

## Genetyka osobowości: krótki przegląd najnowszych badań

### Genetics of personality: a brief overview of recent research

Włodzimierz Oniszczenko

Wydział Psychologii Uniwersytetu Warszawskiego

Neuropsychiatria i Neuropsychologia 2011; 6, 3–4: 113–119

#### Adres do korespondencji:

prof. dr hab. Włodzimierz Oniszczenko  
Wydział Psychologii  
Uniwersytet Warszawski  
ul. Stawki 5-7, 00-183 Warszawa  
faks +48 22 635 79 91  
e-mail: wlodek@psych.uw.edu.pl

#### Streszczenie

W artykule dokonano krótkiego przeglądu badań z lat 2009–2011 dotyczących genetycznych podstaw osobowości. Przedstawiono badania opierające się na paradygmacie genetyki zachowania oraz badania asocjacyjne. Analizy genetyki zachowania wskazują na istotny wpływ czynników genetycznych i środowiskowych zarówno na zachowanie normalne, jak i patologiczne. Dostarczają również wiedzy o korelacjach genetycznych i środowiskowych cech oraz zaburzeń. W ostatnich latach wykazano wysokie korelacje genetyczne składników wytrzymałości psychicznej: kontroli, zaangażowania, wyzwania i zaufania, a także korelacje genetyczne pomiędzy składnikami wytrzymałości a stylami humoru i składnikami Wielkiej Piątki (*Big Five*). Inne dane informują o genetycznych korelacjach pomiędzy cechami PEN (psychotyczność, ekstrawersja, neurotyczność) a ryzykownymi zachowaniami seksualnymi. Wykazano też genetyczne korelacje zaburzeń zachowania oraz prospołeczności, negatywnej emocjonalności i śmiałości. Negatywna emocjonalność okazała się też genetycznie skorelowana z objawami obsesyjno-kompulsywnymi. Korelacji genetycznej towarzyszy zazwyczaj korelacja środowiskowa badanych cech i zachowań. Badania asocjacji informują o związkach pomiędzy cechami osobowości a polimorfizmami genetycznymi w obrębie genów kandydujących. Obok polimorfizmów w genach związanych z systemem dopaminergicznym i serotonergicznym odkryto również powiązania cech osobowości z innymi genami. Wiele tych asocjacji odnosi się do cech opisanych w modelu Wielkiej Piątki. W badaniach tych oznaczano zarówno polimorfizmy pojedynczego nukleotydu, jak i polimorfizmy zmiennej liczby powtórzeń tandemowych. W najnowszych badaniach osobowości wykorzystywane są obie te grupy markerów biologicznych.

**Słowa kluczowe:** osobowość, genetyka, odziedziczalność, polimorfizmy genetyczne.

#### Abstract

The article presents a brief overview of research from the years 2009–2011 on the genetic basis of personality. Studies based on the paradigm of behaviour genetics and association studies are presented. Behavioural genetic analysis of the significant impact of genetic and environmental factors on behaviour, both normal and pathological, was performed. The studies also provide knowledge about the genetic and environmental relationship between traits and disorders. In recent years, high genetic correlations between mental toughness components (control, commitment, challenge and confidence) have been established, as well as genetic correlations between the components of mental toughness and humour styles and the Big Five personality traits. Other data inform about genetic correlations between PEN dimensions and risky sexual behaviour. It has also been shown that conduct disorder shared genetic influence with prosociality, negative emotionality and daring. Negative emotionality also proved to be genetically correlated with symptoms of obsessive-compulsive disorder. Genetic correlation coefficients are usually accompanied by environmental correlations between traits and behaviours under study. Association studies inform about the relationship between personality traits and genetic polymorphisms within candidate genes. In addition to polymorphisms in genes related to dopaminergic and serotonergic systems, some associations between personality traits and other new genes were established. Many of these associations relate to the features described in the model of the Big Five. In these studies two groups of biological markers were used: single nucleotide polymorphisms, and polymorphisms of variable number tandem repeats.

**Key words:** personality, genetics, heritability, genetic polymorphisms.

## Wstęp

Od dawna wśród psychologów i przedstawicieli innych dyscyplin naukowych utrzymuje się znaczne zainteresowanie genetycznym podłożem cech osobowości człowieka. Dotychczasowe osiągnięcia genetyki zachowania człowieka, jako dyscypliny naukowej zajmującej się ustaleniem wielkości wpływu genetycznego na cechy i zachowania ludzi, wskazują jednoznacznie, że wpływ ten warunkuje nie tylko rozwój cech temperamentu (cech osobowości człowieka ujawniających się we wczesnej ontogenezie), lecz także później rozwijających się cech i takich charakterystyk psychologicznych, jak inteligencja czy postawy (szeroki przegląd wyników tych badań zawiera praca Oniszczenko i Dragan 2008). Fakt, że charakterystyki, o których mowa, często są ze sobą skorelowane, sugeruje, że u ich podłoża mogą leżeć wspólne geny i czynniki środowiskowe. Trzeba pamiętać, że czynniki genetyczne nie są jedynymi, które mają wpływ na rozwój człowieka i jego zachowanie – zarówno normalne, jak i patologiczne. Rozwój ten przebiega w określonym środowisku, którego znaczenie, w ujęciu genetyki zachowania, sprowadza się do dwóch rodzajów wpływu. Jeden z nich, związany ze środowiskiem wspólnym, to upodobnienie do siebie osób należących do tej samej rodziny, bez względu na to, czy osoby te są ze sobą spokrewnione genetycznie czy nie. Innymi słowy, wpływ ten obserwuje się także w rodzinach adopcyjnych. Drugi rodzaj wpływu, określony jako specyficzny, jest wpływem różnicującym jednostki, także te, które są genetycznie spokrewnione. Dotyczy to również dzieci wychowywanych w tej samej rodzinie, w tym bliźniąt monozygotycznych (MZ). Ten rodzaj wpływu wiąże się z indywidualnym doświadczeniem każdego człowieka, które jest niepowtarzalne i specyficzne dla każdej jednostki.

W badaniach nad genetycznym uwarunkowaniem cech osobowości można dostrzec dwa wyraźnie zarysowane i współwystępujące nurty. Jeden – oparty na badaniu bliźniąt, i drugi – na wykorzystaniu strategii badań genetycznych.

Badania bliźniąt opierają się na porównaniu podobieństwa badanych cech w parach bliźniąt MZ z podobieństwem tych samych cech mierzonych w parach bliźniąt dzygotycznych (DZ). Jeżeli podobieństwo cech w parach MZ jest większe w porównaniu z podobieństwem obserwowanym w parach DZ, to wynik ten, przy założeniu równości środowisk, czyli jednakowego wpływu środowiska na bliźnięta w obu

rodzajach par (MZ i DZ), świadczy o genetycznym uwarunkowaniu badanej cechy czy cech. Warto zwrócić uwagę, że nigdy dotychczas założenie równości środowisk nie zostało podważone. Oszacowanie wielkości wpływu genetycznego na badane cechy i różnice międzyosobnicze w zakresie tych cech wymaga zastosowania złożonych analiz matematyczno-statystycznych, nazywanych modelowaniem metodą największego prawdopodobieństwa. Krótko mówiąc – metoda ta polega na tym, że przy badaniu bliźniąt zmienność (wariancję) badanej cechy oraz jej kowariancję pomiędzy bliźniętami można rozdzielić na źródła genetyczne: addytywne (oznaczone literą A) i nieaddytywne (oznaczone literą D), oraz środowiskowe: wspólne (C) i specyficzne (E). Addytywny czynnik genetyczny (addytywna wariancja genetyczna) wynika z sumowania się wpływów genów o tym samym i różnym umiejscowieniu w chromosomie. Genetyczne wpływy nieaddytywne obejmują dominację i epistazę, a wynikają z interakcji pomiędzy allelami o tym samym i różnym umiejscowieniu w chromosomie. Wspólne środowisko obejmuje status socjoekonomiczny rodziny, wyposażenie mieszkania, osobowość członków rodziny, ich wzajemne relacje itd. Środowisko specyficzne, mające swoje źródła zarówno w rodzinie, jak i poza nią, obejmuje szereg czynników, takich jak kolejność urodzin, rozdzielanie dzieci, choroby i urazy, którym członkowie rodziny mogą ulegać, zróżnicowane doświadczenie związane ze szkołą lub pracą itp. Czynniki ten w analizie dopasowania modeli powiększany jest o błąd pomiaru. Modele teoretyczne zawierające różne konfiguracje wymienionych składników przyrównywane są (dopasowywane) do rozkładu wyników pomiaru badanej cechy. Za najlepiej dopasowany uznaje się taki model, którego składniki najlepiej wyjaśniają wariancję badanej cechy. Wykonana analiza pozwala w konsekwencji określić proporcję (procent) zmienności badanej cechy wyjaśnionej wpływami genetycznymi (addytywnymi i nieaddytywnymi), co stanowi wskaźnik tzw. odziedziczalności w szerokim rozumieniu ( $h^2$ ). Oszacowanie wpływu tylko addytywnego czynnika genetycznego (A) stanowi wskaźnik odziedziczalności w wąskim rozumieniu ( $h^2_A$ ). Modelowanie genetyczne pozwala również na oszacowanie tzw. korelacji genetycznej  $r_g$  (i odpowiednio środowiskowej  $r_e$ ), który to wskaźnik informuje o tym, że cechy skorelowane ze sobą mają wspólne podłoże genetyczne (geny leżące u podstaw jednej cechy warunkują także drugą).

Odpowiednio interpretuje się korelację środowiskową (szczegółowy opis metod modelowania można znaleźć w pracy Neale i Cardon 1992).

Obok badań wpływu genetycznego na cechy osobowości opartych na badaniu bliźniąt, od wielu lat prowadzone są też poszukiwania wykorzystujące strategie badań genetycznych. Jednym ze sposobów poszukiwania genów związanych z cechami są badania asocjacji. Powiązanie (asocjacje) definiuje się jako współwystępowanie genu umiejscowionego w konkretnym *locus* z badaną cechą (chorobą) powyżej poziomu oczekiwanego jako przypadkowy (Edwards 1965). W tym celu bada się tzw. geny kandydujące albo stosuje całościowe przeszukiwanie genomu. Badania asocjacji w odniesieniu do cech ilościowych, a takimi są cechy osobowości, mogą być stosowane przy wykorzystaniu schematu badawczego, w którym grupy osób o różnych genotypach porównuje się pod względem średnich wyników pomiaru cech dokonanych za pomocą kwestionariuszy psychologicznych (do analizy różnic międzygrupowych można na przykład wykorzystać analizę wariancji ANOVA). Tego rodzaju badania, chociaż bardzo atrakcyjne dla psychologów, ponieważ dostarczają wiedzy o genetycznym podłożu osobowości, często nie prowadzą do uzyskania spójnych wyników, a otrzymane rezultaty są trudne do interpretacji. Tym niemniej badania asocjacji są nadal prowadzone i współwystępują obecnie z badaniami bliźniąt.

### Wybrane wyniki najnowszych badań w obszarze osobowości opartych na badaniu bliźniąt i badaniach genetycznych

#### Odziedziczalność cech osobowości

Jednym z najbardziej popularnych, szczególnie wśród psychiatrów, kwestionariuszem osobowości (temperamentu) jest oparty na psychobiologicznym modelu osobowości Roberta C. Cloningera (Cloninger i wsp. 1993) inwentarz *Temperament and Character Inventory* (TCI). Mierzy on, obok takich cech charakteru, jak samokierowanie, skłonność do współpracy i autotranscendencja, również cztery cechy temperamentu: poszukiwanie nowości (jej marker biologiczny to dopamina), unikanie szkody (serotonina), zależność od nagrody (noradrenalina) i wytrwałość (niejasny marker biologiczny). Isen i wsp. (2009), posługując się wersją dla dzieci tego inwentarza (*Junior Temperament and Character*

*Inventory*), wykazali na podstawie wyników badania 605 par bliźniąt w wieku 9–10 lat, że tylko unikanie szkody i samokierowanie są uwarunkowane genetycznie (odziedziczalność unikania szkody 0,51 oraz samokierowania 0,69 u chłopców i 0,65 u dziewczynek). Różnice w zakresie pozostałych cech wyjaśniał wpływ środowiskowy (wspólny i specyficzny w przypadku poszukiwania nowości i skłonności do współpracy, a tylko specyficzny w przypadku wariacji zależności od nagrody i wytrwałości). Dla porównania, w próbie osób dorosłych czynniki genetyczne wyjaśniały 30–41% zmienności wszystkich cech temperamentu oraz 27–44% wariacji wszystkich cech charakteru (Gillespie i wsp. 2003).

Przed trzema laty ukazała się praca Vanessy A. Horsburgh i wsp. (2009), którzy przedstawili genetyczną analizę wytrzymałości psychicznej (*mental toughness*) i jej związków z innymi składnikami osobowości. Wytrzymałość psychiczna jest złożoną charakterystyką osobowości obejmującą cztery składniki: kontrolę (poczucie i sprawowanie kontroli nad emocjami i różnymi sytuacjami życiowymi), zaangażowanie (w rozmaite działania), wyzwanie (zdolność rozumienia zmian jako czegoś normalnego) oraz zaufanie (do swoich możliwości i do innych ludzi). Osoby o wysokim poziomie wytrzymałości psychicznej doświadczają niskiego poziomu lęku oraz cechują się wysokim poziomem wiary w siebie. Charakteryzowane są także jako towarzyskie, spokojne, zdolne do konkurowania z innymi ludźmi i mające kontrolę nad tym, co ich dotyczy. To wszystko czyni je bardziej odpornymi na rywalizację i niepowodzenia życiowe w porównaniu z osobami o niskim poziomie wytrzymałości psychicznej.

W badaniu 219 par bliźniąt w wieku od 18 do 82 lat wykazano, że wytrzymałość psychiczna jest uwarunkowana genetycznie (współczynnik odziedziczalności wynosił 0,52, a pozostałą część wariacji wyjaśniał wpływ specyficznego środowiska). Wszystkie cztery składniki wytrzymałości okazały się w różnym stopniu uwarunkowane genetycznie. Wskaźniki odziedziczalności wahały się od 0,33 (zaangażowanie) do 0,47 (kontrola). Wykazano ponadto wysokie współczynniki korelacji genetycznej pomiędzy głównymi składnikami wytrzymałości psychicznej wahał się od 0,69 (kontrola i zaangażowanie) do 0,95 (zaufanie i ogólny wynik wytrzymałości). Korelacje te sugerują, że geny leżące u podstaw jednego ze skorelowanych składników leżą też u podłoża drugiego ze składników (innymi słowy, mogą one mieć wspólną podstawę genetyczną). Warto również

dodać, że współczynniki korelacji środowiskowej wahały się w tych badaniach od 0,12 (kontrola nad życiem i zaufanie do ludzi) do 0,85 (kontrola i wytrzymałość – wynik ogólny). Szczegółowe dane dotyczące korelacji genetycznych pomiędzy głównymi składnikami wytrzymałości przedstawiono w tabeli 1.

W tym samym badaniu wykazano również korelacje genetyczne (i środowiskowe) składników wytrzymałości z cechami opisanymi w Pięciodzennikowej Teorii Osobowości Costy i McCrae mierzonych z zastosowaniem inwentarza NEO-PI-R (wersja polska: Siuta 2006). Okazało się, że najsilniej (ujemnie) skorelowane były kontrola i neurotyczność ( $-0,91$ ), a najsłabiej, ale dodatnio, kontrola i otwartość na doświadczenie ( $0,12$ ). Współczynniki korelacji środowiskowej wahały się od  $-0,44$  do  $0,47$ . Interesujące badanie dotyczące wytrzymałości psychicznej u dorosłych par bliźniąt przeprowadzili Veselka i wsp. (2010), którzy wykazali wysokie współczynniki korelacji genetycznej poszczególnych składników wytrzymałości z tzw. wzmacniającym „Ja” stylem humoru stosowanym do rozwiązywania osobistych problemów. Współczynniki korelacji genetycznej dla tego stylu humoru wahały się od  $0,42$  (zaangażowanie) do  $0,65$  (zaufanie). Dla pozostałych stylów humoru: afiliacyjnego, agresywnego i poniżającego „Ja”, współczynniki korelacji genetycznej ze składnikami wytrzymałości psychicznej wahały się od 0 (styl poniżający „Ja” i zaangażowanie – brak korelacji) do  $0,32$  (styl afiliacyjny i zaufanie). Z kolei współczynniki korelacji środowiskowej dla wytrzymałości i stylów humoru wahały się od  $-0,14$  (styl agresywny i zaufanie) do  $0,41$  (styl afiliacyjny i zaufanie do ludzi).

## Korelacje genetyczne cech osobowości z zaburzeniami psychicznymi

Na wspólne podłoże genetyczne cech osobowości (temperamentu) i skłonności do podejmowania ryzykownych zachowań seksualnych wskazują wyniki badań Zietsch i wsp. (2010)

z udziałem blisko pięciu tysięcy par bliźniąt w wieku od 27 do 52 lat. Autorzy wykazali korelacje genetyczne pomiędzy ryzykownymi zachowaniami seksualnymi a impulsywnością ( $0,94$ ), ekstrawersją ( $0,55$ ) i neurotycznością ( $0,21$ ). Korelacja z psychotycznością wynosiła  $1,00$ . Z kolei współczynniki korelacji środowiskowej (wskazujące na wspólne czynniki środowiskowe warunkujące badane cechy temperamentu i zachowania) wahały się od  $0,04$  (neurotyczność) do  $0,19$  (impulsywność).

Waldman i wsp. (2011), badając blisko dwa tysiące par bliźniąt w wieku od 6 do 18 lat oraz ich opiekunów (rodziców lub dziadków), postawili diagnozę objawów zaburzenia zachowania (*conduct disorder* – CD) u badanych dzieci i młodzieży na podstawie relacji zarówno samych bliźniąt, jak i ich opiekunów, uzupełniając je o pomiar psychometryczny. Dodatkowo analizowano dane o ujawnianych przez dzieci dyspozycjach socjoemocjonalnych, takich jak prospołeczność, negatywna emocjonalność oraz śmiałość. Analiza otrzymanych danych wykazała, że współczynniki korelacji genetycznej objawów CD i mierzonych dyspozycji były zróżnicowane i wynosiły:  $0,03$  ze śmiałością,  $0,16$  z negatywną emocjonalnością i  $0,20$  z prospołecznością, co oznacza, że odpowiednio 3%, 16% i 20% wariancji CD tłumaczą wpływy genetyczne wspólne z dyspozycjami socjoekonomicznymi. Wspólny udział specyficznego środowiska dla CD i prospołeczności oraz negatywnej emocjonalności wynosił odpowiednio 3% i 0,5% (nie odnotowano wpływu środowiskowego na CD wspólnego ze śmiałością).

W badaniu Coolidge’a i wsp. (2010) oceniano wpływ genetyczny na występowanie koszmarów nocnych i nadmiernego lękowego zaburzenia wieku dziecięcego (u dorosłych uogólnionego zaburzenia lękowego) diagnozowanego psychometrycznie. Wyniki badania przeprowadzonego w grupie ponad 1300 dzieci i młodzieży w wieku od 4 do 17 lat oraz blisko 400 par bliźniąt w tym samym przedziale wiekowym wykazały odziedziczalność występowania koszmarów nocnych na poziomie  $0,51$  (pozostałą część wariancji wyja-

Tabela 1. Subskładniki wytrzymałości psychicznej – korelacje genetyczne (Horsburgh i wsp. 2009)

	Wytrzymałość	Wyzwanie	Zaangażowanie	Kontrola
Wyzwanie	0,92			
Zaangażowanie	0,88	0,78		
Kontrola	0,91	0,84	0,69	
Zaufanie	0,95	0,88	0,83	0,85

Uwaga: korelacje środowiskowe od 0,12 do 0,85

śniał wpływ specyficznego środowiska). Wpływ genetyczny na badane zaburzenie lękowe wyjaśniał 71% jego zmienności, a specyficzne środowisko 29%. Współwystępowanie obu zaburzeń w niewielkim stopniu tłumaczą czynniki genetyczne. Tylko 4% zmienności genetycznej koszarów nocnych okazało się wspólne z lękiem. Z kolei 47% wariacji genetycznej było specyficzne dla koszarów i niezależne od lęku.

Inne badanie, przeprowadzone przez Taylora i wsp. (2010) z udziałem grupy ponad 300 par bliźniąt w wieku od 17 do 81 lat, dotyczyło wspólnej etiologii genetycznej i środowiskowej negatywnej emocjonalności (emocjonalnego dystresu) i objawów obsesyjno-kompulsywnych (*obsessive-compulsive* – OC). Badaniem objęto 6 objawów OC (obsesje, neutralizację, sprawdzanie, mycie, gromadzenie i porządkowanie) oraz dwa wskaźniki dystresu (cechę lęku oraz chwiejność emocjonalną). Analiza korelacji genetycznych wykazała, że najwyższe współczynniki odnosiły się do obsesji i chwiejności emocjonalnej oraz lęku (odpowiednio 0,78 i 0,81). Korelacje środowiskowe wahały się od 0,19 (mycie i cecha lęku) do 0,55 (obsesje i chwiejność emocjonalna). Szczegółowe dane na temat korelacji genetycznych pomiędzy objawami obsesyjno-kompulsywnymi oraz wskaźnikami dystresu i objawami OC przedstawiono w tabeli 2. W tym samym badaniu wykonano również dodatkowo analizę czynnikową, która wykazała, że nasilenie objawów OC może mieć 4 źródła, tłumaczące różną część zmienności tych objawów (odpowiednie wartości średnie podano w nawiasach): wspólny czynnik genetyczny (25% wyjaśnionej wariacji), wspólny czynnik środowiskowy (22%), specyficzny dla objawu czynnik genetyczny (24%) oraz specyficzny dla objawu czynnik środowiskowy (29%).

Przedstawione wyżej przykłady pokazują, że tradycyjne badania genetyki zachowania z udziałem par bliźniąt MZ i DZ oraz analiza danych zebranych na podstawie tych badań pozwalają oszacować nie tylko wskaźniki odziedziczalności pojedynczych cech czy zachowań, zarówno w normie, jak i patologii, lecz także wskazują na prawdopodobne istnienie wspólnego podłoża genetycznego i środowiskowego tych zachowań. Wiedza ta może być w rozmaity sposób wykorzystana, np. do stworzenia klasyfikacji zaburzeń, a także jako punkt wyjścia do dalszych szczegółowych badań genetycznych.

### Wyniki badań asocjacyjnych

Obok badań z udziałem bliźniąt w ostatnim czasie nadal rozwijały się badania asocjacyjne cech osobowości. Metoda asocjacyjna polega na wykorzystaniu tzw. markerów genetycznych, czyli odcinków DNA zmiennych (zróżnicowanych) u osobników w populacji. Wyróżnia się kilka różnych typów markerów (można je podzielić na dwie główne kategorie). Pierwsza grupa markerów stanowi rezultat mutacji punktowych w DNA skutkujących zmiennością w obrębie jednego nukleotydu, czyli podstawowej jednostki strukturalnej DNA. Druga grupa markerów jest związana z powtarzaniem się różną liczbę razy pewnego fragmentu DNA. Spośród markerów należących do pierwszej grupy określane są zwykle polimorfizmy pojedynczego nukleotydu (*single-nucleotide polymorphisms* – SNPs), a z drugiej grupy – polimorfizmy zmiennej liczby powtórzeń tandemowych (*variable number tandem repeat* – VNTRs). W najnowszych badaniach nad osobowością wykorzystuje się obie grupy markerów.

Przegląd cech osobowości i związanych z nimi polimorfizmów genetycznych przedstawiono w tabelach 3. i 4. (ta ostatnia zawiera dane

Tabela 2. Objawy obsesyjno-kompulsywne i emocjonalny dystres: korelacje genetyczne (Taylor i wsp. 2010)

	Obsesje	Neutralizacja	Sprawdzanie	Mycie	Gromadzenie	Porządkowanie	Chwiejność afektywna
Neutralizacja	0,63						
Sprawdzanie	0,69	0,71					
Mycie	0,72	0,66	0,63				
Gromadzenie	0,64	0,51	0,60	0,43			
Porządkowanie	0,59	0,51	0,68	0,60	0,61		
Chwiejność afektywna	0,76	0,56	0,60	0,62	0,55	0,61	
Lęk	0,81	0,57	0,62	0,70	0,65	0,62	0,89

Uwaga: korelacje środowiskowe od 0,19 do 0,86

**Tabela 3.** Powiązania cech osobowości z polimorfizmami genetycznymi

Wymiar (cecha)	Polimorfizm	Źródło
ekstrawersja	DAT 3' VNTR	Osinsky i wsp. 2010
impulsywność, niewrażliwość emocjonalna, narcyzm	5-HTTLPR	Sadeh i wsp. 2010
lęk	5-HTTLPR	Osinsky i wsp. 2010
neurotyczność, unikanie szkody, skala BIS	CHRNA4 rs1044396	Markett i wsp. 2011
otwartość na doświadczenie	RASA1 rs1477268 RASA1 rs2032794	de Moor i wsp. 2010
sumienność	KATNAL2 rs2576037	de Moor i wsp. 2010
szczęśliwość	D19S254; D1S534	Bartels i wsp. 2010
wrażliwość sensoryczna	DAT1	Oniszczenko i Dragan 2011
zależność od nagrody	NOS1 rs2682826	Giegling i wsp. 2011

**Tabela 4.** Powiązanie cech Wielkiej Piątki z polimorfizmami genetycznymi (Terracciano i wsp. 2010)

Wymiar (cecha)	Polimorfizm	Uwagi
neurotyczność	SNAP25 rs362584	
ekstrawersja	BDNF CDH13; CDH23	
otwartość na doświadczenie	CNTNAP2 rs10251794	
ugodowość	CLOCK rs6832769	powiązanie potwierdzone w dwóch kolejnych badaniach replikacyjnych
sumienność	DYRK1A rs2835731	

odnoszące się tylko do cech opisanych przez Pięcioletnią Teorię Osobowości Costy i McCrae'ego).

Oprócz poznanych wcześniej polimorfizmów w genach związanych z układem dopaminergicznym i serotonergicznym oraz ich powiązań z cechami osobowości odkryto nowe asocjacje genów, szczególnie z wymiarami Wielkiej Piątki. Te odkrycia stanowią niewątpliwie zachętę do dalszych poszukiwań, mimo że trudno jest w tej chwili wyjaśnić funkcjonalne znaczenie nowych polimorfizmów dla badanych cech.

Warto też zwrócić uwagę na wyniki jeszcze jednego badania, stanowiącego przykład oceny roli interakcji czynników genetycznych i środowiskowych w powstawaniu zaburzeń osobowości i nastroju. W badaniu tym wykorzystano zarówno metody psychometryczne, jak i genetyczne. Beach i wsp. (2010) badali grupę dorosłych kobiet i mężczyzn, ze średnią wieku odpowiednio 44,95 i 46,48 roku, wychowywanych w rodzinach adopcyjnych. Badacze przyjęli hipotezę, że interakcja czynników genetycznych i środowiskowych – GXE (allele genu *MAOA*

związanego z chromosomem X oraz maltretowanie fizyczne i wykorzystywanie seksualne dziecka) nasilają objawy antyspołecznego zaburzenia osobowości (*antisocial personality disorder* – ASPD) oraz dużej depresji (*major depression* – MD). Przypuszczano, i potwierdzono w badaniu, że allele o małej aktywności (2 i 3 VNTR) w interakcji z maltretowaniem dziecka nasilają objawy MD poprzez wpływ na ryzyko wystąpienia objawów ASPD związanych z MD (wpływ pośredni), natomiast allele o dużej aktywności (3,5 oraz 4 i 5 VNTR) w interakcji z badanymi czynnikami środowiskowymi nasilają bezpośrednio ryzyko pojawienia się objawów MD.

Podsumowując ten krótki przegląd wyników badań genetycznych nad osobowością z ostatnich dwóch lat, należy odnotować, że w poszukiwaniach biologicznych podstaw osobowości współwystępują badania oparte na szacowaniu odziedziczalności oraz korelacji genetycznych i środowiskowych pomiędzy badanymi zmiennymi oraz badania asocjacji. Wskaźniki odziedziczalności informują o tym, jak ważny jest wkład wariacji genetycznej w fenotypową,

i prowadzą nieuchronnie do pytania o genetyczną architekturę badanych cech lub cechy. Odpowiedź na to pytanie mogą dać, jak się przypuszcza, badania całego genomu prowadzone w paradygmacie GWAS (*genome-wide association study*).

### Podziękowanie

Praca naukowa finansowana ze środków budżetowych na naukę w latach 2010–2013 jako projekt badawczy N N106 086 139. Z powyższą pracą nie wiążą się żadne konflikty interesów.

### Piśmiennictwo

- Bartels M, Saviouk V, de Moor MH, et al. Heritability and genome-wide linkage scan of subjective happiness. *Twin Res Hum Genet* 2010; 13: 135-142.
- Beach SR, Brody GH, Gunter TD, et al. Child maltreatment moderates the association of MAOA with symptoms of depression and antisocial personality disorder. *J Fam Psychol* 2010; 24: 12-20.
- Cloninger CR, Svrakic DM, Przybeck TR. A psychobiological model of temperament and character. *Arch Gen Psychiatry* 1993; 50: 975-990.
- Coolidge FL, Segal DL, Coolidge CM, et al. Do nightmares and generalized anxiety disorder in childhood and adolescence have a common genetic origin? *Behav Genet* 2010; 40: 349-356.
- de Moor MH, Costa PT, Terracciano A, et al. Meta-analysis of genome-wide association studies for personality. *Mol Psychiatry* 2010; doi:10.1038/mp.2010.128.
- Edwards JH. The meaning of associations between blood groups and disease. *Ann Hum Genet* 1965; 29: 77-83.
- Giegling I, Calati R, Porcelli S, et al. NCAM1, TACR1 and NOS genes and temperament: a study on suicide attempters and controls. *Neuropsychobiology* 2011; 64: 32-37.
- Gillespie NA, Cloninger CR, Heath AC, et al. The genetic and environmental relationship between Cloninger's dimensions of temperament and character. *Pers Ind Differ* 2003; 35: 1931-1946.
- Horsburgh VA, Schermer JA, Veselka L, et al. A behavioral genetic study of mental toughness and personality. *Pers Ind Differ* 2009; 46: 100-105.
- Isen JD, Baker LA, Raine A, Bezdjian S. Genetic and environmental influences on the Junior Temperament and Character Inventory in a preadolescent twin sample. *Behav Genet* 2009; 39: 36-47.
- Markett S, Montag C, Reuter M. The nicotinic acetylcholine receptor gene CHRNA4 is associated with negative emotionality. *Emotion* 2011; 11: 450-455.
- Neale MC, Cardon LR. *Methodology for genetic studies of twins and families*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 1992.
- Oniszczenko W, Dragan WŁ. *Genetyka zachowania w psychologii i psychiatrii*. Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 2008.
- Oniszczenko W, Dragan WŁ. Association between temperament in terms of the Regulative Theory of Temperament and DRD4 and DAT1 gene polymorphisms. *Comprehensive Psychiatry* 2011; złożone do druku.
- Osinsky R, Alexander N, Schmitz A, et al. Genetic influences on implicit measures of personality. *J Ind Differ* 2010; 31: 115-123.
- Sadeh N, Javdani S, Jackson JJ, et al. Serotonin transporter gene associations with psychopathic traits in youth vary as a function of socioeconomic resources. *J Abnorm Psychol* 2010; 119: 604-609.
- Siuta J. *Inwentarz Osobowości NEO-PI-R Paula T. Costy Jr i Roberta R. McCrae*. Podręcznik. Pracownia Testów Psychologicznych PTP, Warszawa 2006.
- Taylor S, Jang KL, Asmundson GJ. Etiology of obsessions and compulsions: a behavioral-genetic analysis. *J Abnorm Psychol* 2010; 119: 672-682.
- Terracciano A, Sanna S, Uda M, et al. Genome-wide association scan for five major dimensions of personality. *Mol Psychiatry* 2010; 15: 647-656.
- Veselka L, Schermer JA, Martin RA, Vernon PA. Laughter and resiliency: a behavioral genetic study of humor styles and mental toughness. *Twin Res Hum Genet* 2010; 13: 442-449.
- Waldman ID, Tackett JL, Van Hulle CA, et al. Child and adolescent conduct disorder substantially shares genetic influences with three socioemotional dispositions. *J Abnorm Psychol* 2011; 120: 57-70.
- Zietsch BP, Verweij KJ, Bailey JM, et al. Genetic and environmental influences on risky sexual behavior and its relationship with personality. *Behav Genet* 2010; 40: 12-21.