

Morfologiczne mierniki kondycji biologicznej a swoista odporność immunologiczna

Streszczenie

Badania doboru płciowego u zwierząt wskazują, że preferowane cechy u płci przeciwnej związane są z jakością biologiczną osobnika. Zgodnie z tymi obserwacjami, uważa się, że cechy uwzględniane przy doborze płciowym u człowieka również mogą być morfologicznym wyznacznikiem płodności, siły i sprawności fizycznej czy też immunokompetencji. Badania pokazują, że kobiety preferują mężczyzn o większej wartości wskaźnika barkowo-biodrowego (SHR) i większej wysokości ciała, oraz z mniejszym poziomem asymetrii fluktuacyjnej ciała, która to cecha jest wyznacznikiem stabilności rozwojowej. Dlatego też wiele badań podejmuje próbę weryfikacji ich sygnalizacyjnego znaczenia, badając ich związek z wyznacznikami kondycji biologicznej, w tym z pośrednimi wyznacznikami odporności organizmu (np. częstością infekcji w ciągu roku, długością jej trwania). Efektywność funkcjonowania układu odpornościowego jest jedną z najważniejszych zdolności organizmu zapewniających kondycję zdrowotną i optymalizujących szanse przeżycia w środowisku pełnym potencjalnie szkodliwych drobnoustrojów. Cecha ta będzie zatem jednym z kluczowych celów działania naturalnej selekcji i jednym z fizjologicznych wyznaczników kondycji biologicznej. Odporność swoista jest jednym z dwóch ramion układu odpornościowego człowieka, wyposażonym w wiele mechanizmów przystosowanych do wysoce efektywnego zwalczania zakażenia. Komórkami wykonawczymi mechanizmów swoistych są limfocyty T i limfocyty B. Zarówno ilość limfocytów jak i efektywność ich funkcjonowania odzwierciedlać mogą kondycję immunologiczną osobnika. Celem niniejszej pracy było zbadanie związku pomiędzy wysokością ciała, wartością SHR, oraz poziomem FA ciała z ilościowymi i jakościowymi wyznacznikami odporności swoistej, a tym samym weryfikacja hipotezy o sygnalizacyjnym znaczeniu tych morfologicznych cech w kontekście immunokompetencji mężczyzn.

Stawiane w niniejszej pracy hipotezy badane były ostatecznie na grupie 86 zdrowych mężczyzn w wieku 18-36 lat, (z wyjątkiem efektywności limfocytów T, która weryfikowana była na grupie 48 mężczyzn). Uczestnikom wykonano pomiary antropometryczne w celu wyznaczenia morfologicznych mierników kondycji tj. wysokości ciała, wartości SHR, oraz poziomu cFA (wyliczonej na podstawie średniej asymetrii 9-11 cech bilateralnych ciała). W celu oceny efektywności swoistej odpowiedzi immunologicznej wykonano oznaczenia liczby limfocytów T i B, oraz dokonano oceny ich funkcjonalności. Efektywność limfocytów T badano z użyciem testu transformacji blastycznej, oceniającego zdolność do proliferacji w następstwie stymulacji mitogenem w warunkach *in vitro*. Efektywność limfocytów B

badano z użyciem metody ELISA, mierząc poziom całkowitych przeciwciał dwóch głównych klas w surowicy krwi, oraz badając siłę odpowiedzi na szczepienie przeciwko grypie sezonowej (cztery tygodnie po szczepieniu). Badania prowadzone było w trzech etapach: pierwszy etap obejmował pobranie próbki krwi do analiz, oraz podanie szczepionki na grypę; drugi etap obejmował pomiary antropometryczne; ostatni, trzeci etap, wykonywany był 4 tygodnie po szczepieniu i obejmował ponowne pobranie próbki krwi do analiz. Przez dużą wrażliwość komórek i mechanizmów immunologicznych na stany chorobowe i czynniki środowiskowe w pracy kontrolowano: a) aktualny stan zdrowia uczestników (za pomocą podstawowych badań morfologicznych i biochemicznych krwi); b) poziom wolnego i całkowitego testosteronu, c) otluszczenie ciała; d) styl życia (m.in. stosowanie używek, aktywność sportową, poziom stresu, długość snu, stosowanie suplementów wspomagających odporność).

Wykonane analizy wskazują, że wartość SHR, wysokość ciała oraz poziom cFA, nie są związane z żadnym z analizowanych parametrów odporności swoistej tj. liczbą limfocytów T i B, wartością stosunku limfocytów CD4/CD8, efektywnością limfocytów T (siłą odpowiedzi proliferacyjnej), oraz efektywnością limfocytów B (ilością całkowitych przeciwciał IgA i IgG oraz siłą odpowiedzi poszczepiennej na grypę).

Wyniki niniejszej pracy wskazują, że analizowane morfologiczne mierniki kondycji biologicznej nie są związane z badanymi parametrami odporności swoistej u zdrowych, młodych mężczyzn. Zdecydowana większość dotychczasowych badań analizująca związek pomiędzy odpornością a cechami preferowanymi w doborze płciowym, wykorzystuje jedynie pośrednie mierniki funkcjonowania układu odpornościowego bazując na samodeklaracji częstości infekcji w ciągu roku lub wykorzystując medyczne raporty o występowaniu zdrowotnych zaburzeń i poważnych chorób w ostatnich kilku latach. Większość z nich również nie dowodzi istnienia takich zależności. Nieliczne jak dotychczas prace analizowały bezpośrednie parametry odporności. Wykazano krzywoliniowy związek wysokości ciała z odpowiedzią na szczepienie, ale wobec innego antygenu szczepionkowego. Niniejsza praca po raz pierwszy analizuje kondycję immunologiczną z wykorzystaniem wielu parametrów jednocześnie i przy kontroli ważnych czynników modulujących ich funkcje, czego brakuje w poprzednich badaniach. Dlatego też, brak pozytywnych rezultatów, podważa sygnalizacyjne znaczenie SHR, wysokości ciała i poziomu cFA ciała, przynajmniej jako wyznacznika wybranych parametrów odporności swoistej mężczyzn w dobrze odżywionym zachodnim społeczeństwie.

23.05.2016

Judyta Nowak

Morphological indicators of biological condition and adaptive immunity

Abstract

The research studying mate choice in animals suggest that the traits preferred in individuals of the opposite sex are related to an individual's biological condition. Following those observations, it is assumed that traits important in mate choice in humans may be also morphological cues of fertility, strength, physical fitness and immunocompetence. Studies show that women prefer men with higher shoulder-to-hip ratio (SHR), greater body height, and lower level of body fluctuating asymmetry, which is a cue of developmental stability. This is why many research have attempted to verify the signaling role of those traits by studying their relationship with markers of biological condition, including indirect measurements of immune response (e.g. the frequency and duration of infection per year). The effectiveness of immune system functioning is one of the most important abilities of an individual, assuring its health condition and optimizing the chance of survival in an environment full of potentially harmful pathogens. Thus immune system functioning is under strong pressure of natural selection and is one of the physiological markers of an individual's biological condition. Specific immune response is one of the two main types of a human immune system, equipped in many mechanisms adapted to highly effective response to an infection. The executive cells of specific immune response are T- and B-lymphocytes. Both, the number and effectiveness of lymphocyte functioning may reflect an individual's biological condition. The aim of this research was to analyze the relationship between body height, SHR value, and the level of FA with the quantitative and qualitative markers of specific immune system functioning, and thus to verify the signaling role of those morphological features in the context of male immunocompetence.

The research hypotheses were tested on 86 healthy men, in the age range of 18-36 (except the analyses concerning the effectiveness of T-lymphocyte, which was carried on the group of 48 men). Anthropometric measurements were used to assess the values of morphological cues of a biological condition i.e. body height, SHR, body composite fluctuating asymmetry (calculated based on the measurements of 9-11 bilateral traits). To assess the effectiveness of an individual's specific immune response the number of T- and B-lymphocyte were measured, and their effectiveness was evaluated. The effectiveness of T-lymphocyte was evaluated based on the blastic transformation test, measuring their capability to proliferate after mitogen stimulation *in vivo*. The B-lymphocyte effectiveness was evaluated with ELISA method, measuring total antibodies level of two main classes in serum, and by measuring the strength of vaccine-induced immune response (after four weeks after

anti-influenza vaccination). The research included three stages: 1) blood sample collection and anti-influenza vaccination, 2) anthropometric measurements 3) scheduled four weeks after the vaccination consisted of the second blood sample collection to evaluate the markers of specific immune response. Due to a great vulnerability of immunological cells and mechanisms to any morbid conditions we controlled: a) a man's present health condition (with morphological and biochemical blood tests) b) free and total testosterone level c) body adiposity d) lifestyle factors (alcohol drinking, smoking, physical activity, stress, sleep duration, usage of supplements reinforcing immune system).

The statistical analyzes showed the value of SHR, body height, and the level of cFA were not related to any of the analyzed parameters of specific immune system functioning, i.e. the number of T and B lymphocytes, the CD4/CD8 ratio, the lymphocyte T effectiveness (the strength of proliferative response, and the lymphocyte B effectiveness (the total amount of IgA and IgG and the strength of immune system response to a flu vaccine.

The result of this study showed that the morphological markers of biological condition, employed in this research, were not related to the studied parameters of specific immunity in healthy, young men. Most up-to-date studies, analyzing the relationship between immunity and traits important in mate choice, employs only such indirect measurements of immune system functioning as declared occurrence of infections per year or medical reports on the frequency of health problems and serious diseases within a few years. Most of those research also failed to prove the relationship between the occurrence of health problems and physically attractive traits. Only a few up-to-date studies employed the direct immune system measurements, showing a curvilinear relationship between height and the immune system response to a vaccination, but with a different, from the one used in this study, antigen. This is the first study analyzing an individual's biological condition combining various parameters, controlling for the important factors modulating their functions, which was not included in previous research. Thus lack of positive correlation showed in this study suggest that SHR, body height and the level of composite FA are not markers of the studied specific immune system factors functioning in well-nourished men from a western population.

23.05.2016

Judyta Nawak