

== САМООРГАНИЗАЦИЯ ДЕЙСТВИЙ СТРЕЛКА НА ОСНОВЕ == НАПРАВЛЕННОЙ ФИЛЬТРАЦИИ СЕНСОРНЫХ ПРИТОКОВ

Т.Д. Полякова, Н.А. Юрчик
Белорусский государственный университет
физической культуры, Республика Беларусь

Аннотация. В статье обращается внимание на проблему самоорганизации действий стрелка на основе направленной фильтрации сенсорных притоков с использованием аудиоадаптера, позволяющего усилить эффект баллистической деятельности сердца в момент завершающего усилия на спусковой крючок.

Ключевые слова: самоорганизация, стрелки, сенсорные притоки, аудиоадаптер.

● **Введение.** Общеизвестно, что сенсорные системы построены по иерархическому принципу: сигналы от рецепторов поступают в низшие уровни центральной нервной системы (спинной мозг или ствол мозга), откуда передаются в более высшие отделы (ядра таламуса, кора больших полушарий, базальные ганглии). На каждой из этих последовательных стадий сенсорная информация преобразуется, происходит ее фильтрация. Первоначальная фильтрация сенсорной информации может происходить уже на уровне рецепторов. Большинство рецепторов обладают свойством адаптации, которое состоит в том, что частота импульсов в нервных окончаниях рецепторов снижается при продолжительном воздействии стимула. Таким образом, рецепторы во многих случаях реагируют не на присутствие стимула как таковое, а на его появление (или, наоборот, выключение).

Сигналы от рецепторов мышц, сухожилий, кожи, суставов (а также вестибулярного аппарата и зрения при высшей моторной интеграции) играют важную роль в организации двигательных актов.

В целом при управлении движениями происходит мультисенсорная интеграция, то есть сопоставление сенсорной информации из разных источников. Так, для интерпретации информации, поступающей от вестибулярного аппарата, необходимо знать, в каком положении находится голова, а эту информацию поставляют рецепторы шеи. При мультисенсорной интеграции мозг может отдавать предпочтение определенным видам сенсорных сигналов и относиться с меньшим доверием к другим. Так, показано, что мозг охотнее всего доверяет зрению, и если возникает конфликт между зрением и другими источниками информации, то последние игнорируются.

Уникальной отличительной особенностью стрельбы пулевой является статичность действий и абсолютная воспроизводимость тонкой моторики в контуре глаз-мозг-рука. Стрельба пулевая предъявляет ряд специфических

требований к нейро- и психофизиологии, вегетососудистым характеристикам и психоэмоциональным характеристикам воспроизводимой и результативной деятельности спортсмена в процессе выполнения им стрелкового упражнения, зачастую характеризующегося длительными временными промежутками.

В процессе длительной тренировки у стрелков высокого класса вырабатывается способность к особо тонкой саморегуляции выполняемых движений по реализации выстрела на основе целостной согласованной деятельности системы «стрелок-оружие». Совершенство регуляции и управления во многом определяется совершенством механизмов ощущений и восприятий [1]. Большую роль при этом играет афферентная информация, которая поступает к стрелку от сенсорных систем, роль которых велика и разнообразна, а значимость для обеспечения высокоточного выстрела различна. Действия, выполняемые стрелком при реализации выстрела, тесно связаны с компонентами его техники: позой изготовки, дыханием, прицеливанием, управлением обработкой спуска.

При достижении высокой степени устойчивости и точности позы изготовки окончательное доведение точности ее до требуемой величины, достаточной для реализации высокорезультативного выстрела, выполняется саморегуляторными механизмами стрелка. При этом не нарушается эффективность взаимосвязи функциональных систем «прицеливание» и «управление обработкой спуска». Фиксация позы изготовки на высоком уровне точности воспроизведения ее рабочих параметров прогнозирует успех выполнения выстрела.

Цель взаимосвязанной и согласованной деятельности всех функциональных систем в единой функциональной системе реализации выстрела заключается в создании оптимального рабочего состояния стрелка. При этом оптимальное рабочее состояние следует рассматривать как результат оптимизации функциональных систем, как организацию системы и ее активную адаптацию с целью получения конечного полезного результата (реализация высокорезультативного выстрела). Характеристиками, оценивающими оптимальность рабочего состояния, могут быть реальные показатели, такие как пульс, длительность задержки дыхания, кровяное давление, тремор позы изготовки, тремор руки с оружием.

При выполнении сверхтонких операций наша нервная система в области зрительного восприятия, мышечно-осозательного чувства и двигательных функций руки оказывается в условиях, близких или равных полному использованию ее возможностей [1]. Организм стрелка вплотную подходит к пределу, когда осознанные движения уже начинают теряться среди микродвижений и колебаний, создаваемых внутренней работой нашего организма. При этом точность движений во многом зависит от силы и частоты пульса. Точность движений в таком случае зависит не только от процесса мышления во время выполнения прицеливания, но и от умения прицеливаться и улавливать удобные моменты для завершения деятельности по управлению спуском.

При обследовании стрелков высшей квалификации обнаружено, что в процессе длительных тренировок у них вырабатывается навык, позволяющий учитывать влияние пульсовой волны и выполнять выстрел в период наименьшей амплитуды колебаний. Такого рода согласованная деятельность или так называемый феномен взаимосвязи амплитуды колебаний оружия с фазами сердечного цикла неудивителен, поскольку нервно-мышечный аппарат легче всего приспособливается к ритмичной работе. Несложные движения, следующие одно за другим в строго определенном порядке, и многократное повторение их в одинаковые промежутки времени, создают благоприятные условия для установления прочного динамического стереотипа [1–4].

Стрелок стремится в результате тренировки достичь того, чтобы в центральной нервной системе образовались такие прочные условно-рефлекторные связи, при которых движения указательного пальца при нажатии на спусковой крючок приобрели бы характер автоматизированных стереотипных движений, и эти действия не требовали бы усиленного контроля со стороны сознания, высвобождая его для осуществления контроля за выполнением других действий во время стрельбы (следить за порывами ветра, продолжительностью выполнения выстрела и т. д.). И, действительно, стрелок, находясь в хорошей спортивной форме, не задумывается над тем, нажимать ему на спусковой крючок или нет. Как только колебания оружия уменьшаются и наступает наиболее благоприятный момент для выполнения выстрела, палец как бы сам нажимает на спусковой крючок, причем, как правило, выполняет такую работу своевременно.

● **Цель работы** – использование в учебно-тренировочном процессе стрелков аудиоадаптера (АА).

● **Результаты и их обсуждение.** Учитывая эффект фильтрации сенсорных притоков, мы разработали аудиоадаптер (АА), позволяющий усилить афферентный сенсорный приток от баллистической деятельности сердца через слуховую и зрительную сенсорные системы и направить его в должное русло для результативного эфферентного отклика при управлении обработкой спуска (рисунок 1) [2, 3].

Основой созданного АА (рисунок 1) является электронный стетоскоп.

АА снабжен эластичным ремешком для крепления на теле спортсмена (рисунок 2), к разъему АА подключаются наушники. В АА имеется регулятор выходной мощности сигнала, поступающего в наушники, ручка которого расположена на поверхности АА. Также на поверхности АА расположен раструб конической формы, закрытый мембраной, которая в процессе работы АА должна быть плотно прижата (с помощью эластичного ремешка) к поверхности тела спортсмена (возможно через слой одежды) в одной из точек аускультации (например, у края грудины или во II межреберье, или в IV межреберье справа от грудины).



Рисунок 1 – Общий вид действующего макетного образца аудиоадаптера



Рисунок 2 – Размещение аудиоадаптера на теле человека

Применение адаптера легло в основу разработки комплексной технологии, адаптирующей и тренирующей сенсорные, двигательные и вегетативные компоненты обеспечения высокоточной стрельбы в условиях тренировочных занятий. Использование в учебно-тренировочном процессе стрелков АА дает стрелку дополнительные возможности ускоренного вхождения в состояние устойчивой позы изготовки при достаточно высоком уровне концентрации внимания. В результате чего возникает «стартовое состояние», стимулирующее физическую и психическую активность стрелка; развертывание координации и усиление деятельности органов и систем; вработывание как достижение оптимальной и максимальной работоспособности базируется на основе совершенствования кортикальной и моторно-висцеральной регуляции.

При двухцикловом планировании годичного цикла подготовки квалифицированных спортсменов-стрелков АА может применяться на всех этапах годичного цикла. При этом объем учебно-тренировочной нагрузки соответствует учебно-тренировочным группам свыше 3 лет обучения.

Аудиоадаптер предпочтительно применять в учебно-тренировочном процессе стрелков с квалификацией не ниже 2-го разряда:

- в качестве разминки перед стрельбой с патроном в количестве 15–20 вскидок;
- при формировании темпа и ритма стрельбы в подготовительном периоде годичного цикла подготовки;
- в целях борьбы с монотонией в процессе выполнения стрельбы длительное время и обновления проприоцептивных ощущений стрелка в подготовительном периоде годичного цикла подготовки;

– в качестве моделирования соревновательной обстановки посредством создания повышенного эмоционального фона в предсоревновательном периоде подготовки; а также внесения сбивающих факторов в процесс реализации выстрела в том случае, когда стрелок выполняет подряд достаточно большое количество высокорезультативных выстрелов;

– с целью повышения концентрации внимания.

● **Выводы.** Тренировки стрелков с использованием разработанных технических средств обеспечивают ускоренное формирование условно-рефлекторных сенсорно-моторных и моторно-висцеральных связей. Сочетанное применение специальных устройств-адаптеров помогает выработать у стрелка оптимальное управление процессом вегетативной регуляции устойчивых навыков высокоточной стрельбы и моделировать нагрузки с целью создания условий для достижения искомого тренировочного эффекта.

1. Полякова, Т. Д. Психофизиологический подход к организации действий стрелка / Т. Д. Полякова, О. Е. Ковалева // Информационно-аналитический бюллетень. – БГУФК, 2010. – Вып. 9. – С. 24–44.

2. Перспективность разработки электронных портативных устройств для тренировки спортсменов-стрелков / Т. Д. Полякова [и др.] // Медэлектроника-2010: средства медицинской электроники и новые медицинские технологии: сб. науч. статей VI Междунар. науч.-технич. конф., 8–9 дек. 2010. – Минск : БГУИР, 2010. – С.259-262.

3. Полякова, Т. Д. Повышение мастерства спортсменов-стрелков на основе применения новых адаптирующих технологий/ Т. Д. Полякова [и др.]// Материалы Междунар. науч.-технич. конф. «Состояние и перспективы технического обеспечения спортивной деятельности», 1–2 декабря 2011 г. – Минск, 2011. – С. 94–99.

4. Юрчик, Н. А. Стрельба пулевая : учеб. пособие / Н. А. Юрчик, Т. Д. Полякова. – Минск : БГУФК, 2019. – 451 с.