

## НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ УСПЕШНОСТИ В СПОРТЕ

**И.А. ЮРОВ,**

*Сочинский государственный университет туризма и курортного дела*

### Аннотация

*В статье анализируются нейродинамические особенности спортсменов как фактор успешности в физическом воспитании и спорте.*

**Ключевые слова:** нейродинамика, сила, подвижность, уравновешенность, спринтеры, стайеры.

### Abstract

*In article neurodynamic features of sportsmen as the success in physical training and sport are analysed.*

**Key words:** neurodynamics, strength, agility, balance, sprinters, stayers.

### Введение

Поскольку спортивная деятельность связана с повышенными физическими и нервными затратами, то, по мнению многих ученых, с ней могут справитьсяся спортсмены с выраженной силой, уравновешенностью, подвижностью нервных процессов (А.Н. Крестовников, В.В. Васильева, К.М. Смирнов, Н.Д. Синани, С.М. Оя, И.Г. Соколов, З.И. Бирюкова, С.М. Вайцеховский, В.П. Филин, Н.А. Фомин). Между тем в психофизиологии накоплен опыт возможности компенсации отдельных свойств, а также имеются факты приспособления свойств нервной системы к требованиям деятельности (Б.А. Вяткин, Е.П. Ильин, Е.А. Климов, В.С. Мерлин). Однако экспериментальные работы в спорте, подтверждающие эту теоретическую позицию, крайне противоречивы. Даже сторонник этой позиции Б.А. Вяткин, изучая влияние соревновательного стресса на уровень достижений спортсменов в плавании в зависимости от индивидуальных различий в свойствах нервной системы (силы и уравновешенности нервных процессов), пришел к выводу, что в единственный значимый фактор вошли показатели нервной системы, увеличение трепора

и уменьшение оценки отрезка времени, что позволило автору утверждать, что успех деятельности в условиях соревновательного стресса обусловлен прежде всего силой нервной системы. Он отмечал, что в соревнованиях статистически значимым образом ухудшаются тренировочные результаты только у спортсменов со слабой (относительно возбуждения) нервной системой. Результаты у спортсменов тем хуже, чем выше степень стресса, и это справедливо только для спортсменов со слабой нервной системой. Такие же данные на пловцах получил и А.Н. Капустин. И.Г. Карасева, изучавшая силу нервной системы пловцов, оценила силу на «отлично», среднюю степень силы на «хорошо», а слабость на «удовлетворительно». Р.М. Загайнов обнаружил корреляции между силой нервной системы боксеров и успешностью их спортивной деятельности. Ю.Я. Киселев, А.А. Бакуменко, Б.А. Варакин, С.С. Крючек, А. Масленников, Г.Г. Румянцев, И.К. Смирнова, В.П. Уманский исследовали основные свойства нервной системы у спортсменов экстра-класса – членов сборной команды страны – представителей разных видов спорта. Полученные ими данные представлены в табл. 1.

Таблица 1

#### Выраженность основных свойств нервной системы у спортсменов экстра-класса

Вид спорта	Показатель	Легкая атлетика (бег на средние дистанции)	Регби	Прыжки на лыжах с трамплина
Сила НС относительно возбуждения (в баллах по Опроснику Я. Стреляя)		63	65,5	58
Сила НС относительно торможения (в баллах по Опроснику Я. Стреляя)		65,7	69,4	67
Баланс нервных процессов по силе (отношение оценки в баллах силы возбуждения к оценке силы торможения)		0,959	0,920	0,845
Подвижность нервных процессов (в баллах по Опроснику Я. Стреляя)		56,2	68,4	57,5

Из таблицы видно, что все спортсмены экстра-класса характеризуются сильной нервной системой, но с преобладанием силы торможения над силой возбуждения. Сопоставление этими авторами данных бегунов разной квалификации показывает, что бегуны экстра-класса достоверно отличаются от спортсменов

менее высокой квалификации только большей выраженностью подвижности нервных процессов. И.К. Смирнова выявила, что надежность легкоатлетов в соревновании положительно коррелирует при 99% уровне значимости с силой и уравновешенностью нервной системы.



Итак, одни специалисты считают, что достичь высокого результата в спорте могут спортсмены с силой, подвижностью и уравновешенностью нервных процессов, а другие – с противоположными свойствами, но представленные ими экспериментальные данные противоречивы и часто не подтверждают их теоретические позиции.

### Методика

Нами были обследованы особенности нейродинамики 70 спортсменов – пловцов высокой спортивной квалификации в возрасте 17–20 лет (наиболее благоприятном для достижения высокого спортивного результата в плавании) по критериям спортивной («мастера» – мастера спорта международного класса и мастера спорта и «немастера» – кандидаты в мастера спорта и перворазрядники) и половой (по 35 мужчин и женщин) дифференциации.

### Экспериментальная часть

Для описания нейродинамических характеристик спортсменов был использован Опросник Я. Стреляу. С целью дублирования методики «жизненных показателей» нами был использован инструментальный метод исследования нейродинамических свойств спортсменов. Сила нервной системы определялась отношением времени реакции на последние десять из 100 световых раздражителей ко времени реакции на вторые 10 световых раздражителей по методике В.Д. Небылицына. Динамичность торможения определялась отношением

времени реакции на вторые 10 световых раздражителей ко времени реакции на первые 10 раздражителей; подвижность нервных процессов определялась по методике Б.М. Теплова: учитывалась чувствительность нервной системы как отношение, обратно пропорциональное силе нервной системы. По этой методике было обследовано 25 спортсменов-пловцов, не принимавших участие в первой серии исследования. Полученные данные были подвергнуты математической обработке с помощью критерия Стьюдента.

### Результаты и их обсуждение

В результате исследования выяснилось, что как среди мужчин – мастеров и немастеров, так и среди женщин – мастеров и немастеров оказались спортсмены с высокой степенью (более 60 баллов по тесту Стреляу) (7 мужчин-мастеров, 8 мужчин-немастеров, 6 женщин-мастеров, 7 женщин-немастеров), средней степенью (31–60 баллов) (8–9–8–9 соответственно) и низкой степенью (0–30 баллов) (2–1–4–1) силы возбуждения, высокой степенью (8–7–9–7), средней степенью (6–8–6–7), низкой степенью (3–3–3–3) подвижности, высокой степенью (2–3–4–4), средней степенью (10–10–9–9), низкой степенью (5–5–5–4) силы торможения с преобладанием торможения (6–6–6–6), балансом по уравновешенности (10–9–10–9) и преобладанием возбуждения (1–3–2–2). Полученные нами средние значения нейродинамических свойств пловцов представлены в табл. 2.

Таблица 2

#### Показатели нейродинамических свойств пловцов

Свойства	Мастера				Немастера			
	М		Ж		М		Ж	
	m	σ	m	σ	m	σ	m	σ
Сила возбуждения	46,17	14,03	46,11	14,78	50,5	14,1	49,7	13,97
Сила торможения	40,01	11,6	41,39	12,28	41,38	12,11	42,94	13,70
Подвижность	50,0	15,4	50,77	15,29	48,05	15,13	48,52	14,84
Уравновешенность	1,02	0,11	1,02	0,76	1,22	0,13	1,17	0,12

Из таблицы видно, что сила процессов возбуждения у мастеров-мужчин меньше, чем у мужчин-немастеров; у женщин-мастеров меньше, чем у женщин-немастеров, у женщин меньше, чем у мужчин, но все различия статистически недостоверны.

Сила процессов торможения у мужчин-мастеров меньше, чем у мужчин-немастеров; у женщин-мастеров меньше, чем у женщин-немастеров; у мужчин меньше, чем у женщин, но все различия статистически недостоверны.

Подвижность нервных процессов у мужчин-мастеров больше, чем у мужчин-немастеров; у женщин-мастеров больше, чем у женщин-немастеров; у женщин больше, чем у мужчин, но все различия статистически недостоверны.

Мужчины-мастера более возбудимы, чем мужчины-немастера; женщины-мастера более возбудимы, чем женщины-немастера; мужчины более возбудимы, чем женщины, но все различия статистически недостоверны.

Отсутствие достоверных различий можно объяснить тем, что в анализе не учитывались нейродинамические характеристики пловцов – спринтеров и стайеров. А это весьма актуально, так как спринтеры и стайеры выполняют разную по длительности соревновательную нагрузку: спринтеры от 22 секунд до 2-х минут, а стайеры – от 3 минут 40 секунд до 14 и более минут. Данные, полученные нами при обследовании 20 мастеров-спринтеров (по 10 мужчин и женщин), 22 немастеров-спринтеров (по 11 мужчин и женщин), 15 мастеров-стайеров (7 мужчин и 8 женщин) и 13 немастеров-стайеров (7 мужчин и 6 женщин), показали, что в группе мастеров-спринтеров (мужчин и женщин) не оказалось ни одного спортсмена с низкой степенью возбуждения, с высокой степенью силы торможения, с низкой степенью подвижности нервных процессов, а также с преобладанием торможения, но оказались с высокой и средней степенью силы возбуждения, высокой и средней степенью подвижности,

средней и низкой степенью торможения и с балансом и преобладанием возбуждения нервных процессов.

В группе немастеров-спринтеров (мужчин и женщин) не оказалось ни одного спортсмена с преобладанием торможения, но оказались с высокой (3 мужчины и 4 женщины), средней (6 и 6) и низкой степенью силы возбуждения (2 и 1), высокой (6 и 6), средней (3 и 3) и низкой подвижностью (2 и 2), высокой (1 и 1), средней (8 и 8) и низкой (2 и 2) степенью силы торможения, с балансом (4 и 4) и преобладанием возбуждения (7 и 7).

В группе мастеров-стайеров (мужчин и женщин) не оказалось ни одного спортсмена с преобладанием возбуждения, а среди мужчин-стайеров – с высокой степенью силы возбуждения, но оказались со средней (2 и 3) и низкой степенью возбуждения (5 и 4), высокой

(2 и 3), средней (3 и 3) и низкой степенью (2 и 2) подвижности, с балансом (5 и 5) и преобладанием торможения (2 и 3).

В группе немастеров-стайеров не оказалось ни одного спортсмена с высокой степенью возбуждения и высокой степенью подвижности, но оказались со средней степенью (4 и 3) и низкой степенью (3 и 3) силы возбуждения, со средней степенью (6 и 4) и низкой степенью (1 и 2) подвижности, с высокой степенью (3 и 3), средней степенью (3 и 2) и низкой степенью (1 и 1) силы торможения, с балансом (5 и 4), преобладанием возбуждения (1 и 1), преобладанием торможения (1 и 1). В табл. 3 представлены средние значения нейродинамики по группам спринтеров и стайеров с учетом спортивной и половой дифференциации.

Таблица 3

#### Нейродинамические показатели пловцов по критерию «спринтеры – стайеры»

Свойства Испытуемые	Мастера-спринтеры		Немастера-спринтеры		Мастера-стайеры		Немастера-стайеры	
	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж
Сила возбуждения	55,0	55,0	45,0	48,2	36,0	38,0	39,0	35,0
Сила торможения	36,0	36,0	40,5	40,5	40,7	47,0	49,3	50,8
Подвижность	57,5	57,5	52,4	52,4	44,0	47,0	42,0	45,0
Уравновешенность	1,07	1,07	1,06	1,06	0,95	0,95	0,97	0,97

Из таблицы видно, что абсолютные значения по силе возбуждения у мастеров-спринтеров выше, чем у немастеров-спринтеров, мастеров-стайеров и немастеров-стайеров. Статистически достоверные различия по силе возбуждения обнаружены между мастерами-спринтерами и стайерами на 1% ( $t=3,0$ ), а между мастерами-спринтерами и немастерами-стайерами ( $t=2,4$ ), немастерами-спринтерами и немастерами-стайерами ( $t=2,3$ ), немастерами-спринтерами и мастерами-стайерами ( $t=2,6$ ) – на 5% уровнях значимости.

Абсолютные значения подвижности у мастеров-спринтеров выше, чем у немастеров-спринтеров, мастеров-стайеров, немастеров-стайеров. Статистически достоверные различия обнаружены между мастерами-спринтерами и мастерами-стайерами ( $t=2,9$ ) и мастерами-спринтерами и немастерами-стайерами ( $t=3,5$ ) на 1%, а между немастерами-спринтерами и мастерами-стайерами ( $t=2,09$ ) и немастерами-спринтерами и немастерами-стайерами ( $t=2,35$ ) – на 5% уровнях значимости.

Абсолютные значения по силе торможения у немастеров-стайеров выше, чем у мастеров-стайеров, немастеров-спринтеров и мастеров-спринтеров. Статистически достоверные различия по силе торможения обнаружены между мастерами-спринтерами и немастерами-стайерами ( $t=3,2$ ) и немастерами-спринтерами и немастерами-стайерами ( $t=2,8$ ) на 1%, а между мастерами-спринтерами и мастерами-стайерами ( $t=2,25$ ) и мастерами-стайерами и немастерами-стайерами ( $t=2,45$ ) – на 5% уровнях значимости.

Показатель уравновешенности у мастеров-спринтеров выше, чем у немастеров-спринтеров, немастеров-

стайеров, мастеров-стайеров. Статистически достоверные различия обнаружены между мастерами-спринтерами и мастерами-стайерами ( $t=2,95$ ), мастерами-спринтерами и немастерами-стайерами ( $t=3,55$ ), немастерами-спринтерами и немастерами-стайерами ( $t=2,7$ ) на 1%, а между немастерами-спринтерами и мастерами-стайерами ( $t=2,3$ ) – на 5% уровнях значимости.

В группе мастеров-спринтеров сила возбуждения и торможения, подвижность и уравновешенность у мужчин и женщин одинакова. В группе немастеров-спринтеров сила возбуждения у женщин выше, чем у мужчин, но различие статистически недостоверно, другие показатели равны. В группе мастеров-стайеров сила торможения у женщин выше, чем у мужчин (различие статистически достоверно при  $t=2,5$ ,  $p \leq 0,05$ ), выше также показатели силы возбуждения и подвижности, но различия статистически недостоверны. В группе немастеров-стайеров у мужчин выше, чем у женщин, показатели силы возбуждения, но ниже показатели силы торможения и подвижности, но все различия статистически недостоверны. Аналогичные показатели были получены по инструментальной методике.

Полученные нами данные на спринтерах отличаются от данных Л.Е. Демьянова, В.К. Долинского, Н.В. Никитиной, В.И. Мещерина и Е.П. Ильина, которые установили, что пловцы, специализирующиеся на 100–200 метров, характеризуются в большей степени малой и средней силой по возбуждению, уравновешенностью между внешним возбуждением и торможением, между внутренним возбуждением и торможением, подвижностью возбуждения и торможения, так как их испытуемыми были спортсмены различной спортивной квалификации

от новичков до мастеров спорта, без возрастной и половой дифференциации. Можно ли сравнивать характеристики нейродинамики у новичков (возраст 7–9 лет) с мастерами спорта (17–20 лет)? Данные по стайерам в литературе не представлены. В нашей работе сделаны обязательные разграничения по классификации, возрасту и полу, которые объективнее и адекватнее представили изучаемые характеристики.

### Выводы

1. Среди спортсменов-пловцов выявлены лица с различными степенями возбуждения, торможения, подвижности, уравновешенности нервных процессов. Это указывает на то, что не только спортсмены с силой, подвижностью и уравновешенностью, но и с противоположными свойствами могут добиваться высоких результатов.

2. Статистически достоверных различий по силе возбуждения, торможения, подвижности, уравновешенности нервных процессов между мастерами и немастерами, мужчинами и женщинами не обнаружено.

3. Между мастерами-спринтерами и мастерами-стайерами обнаружены статистически достоверные

различия по силе возбуждения, торможения, подвижности, уравновешенности нервных процессов; между немастерами-спринтерами и немастерами-стайерами – по подвижности и по уравновешенности; между мастерами-спринтерами и немастерами-спринтерами – по силе возбуждения и торможения нервных процессов.

4. Мастера-спринтеры отличаются следующими особенностями: повышенной силой возбуждения, подвижностью, преобладанием возбуждения, динамичностью торможения нервных процессов, пониженной силой торможения. Мастера-стайеры отличаются пониженной силой возбуждения, пониженной динамичностью торможения нервных процессов, средней степенью подвижности и силы торможения, уравновешенностью (балансом).

5. Информативность нейродинамических характеристик пловцов по критерию «мастера – немастера» недостаточна и не отражает всей полноты существа особенностей нейродинамики спортсменов-пловцов. Наиболее информативным является критерий «спринтеры – стайеры» с учетом спортивной квалификации, возрастной и половой дифференциации.

### Литература

1. Вайщеховский С.М. Книга тренера / С.М. Вайщеховский. – М.: ФиС, 1972. – С. 235–240.
2. Вяткин Б.А. Роль темперамента в спортивной деятельности / Б.А. Вяткин. – М.: ФиС, 1978. – 135 с.
3. Сравнительная характеристика типологических особенностей в проявлении основных свойств нервной системы у пловцов и прыгунов в воду / Л.Е. Демьянов [и др.] // Спортивная и возрастная психофизиология. – Л.: ЛГПИ, 1974. – С. 31–35.
4. Ильин Е.П. Нейродинамические особенности личности и эффективность деятельности //Личность и деятельность. – Л.: ЛГУ, 1982. Вып. 11. – С. 74–83.
5. Исследование индивидуально-психологических особенностей и психомоторики у спортсменов различной квалификации в различных видах спорта / Ю.Я. Киселев [и др.] // Сборник науч. работ. – Л.: ЛНИИФК, 1975. – С. 110–124.
6. Юров И.А. Психологическое тестирование и психотерапия в спорте / И.А. Юров. – М.: Советский спорт, 2006. – 164 с.