

ФИЛИПЦОВА О.В.¹, ЛУЧКО Е.Н.², АТРАМЕНТОВА Л.А.²

¹*Национальный фармацевтический университет,
Украина, 61002, Харьков, ул. Пушкинская, 53*

²*Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина,
Украина, 61077, Харьков, пл. Свободы, 4, e-mail: ekaterina_luchko@mail.ru*

ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АГРЕССИВНОСТИ И ЭМПАТИИ У ЧЕЛОВЕКА

В человеке заложены способности как к просоциальному, так и к антисоциальному поведению. Высшей формой проявления антисоциального поведения является агрессивность. Признано, что человек по своей биологической природе — существо весьма агрессивное и эта агрессивность обусловлена самой эволюцией *Homo sapiens* как биологического вида. Агрессивное поведение — один из видов мотивационного поведения — вызывает постоянный интерес, время от времени обостряющийся. Особенно это относится к агрессивному поведению человека, которое может включать не только нападение как таковое, но и элементы психологического порядка. Агрессия может быть физической (удар в лицо), вербальной (словесное оскорбление) и непрямой (повреждение собственности жертвы), проактивная, если она происходит в отсутствие провокации, и реактивной, если она является реакцией на предшествующую провокацию. Объективное знание о природе агрессивности необходимо социологам, воспитателям, управленцам и др. Познав природу агрессивности, генетический контроль её физиолого-биохимических механизмов, можно найти способы управлять ею в позитивном смысле. Агрессивному поведению человека посвящено множество работ зарубежных учёных. В нашем отечестве (бывшем СССР) тема агрессивности человека считалась епархией обществоведов, идеологов, а на биологические исследования этого явления был наложен негласный запрет.

Высшей формой проявления просоциального поведения является эмпатия, которая представляет собой способность к сопереживанию и сочувствию. Эмпатия означает временное проживание в жизни другого человека, осторожное перемещение в ней без того, чтобы делать какие-то оценки. Актуальность данного вопроса заключается в том, что эмпатия как эмоциональная единица была введена сравнительно недавно и является тем понятием, которое недостаточно изучено в области экспериментальной психологии и генетики. Современные исследователи, придерживающиеся теории множественного интеллекта, считают, что эмпатия является неотъемлемой составляющей эмоционального интеллекта. Учёные не пришли к единому мнению, являются ли эмпатические реакции врождёнными или они приобретаются в ходе развития, но их раннее появление в онтогенезе не подлежит сомнению. В области терапевтической психологии и подготовки консультантов об эмпатии написано очень много. Однако в современной литературе по генетике поведения имеется очень скудная информация о данной проблеме.

Как любой признак, если его рассматривают генетики, агрессивность и эмпатия представляют собой продукты взаимодействия наследственности и среды, однако, работ, посвященных генетическим основам эмпатии в мировом банке данных мы, к сожалению, не обнаружили. В бывшем СССР изучение агрессивности и эмпатии человека с позиций генетики не проводилось по идеологическим причинам. Большинство работ по генетике агрессивности и эмпатии выполнены зарубежными исследователями. Зная природу агрессивности и генетический контроль её физиолого-биохимических механизмов можно найти способы управлять ею в позитивном смысле. Такие исследования в Украине важны широкому кругу специалистов (криминологам, психиатрам, социологам) для решения практических задач, а также в теоретическом плане, так как пополнят банк мировых данных по этому вопросу. Все вышеуказанное свидетельствует об актуальности психогенетических исследований про- и антисоциальных форм поведения в украинском населении.

Целью исследования — получить коэффициенты наследуемости показателей агрессивности и эмпатии и выполнить регрессионный анализ в населении Харьковской области.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 741 мужчина и 1501 женщина в возрасте от 14 до 72 лет, жителей Харькова и Харьковской области, давших информированное согласие на исследование. Проверку распределения изучаемых количественных признаков на соответствие нормальному закону проводили методом Колмогорова-Смирнова. Связь между признаками в зависимости от характера их распределения оценивали с помощью коэффициента корреляции Пирсона (r) и Спирмена (ρ). Показатель наследуемости рассчитывали с использованием коэффициентов корреляции между родственниками с поправкой на коэффициент брачной ассортативности [Фалконер]. Проверку статистических гипотез проводили с использованием критериев t и χ^2 . База данных сформирована в программе Microsoft Excel. Расчёты выполнены в программе Biostat.

Результаты и обсуждение

Генетической характеристикой признака сложной наследственной природы служит коэффициент наследуемости. Он показывает, в какой степени фенотипические различия между индивидами обусловлены разницей в их генотипах, и в какой — от комплекса факторов, обозначаемых как средовые.

Результаты регрессионного анализа имеют значение для индивидуального прогнозирования признака потомка в зависимости от его выраженности у родителя. В повседневной жизни большинство обращений в медицинские и образовательные учреждения в связи с проблемами детей осуществляется матерями, поэтому выполнить прогноз потомства по матери проще. Кроме этого, современные семьи нередко неполные, и воспитанием ребёнка занимается именно мать, что также может усиливать сходство потомков с ней, вне зависимости от того, какой оно больше природы — генетической либо средовой.

Таблица 1

Результаты регрессионного анализа для прогноза поведенческих признаков в парах “родитель-потомок”

Вид агрессивности	Мать-дочь		Отец-дочь	
	<i>A</i>	<i>b</i>	<i>A</i>	<i>B</i>
Реактивная	3,3	0,34	1,9	0,52
Физическая	2,7	0,34	3,6	0,40
Косвенная	3,6	0,28		
Вербальная	5,1	0,26	4,7	0,36
Общая (по Ассингеру)	28,5	0,25		

Примечание. *a*, *b* — коэффициенты уравнения регрессии $y = a + bx$, *y* и *x* — значение признака и у потомка и у родителя соответственно.

Таблица 2

Результаты компонентного разложения фенотипической дисперсии

Поведенческий признак	G_A , %	G_D , %	G_{int} , %	E , %
Спонтанная агрессивность	26		26	74
Реактивная агрессивность	72		72	28
Физическая агрессия	56	28	84	16
Косвенная агрессия	44	4	48	52
Вербальная агрессия	30	8	38	62
Общая агрессия (по Ассингеру)	34		34	66
Эмпатия (по Меграбяну-Эпштейну)	36	100	100	

Примечание. G_{tot} — общий генетический компонент, G_A — аддитивная составляющая генетического компонента, G_D — доминантная составляющая генетического компонента, E — средовый компонент.

Поскольку в настоящем исследовании больше участвовало женщин, то соответственно, выполнение регрессионного анализа было возможным для пар “мать — дочь”, которых было большинство, а также “отец — дочь”. Результаты регрессионного анализа приведены в табл. 1.

Результаты корреляционного анализа и выполненной на его основе оценки наследуемости в отношении про- и антисоциальных форм поведения можно трактовать следующим образом. Формальный расчёт аддитивной и доминантной составляющей дал бы нам значение коэффициента наследуемости эмпатии, равное 1,40, т.е. превышающее 1, что лишено генетического смысла. В то же время известны работы западных генетиков, в которых обнаружены ассоциации альтруистического поведения с геном хромосомы 11, кодирующим один из рецепторов дофамина (Ebstein, 1996).

По полученным нами результатам фенотипические различия по уровню агрессивности в изученном населении примерно от трети до трёх четвертых зависят от генетических различий между людьми (табл. 2). По результатам многочисленных зарубежных исследований, наследуемость агрессивности

составляет от 44% до 72% (Bergeman, 1998). Фенотипические различия по уровню агрессивности в изученном населении примерно от трети до трёх четвёртых зависят от генетических различий между людьми.

Выводы

В результате популяционно-генетического исследования населения Харьковской области получены коэффициенты наследуемости, выведены коэффициенты регрессии.

1. Наследуемость спонтанной агрессивности составляет — 26%, реактивной — 72%, физической — 84%, косвенной — 48%, вербальной — 38%, общей агрессивности — 34%. Наследуемость эмпатии практически 100%.

2. Полученные уравнения регрессии в парах “родитель — потомок” могут использоваться для прогноза этого признака в следующем поколении.

Литература

1. *Бэрн Р., Ричардсон Д.* Агрессия.— СПб.: Питер, 2001.— 352 с.
2. *Сидоренко Е.В.* Методы математической обработки в психологии.— СПб: ООО “Речь”, 2001.— 350 с.
3. *Лоренц К.* Агрессия (так называемое “зло”).— М., 1994.— 269 с.
4. *Малых С.Б., Егорова М.С., Мешкова Т.А.* Основы психогенетики.— М, 1998.
5. *Фалконер Д.С.* Введение в генетику количественных признаков / Пер. С англ. А.Г. Креславского и В.Г. Черданцева.— М.: ВО “Агропромиздат”, 1985.— С. 486.
6. *Bergeman C.S., Seroczynski A.D.* Genetic and environmental influences on aggression and impulsivity / In: *Neurobiology and Clinical Views on Aggression and Impulsivity*, edited by Maes M., Coccaro E.F.— Chichester, UK, Wiley, 1998, pp. 63–80.
7. *Malaspina D., Reichenberg A., Weiser M. et al.* Paternal age and intelligence: implications for age-related genomic changes in male germ cells // *Psychiatr. Genet.*— 2005.— Vol.15.— P. 117–125.
8. *Rogers C.R.* A way of being // Boston: Houghton Mifflin.— 1980.
9. *Rogers C.R.* Empatic: an unappreciated way of being // *The Counseling Psychologist.*— 1975.— Vol.5, №2.— P. 2–10.
10. *Micrek K.A., Maxson S.C., Fish E.W.* Aggressive behavioral phenotypes in mice // *Behavior brain.*— 2001.— Vol.125, №1-2.— P. 167–181.

Резюме

В бывшем СССР изучение агрессивности и эмпатии человека с позиций генетики не проводилось. Большинство работ по генетике агрессивности и эмпатии выполнены зарубежными исследователями. Такие исследования в Украине важны широкому кругу специалистов для решения практических задач, и в теоретическом плане, так как пополняют банк мировых данных по этому вопросу.

У колишньому СРСР вивчення агресивності і емпатії людини з позицій генетики не проводилося. Більшість робіт з генетики агресивності і емпатії виконані закордонними дослідниками. Такі дослідження в Україні важливі широкому колу фахівців (кримінологам, психіатрам, соціологам) для рішення практичних задач, і у теоретичному плані, тому що поповнюють банк світових даних по цьому питанню.

In the former USSR the study of human aggression and empathy from genetics positions was not conducted. Majority of research on genetics of aggression and empathy is made by the foreign scientists. Such research in Ukraine is important for broad circle of the experts (criminologists, psychiatrists, sociologists) for the practical problems solution, and in the theoretical plan, as it will supplement world data bank on this problem.

ШАПОШНИК Л.А., ЛИЛО В.В., ЛУКАШ Л.Л.

*Інститут молекулярної біології і генетики НАН України,
Україна, 03680, Київ-143, вул. Акад. Заболотного, 150,
e-mail: lukash@imbg.org.ua*

ОПТИМІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ЛІКУВАННЯ ОНКОЛОГІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД РІВНЯ ЕКСПРЕСІЇ O⁶-АЛКІЛГУАНІН-ДНК АЛКІЛТРАНСФЕРАЗИ У КЛІТИНАХ ПУХЛИНИ

Різноманітні алкілувальні сполуки, як природні, так і штучно синтезовані, надзвичайно поширені у навколишньому середовищі. Одним з найнебезпечніших їхніх впливів на спадковий матеріал є алкілування O⁶-позиції гуаніну в клітинній ДНК. При подальшій реплікації це призводить до помилкового розпізнавання такого гуаніну ДНК-полімеразою як тиміну і спарювання із аденіном, що призводить до мутації ГЦ→АТ типу транзиції. У відновленні таких пошкоджень важливу роль відіграє фермент O⁶-алкілгуанін-ДНК алкілтрансфераза (АГТ, MGMT) [1]. Якщо на цьому етапі ензим з якихось причин не виконує своєї функції, то, з високою долею ймовірності, клітина втягуватиметься в апоптоз або онкогенну трансформацію [2]. Таким чином, чутливість клітини до алкілюючих агентів залежить від рівня експресії та активності АГТ. Це має велике значення при лікуванні злоякісних пухлин, тому що найбільш поширені групи хіміопрепаратів (похідні нітрозосечовини, хлоретилуючі сполуки) мають саме алкілувальний механізм дії [3]. Отже, вивчення індивідуальних особливостей експресії АГТ допоможе оптимізувати схеми лікування таких захворювань.

Про фермент АГТ, що кодується геном *MGMT*, відомо вже досить багато. Ген картований на довгому плечі 10 хромосоми [4]. Розшифрована структура ензиму у різних класів живих організмів. АГТ виявляється у ядрі і цитоплазмі клітини. Він взаємодіє з ДНК, не порушуючи її структуру, переносить алкілну групу від гуаніну на свій активний цистеїновий залишок, внаслідок чого незворотньо інактивується.

Численні дослідження виявили, що вміст ензиму у різних людей та у різних органах і тканинах однієї людини неоднаковий: найвищий — у печінці, найнижчий — у нервовій тканині та кістковому мозку. Рівень експресії АГТ у злоякісних клітинах часто відрізняється від рівню експресії у нормальних клітинах данного організму і подібних пухлинних клітин інших пацієнтів [5]. За ознакою наявності експресії виділяють АГТ-позитивні та АГТ-негативні генотипи (Mer⁺ та Mer⁻ відповідно). Доля пухлин, що не експресують ензим, найбільша серед гліом (33–40%) та колоректальних карцином (40%) [6, 7]. Інактивацію гена *MGMT* найчастіше пов'язують із гіперметилуванням промотора, особливо сайту 25 CpG. В 43% АГТ-дефіцитних клітин виявлено метилування більш, ніж 50% сайтів промотора, тоді як серед АГТ-позитивних клітин таких лише 9% [8–12]. Відомо безліч факторів, що впливають на експресію гена *MGMT*. Серед таких зазначаються