

4515.66

538

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

БЕДДА ТАУФИК БЕН МУСТАФА

/Тунис/

ИССЛЕДОВАНИЕ ПУТЕЙ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТОЧНОСТИ БРОСКОВ  
МЯЧА В КОРЗИНУ В ИГРЕ БАСКЕТБОМ

/13.00.04 - Теория и методика физического воспитания  
и спортивной тренировки/

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

К И Е В - 1977

Диссертация выполнена на кафедре физиологии /заведующий кафедрой, профессор А.Р.Радзиевский/ Киевского государственного института физической культуры /ректор института, профессор В.А.Парфенов/.

Научные руководители:

профессор, доктор медицинских наук А.Р.РАДЗИЕВСКИЙ  
доцент, кандидат биологических наук Н.П.ЛУДИН

Официальные оппоненты:

профессор, доктор педагогических наук,  
заслуженный деятель наук Литовской ССР В.П.СТАКИОНЕНЕ  
профессор, кандидат педагогических наук,  
заслуженный тренер СССР Е.И.ИВАХИН

Ведущее учреждение - Львовский государственный институт физической культуры.

Защита состоится " 11 " мая 1977 г. в 12 часов 30 мин. на заседании специализированного совета КО 460201 Киевского государственного института физической культуры по присуждению ученой степени кандидата педагогических наук /г.Киев, ул.Физкультурн, 1/.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.  
Автореферат разослан " 9 " апреля 1977 г.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ  
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО СОВЕТА  
ДОЦЕНТ, КАНДИДАТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК

А.В.ВОЛКОВ

Актуальность. Игра баскетбол как средство физического воспитания нашла большое применение в различных звеньях физкультурного движения и используется для всестороннего гармонического развития молодежи. В процессе игры разносторонне совершенствуются мыслительная деятельность, реакция, координация движений, способность ориентироваться в постоянно изменяющихся ситуациях /И.Н.Преображенский, 1963; С.С.Стоккус, 1967; А.М.Грасис, 1968; А.М.Зимин, 1969; Е.И.Ивахин, 1975; Н.В.Семашко, 1976 и др./.

С каждым годом популярность баскетбола, как олимпийского вида спорта, возрастает, усиливается конкуренция на международной арене. Последнее обстоятельство вызывает необходимость совершенствования методов спортивной тренировки.

Современный процесс обучения в баскетболе должен строиться на основе теории управления и выдвигает необходимость разработки методов интегрального качественно-количественного описания организма спортсмена как большой системы с целью рационального моделирования его состояния /В.В.Парян, Р.М.Баевский, 1968; Н.Г.Оволин, 1970; В.А.Рогозкин, 1972, 1974; В.В.Петровский, 1972, 1975; Ю.В.Верхожанский, 1974 и др./. Многообразие двигательных действий спортсменов во время игры весьма затрудняет количественное описание их компонентов. Однако отдельные приемы легко поддаются детальному изучению.

Доминирующими приемами игры в баскетболе являются броски мяча в корзину /с игры и штрафные/, так как их эффективность, главным образом, определяется результатом соревнования.

Изучение двигательной и информативной деятельности организма является решающим при реализации навыков в баскетболе. Обусловленность этих видов деятельности общим функциональным фоном, интеграция указанных факторов в единую функциональную систему для обеспечения высокой надежности бросков мяча в корзину должны иметь широкий выход в практику, как в плане методических рекомендаций по со-

вершенствованию спортивного мастерства, так и для тестирования функциональной готовности спортсменов.

Рабочая гипотеза. Мы предполагаем, что развитие точности движений находится и происходит во взаимосвязи с изменениями их временных компонентов, информативности и показателей функционального состояния организма.

Знание закономерностей обусловленности точности бросков мяча статистическими характеристиками их временных компонентов и показателями функционального состояния организма спортсмена, а также динамики этих взаимосвязей при многосерийном выполнении бросков мяча в корзину и при воздействии на сенсорные системы позволит оптимизировать процесс обучения и совершенствования точности этих движений.

Научная новизна. Впервые на статистически представительном экспериментальном материале проведен качественно-количественный анализ обусловленности результативности спортсменов временными компонентами движений и функциональным состоянием их организма в различных условиях выполнения бросков мяча в корзину.

Полученные корреляционно-регрессионные модели дали возможность "взвесить" изучавшиеся факторы по величине их вклада в обеспечение надежности двигательных навыков баскетболистов, выявить закономерности их динамики при многосерийном повторении бросков, уточнить некоторые физиологические механизмы, обуславливающие интеграцию функций организма в процессе его адаптации к тренировочным нагрузкам.

Практическая значимость. Результаты исследования могут быть использованы для моделирования адекватного функционального состояния организма, а также в целях тестирования и прогнозирования специальной работоспособности баскетболистов.

Даны конкретные практические рекомендации по оптимизации процесса обучения и совершенствования точности бросков мяча в корзину в игре баскетбол.

Предмет исследования. У баскетболистов в связи с уровнем спе-

циальной подготовленности, тренировочной нагрузкой и при сенсорных ограничениях изучались соотношения временных характеристик бросков мяча в корзину /с игры и штрафные/, психофизиологические показатели /тремор, ЭКГ, ДВС, ДВР/ и их влияние на точность бросков.

Объект исследования. В исследованиях принимали участие баскетболисты высокого класса и новички.

Структура диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, выводов, практических рекомендаций, списка использованной литературы и приложения. Работа изложена на 130 страницах машинописного текста, иллюстрирована 23 рисунками и 38 таблицами. В библиографии приведено 307 источников, приложения содержат 30 табл.

В педагогической литературе отражены основные методические приемы развития точности бросков мяча при обучении в баскетболе. Для спортсменов же высокого класса рекомендуется, главным образом, повторное выполнение бросковых движений в нормальных или усложненных условиях /И.Н.Преображенский, 1961, 1973; Е.И.Ивахин, 1962; В.А.Шаблинский, 1964; С.Башкин, 1966; В.Г.Луничкин, 1970; Р.С.Мозола, 1975; B. Shorman 1965 и др./. Однако закономерности, по которым протекает совершенствование точности бросков при многосерийном их выполнении не изучены, а именно: не известны характер изменения временных компонентов, качественные и количественные взаимосвязи между ними и результативностью.

Из сенсорных систем наиболее изученной в баскетболе является роль проприоцептивной чувствительности в обеспечении точности бросков мяча /С.А.Кераминас, 1955; В.В.Кулаускас, 1958; Н.В.Журавлева, 1965; Р.И.Дорохова, Г.С.Фомин, 1971; W. Clift, 1954 и др./. При изучении роли зрительной сенсорной системы авторы ограничивались, главным образом, отключением зрения и фиксированием при этом результативности бросков

/Л.И.Валигура, 1961; Д.Б.Шмульян, А.И.Граоно, Б.А.Темкин, 1966; Т.А.Юзьян, 1968; А.С.Белов, 1972 и др./ . Крайне мало исследований, касающихся слухового и тактильного анализаторов. Совершенно отсутствуют научные работы по изучению влияния ограничения в зрительной и других сенсорных системах на временную структуру движений.

В методической литературе по совершенствованию точности бросков мяча в корзину весьма мало используют физиологические критерии оптимизации тренировочного процесса /М.П.Иванова, И.Н.Преображенский, 1966; О.В.Петухов, 1969; А.В.Радионов, А.Ф.Вендрих, 1971; А.Ш.Каюмов, 1973/. Это объясняется отсутствием фундаментальных исследований такого плана, основывающихся на статистически представительном качественно-количественном анализе зависимостей между функциональным состоянием организма, временной структурой движения и результативностью.

#### ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.

Целью настоящей работы явился поиск наиболее рациональных путей управления процессом обучения и совершенствования точности бросков мяча в корзину в игре баскетбол.

Были поставлены следующие основные задачи:

1. Изучить особенности временных параметров бросков мяча в прыжке и штрафных бросков, взаимосвязь их между собой и с результативностью. Выделить основные компоненты структуры движений этих двух разновидностей бросков, наиболее информативные для управления процессом повышения эффективности рассматриваемых приемов.

2. Изучить изменения временных компонентов бросков мяча в корзину при воздействии на слуховой, зрительный и тактильный анализаторы, а также при противодействии защитника. Определить значение информации, поступающей по разным сенсорным каналам, для обеспечения надежности бросков мяча в корзину.

3. Определить значимость некоторых показателей функционального фона в оптимизации двигательных действий игроков. Выделить управляемые компоненты функционального состояния организма для совершенствования точности бросков мяча в корзину.

4. Дать научно-обоснованные практические рекомендации для управления совершенствованием точности бросков мяча в корзину по компонентам структуры движений и показателям функционального состояния организма спортсменов.

Нами были использованы следующие методические приемы: педагогические наблюдения, хронография, электрокардиография, рефлексография, треморография, воздействие на рецепторный аппарат тактильного, слухового и зрительного анализаторов и вариационная статистика.

Педагогические наблюдения проводились на соревнованиях разного масштаба по баскетболу с целью выявления наиболее распространенных способов выполнения бросков мяча в корзину.

Хронография применялась для регистрации временных компонентов бросков с помощью контактных колец, стельки и сейсмоприемника /Н.В. Журавлева, 1966; В.Г. Луничкин, 1969/.

Для воздействия на рецепторный аппарат тактильного, слухового и зрительного анализаторов использовались следующие помехи: "звуковая" "помеха" - тон /1000 герц 100 децибелл/ и шум /100 децибелл/ от аудиометра модели АП-02, подаваемые на наушники испытуемого; в качестве тактильной помехи использовалась шерстяная перчатка, которую испытуемые надевали на бросающую руку; зрительная "помеха" заключалась в ограничении поля зрения обоих глаз при помощи очков с диафрагмой /диаметр отверстия 20 мм/.

Объектом изучения явились броски в прыжке и штрафные броски, выполняемые одной рукой сверху. В каждом виде бросков исследовались три группы испытуемых: группа баскетболистов, выполнявшая броски после разминки; группа баскетболистов, выполнявшая броски после тренировки со средней нагрузкой, и группа спортсменов небаскетболистов, прошедшая общий курс обучения игре баскетбол и выполнявшая броски после разминки. Все броски выполнялись в экспериментальных /при воздействии "помех"/ и в контрольных /без каких-либо "помех"/ условиях.

Броски выполнялись шестью сериями по 10 бросков в каждой. В эк-

## 6.

экспериментальных условиях броски выполнялись следующим образом:

1-я и 6-я серии - без "помех" /Б-П<sub>1</sub> и Б-П<sub>2</sub> соответственно/; 2-я серия - со звуковой "помехой" /Зв-П/; 3-я серия - с противодействием защитника /Защ-П/ при бросках в прыжке и с тактильной "помехой" /Т-П/ при штрафных бросках; 4-я серия - со зрительной "помехой" /Зр-П/; 5-я серия - при одновременном действии всех предыдущих "помех" /К-П/.

При реализации штрафных бросков регистрировалось общее время броска /ОВБ/ - от момента приема мяча до момента его выпуска и время полета мяча /ВПМ/ - от момента выпуска мяча до момента его касания щита или кольца. В бросках в прыжке, кроме этих двух параметров, регистрировалась опорная фаза броска /ОФБ/ - от момента приема мяча до момента отрыва ног от площадки, безопорная фаза броска /БФБ/ - от момента отрыва ног от площадки до момента выпуска мяча и время прыжка /ВП/ - от момента отрыва ног от площадки до момента приземления. Результативность бросков /РБ/ выражалась числом попаданий мяча в корзину за серию. Перед началом выполнения бросков и после каждой серии производилась графическая регистрация ЭКГ /Р-Р/, частоты /ЧТ/ и амплитуды /АТ/ тремора, латентного времени реакции сокращением /ЛВС/ и расслаблением /ЛВР/ мышц на световой сигнал.

Регистрация всех изучаемых параметров производилась на 2-х канальном электрокардиографе "Элкар-2". Всего исследованием было охвачено 83 спортсмена: 59 баскетболистов мастеров спорта и спортсменов I разряда - игроков команды мастеров "Строитель" /Киев/ и команды КГИФК; 24 спортсмена /студенты КГИФК/, прошедшие общий курс по баскетболу. Испытуемыми было выполнено 9600 бросков мяча в корзину. Все статистические расчеты проводились на ЭВМ "Минск-22". Было рассчитано свыше 70000 коэффициентов корреляции и решено 24 уравнения множественной регрессии.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

#### Броски в прыжке.

Результативность бросков в прыжке обследованных групп приведена в табл. 1.



Интеркорреляционный анализ результативности /мгжсерийные корреляции по индивидуальным показателям/ выявляет следующее: во-первых, наиболее высокая индивидуальная сохраняемость результативности у баскетболистов в контрольных условиях до тренировки, у небаскетболистов в тех же условиях этот показатель ниже и относится, главным образом, к последним сериям бросков; во-вторых, под действием тренировочной нагрузки индивидуальная повторяемость результативности значительно снижается; в третьих, под действием сенсорных ограничений происходит снижение индивидуальной повторяемости точности бросков. У баскетболистов до тренировки наиболее характерной для них результативностью является та, которую они показывают в серии "К-П", т.е. в наиболее усложненных условиях сенсорной недостаточности.

Таблица I.

Результативность бросков в прыжке /Мгж попадания мяча из 10 бросков/

Серии бросков		Б-П	Зв-П	Заш-П	Зр-П	К-П	Б-П <sub>2</sub>
Группы испытуемых	Условия выполнения бросков	И	II	III	IV	V	VI
		Баскетболисты	Экспериментальная контрольная	6,93 ±0,46	6,80 ±0,31	5,87 ±0,33	4,47 ±0,48
Баскетболисты	Экспериментальная контрольная	6,50 ±0,31	6,47 ±0,38	6,67 ±0,31	6,45 ±0,38	5,93 ±0,31	5,67 ±0,31
Высоких разрядов	После тренировки	6,53 ±0,31	5,40 ±0,54	6,20 ±0,54	3,67 ±0,54	2,93 ±0,15	6,50 ±0,27
Баскетболисты	Контрольная	6,60 ±0,31	6,00 ±0,38	6,93 ±0,31	6,13 ±0,38	6,73 ±0,38	6,07 ±0,38
Небаскетболисты	До тренировки	2,08 ±0,37	1,92 ±0,37	3,00 ±0,36	2,25 ±0,37	2,00 ±0,46	2,67 ±0,46
Баскетболисты	Контрольная	3,08 ±0,36	2,25 ±0,55	1,92 ±0,27	2,00 ±0,45	2,50 ±0,36	3,00 ±0,45

Меньше всех времени на бросок затрачивали спортсмены небаскетболисты. Далее следуют баскетболисты после тренировки, которые выпол-

## 10.

оказывают общее время броска и длительность его опорной фазы. В последних сериях бросков начинает проявляться негативное действие длительности безопорной фазы броска.

У баскетболистов в контрольных условиях до тренировки результативность всех серий бросков положительно коррелирует с вариативностью общего времени броска и его опорной фазой в первой серии. В последующих сериях эти связи сначала расстраиваются, а затем в 5-й серии инвертируются. Одновременно на протяжении от 1-й до 5-й серии бросков упрочиваются отрицательные корреляционные связи результативности с вариативностью длительности полета мяча. У спортсменов небаскетболистов такой инверсии знака корреляционных связей не наблюдается. На протяжении всех серий у них отмечается тенденция к положительной корреляционной зависимости результативности с вариативностью общего времени броска и опорной фазы его и к отрицательной - с вариативностью остальных временных компонентов. После тренировки у баскетболистов снижается теснота связи результативности с вариативностью временных компонентов броска, но сохраняется достоверная отрицательная связь с вариативностью полета мяча. При выполнении бросков в прыжке в условиях сенсорных ограничений до тренировки у баскетболистов преобладают положительные корреляции результативности с вариативностью общего времени броска и опорной фазой его и отрицательные - с вариативностью других компонентов. Но в серии "Защ-П" выявляются положительные корреляции результативности с вариативностью длительности прыжка, у баскетболистов при сенсорных ограничениях преобладают отрицательные корреляции результативности с вариативностью всех временных компонентов бросков, кроме, опять-таки, вариативности времени прыжка в серии "Защ-П". У небаскетболистов при сенсорных ограничениях преобладают, в основном, отрицательные корреляции результативности с вариативностью временных отрезков бросков.

Количественная зависимость результативности бросков в прыжке от временных компонентов подтверждает анализируемые корреляционные связи /таблица 2/.

II.

Межсерийные интеркорреляции одноименных функциональных показателей свидетельствуют о сохраняемости индивидуальной картины функционального фона на протяжении шести серий. Относительно разноименных функциональных показателей следует отметить, что, во-первых, связи между ними неоднозначны как по тесноте связи, так и по знаку, и, во-вторых, эти связи на протяжении шести серий бросков могут изменяться, прежде всего, по их статистической значимости, а иногда и по знаку.

Таблица 2

Регрессионная зависимость результативности от временных компонентов бросков в прыжке

Группы испытуемых	Условия выполнения бросков	Уравнения регрессии	Критерий Фишера *P < 0.05 при F > 2
Баскетболисты высших разрядов	Экспериментальный. До тренировки.	$РБ = -3,17 - 2,7/ОБ + -21,8/ВБ + 13,4/ВПМ/$	$F_{ОБ} = 1,4$ $F_{ВБ} = 2,1$ $F_{ВПМ} = 1,3$
	Контрольный. Начиная с первой тренировки.	$РБ = 7,58 + 3,5/ВБ + -26,8/ВП/$	$F_{ОБ} = 1,3$ $F_{ВП} = 3,9$
Небаскетболисты	Экспериментальный. До тренировки.	$РБ = -0,34 - 7,6/ВБ + 6,9/ВПМ/$	$F_{ОБ} = 1,4$ $F_{ВПМ} = 1,4$
	Контрольный. Начиная с первой тренировки.	$РБ = 7,57 - 5,3/ВП/$	$F_{ВП} = 3,3$
Баскетболисты высших разрядов	Экспериментальный. До тренировки.	$РБ = -3,27 - 1,4/ОБ + 15,7/ВБ + 6,1/ВПМ/$	$F_{ОБ} = 1,5$ $F_{ОБ} = 2,4$ $F_{ВПМ} = 2,2$
	Контрольный. Начиная с первой тренировки.	$РБ = 7,04 - 3,9/ВПМ/$	$F_{ВПМ} = 1,7$

У баскетболистов в контрольных условиях до тренировки результативность бросков отрицательно коррелирует с ЧТ, ЛВР, R-R, положительно - с АТ и ЛВС. Результативность во всех сериях положительно коррелирует с ЛЭС, зарегистрированным до бросков и после первых двух серий затем эта связь уменьшается. У небаскетболистов в контрольных условиях результативность бросков в первых сериях находится в положительной корреляционной связи с АТ, а затем в последующих сериях инвертируется в отрицательную. У баскетболистов в контрольных усло-

виях после тренировки результативность бросков положительно коррелирует с АТ и ДВС. При сенсорных ограничениях связи результативности с функциональными показателями ослабевают.

Выявленные корреляционные связи результативности с функциональными показателями подтверждаются регрессионным анализом /таблица 3/.

Таблица 3

Регрессионная зависимость результативности бросков в прыжке от их функциональных показателей

Группы испытуемых	Условия исследования	Уравнения регрессии	Критерий значимости $P < 0,05$ при $F > 2$
Баскетболисты высших разрядов	Экспериментальная группа	$РБ = 11 + 0,02/АТ - 46,5/ДВР/$	$r_{ат} = 1,7$ $r_{двр} = 2,4$
	Контрольная группа	$РБ = 4 - 0,25/ЧТ + 0,006/АТ + 19,2/ДВС - 13,7/ДВР + 3,4/Р-Р/$	$r_{чт} = 1,7$ $r_{ат} = 2,4$ $r_{двс} = 2,9$ $r_{двр} = 4,1$ $r_{р-р} = 1,2$
Баскетболисты высших разрядов	Экспериментальная группа	$РБ = 12 - 0,009/АТ - 7,5/Р-Р/$	$r_{ат} = 1,0$ $r_{р-р} = 2,1$
	Контрольная группа	$РБ = 2,2 + 0,001/АТ + 14,1/ДВС/$	$r_{ат} = 1,0$ $r_{двс} = 3,2$
Баскетболисты высших разрядов	Экспериментальная группа	$РБ = 2,7 - 5,7/ДВР + 5,6/Р-Р/$	$r_{двр} = 1,3$ $r_{р-р} = 0,92$
	Контрольная группа	$РБ = -0,02 + 0,009/АТ + 2,6/Р-Р/$	$r_{ат} = 3,0$ $r_{р-р} = 2,1$

#### Штрафные броски.

Результативность штрафных бросков, выполняемых испытуемыми в различных условиях, представлена в таблице 4.

Баскетболисты в контрольных условиях затрачивают на бросок времени несколько меньше после тренировки, чем до нее; новички в условиях сенсорных ограничений бросали мяч быстрее, чем в контрольных. В остальном временные параметры бросков по их средним величинам изменялись незначительно. В этом отношении средние групповые временные параметры как величины статические являются малопоказательными. Более динамичной оказалась вариативность признаков, оцениваемых по

коэффициенту вариативности.

Средняя групповая вариативность временных компонентов бросков по всем сериям у баскетболистов меньше, чем у небаскетболистов; особенно это различие выражено по времени полета мяча, где оно достигает статистически значимых величин  $/P < 0,05/$ . Вариативность общего времени полета мяча  $/P < 0,01/$ . Средняя вариативность общего времени броска у баскетболистов по сериям к контрольным броскам, выполнявшимся после тренировки, меньше таковой по соответствующим сериям до тренировки  $/P < 0,05/$ . Вариативность общего времени броска у баскетболистов до тренировки и в условиях сенсорных ограничений меньше, чем без ограничений  $/P < 0,05/$ . Это различие замечается и у новичков, но здесь оно менее выражено и статистически недостоверно. У баскетболистов до тренировки вариативность времени броска уменьшается по мере усиления сенсорных ограничений, но в серии "К-П" изменения меняют направление, а затем вновь вариативность уменьшается.

Таблица 4  
Результативность штрафных бросков  $/M \pm m /$

Серии бросков		Г-П <sub>1</sub>	Зв-П	Т-П	Зр-П	К-П	Б-П <sub>2</sub>
Группы испытуемых	Условия выполн. бросков	Г	П	Ш	У	У	У <sub>1</sub>
		1	2	3	4	5	6
Баскетболисты	Эксперимент.	6,08	6,58	5,92	5,00	3,75	7,42
	Контроль.	+0,37	+0,46	+0,37	+0,46	+0,37	+0,28
Небаскетболисты	Эксперимент.	6,29	6,71	6,35	6,00	6,71	6,60
	Контроль.	+0,41	+0,49	+0,41	+0,32	+0,41	+0,57
Листовые	Эксперимент.	6,00	6,36	5,54	4,45	4,27	6,64
	Контроль.	+0,40	+0,63	+0,53	+0,40	+0,62	+0,40
Новички	Эксперимент.	6,47	6,00	5,70	5,90	6,07	5,27
	Контроль.	+0,54	+0,38	+0,46	+0,61	+0,54	+0,54
Небаскетболисты	Эксперимент.	2,83	2,91	2,58	2,08	2,50	2,58
	Контроль.	+0,48	+0,46	+0,37	+0,18	+0,46	+0,37
Новички	Эксперимент.	2,33	3,75	3,08	2,67	2,50	2,75
	Контроль.	+0,25	+0,44	+0,33	+0,16	+0,35	+0,35

После тренировки изменение вариативности общего времени броска в сериях с помехами имеет противоположное направление, а именно: до серии бросков "Зр-П" она увеличивается, а затем уменьшается. Подос-

ные же изменения наблюдаются и по времени полета мяча, однако здесь они выражены только как тенденция и статистически незначимы.

Корреляционный анализ результативности со средними индивидуальными величинами временных компонентов посериально показал, что из изучавшихся нами факторов подготовленности, утомления и сенсорных "помех" только последний в наибольшей степени влияет на эти связи. У баскетболистов в экспериментальных условиях до тренировки результативность в первой серии бросков имела тенденцию к положительной корреляционной связи с временем полета мяча. Затем в серии "Т-п" появляются отрицательные корреляционные зависимости результативности с общим временем броска. А в серии "К-п" результативность достоверно положительно коррелирует со временем полета мяча во всех других сериях бросков. Смысл этой зависимости заключается в том, что чем больше время полета мяча, а следовательно, чем выше траектория полета мяча, тем точнее броски. В контрольных условиях соответствующие корреляции выражены значительно слабее и статистически недостоверны.

Кроме уже отмеченных зависимостей, здесь необходимо еще указать на то, что результативность в предыдущих сериях бросков имеет отрицательную корреляционную связь с общим временем броска в последующих сериях. Это обнаружено только в сериях с сенсорными "помехами". У баскетболистов после тренировки такого не наблюдается.

Описанные интеркорреляционные взаимосвязи результативности и временных компонентов бросков мяча отмечаются также при экспериментальных бросках у небаскетболистов, однако здесь они выражены значительно слабее.

Качественную зависимость результативности от временных компонентов подтверждают выявленные количественные связи /таблица 5/.

В целом по динамике средних групповых величин функциональных показателей следует отметить их довольно слабую изменчивость под действием изучавшихся факторов. Сам процесс усреднения сглаживает флуктуации показателей и маскирует индивидуальные колебания их. Последние

сами по себе не представляют большого интереса, тогда как взаимосвязь индивидуальных физиологических показателей и результативности может содержать весьма полезную в практическом отношении информацию.

Межсерийные корреляции индивидуальных величин функциональных показателей у испытуемых всех групп показывают довольно высокую индивидуальную сохраняемость функционального состояния организма на протяжении времени обследования, о чем свидетельствуют высокие положительные корреляции между одноименными функциональными показателями. Однако, статистически значимые интеркорреляции между разноименными функциональными показателями выявляются лишь в отдельные моменты.

Таблица 5

Регрессионная зависимость результативности штрафных бросков от их временных компонентов

Группы испытуемых	Условия исследования	Уравнения регрессии	Критерий Фишера : $P < 0,05$ при $F > 2$
Баскетболисты	Эксперимент. До тренировки	$РБ = 0,26 - 1,37/ОВБ + 7,75/ВМ$	$F_{ОВБ} = 1,47$ $F_{ВМ} = 1,76$
	Контроль	$РБ = 1,46 + 5,3 / ВПМ$	$F_{ВПМ} = 2,0$
Небаскетболисты	Эксперимент. До тренировки	$РБ = -7,78 + 11,5 / ВПА$	$F_{ВПМ} = 3,9$
	Контроль	$РБ = -4,9 + 9,8 / ВПМ$	$F_{ВПМ} = 3,1$

Зависимость результативности штрафных бросков от функциональных показателей количественно представлена в таблице 6.

Таблица 6

Регрессионная зависимость результативности штрафных бросков от функциональных показателей

Группы испытуемых	Условия исследования	Уравнения регрессии	Критерий Фишера : $P < 0,05$ при $F > 2$
Баскетболисты	Контроль. До тренировки	$РБ = 4,3 - 13,5 / ЛВР$	$F_{ЛВР} = 2,1$
	Эксперимент. После тренировки	$РБ = 9,01 + 0,03/ЧТ - 23,4/ЛВР$	$F_{ЧТ} = 1,2$ $F_{ЛВР} = 2,1$
	Контроль	$РБ = 5,9 + 0,26/ЧТ - 9,6/ЛВР - 3,5/R-R$	$F_{ЧТ} = 2,1$ $F_{ЛВР} = 1,3$ $F_{R-R} = 1,7$ $F_{ЛВР} = 1,8$
Небаскетболисты	Контроль. До тренировки	$РБ = 4,1 - 18/ЛВР + 3,5/R-R$	$F_{R-R} = 1,6$

## ОБСУЖДЕНИЕ И АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ.

Наиболее важными компонентами как в процессе обучения, так и при совершенствовании бросков в прыжке являются высота прыжка и высота, на которой выпу кается мяч /П.М.Цетлин, 1959; А.И.Грасис, 1967; К.Би, К.Нортон, 1972; Б.Коузи и Ф.Пауэр, 1975; Н.В.Семашко, 1976 и др./.

Указанные авторы считают, что спортсмены высокого класса выпускают мяч на вершине выпрыгивания. Наши исследования показали, что баскетболисты, как правило, немного не "дотягивают" до критической точки, выпуская мяч на 0,03-0,05 сек. раньше. Путь перемещения тела в течение этого времени незначителен и визуально не заметен, этим и объясняются приведенные выше заявления педагогов.

Спортсмены небаскетболисты /новички в баскетболе/, хотя и прошедшие общий курс баскетбола, как правило, выпускают мяч в начальной стадии прыжка, и даже противодействия защитника не вносят существенных изменений. В то же время вариативность длительности безопорной фазы броска у них выше, чем у баскетболистов. Это свидетельствует об отсутствии у них какой-либо стереотипии в движении.

При сенсорных ограничениях происходит увеличение общего времени броска - дефицит информации вызывает увеличение времени ее сбора. Однако при этом время безопорной фазы броска и время прыжка уменьшаются. В этом усматривается проявление выработавшейся в процессе длительной тренировки своеобразной условнорефлекторной коррекции - в экстремальных условиях действовать быстрее.

Отмеченное нами уменьшение вариативности временных параметров бросков в первых трех сериях, вероятно, можно расценить как компенсаторное повышение напряженности регуляторных механизмов, обеспечивающее поддержание результативности на оптимальном уровне. В то же время при экстремуме сенсорных ограничений вариативность временных параметров резко возрастает, что, по-видимому, свидетельствует об истощенности регуляторных резервов и переходе на новый неадекватный уровень регуляции.



Отрицательная корреляционная связь между опорной и безопорной фазами, очевидно, объясняется тем, что в безопорном положении спортсмен как бы компенсирует недополученную в опорной фазе броска информацию. Аfferентация, главным образом, зрительная, в опорном положении имеет обстановочно-пусковое значение. Далее, в безопорном положении аfferентация играет, преимущественно, корректирующую роль. При дефиците первой начинает страдать вторая, поэтому для успешного выполнения броска мяча в корзину необходимо оптимальное соотношение между этими аfferентациями. Конечно, удельный вес каждой из них зависит от игровой ситуации, прежде всего, а также от квалификации игрока и возможностей его интеллекта. Длительность безопорной фазы лимитирована прыгучестью спортсмена, а увеличение ее связано с повышением мышечного напряжения, поэтому возможности компенсации дефицита информации за счет этой фазы броска весьма ограничены.

В нормальных условиях высота выпрыгивания неблагоприятно сказывается на результативности только в период вработывания /первые серии бросков/. В условиях утомления мышечное напряжение, связанное с прыжком, отрицательно влияет на результативность в течение всего периода бросков. При этом негативное влияние оказывает и увеличение безопорной фазы броска, которая проявляет очень высокую чувствительность по отношению к результативности. Для снижения негативного влияния периода вработывания на результативность целесообразно перед бросками давать упражнения с максимальным выпрыгиванием, которые, возможно, облегчат формирование функциональной системы броска. После же тренировки, вероятно, нерационально совершенствовать броски в прыжке, выполняемые при отсутствии каких-либо "помех".

Сенсорные ограничения суживают диапазон изменений безопорной фазы броска. Поэтому использование их для расширения вариативности этого временного компонента возможно перед тренировкой в сочетании с целевыми установками на изменение высоты выпрыгивания и выпуск

## 18.

мяча в определенной фазе взлета. После тренировки выявляется положительная связь вариативности времени прыжка в серии "Защ-П" с результативностью. Отсюда можно заключить, что выполнение бросков после тренировки целесообразно проводить только в условиях противодействия защитника.

У баскетболистов в контрольных условиях до тренировки результативность оказалась в корреляционной связи с вариативностью опорной фазы броска. Однако, если в первой серии бросков эта связь положительна, то в последних - она отрицательна. Можно предположить, что в первых сериях в периоде становления функциональной системы броска, когда идет "поиск" наиболее оптимальных величин и соотношений компонентов, вариативность опорной фазы броска играет положительную роль, она как бы компенсирует "подстройку" наиболее важных компонентов броска для обеспечения высокой их точности. К последним же сериям формируется стереотипия движения - теперь вариативность опорной фазы бросков уже негативно влияет на их точность. Динамика связи вариативности опорной фазы броска с результативностью бросков должна учитываться при повторном многосерийном их выполнении.

У новичков при выполнении бросков в прыжке в условиях сенсорных ограничений время полета мяча имеет устойчивую положительную связь с результативностью. Поэтому можно говорить с целесообразности применения сенсорных "помех" /главным образом, отключение периферического зрения/ при обучении с целью выработки индивидуальной траектории полета мяча.

В штрафных бросках наиболее важным временным компонентом является время полета мяча. Как известно, на начальных этапах процесса обучения обращается наибольшее внимание на поддержание оптимальной траектории полета мяча /К.И.Травин, 1960; С.С.Стонкус, 1967; Г.Пинхолстер, 1973; А.Зимин, 1976 и др./. Значение ее сохраняется и у баскетболистов высокого класса. При этом статистический "вес" этого фактора у последних больше, чем даже вес общего времени, затрачиваемого на бросок.

Корреляционные связи времени полета мяча с результативностью у баскетболистов в экспериментальных условиях до тренировки выявляют участие периферического зрения в коррекции движения бросающей руки. В этой части наши данные согласуются и в какой-то мере интерпретируют результаты исследований С.В. Голомазова /1973/. Вероятно, периферическое зрение корректирует именно скорость движения бросающей руки, и ограничение его сопровождается затруднением процессов коррекции по внешнему рефлекторному кольцу /Л.В. Чхидзе, 1962/. Описываемый феномен в наибольшей степени проявляется при комплексном воздействии на анализаторные системы.

В этой же группе испытуемых выявлены оригинальные корреляционные связи общего времени броска с результативностью, суть которых заключается в том, что чем точнее выполняются броски в предыдущих сериях, тем меньше общее время бросков в последующих. Результативность как бы предопределяет общее время броска в условиях дефицита информации.

Исследуемые функциональные показатели в какой-то мере отражают уровень регуляции систем организма: двигательного аппарата - тремор /В.С. Гурфинкель, И.М. Коц, М.Д. Шик, 1965; Талышев, 1968; М.А. Айзерман, Е.А. Андреева, 1970 и др./, состояние высших отделов ЦНС - время реакции /А.А. Ухтомский, 1954; В.Ф. Уфлянд, 1965; В.А. Сальников, 1975 и др./ и вегетатику - ЭКГ /Л.С. Летунов, 1957; Р.Э. Мотылянская, 1967; В.В. Розенблат, 1968 и др./. В зависимости от условий, в которых обследовались баскетболисты, эти показатели оказывали разнонаправленное влияние на результативность.

В контрольных условиях у баскетболистов до тренировки результативность бросков в прыжке тем выше, чем более продолжительно латентное время сокращения и короче латентное время расслабления. Очевидно, более быстрый прогноз баскетбольного кольца стимулирует скорость движения, а это отрицательно сказывается на его точности. С другой стороны, способность быстро расслабляться - необходимое

свойство для обеспечения точности бросков /Б.Ф.Ломов, 1958; В.Л.Федоров, 1965; А.А.Наумова, 1965; Н.В.Дуравлева, 1966; А.В.Радионон, А.Ф.Вендрих, 1971 и др./. Ваимосвязь результативности с компонентами времени реакции усиливается как у баскетболистов, так и у новичков в условиях сенсорных ограничений. В штрафных бросках эта связь наиболее интересно проявилась у баскетболистов до тренировки и при экстремуме сенсорных ограничений: чем меньше у баскетболистов ЛВС, тем больше он предрасположен бросать мяч с низкой траекторией в затрудненных условиях. Учитывая ранее описанное значение периферического зрения в контроле движения, можно рекомендовать использование показателя ЛВС для определения целесообразности применения этого типа сенсорных ограничений.

Из показателей тремора с результативностью чаще коррелирует амплитуда. При выполнении бросков в прыжке в контрольных условиях эта корреляция положительна. Такая зависимость остается в силе и при сенсорных ограничениях до тренировки. После же тренировки у баскетболистов эта связь расстраивается. Не обнаруживается она и при штрафных бросках. Теснота связи частоты тремора с точностью движения варьирует по тесноте и знаку в зависимости от вида бросков и от условий их выполнения. При экстремуме "помех" частота тремора отрицательно коррелирует с результативностью штрафных бросков - чем меньше частота тремора в исходном состоянии, тем точнее броски при воздействии на несколько сенсорных систем. Эта зависимость дает возможность использовать частоту тремора как показатель надежности бросковых движений в экстремальных условиях.

Длительность интервала R-R проявляет корреляционную "активность" в основном после тренировки. Это и понятно, так как только в условиях на протяжении серий бросков происходили заметные изменения частоты сердечных сокращений - она снижалась.

При бросках в прыжке это снижение ЧСС /увеличение R-R/ негативно влияло на результативность только при воздействии "помех".

Тогда как в штрафных бросках подобная связь наблюдалась в контрольных условиях и только в последних сериях бросков, когда длительности R-R составляла соответственно 0,70 и 0,75 сек /ЧСС равна 80-85 ударов в мин./ . То есть дальнейшее восстановление пульса неблагоприятно сказывалось на результативности штрафных бросков.

#### ВЫВОДЫ .

1. Комплексный учет временных компонентов бросков мяча в корзину в игре баскетбол и функциональных характеристик спортсменов с использованием корреляционно-регрессионного метода их анализа значительно расширяет возможности совершенствования точности бросковых движений и должен шире применяться в контроле и управлении тренировочным процессом на разных уровнях спортивного мастерства.

2. Характер интер-зависимостей между временными компонентами бросков, функциональным состоянием организма и результативностью может изменяться при многосерийном выполнении бросков, а также под действием тренировочной нагрузки и сенсорных "помех". Закономерности этих изменений необходимо учитывать в процессе совершенствования абсолютной точности как бросков в прыжке, так и штрафных бросков.

3. Результативность бросков мяча в корзину под действием средней тренировочной нагрузки существенно не изменялась. У баскетболистов высокого класса сенсорные ограничения вызвали значительное ее снижение, тогда как у новичков изменение точности бросков в этих условиях было незначительным. При снятии помех результативность, как правило, восстанавливалась; в штрафных бросках, выполняемых после разминки, наблюдается достоверное суперкомпенсаторное повышение ее.

4. Средние групповые величины временных компонентов бросков, выполняемых в контрольных условиях, различались только по причине тренированности, под действием других факторов они изменялись незначительно. Несколько более мобильной была их вариативность. Наиболее же интересные закономерности выявлены при учете индивидуальных показателей.

5. Временная структура броска и связи ее компонентов с результативностью варьируют в зависимости от условий выполнения бросков. В бросках в прыжке наибольшее влияние на результативность оказывают время прыжка и безопорная фаза броска. В штрафных - время полета мяча.

6. Параметры бросков и их точность могут быть обусловлены как отдельными функциональными показателями, так и группой их. Сами функциональные показатели, теснота и знак связи их с результативностью варьируют в зависимости от квалификации спортсменов и условий выполнения бросков.

7. Из изучившихся сенсорных систем наибольшее возмущение влияние оказывает ограничение периферического поля зрения. Эта "помеха" усиливает влияние ограничений других сенсорных каналов.

8. Получаемые нами качественные и количественные зависимости могут быть использованы в целях тестирования и прогнозирования результативности бросков в баскетболе.

#### ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.

1. Высококвалифицированным баскетболистам, с целью повышения вариативности параметров движений, целесообразно выполнять броски в прыжке сериями по 10-20 бросков с переключением на другие виды деятельности.

2. Повторное выполнение бросков в прыжке свыше 20-30 бросков рекомендуется для выработки стереотипа движения у начинающих баскетболистов, а также для его поддержания в переходном периоде и восстановления в подготовительном у баскетболистов высокого класса.

3. При совершенствовании бросков в прыжке использование сенсорных ограничений возможно только перед тренировкой в сочетании с целевыми установками на изменение высоты прыгания и на выпуск мяча в определенной фазе взлета. Выполнение этих бросков после тренировки целесообразно проводить только в условиях противодействия защитника.

4. Перед бросками в прыжке полезно давать упражнения с максимальным выпрыгиванием, которые облегчат формирование функциональной системы броска.

5. С целью выработки индивидуальной траектории полета мяча как в бросках в прыжке, так и в штрафных бросках у начинающих баскетболистов можно применять сенсорные ограничения, главным образом, отключение периферического зрения.

6. При совершенствовании точности штрафных бросков у спортсменов, бросающих мяч с низкой траекторией полета, для развития у них мышечного чувства, как канала корректирующей афферентации, целесообразно создавать комплексы сенсорных "помех" с обязательным ограничением периферического поля зрения. В качестве дополнительных критериев могут быть использованы частота тремора и латентное время сокращения.

7. Совершенствование штрафных бросков после тренировочных нагрузок не целесообразно проводить при ЧСС ниже 80-85 ударов в минуту.

#### СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ.

1. Исследование подвижности и устойчивости временных и функциональных компонентов двигательных навыков в связи с результативностью у баскетболистов высокой квалификации. Сборник "Физиологическая и биохимическая характеристика скоростно-силовых и сложно-координационных спортивных упражнений. Москва, 1976 г., с.109 /в соавторстве/.

2. Некоторые методические приемы изучения двигательной деятельности баскетболистов. Сборник "Проблемы биомеханики спорта". Киев, 1976 г., с.63 /в соавторстве/.

3. Исследование возможностей моделирования оптимального состояния организма в связи с развитием высокой точности движений у баскетболистов. Сборник научных работ "Моделирование функционального

24.  
состояния спортсменов различной подготовленности". Киев, 1976 г.,  
с.22-30 /в соавторстве/.

ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ СДЕЛАНЫ ДОКЛАДЫ:

- а/ на итоговой научной конференции Киевского государственного института физической культуры за 1975 год;
- б/ на II-й Всесоюзной конференции по "Проблемам биомеханики спорта", Киев, 1976 год;
- в/ на II-й Всесоюзной конференции "Физиологические основы управления движениями", Москва, 1977 год;
- г/ на конференции Молодых ученых Киевского государственного института физической культуры. Киев, 1977 год.