



Министерство спорта и туризма Республики Беларусь

Белорусский государственный университет физической культуры
Центр координации научно-методической и инновационной деятельности
Информационно-аналитический отдел

Цикл научно-практических мероприятий
«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ПОДГОТОВКЕ СПОРТИВНОГО РЕЗЕРВА
И СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОГО КЛАССА»

СОВРЕМЕННЫЕ КРИТЕРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОСТИ СПОРТСМЕНОВ С ПОЗИЦИЙ СПОРТИВНОЙ АНТРОПОЛОГИИ

Обучающий семинар
Информационно-аналитические материалы
09.2022



***Перспективы использования полигеномного профиля в качестве метода отбора спортсменов в гребных видах спорта*..... 4**

Разуванов Владимир Михайлович,
ведущий специалист информационно-аналитического отдела,
старший преподаватель кафедры менеджмента туризма и гостеприимства БГУФК

***Общие положения спортивного отбора*..... 11**

Харькова Виктория Александровна,
заведующий кафедрой боевых единоборств и специальной подготовки,
ведущий специалист Центра координации научно-методической
и инновационной деятельности, кандидат педагогических наук, доцент

***Спортивный отбор в гребных видах спорта. С чего начать?*..... 17**

Шешко Валентина Владимировна,
ведущий специалист информационно-аналитического отдела
Центра координации научно-методической и инновационной деятельности

Анализ зарубежной публикации

***Методы отбора в спорте: совершенствование прогнозирования спортивных результатов*..... 21**

Selection procedures in sports: improving predictions of athletes' future performance / Ruud J. R. Den Hartigh [et al.] // European Journal of Sport Science. – 2018. – № 18 (9). – P. 1191–1198.

Перевод: Л.И. Кипчакбаева, ведущий специалист информационно-аналитического отдела БГУФК.

Научная редакция: М.Е. Агафонова, начальник информационно-аналитического отдела БГУФК, доцент кафедры спортивной медицины БГУФК, кандидат биологических наук, доцент.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИГЕНОМНОГО ПРОФИЛЯ В КАЧЕСТВЕ МЕТОДА ОТБОРА СПОРТСМЕНОВ В ГРЕБНЫХ ВИДАХ СПОРТА

Разуванов Владимир Михайлович, ведущий специалист информационно-аналитического отдела, старший преподаватель кафедры менеджмента туризма и гостеприимства БГУФК

Количество выявленных генетических полиморфизмов, связанных с одним или несколькими фенотипическими признаками, актуальными в контексте спортивной деятельности (например, максимальным потреблением кислорода, мышечной силой и т. д.), растет с каждым годом.

Однако, несмотря на растущее число генов-кандидатов в эффективные предикторы спортивной производительности, данные часто противоречивы или же их трудно экстраполировать на реальные спортивные результаты. Среди основных проблем выделяется сложность объединения данных множества исследований по причине существенных различий в географическом/этническом происхождении спортсменов, методах измерения фенотипа, дизайне исследований. Например, спортсмены часто занимаются смешанными видами спорта без единого выраженного фактора успешности, обусловленного тем или иным физическим качеством. Кроме того, в большинстве исследований сообщаются данные только об одном полиморфизме, при том, что в реальности имеет место комбинированное влияние нескольких генетических вариаций, которые, с высокой вероятностью, объясняют индивидуальные различия в спортивных результатах.

По указанным причинам перспективные исследования в рассматриваемой области в идеале должны ставить в центр внимания именно полигенные профили спортсменов, а не анализ отдельных генов и аллелей. Такого рода модели исследований широко используются в современной клинической медицине, в частности для прогнозирования риска сердечно-сосудистых патологий.

В спорте при помощи полигенного подхода был сформирован «идеальный» полигенный профиль для видов спорта с преимущественным проявлением выносливости [1]. Такого рода оптимальный профиль был получен из теоретически наилучшего сочетания 23 генетических полиморфизмов, которые являются кандидатами, влияющими на индивидуальную изменчивость одного или нескольких фенотипических признаков выносливости.

В исследованиях теоретически «оптимальной» аллельной комбинации гена обычно присваивается индивидуальная максимальная оценка генотипа «2» (по сравнению с «1» и «0» для «промежуточной» и «худшей» комбинации генотипов соответственно). Затем все индивидуальные баллы объединяются в «общий балл генотипа» (TGS) с максимально возможным значением, т. е. соответствующим оптимальному полигенному профилю – «100».

Исследования показывают, что распределение TGS на планете лептокуртичны, т. е. сгруппированы к середине. Такое кластерное распределение ограничивает вероятность существования людей с теоретически «идеальным» или «почти идеальным» полигенным профилем: вероятность существования человека на

планете с оптимальной TGS выносливости составляет всего 0,0005 %. Отметим, что данная вероятность не является ничтожно малой и означает, что, например, в Беларуси такого рода «идеальным» профилем статистически будут обладать около 50 человек, что не так мало для целей спорта высших достижений.

Гребля – вид спорта, предъявляющий наиболее высокие требования к проявлению силовой выносливости (комбинированное физическое качество), различающееся по типу в зависимости от дистанции. Например, на дистанции 2000 м (около 6 минут в академической гребле) аэробный вклад в общее производство энергии во время соревнований составляет около 70 %, однако способность мышц производить максимальную мощность (400–500 Вт/ход) при высоких скоростях не менее важна [2].

Гребцы демонстрируют уникальную физиологическую модель темпа гонки, когда нагрузка начинается с энергичного спринта, за которым следует очень высокий устойчивый аэробный режим, который завершается изнурительным спринтом на финише. Еще одним ключевым фактором успеха в гребных видах спорта являются морфометрические характеристики, так как более крупные люди априори имеют значительное физическое преимущество в академической гребле [3]. Отметим, что предикторы морфометрических характеристик будущих спортсменов достаточно разработаны и не требуют сложных генетических анализов.

В данном обзоре основным источником данных будет служить проведенное в 2010 году испанскими учеными исследование генетических полиморфизмов на примере гребли, которое может выступать модельным как с научно-методологических позиций, так и с точки зрения ценности полученных данных и их интерпретации. В данном исследовании, изучив группу гребцов мирового класса, группу гребцов национального класса и население Испании в целом, авторами была предпринята попытка по меньшей мере частично ответить на вопрос, определяет ли генетическая одаренность возможность стать спортсменом мирового класса [4].

Для нивелирования морфометрического фактора и выделения исключительно факторов силовой выносливости в анализ были включены лишь гребцы легкой весовой категории (вес гребца-мужчины – 72,5 кг, средний вес экипажа – 570 кг), кроме того, для корректности анализа полиморфизмов в выборку вошли исключительно представители европеоидной расы.

Данное исследование преследовало три цели. Первой целью являлся ответ на вопрос: различается ли полигенный профиль у испанских гребцов-легковесов мирового и национального класса. Вторая цель заключалась в изучении влияния обладания «предпочтительным» TGS на спортивные успехи с точки зрения количества медалей, выигранных на чемпионатах мира и национальных чемпионатах. Наконец, также было проведено сравнение TGS испанских гребцов мирового и национального уровня с показателями населения Испании в целом.

Выборка состояла из двух групп элитных испанских гребцов легкого веса: мирового и национального класса. Группа мирового класса включала 39 гребцов. Элитные спортсмены выиграли как минимум одну бронзовую, серебряную или золотую медаль на чемпионатах мира. В группу национального разряда вошли

15 гребцов. Они участвовали в чемпионатах Испании высшего уровня, однако не принимали участия в чемпионатах мира. Половина из них ($n=7$) выиграли как минимум одну бронзовую, серебряную или золотую медаль на чемпионатах Испании. Ограниченный размер выборки гребцов обусловливается фундаментальным свойством-парадоксом такого рода исследований – элитных спортсменов по определению не может быть много, иначе они не были бы «элитой». Однако следует заметить, что 39 спортсменов представляют собой вполне репрезентативную группу, позволяющую применять практически любые статистические процедуры с достаточным уровнем надежности.

В данном исследовании были изучены семь генетических полиморфизмов, связанных с силовой и общей выносливостью, при этом влияние изученных генотипов на ключевые фенотипические признаки силы, силовой и общей выносливости хорошо задокументировано:

- полиморфизм Ins/Del 287 bp гена ACE связан с сердечно-сосудистой и скелетной мышечной функцией, реакцией на тренировочные воздействия посредством повышения мышечной эффективности и гипертрофии [5];
- полиморфизм Arg577Ter (rs1815739) гена актинина, альфа-3 (ACTN3), кодирующий синтез α -актинина-3 в волокнах скелетных мышц, обеспечивает способность мышц производить быстрые сокращения, избегая повреждений, вызванных эксцентрическими сокращениями [6];
- полиморфизм Gln12Ter (rs17602729) гена аденозинмонофосфатдезаминазы 1 (AMPD1) участвует в утилизации адениновых нуклеотидов и регуляции мышечного гликолиза во время интенсивных упражнений [7];
- полиморфизм NcoI RFLP 1170 bp/9851185 гена специфической для мышц креатинкиназы (СКММ) связан с буферизацией энергии в волокнах скелетных мышц и с толерантностью к повреждению скелетных мышц [8];
- полиморфизм His63Asp (rs1799945) в гене наследственного гемохроматоза (HFE) связан со способностью накапливать железо в ответ на прием добавок без негативных последствий для организма [9];
- полиморфизм Lys153Arg (rs1805086) в гене миостатина (фактор роста и дифференцировки, GDF-8) связан с мышечной силой [10];
- полиморфизм Gly482Ser (rs8192678) в гене PPARGC1A связан с митохондриальным биогенезом и конверсией типа волокон скелетных мышц [6].

Исследователи экстрагировали геномную ДНК у всех субъектов из периферической антикоагулированной крови в соответствии со стандартными процедурами (в лаборатории генетики Мадридского европейского университета, Испания).

В исследовании было рассчитано комбинированное влияние (полигенный профиль) всех семи изученных полиморфизмов для каждого гребца:

1. Оценка каждого генотипа в каждом полиморфизме с присвоением оценки генотипа (GS) 2 «оптимальному» или предпочтительному генотипу, GS 1 и 0 были отнесены к «промежуточному» и «менее оптимальному» генотипу соответственно.

2. Суммирование GS каждого отдельного генотипа

3. Для облегчения интерпретации оценка была преобразована в шкалу от 0 до 100. TGS, равный 100, представляет собой «идеальный» полигенный профиль результатов гребли, то есть все GS равны 2. Напротив, TGS, равный 0, представляет «наихудший» возможный профиль, то есть все GS равны 0.

Чтобы сравнить полигенный профиль гребцов с профилем населения Испании в целом, был создан набор данных из 50 000 гипотетических испанских индивидуумов, каждый со случайно сгенерированным полигенетическим профилем (для всех семи полиморфизмов), основанным на частоте каждого из них.

Оценка спортивных достижений осуществлялась по количеству завоеванных медалей, при этом золотая, серебряная и бронзовая медали, завоеванные на чемпионатах мира, оценивались в 9, 6 и 3 балла соответственно, 3, 2 и 1 балл начислялись за золотые, серебряные и бронзовые медали, полученные на национальных чемпионатах. Оценка 0 была дана тем гребцам (национальный класс), которые участвовали в национальных чемпионатах, но не выиграли ни одной медали. Например, один из гребцов мирового класса имел медальный балл 42.

Статистический анализ проводится путем сравнения частот генотипов для каждого из семи полиморфизмов и TGS между гребцами мирового и национального класса, при этом использовался критерий хи-квадрат и t-критерий для независимых выборок соответственно. Для определения влияния обладания «предпочтительным» генетическим профилем на спортивные успехи с точки зрения количества медалей, выигранных на чемпионатах мира и национальных чемпионатах, был проведен однофакторный ковариационный анализ, где TGS был введен как фиксированный фактор, медальный зачет как зависимая переменная и группа гребцов (мировая и национальная) как коварианта. Также были построены распределения TGS для подгруппы гребцов, а также для населения Испании.

В результате обработки данных распределения генотипов в мировом и национальном классах не обнаружено статистически значимых различий между группами. Количество медалей варьировалось от 0 ($n=8$) до 42 ($n=1$). TGS колебался от 50 до 100 у гребцов мирового класса и от 35,7 до 85,7 у гребцов национального класса. Средний показатель TGS также не отличался между группами. Не было выявлено связи между TGS и медальным баллом ($p=0,649$). Кроме того, средний показатель TGS был одинаковым среди гребцов национального класса с медальным счетом 0 и гребцами мирового или национального класса с медальным счетом 1 ($66,9 \pm 17,0$ против $69,7 \pm 11,7$ соответственно).

Распределение частот TGS, полученное из модельной выборки из 50 000 случайно выбранных испанцев, 39 испанских гребцов легкого веса мирового класса и 15 испанских гребцов легкого веса национального класса, показало существенные различия. В испанской популяции среднее значение и стандартное отклонение TGS было $60,80 \pm 12,21$ соответственно. Распределение TGS у гребцов несколько смещено вправо. У гребцов мирового класса среднее значение TGS составило $71,06 \pm 11,92$, тогда как у гребцов национального класса он составил $64,76 \pm 13,07$ соответственно.

В качестве основных выводов по результатам исследования приводятся следующие утверждения:

Во-первых, полигенный профиль (определенный с помощью TGS, путем комбинации генотипов семи полиморфизмов-кандидатов) существенно не отличается между гребцами мирового и национального класса. По мнению авторов, это опровергает, по крайней мере частично, представление о том, что генетическая одаренность является основным фактором, отличающим чемпионов в спорте от элитных, но менее опытных спортсменов.

Однако, на наш взгляд подобное утверждение лишено серьезных оснований. Дело в том, что выборка спортсменов международного уровня составляла 39 человек, тогда как национальная выборка – лишь 15. Средние показатели TGS $71,06 \pm 11,92$ и $64,76 \pm 13,07$ в международной и национальной выборке соответственно отличаются в номинальном выражении весьма значительно – более 5 %, что говорит в пользу того, что единственной причиной отсутствия статистически значимых различий между данными группами является малый размер выборки спортсменов национального класса. На наш взгляд, удвоение выборки в 15 спортсменов кардинально изменило бы статистическую картину проведенного исследования. Утверждения авторов о том, что в группах спортсменов международного и национального уровня не обнаружены существенно различающиеся показатели TGS, а связь с медальным зачетом была минимальной, также не выдерживают критики, поскольку сравнивать медальные показатели, завоеванные на национальном и международном уровне, не вполне корректно («вес» медалей слишком различается), поэтому речь может идти лишь об усредненных показателях как в отношении дисперсии, так и средних значений, а они отличаются достаточно существенно.

Вторым выводом авторов исследования является то, что не было обнаружено существенной связи между TGS и количеством медалей, выигранных на мировых и национальных чемпионатах. Замечание по данному выводу приведено выше, однако дополнительно можно отметить, что количество медалей может характеризовать не «класс» спортсменов, а время, проведенное в той или иной группе – опытный спортсмен, даже не особенно одаренный, как правило, будет иметь большее совокупное количество медалей, нежели его более одаренный коллега, время выступлений которого на данном уровне было менее значительным. На наш взгляд, показателем, гораздо важнее и информативнее количества медалей является сам факт вхождения в ту или иную элитную группу – национальную или международную, поскольку требует прохождения определенного «квалификационного барьера», иными словами, спортсмены мирового и национального уровня отличаются не столько количественно, сколько качественно.

Третий вывод испанских исследователей является очевидным и состоит в том, что элитные гребцы (национального или мирового класса), как правило, имеют более «благоприятный» полигенный профиль, нежели население Испании в целом.

Еще раз заметим, что среднее значение TGS имеет тенденцию к повышению по мере роста уровня спортивных достижений, т. е. среднее значение TGS составляет 60, 65 и 70 в общей популяции, гребцах национального и мирового класса соответственно. Таким образом, очевиден факт, что в целом элитные

спортсмены наделены более «благоприятным» полигенным профилем, чем население в целом, а спортсмены мирового класса более одарены «полигенетически», нежели атлеты национального уровня.

Фактически, некоторые из выдающихся спортсменов имели идеальный или «почти идеальный» полигенный профиль по семи изученным полиморфизмам. У одного из чемпионов мирового класса TGS составлял 100 баллов при медальном счете 18, у двух других гребцов мирового класса TGS был 92,86, а медальные баллы – 6 и 15.

Таким образом, основным ограничением рассмотренного исследования является исключительно размер выборки спортсменов (особенно – на национальном уровне), что лимитирует возможности обнаружения различий в их полигенном профиле. Этот факт также снижает статистическую мощность анализа. Данное ограничение вполне объяснимо, поскольку любое исследование ассоциации генотип-фенотип, касающееся элитных спортсменов, будет иметь те же ограничения – число этих «исключительных атлетов» ограничено во всем мире и еще больше сокращается при попытке объединить спортсменов одного этнического происхождения и с однородным спортивным фенотипом.

Дополнительно можно отметить, что наверняка существуют иные полиморфизмы-кандидаты, которые не анализировались данной группой ученых, однако семь наиболее важных генов-кандидатов с задокументированным влиянием на базовые уровни и тренируемость ключевых спортивных фенотипических признаков, включая, среди прочего, сердечно-сосудистую и мышечную производительность, мышечную массу, силу, мышечный метаболизм, способность мышц к выработке энергии уже является достаточно показательным и информативным набором.

Однако при оценке значимости генетических факторов следует иметь в виду два факта, которые опровергают идею о том, что генетические факторы являются доминирующими, исключительными факторами, определяющими успех элитных спортсменов в видах спорта с преимущественным проявлением выносливости.

Во-первых, лишь очень небольшая часть населения планеты (независимо от генетической одаренности) участвует в процессе спортивного «искусственного отбора», который заканчивается достижением высших спортивных результатов, будь то национальные или мировые достижения. Например, только один элитный испанский гребец с «идеальным» полигенным профилем (TGS 100) участвовал в упомянутом процессе отбора.

Во-вторых, факт наличия наименее благоприятной комбинации генотипов для данного полиморфизма заметно снижает суммарный TGS, но не обязательно ограничивает спортивные результаты, поскольку может быть компенсирован другими факторами. Например, известный прыгун в длину, двукратный участник олимпийских игр с лучшим результатом 8,26 м имел наихудший генотип ACTN3 - XX, то есть у данного спортсмена наблюдался выраженный дефицит сократительной функции мышц [6], поскольку белок скелетных мышц α -актинин-3 совершенно необходим для производства мощных и высокоскоростных

сокращений. Очевидно, что у этого спортсмена иные факторы, связанные со способностью к прыжкам в длину (рекрутирование двигательных единиц, биомеханические факторы и т. д.), должны были компенсировать этот генетический дефицит. Также у одного гребца мирового и одного национального уровня наблюдался дефицит фермента скелетных мышц аденозинмонофосфатдезаминазы 1 (AMPD1).

Таким образом, определение полигенного профиля спортсмена представляется перспективным методом спортивного отбора в том числе в гребных видах спорта, поскольку метод позволяет учесть не один-два, а множество факторов, влияющих на специфическую для вида спорта спортивную производительность.

В качестве маркерных полиморфизмов могут быть использованы полиморфизмы, приведенные в данном обзоре (однако не следует ограничиваться лишь ими), при этом нужно учитывать тот факт, что оптимальный полиморфизм повышает шансы конкретного спортсмена на успех, но не ограничивает и тем более не лишает шансов тех атлетов, которые не обладают «идеальным» полиморфным профилем.

Также одним из выводов, который стоит принимать во внимание спортивным ученым, является необходимость расширять перечень полиморфизмов-кандидатов (обеспечивающих проявление соответствующих качеств, релевантных виду спорта), а также формировать выборки того размера, которые могли бы обеспечивать получение валидных и статистически надежных результатов.

Источники:

1. Williams, A. G. Similarity of polygenic profiles limits the potential for elite human physical performance / A. G. Williams, J. P. Folland // *J Physiol.* – 2008. – Vol. 586. – P. 113–121.
2. Training of rowers before world championships / J. M. Steinacker [et al.] // *Med. Sci. Sports Exerc.* – 1998. – Vol. 30. – P. 1158–1163.
3. Monitoring of performance and training in rowing / J. Maestu [et al.] // *Sports Med.* – 2005. – Vol. 35. – P. 597–617.
4. Does the polygenic profile determine the potential for becoming a world-class athlete? Insights from the sport of rowing / C. Santiago [et al.] // *Scandinavian journal of medicine & science in sports.* – 2010. – Vol. 20 (1). – P. 188–194.
5. Jones, A. Skeletal muscle RAS and exercise performance / A. Jones, D. R. Woods // *Int J Biochem Cell Biol.* – 2003. – Vol. 35. – P. 855–866.
6. The key to toplevel endurance running performance: a unique example / A. Lucia [et al.] // *Br J Sports Med.* – 2008. – Vol. 42. – P. 172–174.
7. Frequency of the C34T mutation of the AMPD1 gene in world-class endurance athlete: does this mutation impair performance? / J. C. Rubio [et al.] // *J Appl Physiol.* – 2005. – Vol. 98. – P. 2108–2112.
8. Musclespecific creatine kinase gene polymorphism and VO2max in the HERITAGE Family Study / M. A. Rivera [et al.] // *Med Sci Sports Exerc.* – 1997. – Vol. 29. – P. 1311–1317.
9. Mutations in the hereditary haemochromatosis gene HFE in professional endurance athletes / J. L. Chicharro [et al.] // *Br J Sports Med.* – 2004. – Vol. 38. – P. 418–421.
10. Linkage of myostatin pathway genes with knee strength in humans / W. Huygens [et al.] // *Physiol Genom.* – 2004. – Vol. 17. – P. 264–270.

Харькова Виктория Александровна, заведующий кафедрой боевых единоборств и специальной подготовки, ведущий специалист Центра координации научно-методической и инновационной деятельности, кандидат педагогических наук, доцент

Повышение престижности высших спортивных достижений и вследствие этого возрастание конкуренции на международной спортивной арене предъявляют особые требования ко всем аспектам подготовки спортсменов. Возможности улучшения высших мировых достижений за счет непрерывного возрастания объема и интенсивности тренировочных нагрузок не безграничны, поэтому ученые и тренеры настойчиво ищут пути рационального использования физических возможностей человека. В связи с этим особую актуальность приобретает проблема спортивного отбора.

Однако, несмотря на значительный накопленный опыт и активный исследовательский поиск, проблема выявления информативных критериев отбора разработана недостаточно. Имеющиеся в этой области исследования в большинстве случаев носят односторонний характер. По мнению специалистов [2, 3, 14], объектом исследования при изучении проблемы спортивного отбора должны служить способности и задатки, т. е. свойства и качества человека, от которых зависят потенциальные возможности достижения высоких результатов в избранном виде спортивной деятельности. При этом объект исследования понимается как сложная система взаимосвязанных свойств, находящаяся в развитии и подверженная влиянию эндогенных и экзогенных факторов. Тогда предметом исследования будут служить закономерности формирования комплекса свойств личности и организма человека в процессе многолетней спортивной тренировки [1, 21].

В.К. Бальсевич [1] обращает внимание на два важных положения: первое гласит, что изучение спортивных способностей детей и подростков должно вестись с позиций теории отбора и обучения; второе положение заключается в том, что взаимодействие социального и биологического в развитии двигательной активности человека в процессе онтогенеза осуществляется через постоянное «наложение» воздействий среды на генетически обусловленную программу развития функций.

К основным принципам исследования проблемы спортивного отбора В.Н. Попков [14] относит: 1) принцип детерминации, суть которого сводится к необходимости выявления степени средовой и генетической обусловленности ведущих признаков; 2) принцип доминантного признака, говорящий о необходимости выявления элементов морфофункционального комплекса, в наибольшей мере влияющих на успешное совершенствование спортсмена; 3) принцип потенциала развития, предполагающий выявление способности к усвоению обучающей информации; 4) принцип лонгитудинального контроля, указывающий на необходимость разработки систем накопления информации об индивидуальной динамике показателей; 5) принцип биологической надежности различных систем организма; 6) принцип психологической устойчивости.

М.С. Бриль [2] высказывает ряд следующих положений эффективного спортивного отбора, предполагающих его реализацию с позиций комплексности и системности: изучение возрастной динамики развития; комплексный подход к изучаемому контингенту; использование модельных характеристик при разработке критериев отбора; знание закономерностей формирования двигательных функций детей; прогнозирование не навыков и умений, а задатков; признание факта неравнозначности одних и тех же характеристик спортсмена с точки зрения прогнозирования перспективности в различных видах спорта; изучение морфологических и психофизиологических характеристик; учет биологического возраста; изучение направленности интересов и мотиваций спортсменов; проведение поэтапной оценки перспективности спортсменов; оценку при отборе как генетических, так и средовых факторов.

Большое значение при выборе спортивной специализации имеют типологические свойства нервной системы. Хотя есть данные, которые указывают на тот факт, что типологические особенности нервной системы, оказывая влияние на успех в определенной деятельности, не лимитируют уровень достижений [9].

Сила, подвижность и уравновешенность нервных процессов являются в значительной мере природными свойствами центральной нервной системы человека. Они с большим трудом поддаются совершенствованию в процессе многолетней тренировки.

При этом только лица, имеющие необходимый генетический багаж, могут безболезненно преодолевать все трудности на пути к высшему спортивному достижению, ибо повышение жизненности организма в спортивной деятельности все больше достигается ценой нарушения гомеостаза, когда уровень функционирования его систем достигает зоны предельных биологических возможностей [17, 18].

Для целей диагностики границ возможных достижений в спортивной деятельности нужны принципиально новые процедуры исследования нейродинамики, которые должны быть специализированными относительно вида деятельности (вида спорта), быть достаточно надежными и валидными.

В практическом плане отбор детей в спортивную школу может осуществляться в форме отсева и в форме выбора. Под отсевом специалисты понимают отбор из числа сдающих вступительные испытания в ДЮСШ, а под выбором – отбор из числа детей, не знающих, что их оценивают, например, как это делает учитель физической культуры во время проведения уроков.

Специалисты высказываются за создание специализированных органов, таких как центры отбора [1]. Эффективность функционирования центров отбора зависит от того, насколько правильно определен контингент спортсменов, попадающих в зону его действия. Целесообразность размещения центров на той или иной территории определяется следующими критериями: количество учащихся в спортивных школах; традиции вида спорта в регионе; наличие учебной, научной базы для организации центра отбора; его потенциальная пропускная способность.

Прогноз спортивных способностей может быть сделан путем изучения стабильности показателей [5, 4]. Проблема стабильности тесно связана с наследственностью, так как почти все стабильные характеристики находятся под значительным генетическим контролем.

Исследования многих морфофункциональных признаков, проведенные В.Б. Шварцем [23], выявили, что в наибольшей степени генетические влияния проявляются в морфологических особенностях организма, они меньше выражены в физиологических показателях и еще меньше – в психологических.

О значительных различиях наследственных влияний на разные физические качества и о периодах их наибольшего проявления в онтогенезе сообщается во многих работах [2, 7, 14].

Как выяснилось, под наибольшим генетическим контролем находятся быстрые движения, в основе которых лежат высокие скоростные свойства нервной системы – высокий уровень лабильности (скорости протекания возбуждения в нервных центрах) и подвижности нервных процессов (смены возбуждения на торможение и наоборот), хорошо развитые анаэробные возможности организма и преобладание быстрых мышечных волокон в скелетных мышцах [16].

Высокие показатели наследуемости получены для различных элементарных проявлений качества быстроты – времени простых и сложных двигательных реакций ($H=0.8-0.95$), максимального темпа движений (0.85), скорости одиночных двигательных актов – прыжков, ударов, метаний (0.64). Причем близнецовые исследования показали, что роль генетического фактора для развития зрительно-моторных реакций рук выражена более четко, чем для реакций ног [17].

В.М. Зацюрский, Л.П. Сергиенко [10, 16] определили, что под большим генетическим контролем находится развитие скоростно-силовых качеств, причем этот контроль больше выражен у женщин, чем у мужчин.

Высокая генетическая обусловленность ($H=0.75$) отмечена также для качества гибкости – подвижности позвоночника и суставов.

Качество силы в меньшей степени контролируется генетически. Коэффициенты наследуемости для динамометрических показателей силы правой руки составляют 0.61, левой руки – 0.59, становой силы – 0.64.

В наименьшей мере генетическим влияниям подвержены показатели выносливости к длительной циклической работе невысокой мощности (0.65), локальной мышечной выносливости (0.50).

Таким образом, установлено, что различные физические качества имеют разную выраженность генетической зависимости и в разной степени обладают свойством тренируемости при систематических занятиях физическими упражнениями. Наименее тренируемыми физическими качествами являются быстрота, отдельные проявления координационных способностей, гибкость и скоростно-силовые возможности, наиболее тренируемыми – выносливость, среднее положение занимает качество силы.

Описанные исследования показали наличие важных для спортивного отбора малоизменяемых показателей, достаточно жестко контролируемых генетически и тем самым имеющих большое значение для прогноза успешности спортсменов в избранном виде спорта.

Отсюда вытекает важнейшая задача, возникающая в процессе спортивного отбора перед тренерами – подбор таких индивидов, которые уже изначально имеют нужные для данного вида спорта параметры этих малоизменяемых показателей.

По мнению специалистов [6, 13, 20, 22], на первом этапе отбора большую роль играют антропометрические и морфологические характеристики занимающихся, но на заключительном этапе эти показатели практически не учитываются, а основное внимание обращается на уровень спортивных достижений, величину и характер предшествующих нагрузок, психологические особенности спортсменов, их социальное положение и мотивацию к продолжению занятий спортом.

Важным моментом осмотра детей во время отбора для занятий спортом является сопоставление их паспортного и биологического возраста. Известно, что от темпов полового созревания зависят различия в уровне развития детей одинакового паспортного возраста [1].

Опыт же работы детско-юношеских спортивных школ свидетельствует, что часто имеет место отбор детей с ускоренным биологическим развитием, которые в дальнейшем теряют свои преимущества и довольно рано оставляют занятия спортом. Больших успехов на последующих этапах спортивного совершенствования, как правило, добиваются дети с нормальным ходом созревания или замедленным биологическим развитием [6].

Существенное значение на ранних этапах отбора имеет и учет психических показателей предрасположенности к спортивной деятельности. При первичном отборе основными психическими показателями являются: желание заниматься спортом, стремление получать высокие оценки при выполнении заданий, решительность и напористость в игровых ситуациях, смелость при выполнении незнакомых заданий [2].

На последующих этапах селекции все большее значение для ее критериев имеет уровень развития качеств (реализации задатков), являвшихся целевыми объектами воздействия на прошедшем этапе подготовки. Недостаточное развитие этих качеств нельзя компенсировать на последующих этапах подготовки без снижения ее эффективности. Модельные характеристики, отражающие этот уровень, можно называть некомпенсируемыми показателями подготовленности [3].

Например, одна из целевых задач подготовки в период пубертатного скачка – развитие аэробной производительности, т. е. указанный период биологического развития человека является для этого сенситивным. Если эта задача не выполняется, то на последующих этапах подготовки нагрузка аэробной направленности уже не дает соответствующего эффекта [8].

При диагностике перспективности спортсмена следует учитывать не только абсолютный уровень имеющихся у него качеств (способностей), но и темпы их прироста за прошедший период [2, 4]. Более перспективен спортсмен, у которого равный (или несколько меньший) уровень способностей был достигнут за счет их устойчивого существенного повышения (в отличие от замедляющихся темпов прироста и стабилизирующего развития). Оценивая темпы прироста за первые полтора года занятий, можно осуществить удовлетворительный

прогноз спортивных результатов, которые могут быть получены через 4–4,5 года тренировок [12].

По мнению специалистов [11, 15], специализированную тренировку надо понимать не как педагогический процесс, следующий за отбором, а как его составную часть. Окончательные качества кандидатов могут быть надежно оценены лишь после длительного периода проведения специализированной тренировки. Из этого следует, что отбор и специализированное спортивное обучение должны проводиться параллельно. Оценка эффективности отбора должна основываться на возможно более точных научных принципах [24]. Надежное суждение об эффективности отбора может быть высказано лишь на основании объективных показателей в начале отбора и после завершающего окончательного отбора. Для проведения такого анализа необходимо выполнять систематические наблюдения и регистрировать прирост спортивных результатов, причем не только у одаренных, но и у отсеянных юных спортсменов. Наряду с высокой профессиональностью тренера, при отборе необходима весьма солидная документация, методологически правильные способы наблюдения и оценки и умелое применение статистических методов [19].

Подводя итог вышеизложенному, можно полагать, что ведущим принципом спортивного отбора должна явиться комплексная оценка потенциальных возможностей юного спортсмена. Проблема спортивного отбора может быть успешно решена только в том случае, если будут подвергнуты глубокому и всестороннему анализу ее медико-биологические аспекты.

Источники:

1. Бальсевич, В. К. Методологические принципы исследований по проблеме отбора и спортивной ориентации / В. К. Бальсевич // Теория и практика физической культуры. – 1980. – № 1. – С. 9–13.
2. Бриль, М. С. Перспективы совершенствования системы отбора юных спортсменов / М. С. Бриль, В. П. Филин // Теория и практика физической культуры. – 1982. – № 8. – С. 12–16.
3. Булгакова, Н. Ж. Проблема отбора в процессе многолетней подготовки : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Н. Ж. Булгакова. – М., 1977. – 64 с.
4. Булгакова, Н. Ж. Спортивная ориентация и отбор как научная проблема / Н. Ж. Булгакова // Теория и практика физической культуры. – 1995. – № 4. – С. 20–24.
5. Волков, Л. В. Теория спортивного отбора : способности, одаренности, талант / Л. В. Волков. – Киев : Вежа, 1997. – С. 20–34, 55–78.
6. Губа, В. П. Возрастные основы определения и использования резервных возможностей человека : учеб. пособие / В. П. Губа. – Смоленск, 1996. – 92 с.
7. Губа, В. П. Основы распознавания раннего спортивного таланта : учеб. пособие для высш. учеб. заведений физ. культуры / В. П. Губа. – М. : Терра-Спорт, 2003. – С. 30–62.
8. Гужаловский, А. А. Этапность развития физических (двигательных) качеств и проблема оптимизации физической подготовки детей школьного возраста : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / А. А. Гужаловский. – М., 1979. – 46 с.
9. Дроздовский, А. К. Психофизиологический подход к проблеме одаренности и качественного спортивного отбора / А. К. Дроздовский, А. А. Банаян, Л. Г. Уляева // Актуальные вопросы спортивной психологии и педагогики. – 2021. – Т. 1. – № 1-2. – С. 100–114.
10. Зациорский, В. М. Проблема спортивной одаренности и отбор в спорте / В. М. Зациорский, Н. Ж. Булгакова // Теория и практика физической культуры. – 1973. – № 7. – С. 31–34.
11. Панков, В. А. Специальная физическая подготовка в видах спортивных единоборств / В. А. Панков, А. О. Акопян // Теория и практика физической культуры. – 2004. – № 4. – С. 50–53.

12. Платонов, В. Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте : учеб. для студентов вузов физ. восп. / В. Н. Платонов. – Киев : Олимпийская литература, 1997. – 585 с.
13. Платонов, В. Н. Отбор и прогнозирование перспективных спортсменов / В. Н. Платонов, В. Л. Запоражанов. – Киев : Здоров'я, 1994. – 52 с.
14. Попков, В. Н. Отбор и контроль в юношеском велоспорте / В. Н. Попков. – Омск : СибГАФК, 2001. – С. 20–55, 72–110.
15. Сахновский, К. П. Направления ориентации многолетней подготовки спортсменов / К. П. Сахновский, С. Л. Фесенко // Отбор, контроль и прогнозирование в спортивной тренировке. – Киев : Вища школа, 1990. – 87 с.
16. Сергиенко, Л. П. Генетика и спорт / Л. П. Сергиенко. – М. : ФиС, 1990. – 170 с.
17. Солодков, А. С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная : учеб. / А. С. Солодков, Е. Б. Сологуб. – М. : Терра-Спорт, Олимпия Пресс, 2001. – 520 с.
18. Спортивная физиология : учеб. для ин-тов физ. культ. / под ред. Я. М. Коца. – М. : Физкультура и спорт, 1986. – 240 с.
19. Староста, В. Современная система отбора юных спортсменов для занятий спортом / В. Староста // Физическая культура. – 2003. – № 2. – С. 51–55.
20. Федотова, Е. В. Прогнозирование спортивных достижений на этапе многолетней подготовки юных спортсменов-игровиков / Е. В. Федотова // Физическая культура. – 2002. – № 3. – С. 28–34.
21. Фомин, Н. А. Возрастные основы физического воспитания / Н. А. Фомин, В. П. Филин. – М. : Физкультура и спорт, 1972. – 174 с.
22. Холодов, Ж. К. Теория и методика физического воспитания и спорта : учеб. пособие / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. – 3-е изд. – М. : Академия, 2004. – 480 с.
23. Шварц, В. В. Методы изучения спортивной одаренности детей / В. В. Шварц // Подросток-спортсмен / под ред. И. И. Бахрана, Р. Н. Дорохова. – Смоленск, 1977. – С. 37–41.
24. Primary selection model for sports gifted children / O. A. Dveirina [et al.] // Theory and Practice of Physical Culture. – 2022. – No. 2. – P. 20–22.

СПОРТИВНЫЙ ОТБОР В ГРЕБНЫХ ВИДАХ СПОРТА. С ЧЕГО НАЧАТЬ?

Шешко Валентина Владимировна, ведущий специалист информационно-аналитического отдела Центра координации научно-методической и инновационной деятельности

Какими качествами должен обладать ребенок для того, чтобы заниматься греблей? При большом желании, высокой отдаче и отсутствии острых отклонений по здоровью греблей может заниматься любой человек в любом возрасте. Примером тому могут послужить варианты активного отдыха в виде сплава на байдарках, например, где человеку не обязательна специальная подготовка. Однако если речь идет о многочисленных активных тренировках и в целом о спорте высших достижений, то здесь сильно отличаются подходы.

В настоящее время набор в детские группы по гребле происходит следующим образом: тренеры приходят в школы для привлечения в спортивные секции к детям, достигших определенного возраста, в случае с греблей это, как правило, начиная с 8–9 лет, и приглашают всех желающих попробовать свои силы. В этом возрасте ребенок уже может четко понимать, что от него хочет тренер и качественно выполнять его установки. Занимающихся далеко не сразу допускают к тренировкам на воде и непосредственно в системе «Спортсмен-лодка-весло». Обязательным условием является умение плавать и развитые на должном уровне координационные способности для поддержания устойчивого положения лодки. В процессе проведения тренировок отсеиваются те представители, которые не справляются с нагрузками или выдают неудовлетворительные результаты. Таким образом уже становится понятно, у кого какие шансы в достижении более серьезных результатов в выбранной дисциплине. Однако для экономии времени и концентрации внимания тренеров, а также возможности детей найти более подходящие виды спорта имеет смысл проводить основательный спортивный отбор, включающий несколько этапов, который бы состоял из специальных тестов, направленных в первую очередь на:

- измерение тела человека и его частей с целью установления возрастных, половых, расовых и других особенностей физического строения, позволяющий дать количественную характеристику их изменчивости – антропометрическое исследование (рисунок) [1];

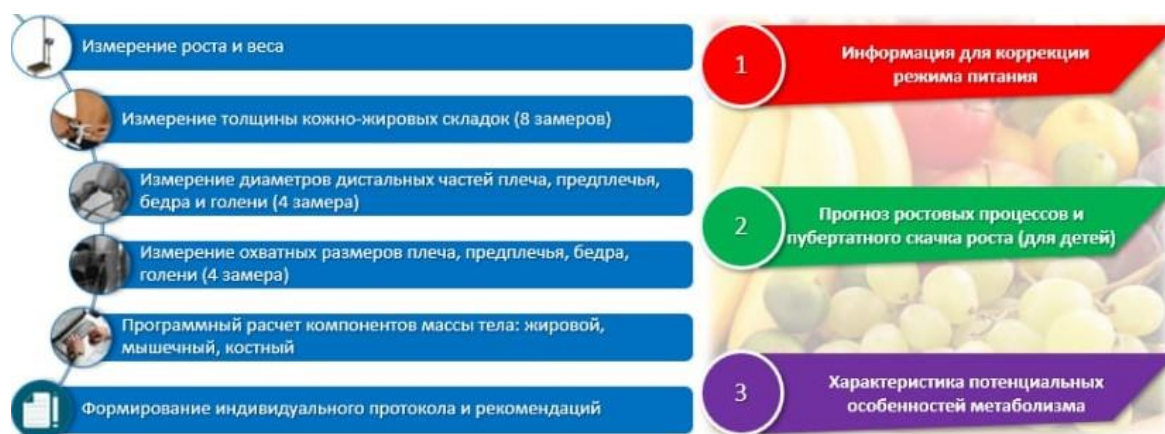


Рисунок – Антропометрическое исследование

- сохранение устойчивости позы в тех либо иных статистических положениях тела, по ходу выполнения движений – координационные способности [2];
- проявления человека в определенной двигательной деятельности, в основе которых лежит понятие «сила» – силовые способности [3];
- способность организма к продолжительному выполнению какой-либо работы, требующей повышенных энергозатрат, и восстановлению после нее – физическая выносливость [4];
- форму поведения человека – темперамент – свойства ребенка, которые наиболее ярко проявляются в затрудненных условиях, когда энергетические и темповые характеристики психической деятельности приближаются к граничным для человека значениям [5], и др.

При спортивном отборе в гребные виды спорта в первую очередь стоит начать с антропометрических исследований. Серьезное несоответствие спортсмена даже по одному фактору успеха и функциональной системы будет вынуждать спортсмена компенсировать это несоответствие за счет других систем организма, что будет вызывать дополнительную нецелесообразную трату энергии, что может привести к состоянию предельного напряжения функциональной системы и истощению резервных возможностей организма [6, 7].

Говоря об особенностях развития телосложения наиболее пригодных для развития в гребных видах спорта, можно выделить основные:

- рост спортсмена;
- вес тела;
- длина рук;
- ширина грудной клетки;
- мышечная масса;
- жировая масса.

Из перечня выделенных характеристик мышечная и жировая масса и как результат вес спортсмена являются характеристиками, наиболее доступными к контролю и изменениям, в то время как рост и длина рук заложены генетическими и наследственными признаками. Нет научного доказательства влияния занятий спортом на длину тела человека, в то время как влияние длины тела на спортивные достижения (и в положительном, и в отрицательном смысле) не вызывает сомнений.

Рассмотрим основные эффективные с точки зрения антропометрических характеристик типы спортсменов-гребцов [6]:

1. Тип с высоким туловищем и относительно короткими руками вынужден грести, наклоняясь вперед или отклоняясь назад. Чтобы избежать этого и удерживать прямое положение туловища, достаточно поднять сиденье или удлинить весло. Лучше удерживать туловище в выпрямленном положении, не наклонять его, поскольку так достигается большой угол разворота туловища, способствуя более быстрому продвижению лодки.

2. Тип с длинными руками и коротким туловищем обладает развитой мускулатурой туловища и отличается хорошей проводкой весла в воде. Туловище

при гребле остается выпрямленным, что позволяет спортсмену глубоко погружать лопасть в воду. Это создает большое усилие на лопасти весла и увеличивает скорость лодки.

3. Длинный тип имеет длинные руки и туловище. Это идеальный гребец, так как он обладает преимуществами двух первых типов и лишен их недостатков. Такой спортсмен способен добиться высокой эффективности гребли и может применять классическую технику гребли, которая очень продуктивна.

4. Тип с широкими плечами обладает несомненными достоинствами, применяя такую технику гребли, при которой усиливается разворот туловища и координация толчкового и тянущего усилий рук, а также разворот туловища и упор ногами в подножку. Более продуктивна классическая техника гребли. Широкий тип имеет большой размах рук, а разница в длине рук и туловища больше обычной. Это обуславливает особый стиль гребли: проводка слегка направлена в сторону и очень глубокая.

5. Тип с высшим гармоничным развитием является обладающим отличными общими и специальными физическими качествами и потенциально способным показать высокие результаты. Самая продуктивная для данного типа классическая техника гребли.

6. Короткий тип имеет короткие руки и туловище. С точки зрения совокупности антропометрических данных этот тип может рассматриваться как непригодный к гребному спорту.

Таким образом, показателями наиболее информативного характера с точки зрения природных задатков и их вероятных влияниях на перспективность юного гребца и как вариант выявления наиболее талантливых представителей являются:

- длина вытянутой руки (прямо пропорциональна длине проводки в воде);
- разница между длиной руки и длиной туловища (длина опущенной руки), что говорит о возможной глубине погружения лопасти и определяет большее или меньшее сопротивление ее воде;
- ширина плеч (является показателем, по которому можно определить мышечную силу новичка).

Обобщив вышеперечисленную информацию, можно сделать вывод, что выявление двигательного одаренных детей – это не одномоментные события на том или ином этапе спортивного совершенствования, а практически непрерывный процесс, охватывающий всю многолетнюю подготовку спортсмена. Спортивный отбор несет комплексный подход и должен содержать несколько вариантов оценки различных сторон направленности развития спортсмена. Использование одного метода для получения четкого ответа на вопрос: стоит ли ждать высоких результатов от спортсмена с определенным набором данных, будет недостоверным, а в случае с антропометрическим исследованием и вовсе может нести информацию чисто рекомендательного характера, если не подкреплять ее дополнительными обследованиями и тестированиями. Однако это необходимое исследование на начальном этапе с точки зрения определения сильных и слабых сторон развития телосложения и возможных путей решения.

Источники:

1. Словарь знаний: что такое антропометрия? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/philosophy/slovar-znani-cto-takoe-antropometriia--59e7c1068c8be35a494e0d2f>. – Дата доступа: 08.09.2022.
2. Координационные способности и методика их развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://multiurok.ru/files/koordinatsionnyie-sposobnosti-i-mietodika-ikh-razv.html>. – Дата доступа: 08.09.2022.
3. Сила и основы методики ее воспитания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infourok.ru/sila-i-osnovi-metodiki-eyo-vospitaniya-1273341.html>. – Дата доступа: 08.09.2022.
4. Никольская, О. Б. Физические качества человека. Воспитание выносливости / О. Б. Никольская. – Челябинск : Изд-во Южно-Урал. гос. гуман. пед. ун-та, 2021. – 31 с.
5. Темперамент спортсменов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/9586751/page:6/>. – Дата доступа: 08.09.2022.
6. Мацора, В. С. Влияние антропометрических данных на эффективность учебно-тренировочного процесса юных гребцов – академистов / В. С. Мацора. – Тимашевск : УО администрации муниципального образования Тимашевский район ДЮСШ, 2018. – 11 с.
7. Платонов, В. Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение / В. Н. Платонов. – Киев : Олимпийская литература, 2013. – 624 с.

МЕТОДЫ ОТБОРА В СПОРТЕ: СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СПОРТИВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Selection procedures in sports: improving predictions of athletes' future performance / Ruud J. R. Den Hartigh [et al.] // European Journal of Sport Science. – 2018. – № 18 (9). – P. 1191–1198.

Перевод: Л.И. Кипчакбаева, ведущий специалист информационно-аналитического отдела БГУФК.

Научная редакция: М.Е. Агафонова, начальник информационно-аналитического отдела БГУФК, доцент кафедры спортивной медицины БГУФК, кандидат биологических наук, доцент.

Резюме

Спортивный отбор (селекция) – центральная тема спортивных наук на протяжении десятилетий. Тем не менее, мало внимания уделяется теоретическим основам и прогностической достоверности методов отбора. В данной статье авторы предлагают оценку современных методов спортивного отбора с учетом информации, имеющейся в научной литературе по психологии отбора. Популярный клинический метод (прогнозы, основанные на общих впечатлениях экспертов) противопоставляется **актуарному подходу*** (прогнозы, основанные на заранее определенных правилах принятия решений) и обсуждаются причины успешности последнего подхода, часто приводящего к прогнозам высокой результативности.

Кроме того, обсуждаются подходы, основанные на «признаках» и «примерах». Применяя подход с учетом преобладающих признаков, технические, тактические, физические и психологические навыки спортсменов часто оцениваются независимо друг от друга в контролируемых условиях. Тем не менее, для прогнозирования будущих спортивных результатов, использование примеров поведения спортсменов в спортивной среде способно привести к более достоверным оценкам. Обсуждаются возможные преимущества и последствия проведения процедуры отбора в спорте более актуарными и основанными на выборках.

Ключевые слова: актуарная оценка; клиническая оценка; экологическая динамика; подход, основанный на выборке; подход, основанный на признаках; одаренность (талант).

Краткая характеристика

Процедуры отбора в спорте рассматриваются через призму психологии селекции. Во всех видах спорта решения о выборе в основном основаны на общих впечатлениях юных спортсменов и тренеров (клиническое суждение), в то время как использование четких правил принятия решений (актуарное

* Справочно: в отличие от клинического, актуарный подход основан на статистических данных и объективных характеристиках спортсменов, таких как возраст, ранее показанные результаты и т. д.

суждение) часто приводит к лучшим прогнозам уровня результативности атлетов. При систематической оценке спортсменов их навыки часто тестируются отдельно в стандартизированной обстановке (подход на основании признаков), тогда как оценка спортсменов на основе их поведения в репрезентативном контексте (подход на основании примеров) может привести к более действенным прогнозам эффективности. Основываясь на данных психологии отбора и спортивной науки, авторы статьи пришли к выводу, что ученые и практики должны применять больше актуарных подходов и разрабатывать больше тестов, основанных на примерах для совершенствования процедуры отбора в спорте.

В спорте прогноз результативности имеет решающее значение при отборе спортсменов. Отбор может быть направлен на краткосрочные цели, такие как отбор игроков на следующий матч, но он также может быть направлен на долгосрочные результаты. Примерами последних являются отбор в юношеском спорте для решения вопроса о том, кто может войти в программу развития талантов клуба, или для прогнозирования, кто из кандидатов может достичь выдающихся результатов в течение 10 лет. При отборе спортсменов встают два важных вопроса: а) какие показатели (результаты) мы хотим предсказать? и б) какие методы лучше всего использовать для прогнозирования этих показателей (результатов)? В статье показан разрыв между пониманием отбора, представленным в научной литературе, и способом селекции спортсменов, существующим в реальности. Кроме того, в статье показано, что понимание психологии отбора может определить будущие направления в прогнозировании результативности и отбора в спорте. Рассматриваются две важные темы: как объединить информацию, чтобы делать прогнозы и принимать решения, и какую информацию включать в процесс принятия решений по оптимизации прогнозов.

Оценка спортсменов

Подбор спортсменов часто выполняют тренеры или их помощники. Например, они наблюдают спортсменов на тренировках или играх и решают, включать или нет конкретного спортсмена в молодежную программу развития талантов или в состав на предстоящий турнир, матч или забег. Важным вопросом является процедура принятия решения тренером или его помощником (Johansson & Fahlén, 2017; Larkin & Reeves). В большинстве случаев они принимают решение, основываясь на своем общем впечатлении о спортсмене (Christensen, 2009; Lewis, 2003). Это впечатление может формироваться из множества различных наблюдений и переменных величин, например, отношение к спортсмену, технические навыки или даже его **«X-factor»*** (Larkin & O'Connor, 2017).

* Справочно: X-factor – заслуживающий внимания особый талант или качество, или переменная величина, которая в данной ситуации может оказать наиболее значительное влияние на принятие решения.

По психологии отбора существует большое количество научной литературы, в которой утверждается, что мы должны быть осторожны при использовании таких «клинических подходов» (Dawes, Faust, & Meehl, 1989). В связи с тем, что для принятия решения часто приходится объединять много информации, то эксперты, в данном случае тренер или его помощник, скорее всего окажутся жертвой разного рода ошибок и предубеждений. Это может привести к: а) менее точным решениям и б) разногласиям между экспертами, имеющими различные мнения. Склонность спортивных судей к предвзятости обсуждалась уже 40 лет назад, когда Ансорге (Ansorge) и его коллеги выявили «репутационную предвзятость» в оценках, выставляемых судьями гимнастических видов спорта (Ansorge, Scheer, Laub, & Howard, 1978). Они показали, что судьи оценивали женщин-гимнасток значительно выше, когда они появлялись на пятой позиции своей команды (обычно занимаемой лучшей гимнасткой), чем, когда эти же гимнастки оказывались на первой позиции. В соответствии с этими выводами Финдли и Стэ-Мари (Findlay and Ste-Marie, 2004) обнаружили, что судьи по фигурному катанию, которые знали о положительной репутации конкретных фигуристов, оценивали их выше, чем судьи, которые не знали о репутации фигуристов. Помимо репутации, внешность спортсмена с точки зрения костюма для выступлений (Greenlees, Bradley, Holder, & Thelwell, 2005), язык тела (Furley, Dicks, & Memmert, 2012) и цвет кожи (Stone, Perry, & Darley, 1997) также могут существенно влиять на формирование впечатления от выступления спортсменов. Эти выводы соответствуют данным, представленным Паппалардо, Цинтия, Педрески, Джаннотти и Барабаси (Pappalardo, Cintia, Pedreschi, Giannotti, and Barabasi, 2017), которые исследовали когнитивный процесс, лежащий в основе оценки показателей в футболе. Они использовали машинное обучение для создания искусственного судьи, который точно воспроизводил оценку человека, и показали, что реальные судьи предвзято относятся к различным контекстуальным элементам (условиям и обстоятельствам).

В соответствии с вышеизложенными выводами недавнее исследование показало, насколько сильными могут быть разногласия среди тренеров при выборе игроков. Уайзман, Брэкен, Хортон и Вейр (Wiseman, Bracken, Horton, and Weir, 2014) попросили тренеров по хоккею на льду составить список пяти лучших и пяти худших игроков на основании своих впечатлений после просмотра видеозаписи выступления этих игроков. Девять из тринадцати игроков были размещены как в лучшей, так и в худшей группах. Это согласуется с убедительным выводом о том, что люди, включая таких экспертов, как тренеры и их помощники, не могут последовательно интегрировать и взвешивать соответствующие источники информации для вынесения суждений (Dawes, 1979; Grove, Zald, Lebow, Snitz, & Nelson, 2000; Kahneman, 2011; Kuncel, Klieger, Connelly, & Ones, 2013; Pappalardo et al., 2017).

Чтобы повысить качество процесса отбора, тренеры могут разработать более подробные правила принятия решений и, возможно, добавить определенный вес конкретным спортивным навыкам (Musculus & Lobinger, 2018). Использование таких правил для принятия решений называется «актуарным

суждением». Во многих исследованиях, посвященных психологии отбора, было показано, что актуарное суждение приводит к лучшим прогнозам эффективности, чем клиническое суждение (Ágisdóttir et al., 2006; Bishop & Trout, 2002; Dawes et al., 1989; Grove et al., 2000; Kuncel et al., 2013). Удобно, что степень важности, присвоенная определенным качествам, включенным в правила принятия решений, не должна оптимизироваться на основании статистического анализа большого количества данных. Последовательное применение одного только правила принятия решений уже улучшает прогнозы и принятие решений, поскольку снижает вероятность предвзятых суждений (Dana & Dawes, 2004; Dawes, 1979). Этот вывод был воспроизведен в различных областях, таких как прогноз успеваемости в учебе, семейное счастье, а также при постановке психологических и медицинских диагнозов (Benson & Newman, 2010; Bishop & Trout, 2002; Grove et al., 2000; Kahneman, 2011; Kuncel et al., 2013; Schwab, 2008; Swets, Dawes, & Monahan, 2000).

Рассмотрим простой пример актуарного суждения в спорте, в данном случае в футболе. Когда в футболе ищут атакующего левого защитника, они могут присвоить игроку очки за дриблинг с продвижением вперед и за успешные передачи. Если успешные передачи считаются более важными, они могут составлять 60 % полученных очков, в то время как дриблинг может быть оценен в 40 % очков. Решения основываются на объединении полученных очков за дриблинг и успешные передачи, а не на каких-либо неявных субъективных впечатлениях, таких как наличие или отсутствие у игрока Х-фактора (Larkin & O'Connor, 2017). Насколько нам известно, исследования по сравнительному анализу клинических и актуарных суждений в спорте еще не проводились. Однако, учитывая, что: а) судьи-эксперты в различных видах спорта склонны к когнитивным предубеждениям (предвзятости) (R.J. Den Hartigh et al., Ansorge et al., 1978; Findlay and Ste-Marie, 2004; Pappalardo et al., 2017), б) при применении клинического суждения (Wiseman et al., 2014) спортивные тренеры, как правило, расходятся во взглядах относительно уровня игроков и в) прогнозы, основанные на актуарном суждении, часто превосходят прогнозы, основанные на клинических прогнозах в различных областях (например, Ágisdóttir et al., 2006; Grove et al., 2000), можно было бы ожидать более точных прогнозов результативности в спорте, когда решения принимаются на основе заранее определенных правил принятия решений (Ágisdóttir et al., 2006; Dawes et al., 1989).

В спорте правила принятия решений могут применяться для объединения информации из экспертных рейтингов (Musculus & Lobinger, 2018), а также использовать эти правила при сборе данных о спортивных показателях, полученных прямым измерением (например, непрерывные данные о занимаемой позиции, Couceiro, Dias, Araújo, & Davids, 2016; Frencken, Lemmink, & Delleman, 2010; Link & Hoernig, 2017). Однако для большинства спортсменов этот вид данных часто недоступен. Кроме того, спортсменов могут попросить участвовать в более простых тестах, которые предоставляют информацию о навыках, считающихся важными тренером и/или клубом. Важный вопрос, который следует затронуть здесь, заключается в том, какую

информацию следует собирать? Иными словами, какие виды тестов следует проводить при оценке навыков спортсменов?

Оценка спортивных навыков

Практически во всех видах спорта исследователи и практики признают многомерность спортивных показателей (Phillips, Davids, Renshaw, & Portus, 2010; Vaeyens, Lenoir, Williams, & Philippaerts, 2008). Поэтому с точки зрения оценки эта многомерность часто учитывается (Elferink-Gemser, Visscher, Lemmink, & Mulder, 2004; Huijgen, Elferink-Gemser, Lemmink, & Visscher, 2014; Larkin & O'Connor, 2017; Matthys et al., 2011; Reilly, Williams, Nevill & Franks, 2000; Woods, Raynor, Bruce, McDonald, & Robertson, 2016). При этом способ оценки навыков спортсменов может значительно отличаться. Преобладающий подход заключается в том, что для получения надежной оценки соответствующих навыков они тестируются изолированно. Например, если хоккеист на траве должен быть быстрым, иметь очень хорошие навыки в дриблинге и быть мотивированным, можно позволить ему или ей выполнить тест на дриблинг, спринтерский тест и заполнить анкеты по оценке мотивации (Elferink-Gemser et al., 2004). С точки зрения психологии отбора это означает, что в данном случае делается попытка измерить определенные характерные черты или навыки, которые могут предсказать последующий критерий поведения. Этот подход называется «подход, основанный на признаках» (Niessen, Meijer, & Tendeiro, 2016; Wernimont & Campbell, 1968).

Научная литература по психологии отбора различает подход, основанный на признаках от «семплового подхода» (от англ. *sample* – пример, образец). При *sample*-подходе, основанном на оценке примеров поведения, предпринимается попытка как можно более точно воспроизвести условное (характерное) поведение, то есть определить поведенческий эталон (Wernimont & Campbell, 1968). Поскольку характерное семпловое поведение (*sample behavior*) точнее определяет результативность поведения, *sample*-подход обеспечивает лучший прогноз относительно будущей результативности, чем выставление баллов по признакам, которые оцениваются при выполнении отдельных тестов (Asher & Sciarrino, 1974; Lievens & De Soete, 2012). Это особенно касается относительно однородных групп лиц, когда речь идет об уровне результативности (Lievens & Patterson, 2011), как и в случае с элитными (юными) спортсменами. Предположение о том, что тесты, основанные на примерах, являются хорошими предикторами будущих результатов, нашло свое подтверждение в различных контекстах достижений, в основном касающихся работы и образования (Niessen et al., 2016; Sackett, Shewach, & Keiser, 2017; Schmidt & Hunter, 1998).

Представители Национальной футбольной лиги (НФЛ) Lyons, Hoffman, Michel & Williams (2011) выступили инициаторами дискуссии – «признак против примеров» в спорте. Они собрали баллы, полученные спортсменами в ходе различных тестов по определению навыков, которые обычно используются при наборе игроков НФЛ, а именно тесты на скорость, силу и ловкость. В дополнение к этим признакам авторы собрали обобщенные данные по результативности за

последний год, которые рассматривались в качестве образцов. В отличие от признаков, примеры выступлений значительно лучше предсказывали результативность игроков в следующие четыре года выступлений в НФЛ. В работах Feltz (1982, 1988), Feltz & Mugno (1983), Fitzsimmons, Landers, Thomas, & Van der Mars (1991), O'Connor, Larkin & Mark Williams (2016) представлены эмпирические доказательства того, что ранее продемонстрированные спортивные результаты являются лучшим предиктором будущих выступлений.

Сочетание психологии отбора с теорией и практикой спорта

Учитывая современные знания по психологии отбора, авторы пришли к выводу, что лучшие методики отбора основаны на актуарном суждении, и что тесты на основе примеров являются мощными инструментами для прогнозирования последующего критерия поведения, особенно в однородных спортивных группах. Тем не менее, подходы на основе актуарных суждений и sample-подходы не являются основными в спорте, что можно объяснить преобладающими интуитивными и теоретическими взглядами, которые имеют более тесную связь с клиническими подходами и подходами на основании признаков. Считается, что такие эксперты, как спортивные тренеры и их ассистенты, интуитивно делают лучшие и самые надежные заключения в своей области (Johansson & Fahlén, 2017; Ларкин и Ривз, в прессе). Эти эксперты часто являются бывшими профессионалами и предполагается, что они обладают уникальными знаниями о своем виде спорта. Поэтому они могут делать уникальные выводы, на которые не способны лица, не обладающие экспертными знаниями (Kaufman, Baer, Cole, & Sexton, 2008), и на которые не способны статистические данные процедур отбора в спорте (Dawes, 1979; Хайхаус, 2008; Kuncel et al., 2013). По этой причине тренеры и их ассистенты часто не используют конкретные заранее определенные правила принятия решений (Christensen, 2009; Johansson & Fahlén, 2017).

Кроме того, ученые и практики, как правило, используют тесты, основанные на признаках для систематической оценки навыков спортсменов. Основная идея заключается в том, что следует искать характеристики (признаки) результативности, которые связаны с спортивными показателями и их развитием (т. е. с будущей результативностью). Другими словами, есть, вероятно, особые навыки и признаки, которые мы можем определить, и которые являются движущей силой будущей результативности. Поэтому необходимо определить эти признаки и найти способ их независимого тестирования с минимальным побочным влиянием (Elferink Gemser et al., 2004; Lyons et al., 2011; Reilly et al., 2000; Woods et al., 2016). С точки зрения психологии отбора это означает, что определенные виды признаков, такие как быстрота, демонстрирующая уровень выносливости и мотивации, будут иметь высокую прогностическую достоверность.

В целом авторы не отрицают, что признаки могут иметь прогностическую достоверность в конкретных спортивных контекстах, особенно когда группа спортсменов является неоднородной. Например, при отборе гребцов из большой выборки 18-летних студентов, измерение роста тела (признак 1), роста

в положении сидя (признак 2) и силы (признак 3) может быть относительно простым способом сделать первый выбор тех кандидатов, которые смогут достичь высоких показателей в будущем (Kerr et al., 2007). Однако проводимые исследования все чаще показывают, что теоретический механизм, лежащий в основе спортивных показателей, характеризуется взаимосвязанными контекстуально встроенными навыками (Den Hartigh, Van Dijk, Steenbeek, & Van Geert, 2016; Phillips et al., 2010; Pinder, Davids, Renshaw, & Araújo, 2011). Поэтому в процедурах оценки для прогнозирования результативности взаимодействие «человек–окружающая среда» в идеале должно оставаться незатронутым.

Одной из теоретических перспектив, представленных в спортивной научной литературе, в которой подчеркивается мысль о том, что спортивные навыки не следует рассматривать в отрыве от контекстуальных ограничений, является подход с позиции экологической динамики (Araújo, Davids, & Hristovski, 2006; Vilar, Araújo, Davids, & Button, 2012). Такой подход предполагает, что: а) одним из ключевых требований, связанных с квалифицированной спортивной деятельностью, является поиск и реализация возможностей для действий, предлагаемых окружающей средой (т. е. доступность) и б) модели поведения, возникающие при постоянном взаимодействии между ограничениями на уровне исполнителя, поставленных задач и окружающей среды. Хотя подход с позиции экологической динамики применялся в первую очередь для понимания скоординированных результатов, обучения и развития, их основополагающие принципы, по-видимому, обеспечивают логическое соответствие с подходом по образцам (примерам) поведения (sample behavior), используемым при отборе.

Приведем краткую иллюстрацию подхода с использованием признаков и примеров поведения для оценки навыков спортсменов в футболе. Предположим, что футбольный тренер хочет оценить навыки группы игроков и хотел бы начать с оценки навыков дриблинга. Один из методов, который тренер может использовать, заключается в создании тестов для определения различных навыков в контролируемых условиях с целью измерения физических и психологических признаков. В первом тесте спортсменам нужно выполнять дриблинг вокруг конусов, чтобы оценить свои навыки дриблинга, которые, как предполагается, они должны демонстрировать во время футбольных матчей (элитного уровня). Второй метод определяет образец поведения игроков во время игры. В тесте, основанном на поведении по образцу, навыки дриблинга игроков проявляются в их способности адаптироваться к меняющимся позициям членов команды, соперников и их собственной позиции относительно других игроков на поле. Примером контекста, в котором можно оценить навыки дриблинга игроков, является игра на небольшом поле с меньшим количеством участников (Davids, Araújo, Correia, & Vilar, 2013; Frencken, Lemmink, Delleman, & Visscher, 2011; Sampaio, Lago, Gonçalves, Maças, & Leite, 2014). Небольшие игры – это упрощенная форма реальных игр, которые сохраняют решающее динамическое взаимодействие

«спортсмен–среда». Во время этих игр навыки игроков можно оценить с помощью локальных систем измерения положения (Frencken et al., 2010) или систем **нотационного анализа*** (Van Maarseveen, Oudejans, & Savelsbergh, 2017).

Выводы и практические рекомендации

Отбор спортсменов имеет решающее значение для многих спортивных клубов и организаций, но эмпирическим и теоретическим основам уделяется мало внимания. В этой статье авторы представили соответствующую информацию из области психологии отбора и связали эти знания с теорией и практикой в спорте. В настоящее время преобладают методики отбора, часто основанные на неоптимальных практиках, изложенных в научной литературе по психологии отбора (т. е. клинический и признаковый подходы (sign approach)). Поэтому мы предлагаем исследователям и практикам: а) перейти от клинического суждения к актуарному суждению и б) разработать больше тестов по оценке примеров (образцов) поведения (sample tests) для прогнозирования эффективности.

Актуарный подход может основываться на использовании усовершенствованного позиционного анализа данных (Couceiro et al., 2016), а также на простой системе оценки (McIntosh, Kovalchik, & Robertson,; Van Maarseveen et al., 2017). В качестве примера представьте, что ассистенты тренера посетят молодежные любительские матчи, чтобы подобрать игроков для баскетбольного клуба. Используя простую актуарную систему оценки, навыки каждого игрока (например, дриблинг, броски, перемещение) оцениваются по пятибалльной шкале Лайкерта (five-point Likert scale), и окончательная оценка игрока затем основывается на заранее определенном правиле сочетания баллов, полученных за отдельные навыки. Эти правила могут быть взяты из научной литературы, но также могут быть основаны на требованиях к типу игрока, которого ищет спортивный клуб. Что касается последнего, то использование актуарного суждения не означает, что роль ассистента тренера не очень важна, и что его мнение является неактуальным. Напротив, тренеры или их ассистенты могут внести ценный вклад в разработку и оценку используемой актуарной системы баллов – параметров и степени важности – для дальнейшего применения на практике (Musculus & Lobinger, 2018; Pappalardo et al., 2017).

Для применения актуарных суждений в контексте спортивной результативности Канеман (Kahneman, 2011) представил следующее руководство. Во-первых, следует определить перечень важных переменных величин для измерения. Это преимущественно величины, легко поддающиеся оценке, их должно быть не более семи. Во-вторых, определить способ объединения переменных, например, имеют ли одни переменные больший вес, чем другие переменные? В-третьих, определить, как эти переменные будут оцениваться (например, по пятибалльной шкале Лайкерта). В-четвертых, объединить

* Справочно: нотационный анализ – метод, предполагающий запись ключевых моментов поединка, матча и т. д. (движений, ситуаций, приемов).

баллы на основе заранее определенной формулы. В-пятых, использовать окончательный балл для принятия решения о выборе. Канеман сформулировал эти руководящие принципы на основе своих выводов относительно служащих израильской армии, однако этот пошаговый процесс также может способствовать применению актуарного суждения в процедурах отбора в спорте.

При использовании теста по образцу (примеру) поведения (sample test) важны следующие два компонента. Во-первых, с точки зрения психологии отбора информация с наивысшей достоверностью имеет тенденцию демонстрировать близкое соответствие с предсказываемым критерием (Asher & Sciarrino, 1974). Поэтому нужно взять образец поведения, который репрезентативен для (более позднего, будущего) выступления, которого ждут от спортсмена. Соответственно, второй компонент заключается в том, что динамические отношения «спортсмен–окружающая среда» не затрагиваются в ситуациях отбора (Pinder et al., 2011). Какие виды поведения отбираются, зависит от характерного поведения, которое нужно предсказать. Учитывая сложность спортивных показателей, мы считаем, что конечной задачей является обнаружение метрического образца более высокого порядка, который представляет собой комбинацию соответствующих навыков в определенном виде спорта (Couseiro et al., 2016; Frencken et al., 2011). Например, в интерактивных командных видах спорта переменной макроуровня может быть позиция игрока с мячом и без него относительно других игроков на поле (Link & Hoernig, 2017). Такое измерение включает различные виды навыков и их взаимодействие, такие как физические навыки (скорость движения), психологические навыки (направление и интенсивность усилий – мотивация), в среде действий спортсмена, к которой он должен адаптировать свое поведение. Очевидно, что показатель более высокого порядка должен оцениваться актуарным образом в целях оптимизации точности оценки.

В заключение следует отметить, что, хотя в литературе предполагается, что актуарные подходы превосходят в прогнозировании будущих результатов и что выборочные оценки часто превосходят оценки, основанные на оценке признаков, временная шкала прогнозирования, скорее всего, будет играть роль с точки зрения прогнозирующей достоверности (например, Abbott, Button, Pepping, & Collins, 2005; Бейкер, Шорер, & Уотти, 2017; Den Hartigh et al., 2016; Vaeyens et al., 2008). В целом при отборе спортсменов на матчи или гонки в ближайшем будущем прогностическая достоверность метода отбора может быть сильной (Lyons et al., 2011). Тем не менее, прогнозирование становится все более сложным, когда прогнозируемая результативность находится в далеком будущем (Barreiros, Cireté, & Fonseca, 2014; Den Hartigh et al., 2016; Vaeyens et al., 2008), это касается и применения sample-подхода (sample approach) (Lyons et al., 2011). Одна из причин заключается в том, что в настоящее время ряд спортивных навыков могут стать менее актуальными, и наоборот, по мере изменения потребностей конкретного вида спорта (Baker et al., 2017; Sarmiento, Anguera, Pereira, & Araújo, 2018). С этой точки зрения характер оценок, т. е. какие признаки или образцы поведения взяты в качестве предикторов, также может измениться (Sarmiento et al., 2018).

Еще одна причина сложности долгосрочных прогнозов заключается в теориях моторного обучения и развития. Когнитивные и моторные навыки переплетаются и развиваются посредством динамического взаимодействия с окружающей средой (Davids, Button, & Bennett, 2008; Newell, 1991; Newell, Liu, & Mayer-Kress, 2001; Thelen & Smith, 1994; Van Geert, 1994). С течением времени темпы изменения результативности и ее характеристик редко характеризуются линейной зависимостью и развиваются в различных временных масштабах (Newell et al., 2001). Как следствие, отдельные спортсмены часто следуют непредсказуемым нелинейным траекториям развития, что ограничивает возможность долгосрочных прогнозов результативности (Abbott et al., 2005; Ден Хартиг, Van Yperen & VanGeert, 2017; Phillipsetal.,2010; Sarmiento et al., 2018). Таким образом, результаты процедуры отбора и последствия этих результатов следует рассматривать в свете временной шкалы, в которую предполагается прогнозировать результаты деятельности. В целом это означает, что для продвижения процедур отбора следует использовать: а) современные знания по психологии отбора и б) теории обучения и развития во времени. В данной статье основное внимание было уделено оценке современных процедур отбора в спорте с учетом знаний, полученных из научной литературы по психологии отбора. С этой точки зрения использование методов актуарного суждения и тестов по оценке примеров (образцов) (sample tests), приведет к более точным и достоверным прогнозам будущих спортивных результатов спортсменов, но, конечно, в краткосрочной перспективе.

Статья содержит 69 источников литературы, с которыми можно ознакомиться по адресу: <https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1480662>.