

*Полякова Т.Д., Юрчик Н.А.*

Белорусский государственный университет физической культуры

## **ФОРМИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ УСТОЙЧИВОЙ ПОЗЫ «ИЗГОТОВКИ»**

*Polyakova T.D., Yurchik N.A.*

Belarusian State University of Physical Education

## **FORMATION OF OPTIMAL MORPHOFUNCTIONAL ASYMMETRY OF A STABLE “READY” POSE**

Аннотация. В статье дается представление о механизме формирования оптимальной морфофункциональной асимметрии устойчивой позы изготовки, подтвержденное многолетними исследованиями, основанными на использовании методов стабиллографии, сейсмотеморографии, баллистокардиографии, реоэнцефалографии. Представилось возможным сравнить уровни и степени устойчивости процессов саморегуляции позы изготовки стрелков различной квалификации.

Ключевые слова: стрелки, поза изготовки, морфофункциональная асимметрия.

Abstract. The article provides an idea of the mechanism of formation of optimal morphofunctional asymmetry of a stable ready pose, confirmed by many years of research based on the use of stabilography, seismo-temorography, ballistocardiography, rheoencephalography methods. It was possible to compare the levels and degrees of stability of the processes of self-regulation of the ready pose of shooters of different qualifications.

Keywords: shooters, ready pose, morphofunctional asymmetry.

Введение. Тело человека устроено по принципу билатеральной симметрии, т.е. большинство органов и частей тела парные и расположены по отношению друг к другу симметрично. В то же время полного тождества в строении и функции парных органов нет, между ними имеется функциональная и морфологическая асимметрия. Наличие этих двух противоречивых принципов – симметрии (ярким проявлением которой в деятельности двигательной сенсорной системы человека является перенос условных рефлексов и двигательных качеств на симметричную нетренированную сторону) и асимметрии (наличие у человека праворукости) представляет особый интерес в изучении парной работы полушарий головного мозга. Установление связи между симметричными корковыми центрами при выработке условных рефлексов на одной стороне присущи по существу всем парным сенсорным системам: двигательной, тактильной, зрительной, слуховой, вестибулярной.

Симметричность и асимметричность в функционировании двигательной сенсорной системы оказались не в антагонизме друг с другом, а наоборот, в тесной функциональной связи друг с другом. Симметричность в развитии рук (под симметричностью понимается одинаковое в относительных величинах развитие двигательных качеств на обеих руках) достигается лишь при условии асимметричного в абсолютных величинах изменения двигательных качеств. Причиной этому является наличие праворукости [2].

Асимметрия вообще выступает как материальная основа управления и регулирования живой и неживой природы. Значение ее как фактора регулирования особенно отчетливо обнаруживается при проявлении одного из основных принципов любой регуляции – принципа «обратной связи», которая является обязательным элементом в механизме регуляции. Он направлен на уменьшение рассогласованности между «входными» и «выходными» параметрами в системе «организм-среда». Такая рассогласованность может рассматриваться как отклонение заданных и действительных состояний системы от симметрии, т.е. как асимметрию этих состояний. Чем больше рассогласованность, тем энергичнее функционируют механизмы, направленные на ее уменьшение (обратная связь). Наилучшим условием для нормальной деятельности биосистемы будет приведение асимметрии к какому-то оптимуму, к наиболее благополучному соотношению величины «рассогласования», к оптимальному регулированию [2].

**Основная часть.** Анализируя динамику интегративного показателя устойчивости системы «стрелок-оружие», а также взаимосвязь колебаний двух кинематических цепей – рука с оружием, туловище-ноги, налицо три стадии формирования навыка устойчивой позы изготовления стрелка.

**Первая стадия – новички.** У новичков характер движений не организован, колебания велики, связь между колебаниями общего центра масс тела и ствола оружия слабая, поддержание позы изготовления имеет механически-компенсаторную природу. Неопытный стрелок своим поведением плохо контролирует физические и механические помехи, возникающие во время удержания оружия в вытянутой руке. Поддержание позы изготовления контролируется у него в основном зрительно, произвольно. Она еще не стала для стрелка «естественным состоянием» и поэтому не автоматизирована, не управляется сигналами чувствительных клеток – проприоцепторов. У него еще не сформирована автоматическая модель позы изготовления, позы устойчивости.

**Вторая стадия.** С ростом спортивной квалификации (1 разряд – кандидат в мастера спорта) характер движений приобретает целенаправленность. Взаимосвязь движений носит механически-компенсаторный характер. Устойчивость взаимосвязи движений, измеряемая коэффициентом корреляции, существенно растет с увеличением тренированности от 0 у новичков до 0,75 у КМС.

**Третья стадия.** Движения стрелка с ростом спортивного мастерства до МС и МСМК становятся плавными и хорошо организованными, удержание устойчивой позы изготовления осуществляется без зрительного контроля более успешно. Частотная характеристика смещения ОЦМТ и ствола оружия становится более высокой, а амплитудная – низкой. На данном этапе спортивного совершенствования управление устойчивостью позы изготовления переходит в автоматизированный режим. В процессе удержания этой позы периодически возникают так называемые «плато» – периоды времени продолжительностью 0,32 с  $\pm 0,06$ , в течение которых частотно-амплитудная характеристика смещения ОЦМТ во всех трех плоскостях (сагиттальная, фронтальная, вертикальная) и ствола оружия минимальные. Это моменты наибольшей устойчивости позы изготовления. Опытные стрелки выполняют выстрел не в любой момент «оптимального плато», а когда наступает «истинная» устойчивость позы изготовления. Это мгновение в среднем от своего начала до выстрела продолжается всего 0,06 с, это тот момент, когда система «стрелок-оружие» «абсолют-

но» неподвижна, в смысле двигательной активности. МСМК осуществляет выстрел, даже не дожидаясь возникновения «плато». В силу развитого чувства антиципации сразу выходит на «истинную» устойчивость и завершает усилие на спусковой крючок. Субъективно и осознанно уловить остановку мельчайших колебаний в течение 0,06 с практически невозможно. Следовательно, это процесс абсолютно тонкой автоматизированной скоординированности в системе «мозг-мышцы». В данном случае здесь главную роль играет функционально-координационно-приспособительный механизм, а механические эффекты отступают на второй план. При этом показатели связи движений функционально-координационного характера при малой амплитуде ниже показателей связи механически-компенсаторного характера ( $R$  снижается до 0,5) [1, 3, 4].

Стрелковый спорт является ярким примером асимметричного выполнения действий при высоком уровне психоэмоциональной нагрузки на протяжении выполнения стрелкового упражнения независимо от вида оружия. Полученные нами результаты исследований, выполненные со спортсменами-стрелками различной квалификации, позволили обратить внимание на проявления межполушарной асимметрии мозга как в состоянии покоя, так и во время психической деятельности, связанной с выполнением результативной стрельбы. При изучении межполушарных различий в состоянии покоя имеет наличие большая выраженность депрессии альфа-ритма в левом полушарии, чем в правом. После выполнения стрелкового упражнения межполушарная асимметрия выражена более отчетливо в правом полушарии. Однако, мы наблюдали различные паттерны межполушарной асимметрии у стрелков. Наши исследования созвучны с результатами, полученными другими авторами, которые также отмечают наличие межполушарной асимметрии при выполнении разных видов деятельности с интеллектуальной направленностью.

Заключение. Тонкая автоматизированная скоординированность действий стрелка во времени и есть результат морфофункционального завершения процесса формирования навыка устойчивой позы изготовления.

1. Корх, А. Я. Спортивная стрельба : учеб. / А. Я. Корх. – М. : Физическая культура и спорт, 1987. – 255 с.

2. Логинов, А. А. Суть бытия / А. А. Логинов. – М. : Высшая школа, 1983. – 190 с.

3. Юрчик, Н. А. Стрельба пулевая : учеб. / Н. А. Юрчик, Т. Д. Полякова ; Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – Минск : БГУФК, 2023. – 480 с.

4. Юрчик, Н. А. Стрельба пулевая : учеб., 2-е изд., стереотип. / Н. А. Юрчик, Т. Д. Полякова ; Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – Минск : БГУФК, 2024. – 480 с.