

## СЕРОЛОГІЧНІ МАРКЕРИ РОЗВИТКУ ЗДІБНОСТІ ДО ВИТРИВАЛОСТІ ЛЮДИНИ

Сергієнко Л.П., Лишевська В.М.

Південнослов'янський інститут Київського славистичного університету(м. Миколаїв)

Херсонський державний аграрний університет

**Анотація.** В статті наведені результати дослідження асоціативних зв'язків між групою крові (як генетичним маркером) і розвитком витривалості людини. Визначено, що у людей, які мають O(I) і A(II) групи крові, краще розвинута здібність до витривалості, ніж у фенотипічних носіїв B(III) і AB(IV) групи крові. Статевої відмінності асоціативного зв'язку між групами крові і здібності до витривалості не спостерігається. Серологічні маркери можливо використовуватимуть як прогностичний засіб особливостей рухового розвитку ще в ранньому дитинстві.

**Ключові слова:** здібність, витривалість, генетичні, маркери.

**Аннотация.** Сергиенко Л.П., Лышевская В.М. Серологические маркеры развития способности к выносливости человека. В статье приведены результаты исследования ассоциативных связей между группой крови (как генетическим маркером) и развитием выносливости человека. Определено, что у людей, которые имеют O(I) и A(II) группу крови, лучше развита способность к выносливости, чем у фенотипичных носителей B(III) и AB(IV) группы крови. Половых отличий ассоциативной связи между группами крови и способности к выносливости не наблюдается. Серологические маркеры возможно использовать как прогностическое средство особенностей двигательного развития еще в раннем детстве.

**Ключевые слова:** способность, выносливость, генетические, маркеры.

**Annotation.** Serhiyenko L.P., Lyshevskaya V.M. Serological markers of the development of the ability to human endurance. In the article there are the results of the investigation of associative connections between the blood group (as genetic marker) and the development of human endurance. It's determined people which have O(I) and A(II) blood group have better developed ability to endurance than people which have B(III) and AB(IV) blood group. Sexual differences of associative communication between blood groups and abilities to persistence it is not observed. Serological markers are possible for using as a prognostic means of features of motorial development in the early childhood.

**Key words:** ability, endurance, genetic, markers.

### Вступ.

Рання діагностика особливостей індивідуального розвитку (морфологічних ознак, рухових здібностей і функціональних показників) дитини можлива при використанні генетичних маркерів. Групи крові, особливості будови колір райдужної оболонки ока, дерматогліфіка – це основні і надійні зовнішні генетичні маркери.

Суть генетичного маркування можна пояснити двома можливими механізмами. По-перше, ген, що кодує розвиток певної властивості на біохімічному рівні, буває щільно щепленим (тобто знаходиться достатньо близько в одній і тій же хромосомі) з іншим геном (маркером), формуючий зовнішньо легко спостережувану ознаку. При щепленні генів, контрольовані ними ознаки мають тенденцію успадковуватись разом. Звідси, одна з ознак, що легко визначається у фенотипі, є маркером (показником, що дозволяє прогнозувати рівень розвитку) іншого. При виявленні ознаки-маркера можна робити судження не тільки про наявність, а й про відсутність схильності до розвитку певної морфологічної ознаки або рухової здібності людини [1].

Крім того, уявлення про щеплення знаходиться в основі статистичної процедури, що називається аналізом щеплення. Зміст цієї процедури в наступному. Локалізація в хромосомах генів, що визначають фенотипічні ознаки (маркери), відома. Якщо цікава для нас здібність (наприклад, витривалість) передається від батьків до дітей з тією ж ймовірністю, що й маркер (наприклад, група крові), можна зробити висновок, що дві ознаки щеплені (знаходяться в одній хромосомі на близькій відстані один від одного). Таким чином, буде встановлена ділянка локалізації одного з генів (як правило, здібність має полігенну спадковість), що визначає варіативність розвитку даної здібності. Дослідження подібних генетичних закономірностей тільки починається. Позитивний результат принесе можливість контролювати розвиток основної здібності на генному рівні.

По-друге, ген-маркер може впливати на активність інших генів (таку здібність називають плейотропністю). Наприклад, у людей альбіносів разом з білим волоссям спостерігається порушення зору [3].

Вище наведено дозволяє вважати, що дослідження генетичних маркерів різних ознак (морфологічних, функціональних, психічних властивостей, рухових, психомоторних здібностей) є актуальною науковою проблемою.

Робота виконувалась у відповідності до Зведеного плану науково-дослідної роботи у сфері фізичної культури і спорту на 2006 – 2010 роки Міністерства України у справах сім'ї, молоді та спорту (тема 2.3.4 «Генетичні проблеми спортивного відбору»).

### Формулювання цілей роботи

Узагальнюючі дані про серологічні, функціональні, хромосомні, гормональні, дерматогліфічні та іридологічні маркери індивідуального розвитку людини наведені нами (Л.П.Сергієнко, 2004) раніше. Щодо серологічних маркерів, які вивчалися в зв'язку з рішенням проблеми генетичного прогнозу розвитку рухових здібностей людини. Дисертаційна робота «Генетичні маркери в індивідуальному прогнозі розвитку рухових здібностей людини» захищена Є.А.Стрикаленком [5]. Є окремі публікації, в яких розглядається взаємозв'язок

між групами крові і здібністю до витривалості людини [4]. Визначена наявність груп крові у спортсменів високого класу: баскетболістів, гребців на байдаруах і каное, спортсменів академічної греблі [2]. Проте практичне використання серологічних маркерів в спортивній діяльності потребує розширення теоретичного уявлення про можливість їх використання в індивідуальному прогнозі спортивної обдарованості людини.

Тому в даному дослідженні були поставлені наступні завдання:

1. Визначити серологічні маркери аеробної і аеробно-анаеробної працездатності людини.
2. Знайти гендерні особливості прояву генетичних маркерів груп крові щодо розвитку здібності до витривалості людини.
3. Надати практичні рекомендації щодо генетичного прогнозу спортивної обдарованості дітей і молоді, які бажають займатись видами спорту з переважним проявом здібності до витривалості.

*Методика та контингент досліджуваних.* Для визначення груп крові ми використовували сировотки I, II та III групи. Якщо змішували краплю крові людини, групу крові якої треба визначити, із сировоткою I, II і III групи, то за результатами аглютинації встановлювали її групу. Дослідження проводили медичні працівники Херсонського державного аграрного університету.

Досліджуваним студентам як залік пропонувалось пробігти наступні дистанції: 1000, 3000 м – чоловіки і 500, 2000 м – жінки. Більш коротка дистанція у чоловіків і жінок давала можливість визначити аеробно-анаеробну працездатність організму, а більш довгі дистанції – аеробну продуктивність. Контроль розвитку даної здібності у одних і тих же досліджуваних відбувався на різних заняттях (з проміжком 2 – 3 дні). Досліджуваним спочатку пропонувалось пробігти коротку дистанцію, а потім довшу. Тестування відбувалось у формі змагань.

В дослідженні приймали участь 999 студентів у віці 17 – 19 років. Розподіл досліджуваних за статтю і віком наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

*Розподіл досліджуваних студентів за статтю і віком*

Вік, років	Групи крові				Всього
	O(I)	A(II)	B(III)	AB(IV)	
<i>Чоловіки</i>					
17	42	46	34	32	154
18	49	44	41	40	174
19	37	54	38	33	162
Всього	128	144	113	105	490
<i>Жінки</i>					
17	36	38	37	35	146
18	69	65	52	62	248
19	27	33	29	26	115
Всього	132	136	118	123	509
Сума	260	280	231	228	999

### Результати дослідження та їх обговорення

Результати бігу на 1000 і 3000 м у чоловіків, які мають різну групу крові, відповідно наведені в таблицях 2 і 3. Бачимо, що як для загальної вибірки, так і для показників в кожному віці спостерігається зниження результатів бігу на 1000 і 3000 м в послідовності O(I) > A(II) > B(III) > AB(IV) груп крові. Тобто найкращі результати були у студентів з O(I) групою крові, а найгірші – з AB(IV) групою крові.

Таблиця 2

*Результати бігу на 1000 м у чоловіків у віці 17 – 19 років, хв, с*

Група крові	Статистичні показники	Вік, років			Загальна вибірка
		17	18	19	
O(I)	$\bar{X}$	3.21,2	3.16,2	3.12,8	3.16,7
	$\pm S$	2,86	5,60	3,99	4,15
	$\pm m$	0,45	0,81	0,66	0,64
A(II)	$\bar{X}$	3.28,2	3.19,4	3.17,4	3.21,7
	$\pm S$	4,66	5,30	5,50	5,15
	$\pm m$	0,70	0,81	0,76	0,76
B(III)	$\bar{X}$	3.32,2	3.25,2	3.21,2	3.26,2
	$\pm S$	5,92	5,29	3,70	4,97
	$\pm m$	1,03	0,84	0,60	0,82
AB(IV)	$\bar{X}$	3.36,0	3.27,7	3.25,6	3.29,8
	$\pm S$	4,78	4,73	6,77	5,43
	$\pm m$	0,86	0,76	1,20	0,94

Таблиця 3

*Результати бігу на 3000 м у чоловіків у віці 17 – 19 років, хв, с*

Група крові	Статистичні показники	Вік, років			Загальна вибірка
		17	18	19	
O(I)	$\bar{X}$	13.12,3	13.04,1	12.56,6	13.04,3
	$\pm S$	5,76	6,65	7,44	6,62
	$\pm m$	0,90	0,96	1,24	1,03
A(II)	$\bar{X}$	13.17,2	13.08,3	13.02,7	13.09,4
	$\pm S$	8,06	6,51	7,37	7,31
	$\pm m$	1,20	0,99	1,01	1,07
B(III)	$\bar{X}$	13.21,3	13.14,1	13.07,5	13.14,3
	$\pm S$	5,09	8,33	8,10	7,17
	$\pm m$	0,89	1,33	1,33	1,18
AB(IV)	$\bar{X}$	13.25,4	13.19,0	13.15,0	13.19,8
	$\pm S$	8,21	6,25	4,80	6,42
	$\pm m$	1,48	1,00	0,85	1,11

Статистичні відмінності результатів бігу на 1000 і 3000 м у чоловіків з різною групою крові відповідно наведені в таблицях 4 і 5.

Таблиця 4

*Статистичні відмінності результатів бігу на 1000 м у чоловіків з різною групою крові у віці 17 – 19 років*

Вік, років	Статистичні показники	Групи крові					
		O(I) і A(II)	O(I) і B(III)	O(I) і AB(IV)	A(II) і B(III)	A(II) і AB(IV)	B(III) і AB(IV)
17	t	8,48	9,79	15,31	3,22	7,06	2,83
	p	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,001	< 0,01
18	t	2,80	7,65	10,29	4,90	7,40	2,22
	p	< 0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,05
19	t	4,68	9,37	9,35	3,89	5,72	3,28
	p	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,01

Таблиця 5

*Статистичні відмінності результатів бігу на 3000 м у чоловіків з різною групою крові у віці 17 – 19 років*

Вік, років	Статистичні показники	Групи крові					
		O(I) і A(II)	O(I) і B(III)	O(I) і AB(IV)	A(II) і B(III)	A(II) і AB(IV)	B(III) і AB(IV)
17	t	3,26	7,13	7,58	2,74	4,31	2,38
	p	< 0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,05	< 0,001	< 0,05
18	t	2,97	6,11	10,74	3,56	7,66	2,95
	p	< 0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,001	< 0,01
19	t	3,75	6,05	11,97	2,99	9,09	4,44
	p	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,001	< 0,001

Практично для всіх порівнюваних показників спостерігаються статистично значущі відмінності середніх величин. Проте найбільш вони значущі між O(I) і AB(IV) групами крові.

Результати бігу на 500 і 2000 м у жінок, які мають різну групу крові, відповідно наведені в таблицях 6 і 7.

Аналогічна закономірність, яка знайдена у чоловіків, спостерігається і у жінок. Найкращі результати бігу на 500 і 2000 м були у жінок з O(I) групою крові, а найгірші – з AB(IV) групою крові. Як для загальної вибірки, так і для дівчат окремо в кожному віці, зниження результатів для бігу на 500 і 2000 м було в послідовності: O(I) > A(II) > B(III) > AB(IV).

Таблиця 6

*Результати бігу на 500 м у жінок у віці 17 – 19 років, хв, с*

Група крові	Статистичні показники	Вік, років			Загальна вибірка
		17	18	19	
O(I)	$\bar{X}$	2.09,5	2.03,9	1.58,3	2.03,9
	$\pm S$	11,3	8,31	5,82	8,48
	$\pm m$	1,91	1,00	1,14	1,35
A(II)	$\bar{X}$	2.15,1	2.08,2	2.05,8	2.09,7
	$\pm S$	3,41	5,51	9,46	6,13
	$\pm m$	0,56	0,68	1,67	0,97
B(III)	$\bar{X}$	2.15,4	2.12,2	2.08,8	2.12,1
	$\pm S$	6,11	7,44	7,19	6,91

	$\pm m$	1,01	1,04	1,36	1,17
AB(IV)	$\bar{X}$	2.16,9	2.16,3	2.13,0	2.15,4
	$\pm S$	6,01	5,16	6,29	5,82
	$\pm m$	1,03	0,66	1,25	0,98

Таблиця 7

## Результати бігу на 2000 м у жінок у віці 17 – 19 років, хв, с

Група крові	Статистичні показники	Вік, років			Загальна вибірка
		17	18	19	
O(I)	$\bar{X}$	10.55,3	10.40,6	10.32,2	10.42,7
	$\pm S$	20,0	21,9	18,1	20,0
	$\pm m$	3,38	2,65	3,56	3,20
A(II)	$\bar{X}$	11.00,3	10.55,2	10.47,5	10.54,2
	$\pm S$	18,9	18,1	19,7	18,9
	$\pm m$	3,12	2,26	3,48	2,95
B(III)	$\bar{X}$	11.07,2	11.01,2	10.56,5	11.01,6
	$\pm S$	17,0	13,7	14,1	14,9
	$\pm m$	2,84	1,92	2,67	2,48
AB(IV)	$\bar{X}$	11.09,7	11.06,7	11.02,7	11.06,4
	$\pm S$	15,1	14,9	17,1	15,7
	$\pm m$	2,60	1,91	3,43	2,64

Статистичні відмінності результатів бігу на 500 і 2000 м у жінок з різною групою крові відповідно наведені в таблицях 8 і 9.

У жінок з різною групою крові відмінності середніх результатів в бігу на 500 і 2000 м були менш значними, ніж у чоловіків. Проте самі значні відмінності спостерігаються у жінок з O(I) і AB(IV) групами крові.

Таблиця 8

## Статистичні відмінності результатів бігу на 500 м у жінок з різною групою крові у віці 17 – 19 років

Вік, років	Статистичні показники	Групи крові					
		O(I) і A(II)	O(I) і B(III)	O(I) і AB(IV)	A(II) і B(III)	A(II) і AB(IV)	B(III) і AB(IV)
17	t	2,81	2,73	3,41	0,29	1,53	1,04
	p	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05
18	t	3,54	5,81	10,34	3,28	8,48	3,24
	p	< 0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,001	< 0,01
19	t	3,70	5,91	8,65	1,39	3,44	2,27
	p	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,05	< 0,01	< 0,05

Таблиця 9

## Статистичні відмінності результатів бігу на 2000 м у жінок з різною групою крові у віці 17 – 19 років

Вік, років	Статистичні показники	Групи крові					
		O(I) і A(II)	O(I) і B(III)	O(I) і AB(IV)	A(II) і B(III)	A(II) і AB(IV)	B(III) і AB(IV)
17	t	1,11	2,69	3,39	1,61	2,31	0,68
	p	> 0,05	< 0,05	< 0,001	> 0,05	< 0,05	> 0,05
18	t	4,02	6,11	7,96	2,02	4,06	2,22
	p	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,05	< 0,001	< 0,05
19	t	3,07	5,45	6,16	2,05	2,76	1,42
	p	< 0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,05	< 0,01	> 0,05

Порівнюючи одержані результати з нашими попередніми дослідженнями [2, 4], відмітимо наступне. Обстежена вибірка студентів є найбільш представницькою (в дослідженнях приймало участь 999 осіб) в порівнянні з іншими вибірками (студентів спортсменів), що досліджувались. Звідси знайдені закономірності повинні бути найбільш достовірними.

В попередніх дослідженнях знайдено більшу кількість (48,0%) спортсменів, що займаються академічною греблею, з A(II) групою крові. Вважається, що в академічній греблі успіх переважно забезпечується високим проявом витривалості. У обстежених раніше (в дослідженнях приймало участь 200 чоловіків і 200 жінок) студентів у віці 17 – 19 років також знайдені кращі результати в бігу за 12 і 6 хв (відповідно виконували біг хлопці і дівчата) у осіб фенотипічних носіїв A(II) групи крові. Проте відмінності між особами з O(I) і A(II) групами крові були незначними. Розвиток витривалості у осіб з B(III) і AB(IV) групами крові був в обох дослідженнях гіршим, ніж у осіб з O(I) і A(II) групами крові.

Все це дає можливість поглибити наші уявлення про серологічні маркери розвитку кардіореспіраторної витривалості людини. Вважати найбільш перспективними для занять у видах спорту з переважним проявом витривалості (як загальної, так і спеціальної) дітей носіїв O(I) і A(II) групи крові. Підтверджуємо раніше зроблений висновок, що діти і підлітки з АВ(IV) групою крові не мають значних перспектив у тих видах спорту, які вимагають високого прояву витривалості.

#### **Висновки.**

1. Генетичним маркером високої схильності дитини до розвитку кардіореспіраторної витривалості є наявність у нього O(I) і A(II) групи крові.

2. Діти і підлітки, які мають АВ(IV) групу крові, мало перспективні для занять у видах спорту з переважним проявом витривалості. Їх обдарованість в академічній греблі, велоспорті, легкоатлетичному бігу може фенотипічно проявлятися за рахунок інших компенсаторних якісних характеристик (морфологічних, психічних і т.п.)

3. Статевої відмінності асоціативного зв'язку між групами крові і здібності до витривалості не спостерігається.

4. Генетичний прогноз, заснований на використанні серологічних маркерів, аналогічний як для аеробної, так і для аеробно-анаеробної продуктивності організму.

5. Серологічні маркери можливо використовувати як прогностичний засіб особливостей рухового розвитку ще в ранньому дитинстві.

Подальші дослідження передбачається провести в напрямку вивчення інших проблем визначення розвитку здібності до витривалості людини

#### **Література**

1. Лильин Е.Т., Богомазов Е.А., Гофман-Кадошников П.Б. Медицинская генетика для врачей. – М.: Медицина, 1983. – 144 с.
2. Сергиенко Л., Стрикаленко Е. Генетическое прогнозирование развития двигательных способностей группы крови у спортсменов высокого класса // Актуальні проблеми юнацького спорту: Мат. II Всеукраїнської науково-практичної конф. (25 – 26 вересня 2003 року). – Херсон: Вид-во ХДУ, 2003. – С. 24 – 27.
3. Сергиенко Л.П. Основы спортивной генетики. – К.: Вища школа, 2004. – 631 с.
4. Сергиенко Л., Стрикаленко Е. Прогнозирование развития способности к выносливости у детей по генетическим маркерам групп крови // Адаптаційні можливості дітей та молоді: V науково-практична міжнародна конф. (Одеса, 16 – 18 вересня 2004 року): Мат. конф. – Одеса: ПДПУ ім. К.Д.Ушинського 2004. – С. 196 – 199.
5. Стрикаленко С.А. Генетичні маркери в індивідуальному прогнозі розвитку рухових здібностей людини. – Автореф. дис. ... канд. наук з фізичного виховання та спорту. 24.00.02. – Харків, 2006. – 19 с.

Надійшла до редакції 22.07.2007р.