

УДК 796.012.572+796.02

## **Устройство для контроля за сгибанием кисти при бросках баскетболистов**

Бондарь А.И.

НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь

Минск, Беларусь

Иванский В.А.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Броски в баскетболе являются важнейшими техническими приемами, от успешности выполнения которых зависит результат соревновательной игры. Поэтому особому изучению подвергаются все детали выполнения бросковых движений. Сложность выполнения броска одной рукой определяется включением в движение нижних конечностей и особенно трех сегментов верхней конечности: плеча, предплечья и кисти.

Чтобы образно представить всю сложность управления одной рукой при броске мяча приведем следующую биомеханическую аргументацию.

Свободная верхняя конечность относительно плечевого пояса имеет 27 степеней подвижности, 7 из которых образуются крупными суставами и 20 - суставами кисти. С точки зрения биомеханики свободная верхняя конечность представляет собой незамкнутую биокинематическую цепь, снабженную кинематическими парами с числом степеней свободы от одного до трех. Не менее многообразен мышечно-сухожильный аппарат верхней конечности. Достаточно сказать, что в приведении в движение сегментов, т. е. отдельных подвижных частей звеньев верхней конечности, принимают участие 22 мышцы. Очевидно, что поиск нужного броскового движения за счет простого перебора комбинаций сочетания всех звеньев руки, приводит к невероятным трудностям в поисках оптимального варианта [3].

Наши углубленные исследования кинематических и динамических характеристик техники штрафных бросков позволили установить ряд кинезиологических закономерностей при точностных движениях. Главная задача, которую необходимо, решить точностным

движением, - это освободить самое дистальное звено руки, кисть, от чрезмерных мышечных напряжений. Для этого баскетболисты высокого класса силу и дальность броска обеспечивают за счет усилий нижних конечностей. Динамический импульс от ног перемещается до кисти. Скорость движения звеньев тела увеличивается по мере близости их к мячу. Однако увеличение скорости достигается не столько при помощи активных мышечных усилий, а столько за счет реактивных и инерционных сил, полученных от мышечных напряжений в самых проксимальных звеньях тела.

Особую важность и сложность в бросковом движении представляет сочетание движений локтевого и лучезапястного суставов в рабочей фазе броска. Бросковая фаза начинается с разгибательного движения в локтевом суставе, за счет чего рука почти полностью выпрямляется к концу броскового движения.

Вся сложность заключается в том, что предплечье за счет разгибания локтевого сустава уже начало направленное движение вперед, а кисть еще инерционно продолжает движение в обратном направлении. Происходит как бы захлест кисти назад, и только затем на фоне продолжающегося разгибательного движения в локтевом суставе, начинается сгибательное движение в лучезапястном суставе, чем обеспечивается точное направление полета мяча. Очевидно, что разновременное, но четко последовательное включение звеньев кинематической цепи является одним из основных компонентов построения броскового движения. Этот механизм можно рассматривать как «ведущее звено» броска. Выявлено, что время реализации «ведущего звена» варьирует в пределах от 0,15 до 0,30 секунд.

Весь механизм броска направлен на выполнение конечного его элемента – сгибательного движения кисти. Это бросковая фаза должна выполняться мягко, плавно, без лишних мышечных усилий с максимальным использованием инерционных и реактивных сил. Поэтому одним из важнейших обязательных требований к технике бросков является максимальное захлестывающее движение кисти после выпуска мяча. Определено, что чем больше амплитуда сгибания в лучезапястном суставе, тем больше у баскетболиста возможностей внести коррективы для точного направления мяча в кольцо [1; 2].

Добиться у новичков сгибания в лучезапястном суставе нужной амплитуды представляет для тренера определенную трудность.

Связано это с тем, что занимающемуся очень сложно осознанно прочувствовать степень движения в этом сложном суставе.

Известно, что информация о состоянии двигательного аппарата поступает от рецепторов, расположенных в мышцах, сухожилиях, связках, суставах. О перемещении частей тела информируют также рецепторы кожи, органов зрения, слуха и вестибулярный аппарат. Вся эта информация о движениях, поступающая от собственных органов чувств спортсмена, называется основной. Она играет огромную роль в образовании новых спортивных умений и в двигательном совершенствовании.

Между тем процесс обучения тем эффективнее, чем разнообразнее и объективнее так называемая дополнительная информация, поступающая сверх основной, о совершаемых движениях, возникающих ошибках, расхождении фактического движения с заданным и т. д. Такая информация поступает к ученику прежде всего от тренера и носит субъективный характер. Тренер в этом случае чаще всего обращает внимание только на качественную сторону движения, то есть отмечает, что «хорошо» или «плохо», что нужно сделать «сильнее», «мягче», «точнее» и т. д.

Определить «на глазок» тонкие характеристики движения тренера невозможно. В этом случае существенную помощь могут оказать тренажеры, позволяющие объективно оценить те или иные параметры двигательного акта. При этом физиологический механизм контроля за движением заключается в том, что образуются условно-рефлекторные связи между сигналами «темного» мышечно-суставного чувства и хорошо осознаваемыми зрительными и слуховыми сигналами. Точные, объективные данные о количественных характеристиках выполняемого приема, которые подаются сразу же после окончания движения, могут быть сопоставлены со «свежими следами» субъективных двигательных ощущений баскетболиста [4].

Целесообразность применения тренажеров срочной информации доказана уже на примере почти всех видов спорта. Такие технические средства могут быть самыми различными и подавать сигнал о самых разных компонентах техники приемов, но главное, что обязательно должно выдерживаться, - это скоростное преподнесение информации, не требующее какой-либо ее обработки или расшифровки.

В целях получения срочной объективной информации о сгибательном движении кисти при бросках мяча сконструировано

устройство для контроля угла в лучезапястном суставе (заявка на изобретение 4814342/12-16715).

Устройство содержит нерастяжимую гибкую нить, один конец которой посредством фиксатора закрепляется на пальце спортсмена и соединяется с индикаторным устройством, срабатывающим при достижении необходимого суставного угла благодаря натяжению нити (рис. 1).

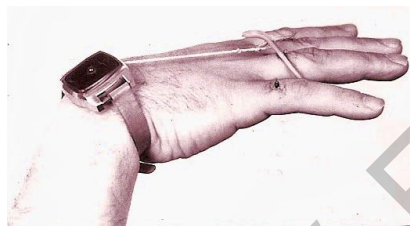


Рис. 1. Устройство для контроля угла в лучезапястном суставе

Устройство работает следующим образом. Устанавливают такую длину гибкой нити, которая соответствует требуемому максимальному углу в суставе. Один из концов нити закрепляют с помощью фиксатора на пальце. При выполнении броска угол в лучезапястном суставе изменяется в сторону сгибания и нить натягивается. При достижении требуемой величины угла натягиваемая нить замыкает индикаторное устройство, вызывая его срабатывание, после чего с него подаются звуковой или световой сигналы, свидетельствующие об успешном выполнении сгибательного движения кисти. В случае если движение в лучезапястном суставе не достигло требуемой величины угла, устройство не срабатывает.

Таким образом, предлагаемое устройство позволяет во время тренировочных упражнений осуществлять обратную связь и контроль за важным элементом техники приемов - максимальным сгибательным движением в лучезапястном суставе.

Занимающиеся могут самостоятельно контролировать правильность выполнения сгибательного движения в лучезапястном суставе и вносить необходимые коррективы без вмешательства тренера.

1. Бондарь, А.И. Техничко-методические основы повышения технического мастерства баскетболистов высокой квалификации:

автореф. дис... д-ра пед наук: 13.00.04 / А.И. Бондарь; Академия физич. воспитания и спорта Респ. Беларусь. – Минск, 1993. – 74 с.

2. Голомазов, С. В. Кинезиология точностных действий человека / С.В. Голомазов. – М.: СпортАкадемПресс, 2003. – 228 с.

3. Донской, Д.Д. Законы движения в спорте: Очерки по теории структурности движений / Д.Д. Донской. – М.: Физкультура и спорт, 1968. – 176 с.

4. Фарфель, В.С. Управление движениями в спорте / В.С. Фарфель. – М.: Физкультура и спорт, 1975. – 200 с.

УДК 796.022

### **Новые разработки тренажерных устройств в учебно-тренировочном процессе по физическому воспитанию**

Кабанов Ю.М., Станский Н.Т., Трущенко В.В.

Витебский государственный университет имени П.М.Машерова  
Витебск, Беларусь

*Использование в учебном или учебно-тренировочном процессе новых тренажерных устройств позволяет эффективно формировать двигательные навыки, развивать и совершенствовать двигательные способности человека.*

За последние годы преподавателями кафедры физического воспитания и спорта Витебского государственного университета им.П.М.Машерова было получено 10 патентов на изобретения и полезные модели в области физической культуры и спорта. Нами разработаны и усовершенствованы устройство для развития силовых способностей человека (патент на полезную модель № 6881), гимнастическая лестница (патент на полезную модель № 6425), гимнастическая скамейка (патент на изобретение № 9569), гирия спортивная (патент на полезную модель № 5035), теннисный тренажер (патент на полезную модель № 5660), устройство для тренировки мышц верхней части туловища человека (патент на изобретение № 3974), кистевой эспандер (патент на изобретение № 8486), устройство для тренировки баскетболистов (патент на полезную модель № 6426), устройство для подсчета количества