

О. В. Філіпцова

АНАЛІЗ АСОЦІАЦІЙ КОРОТКОЗОРОСТІ ЯК МАРКЕРА ПІДВИЩЕНОГО АКАДЕМІЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПОПУЛЯЦІЯХ СХІДНОЇ УКРАЇНИ

Національний фармацевтичний університет, Харків

У минулому сторіччі в людських популяціях збільшилися деякі антропометричні характеристики — зріст, розміри черепа, головного мозку. Разом із цим зросли середні популяційні показники IQ і частота короткозорості [1]. Підвищена частота короткозорості та рання її маніфестація простежуються в скандинавських країнах, у народів узбережжя Тихого океану й в арктичних поселеннях.

Виявлено високий зв'язок між короткозорістю та IQ у групах із високим інтелектом. Показано, що серед дітей, які мають IQ більше 130 балів, короткозорість поширена в 3–5 разів частіше, ніж серед дітей із середніми значеннями IQ. Виявлено, що в короткозорих людей IQ вище на 7–8 балів порівняно з людьми без аномалій зору [2]. Відомо, що легкі ступені короткозорості розповсюджені серед чоловіків і жінок приблизно однаковою мірою, більш тяжкі — частіше серед жінок. Зокрема, серед членів товариства інтелектуалів Mensa у 47 % жінок і 33 % чоловіків відзначено ранній розвиток короткозорості (до 10-літнього віку). Водночас наявні факти вимагають більш детального аналізу, оскільки, за традиційними уявленнями, IQ у жінок у середньому нижчий, ніж у чоловіків. Показано, що підвищений невербальний IQ може бути незалежним і більш сильним фактором ризику короткозорості, ніж інтенсивне читання (виміряне за кількістю прочитаних за тиждень книжок) [3].

Передбачається, що в основі спряженості короткозорості й інтелекту лежить загальний ген з плейотропним ефектом. Деякі дослідники відзначають етнічні розходження асоціації середньопопуляційного значення IQ та частоти короткозорості. Так, найбільше короткозорих людей серед євреїв і азіатів (у деяких популяціях Японії, Таїланду та Сінгапуру частота короткозорості сягає 70–90 %), після них йде біле населення Європи і США (до 30–40 %) і африканське населення (до 10–20 %) [4]. Симптоматика короткозорості наявна, однак, і при деяких спадкових захворюваннях, зокрема синдромі Марфана, Шерешевського — Тернера та інших, не сполучених із підвищенням IQ.

В Україні популяційні дослідження з пошуку фенотипічних маркерів академічного інтелекту відсутні. Результати, отримані на одній популяції, як відомо, неможливо апроксимувати на інше населення, бо кожна популяція характеризується певним генофондом і специфікою популяційних процесів. Маючи надійні маркери, встановлення яких швидко та недорого, дослідники могли б формувати перспективні групи для молекулярно-генетичного аналізу, тому актуальність проведення асоціативного скринінгу в Україні очевидна.

Мета дослідження — аналіз можливих асоціацій короткозорості з IQ у різних групах академічної молоді популяції Східної України.

Матеріали та методи дослідження

У дослідженнях взяли участь 1560 жителів України. Збір інформації проведено з урахуванням етичних вимог при роботі з людиною. Інформація про вік, стать, національність і місце народження досліджуваного та його батьків, наявність короткозорості та вік, в якому вона почалась, а також про мотивацію до навчання в школі та вузі й академічну успішність отримана методом анкетування. Для оцінки рівня IQ використано тест Айзенка [5]. Знайдено характеристики розподілів (\bar{X} , s). Зв'язок між кількісними ознаками, які розподілені нормально, оцінювали за допомогою коефіцієнта кореляції Пірсона (r). Статистичний аналіз проведено з використанням критерію t та χ^2 та однофакторного дисперсійного аналізу. База даних сформована в програмі Microsoft Excel. Розрахунки виконано в програмах Microsoft Excel і Biostat.

Результати дослідження та їх обговорення

З аналізу було виключено осіб, які є для представників основної групи — академічної молоді (школярів старших класів шкіл і студентів вузів) — родичами будь-якого ступеня спорідненості. Серед цього контингенту у певної частини інформація щодо наявності або відсутності короткозорості була неповною, такі індивіди також були виключені з подальших до-



Вікові характеристики короткозорих і здорових обстежених

Стать	Стан зору						t	P
	короткозорі			здорові				
	n	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	s	n	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	s		
Чоловіки	37	17,9±0,4	2,2	161	17,7±0,2	2,1	0,52	>0,05
Жінки	123	17,8±0,1	1,6	391	17,4±0,1	1,9	2,11	<0,05

Примітка. n — кількість обстежених; $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ — середнє арифметичне та його статистична похибка; s — стандартне відхилення, t — критерій Стьюдента; P — рівень значущості.

сліджень. Після цього для роботи було залишено 198 чоловіків і 514 жінок. Середній вік обстежених становив (17,7±0,2) (s = 2,1) року у чоловіків і (17,5±0,1) (s = 1,8) року у жінок, вікові розходження серед жінок і чоловіків відсутні. За етнічною належністю 78,8 % були українцями, 17,1 % — росіянами та 4,1 % — представниками інших національностей.

Частота короткозорих жінок дещо більша (23,9 %), ніж частота короткозорих чоловіків (18,7 %), однак розходження не є вірогідними (табл. 1).

Незважаючи на те, що більш точна інформація про вік, в якому почала проявлятися короткозорість, була надана жінками, все ж приблизно у 3/4 обстежених незалежно від статі це сталося в дитячому віці (до 10 років), тобто задовго до моменту їх обстеження.

Загальновідомий той факт, що розповсюдженість короткозорості підвищується в групах із більш високим рівнем освіти. Незважаючи на вузький віковий інтервал, в якому знаходились обстежені, середній вік короткозорих жінок дещо вищий, ніж здорових (табл. 2). Припускаючи, що насправді не вік, а академічний статус (школярі або студенти), який, у свою чергу, залежить від віку, в більшій мірі пов'язаний із порушенням зору, аналіз розподілу короткозорості у школярів і студентів було проведено окремо (табл. 3).

З табл. 3 випливає, що в чоловічій частині популяції короткозорих школярів 35,5 %, а студентів удвічі менше — 17,8 %. У жіночій частині популяції, нав-

паки, у студенток частота короткозорості вдвічі більша (29,4 %), ніж у школярок (14,4 %). Таким чином, перехід із більш низького академічного статусу (школяр) у більш високий (студент), очевидно, відбувається «розбавленням» здоровими індивідами короткозорих у чоловіків і «концентруванням» короткозорих серед жінок. Можливо, вступ до вузу є тією «лазіркою», яка відводить певну частину чоловіків від служби в армії. Якщо буде підтверджена гіпотеза про асоціацію академічного інтелекту, який вимірюється в балах IQ і необхідний для успішного навчання, з короткозорістю, то можна на основі цих даних побачити менший добір при переході зі статусу «школяр» у статус «студент» у чоловіків. Крім цього, більшу частоту короткозорості серед школярів чоловічої статі можна пояснити розповсюдженістю серед цієї групи гемблінгу в усіх його проявах (пристрасті до комп'ютерних ігор, ігрових автоматів, відеофільмів, Internet-чатів), який сприяє значному навантаженню на очі та короткозорості, хоча деякі вчені не вбачають впливу подібних розваг на прогресування короткозорості [6]. Іншим поясненням може бути те, що у жінок короткозорість може починатись у середньому дещо пізніше (на початкових курсах вузів), ніж у чоловіків, хоча дані цього дослідження не можуть підтвердити або спростувати цю гіпотезу. Не виключено також, що

Таблиця 3
Зв'язок академічного статусу та короткозорості

Академічний статус	Стан зору	
	короткозорі	здорові
Чоловіки		
Школярі	16	29
Студенти	21	97
Жінки		
Школярі	27	160
Студенти	96	231

Примітка. У чоловіків $\chi^2 = 4,89$; $v = 1$; $P < 0,05$; у жінок $\chi^2 = 13,74$; $v = 1$; $P < 0,001$.

на схильність до короткозорості можуть впливати інші фактори, такі як паління батьків, грудне або штучне вигодовування тощо [7], врахування яких у даному дослідженні не ставилося за мету.

При пошуку асоціацій IQ та короткозорості дані про осіб різної статі різного академічного статусу були проаналізовані окремо, оскільки порівняння середнього академічного інтелекту в групах короткозорих і здорових чоловіків і жінок у цілому не дало статистично значущих розходжень, хоча між групами школярів і студентів незалежно від стану зору такі розходження існують приблизно в 7 балів для чоловіків і 5 балів для жінок (табл. 4).

В однорідних за академічним статусом групах короткозорих і здорових однієї статі вірогідних розходжень немає. Як

Таблиця 1

Розповсюдженість короткозорості серед академічної молоді

Стать	Стан зору	
	короткозорі	здорові
Чоловіки	37	161
Жінки	123	391

Примітка. $\chi^2 = 1,96$; $v = 1$; $P > 0,05$.



Таблиця 4

Рівень IQ у різних групах досліджених

Рівень IQ	Статистичні показники					
	чоловіки			жінки		
	n	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	s	n	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	s
1. Всі однієї статі	177	115,5±0,9	11,6	450	115,0±0,5	10,8
2. Всі короткозорі	33	117,4±2,0	11,4	108	116,1±0,9	9,7
3. Всі здорові	144	115,1±0,9	11,6	342	114,6±0,6	11,1
4. Всі студенти	101	119,0±0,9	10,5	273	117,0±0,6	10,3
5. Всі школярі	76	110,8±1,3	11,4	177	111,9±0,8	10,8
6. Короткозорі студенти	19	120,4±2,4	10,3	83	117,1±1,0	9,3
7. Здорові студенти	82	118,7±1,2	10,6	190	116,9±0,8	10,7
8. Короткозорі школярі	14	113,3±3,2	12,0	25	112,9±2,1	10,5
9. Здорові школярі	62	110,2±1,4	11,3	152	111,7±0,9	10,8

Примітка. Позначення, як у табл. 2. У чоловіків: $t_{2-3} = 1,03$; $P > 0,05$; $t_{4-5} = 4,96$; $P < 0,001$; $t_{6-7} = 0,63$; $P > 0,05$; $t_{8-9} = 0,92$; $P > 0,05$; $t_{6-8} = 1,82$; $P > 0,05$ ($P = 0,08$); $t_{7-9} = 4,63$; $P < 0,001$; у жінок: $t_{2-3} = 1,26$; $P > 0,05$; $t_{4-5} = 5,03$; $P < 0,001$; $t_{6-7} = 0,15$; $P > 0,05$; $t_{8-9} = 0,52$; $P > 0,05$; $t_{6-8} = 1,92$; $P > 0,05$ ($P = 0,06$); $t_{7-9} = 4,40$; $P < 0,001$.

серед жінок, так і серед чоловіків IQ у осіб без порушень зору вищий у студентському, ніж у шкільному середовищі. Щодо короткозорих індивідів також виявлена тенденція більш високих значень IQ у студентів порівняно зі школярами (P на рівні 0,08 у чоловіків та 0,06 у жінок відповідно, при розширенні вибірки, очевидно, розходження стали б вірогідними). Таким чином, у дослідженій вибірці підвищений показник IQ у більшій мірі асоційований з академічним статусом, а не з короткозорістю.

Виходячи з припущення, що особи з більш високою мотивацією до навчання витрачають більше часу на академічні заняття (навантаження на зоровий апарат), тобто мають підвищений фактор ризику до набуття короткозорості, було зроблено аналіз розподілу короткозорості в групах із наявністю та відсутністю мотивації до навчання. Результати, наведені в табл. 5, свідчать про відсутність зв'язку між мотивацією до навчання та порушеннями зору як серед чоловіків, так і особливо серед жінок.

Деякими дослідниками доведено, що академічна успішність, хоча і вища в осіб із короткозорістю (які більше часу віддають навчанню, менше — фізичній активності), все ж таки

меншою мірою пов'язана з порушенням зору, ніж спадковість [8]. При вивченні зв'язку між шкільною академічною успішністю та розповсюдженістю короткозорості не показано розходжень у частоті індивідів із порушенням зору серед тих, хто навчається переважно на «відмінно», «добре» та «задовільно» (табл. 6).

Аналіз IQ у різних групах шкільної академічної успішності та серед короткозорих і здорових осіб подано в табл. 7.

З табл. 7 випливає, що короткозорість не є специфічним маркером (виняток — чоловіки-відмінники, але кількість спостережень невелика) підвищеного IQ у осіб з відмінною шкільною успішністю.

Слід також враховувати, що на короткозорість значною мірою можуть впливати генетичні фактори, що показано західними вченими [9]. У сучасних умовах (використання телевізорів, комп'ютерів) розповсюдженість короткозорості зростає; слід зважати й на те, що успадкованість цієї ознаки досить ве-

Таблиця 5

Мотивація до навчання та розповсюдженість короткозорості

Стан зору	Мотивація до навчання							
	чоловіки				жінки			
	шкільне навчання		навчання у ВНЗ		шкільне навчання		навчання у ВНЗ	
	подобалося навчатися	не подобалося навчатися	подобалося навчатися	не подобалося навчатися	подобалося навчатися	не подобалося навчатися	подобалося навчатися	не подобалося навчатися
Короткозорі	15	5	11	1	60	15	48	10
Здорові	63	33	40	19	167	46	90	20
Зв'язок між ознаками	$\chi^2 = 0,30$ $v = 1$ $P > 0,05$		$\chi^2 = 1,80$ $v = 1$ $P > 0,05$		$\chi^2 = 0,01$ $v = 1$ $P > 0,05$		$\chi^2 = 0,004$ $v = 1$ $P > 0,05$	



Таблиця 6

Розповсюдженість короткозорості в групах із різним рівнем шкільної академічної успішності

Стан зору	Рівень шкільної академічної успішності					
	чоловіки			жінки		
	«відмінно»	«добре»	«задовільно»	«відмінно»	«добре»	«задовільно»
Короткозорі	7	12	7	40	40	6
Здорові	26	61	27	87	149	28
Зв'язок між ознаками	$\chi^2 = 0,5; v = 2; P > 0,05$			$\chi^2 = 5,3; v = 2; P > 0,05$		

лика [10]. Насправді ж успадковується не сама короткозорість, а реакція на специфічні фактори, такі як інтенсивна робота на близькій відстані, наприклад, читання [11]. Значна успадковувальність будь-якої ознаки означає тільки те, що розходження в певній популяції та в певний час значною мірою зумовлені генами. Саме тому в дослідженій популяції було проведено попередню оцінку частот короткозорості в групах родичів першого ступеня споріднення. Отримані дані свідчать про те, що у короткозорих дітей подібний дефект зору мали батьки в 47 % випадків порівняно з 25 % у здорових дітей. Імовірність для сибса короткозорого бути короткозорим

становить 54 %, для сибса здорового — 20 %. Навіть без поглибленого аналізу очевидно є певна генетична зумовленість короткозорості і в дослідженій популяції.

Подальший аналіз планується проводити з метою пошуку іншого маркера високого показника IQ та виявлення зв'язку його генетичного контролю з академічним інтелектом. Використання цього маркера сприятиме оптимізації добору перспективних груп для молекулярно-генетичних досліджень IQ. Це особливо важливо для чоловіків, бо їх тестування поєднується з підвищеною тривогою, дратівливістю у зв'язку з оцінкою інтелектуального статусу, що може не мати успіху

та штучно занижувати рівень їх академічного інтелекту при тестуванні.

Проведене дослідження є фрагментом психогенетичного проекту з вивчення особистісних і когнітивних ознак у населення України та виконано при підтримці гранту Президента України «Оцінка інтелектуального потенціалу молоді України засобами генетики».

Висновки

1. Розповсюдження короткозорості серед академічної молоді популяції Східної України не відрізняється у представників різної статі.

2. Серед чоловіків більше короткозорих школярів, серед жінок — студенток.

3. Короткозорість серед академічної молоді не асоційована з мотивацією до навчання.

4. Рівень IQ у групах короткозорих і здорових однієї статі в цілому не відрізняється.

5. Не встановлено розходжень у рівні IQ у групах короткозорих і здорових школярів і студентів.

6. Більш високі значення IQ виявлені у студентів, а не у школярів, незалежно від стану їх зору.

7. Короткозорість не є маркером підвищеного IQ серед академічної молоді Східної України.

Таблиця 7

Рівень IQ залежно від шкільної академічної успішності та стану зору

Група академічної успішності	Стан зору						F	P
	короткозорі			здорові				
	n	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	s	n	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	s		
	Чоловіки							
«Відмінно»	7	126,6±3,9	10,4	26	119,2±1,5	7,8	4,3	<0,05
«Добре»	12	117,8±2,8	9,6	61	116,4±1,4	10,6	0,2	>0,05
«Задовільно»	7	111,3±2,6	6,7	27	106,9±2,0	10,6	1,1	>0,05
	Жінки							
«Відмінно»	40	120,0±1,7	10,5	87	118,4±1,1	10,4	0,6	>0,05
«Добре»	40	112,0±1,2	7,4	149	113,9±0,9	10,8	1,1	>0,05
«Задовільно»	6	111,5±5,6	13,6	28	106,9±2,2	11,8	0,7	>0,05

Примітка. Позначення, як у табл. 2; F — F-критерій (дисперсійне співвідношення).



ЛІТЕРАТУРА

1. *Storfer M.* Myopia, intelligence and expanding human neocortex: Behavioral influences and evolutionary implications // *International Journal of Neuroscience.* — 1999. — Vol. 98, N 3-4. — P. 153-276.
2. *Jensen A. R.* The g Factor, The Science of Mental Ability. — Praeger Publishers, 1998.
3. *IQ and the Association with Myopia in Children / S.-M. Saw, S.-B. Tan, D. Fung et al.* // *Investigative Ophthalmology and Visual Science.* — 2004. — Vol. 45. — P. 2943-2948.
4. *Prevalence and risk factors for refractive errors in an adult Chinese population in Singapore / T. Y. Wong, P. J. Foster, J. Hee et al.* // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* — 2000. — Vol. 41. — P. 324.
5. *Айзенк Г.* Супертесты IQ. — М.: Изд-во ЭКСМО-Пресс, 2002. — 208 с.
6. *Incidence and progression of myopia in Singaporean school children / S. Saw, L. Tong, W. Chua et al.* // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* — 2005. — Vol. 46, N 1. — P. 51-57.
7. *Association Between Breastfeeding and Likelihood of Myopia in Children / Y.-S. Chong, Y. Liang, D. Tan et al.* // *JAMA.* — 2005. — Vol. 293, N 24. — P. 3001-3002.
8. *Parental Myopia, Near Work, School Achievement, and Children's Refractive Error / D. O. Mutti, G. L. Mitchell, M. L. Moeschberger et al.* // *Investigative Ophthalmology and Visual Science.* — 2002. — Vol. 43. — P. 3633-3640.
9. *Heritability of Refractive Error and Ocular Biometrics: The Genes in Myopia (GEM) Twin Study / M. Dirani, M. Chamberlain, S. N. Shekar et al.* // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* — 2006. — Vol. 47, N 11. — P. 4756-4761.
10. *A susceptibility locus for myopia in the normal population is linked to the PAX6 gene region on chromosome 11: a genomewide scan of dizygotic twins / C. J. Hammond, T. Andrew, Y. T. Mak, T. D. Spector* // *Am. J. Hum. Genet.* — 2004. — Vol. 75, N 2. — P. 294-304.
11. *Morgan I., Megaw P.* Using natural STOP growth signals to prevent excessive axial elongation and the development of myopia // *Ann. Acad. Med. Singapore.* — 2004. — Vol. 33, N 1. — P. 16-20.

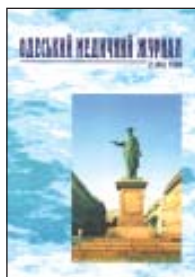
*Передплачуйте
і читайте*

ОДЕСЬКИЙ МЕДИЧНИЙ ЖУРНАЛ

Передплата приймається у будь-якому передплатному пункті

У випусках журналу:

- ◆ Теорія і експеримент
- ◆ Клінічна практика
- ◆ Профілактика, реабілітація, валеологія
- ◆ Нові технології
- ◆ Огляди, рецензії, дискусії



Ціна передплати на півріччя (три номери):

- для підприємств та організацій — 60 грн;
- для індивідуальних передплатників — 30 грн.

Передплатні індекси:

- для підприємств та організацій — 48717;
- для індивідуальних передплатників — 48405.

