УДК 612.769

О СТРУКТУРЕ ВНУТРИМЫШЕЧНОЙ КООРДИНАЦИИ ДВИЖЕНИЙ СПОРТСМЕНА (НА ПРИМЕРЕ СПОРТИВНОГО ПЛАВАНИЯ)

Г.А. Гилев

ФГБОУ ВПО «Московский государственный индустриальный университет», Москва, Россия
Для связи с автором: gilev@mail.msiu.ru

Аннотация:
В работе показана необходимость формирования оптимальной внутримышечной координационной структуры гребковых движений рук пловца с учетом анализа его соревновательной деятельности.
Ключевые слова: активность, мышцы, электроактивность, координация, дистанция, формирование.

ON THE STRUCTURE OF INTRAMUSCULAR COORDINATION OF MOVEMENTS ATHLETE (ON THE EXAMPLE OF SPORTS SWIMMING)

G.A. Gilev
Moscow State Industrial University, Moscow, Russia

Abstract:
This paper shows the necessity of forming an optimal intramuscular coordination structure of swimmer's hand strokes, including analysis of his competitive activity.
Key words: Activity, muscles, electro activity, coordination, distance, formation.

ВВЕДЕНИЕ

Необходимость осуществления постоянного неуклонного роста эффективности спортивных движений определяет у практиков потребность разобраться в содержании и природе причинно-следственных связей, влияющих на результативность выполнения физических упражнений. Многочисленными работами показано, что эффекторные аппараты изменяют свои свойства не только после длительных периодов тренировки и гипокинезии, но и при действии целого ряда факторов, возникающих в процессе самой работы, а именно: врабатывания и утомления, изменения температуры мышц, кислородного режима в них и т.д. [7, 8, 9, 13, 2 и др.]. Между тем, по выражению Н.В. Зимкина [6], даже незначительные изменения функциональных свойств мышц отражаются на секундах, сантиметрах и долях баллов, отделяющих призовые места от остальных.

По мнению И.П. Ратова [14], достижение максимума эффекта в спортивном упражнении обеспечивается лишь при условии чередования оптимумов активности отдельных мышц, тогда как превышение границ оптимума или же несвоевременная их активность снижает уровень активности других мышц и ухудшает результат.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ заключалась в выявлении ведущих элементов в системе мышц при выполнении гребкового движения рукой в плавании кролем на груди.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Совокупность действий, предпринятых для решения поставленной цели, включала комплекс методов исследования тренировочной и соревновательной деятельности, в том числе: теоретический анализ научно-методической литературы по различным аспектам подготовки спортсменов высокой квалификации в отдельных видах спорта, включая физиологические, биомеханические, психологические и педагогические проблемы формирования и совершенствования двигательной деятельности человека; педагогические наблюдения, анализ и обобщение практического опыта и тренировочных программ подготовки сильнейших отечественных и зарубежных спортсменов; планируемые и естественные эксперименты с участием спортсменов различной квалификации; лабораторные эргономические и педагогические эксперименты с использованием инструментальных, физиологических и биомеханических методов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ. При исследовании электроактивности мышц пловцов различного уровня подготовленности, записанной при проплывании ими способом кроль на груди 100-метровой дистанции с соревновательной скоростью, обращает на себя внимание большая вариативность амплитудного значения электроактивности мышц в начале и в конце дистанции в одноименных фазах гребка рукой. Особенности изменения электроактивности мышц по мере развития утомления во время плавания указывают на неравнозначность отдельных элементов системы мышц в структуре гребкового движения руки.

Если в начале дистанции электроактивность, например, трехглавой мышцы плеча, задней части дельтовидной и двуглавой мышц плеча, большая, чем в конце дистанции, то на примере более крупных мышц – большой круглой, грудной, широчайшей мышцы спины – можно убедиться в том, что бывает и наоборот: к концу дистанции электроактивность увеличивается. Эти изменения электроактивности мышц под воздействием утомления в какой-то мере дают основания для определения степени значимости различных элементов в структуре гребкового движения руки, в частности становится возможным установить ведущие элементы системы мышц.

В целом весь процесс изменений, наступающих при утомлении, характеризуется постепенным переходом к упрощенной форме движения. При этом координация движений в этих более сложных условиях не разрушается, а даже, может быть, становится более совершенной [10, 14, 1 и др.].

В настоящее время исследователи едины во мнении, что увеличение амплитуды суммарной электромиографии при утомлении отражает изменения центральной импульсации из мотонейронов, а не периферические процессы в мышце [5, 11 и др.].

Опираясь на эти и аналогичные высказывания о качественном изменении координационной структуры движений под воздействием утомления, можно сделать вывод о том, что подлинно ведущими элементами в системе гребкового движения руки в плавании кролем являются относительно крупные мышцы туловища, в частности большая круглая, грудная мышцы и широчайшая мышца спины.

Интересно также отметить, что при развитии утомления к концу дистанции нередко наблюдается увеличение максимума усилий в основной фазе гребка, хотя суммарный импульс силы несколько уменьшается в основном за счет укорочения гребкового движения. Как следствие этого, к концу прохождения соревновательной дистанции увеличиваются внутрицикловые ускорения тела.

Наблюдающееся перераспределение электроактивности мышц при наступлении утомления косвенно еще раз подтверждает мнение о том, что координация движений постоянно связана с доминантными процессами, при которых осуществление одних реакций сопровождается подавлением других. Поэтому причиной недостаточной активности крупных мышц туловища в начале дистанции можно считать излишнюю активность относительно мелких мышц рук и плечевого пояса. А так как наибольшую долю в создании суммарного рабочего эффекта движения осуществляют в основном крупные мышцы, то недостаточную активность мышц туловища при гребке рукой следует рассматривать как ошибку в технике пловца.

По мере развития утомления, сопровождающегося увеличением частоты движений, организм получает информацию о падении силы гребка и в ответ начинает поиски более благоприятных вариантов координации [1]. Поэтому при гребке рукой более активное подключение к работе мышц туловища, до того как наступило утомление относительно мелких мышц рук и плечевого пояса, повысит результативность проплывания дистанции. Однако нередко, вместо того чтобы с первых же гребков интенсивно включить в действие мощную группу мышц туловища, спортсмены даже высокой квалификации акцентируют активность относительно мелких мышц рук и плечевого пояса.

Это, на наш взгляд, можно объяснить тем, что крупные мышцы туловища представляют собой группы главным образом относительно плохо управляемых мышц. В своей монографии И.П. Ратов [14] обратил внимание на повышенную вероятность включения в движение быстрых, но обладающих малым силовым потенциалом

мышц. Их несвоевременное включение, отмечает автор, приводит к тому, что они приобретают функцию ведущих элементов. Вследствие этого закономерно снижается уровень активности более мощных, но не столь легко управляемых мышц, что в результате приводит к уменьшению эффекта движения.

Феномен системы подготовки высококвалифицированных спортсменов заключается в развитии и совершенствовании совокупности компонентов, взаимодействующих между собой в оптимальном (наилучшем) сочетании для достижения более высокого спортивного результата [12, 15 и др.]. Последний, являясь целью тренировочного процесса, выражается через модельные характеристики соревновательной деятельности спортсмена и основных сторон его подготовленности.

Сопоставление реальных показателей двигательных действий каждого конкретного спортсмена с модельными характеристиками дает возможность аргументированно корректировать тренировочный процесс. Выявление лимитирующего звена в повышении уровня физической, технической или функциональной подготовленности с последующей целенаправленной тренировкой позволяет, как правило, в короткий срок добиться значительного эффекта в результативности.

Подчеркнем сугубо индивидуальный подход в разработке модельных характеристик для пловцов высокого класса, поскольку опыт, накопленный при ориентации и коррекции направленности тренировочных нагрузок высококвалифицированных пловцов, показывает, что использование обобщенных модельных характеристик в этом случае не всегда себя оправдывает. Методология разработки обобщенных модельных характеристик опирается, как правило, на уровень слагаемых, имевших место в недалеком прошлом, и порой не учитывает появления принципиально новых подходов, средств, методов тренировки, способных оказать влияние на рост результатов в спорте.

При осуществлении коррекции гребковых движений рук по ходу выполнения имитационных упражнений с помощью разработанных нами тренажерных устройств [3, 4] внимание занимающихся обращалось на необходимость более полного использования усилий относительно крупных мышц туловища. Когда испытуемому это удавалось, на осциллограмме усилий отмечалось заметное увеличение импульса силы.

В то же время анализ полученных данных свидетельствует о том, что в случае, когда имитационные упражнения кролиста выполняются в наклоненном вперед положении тела, наибольшую активность проявляют главным образом мышцы рук и плечевого пояса, даже при условии акцентирования внимания занимающихся на более крупных мышцах туловища. Следовательно, при исходном положении, закрепощающем мышцы туловища, когда тело пловца наклонено вперед, занимающиеся в большей степени укрепляют как раз слабое звено в системе гребкового движения рукой и тем самым увеличивают вероятность включения его в действие вместо более мощных мышц туловища.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подлинно ведущими элементами в системе гребкового движения руки в плавании кролем на груди являются относительно крупные мышцы туловища, в частности большая круглая, грудная мышцы и широчайшая мышца спины. Их недостаточную активность при гребке рукой, наблюдающуюся, как правило, в начале прохождения соревновательной дистанции, следует рассматривать как ошибку в технике пловца.

Игнорирование или недопонимание значимости формирования оптимальной внутримышечной координационной структуры гребковых движений рук пловца, к сожалению, нередко приводит к тому, что талантливые, элитные по своей конституции, работоспособные пловцы не достигают должных вершин спортивного мастерства.

Поэтому одной из важнейших задач подготовки пловца на сегодняшний день можно назвать поиск технических средств, методов тренировки, с помощью которых можно было бы добиться оптимального соотношения уровней развития силы наиболее мощных и наиболее так называемых "быстрых" мышц, участвующих в гребке.

Изложенное дает основание говорить о необходимости при тренировке спортсменов дальнейшей разработки проблемы внутримышечной координации движений с учетом индивидуальных модельных характеристик их соревновательной деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абсалямов, Т.М. Исследование динамики ранних признаков утомления при спортивном плавании : дис... канд. пед. наук / Т.М. Абсалямов. – М.: ГЦОЛИФК, 1967. – 145 с.
2. Бойко, М. И. Об электромиографических показателях мышечного утомления при статической и динамической работе человека : автореф. дис... канд. пед. наук / М. И. Бойко. – ВНИИФК. – М., 1974. – 24 с.
3. Гилев, Г. А. Устройство для тренировки пловцов / Г. А. Гилев // Авторское свидетельство №755285, 1980.
4. Гилев, Г. А. Устройство для тренировки пловцов / Г. А. Гилев, А. Л. Куракин // Патент на изобретение №2069065, 1996.
5. Жуков, Е. К. Электрофизиологические данные о некоторых механизмах преодоления утомления / Е. К. Жуков, Ю. З. Захарьянц // Физиологический журнал СССР. – 1960. – № 7.
6. Зимкин, Н. В. Качественные стороны двигательной деятельности / Н. В. Зимкин // Физиология мышечной деятельности труда и спорта. – Л. : Наука, 1969.
7. Зимкин, Н. В. Физиология человека / Н. В. Зимкин. – М. : ФиС, 1975. – 496 с.
8. Коссовская, Э. Б. К вопросу о значении фактора переменной лабильности и усвоения ритма в процессе развития двигательных качеств спортсмена / Э. Б Коссовская // Проблемы физиологии спорта. – М. : ФиС, 1960. – Вып. 2.
9. Пахомов, В. Г. Изменения ЭМГ показателей координационной структуры при повторных движениях / В. Г. Пахомов // Проблемы физиологии спорта. Взаимосвязь физиологических функций в процессе физической тренировки. – М. : ФиС, 1967.
10. Пахомов, В. Г. О вариативности некоторых внешних и внутренних показателей движения при стандартной силовой работе : автореф. дис... канд. биол. наук / В. Г. Пахомов. – Л. : ГДОИФК им. П.Ф.Лесгафта, 1969. – 23 с.
11. Персон, Р. С. Электрофизиологическое исследование деятельности двигательного аппарата человека при утомлении / Р. С. Персон // Физиологический журнал СССР. – 1960. – № 7.
12. Разумовский, Е. А. Совершенствование специальной подготовленности спортсменов высшей квалификации : автореф. дис ... д-ра пед. наук / Е. А. Разумовский. – М. : ГЦОЛИФК, 1993. – 79 с.
13. Ратишвили, Г. Г. Исследование временных параметров электромиограммы человека при различных режимах двигательной деятельности : автореф. дис... канд. пед. наук / Г. Г. Ратишвили. – М. : ВНИИФК, 1969. – 22 с.
14. Ратов, И. П. Исследование спортивных движений и возможностей управления изменениями их характеристик с использованием технических средств : автореф. дис... д-ра пед. наук / И. П. Ратов. – М. : ВНИИФК. – 1971. – 46 с.
15. Ширковец, Е. А. Общие положения оперативного управления тренировкой в спорте высших достижений / Е. А. Ширковец // Вестник спортивной науки. – 2008. – № 4. – С. 44-46.

BIBLIOGRAPHY

1. Absalyamov, T. M. Research of dynamics of early signs of exhaustion at sports swimming : diss ... cand. of pedag. sciences / T.M. Absalyamov. – M. : GTOLIFK, 1967. – 145 p.
2. Bojko, M. I. About the elektromiograficheskikh indicators of muscular exhaustion during the static and dynamic work of the person : abstract diss ... cand. of pedag. sciences / M. I. Boyko. – VNIIFK. – M, 1974. – 24 p.
3. Gilev, G. A. Ustroystvo for training of swimmers / G.A. Gilev // Patent for the invention No. 755285, 1980.
4. Gilev, G. A. Ustroystvo for training of swimmers / G.A. Gilev, A. L. Kurakin // Patent for the invention No. 2069065, 1996.
5. Kossovskaya, E. B. To a question of value of a factor of variable lability and assimilation of a rhythm in development of motive qualities of athlete / E. B Kossovskaya // Sport physiology Problems. – M. : FiS, 1960. – V. 2.
6. Pakhomov, V. G. Changes of EMG of indicators of coordination structure at the repeated movements / V. G. Pakhomov // Sport physiology Problems. Interrelation of physiological functions in the course of physical training. – M. : FiS, 1967.
7. Pakhomov, V. G. About variability of some external and internal indicators of the movement during the standard power work : abstract diss. ... cand.... biol. sci. / V. G. Pakhomov. – L. : GDOIFG of P.F. Lesgafta, 1969. – 23 p.
8. Person, P. S. Electrophysiological research of activity of the motive device of the person at exhaustion / P. S. Person // The Physiological magazine USSR. – 1960. – No. 7.
9. Razumovsky, E. A. Improvement of special readiness of athletes of the top skills : abstract diss ... Dr. of pedag. sciences / E. A. Razumovsky. – M. : GTOLIFK, 1993. – 79 p.
10. Ratishvili, G. G. Research of temporary parameters of the electromyogram of the person at various modes of motive activity: abstract diss ... cand. of pedag. sciences / G. G. Ratishvili. – M. : VNIIFK, 1969. – 22 p.
11. Ratov, I. P. Research of sports movements and opportunities of management of changes of their characteristics with use of technical means : abstract diss ... ... Dr. of pedag. sciences / I. P. Ratov. – M.: VNIIFK. – 1971. – 46 p.
12. Shirkovets, E. A. General provisions of operational management of training in elite sport / E. A. Shirkovets // Messenger of sports science. – 2008. – №. 4. – P. 44-46.
13. Zhukov, E. K. Electrophysiological data on some mechanisms of overcoming of exhaustion / E. K. Zhukov, Yu. Z. Zakharyants // Physiological magazine USSR. – 1960. – № 7.
14. Zimkin, N. V. Qualitative parties of motive activity / N. V. Zimkin // Physiology of muscular activity of work and sport. – L. : Science, 1969.
15. Zimkin, N. V. Human physiology / N. V. Zimkin. – M. : FiS, 1975. – 496 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Гилев Геннадий Андреевич - доктор педагогических наук, профессор, заслуженный работник физической культуры РФ, почетный работник высшего профессионального образования РФ, мастер спорта СССР, профессор кафедры физического воспитания ФГБОУ ВПО "Московский государственный индустриальный университет".