

УДК 796.01:612

ББК 75.0

У 34

О.И. Уздинова

## Частота встречаемости фенотипов групп крови (ABO) в популяциях спортсменов как возможный критерий оценки их потенциальных двигательных способностей

### *Аннотация:*

Представлены результаты внутривнутрипопуляционной и межпопуляционной оценки распределения (частоты встречаемости) фенотипов групп крови, определяемых по системе эритроцитарных антигенов (ABO), среди занимающихся и не занимающихся спортом с учетом региональных эколого-географических особенностей обследовавшихся популяций людей, а также традиционно развиваемых видов спорта.

### *Ключевые слова:*

Абсолютный генотипический маркерный признак, серологический маркер, фенотип, группа крови, система эритроцитарных антигенов (ABO), потенциальные двигательные способности, физические качества, спортивная специализация, популяционно-статистический метод, частота встречаемости признака.

Последние достижения современной спортивной науки, основанные на данных молекулярной биологии, динамической физиологии, спортивной генетики убедительно доказывают, что, наделив каждого человека двигательными способностями, обеспечивающими нормальную жизнедеятельность организма, природа тем не менее наделила людей не одинаковыми возможностями их проявления и совершенствования [4, 10, 30]. Следовательно, традиционное понимание естественной сущности кинезиологических возможностей человека требует принципиального переосмысления [1, 2, 3, 5, 13, 15, 25, 27, 28, 37].

В современном понимании сущности, обеспечения и сохранения физического здоровья, а тем более индивидуального физического здоровья человека, генотипической составляющей не уделяется должного внимания [29]. Вот почему практические рекомендации по формированию, сохранению и укреплению здоровья, особенно в условиях осуществления систематической активной мышечной деятельности, чаще всего носят универсальный характер и не учитывают такие индивидуальные генетически обусловленные особенности человека, как тип телосложения, группа крови, тип высшей нервной деятельности, преобладающий тип вегетативной нервной регуляции, уровень развития физических качеств, дерматоглифические особенности, состав мышечных волокон и др. [27]. По этой же причине в настоящее время практика спорта демонстрирует достаточно низкую эффективность спортивного отбора, а точность экспертного прогноза успешности спортсмена не превышает 60–70% [25, 27].

Являясь относительно молодой областью фундаментальных исследований, спортивная генетика испытывает определенные объективные трудности в поиске достоверных и доступных методических подходов к исследованию генетической природы двигательных способностей человека [3, 7, 11, 13, 21, 23, 33, 39]. Однако современные методы генетических исследований, в частности популяционно-статистический, все же позволяют исследовать наследственную основу физических качеств человека с помощью генетических маркеров [6, 14, 15, 16, 19, 20, 24,

31, 38] – относительно легко эмпирически определяемых, жестко связанных с генотипом, а поэтому устойчивых на протяжении жизни, признаков, по которым можно судить о вероятности проявления других, трудно определяемых признаков [25, 27]. Генетические маркеры не только несут информацию о наследственных задатках, на основе которых в процессе роста и развития организма формируются двигательные качества, определенные уровни общей и специальной двигательной активности человека, но с их помощью можно судить о двигательных способностях, двигательной одаренности человека тогда, когда они еще не проявились, например, в раннем детстве или даже в младенческом возрасте [4, 5, 7, 10, 12, 16].

Для определения и оценки потенциальных двигательных способностей человека наиболее прогностически значимым абсолютным генотипическим (генетически жестко детерминированным) «внешним» маркерным признаком является группа крови, определяемая по системе эритроцитарных антигенов (ABO) [8, 9, 18, 22, 25, 27, 29, 32, 35, 36].

В рамках обозначенной научной проблемы цель проведенного нами исследования заключалась в выявлении особенностей внутривнутрипопуляционного распределения (с учетом региональных эколого-географических особенностей, а также традиционно развиваемых видов спорта) фенотипов групп крови ABO у занимающихся и не занимающихся спортом с учетом специфики и результативности их спортивной деятельности.

Предполагалось, что поскольку группа крови, определяемая по системе эритроцитарных антигенов (ABO), рассматривается в качестве абсолютного серологического генетического маркерного признака организма человека [25, 27], то возможно существование объективной связи «группа крови (ABO) – спортивный результат», на что указывают данные уже проведенных аналогичных научных исследований [16, 17, 25, 26, 32].

Общее число обследованных составило 647 человек мужского и женского пола (преимущественно мужского) в возрастном диапазоне 18–22 лет ( $19,6 \pm 1,2$ ), которые

были разделены на две группы. В первую группу вошли испытуемые, не занимавшиеся спортом (n = 306), во вторую (n = 341) – спортсмены, занимавшиеся тяжелой атлетикой (n = 64), гимнастикой (n = 48), спортивной борьбой (дзюдо) (n = 92), легкой атлетикой (бег) (n = 61), представители игровых видов спорта (футбол, волейбол, баскетбол) (n = 76).

Группа крови определялась на основе данных медицинской карты обследуемых, а также клиническим способом по желанию испытуемых в условиях специализированного медицинского учреждения (клинической биохимической лаборатории), а также при проведении дня донора на базе учебно-исследовательской лаборатории Института физической культуры и дзюдо АГУ.

При внутривнутрипопуляционном сравнении у тяжелоатлетов, гимнастов и игроков наибольшая частота встре-

чаемости характерна для II (АО) группы крови: соответственно 40,6%, 39,6%, 42,1% (таблица 1). У борцов и легкоатлетов доминирует по частоте встречаемости I (ОО) группа крови: соответственно 38,1 % и 42, 6 % (таблица 1). Наименьшая частота встречаемости характерна для IV (АВ) группы крови у представителей всех спортивных специализаций (таблица 1). Суммарный анализ частоты встречаемости групп крови АВО у занимающихся спортом указывает на доминирование II (АО) группы крови (I (ОО) – 34,0%, II (АО) – 37,2%, III (ВО) – 19,7%, IV (АВ) – 9,1%) (таблица 1).

Сопоставление частоты встречаемости групп крови АВО у занимающихся и не занимающихся спортом также подтверждает отмеченную выше тенденцию доминирования II (АО) группы крови: I (ОО) – 32,7 %, II (АО) – 35,3 %, III (ВО) – 21,2 %, IV (АВ) – 10,8 % (таблица 2).

Таблица 1

Частота встречаемости (%) фенотипов групп крови (АВО) в популяциях спортсменов (по результатам собственных исследований)

Вид Спорта	Группы крови (АВО)								Всего	
	I (ОО)		II (АО)		III (ВО)		IV (АВ)			
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
А*	21	32,8	26	40,6	11	17,2	6	9,4	64	100
В*	15	31,3	19	39,6	10	20,8	4	8,3	48	100
С*	35	38,1	29	31,5	19	20,7	9	9,8	92	100
Д*	26	42,6	21	34,4	9	14,8	5	8,2	61	100
Е*	19	25,0	32	42,1	18	23,7	7	9,2	76	100
Всего	116	34,0	127	37,2	67	19,7	31	9,1	341	100

Примечание. \*Виды спорта: А – тяжелая атлетика; В – гимнастика; С – спортивная борьба (дзюдо); Д – легкая атлетика (бег); Е – игровые.

Таблица 2

Частота встречаемости (%) фенотипов групп крови (АВО) у людей различных эколого-географических популяций, не занимающихся спортом (цит. по: Л.П. Сергиенко, 2004)

Группа крови (АВО)	Исследовавшиеся популяции					Среднее значение
	жители Германии n = 87790	русские Поволжья n = 12849	жители Москвы n = 44080	жители Тюмени n = 1919	жители* Майкопа (Р. Адыгея) n = 306	
I (ОО)	39,6	32,7	34,3	37,2	32,7	35,3
II (АО)	44,4	37,5	36,9	31,5	35,3	37,1
III (ВО)	11,4	21,4	20,9	22,0	21,2	19,4
IV (АВ)	4,6	8,4	7,9	9,3	10,8	8,2

Примечание. \*Данные собственных исследований.

Внутрипопуляционный анализ распределения групп крови у испытуемых, успешно занимающихся спортом, показал, что у тяжелоатлетов, легкоатлетов, борцов, достигших значительных успехов в спортивной деятельности (I разряд, кандидаты в мастера спорта, мастера спорта), частота встречаемости групп крови следующая: у тяжелоатлетов: I (ОО) – 35,3%, II (АО) – 41,1%, III (ВО) – 17,6%, IV (АВ) – 5,8%; у легкоатлетов: I (ОО) – 34,6%, II (АО) – 38,5%, III (ВО) – 19,2%, IV (АВ) – 7,6%; у борцов: I (ОО) – 29,4%, II (АО) – 37,3%, III (ВО) – 23,5%, IV (АВ) – 9,8% (таблица 3). Суммарный анализ частоты встречаемости

групп крови АВО у успешных спортсменов также указывает на доминирование II (АО) группы крови (таблица 3).

Впервые изучению взаимосвязи между серологическими маркерами и спортивными способностями у человека посвятили фундаментальную работу американские исследователи A.L. Garay, L. Levine, J. E. L. Carter (1974). По их данным, среди спортсменов всех специализаций чаще встречаются люди с группой крови I (ОО). Наиболее часто эта группа крови наблюдается у спортсменов, тренирующихся в видах спорта, требующих преимущественного развития выносливости [34] (таблица 4).

Таблица 3

Частота встречаемости (%) фенотипов групп крови (ABO) в популяциях испытуемых, успешно занимающихся спортом (по результатам собственных исследований)

Вид спорта	Группы крови (ABO)								Всего	
	I (OO)		II (AO)		III (BO)		IV (AB)			
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
А*	6	35,3	7	41,1	3	17,6	1	5,8	17	100
В*	9	34,6	10	38,5	5	19,2	2	7,6	26	100
С*	15	29,4	19	37,3	12	23,5	5	9,8	51	100
Всего	30	31,9	36	38,3	20	21,3	8	8,5	94	100

Примечание. \*Виды спорта: А – тяжелая атлетика; В – легкая атлетика (бег); С – спортивная борьба (дзюдо).

Таблица 4

Частота встречаемости (%) фенотипов групп крови (ABO) в популяциях спортсменов (цит. по: Л.П.Сергиенко, 2004)

Вид спорта	Группы крови (ABO)								Всего	
	I (OO)		II (AO)		III (BO)		IV (AB)			
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
А*	66	50,4	35	26,8	23	17,6	7	5,2	131	100
В*	66	51,6	43	33,6	11	8,6	8	6,2	128	100
С*	60	42,0	52	36,3	25	17,5	6	4,2	143	100
Д*	135	52,9	89	43,9	28	11,0	3	1,2	255	100
Всего	327	49,8	219	33,3	87	13,2	24	3,7	657	100

Примечание. \*Виды спорта: А – скоростно-силовые; В – скоростные; С – сложнокоординационные; Д – требующие проявления выносливости.

Сравнительные данные А. L. Garay, L. Levine, J. E. L. Carter (1974) [34] о распределении групп крови (ABO) у людей различных популяций, не занимающихся спортом, представлены в таблице 2.

По мнению Б.А.Никитюка (1985), изучение частоты встречаемости фенотипа «ОО», характерного для I группы крови, среди спортсменов одинаковой этнической принадлежности, но различного уровня спортивного мастерства, является вполне перспективным [16]. Известно, что обладателям этого фенотипа свойственна пониженная продукция половых гормонов, что обеспечивает им высокую иммунологическую защиту и вследствие этого высокую выживаемость в экстремальных условиях (Е.Н. Хрисанфова, Л.В. Бец, Е.В. Тихомирова, 1983) [16], но меньшую возможность адаптироваться к интенсивной мышечной нагрузке (Б.А. Никитюк, А.Х. Саркисян, 1978) [16]. Наличие такого рода противоречивых данных указывает на необходимость дальнейших исследований в этом направлении.

В других исследованиях, проведенных Р.В. Силла, М.Э. Теосте (1976), были получены следующие результаты. Показатели скорости и координации движений лучше у детей с группой крови II (BO), а затем IV (AB), мышечной силы – у детей, имеющих IV (AB) группу крови [26].

Распределение групп крови ABO у мужчин, занимающихся техническими видами спорта, изучал Н.Г. Поливода (1980). Он установил, что среди спортсменов, достигших значительных успехов в спортивной деятельности, более половины имели II (AO) группу крови [17].

Полученные данные, сопоставимые с данными других исследователей, позволили сделать следующие основные выводы.

1. В популяции испытуемых, не занимающихся спортом, наибольшая частота встречаемости характерна для II (AO) группы крови, а наименьшая – для IV (AB) группы.

2. Межпопуляционный и внутрипопуляционный анализ распределения фенотипов групп крови ABO у занимающихся спортом с учетом специализации их спортивной деятельности указывает на доминирование у тяжелоатлетов, легкоатлетов и игроков II (AO), а у борцов и легкоатлетов – I (OO) группы крови.

3. Суммарная оценка частоты встречаемости групп крови ABO у спортсменов указывает на доминирование II (AO) группы крови.

4. В популяции спортсменов, достигших успехов в спортивной деятельности, наибольшая частота встречаемости характерна для II (AO) группы крови, на что указывают данные внутрипопуляционного и суммарного анализа статистического распределения фенотипов групп крови ABO.

5. Генотипическим маркером наследственно обусловленной высокой предрасположенности к развитию физических качеств и двигательных способностей у человека возможно являются I (OO) и II (AO) группы крови [25].

Результаты проведенного популяционного исследования с учетом региональных особенностей контингента обследуемых позволили в дополнение к уже имеющимся в специальной научно-методической литературе

сведениям научно обосновать целесообразность использования известных методических подходов, а именно популяционно-статистического метода в сочетании с методом генотипического маркирования признаков, для объективного изучения наследственно обусловленной предрасположенности к определенному уровню развития физических качеств и двигательных способностей у человека.

#### Примечания:

1. Абрамова, Т.Ф. Направления научно-исследовательской работы лаборатории спортивной антропологии, морфологии и генетики ВНИИФКа / Т.Ф. Абрамова, Т.М. Никитина, Н.И. Кочегкова // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 10. – С. 39-41.
2. Абсаямов, Т.М. Европейская спортивная наука в начале нового века / Т.М. Абсаямов, В.А. Рогозкин // Теория и практика физической культуры. – 2001. – № 9. – С.57-61.
3. Ахметов, И.И. Значение комплексного анализа факторов генетической предрасположенности к мышечной деятельности человека / И.И. Ахметов, И.В. Астратенкова, А.М. Дружевская и др. // Медико-биологические технологии повышения работоспособности в условиях напряженных физических нагрузок. – Вып.2. – М., 2006.
4. Волков, Л.В. Перспективы биологии спорта в XXI веке / Л.В. Волков // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 5. – С. 21-23.
5. Горская, И.Ю. Морфогенетические основы индивидуальных различий и возможности их использования в физической культуре и спорте / И.Ю. Горская // Теория и практика физической культуры. – 2005. – № 10. – С. 54-56.
6. Григорьева, Н.М. Анализ связей некоторых морфологических признаков и генных маркеров крови / Н.М. Григорьева // Антропогенетика, антропология и спорт: Материалы 2-го Всесоюз. симпоз. (18-20 ноября 1980). – Винница, 1980. – Т.2. – С.332-334.
7. Губа, В.П. Актуальные проблемы современной теории и методики определения раннего спортивного таланта / В.П. Губа // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 9. – С. 28-31.
8. Д'Адамо, П. 4 группы крови – 4 пути к здоровью: Пер. с англ. / П. Д'Адамо, К. Уитни. – Мн., 2001. – С.19-33.
9. Жвавий, Н.Ф. К проблеме соотношений морфологической и функциональной конституций: группы крови и соматотип / Н.Ф. Жвавий, А.И. Козлов // Генетические маркеры в антропогенетике и медицине: Тез. 4-го Всесоюз. симпоз. (28-30 июня 1988 г.). – Хмельницкий, 1988. – С.48-51.
10. Иссурин, В.Б. Потенциальные и актуальные двигательные способности / В.Б. Иссурин // Теория и практика физической культуры. – 1986. – № 4. – С.49-52.
11. Ковальчук, Г.И. Антропогенетические и психологические показатели спортивно-технической подготовленности легкоатлетов / Г.И. Ковальчук // Теория и практика физической культуры. – 2004. – № 4. – С. 45-49.
12. Кочергина, А.А. Оптимизация тренировочного процесса юных лыжников с учетом их генетической предрасположенности / А.А. Кочергина, И.И. Ахметов // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2006. – №1. – С.35-36.
13. Кряжев, В.Д. Двигательные возможности человека: методологические аспекты развития, сохранения и восстановления / В.Д. Кряжев // Теория и практика физической культуры. – 2003. – №1. – С.58-61.
14. Маляренко, И. Прогноз развития двигательных способностей человека с помощью иридогенетических маркеров / И. Маляренко // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2001. – № 5. – С.12-15.
15. Москагова, А.К. Генотипическая оценка физиологических функций, определяющих физическую работоспособность / А.К. Москагова // Теория и практика физической культуры. – 1988. – № 2. – С.45-47.
16. Никитюк, Б.А. Генетические маркеры и их роль в спортивном отборе / Б.А. Никитюк // Теория и практика физической культуры. – 1985. – № 11. – С.38-40.
17. Поливода, Н.Г. Группы крови у спортсменов технических видов спорта г. Винницы / Н.Г. Поливода // Антропогенетика, антропология и спорт: Материалы 2-го Всесоюз. симпоз. (18-20 ноября 1980 г.). – Винница, 1980. – С.378-379.
18. Прусакова, Д.А. Исследование витаминной и минеральной обеспеченности занимающихся шейпингом с учетом группы крови / Д.А. Прусакова // Теория и практика физической культуры. – 2004. – № 6. – С. 16.
19. Рогозкин, В.А. Генетические маркеры физической работоспособности человека / В.А. Рогозкин, В.И. Назаров, В.И. Казаков // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 12. – С.34-36.
20. Рогозкин, В.А. Гены-маркеры предрасположенности к скоростно-силовым видам спорта / В.А. Рогозкин, И.В. Астратенкова, А.М. Дружевская, О.Н. Федоровская // Теория и практика физической культуры. – 2005. – №1. – С. 2-4.
21. Романчук, А.П. Концептуальные предпосылки саногенетического мониторинга лиц, занимающихся физической культурой и спортом / А.П. Романчук // Теория и практика физической культуры. – 2003. – №3. – С. 50-53.
22. Рябинина, А. 4 группы крови – 4 образа жизни / А. Рябинина. – СПб., 2001. – 157 с.
23. Селиверстова, Г.П. Методы прогнозирования функциональных резервов организма и возможных достижений человека в спорте / Г.П. Селиверстова, С.Г. Махнева // Теория и практика физической культуры. – 2006. – № 5. – С. 50-53.
24. Сергиенко, Л.П. Прогнозирование быстроты обучения движениям человека по генетическим маркерам / Л.П. Сергиенко, В.П. Кореневич // Вопросы психологии. – 1987. – № 3. – С.32-34.
25. Сергиенко, Л.П. Основы спортивной генетики / Л.П. Сергиенко. – Київ: Вища школа, 2004. – С. 500-511.
26. Силла, Р.В. Группы крови и физические способности у школьников / Р.В. Силла, М.Э. Теосте // Спорт, психофизиологическое развитие и генетика: Материалы симпоз. (Винница-Одесса, окт. 1976 г.). – М., 1976. – С. 155-156.
27. Сологуб, Е.Б. Спортивная генетика: Учебное пособие / Е.Б. Сологуб, В.А. Таймазов. – М.: Терра-Спорт, 2000. – 127 с.
28. Таймазов, В.А. Новые концепции преподавания физиолого-генетических дисциплин в процессе повышения квалификации и переподготовки кадров по физической культуре / В.А. Таймазов, А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб // Теория и практика физической культуры. – 2001. – №12. – С. 44-46.
29. Уздинова, О.И. Возможные физиолого-генетические механизмы формирования и критерии оценки индивидуального физического здоровья человека (обзор) / О.И. Уздинова // Материалы заседания круглого стола: Здоровье подрастающего поколения – здоровье нации (27 мая 2005 г., г. Майкоп). – Майкоп: Изд-во АГУ, 2005. – С.104 – 110.
30. Яруллин, Р.Х. Физические способности человека как генетически и социально обусловленные различия в проявлении его физических свойств / Р.Х. Яруллин // Теория и практика физической культуры. – 1995. – № 7. – С.39-40.
31. Finkel, Deborah. Genetic and environmental influences on decline in biobehavioral markers of aging / Deborah Finkel, Nancy

- L.Pedersen, Chandra A. Reynolds, et al. // *Rehav. Genet.* 2003. – V.33. – № 2. – P.107-123.
32. Fox, M.N. ABO blood group associations with cardiovascular risk factor variables. II Blood pressure, obesity, and their anthropometric covariables the Bogulusa Heart Study / M.N.Fox, L.S.Webber, T.F.Thurmon, G.S.Berenson // *Human Biology.* – 1986. – V.58. – №4. – P.549-584.
  33. Fredenksen, Hennk. Hand grip strength: A phenotype suitable for identifying genetic variants affecting mid-and late life physical functioning / Fredenksen Hennk, Gaist David, Petersen Hans Christian, et al. // *Genet. Epidemiol.* – 2002. – V.23. – №2. – P.110-122.
  34. Garay, A.L. Genetic and anthropological studies of olympic athletes / A.L.Garay, L.Levine, J.E.L.Carter – New York: Acad. Press, 1974. – 257 p.
  35. Garrison, R.J. ABO blood group and cardiovascular disease. The Framingham Study / R.J.Garrison, R.J.Havlik, R.B.Harris, et al. // *Atherosclerosis.* – 1976. – V.25. – P.311-318.
  36. Linder, A. Application de l'analyse discriminante a l'etude des differences anthropometriques selon les groupes sanguins du systeme ABO / A.Linder, A.A.Weber, P.W.Morgenthaler // *Experientia.* – 1957. – V.13. – P.110-111.
  37. Montgomery, H.E. Human gene for physical performance / H.E.Montgomery, P.Clarkson, H.Hemingway, et al. // *Nature.* – 1998. – V. 393 (21). – P. 221-222.
  38. Taubes, G. Scientists are engaged on a frustrating search for genes to identify future Olympians / G.Taubes // *Scientific American Presents.* – 2000. – V. 11 (3). – P. 31-38.
  39. Wolfarth, B. The human gene map for performance and health-related fitness phenotypes; the 2004 update / B.Wolfarth, M.S.Bray, J.M.Hagberg, et al. // *Med. Sci.Sports Exerc.* – 2005. – V.37(6). – P.881-903.