял конкретным движением.

### *Исследование временных характеристик*

Способность школьников оценивать временные интервалы времени изучалась на коротком (3с.) и длинном (10с.) отрезках. Критерием точности ее оценки являлась величина разницы между заданием и средними результатами, показанными в трех попытках. Чем разница была меньше, тем лучше испытуемый оценивал конкретный временной интервал.

Необходимым условием выполнения заданий являлось самостоятельное включение и выключение школьником электронного секундомера. Это способствовало получению объективных данных, поскольку позволяло исключить влияние экспериментатора на конечные результаты тестирования.

Точность воспроизведения частоты движений изучалась на основе известного и широко используемого в психологических исследованиях теппинг-теста. Вначале определялась максимальная частота движения кисти за 10 с. Школьнику сообщался показанный результат. Далее в трех попытках необходимо было воспроизвести половину максимального результата. Средняя величина ошибок трех попыток характеризовала способность испытуемых управлять временной характеристикой движений, в частности ее частотой.

### *Исследование способности управлять мышечным напряжением*

Точность управления мышечным напряжением изучалась с помощью ручного динамометра. Размер динамометра подбирался в соответствии с возрастом испытуемых. Так, для школьников 1-3-го классов использовался динамометр с градацией до 15 кг., для учеников 3-5-го классов – до 25 кг., для 6-10-

го – 40 кг. В редких случаях в экспериментах со школьниками выпускных классов применялся динамометр, регистрирующий максимальную силу сжатия кисти 60 кг. Тестирование осуществлялась в два этапа. Вначале испытуемый должен был показать максимальный результат, после чего ему давалось задание сжать динамометр вполсилы (50%-ов). Точность отмеривания мышечных усилий определялась по средней величине разницы между заданием и результатами трех попыток. Чем она была меньше, тем точнее школьник дифференцировал мышечную силу.

При обработке результатов тестирования рассчитывались как абсолютная, так и относительная ошибки. Последняя определялась на основе отношения показателей средней величины ошибок и максимальной динамометрии.

На отдельных этапах работы силовые характеристики движений изучались с помощью теста, в котором воспроизводились результаты отталкивания при прыжке в длину с места. Методика выполнения задания состояла в следующем: испытуемый совершал три прыжка в длину с максимальной силой, стараясь запомнить при этом прилагаемое мышечное усилие. После этого выполнялось три попытки с усилием, равным 50% от максимального результата. Кроме прыжков на максимальный результат все последующие попытки, выполняемые вполсилы осуществлялись без зрительного контроля. Каждый последующий прыжок выполнялся с исходной позиции.

\* \* \*

В исследовании приняли участие более 1100 испытуемых обоего пола и разного возраста. В эту группу вошли школьники 7, 9, 11, 13, 15 и 16-летнего возраста, систематически не занимающиеся спортом и обучающиеся в общеобразовательных школах г. Еревана, юные спортсмены, представляющие циклические виды спорта, единоборства, спортивные игры. Стаж спортивных занятий составлял в среднем 1-1,5 года. Спортивные игры представляли баскетболисты, футболисты, хоккеисты на траве, единоборства – спортсмены различных видов борьбы, каратейсты, боксеры, а циклические виды спорта – юные велосипедисты. В исследование были вовлечены также квалифици-

рованные спортсмены, обучающиеся Армянском государственном институте физической культуры.

## Метрологическое обоснование методик контроля точности движений

### *Контроль точностно-целевых движений*

Совершенствование точности движений человека невозможно без регулярного контроля уровня ее развития, что предполагает использование определенных тестовых заданий.

Известно, что для корректного суждения об уровне развития физических способностей, о степени формирования двигательных навыков, психических процессов необходимо использовать информативные контрольные упражнения (тесты), которые могут быть рекомендованы к использованию на практике только после соответствующей метрологической проверки.

Логика доказательства информативности (теоретическая информативность) должна исходить из тех двигательных действий, которые необходимо контролировать и которые должны быть объектом совершенствования. При этом важно подобрать компоненты двигательного задания с тем, чтобы объективно характеризовать именно ту двигательную способность или навык, для которого и используется конкретный тест.

Теоретической анализ литературы по вопросу методики оценки точности метаний мяча позволил для дальнейшего изучения и метрологической проверки отобрать те из них, в которых пять контрольных метаний выполнялись с расстояния 4, 5, 6 и 7 м. В некоторых экспериментах были опробованы тесты, в которых количество попыток было увеличено до десяти.

Метрологическая проверка тестов предполагает оценку ее надежности, объективности (согласованности), информативности, которая и была проведена нами в два этапа. На первом была определена предварительная пригодность контрольных заданий, после чего сделаны окончательные выводы о возможности их использования в наших исследованиях.

Надежность контрольных упражнений следует рассматривать как воспроизводимость показателей повторного тестирования, которая определяется на основе коррелирования результатов двух последующих тестов (тест-ретест) [Спортивная метрология, 1982].

В табл. 2 представлены результаты первого и второго этапов проверки надежности некоторых контрольных упражнений, предусматривающих пять зачетных метаний. Основным и единственным их отличием являлось дистанция выполнения задания.

**Таблица 2**

*Показатели надежности тестов, оценивающих точность метаний теннисного мяча школьников*

Дистанция метаний (м.)	Х (баллы)	Коэффициент надежности	Достоверность $r$	Коэфф. детерм. D
		$r$	P	D
I этап n = 12				
4	14,67	0,63	< 0,05	39,7
5	11,75	0,66	< 0,05	43,6
6	10,21	0,54	< 0,01	29,2
7	8,0	0,48	> 0,05	23
II этап n = 167				
4	19.30	0,62	< 0,05	38,4
5	16.40	0,67	< 0,05	44,9
6	13.67	0,58	< 0,05	33,6
7	13.2	0,50	> 0,05	25
9	6.04	0,46	> 0,05	21,2

В связи с тем, что контрольное упражнение, выполняемое с расстояния 7 м., обладало наиболее низкой надежностью ( $r = 0,48$ ), дальнейшие этапы метрологической проверки не были осуществлены.



Обобщение результатов тестирования школьников во всех возрастных группах показало, что при метаниях с различных дистанций коэффициент корреляции результатов теста и ретеста колеблется в пределах  $r=0,50 - 0,67$ . Наиболее высокая надежность выявлена в метаниях, выполняемых с 5-ти м. ( $r = 0,67$ ). Этот показатель несколько выше имеющихся в научной литературе данных надежности теста на точность метаний ( $r=0,62$ ), в котором в качестве критерия оценки меткости попаданий используется количество точных попаданий [Спортивная метрология, 1982].

В процессе исследования было определено, что между результатами заданий, выполняемых с расстояния 4, 5, и 6 м. нет достоверных различий (табл. 3). Это значит, что школьники одинаково точно метают мяч в мишень как с 4-х, так и с 5-ти, с 5-ти также точно, как и с 6-ти метров. В метаниях, выполняемых с 6-ти и 7-ми метров, ученики также показывают одинаковые результаты. Это свидетельствует об эквивалентности трех смежных контрольных упражнений, разница в дистанции метаний которых составляет 1 м.

Однако при сравнении степени меткости метаний, выполненных с 4-х и 6-ти, а также 5-ти и 7-ми метров, между средними показателями точности выявлена достоверная разница ( $P < 0,05$ ). Это значит, что тестовые задания, разница дистанций до мишени между которыми составляла 2 м., не эквивалентны. Следовательно, они могут быть использованы на практике только в качестве отдельных контрольных упражнений.

Из исследуемых четырех тестов для дальнейшей проверки было отобрано то задание, в котором метания, выполнялись с 5-ти метров и которое имели относительно высокую степень надежности  $r = 0,67$  (табл. 2).

Известно, что одним из путей повышения надежности теста является увеличение количества попыток [Спортивная метрология, 1982].

**Таблица 3**

*Достоверность различий между результатами метаний с различных дистанций*

Показатели	Д и с т а н ц и и м е т а н и й (м.)				
	4, 5	5, 6	6, 7	4, 6	5, 7
t	1,73	0,90	1,45	2,69	2,39
P	> 0,1	> 0,05	> 0,1	< 0,05	< 0,05

Результаты собственных исследований показали, что при увеличении количества метаний с пяти до десяти, надежность теста несколько возрастает. Так, если при использовании 5-ти попыток коэффициент взаимосвязи результатов теста и ретеста был в пределах  $r = 0,67$ , то в упражнении с 10-ю метаниями показатель надежности возрос до  $r = 0,71$ , что свидетельствует о сильной взаимосвязи результатов повторного тестирования, а, следовательно, и о высокой надежности контрольного задания. Однако следует заметить, что при проведении массовых обследований и в случае применения батареи контрольных заданий такое количество метаний существенно затрудняет процесс исследования.

В отдельных случаях, при проведении исследований с малочисленным контингентом испытуемых или при небольшом количестве используемых контрольных упражнений, такое количество попыток вполне целесообразно.

Объективность (согласованность) теста характеризуется независимостью результатов исследования от личных качеств исследователя. Она определяется по степени совпадения данных тестирования, проведенных на одном и том же контингенте, в тех же условиях, но разными экспериментаторами. Высокая объективность контрольных упражнений достигается в тех случаях, когда минимизируются субъективные влияния исследования на регистрацию данных. Для этого следует строго оговаривать и соблюдать условия тестирования, по возможности не менять экспериментаторов при повторном обследовании.

Рекомендуемое контрольное упражнение простое по условиям выполнения, результаты фиксируются количественно, поэтому оно позволяет добиться высокой объективности. Подтверждением этому является сильная степень взаимосвязи между результатами тестирования, проведенного разными исследователями ( $r = 0,86$ ).

Информативность теста может рассматриваться в двух аспектах. Во-первых, как способность теста выявлять различия между показателями школьников различных возрастных групп. Этот показатель называют диагностической информативностью. Во-вторых, как способность контрольного задания выявлять изменчивость индивидуального показателя или показателей группы тестируемых в результате воздействия уроков физической культуры или спортивных занятий [Спортивная метрология, 1982; А.А. Чатинян, 1986; М.А. Годик, 1988; З. Витковски, В.И. Лях, 2006]. Полученные результаты в данном случае характеризуют прогностическую информативность теста. Следует отметить, что тест может обладать диагностической информативностью и не иметь прогностической.

Для проверки диагностической информативности были обследованы школьники различных возрастных групп обоего пола (табл. 4). Из данных таблицы следует, что хотя в отдельные возрастные периоды изменения исследуемого показателя происходят неравномерно и не однозначно, однако в целом с возрастом наблюдается выраженный прогресс меткости метаний. В частности, если у школьников 7-ми лет (1-ый класс) точность метаний составляет в среднем 8,8 балла, в 13 лет она достоверно ( $P < 0,05$ ) возрастает до 15-ти, а в выпускном классе этот показатель достигает 16-ти баллов. Аналогичная картина имеет место и при анализе показателей девочек.

О прогностической информативности исследуемого контрольного упражнения можно судить по результатам тестирования школьников одной возрастной группы в различные периоды учебного года. В табл. 5 приведены результаты изменения точности метаний у школьников 7-ми и 9-ти лет в течение одного учебного полугодия.

**Таблица 4**

*Достоверность различий средних показателей точности метаний у школьников различного пола и возраста ( $X \pm t$ )*

Возраст (лет)	Мальчики	Девочки	Достоверность различий	
			t	P
7	8,8±1,27	2,4±0,48	5,06	< 0,001
9	13,4±1,13	9,4±0,99	3,6	< 0,01
11	11,3±0,98	8,7±0,71	2,06	< 0,05
13	15,0±0,71	12,7±0,43	3,15	< 0,01
15	16,0±0,95	11,2±0,86	4,36	< 0,001
16	16,7±0,62	14,2±0,98	2,78	< 0,05

В результате целенаправленных двухмесячных занятий на уроках физической культуры, показатели меткости метаний 7-летних школьников обоего пола достоверно улучшились ( $P < 0,05$ ), а в 13 лет эти изменения оказались более выраженными ( $P < 0,01$ ), причем наиболее значительные улучшения показателей точности метаний произошли у девочек. Это положительно характеризует прогностическую информативность данного теста и в целом свидетельствует о возможности его применения в процессе контроля динамики меткости метаний у школьников различного возраста и пола.

В ходе изучения информативности было выявлено, что контрольное задание, выполняемое с расстояния 5 м., обладает диагностической и прогностической информативностью.

Это предполагает возможность ее использования как для оценки точности метаний школьников различных возрастных групп, так и в одной возрастной группе на различных временных отрезках.

Для более точного оценивания меткости метаний теннисного мяча была опробована мишень с 10-ю концентричес-

кими кругами, предполагающая 10-ти балльную систему оценок. По нашему мнению, такая методика оценки должна была бы обладать высокой «чувствительностью» в выявлении малых различий величин точности. Как показали расчеты, ее использование на практике не дает ожидаемого повышения показателей точности дифференцировки школьников по данному показателю, поскольку величины меткости метаний при использовании мишени с 5-ю и 10-ю кругами между собой достоверно не отличаются ( $P < 0,05$ ). Следовательно, использование в наших исследованиях мишени 10-ю кругами не целесообразно.

**Таблица 5**

*Изменения точности метаний мяча у школьников различного пола в течение учебного полугодия (баллы,  $X \pm m$ )*

Возраст (лет), пол	Учебное полугодие		Достоверность различий	
	начало	через 2 месяца	t	P
7 мальчики девочки	8,0±1,02	11,13±0,82	2,40	<0,05
	4,4±1,21	8,8±0,37	2,85	<0,05
13 мальчики девочки	13,18±1,37	18,0±0,99	3,46	<0,01
	8,86±1,57	15,5± 0,89	3,68	<0,01

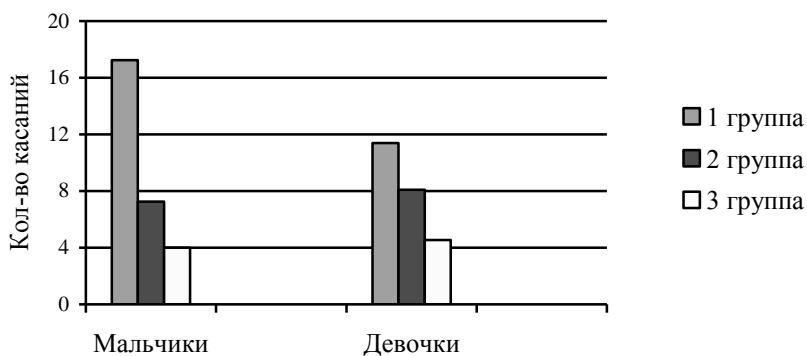
Вместе с тем, при метаниях с 5-ти м., выполненных легким – теннисным (40 гр.) и в 4 раза более тяжелым (хоккейным) мячом были получены идентичные результаты ( $P < 0,05$ ), что позволяет использовать дистанцию в 5 м. для выявления изменений точности метаний мячами указанных весов.

## Контроль точности мелких движений

Как было отмечено ранее, для исследования точности выполнения мелких движений, определяемых с помощью тремометра, имеющего прорези шести различных фигур, все они по степени сложности были разделены на 3 группы.

Для обоснования такого группирования фигур было проведено предварительное тестирование, которое включало исследование точности мелкой моторики 19 школьников обоего пола отдельно на каждой из трех пар фигур. Точность выполнения движений оценивалась по количеству касаний стержня стенки фигуры, определяемого по показаниям автоматического счетчика. Чем меньше было касаний стенок, тем точнее испытуемый выполнял конкретное движение.

Результаты тестовой проверки выявили, что больше всего школьники ошибались при выполнении первой (сложной) группы движений, несколько меньше при движениях средней сложности (рис.5).



**Рис. 5.** Показатели точности выполнения различных по сложности групп мелких движений на тремометре

Точнее всего школьники выполняли волнообразное движение и движение в виде прямой линии, что свидетельствует о более точных движениях, связанных с третьей группой фигур. В

частности, количество касаний стенок при выполнении наиболее сложных движений у мальчиков и девочек составили соответственно 12,8 и 11,4 раз. В средних по сложности заданиях показатели точности были в пределах 7,2 и 8,1 касаний. Самые простые по конфигурации движения характеризовались у мальчиков 4,0, у девочек 4,5 соприкосновениями стержня со стенками фигур.

Расчеты показали, что у мальчиков между показателями точности мелких движений I и II, II и III групп заданий имеются достоверные различия ( $P < 0,05$ ).

У девочек разница оказалась еще более существенной ( $P < 0,001$ ). Полученные результаты подтверждают обоснованность предложенной группировки заданий.

### *Контроль точности дифференцировки параметров движений*

Метрологическая проверка психомоторных тестов, оценивающих способности испытуемых управлять различными характеристиками движений, специально не исследовалась, поскольку рекомендуемые методики инструментальны, просты в применении и уже давно используются специалистами в психологии и спортивной педагогике. К тому же определить показатели пригодности теста по данным второй попытки тестирования (тест-ретест) не правомерно, поскольку при изучении характеристик движений в каждой последующей попытке испытуемый старался улучшить результат предыдущей, что всегда происходило в процессе тестирования. Одним из необходимых условий их успешного проведения тестирующих процедур является правильное инструктирование испытуемых до начала выполнения заданий.

### ГЛАВА 3. ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТОЧНОСТИ ДВИЖЕНИЙ У ШКОЛЬНИКОВ

В данном разделе книги представлены показатели точности движений и их изменения за время обучения детей в школе. Исследованием были охвачены ученики обоего пола, которые представляли младший, средний и старший возрастные группы. Это позволило не только изучить картину изменения показателей точностно-целевых движений за период от 7 до 16-ти лет, но и выявить особенности их проявления по половому признаку.

#### *Онтогенез целевой точности движений*

Изучение динамики показателей меткости метаний теннисного мяча показало, что у школьников обоего пола с возрастом исследуемый показатель достоверно улучшается (табл.6).

Так, если меткость у 7-летних мальчиков соответствует 8,8 баллам, то в 16 лет их показатели улучшаются почти в два раза, достигая 16,7 балла. Аналогичная картина наблюдается в данных девочек, у которых по сравнению с мальчиками величина улучшения меткости метаний за исследуемый период значительно выше. В частности, имея в возрасте 7-ми лет показатели почти в 4 раза хуже, чем у мальчиков, за школьный период обучения девочки улучшают их почти в шесть раз. В 10-ом классе точность метаний соответствует 14,3 баллам, которая всего на 2,4 меньше показателей мальчиков. За школьный период онтогенеза человека точность метаний ведущей рукой у мальчиков и девочек увеличивается соответственно на 89,4 и 494,6 %.

Уменьшение разницы показателей школьников разного пола за 10-летний период школьного онтогенеза четко прослеживается на рис 6. Выявлены относительно более высокие темпы роста целевой точности метаний у девочек.



**Таблица 6**

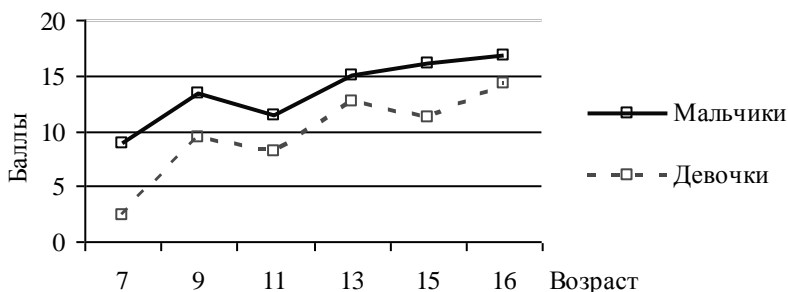
*Возрастные изменения показателей точности метаний теннисного мяча (баллы)*

Показатели	Возраст (лет)					
	Мальчики					
	7	9	11	13	15	16
X ± m	8,8±1,27	13,4±1,13	11,3±0,98	15,0±0,71	16,0±0,95	16,67±0,62
Достов. t различ. P		7, 9	9, 11	11, 13	13, 15	15, 16
	-	3,09	1,55	2,93	1,05	1,04
	-	<0,01	>0,05	<0,01	>0,05	>0,05
Девочки						
	7	9	11	13	15	16
X ± m	2,4±0,48	9,4±0,99	8,17±0,71	12,7±0,43	11,2±0,86	14,28±0,98
Достов. t различ. P		7, 9	9, 11	11, 13	13, 15	15, 16
	-	8,75	0,69	5,33	1,64	2,61
	-	<0,001	>0,05	<0,001	>0,05	<0,05

Основываясь на таких высоких темпах улучшения меткости метаний и уменьшении разницы показателей школьников обоего пола в выпускном классе, можно предположить, что в студенческом возрасте показатели девочек, по всей вероятности, достигнут величин сверстников. Причины ускоренного роста показателей у девочек могут быть разные, однако основная из них, скорее всего, состоит в следующем: большие потенциальные возможности девочек, имеющиеся в младшем школьном возрасте, начинают проявлять себя чуть позднее. Это позволят им в старших классах иметь почти одинаковые с мальчиками показатели точности метаний.

При изучении показателей меткости выявлена неравномерность их изменения (рис. 6). В частности установлено, что у

школьников обоего пола наиболее существенные улучшения имеют место в период от 7-ми до 9-ти лет, причем они более выражены у девочек. В частности, за двухлетний период онтогенеза меткость метаний у них улучшилась на 7 баллов, в то время как у мальчиков всего на 4,6 балла. Более высокие темпы роста целевой точности движений девочек за данный период развития обусловлены, скорее всего, низкими по сравнению с мальчиками исходными показателями меткости метаний в 7-ми летнем возрасте. Неиспользованные потенциальные возможности девушек в улучшении данной способности позволяют им в процессе уроков физического культуры добиваться высоких темпов роста исследуемого показателя. Хотя в целом они не достигают величин меткости мальчиков.



**Рис. 6.** Динамика средних показателей точности метаний у учеников обоего пола за школьный период онтогенеза

В некоторых возрастных группах имеет место даже незначительное ухудшение исследуемого показателя. Так после высоких темпов роста меткости метаний в 9-11 лет наблюдается некоторое ее ухудшение. Выявлено, что возрастные изменения величин меткости метаний обусловлены полом учеников. Так, у мальчиков в указанный период меткость ухудшается на 2,1, у девочек всего на 1,2 балла. Причем у последних выявлен еще один возрастной этап (13-15 лет), когда точность метаний с 12,7 ухудшается до 11,2 баллов ( $P > 0,05$ ). Достоверные улучшения

показателей меткости школьников обоего пола отмечены в возрасте 7-9-ти и 11-13-ти лет (табл. 6).

При сравнении показателей мальчиков смежных возрастов достоверные изменения отмечены в 2-х случаях, что составляет 33,3%, у девочек изменения выявлены в половине сравниваемых совокупностей. Наличие заметного ухудшения целевой точности движений у девочек в период от 13 до 15 лет, скорее всего, обусловлено влиянием собственно пубертатной фазы развития, которая приводит к серьезным изменениям функций органов и систем организма школьниц, связанной в первую очередь с появлением первых овуляторных циклов.

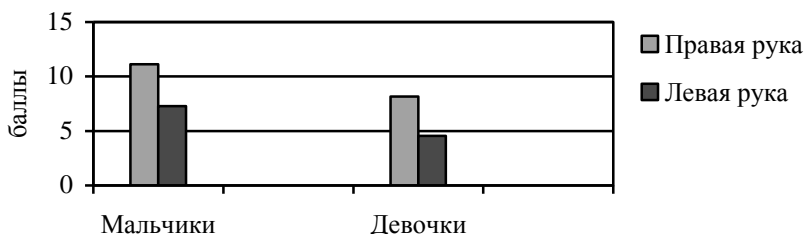
При изучении величин меткости метаний по половому признаку выявлено, что во всех возрастных группах исследуемые показатели у мальчиков достоверно выше, чем у девочек того же возраста ( $P < 0,05 - 0,001$ ). Основная причина выявленных различий заключается, скорее всего, в большем арсенале двигательных действий у мальчиков, а также в сформированных у них разнообразных метательных и бросковых навыках. В целом более совершенные навыки метаний у мальчиков по существу являются одной из особенностей их двигательной подготовленности.

Это свидетельствует о том, что, несмотря на более высокие темпы прироста величин целевой точности метаний у девочек, на протяжении всего школьного периода онтогенеза человека, умение точно выполнять данное двигательное действие ведущей рукой более развито у мальчиков.

При анализе показателей точности метаний билатеральными конечностями было установлено, что величины точности метаний, выполненных ведущей рукой достоверно превосходят аналогичные показатели неудобной (неведущей) конечности (рис. 7). В частности выявлено, что у 11-летних мальчиков точность метаний ведущей рукой составила в среднем 11,1, а левой – всего 7,3 балла, что свидетельствует о более чем в 1,5 раза более точном выполнении двигательного действия ведущей рукой ( $P < 0,001$ ).

У девочек данное сравнение показало на более выраженное различие (1,8 раза) также в пользу ведущей конечности ( $X = 8,17$  и  $X = 4,54$ ), при достоверности различий  $P < 0,01$ . Следует

добавить, что в нашем исследовании в большинстве – 96,5% случаев – ведущей являлась правая рука.



**Рис. 7.** Показатели точности метаний билатеральными конечностями у школьников 11-ти лет

Сравнение исследуемых показателей в билатеральных случаях у школьников обоего пола показало, что правой (ведущей) конечностью мальчики исследуемого возраста в 1,4 раза, а левой рукой в 1,6 раза точнее сверстниц выполняют метание мяча.

Аналогичная картина имеет место при сравнении изучаемых показателей у юных спортсменов 11-ти лет, занимающихся хоккеем на траве. В результате исследования было выявлено, что точность метаний малого мяча правой и левой руками у юных спортсменов составила в среднем 18,6 и 10,6 балла ( $P < 0,001$ ).

Выявленная асимметрия в показателях ведущей и неведущей конечностей является закономерными и вполне нормальным физиологическим явлением. В целом она является «видовым признаком человека, носящим наследственный характер» [К.Е. Бугаев, Н.Н. Маркусенко и др., 1975]. Этим и обусловлено наличие у человека удобной и «неудобной» конечностей и использованием в подавляющем большинстве движений ведущей (удобной) руки или ноги. Поэтому величина точности разнообразных движений, выполненных ведущей конечностью, всегда и существенно превосходит аналогичные показатели противоположной конечности.

В процессе исследования было также выявлено, что показатели точности метаний теннисного и хоккейного мячей, выполненных с одинаковой – пятиметровой дистанции, практически идентичны.

В этом аспекте полученные нами результаты в целом совпадают с данными исследования, проведенного Л.С. Ивановой [1966], в котором показано, что в условиях зрительного контроля увеличение веса мяча в три и пять, раз не сказывается на снижении степени точности попадания. Более того, примерно в 40% случаев у автора выявлено достоверное улучшение показателей точности метаний. При выполнении метаний без зрительного контроля, но со словесной информацией увеличение веса метательного снаряда не снижает показатели точность.

### Точность дифференцировки параметров движений

В процессе исследования умений школьников дифференцировать пространственные, временные и силовые характеристики движений во всех исследуемых возрастных группах были использованы соответствующие инструментальные методики.

При изучении дифференцировочной способности школьников задания выполнялись ведущей конечностью по методике, описание которой дано в главе 2.

### *Оценка точности дифференцировки пространственных параметров движений*

Возрастная динамика показателей дифференцировки пространственных характеристик движений школьников обоего пола, рассчитанная на основе средних величин ошибок, допущенных в сгибательных или разгибательных движениях предплечья, представлена в табл. 7 .

При анализе полученных данных отмечается закономерное онтогенетическое улучшение точности воспроизведения

пространственных параметров движений у школьников обоего пола, которое, однако, имеет неравномерных характер. Выявлено, что имеются возрастные периоды, когда данный показатель существенно улучшается. В отдельные периоды эти изменения незначительны. Вместе с этим определены отдельные возрастные этапы, во время которых происходит увеличение ошибок дифференцировки движений различной амплитуды.

**Таблица 7**

*Возрастная динамика показателей точности дифференцировки пространственных характеристик движений у школьников (ошибки,  $X \pm m$ )*

Возраст (лет)	Воспроизведение угла сгибания предплечья (град.)		
	Мальчики		
	20	45	70
7	5,88 ±0,47	6,48 ±0,47	4,17 ±0,77
9	2,3 ±0,45	4,29 ±0,65	1,88 ±0,28
11	2,04 ±0,21	2,35 ±0,28	4,12 ±0,31
13	2,0 ±0,15	2,31 ±0,19	2,21 ±0,24
15	1,3 ±0,13	2,34 ±0,25	1,79 ±0,29
16	0,48 ±0,05	1,05 ±0,20	1,14 ±0,27
	Девочки		
	20	45	70
7	3,19±0,45	4,48±0,62	3,86±0,49
9	3,17±0,31	4,17±0,74	4,23±0,29
11	1,71±0,36	2,58±0,33	3,38±0,34
13	1,94±0,28	1,97±0,24	2,30±0,29
15	1,27±0,20	2,30±0,22	1,90±0,29
16	0,75±0,04	1,58±0,15	1,92±0,22

Сравнительный анализ изученных показателей выявил особенности управления данной характеристикой при движении с различной амплитудой. Установлено, что в целом школьники обоего пола точнее управляют малой протяженностью движений (20 град.). В отношении движений со средней (45) и большой (70 град.) протяженностями определены достоверно схожие средние величины ошибок. В частности, у мальчиков достоверные улучшения показателей дифференцировки пространственных параметров движений на отдельных углах сгибания выявлены в трех возрастных периодах: при амплитуде в 20 градусов – это 7-9, 15-16 ( $P < 0,001$ ), а также 13-15 лет ( $P < 0,01$ ); в 45 град. – 7-9 ( $P < 0,05$ ), 9-11 ( $P < 0,01$ ) и 15-16 лет ( $P < 0,001$ ). При воспроизведении большой амплитуды движений улучшения отмечены в возрасте 7-9 ( $P < 0,05$ ) и 11-13 лет ( $P < 0,01$ ). Однако в период от 9 до 11-ти лет увеличивается величина ошибок при оценке большой амплитуды движения, что свидетельствует об ухудшении точности ее дифференцировки ( $P < 0,001$ ).

У девочек при оценке пространственных параметров движений имеются отдельные смежные возрастные периоды, когда происходит достоверное улучшение данной способности. Так, при движении руки с амплитудой в 20 градусов улучшения отмечены в период от 15 до 16-ти лет ( $P < 0,05$ ), при оценке движения со средней амплитудой – 11-13 ( $P < 0,01$ ) и 15-16 лет ( $P < 0,05$ ), а при угле сгибания в 70 град. – в 11-13 лет ( $P < 0,05$ ).

Сравнительный анализ данных по половому признаку показал, что при выполнении всех заданий за редким исключением величины ошибок, допущенных мальчиками и девочками одного возраста, практически не различаются. В целом статистически достоверные различия выявлены всего в 5-ти из 18-ти случаев (27,8%). Оказалось, что малую амплитуду движения в 7 лет лучше оценивают девочки ( $P < 0,01$ ), а в 16 лет уже мальчики ( $P < 0,01$ ). Среднюю протяженность движения достоверно лучше воспроизводят девочки 7-ти лет ( $P < 0,05$ ). В отношении большого угла сгибания следует отметить более точное выполнение задания мальчиками 9-ти ( $P < 0,001$ ) и 16-ти лет ( $P < 0,05$ ). При сравнении данных других возрастных групп

достоверных различий по половому признаку во всех трех заданиях не обнаружено.

Изучение сравнительной точности оценки пространственных характеристик различных по протяженности движений выявило следующую картину возрастных изменений. Так, у мальчиков при сравнении величин точности воспроизведения малой и средней амплитудами движений, обнаружено, что из исследованных шести возрастных групп только в 9, 15 и 16 лет отмечены лучшие показатели дифференцировки малой амплитуды, что составляет 25% всех случаев. Сравнительный анализ показателей точности дифференцировки малой и большой амплитуд выявил лучшие показатели в двух возрастных группах в движении протяженностью 20 градусов. В отношении средней и большой амплитуд в изученных 6-ти возрастных группах обнаружено два случая достоверных различий. В одном из них ученики 7-ми лет точнее воспроизводили большую амплитуду, во втором случае 11-летние лучше выполняли движение с углом сгибания в 45 градусов.

Примерно такая же картина имеет место при анализе показателей девочек. В случае сравнения данных 20 и 45, 20 и 70 градусов оказалось, что управление движением при меньшей протяженности движения осуществлялось точнее, т.е. с меньшей величиной ошибок. В частности, при изучении точности движений малой и средней протяженности достоверные различия выявлены в возрасте 15 и 16 лет. Анализ данных точности воспроизведения движения в 20 и 70 градусов выявил три случая достоверных различий. При сравнении точности оценки движений в 45 и 70 градусов было обнаружено, что девочки при выполнении обоих заданий показывают одинаковые результаты.

В раннее проведенных исследованиях показано [В.С. Фарфель, 1975], что среди всех характеристик движений возрастные изменения пространственных переменных проявляются наиболее выражено, а их совершенствование возможно относительно легче и быстрее. Это нашло свое подтверждение в нашем исследовании (табл.7).

Одной из частных задач исследования было изучение возрастных изменений способности школьников дифференцировать пространственные характеристики не только при сги-



бании, но и разгибании руки в локтевом суставе. Анализ данных, представленных в табл. 8 свидетельствует об улучшении у школьников обоего пола в период от 7 до 16-ти лет способности управлять пространственными параметрами движений при воспроизведении различных углов разгибания руки.

**Таблица 8**

*Возрастная динамика показателей точности дифференцировки пространственных характеристик движений у школьников (ошибки,  $X \pm t$ )*

Возраст (лет)	Воспроизведение угла разгибания предплечья(град.)		
	Мальчики		
	20	45	70
7	3,42 ±0,89	5,54 ±1,36	4,25 ±1,1
9	2,86 ±0,56	2,45 ±0,55	3,76 ±0,83
11	1,62 ±0,32	2,82 ±0,65	1,90 ±0,44
13	1,62 ±0,35	2,26 ±0,45	2,95 ±0,59
15	1,14 ±0,25	1,54 ±0,37	2,52 ±0,44
16	1,06 ±0,22	1,5 ±0,32	2,44 ±0,49
	Девочки		
	20	45	70
	7	2,89 ±0,49	3,0 ±0,85
9	2,13 ±0,44	3,77 ±0,8	2,7 ±0,63
11	2,5 ±0,49	2,92 ±0,61	3,61 ±0,76
13	1,07 ±0,25	1,33 ±0,33	2,15 ±0,50
15	2,0 ±0,55	2,17 ±0,54	2,58 ±0,52
16	1,33 ±0,36	1,9 ±0,43	2,1 ±0,53

Причем за исключением одного случая из 15-ти у мальчиков (6,7 %) и двух у девочек (13,3%) все изменения точности оценивания пространственных параметров разгибания в смежных возрастных группах оказались недостоверны. Однако в целом за школьный период онтогенеза школьников выявлены достоверные улучшения способностей регулировать пространственные характеристики при разгибании руки ( $P < 0,05$ ). Наиболее высокие показатели точности воспроизведения разгибательных движений при у школьников обоего пола выявлены в возрасте 15-16 лет. Это согласуется с результатами исследования В.А.Комарова [1968], в котором показано, что по точности воспроизведения суставного угла юноши 15-16 лет почти в 2,5 раза превосходят младших школьников.

В отношении точности дифференцировки углов разгибания в 70 градусов у мальчиков и 45 у девочек выявлена несколько иная картина возрастного развития данной способности. У мальчиков значительное улучшение происходит в возрасте 11 лет, у девочек при движении со средней амплитудой в 13 лет. Однако в дальнейшем вплоть до 16-ти лет у школьников обоего пола в целом наблюдается ухудшение способности управлять пространственной характеристикой при указанных амплитудах движений. Дальнейшие расчеты показали, что эти ухудшения недостоверны ( $P > 0,05$ ).

В исследовании было предусмотрено изучить сравнительную точность выполнения школьниками разнонаправленных движений: сгибания и разгибания предплечья на различных амплитудах движений.

Анализ полученных данных показал, что в большинстве сравниваемых совокупностей не установлено достоверных различий. У мальчиков различия в точности выполнения разнонаправленных движений выявлены только в 6-ти случаях из 18-ти (33,3%). Причем показатели в трех из них свидетельствуют о более развитых способностях школьников точнее управлять движением к себе (сгибание), а в трех других – движением руки от себя (разгибание). Меньшие величины ошибок при сгибательном движении отмечены в 9 (70) и 16 лет (20 и 70 град.). При воспроизведении малой, средней и большой амплитуд

мальчики соответственно в возрасте 7, 9 и 11 лет точнее дифференцируют разгибательное движение.

У девочек выявлено два достоверных различия ( $P < 0,05$ ), что составляет 12,5 % всех случаев сравниваемых пар. У них лучшая разница средних показателей имеет место в возрасте 9 (70 град.) и 13 лет (20 град.), которая связана с разгибательным движением. Все это свидетельствует о том, что школьники обоего пола в целом одинаково точно управляют разнонаправленными движениями: сгибанием и разгибанием руки.

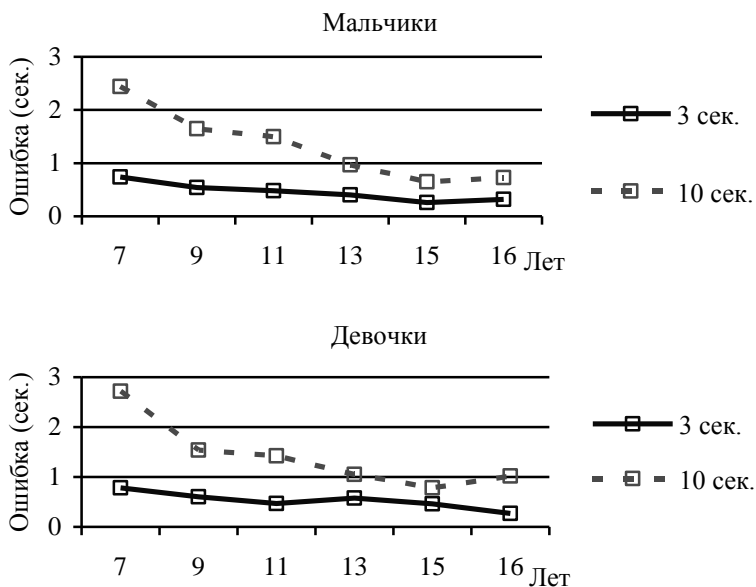
### *Способность школьников оценивать временные отрезки*

Способность школьников дифференцировать временные характеристики движений изучалась на коротком (3) и длинном (10сек.) отрезках. Выбранные величины соответствовали рекомендациям специалистов [В.Л. Маришук, Ю.М. Блудов и др., 1984], по мнению которых оптимальная длительность короткого и длинного временных интервалов должна находиться в пределах 2-3 и 9-12-ти сек. соответственно.

При анализе показателей, характеризующих точность изучаемых временных отрезков было выявлено, что в целом за школьный период развития человека происходит возрастное улучшение данной способности (рис. 8). В частности, за 10 лет точность оценки 3 секунд улучшилась у мальчиков в 2,3, у девочек в 1,7 раза. К примеру, если в 7 лет ошибки в оценке 3-х с. у мальчиков составляли 0,74, то в 16 лет они значительно уменьшились, в среднем достигнув величины 0,32 с. Примерно такая же картина имеет место и при оценке длинного интервала времени: за десять лет отногенетического развития показатели улучшились в 3,3 и 3,5 раза соответственно.

Анализ показателей точности оценки временных интервалов выявил, что за исключением периода 11-13 лет у девочек, в остальных 23-х парных случаях имеет место уменьшение ошибок восприятия. Сравнение результатов смежных возрастом выявило гетерохронность изменений исследуемых показателей.

При оценке короткого интервала достоверные улучшения обнаружены у мальчиков в период от 13 до 15 ( $P < 0,05$ ), у девочек от 15 до 16-ти лет ( $P < 0,01$ ), что составляет 20% всех сравниваемых случаев.



**Рис. 8.** Динамика показателей точности восприятия временных отрезков у учащихся за школьный период онтогенеза

В этом аспекте значительный интерес представляет сравнительный анализ данных, полученных разными исследователями. Результаты, полученные В.И.Тепловым, С.А. Афонским [1969], показали, что при оценке 3-х с. интервала времени ошибки у испытуемых в 11 и 13 лет составили 1,2 и 0,77 с., что почти в два раза хуже полученных нами результатов. Причина этого, скорее всего, связана с тем, что за 30 лет после проведения данного исследования, произошли эволюционные онтогенетические изменения у детей данного возраста, что и повлияло на

улучшение их способности оценивать короткий интервал времени.

Изучение точности оценивания 10 сек. выявило, что уменьшение ошибок у девочек происходит лишь в период от 7 до 9-ти лет ( $P < 0,05$ ). В остальных смежных возрастах изменения оказались недостоверны. У мальчиков факты улучшения данной способности отмечены в период 7-9 и 13-15 лет ( $P < 0,01$ ).

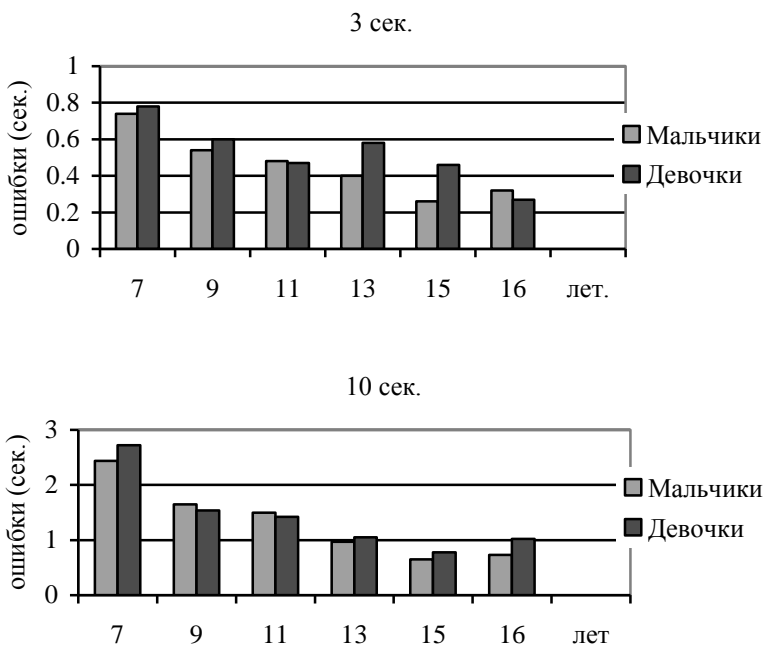
Однако в изученных 20 случаях оценки временных характеристик движений лишь в одном, относящемся к 15-16-летним девочкам, было выявлено достоверное увеличение величин ошибок ( $P < 0,05$ ), указывающее на ухудшение оценки длинного временного интервала.

Одной из частных задач исследования являлось изучение у школьников обоего пола сравнительной точности оценивания различных по длительности интервалов времени. Расчеты показали, что ученики всех возрастных групп более чем в два раза точнее оценивают короткий промежуток времени, нежели длинный. Причем разница достоверна во всех шести сравниваемых возрастных группах с вероятностью в большинстве случаев соответствующей  $P < 0,001$ . Скорее всего, это связано с большей трудностью соблюдения школьниками необходимого ритма отсчета времени при оценке 10-ти секундного отрезка.

Интересным оказалось то, что с возрастом разница в точности восприятия короткого и длинного временных интервалов школьников в целом уменьшается. Наиболее значимые улучшения выявлены в 7-9 лет, что по-видимому обусловлено усиленным совершенствованием в этом возрасте различных систем и органов, оказывающих наибольшее положительное влияние на способности школьников, отвечающие за точное восприятие времени.

Анализ точности дифференцировки временных отрезков по половому признаку показал следующее (рис. 9).

Оказалось, что почти во всех возрастных группах мальчики точнее девочек оценивали временные интервалы, т.е. показывали меньшие величины ошибок. Однако при этом не во всех случаях выявленная разница была достоверна.



**Рис. 9.** Сравнительная динамика точности дифференцировки 3-х и 10-ти сек. интервалов времени у школьников различного пола

При хронометрировании 3-х секундного промежутка лишь 13-ти и 15-летние мальчики соответственно на 0,18 ( $P < 0,05$ ) и 0,2 сек. ( $P < 0,001$ ) меньше ошибались своих сверстниц. В остальных возрастных группах школьники обоего пола одинаково точно дифференцировали коротки временной отрезок.

При исследовании способности оценивать длинный интервал времени был выявлен лишь один возрастной период (16 лет), когда мальчики на 0,7 с. лучше девочек выполняли данное задание ( $P < 0,01$ ).

Следовательно, можно констатировать, что за исключением трех различий, характеризующих более развитые способности мальчиков оценивать временные характеристики движе-

ний, в 75% случаев разница по исследуемой характеристике у мальчиков и девочек не выявлена.

### *Особенности управления мышечной силой*

Способность школьников различного возраста управлять мышечной силой изучались по абсолютным и относительным показателям (табл. 9). Анализ полученных данных выявил, что за школьный период онтогенеза человека, за исключением показателей, характеризующих точность управления пространственными и временными параметрами, способность учеников обоего пола дифференцировать силовую характеристику движений в целом ухудшается. Результатами наших исследований установлено, что если в возрасте 7-ми лет мальчики и девочки при оценке половины максимальных мышечных усилий ошибаются на 1,57 и 0,96 кг., то уже через два года их ошибки увеличиваются в 2 раза, достигая соответственно 3,08 и 1,94 кг. Наихудшие показатели дифференцировки при выполнении данного задания выявлены в выпускном классе у школьников 16-ти лет. В этом возрасте ошибки значительно увеличиваются и достигают наибольших величин: у мальчиков – 6,67, у девочек – 6,07 кг.

В научной литературе этому есть небольшое число подтверждений [Л.П. Сергиенко, В.П. Корневич, 1990], и этот феномен полностью пока трудно объясним. По нашему мнению, основным фактором, влияющим на увеличение абсолютных показателей ошибок дифференцировки в старших классах, скорее всего, является возрастное увеличение величин максимальной мышечной силы. Так, если максимальный показатель кистевой динамометрии у школьников 7-ми лет составляет 9, то в 16-летнем возрасте он достигает 40,7 кг., что более чем в 4 раза превосходит возможности первоклассников. При отмеривании 50% максимального мышечного напряжения, увеличивается прилагаемая сила, что, по-видимому, и сказывается на ухудшении тонкости восприятий и как следствие этого - на точности дифференцировки тестового задания.

**Таблица 9**

*Возрастная динамика показателей точности дифференцировки мышечного напряжения у школьников различного пола и возраста (ошибки)*

Возр. (лет)	50 % от максимального мышечного напряжения					
	Мальчики			Девочки		
	Максим. (кг.)	Абсолют. (кг.)	Относит. (%)	Максим. (кг.)	Абсолют. (кг.)	Относит. (%)
	X	X± m	X	X	X± m	X
7	9,0±0,86	1,57±0,14	17,4	6,86±0,71	0,96±0,11	14,0
9	14,92±1,44	3,08±0,46	20,6	11,0±0,63	1,94±0,56	17,6
11	18,38±0,45	4,10±0,44	22,3	15,5±1,1	5,22±0,44	33,7
13	28,57±1,73	5,47±0,68	19,1	24,88±1,39	5,09±0,72	20,4
15	36,92±1,4	5,62±0,46	15,2	26,11±1,32	4,08±0,61	15,6
16	40,7±1,7	6,67±0,54	16,4	26,58±0,95	6,07±0,32	22,8

Исследование характера изменения способностей школьников регулировать мышечную силу показало, что достоверные ухудшения между абсолютными показателями смежных возрастов произошли у мальчиков лишь от 7 до 9-ти лет, у девочек в трех случаях: 7-9, 9-11 и 15-16 лет. В остальных смежных возрастах выявленные изменения были незначительны и имели недостоверный характер.

Следует добавить, что при изучении данной способности у детей 6-ти лет, посещающих детские сады, было выявлено, что мальчики ошибаются в среднем на 1,20, а девочки – на 1,02 кг. Выявленные показатели незначительно и недостоверно отличаются от величин ошибок, допущенных 7-летними детьми обоего пола, что свидетельствует о практически одинаково раз-

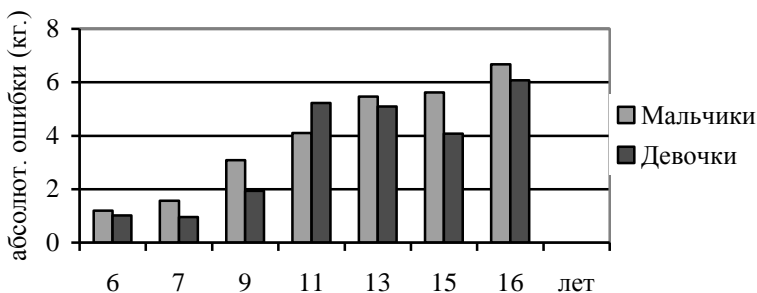


витой способности детей данных возрастов регулировать мышечную силу.

Вместе с тем выявлено, что 7-летние дети обоего пола достоверно точнее оценивают исследуемые характеристики движений, чем школьники 11-ти, 13-ти лет и более старших возрастов при высоком уровне значимости ( $P < 0,001$ ).

Сравнительный анализ по половому признаку показал (рис. 10), что, хотя показатели девочек в дифференцировке мышечных усилий во всех сравниваемых возрастах лучше их сверстников, однако лишь в возрасте 7, 9 и 13 лет в сравнении с мальчиками у них выявлены в 1,6 раза меньшие величины ошибок ( $P < 0,05$  и  $P < 0,01$ ).

В возрасте 7 и 9 лет девочки на 38,8 и 37,0% лучше мальчиков управляют данной характеристикой движений. Хотя в 13 лет преимущество девочек в дифференцировке мышечного напряжения достигает 1,54 кг., однако эти различия недостоверны ( $P > 0,05$ ).



**Рис. 10.** Сравнительная динамика дифференцировки 50% от максимального мышечного усилия у детей разного возраста и пола

Для изучения влияния умения школьников управлять мышечной силой в зависимости от показателей максимальной кистевой динамометрии (относительные показатели) была рассчитана относительная точность дифференцировки мышечного напряжения по формуле:

$$O = \frac{\text{абс.}}{\text{макс.}} \times 100\%$$

где  $O$  – относительная ошибка, абс. – абсолютная ошибка дифференцировки мышечного напряжения, макс. – максимальная сила сжатия динамометра.

Анализ показателей относительной точности оценки силовых параметров, также свидетельствует в целом об ухудшении за период от 7 до 16-ти лет умение управлять силовыми характеристиками движений, что подтверждает наше первоначальное предположение (табл. 9).

В частности, выявлено следующее. У девочек прослеживается явное ухудшение величин относительной точности управления силовым компонентом движений. Если в 7 лет показатель ошибок составлял всего 14 %, то к 16-ти годам он увеличился на 9 единиц, достигнув 23%. В отличие от девочек у мальчиков выявлен несколько иной характер изменения изучаемого параметра. За исследуемый период улучшение показателей относительной точности оценки силового параметра у них составило всего 1%. По данному показателю в конце школьного периода развития у девочек имеется явное ухудшение данной способности, у мальчиков исследуемый показатель остается практически на одинаковом уровне с 7-летними школьниками.

Достоин внимания тот факт, что у школьников обоего пола прослеживается явное ухудшения данного показателя до 11-ти лет. У мальчиков он составляет 5, у девочек - 20%. Однако после этого возраста происходит постепенное улучшение относительной точности дифференцировки мышечного напряжения. Причем у мальчиков относительные ошибки в оценке данного параметра уменьшаются на меньшую величину – 6% , чем у девочек, у которых улучшения составляет 10%. В конце школьного периода развития у девочек имеется явное ухудшение данной способности, у мальчиков исследуемый показатель практически одинаков с данными 7-летних мальчиков.

Идентичная картина больших величин относительных ошибок дифференцировки у школьников в 11-летнем возрасте, скорее всего, обусловлена началом препубертатной фазы развития школьников, приходящегося на 10-13-летний возраст. В

этот период интенсивно увеличивается рост тела и мышечная масса, которые у девочек наблюдаются в 10-10,5 лет, у мальчиков чуть позднее: в 13-15,5 лет [Детская спорт. мед., 1991]. В данном возрастном периоде происходит резкая перестройка функций организма, ускоренный рост тела, бурно развиваются некоторые отделы ЦНС, существенные изменения происходят в сердечно-сосудистой и других системах организма. В аспекте управления движениями такие серьезные изменения оказывают неблагоприятное влияние на управление наиболее трудно регулируемой – силовой характеристики движений. Что касается показателей девочек, то большие величины их относительных ошибок в 11 лет, видимо, можно объяснить более ранним началом пубертатной фазы развития.

Отсутствие сколь-нибудь значимого возрастного улучшения данной характеристики движений указывает на необходимость целенаправленного использования специальных упражнений, способствующих улучшению восприятия мышечных ощущений и управления ими, на что неоднократно указывалось в научной литературе [В.С. Фарфель, 1975].

Однако как показали результаты собственных наблюдений, на школьных уроках физической культуры учителя не уделяют должного внимания улучшению данной способности. Это в конечном итоге отрицательно сказывается на умении школьников дифференцировать мышечное напряжение, что не позволяет им точно управлять движениями, требующими регулирования мышечной силы.

### *Ведущие параметры управления точностью движений*

В научно-методической литературе для повышения эффективности школьных и тренировочных занятий предлагается совершенствовать точность по всем разновидностям ее проявления.

Одним из средств, направленных на улучшение целевой точности движений школьников, являются метания и передачи мячей различных размеров и весом. Они осуществляются с ис-

пользованием игровых элементов баскетбола, волейбола и на-много реже с помощью целенаправленных метаний малого мя-ча в цель.

Имеются исследования, свидетельствующие о возмож-ности совершенствования точности метательных и бросковых движений, что требует значительных временных затрат и при-менения специальных методических приемов. При правильной организации тренировочного процесса можно добиться значи-тельного прироста точности двигательных действий спортсме-нов [С.В. Голомазов, В.М. Зациорский, 1979]. Однако по дости-жении зрелого спортивного мастерства точность стабилизи-руется.

Некоторые специалисты считают, что одним из путей совершенствования точности является улучшение скоростно-силовых способностей, другие же утверждают, что совершенст-вование последних не является залогом успеха выполнения точностных движений. Выявлена отрицательная связь между скоростью выполнения и точностью движений, которая имеет криволинейный характер, т.е. движения, выполняемые более быстро, менее точны и наоборот [J. Alexander, J. Haddow, 1963; J.V.Gross, D. Gill, 1982]. Установлено также, что при выпол-нении броска в хоккее с шайбой сила хвата ведущей руки имеет низкую корреляцию с точностью броска или удара. Аналогич-ные результаты получены в баскетболе [В.В. Чикалов, 1982].

Многие специалисты среди ведущих факторов, влияю-щих на точность выполнения бросковых и метательных движе-ний, выделяют способности к точному управлению простран-ственными, временными и силовыми характеристиками движе-ний.

Для изучения влияния умения школьников дифферен-цировать различные параметрами движений на целевую точ-ность движений были обследованы 160 учеников обоего пола 1-10 классов, объединенных в три возрастные группы. Младший возраст представляли школьники 7 и 9-ти лет (1 и 3 классы), средний – 11,13 лет (5 и 7 классы). Старшую школьную группу составили ученики 15 и 16-ти лет, обучающиеся в 9-ом и 10-ом классах. Корреляционные взаимосвязи были рассчитаны по 13-

ти параметрам в соответствие с возрастом и полом школьников (табл. 10).

**Таблица 10**

*Зависимость меткости метаний от показателей точности дифференцировки различных характеристик движений (коэффициенты корреляции – r)*

П о л	Х а р а к т е р и с т и к и									
	Силовые		Временные (сек.)		Пространственные (углы)					
	абсол.	отн.	3	10.	Сгибание			Разгибание		
20					45	70	20	45	70	
7, 9 лет										
М.	-0,31	-0,19	0,33	0,70	0,22	0,22	0,31	0,13	0,55	0,46
Д.	-0,66	0,03	-0,14	0,17	0,14	0,04	0,32	0,72	0,04	0,65
11, 13 лет										
М.	0,01	0,04	0,11	0,25	-0,14	0,10	0,11	-0,04	0,55	0,01
Д.	0,47	0,48	-0,19	0,38	-0,01	0,26	0,18	0,84	0,45	0,54
15, 16 лет										
М.	0,30	0,28	-0,02	0,30	-0,26	-0,22	0,01	0,34	0,44	0,49
Д.	-0,54	-0,50	0,03	-0,12	-0,01	0,29	0,11	0,07	0,10	0,04

В результате расчетов выявлено, что точность метаний теннисного мяча слабо коррелирует с показателями управления мышечным напряжением (абсолютные и относительные показатели) и временными параметрами во всех обследованных груп-

пах. Исключение составляют средняя по силе взаимосвязь между умением 7 и 9-летних школьниц оценивать половину максимального мышечного напряжения и меткостью метаний ( $r = 0,66$ ), а также высокие величины коэффициентов корреляции меткости с показателями умений мальчиков младшего школьного возраста дифференцировать временные компоненты движений при оценке 10 с. интервала ( $r = 0,70$ ).

Слабые корреляционные взаимосвязи меткости с точностью дифференцировки пространственных характеристик были выявлены при воспроизведении малой, средней и большой амплитуд сгибания руки в локтевом суставе.

По числу и суммарной величине взаимосвязи наиболее выражены между показателями точности метаний и точности управления пространственными характеристиками при разгибании предплечья во всех трех возрастных группах.

В младшем и среднем возрастах обнаружена следующая закономерность. Сильные и средние по силе взаимосвязи выявлены в 7,9 и 11,13 лет. У мальчиков они имели место при средней ( $r = 0,55$ ), у девочек – при малой ( $r = 0,72$  и  $r = 0,84$ ) и большой ( $r = 0,65$  и  $r = 0,54$ ) амплитудах разгибания. Связь между исследуемыми показателями наиболее выражена в среднем школьном возрасте (11,13 лет).

Расчеты коэффициентов детерминации показали, что целевая точность метаний школьниц на 70,6 и 42,2% обусловлена способностью оценивать пространственные характеристики при разгибании предплечья на 20 и 70 град., а у мальчиков – на 32,2% при протяженности движения в 45 град.

В остальных случаях между изучаемыми показателями имели место недостоверные и довольно низкие величины взаимосвязи. Следует отметить возрастное изменение величин взаимосвязи отдельных параметров движений с меткостью метаний связано с изменением их влияния на результат точно-целевого акта, что, прежде всего, обусловлено повышением уровня двигательной подготовленности и расширением арсенала двигательных навыков школьников.

Обобщая вышеприведенные результаты можно заключить, что ведущим параметром выполнения метательных движений школьников различных возрастных групп является уро-

вень развития умения дифференцировать пространственный параметр движений, который характеризует точность разгибания предплечья.

В данном контексте представляет интерес изучение комплексного влияния способностей дифференцировать различные характеристики движений на точность метаний.

Для этого результаты тестирования школьников были переведены в условные единицы (баллы), с дальнейшим расчетом коэффициентов взаимосвязи (табл. 11).

**Таблица 11**

*Коэффициенты корреляции между меткостью метаний и суммарными показателями точности дифференцировки различных характеристик движений*

Показатели Пол	Х а р а к т е р и с т и к и д в и ж е н и й		
	Силовые, временные, пространственные (сгибание)	Силовые, временные, пространственные (разгибание)	Силовые, временные, пространственные (сгибание, разгибание)
	7,9 лет		
Мальч.	0,36	0,34	0,42
Девоч.	0,01	0,37	0,61
	11,13 лет		
Мальч.	0,09	0,24	0,30
Девоч.	0,41	0,76	0,67
	15,16 лет		
Мальч.	0,51	0,40	0,54
Девоч.	-0,29	-0,13	-0,15

Для перевода результатов в баллы были рассчитаны средние величины ошибок по каждому параметру с последующей разработкой оценочных шкал. В качестве минимального «шага» каждого балла был использован разброс показателя в  $0,34 \sigma$  в сторону уменьшения или увеличения от средней величины. С помощью разработанных шкал показатель каждого школьника по отдельному параметру в соответствии с величиной ошибок был оценен в пределах от 0 до 9-ти баллов.

Изучение влияния на целевую точность суммарных показателей способностей школьников управлять пространственными, временными и силовыми характеристиками движений, выраженных в баллах, показало, что использование в качестве пространственной характеристики показателей регулирования сгибательного движения выявило два случая корреляционных связей у мальчиков младшего и старшего школьного возраста (табл. 11) и один случай у девочек 11,13-ти лет.

В том случае, когда в комплексной оценке учитывались показатели, характеризующие способность дифференцировать пространственные переменные движений при разгибании руки, обнаружено 5 случаев слабых по величине взаимосвязей. Лишь у девочек 11,13 лет (средний возраст) между изучаемыми показателями имела место сильная связь ( $r = 0,76$ ).

Исследование особенностей взаимосвязей при включении в комплексную характеристику показателей дифференцировки силовых, временных параметров движений, а также пространственными при сгибании и разгибании руки (3-й столбец таблицы 11) показало, что в данном случае достойны внимания в общей сложности 5 случаев взаимосвязей, которые имеют место во всех возрастных группах школьников.

Полученные результаты еще раз доказывают, что ведущим фактором метательного движения является пространственный, который, скорее всего, и определяет успешность выполнения точно-целевых движений.

Вместе с тем относительно большие величины коэффициентов корреляции были выявлены между исследуемыми показателями школьников 11-ти и 13-ти лет. Это подтверждает результаты, представленные в табл. 10 и свидетельствующие о том, что основным фактором, влияющим на точность метаний,



является способность школьников управлять пространственными параметрами движений при разгибании предплечья.

При анализе полученных результатов по половому признаку было выявлено, что у мальчиков взаимосвязь показателей в младшем и среднем возрасте четко проявляется при движении руки со средней амплитудой, у девочек, наоборот, с малой и большой протяженностью.

В целом выявленные взаимосвязи меткости метаний со способностью школьников управлять пространственными параметрами при разгибании руки вполне закономерны, поскольку движения в обоих случаях выполняются за счет разгибания предплечья, что предполагает определенную величину взаимовлияния движений.

Следует отметить, что полученные нами результаты частично совпадают с данными исследования, проведенного среди школьников 10-12-ти лет [А.А. Зданевич, 2004], в котором показано, что ведущим фактором у мальчиков и девочек данных возрастов является способность к управлению силовыми характеристиками движений. Именно данный фактор автор считает основным при формировании двигательного навыка – метании теннисного и 150-граммового мячей. Однако есть основания не согласиться с представленным заключением, поскольку небольшие веса теннисного и хоккейного мячей не требуют от исполнителя тонкого управления мышечной силой и, скорее всего, не обуславливают выделение силового параметра в качестве ведущего при выполнении метаний. В данном случае основным фактором точного выполнения метаний может быть пространственный или временной параметр движений.

### *Сенситивные периоды развития различных проявлений точности движений*

Педагогической практикой доказано, что, помимо других факторов, эффективность процесса обучения движениям и воспитания физических способностей обусловлены возрастным

периодом развития обучаемых. В практике физического воспитания педагогическое значение учета этих периодов, названных сенситивными (чувствительными), чрезвычайно важно.

В теории физического воспитания данная проблема изучена применительно к основным двигательным способностям. Выявлены наиболее благоприятные периоды онтогенеза человека, позволяющие добиться значительного эффекта в развитии силы, выносливости, быстроты движений, гибкости, выносливости, равновесия и прыгучести [А.А. Гужаловский, 1979, 1981; Ф.Г. Казарян, 2002].

В контексте совершенствования двигательных способностей важно изучение и использование на практике наиболее благоприятных возрастных периодов развития точности двигательных действий. С этой целью было проведено исследование среди школьников 7 и 9, 11 и 13, 15 и 16-ти лет, в процессе которого был использован метод, рекомендованный А.А. Гужаловским [1979]. Он основан на сравнении годовых сдвигов в развитии определенной двигательной способности со среднегодовыми темпами ее улучшения за 10-летний период обучения в школе.

Сенситивные периоды развития разновидностей точности определены по величине сдвигов исследуемого показателя за два года школьного периода онтогенеза. В том случае, когда величина сдвига превышала условную единицу отсчета, то данный период считался сенситивным. При этом в соответствии с величиной относительных сдвигов они были классифицированы на периоды максимального прироста (более 2,0 условных единиц), умеренных сдвигов (1,5-1,9) и замедленного прироста. В последнем случае условный показатель находился в пределах от 1,0 до 1,4 единиц.

Анализ результатов исследования, представленных в табл. 12, позволил выявить определенную закономерность: периоды наибольшей чувствительности организма к внешним воздействиям, продолжающиеся два года, сменяются также двухлетним периодом снижения сенситивности организма.

Выявленная картина изменения чувствительности организма школьников к внешним воздействиям имеет под собой вполне научное обоснование, и в этом отношении полученные

нами данные подтверждают выдвинутую Вильгельмом Ру концепцию, согласно которой процессы, происходящие в живых существах, подвержены определенным спадам и подъемам во времени.

**Таблица 12**

*Сенситивные периоды развития различных проявлений точности движений школьников*

Разновидности точности	Задания	Пол	Возрастные группы (лет)				
			7-9	9-11	11-13	13-15	15-16
Точность метаний	5м.	Мальч.	XXX	----	XXX	----	----
		Девоч.	XXX	----	XX	----	XXX
Дифференцировка мышечных усилий	50%. от макс.	Мальч.	----	----	XXX	XXX	----
		Девоч.	----	----	XXX	XXX	----
Дифференцировка временных параметров (с.)	3	Мальч.	XXX	----	X	XX	----
		Девоч.	XX	X	----	X	XXX
	10	Мальч.	XXX	----	XX	----	----
		Девоч.	XXX	XXX	----	X	----
Дифференцировка пространств параметров (град.)	20	Мальч.	XXX	----	----	----	XX
		Девоч.	----	XXX	----	X	XXX
	45	Мальч.	XXX	XX	----	----	XXX
		Девоч.	----	XXX	X	----	XXX
	70	Мальч.	XXX	----	XXX	----	XXX
		Девоч.	----	XXX	XXX	X	----
Суммарные показатели сенситивности			26	15	21	12	20

XXX – периоды максимального, XX – умеренного, X – замедленного прироста, – ----- отсутствие сдвигов.

Биологической ритмичности подвержены многие процессы: физиологические, биохимические, процесс обмена веществ, которые происходят как на молекулярном уровне, так и в организме в целом, что в свою очередь сказывается на цикличности различных функций и способностей человека [Ю.А. Романов, 1995].

В ходе исследования было установлено, что наибольшее число чувствительных периодов развития разновидностей точности движений приходится на младший школьный возраст (7-9 лет). После временного спада, отмеченного в 9-11 лет, в среднем школьном возрасте (11-13 лет) наблюдается второй всплеск ускоренного развития исследуемых способностей.

На следующем возрастном этапе – 13-15 лет наблюдается временное уменьшение благоприятных возможностей развития точности движений, которые в возрасте 15-16 лет сменяются более чувствительным периодом для совершенствования точности движений школьников. Исключение составили точность дифференцировки силовых и временных характеристик при оценке 10 с. отрезка.

Для более полного представления о хронологии изменения сенситивных периодов исследуемых показателей за школьный период онтогенеза следует обратить внимание на суммарные оценки чувствительности по отдельным ее этапам. В частности, в возрасте 7-9 лет, 9-11, 11-13, 13-15, 15 и 16 лет они составили соответственно 26, 15, 21, 12, 20 условных единиц.

При анализе показателей по половому признаку выявлены возрастные этапы, когда имеет место совпадение сенситивных периодов, благоприятных для развития точности движений школьников. В частности, для точности метаний наиболее сенситивным является 7-9 и 11-13 лет, для дифференцировки мышечных усилий – 11-13 и 13-15 лет, для дифференцировки временных параметров – 7-9, а для пространственных характеристик – 9-11 (45 град.), 11-13 (70) и 15-16 лет (20 и 45 град.).

В результате исследования получены новые данные, свидетельствующие о том, что наиболее благоприятными периодами развития точности метаний для мальчиков и девочек является возраст 7-9 и 11-15 лет. В этом отношении полученные нами данные не совпадают с результатами исследований С.В.

Голомазова, Н. В. Сквородниковой [1999], в которых наибольшие сдвиги изучаемой способности отмечены в 14-15 лет. По данным авторов меньшие приросты имеют место в 12-13, 13-14 и 15-16 лет.

Использование на уроках физической культуры сенситивных периодов развития точности движений позволит определить направления и оптимальные объемы педагогических воздействий, что положительно скажется на повышении эффективности процесса двигательной подготовки школьников. При этом необходимо учитывать индивидуальную подготовленность учеников, потенциальные возможности используемых средств и методов, а также влияние эволюционных процессов онтогенеза человека на изменение хронологии сенситивных периодов.

### *Влияние спортивных занятий на точность движений*

В процессе исследования значительный интерес представляло изучение характера влияния систематических, но непродолжительных занятий различными видами спорта на точность движений юных спортсменов, в частности их влияние на баллистическую точность и точность дифференцировки различных параметров движений. С этой целью были обследованы 100 юных спортсменов 11-ти лет, занимающиеся баскетболом, футболом, хоккеем на траве, греко-римской борьбой, дзюдо, вольной борьбой, карате и боксом. Спортсмены представляли две группы видов спорта: единоборства и спортивные игры, которые, как известно, различаются по физиологическим, психологическим, биохимическим и биомеханическим характеристикам выполняемых соревновательных и специализированных тренировочных упражнений. Включение в каждую группу нескольких видов спорта позволило выявить особенности влияния единоборств и спортивных игр в целом на исследуемые показатели. Спортивный стаж юных спортсменов составлял в среднем 1-1,5 года.

Результаты исследования точности метаний теннисного мяча (табл. 13) выявили, что 11-летние школьники-неспортсме-

ны по данному показателю уступают своим сверстникам, занимающимся спортивными играми и видами единоборств. Это свидетельствует о более развитой способности юных спортсменов управлять целостным двигательным актом, в частности метательными движениями.

**Таблица 13**

*Сравнительные данные точности метаний теннисного мяча у школьников-неспорсменов 11-ти лет и юных спортсменов, занимающихся различными видами спорта*

№	Вид спорта	Точность метаний (баллы)	Достоверность различий между		
			X± m	№	t
1.	Неспортсмены	11,3±0,85	-	-	-
2.	Баскетбол	15,24±0,68	1-2	3,61	< 0,001
3.	Хоккей на траве	18,57±0,37	1-3	7,81	< 0,001
4.	Футбол	15,14±0,89	1-4	4,17	< 0,001
5.	Греко-рим. борьба	16,53±0,74	1-5	4,63	< 0,001
6.	Дзюдо	14,75±1,17	1-6	2,84	< 0,01
7.	Вольная борьба	12,62±1,37	1-7	0,93	> 0,05
8.	Карате	15,63±1,45	1-8	2,89	< 0,01
9.	Бокс	15,36±0,71	1-9	5,07	< 0,001

Полученные результаты вполне закономерны, поскольку систематические занятия спортом, выполнение разнообразных общеразвивающих и специализированных физических упражнений в целом оказывают положительное влияние на все стороны двигательной подготовленности занимающихся, в том числе и на способность управлять собственными движениями. В частности, баскетболисты в показателях точности метаний превос-

ходят школьников на 3,9, а дзюдоисты – на 3,4 балла. Среди спортсменов обследованных видов спорта по меткости метаний на первом месте идут юные хоккеисты – 18,6 балла, что на 7,3 единиц больше показателей школьников-неспортсменов.

Исключение составили показатели борцов-вольников, которые практически одинаковы с данными не занимающихся спортом школьников ( $P > 0,05$ ).

Сравнительный анализ исследуемого показателя по двум группам видов спорта в целом не выявил существенных различий в точности выполнения баллистических движений у юных спортсменов-борцов и спортигровиков. Однако оказалось, что среди обследованных спортсменов лучшие показатели были выявлены у юных хоккеистов на траве, которые по точности метаний малого мяча превосходили представителей 7-ми видов спорта.

Более высокие показатели юных хоккеистов вполне закономерны, поскольку основные технические приемы (разнообразные передачи, удары и броски по воротам и т.д.), в этом виде спорта связаны с тонкой работой верхних конечностей, что улучшает управление движениями рук, и, в конечном счете, положительно сказывается на меткости метаний. Вместе с этим высокие показатели в точности метаний могут быть также обусловлены одинаковыми размерами теннисного и хоккейного мячей. Даже по сравнению с юными баскетболистами, основные технические приемы которых также связаны с работой верхних конечностей, хоккеисты на 5,2 балла точнее выполняли данное задание. В этом контексте исключение составили юные каратеисты, у которых точность метаний статистически достоверно не отличалась от данных хоккеистов.

Изучение способности юных спортсменов дифференцировать пространственные характеристики движений (табл.14) показало, что представители различных видов единоборств в целом с одинаковой точностью управляют движением с протяженностью в 45 и 70 градусов.

Сравнительный анализ показателей дифференцировки движения с малой протяженностью свидетельствует о лучших показателях каратеистов, боксеров, дзюдоистов, греко-римских борцов и даже школьников-неспортсменов, чем их сверстников

– юных борцов вольного стиля. Представители спортивных игр – хоккеисты показывают меньшие величины ошибок не только при малой ( $P < 0,01$ ), но так же средней ( $P < 0,05$ ) амплитудах разгибания руки, что свидетельствует о их более точной дифференцировке пространственного параметра движений.

**Таблица 14**

*Показатели точности дифференцировки пространственных характеристик движений у школьников и юных спортсменов (ошибки,  $X \pm m$ ).*

Вид спорта	Оценка угла разгибания руки (град.)		
	20	45	70
Неспорсмены	2,24±0,29	2,98±0,41	3,8±0,39
Хоккей на траве	2,08±0,55	2,82±0,65	3,05±0,70
Греко-римская борьба	2,56±0,33	3,93±0,54	2,56±0,24
Дзюдо	2,24±0,30	3,52±0,60	3,72±0,71
Вольная борьба	4,6±0,59	4,45±0,47	4,12±0,81
Карате	2,26±0,58	3,08±0,65	3,4 ±0,56
Бокс	2,87±0,35	3,50±0,42	3,96±0,54
Средние показатели спортсменов	2,77±0,94	3,55±0,58	3,47±0,59



Исследование особенностей влияния систематических занятий спортом на управление пространственными характеристиками показало, что в целом – при малой, средней и длинной амплитудах движений показатели школьников-неспортсменов и юных спортсменов, занимающихся различными видами единоборств и спортивных игр, достоверно не отличались. Исключением в ряду сравниваемых пар являются юные борцы вольного стиля.

В целом выявленная картина не слишком выраженного развития способности точно дифференцировать пространственные переменные движений, скорее всего, обусловлена небольшим стажем специализированной спортивной подготовки юных спортсменов, которая на время обследования составляла 1-1,5 года занятий избранным видом спорта, что явно не способствовало развитию тонких кинестетических ощущений.

Можно заключить, что систематические занятия спортом положительно влияют на двигательные способности юных спортсменов, однако небольшой стаж спортивных занятий может явиться серьезным препятствием в процессе улучшения способности спортсменов управлять отдельными параметрами движений.

В исследовании были также изучены временные и силовые характеристики движений у юных велосипедистов, успех в соревнованиях которых, обусловлен также умением чувствовать темп движений и величину прилагаемых к педалям велосипеда мышечных усилий. Для оценки точности дифференцировки временных характеристик движений были использованы следующие контрольные упражнения: прыжок в длину с места с силой, равной 50% от максимального результата, воспроизведение 50% максимальной частоты движений в теппинг-тесте. Последнее изучалась на верхней и нижней конечностях.

Анализ данных табл. 15 свидетельствует о том, что по показателям прыжков в длину с места на 50% от максимального результата юные велосипедисты превосходят своих сверстников, не занимающихся спортом ( $P < 0,001$ ).

**Таблица 15**

*Показатели точности дифференцировки временных и силовых характеристик движений у 11-летних велосипедистов и школьников-неспортсменов (ошибки,  $X \pm m$ )*

Вид спорта	Х а р а к т е р и с т и к и		
	Силовые	Временные	
	50% от макс. прыжка в длину с места (см.)	50% от макс. частоты движений в теппинг-тесте	
		рука	нога
Неспортсмены	6,75±0,70	6,7±0,96	4,22±0,83
Велосипедисты	4,09±0,32	6,5±0,30	3,3±0,38
Достоверность t различий Р	3,45	0,2	1,01
	< 0,01	> 0,05	> 0,05

Отсутствие достоверных различий между временными показателями, характеризующими способности регулировать частоту движения рук и ног, и в особенности управления частотой движения ноги, на первый взгляд трудно объяснить, поскольку известно, что велосипедисты-шоссейники в процессе гонки по мере необходимости меняют частоту педалирования. Это предполагает наличие умения правильно воспринимать, регулировать, т.е. в конечном счете, управлять данным параметром движений, которое и должно быть более развито у юных велосипедистов, чем у сверстников-неспортсменов. Однако основная причина недостаточной развитой способности регулировать частоту движения ног, скорее всего, связана не только с небольшим стажем занятий велосипедным спортом, но и, как было установлено, прежде всего, с небольшим объемом, а точнее с дефицитом шоссейной подготовки юных спортсменов.

Специальная тренировка юных спортсменов на велосипедных тренажерах, использованная в тренировочном процессе, конечно же, позволила им решить определенные задачи подготовки, однако как было выявлено, низкие объемы тренировочной работы в условиях на трассы недостаточны для улучшения способности юных велосипедистов управлять частотой движений ног.

Не вызывает сомнения, что многолетние занятия спортом способствуют совершенствованию умения управлять темпом и различными параметрами движений, а показатели квалифицированных спортсменов превышают данные спортсменов более низкой квалификации.

Результаты собственных исследований, проведенных среди студентов-спортсменов Армянского государственного института физической культуры, свидетельствуют о положительном влиянии многолетней специализированной подготовка на совершенствование чувства темпа. В частности, установлено, что показатели максимальной частоты движений спортсменов-студентов различной квалификации в теппинг-тесте, между собой практически не отличаются. Однако более квалифицированные спортсмены в тестовом задании, предусматривающем воспроизведении 50% от максимальной частоты движений, допускают меньшие величины ошибок, т.е. точнее управляют временной характеристикой двигательных действий. Так, ошибка в выполнении задания у спортсменов высокой квалификации в среднем составила всего 2 движения, в то время как спортсмены более низкой квалификации управляли данным параметром почти в 9 раз хуже (табл.16).

**Таблица 16**

*Показатели способности студентов института физической культуры управлять временными параметрами двигательных действий тестинг-тесте*

Показатели	Высокая квалификация		Низкая квалификация	
	макс. кол-во	50%	макс. кол-во	50%
X ±m	76,5±3,36	39,2±2,0	70,1±3,59	43,6±2,67

Имеются реальные основания утверждать, что более высокая квалификация и более продолжительные занятия спортом совершенствуют умение спортсменов дифференцировать временные характеристики двигательных действий. Скорее всего, позитивное воздействие длительных занятий спортом сказывается также на управлении пространственными, силовыми параметрами и движением в целом.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема точности двигательных действий человека давно является объектом многих исследований. И сегодня ее теоретические и практические аспекты интенсивно изучаются в теории физического воспитания и спортивной тренировки, в психологии, физиологии и биомеханике.

Несмотря на результаты уже проведенных работ, существует необходимость дальнейшего исследования различных аспектов проблемы точности движений, которые актуальны для многих областей деятельности человека. На некоторые из них мы и попытались ответить.

Из всего многообразия контрольных упражнений, рекомендуемых для оценки точностно-целевых движений, был разработан и в результате проверки на аутентичность рекомендован к практическому применению наиболее информативный, надежный и объективный тест, оценивающий меткость метаний школьников. Наличие диагностической и прогностической информативности контрольного задания позволяет использовать его в течение учебного года для оценки точности движений учеников разного возраста и пола. Вместе с этим для контроля точности выполнения мелких движений предлагается методика, которая в зависимости от степени сложности двигательных действий позволяет дифференцированно диагностировать данную способность.

Исследование возрастных закономерностей формирования точности движений школьников позволило установить следующее.

В процессе онтогенеза человека, охватывающего наиболее важный – школьный период развития, происходят существенные изменения в физическом развитии, совершенствовании моторных способностей. Это в полной мере относится и к точности движений как двигательной функции человека.

Точность метательных движений школьников улучшается с 1-го по 10-ый классы (7-16 лет), хотя и неравномерно. Темпы ее изменения у девочек значительно превышают показатели мальчиков. В выпускном классе они почти в шесть раз точнее выполняют метания, чем ученицы 7-ми лет, в то время

как у мальчиков за десять лет школьного онтогенеза меткость улучшается всего в два раза.

За исследуемый период совершенствуются способности школьников регулировать пространственные и временные характеристики двигательных действий. Изменения эти происходят гетерохронно и неравномерно, ускоряясь в одни и замедляясь в своем развитии в другие периоды онтогенеза.

Примечательно, что школьники обоего пола в целом одинаково точно управляют разнонаправленными движениями - сгибанием и разгибанием предплечья.

В отличие от результатов ранее проведенных исследований нами получены новые данные, свидетельствующие об ухудшении у школьников обоего пола в период 7-16 лет абсолютных показателей управления мышечной силой при оценке 50% от максимального мышечного напряжения. Так, у мальчиков ошибки в оценке данной характеристики увеличивается в среднем с 1,54 до 6,67 кг., а у девочек – с 0,96 до 6,07 кг.

Целевая точность движений и точность дифференцировки пространственных и временных характеристик движений улучшаются ускоренными темпами до 13-ти лет. После этого вплоть до 16-летнего возраста, хотя этот процесс продолжается, однако в целом имеет место замедление темпов роста.

Изучение ведущего параметра метательных движений позволило установить, что наибольшее влияние на показатели точностно-целевых движений оказывает способность школьников дифференцировать пространственные характеристики движений при разгибании предплечья. Особенности проявления данных взаимосвязей по половому признаку состоят в том, что у мальчиков младшего и среднего школьного возрастов связь величин меткости четко прослеживается с точностью управления движением средней, у девочек – с малой (20) и большой (70град.) амплитудами. Причем наиболее сильно эти взаимосвязи выражены в среднем школьном возрасте. Было установлено, что меткость метаний теннисного мяча слабо коррелирует с силовыми и временными показателями во всех обследованных возрастных группах.

По существу ведущим фактором, определяющим точность метаний малого мяча, является умение школьников уп-

равлять пространственными параметрами движений при разгибании предплечья.

Сенситивность развития точности движений школьников характеризуется волнообразной закономерностью изменений, имеющей двухгодичную периодичность. Так, наибольшее число благоприятных периодов развития различных проявлений точности приходится на младший школьный возраст (7-9 лет). После временного спада, отмеченного в 9-11 лет, в среднем школьном возрасте (11-13 лет) наблюдается второй всплеск ускоренного развития исследуемых способностей, который в 13-15 лет сменяется периодом снижения темпов развития точности движений. В дальнейшем, в 15-16 лет, имеются все предпосылки ускоренного развития точности движений, которые, однако, по суммарным показателям сдвигов уступают младшему школьному возрасту.

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что наиболее чувствительными периодами для целенаправленного совершенствования точностно-целевых движений (метаний) для школьников обоего пола является возраст 7-9 и 11-15 лет. Однако в процессе совершенствования точности движений не следует пренебрегать менее благоприятными (чувствительными) для этого возрастными периодами, используя в это время оптимальные педагогические воздействия.

Результаты исследования влияния систематических занятий на способность юных спортсменов управлять точностью двигательных действий позволяют утверждать, что 11-летние спортсмены, представляющие единоборства и спортивные игры, обладают более развитой способностью управлять своим телом, в частности метательными движениями, чем их сверстниками-неспортсмены.

Результативность выполнения точностно-целевых движений у юных спортсменов-единоборцев и -спортсменов существенно не отличается. Однако занятия различными видами спорта оказывают неодинаковое влияние на точность управления целостным движением. В частности, среди обследованных спортсменов лучшие показатели были выявлены у юных хоккеистов на траве.

Различные виды единоборств: борьба вольная, греко-римская, дзюдо, карате и бокс, а также хоккей на траве в одинаковой степени способствуют развитию способности юных спортсменов регулировать пространственные характеристики различных по амплитуде движений.

Занятия единоборствами и спортивными играми продолжительностью 1-1,5 года не могут в необходимой степени способствовать совершенствованию точности дифференцировки параметров двигательных действий у юных спортсменов. Это обусловлено прежде всего неиспользованием в тренировочном процессе специальных физических (психомоторных) упражнений, а также недостаточным объемом специализированной нагрузки.

На примере юных велосипедистов-шоссейников показано, что использование в тренировочном процессе велосипедных тренажеров при недостаточном объеме специальной (шоссейной) подготовки не способствует улучшению способности управлять временными характеристиками, в частности частотой движений, которая является одной из предпосылок успеха в этом виде спорта.

\* \* \*

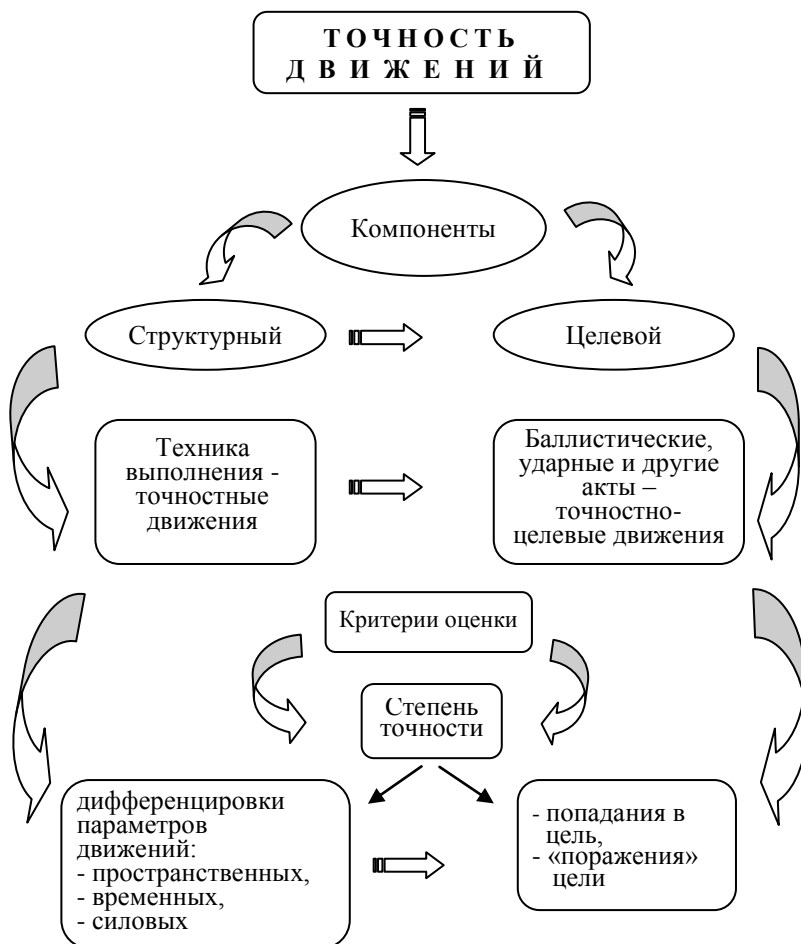
В результате проведенных исследований стало возможным несколько углубить и расширить наши знания в определении точности движений как одной из двигательных функции человека.

Точность движений является сложной двигательной способностью, структуру которой составляют различные виды ее проявления. Все они взаимосвязаны, и в той или иной степени способствуют эффективному выполнению разнообразных двигательных действий (рис. 11).

- Разновидностями проявления точности движений являются:
- точность баллистических (метательных, бросковых) и ударных движений;
  - точность других целостных двигательных актов;
  - точность дифференцировки пространственных, временных и силовых характеристик движений;



- точность выполнения различных двигательных действий (техника движений) с предметами и без них;
- точность движений отдельных звеньев тела.



**Рис. 11.** Структура точности движений человека и критерии ее оценки

Компонентами точности движений человека являются структурный и целевой. Первый из них включает движения,

связанные с техникой выполнения, цель которых правильно (четко) осуществить двигательное действие, не связанное с точным попаданием в цель или «поражением» соперника. Критерием оценки эффективности выполнения таких движений является точность дифференцировки пространственных, временных и силовых характеристик движений.

Целевой компонент точностных движений связан с точно-целевыми двигательными актами, цель выполнения которых – добиться конечной, результирующей точности при выполнении метательных, бросковых, ударных или других целевых движений. Оценка результативности таких движений производится по степени точности попадания в цель или «поражения» цели.

В отличие от ранее существующих и несколько разнохарактерных определений нами предложена дефиниция, согласно которой **точность движений – это способность человека выполнять двигательные действия в соответствии с пространственно-временными и силовыми характеристиками, а также целью моторного акта.**

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Абрамян С.М.** Особенности специальной подготовки фехтовальщиков и методика ее совершенствования: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – Ереван, 2003. – 25 с.
2. **Алексеев М.А., Асканазий А.А.** Некоторые закономерности управления точными циклическими движениями человека // Управление движениями. – М.: Наука, 1970, с. 17– 37.
3. **Анохин П.К.** Очерки по физиологии функциональных систем. – М.: Медицина, 1975 – 448 с.
4. **Артюшенко Ал. Артюшенко Ан.** Возрастные особенности естественного и вызванного прироста физических способностей учащихся 7–17 лет // Материалы IV международного научного конгресса «Олимпийский спорт и спорт для всех». – Киев, 2000, с. 333.
5. **Архипова Д., Карпенко Л.** Исследование специальных способностей гимнасток к манипулятивной деятельности с предметами // Человек в мире спорта: Новые идеи, технологии, перспективны: Тезисы докладов Международного конгресса. Т. 1. – М., 1998, с. 251– 253.
6. **Аршавский И.А.** Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития.– М.: Наука, . – 1982. – 270 с.
7. **Арутюнян С.М.** Определение оптимальной тренировочной нагрузки тяжелоатлета на основе характеристики динамических параметров темповых движений: Дисс. ... канд. пед. наук. – М., ГЦОЛИФК, 1965. – 155 с.
8. **Бальсевич В.К.** Эволюционная биомеханика: теория и практические приложения // Теория и практика физической культуры. 1996, № 11, с. 15 – 19.
9. **Бальсевич В.К., Запорожанов В.А.** Физическая активность человека. – Киев, Здоров'я, 1987. – 224 с.
10. **Бабаева И.Д.** Оценка состояния юных теннисистов по целевой точности ударов в разных условиях // Теория и практика физической культуры. 1988, № 2, с. 30 – 31.
11. **Бабуджян С.Г.** Исследование путей совершенствования точности ударных действий футболистов в специальных

- заданиях: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – М., 1978. – 23 с.
12. **Бакланов В.Д.** Некоторые особенности управления пространственными параметрами двигательной деятельности в барьерном беге // Управление движениями и совершенствование технической подготовки в физическом воспитании / Межвузовский сборник научных трудов. – М., 1981, с. 3 – 10
  13. **Баранцев С.А., Зайцева В.В.** Возрастные изменения кинематики скоростного бега детей младшего школьного возраста // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2004, № 5, с. 15 – 19.
  14. **Башкиров П.Н.** Учение о физическом развитии человека. – М.: Московский университет, 1962. – 329 с .
  15. **Бен Саид Нурредин, Голомазов С.В.** Исследование влияния специализированности нагрузки аэробно-гликолитической направленности на точность двигательных действий футболистов // Юбилейный сборник трудов ученых РГАФК, посвященный 80-летию академии. Т. 1– М., 1977., с. 152 – 156.
  16. **Бернштейн Н.А.** Координация движений в онтогенезе // Ученые записки. Вып. 2. – М. ФиС., 1947, с. 3 – 52.
  17. **Бернштейн Н.А.** Физиология движений и активность. – М.: Наука, 1990. – 495 с.
  18. **Бернштейн Н.А.** О ловкости и ее развитии. – М.: ФиС, 1991. – 288с.
  19. **Бишаева А.А.** Совершенствование сенсомоторики в процессе физического воспитания молодежи при подготовке к труду с повышенным нервно-эмоциональным напряжением: Автореф. дисс. ... док. пед. наук. – М., 1995. – 40 с.
  20. **Богданов О.А. Кунарев В.С., Комисова В.Я.** Сравнительный анализ физического развития и физической подготовленности студенток, поступивших в РГПУ им. А.И. Герцена в 1983-2005 гг. // Теория и практика физической культуры. 2006, № 9, с. 55 – 56.

21. **Бугаев К.Е., Маркусенко Н.Н. и др.** Возрастная физиология: Учебное пособие. – Ростов – на Дону, 1975, с. 86 – 96.
22. **Боуш Р.Л.** Влияние локального охлаждения конечностей на скоростно-силовые характеристики движений // Сборник трудов ученых РГАФК. – М., 2000, с. 151 – 157.
23. **Видюк А.И.** Взаимосвязь образовательного процесса и здоровья молодежи // Тезисы докладов международного научного конгресса. – Минск, 2000, с. 232 – 233.
24. **Витковски З., Лях В.И.** Координационные способности в футболе: диагностика, прогнозирование развития, тренировка // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2006, № 4, с. 28 – 31.
25. **Выготский Л.С.** Собрание сочинений. Т. 4. – М., 1984, с. 294.
26. **Гераськин А.А., Иванова Л.М., Притыкин В.Н.** Методология развития быстроты и точности двигательных действий в играх и единоборствах // Материалы УП Международного науч. конгресса «Современный олимпийский спорт и спорт для всех. Т. I. – М., 2003, с. 222.
27. **Гожин В.В.** Вариативность и двигательная одаренность в спорте. – М., МНПИ, 1998. – 176 с.
28. **Головина Л.Л., Копылов Ю.А., Полянская Н.В.** Сила мышц кисти детей 7-10 лет с различной длиной и массой тела // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2004, № 2, с. 46 – 47.
29. **Голомазов С.В.** Теоретические основы и методика совершенствования целевой точности двигательных действий: Автореф. дисс. ... док. пед. наук. – М., 1997. – 46 с.
30. **Голомазов С.В., Сквородникова Н.В.** Сенситивные периоды развития целевой точности движений у школьников и юных баскетболистов 10-16 лет // Сборник трудов ученых РГАФК. – М., 1999, с. 104 – 109.
31. **Голубев А.И.** Формирование способности к оценке и коррекции временной структуры движения у тяжелоатлетов: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – Малаховка, 1987. – 24 с.

32. **Горская И.Ю., Суянгулова Л.А., Филатова Е.Ф.** Возрастные закономерности и сенситивные периоды развития базовых видов координационных способностей у детей с нарушениями речи в сравнении со здоровыми школьниками 8-15 лет // Теория и практика физической культуры. 2000, № 10, с. 15– 18.
33. **Гончаров В.И.** Исследование двигательной памяти // Вопросы психологии. 1991, № 3, с. 75 – 79.
34. **Гужаловский А.А.** Этапность развития физических (двигательных) качеств и проблема оптимизации двигательной подготовки детей школьного возраста: Автореф. дисс. ... док. пед. наук. – М., 1979. – 26с.
35. **Губман Л.Б.** О возрастных особенностях развития и взаимосвязи моторных функций рук и ног // Материалы X всесоюз. науч. конф. по физиологии, морфологии, биомеханике и биохимии мышечной деятельности. Том I. – М., 1968, с. 140 – 141 с.
36. **Гусева И.А.** Экспериментальное исследование взаимосвязи быстроты и точности уколов в фехтовании: Дисс. ... канд. пед. наук. – М., ГЦОЛИФК, 1973. – 213 с.
37. **Даниелян В.** Исследование способности определять течение времени в различных видах деятельности у детей с задержкой психического развития // Педагогическая мысль. – Ереван, 2005, № 1, с. 113 – 118.
38. **Данилина Л.Н., Плахтиенко В.А.** Методы психодиагностики надежности спортсмена. – М., ГЦОЛИФК, 1980, с. 25 – 27.
39. **Деркачев С.** Точность. <http://tkd.kulichki.net/rast/tochn.htm>.
40. **Дикунев А.М.** Управление пространственными параметрами двигательных действий методами наглядной информации: Автореф. дисс. ... док. пед. наук. – М., 1972. – 41 с.
41. **Донской Д.Д., Зациорский В.М.** Биомеханика: Учебник для ин-ов физ. культуры. – М.: ФиС, 1979, с. 204 – 207.
42. **Дубинин А.В.** Обучение юных гимнастов на основе информации о ведущих характеристиках движений:

- Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – Малаховка, 1983. – 24 с.
43. **Дударова Т.А.** О некоторых особенностях совершенствования точности двигательных действий у школьников // Теория и практика физической культуры. 1989, № 3, с. 26 – 27.
  44. **Дубнов Д., Шифрин А.** Руководство и программы по физической культуре в школе. – Л.-М.: Госучпедгиз, 1931, с. 87, 129.
  45. **Дячук А.М.** Возрастные особенности оценки временных интервалов юными гимнастками в возрасте 7-9 лет // Материалы IX международного научного конгресса «Олимпийский спорт и спорт для всех». – Киев. 2005, с. 465.
  46. **Железняк Ю.Д., Хаупшев М.Х.** Развитие точности двигательных действий у юных волейболистов 13-16 лет с учетом индивидуальных особенностей // Теория и практика физической культуры. 1994, № 7, с. 32 – 33.
  47. **Зуалькефель Даниаль Шакиба.** Пути совершенствования эффективности выполнения бросков мяча в баскетболе: Дисс. ... канд. пед. наук. – Ереван, 2003. – 134 с.
  48. **Зданевич А.А.** Общая структура показателей, определяющих результат в метаниях у школьников с применением различных методов факторного анализа // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2004, № 1, с. 40 – 44.
  49. **Задворнов К.Ю., Гуляева И.В.** Формирование точности движений при совершенствовании выполнения броска спортивного снаряда в керлинге // Спортивные игры: настоящее и будущее. Материалы международной конф., посвященной 70-летию кафедры спортивных игр СПб. ГАФК им. П.Ф.Лесгафта. – Санкт-Петербург, 2004, с. 50 – 53.
  50. **Зациорский В.М.** Исследование переноса тренированности в циклических локомоциях: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – Л., 1961. – 15 с.

51. **Зациорский В.М.** Физические качества спортсмена. – М.: ФиС, 1970, с. 159 – 160.
52. **Погосян М.Х., Казарян Ф.Г.** Об оценке точности движений у детей школьного возраста / Тезисы V респ. науч.-метод. конф. – Ереван, 1976, с. 149 – 150.
53. **Земсков Е.А.** Воспитание у детей в возрасте 5 – 6 лет чувства динамических усилий // Материалы IX международного научного конгресса «Олимпийский спорт и спорт для всех». – Киев, 2005, с. 243.
54. **Иванова Г.И.** Управление «активной» массой при ударных движениях человека // Проблемы биомеханики спорта. – Киев, 1976, с. 39.
55. **Иванова Л.С.** Развитие у школьников пространственной точности метательных движений: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – М., 1966. – 13 с.
56. **Ивойлов А.В.** Помехоустойчивость движений спортсмена. – М.: ФиС, 1986. – 110 с.
57. **Ивойлов А.В.** Средства и методы обеспечения функциональной устойчивости точностных движений в спортивной деятельности: Автореф. дисс. ... док. пед. наук. – Малаховка, 1987. – 51 с.
58. **Игнатьева В.Я. Шестаков И.Г.** Влияние психологической установки на скорость и точность броска у гандболисток разного возраста и квалификации // Теория и практика физической культуры. 1996, № 2, с. 14 – 16.
59. **Ильин Е.П.** Асимметрия точности движений рук в пространстве // Материалы IX всесоюз. научной конф. по вопросам физиологии, морфологии, биохимии и биомеханике мышечной деятельности. Том II. – 1966, с. 12 – 13.
60. **Казарян Ф.Г.** Мониторинг двигательной подготовленности школьников // *Գիտական հոդվածների ժողովածու*, № 4. – Եր-ան,: Մանկավարժ. հրատ., 2005, էջ 173 – 180:
61. **Казарян Ф.Г.** Критические периоды развития и физическое воспитание // *Գիտական հոդվածաշար: Գիրք 1.* – Եր-ան, Զանգակ – 97, 2002, էջ 131 – 134.
62. **Казарян Ф.Г., Меликсетян Р.Т.** О критических периодах развития двигательных способностей человека //



- Тезисы XXVI научн.-метод. конф. «Совершенствование системы подготовки высококвалифицированных спортсменов». – Ереван, 1987, с. 102 – 104.
63. **Катуков Ю.В., Проломова М.В.** Тренировка сенсорных систем как дополнительный фактор в повышении технического мастерства гандболистов // Теория и практика физической культуры. 2000, № 4, с. 37 – 38.
  64. **Кекчеев Г.Х.** Интерорецепция и проприоцепция и их значение для клиники. – М.: Медгид, 1946. – 186 с.
  65. **Клещев Ю.Б.** Мишень для метания теннисного мяча // Физическая культура в школе. – 2001, № 5, с. 45.
  66. **Козловская И.Б.** Механизмы влияния невесомости на системы управления движениями // Физиология мышечной деятельности: Тезисы докл. межд. конф. – М., 2000, с. 72 – 74.
  67. **Комаров В.А.** Возрастные изменения точности воспроизведения суставного угла в зависимости от величины мышечных усилий // Материалы X науч. конф. по физиологии, морфологии, биомеханике и биохимии мышечной деятельности. Том II. – М., 1968, с. 58.
  68. **Королев. С.А.** Методика воспитания двигательных способностей глухих и слабослышащих детей 4–7 лет в специальных дошкольных учреждениях: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – М., 2004. – 22 с.
  69. **Крамской С.И.** Точность движений – путь к мастерству юных гандболистов // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2006, № 2, с. 28 – 30.
  70. **Корнешов А.А.** Чувство времени и его детерминация в осознанном управлении двигательными действиями в спорте: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – М., РГАФК, 2003 – 23 с.
  71. **Корягина Ю.В.** Уровень развития процессов восприятия времени и пространства как фактор, лимитирующий спортивную результативность // Материалы VIII международного научного конгресса «Олимпийский спорт и спорт для всех». Т. I. – М., 2003, с. 259 – 260.
  72. **Корягина Ю.В.** Восприятие времени и пространства в спортивной деятельности. – М.: Научно-издательский

- центр «Теория и практика физической культуры и спорта», 2006. – 224 с.
73. **Корягина Ю.В., Вернер В.В.** Особенности временных характеристик у занимающихся различными видами спорта // Теория и практика физической культуры. 2004, № 12, с. 37 – 38.
  74. **Кизыма А.В.** Оценка и совершенствование ловкости путем развития точности движений // Физическое воспитание студентов творческих специальностей. ХХПИ. – Харьков, 2005, № 1, с. 16 – 22.
  75. **Коссов Б.Б.** Психомоторное развитие младших школьников / Методические разработки. – М.: Академия пед. наук СССР, 1989. – 109 с.
  76. **Лаптев А.П.** Точность оценки временных интервалов школьниками // Материалы восьмой научной конференции по возрастной морфологии, физиологии и биохимии, Часть II. – М.: Просвещение, 1967, с. 220 – 221.
  77. **Лаптев А.П., Левитан П.Н.** Динамика восприятия времени у юных боксеров в процессе тренировочного занятия // Материалы восьмой научной конференции по возрастной морфологии, физиологии и биохимии, Часть II. – М.: Просвещение, 1967, с. 221 – 222.
  78. **Лапутин А.И.** Биомеханика физических упражнений. – Киев: Вища школа, 1976, с. 38 – 39.
  79. **Лоош Э.** Трек – метод в диагностике и тренировке психомоторно-координационных способностей в санном спорте и бобслее // Теория и практика физической культуры. 1997, № 5, с. 23 – 25.
  80. **Лукьяненко В.П.** Сравнительный анализ умений дозировать усилия детьми 7 -10 лет в изометрическом и изотоническом режимах работы // Морфо-функциональные особенности растущего организма ребенка: Сборник научных трудов. - М.: АПН СССР, 1978, с. 79 – 82.
  81. **Лукьяненко В.П.** Точность движений: проблемные аспекты теории и их прикладное значение // Теория и практика физической культуры. 1991, № 4, с.2–10.
  82. **Любомирский Л.Е.** О возможности управления развитием точности инструментальных действий // Материа-

- лы восьмой научной конференции по вопросам морфологии, физиологии и биохимии. Часть II. – М.: Просвещение, 1967, с. 246 – 247.
83. **Любомирский Л.Е.** Возрастные особенности движений у детей и подростков. – М.: Педагогика, 1979. – 98 с.
  84. **Лях В.И.** Сенситивные периоды развития координационных способностей детей // Теория и практика физической культуры. 1990а, № 3, с. 15 – 18.
  85. **Лях В.И.** Развитие координационных способностей у детей школьного возраста: Автореф. дисс. ... док. пед. наук. – М., 1990б. – 43 с.
  86. **Лях В.И.** Критерии определения координационных способностей // Теория и практика физической культуры. 1991, № 11, с. 17 – 20.
  87. **Лях В.И.** Координационные способности школьников // Физическая культура в школе. – 2000, № 4, с. 6 – 13.
  88. **Лях В.И., Соколкина В.А.** К вопросу о природе межиндивидуальной вариативности некоторых координационных способностей детей 7-9 лет // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 1997, № 2, с. 2 – 7.
  89. **Маркосян А.А.** Возрастная физиология и вопросы педагогики // Советская педагогика. – 1965, № 5, с. 48 – 59.
  90. **Марищук В.Л., Блудов Ю.М. и др.** Методы психодиагностики в спорте. – М.: Просвещение, 1984, с. 141 – 150.
  91. **Мароти Э.Ю.** Обучение управлению соревновательной скоростью плавания методом постепенного удлинения контрольных отрезков дистанции // Теория и практика физической культуры. 1979, № 11, с. 41 – 43.
  92. **Махди Абделькадер Бен Хамади.** Развитие способности к точной дифференциации мышечных усилий на начальном этапе подготовки баскетболистов: Автореф. дисс... канд. пед. наук. – Киев, 1980. – 24 с.
  93. **Мейксон Г.Б.** Произвольное запоминание школьниками основных параметров движений: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – М., 1968. – 18 с.

94. **Меньщиков В.Я.** Исследование развития способности дифференцировать мышечные напряжения, пространство и время у юных гимнастов: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М.: ГЦОЛИФК. – 1966. – 18 с.
95. **Мельников В.М.** Особенности представления и восприятия времени в зависимости от состояния спортивной формы гимнастов // Материалы VI конф. молодых ученых. – М.: ГЦОЛИФК, 1968, с. 97 – 98.
96. **Мерзлякин А.С., Гониянц С.А.** Двигательно-координационные способности женщин второго периода зрелого возраста (Метод рекомендации для студентов). – М.: РГАФК, 2001. – 94 с.
97. **Мирошниченко В.И.** Методика формирования двигательных навыков у детей младшего школьного возраста: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – М., 1988. – 19 с.
98. **Назаренко Л.Д.** Место и значение точности как двигательного-координационного качества // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2001, № 2, с. 30 – 36.
99. **Назаренко Л.Д.** Меткость и основные направления ее развития у школьников // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2002, № 2, с. 10 – 16.
100. **Назаренко Л.Д.** Примерная классификация базовых координации по ряду общих и специфических признаков и структурных элементов // Теория и практика физической культуры. 2003а, № 8, с. 19 – 21.
101. **Назаренко Л.Д.** Средства и методы развития двигательных координаций. – М.: Теория и практика физической культуры, 2003б. – 259 с.
102. **Назаренко Л.Д., Фунина Е.Е.** Влияние точности выполнения движений на эффективность их усвоения школьниками младшего возраста // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2004, № 6, с. 47 – 50.
103. **Назаренко Л.Д., Демиденко О.В.** Оценка уровня развития точности у волейболистов массовых разрядов // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2004, № 5, с. 20 – 22.

104. **Наметченко А.Г.** Влияние разнонаправленной физической подготовки на формирование точности движений у глухих детей // Медико-биологические проблемы физической культуры и спорта в современных условиях: Материалы межд. науч.– прак. конф.– Белгород, 2003, с. 51 – 56.
105. **Неверкович С.Д.** Мониторинг резервов физического здоровья и работоспособности молодежи в РФ. – М., ВНИИФК, 2000, с. 121 – 124.
106. **Немцев О.Б.** Место точности в структуре физических качеств // Теория и практика физической культуры. 2003, № 8, с. 22 – 25.
107. **Немцев О.Б.** Точность движений при взаимодействии с силами различной природы // Теория и практика физической культуры. 2004, № 7 с. 56 – 58.
108. **Нидерштрат Б.М.** Точность дифференцирования мышечных усилий и темпа движений у детей различного возраста // Материалы восьмой научной конференции по возрастной морфологии, физиологии и биохимии, Часть II. – М.: Просвещение, 1967, с. 291 – 292.
109. **Никитюк Б.А., Черкасова Р.С.** К вопросу о сенситивных, критических и кризисных периодах // Труды ученых ГЦОЛИФКа: 75 лет: Ежегодник. – М., 1993, с. 252 – 260.
110. **Обухова Н.З.** Изменение точности воспроизведения привычных суставных углов у спортсменов // Теория и практика физической культуры. 1969, № 10, с. 47 – 49.
111. **Озеров В.П.** Психомоторное развитие спортсменов. – Кишинев: Штиинца, 1983. – 140 с.
112. **Озеров В.П.** Психомоторные способности человека.– Дубна: Феникс, 2002. – 320 с.
113. **Ожегов С.И.** Словарь русского языка: 70000 слов/ Под ред. Т.Ю. Шведовой. – 22-е изд. стер. – М.: Русс. яз., 1990. – 921 с.
114. **Павлов И.П.** Полное собрание сочинений. Том III, книга вторая. – М.- Л.: Академия Наук СССР. 1951, с. 240 – 243.

115. **Паукова М.В.** О способностях юных гимнасток оценивать движение во времени, пространстве и по степени мышечных усилий // Теория и практика физической культуры. 1970, № 11, с. 42 – 44.
116. **Пельменев В.К.** Управление точностными действиями баскетболистов // Спортивные игры: настоящее и будущее. Материалы международной конф., посвященной 70-летию кафедры спортивных игр СПб ГАФК им. П.Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург, 2004, с. 129 – 132.
117. **Перельман М.** Специальная физическая подготовка волейболиста. – М.: ФиС, 1969. – 51 с.
118. **Петров А., Масликов А.** Управление темпо-ритмовыми характеристиками мышечных сокращений у перспективных спортсменов в циклических видах спорта//Человек в мире спорта: Новые идеи, технологии, перспективы. Тезисы докладов Межд. Конгр. Т. I. – М., 1998. с. 61 – 62.
119. **Пидоря А.М.** Обоснование ведущего диапазона и ведущего параметра координации движений // Теория и практика физической культуры. 1990, № 7, с. 16 – 17.
120. **Погребной Д.И.** Биомеханические и психолого-педагогические основы обучения школьному плаванию // Теория и практика физической культуры, № 5, с. 45-46.
121. **Полищук Л.В.** Комплексная система оценки пространственно-временных характеристик движений теннисистов высокой квалификации // Физическое воспитание студентов творческих специальностей. XXПИ. – Харьков, 2005, № 2, с. 7 – 14.
122. **Полянцева Н.В.** Тренировка точности выполнения технических приемов игры у юных баскетболистов 10-12 лет: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – Киев, 1990. – 23 с.
123. **Попов Г.И.** Искусственная управляющая и предметная среда как факторы управления параметрами двигательных действий спортсменов // Моделирование спортивной деятельности в искусственно созданной

- среде (стенды, тренажеры, имитаторы): Материалы конференции. – М., 1999, с. 80 – 84.
124. **Практикум по общей** и экспериментальной психологии: Учебное пособие / Под общ. редакцией А.А. Крылова. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1987. – 255с.
  125. **Практические занятия по психологии** / Под ред. А.Ц. Пуни. – М.: ФиС, 1971 – 135 с.
  126. **Примерная программа по физической культуре** для учащихся основной школы // Физическая культура в школе, 2002, № 4, с. 46 – 49.
  127. **Программа восьмилетней** и средней школы. Комплексная программа физического воспитания учащихся I-XI классов общеобразовательной школы. – М.: Просвещение, 1985. – 43 с.
  128. **Программа педагогических училищ.** Физическое воспитание. – М.: Учпедгиз, 1949.
  129. **Ревзон А.С.** Развитие точности пространственной оценки движений в легкоатлетических упражнениях младших школьников: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – М., 1961. – 19 с.
  130. **Ровный А.Н.** Формирование системы сенсорного контроля точностных движений спортсменов: Автореф. дисс. ... док. пед. наук. – Киев, 2001. – 42 с.
  131. **Родионов А.** Психомоторные механизмы спортивно-оперативной деятельности // Человек в мире спорта: Новые идеи, технологии, перспективы. Тезисы докладов Межд. конгр. Т. 2. – М., 1998, с. 349 – 350.
  132. **Рокотова Н.А., Бережная Е.К. и др.** Моторные задачи и исполнительная деятельность. Исследование координированных движений руки. – М.: Наука, 1971. с. 139 – 140.
  133. **Рынкевич Т., Староста В.** Сторонняя дифференцировка максимальной силы и силовой точности у байдарочников разного возраста и уровня спортивной подготовленности // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. Детский тренер, 2003, № 3, с. 35 – 36.

134. **Савельева С.К.** Изменение физической активности человека в процессе обучения // Тезисы докл. Международного конгресса. – Минск, 2000, с. 263 – 264.
135. **Сагалаков Л.Н.** Способность к точному воспроизведению движений в разных суставах у мальчиков 8-16 лет // Развитие двигательных способностей у детей. – М., 1976, с. 159 – 160.
136. **Савенков Г.И.** Психологические основы управления двигательными действиями в спорте // Проблемы психологической подготовки спортсменов. – М.: ГЦОЛИФК, 1974, с. 23 – 34.
137. **Санчес Ф.** Снижение точности броска в цель как результат повышения скорости броска // Тезисы международного конгресса по наукам о физической активности. – М., 1976, с. 245 – 262.
138. **Сарсекеев Г.М.** Уровень развития координационных способностей детей 6-9 лет // Материалы УШ межд. науч. конгресса «Олимпийский спорт и спорт для всех», Том. I. – Алматы, 2005, с. 225 – 226.
139. **Сафронова Г.Б., Силин Г.В. и др.** Оценка мышечно-суставной чувствительности борцов в системе отбора // Теория и практика физической культуры. 1989, № 12, с. 28 – 29.
140. **Семенов В.В.** Метание. IV – XI классы // Физическая культура в школе. 2006, № 5, с. 25 – 27.
141. **Семенов М.И.** Особенности пространственного и временного анализа при движениях с различными отягощениями // Материалы УШ науч. конф. по вопросам морфологии, физиологии и биохимии мышечной деятельности. – М.: ФиС, 1964, с. 229.
142. **Семенов Л.А.** Содержание и нормативные основания оценки физической подготовленности при проведении мониторинга // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2005, № 6, с. 16 – 20.
143. **Сергиенко Л.П., Корневич В.П.** Взаимосвязь чувствительности кинестетического анализатора и психомоторики человека // Вопросы психологии, 1990, № 2, с. 132 – 136.



144. **Серова Н.В.** Улучшение физического здоровья детей средствами физической культуры в городском оздоровительном лагере // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2004, № 4, с. 23 – 25.
145. **Сеченов И.М.** Очерк рабочих движений человека. – М., 1901. – 113 с.
146. **Симонян Т.Г.** Теоретические и практические аспекты проявления ловкости и методика ее воспитания: Дисс... канд. пед. наук. – Ереван, 1998. – 132 с.
147. **Смирнов Г.А.** Исследование факторов, влияющих на меткость ударов футболистов и некоторые пути ее воспитания: Автореф. дисс... канд. пед. наук. – М., 1975. – 24 с.
148. **Сологуб Е.Б.** Оптимизация управления движениями у спортсмена на основе генетически адекватного выбора стиля соревновательной деятельности и сенсомоторного доминирования // Физиология мышечной деятельности: Тезисы докл. Межд. конф. – М., 2000, с. 133 – 135.
149. **Сологуб Е.Б., Виноградов Г.П., Никольская С.В.** Физическое развитие детей дошкольного возраста. – С-Пб, 1993. – 39 с.
150. **Сонькин В.Д., Корниенко И.А. Тамбовцева Р.В. и др.** Основные закономерности и типологические особенности роста и физического развития // Физиология развития ребенка: теоретические и прикладные аспекты. – М.: Образование от А до Я, 2000, с.31 – 59.
151. **Спортивная метрология** / Учебник для институтов физической культуры. Под общей редакцией В.М. Зациорского. – М.: ФиС, 1982. – 256 с.
152. **Староста В., Хирти П., Павлов-Староста Т.** Сенситивные и критические периоды в развитии двигательных координационных способностей у юных спортсменов // Теория и практика физической культуры. 2000, № 2, с. 28 – 29.
153. **Сысоев Н.В.** Исследование точности движений и ее совершенствование путем использования физических

- упражнений: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – Л., 1963. – 23 с.
154. **Теория спорта** / Под ред. В.Н. Платонова. – Киев: Вища школа, 1987, с. 153 – 154.
  155. **Теплов В.И., Афонский С.А.** Исследование развития способности сохранять в памяти временные интервалы у школьников 11-14 лет // Материалы науч.-метод. конф. по вопросам физического воспитания в школе и развития юношеского спорта. Вып. II. – Ереван, 1969, с. 181 – 184.
  156. **Тер-Маргарян Н.Г.** Показатели силы мышц и брюшного пресса детей школьного возраста // Материалы XXXIII республиканской научно-методической конференции. – Ереван, 2006, с. 262 – 266.
  157. **Тихомиров А.К.** Экспериментальное исследование переноса тренированности у фигуристов // Теория и практика физической культуры. 1974, № 1, с. 44 – 45
  158. **Ткачук В.Г., Кучеров И.С.** О сопряженности изменений базального обмена и точности дифференцировки пространства // Материалы X научной конф. по физиологии, морфологии, биомеханики и биохимии мышечной деятельности. Том III. – М., 1968, с. 114 – 115.
  159. **Ткачук В., Клоссовки М., Чубак К., Маркевич Е.** Комплексная оценка точности репродукции движений // Материалы V международного научного конгресса «Олимпийский спорт и спорт для всех». – Минск, 2001, с. 481.
  160. **Ткачук В., Чубак К., Маркевич Е.** Возможность применения компьютерной методики оценки уровня двигательной памяти // Материалы VIII международного научного конгресса «Олимпийский спорт и спорт для всех». Т. III. – М. 2003, с. 378 – 379.
  161. **Туманян Г.С., Гожин В.В.** Теория, методика, организация тренировочной, внутренировочной и соревновательной деятельности. Часть I. Книга 3. Профессия – тренер. – М.: Советский спорт, 2000. – 48 с.

162. **Тунис М.С.** Влияние физических нагрузок на точность двигательных действий теннисисток: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – М., 1999. – 21 с.
163. **Уатфи У.** Исследование способностей школьников управлять движениями: Дисс. ... канд. пед. наук. – Ереван, 2000. – 148 с.
164. **Усков В.А.** Методика контроля за игровой деятельностью спортсменов в игровых видах спорта (на примере штрафного броска в баскетболе) // Моделирование спортивной деятельности в искусственно созданной среде (стенды, тренажеры, имитаторы): Материалы конф. – М., 1999, с. 199 – 205.
165. **Уткин В.Л.** Биомеханика физических упражнений. – М.: Просвещение, 1989, с. 164 – 167.
166. **Учебная программа по физической культуре** для учащихся I – IV классов // Физическая культура в школе, 2002а, № 1, с. 35 – 38.
167. **Учебная программа по физической культуре** для учащихся I – IV классов // Физическая культура в школе, 2002б, № 2, с. 43 – 47.
168. **Учебная программа по физической культуре** для учащихся X-XI классов // Физическая культура в школе, 2002в, № 7, с. 31 – 34.
169. **Фарфель В.С.** Развитие движений у детей школьного возраста. – М.: АПН, 1959. – 66 с.
170. **Фарфель В.С.** Роль сознания в управлении движениями // Физиологические основы управления движениями: Материалы всесоюзной конф. – М., 1975, с. 143 – 144.
171. **Фарфель В.С.** Управление движениями в спорте. – М.: ФиС, 1975. – 208 с.
172. **Федоров Е.Н.** Возрастные особенности пространственного анализа движений у юных гимнастов (10-18 лет) // Теория и практика физической культуры. 1969, № 5, с. 41 – 43.
173. **Физическое воспитание** учащихся I – IV классов. Программа и организационно-методические указания. – М.: Учпедгиз, 1947. – 83 с.

174. **Физическое воспитание** учащихся V – VIII классов семилетних и средних школ. Программа и организационно-методические указания. – М.: Учпедгиз, 1947. – 78 с.
175. **Филин В.П., Фомин Н.А.** Основы юношеского спорта. – М.: ФиС, 1980, с.41– 46.
176. **Фриха Мохаммед Бен Хабиб.** Значение координации движений и пространственной ориентации в улучшении уровня техники юных футболистов 11-13 лет // Человек в мире спорта: Новые идеи, технологии, перспективны: Тезисы докладов Международного конгресса. Т. 1. – М., 1998, с. 301 – 302.
177. **Фролов О.П.** Влияние спортивной тренировки на способность к переработке информации в зрительно-моторных задачах // Теория и практика физической культуры. 1966, № 4, с. 41 – 43.
178. **Хаджинов В.А.** Педагогический контроль и коррекция состояния двигательной функции борцов различной квалификации: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – Киев, 1989. – 23 с.
179. **Харитоновна Л.Г., Суянгулова Л.Г.** Возрастные особенности развития отдельных проявлений координационных способностей у школьников 7-15лет // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 1999, № 3-4, с. 16 – 20.
180. **Хоботков С.А., Пономарев В.В.** Особенности физического развития и состояния умственно отсталых школьников 7-9лет, проживающих в районах, приравненных к Крайнему Северу // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2005, № 4, с. 25 – 28.
181. **Худадов Н.А., Мартынов М.В.** О психомоторном обучении в процессе начальной подготовки юных единоборцев (на модели бокса) // Материалы VIII Международного научн. конгресса «Современный олимпийский спорт и спорт для всех. Т. I. – М., 2003, с. 345 – 346.

182. **Шлемин А.М., Дежников А.Г.** Умение различать временные параметры // Физическая культура в школе. 1977, № 7, с. 32 – 33.
183. **Чатинян А.А.** Взаимосвязь физической и технической подготовки высококвалифицированных хоккеистов на траве: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – М., 1986. – 23 с.
184. **Чатинян А.А.** Исследование взаимосвязи точности передач с некоторыми сторонами физической подготовленности хоккеистов // Тезисы XIX респ. науч.- метод. конф. «Совершенствование системы подготовки высококвалифицированных спортсменов». – Ереван, 1989, с. 106.
185. **Чатинян А.А., Акопян С.С., Наринджян Г.О.** Взаимосвязь точности передач и силы некоторых мышечных групп верхних конечностей // Тезисы ХУП респ. науч.-метод. конф. «Совершенствование системы подготовки высококвалифицированных спортсменов». – Ереван, 1988, с. 172 – 173.
186. **Чатинян А.А., Акопян С.С.** Влияние тренировочных нагрузок различного характера на точность передач хоккеистов на траве // Тезисы ХУП респ. науч. метод. конф. «Совершенствование системы подготовки высококвалифицированных спортсменов». – Ереван, 1989, с. 127.
187. **Чикалов В.В.** Совершенствование точности двигательных действий при выполнении передач в баскетболе: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – Малаховка, 1982. – 24 с.
188. **Чхаидзе Л.В.** Об управлении движениями человека. – М.: ФиС, 1970, с. 58 – 63.
189. **Яичников Ю.Н.** Методика совершенствования точности движений руками с использованием технических средств: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – М., 1990. – 23 с.
190. **Яковлев Н.М.** Адаптивные механизмы регуляции движения в онтогенезе. – Л.: Наука, 1981. – 136 с.

191. **Ярмолюк В.А.** Совершенствование координации движений у девочек-подростков на уроках физической культуры: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – М., 1989. – 20 с
192. Մարտիրոսյան Ա.Պ. Դպրոցի – ընթանիքի համապետ գործունեությունը կրպներ դպրոցականների առողջ ապրելակերպի ձևավորման գործում /Ֆիզիկական դաստիարակության օրինակով/: Սեդ. ապեն. ... մանկ. գիտ. թեկ. - Եր–ան, 2006. – 20 էջ:
193. Խիթարյան Դ.Ս. Զորակոչիկների ֆիզիկական պարաստականության վիճակը – կարարելագործման ուղիները: Սեդմ. ապ. ... մանկ.գիտ. թեկ. - Եր–ան, 2004. – 21 էջ:
194. Ղազարյան Ֆ. Գ. Մպորտային պարաստության հիմունքները. - Եր–ան, Զոքեր, 1993. - 212 էջ:
195. Ղազարյան Ֆ.Գ. Մարզական պարաստության կոնցեպցիաները. - Եր–ան, ՖԿՏՊԻ, 1981, էջ 11-36:
196. Պարվականյան Ա. Ն. Շարժումների կառավարման առանձնահատկությունները բիլիարդ մարզաձևում. Սեդմագ. ապենա... մ.գ.թ., Եր–ան, 2005 - 23էջ:
197. Յոթամյա – կույերի դպրոցների ծրագիր / IY պրակ. ֆիզկուլտուրա, Եր–ան, Պերհրապ., 1933. - 111 էջ:
198. Պարաստ աշխարանքի – ՍՍՏՄ պաշտպանության: Նամամիթենական ֆիզկուլտուրային համալիր, Եր–ան, 1986 - 51 էջ:
199. Ֆիզիկական դաստիարակություն. միջնակարգ դպրոցների /5-7/, /8-10/ ծրագիր – կազմակերպչական–մեթոդ գուցումներ, Եր–ան հեռակա մանկ. ինստիտուտի հրապ., 1953. – 113 էջ:
200. Ֆիզիկական դաստիարակության համալիր ծրագիր. 1-8–րդ դասարաններ. - Եր–ան, 1987. – 55 էջ:
201. Ութամյա դպրոցի ծրագիր, 1-8 դասարաններ, Եր–ան, 1969. - 54 էջ:
202. **Alexsander J.F., Haddow J.B., Schultz C.A.** Comparison of the ice hockey wrist and slap shots for speed and accu-

- racy // *The Research Quarterly*. 1963, V. 34, № 3, pp. 255 – 256.
203. **Baranska A.** Alternatywe typy uzdolien cziowieka // *Studie nad motocyznoscia Ludska*. Warszawa, 1972, № 6, s. 33.
  204. **Baur J.** Uber die Bedeutung «sensibler Phasen» fur das Kinder und Jugendtraining // *Leistungssport*. 1987, № 4, s. 9 – 14.
  205. **Cill K.P., Callaghan M.J.** The Measurement of Lumbar Proprioception in individuals with and Without Low Back Pain. – *Spine*, 1998, 23(3), pp. 371 – 377.
  206. **Cross J.B., Chill D.L.** Competition and instructional set effects on the speed and accuracy of throwing task // *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 1982, V. 53, № 2, pp. 125 -132.
  207. **Gratti B.J.** Movement behavior and miter learning. Philadelphia, 1967. – 349 p.
  208. **Gużalowski A.** Okresy "krytyczne" w rozwoju motoryki dziecka // *Sport Wyczynowy*, 1977, №11-12, s. 57.
  209. **Henry F.M.** Specificity us Generality in learning motor skill. In R.C. Brown, G.S. Kenyon /Eds/ *Classical studies on physical activity*. Englewood Cliffs N.J. Prentice- Hall, 1968, pp. 331 – 340.
  210. **Hirtz P., Ludwig G., Wellnitz J.** Die Potenzen des Sportunterricht und ihre Nutzung fur die Ausbildung und der Vervollkommung der koordinations Fahigkeiten // *Theorie und Praxis der Körperkultur*. 1981, № 9.
  211. **Martin D.** Leistungsentwicklung und Trainierarbeit konditionelle und koordinations Komponenten im Kinderalter // *Leistungssport*. – 1982, № 1, s. 14-24.
  212. **Meinel K., Fleishman E.A., Bartlet C.J.** Human abilities // *Annual Review of Psychology/* – 1969, № 20, pp. 349 – 380.
  213. **Missizi J., Geladas N., Klissouras V.** Heritability in Neuromuscular Coordination: Implication for Motor Control Strategies // *Medicine and Science in Sport and Exercise*. 2004, 32(2), pp. 233 – 240.

214. **Shmidt R.A.** Motor control and learning. – Human Kinetics Publishers, Inc. Shampagne, Illinois, 1988. – 578 p.
215. **Starosta W., Fostiak D.** Level of selected element of movement coordination in wrestlers during different training stages // Movement coordination in team sport games and material arts / J. Sadowski, W. Starosta. – Biala Podlaska. 1998, pp. 185 – 191.
216. **Tresilian J.R.** The Accuracy of Interceptive Action in Time and Space // Exercise and Sport Sciences Review. 2004, 32(4), pp. 167 – 173.
217. **Winter R.** Zum Problem der sensiblen Phasen im Kinder und Jugendalten // Körpererziehung. 1984, 8/9, s. 342 – 357.
218. **Zimmerman K.** Koordinative Fähigkeiten für Sportspiel // Theorie und Praxis der Körperkultur. 1988, № 4, s. 251 – 253.



АШОТ АГВАНОВИЧ ЧАТИНЯН

**ОНТОГЕНЕЗ  
ТОЧНОСТИ ДВИЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА**  
(Монография)

Формат 60x84 1/16. Бумага офсет.  
Усл. печ. листы 8,5  
Тираж 150. Цена договорная.

Издательство «Эдит Принт»

ԷԳՐՔ ՊՐԻՆՏ  
Երևան, Թումանյան 12.3  
հեռ. (374 10) 520 848  
www.editprint.am  
info@editprint.am



EDIT PRINT  
Toumanyanyan 12.3, Yerevan  
Tel.: (374 10) 520 848  
www.editprint.am  
info@editprint.am