

Morfologiczne i hormonalne mierniki maskulinizacji a nieswoista odporność immunologiczna u mężczyzn

Męskie trzeciorzędowe cechy płciowe kształtują się pod wpływem androgenów, głównie testosteronu i dihydrotestosteronu (DHT). Stopień natężenia maskulinizacji jest u mężczyzn dodatnio skorelowany z ich atrakcyjnością, zwłaszcza w kontekście związku krótkoterminowego, w którym nie jest istotne zaangażowanie mężczyzny w związek i rodzicielstwo; na tej podstawie można zakładać, że maskulinizacja u mężczyzn sygnalizuje posiadanie genów korzystnych dla potomstwa. Paradoksalnie, androgeny warunkujące powstawanie atrakcyjnych cech morfologicznych jednocześnie działają ujemnie na sprawność układu immunologicznego. Hipoteza upośledzenia immunologicznego autorstwa Folstada i Kartera, będąca rozszerzeniem hipotezy upośledzenia Zahaviego, zakłada, że wysoki poziom immunosupresyjnych androgenów to cecha obciążająca, świadcząca o wysokiej jakości genetycznej osobnika.

W dotychczasowych analizach związku maskulinizacji i odporności immunologicznej u mężczyzn wykorzystywano głównie deklarowaną częstość chorób lub siłę odpowiedzi poszczepiennej, będącą miernikiem odporności swoistej. Nie przeprowadzono do tej pory badania na dużej grupie, w którym uwzględniono by sprawność mechanizmów immunologicznych nieswoistych, poza tym oznaczenia hormonalne dotyczyły jedynie poziomu testosteronu całkowitego. Celem niniejszej pracy było sprawdzenie, czy u młodych mężczyzn zachodzi korelacja między morfologicznymi i hormonalnymi miernikami maskulinizacji a aktywnością nieswoistych elementów układu immunologicznego, zarówno humoralnych, jak i komórkowych, z uwzględnieniem różnych pomiarów androgenów i przy kontroli wielu dodatkowych czynników mogących wpływać na układ immunologiczny.

Analizie poddano 105 mężczyzn w wieku 19,0-36,7 lat, deklarujących brak chorób przewlekłych i nieprzechodzących żadnych infekcji w dniu badania ani w ciągu minionych trzech tygodni, z utrzymującymi się w normie markerami stanów zapalnych mierzonymi z krwi. Aktualny stan zdrowia był weryfikowany w badaniu lekarskim. Jako morfologiczne mierniki maskulinizacji wykorzystano wskaźnik barkowo-biodrowy (SHR) i względną masę mięśniową. Analizowanymi androgenami były testosteron całkowity, testosteron wolny i DHT. W ramach oceny nieswoistej odporności immunologicznej zbadano aktywność układu dopełniacza, aktywność lizozymu oraz dwa mechanizmy działania neutrofili – pochłanianie patogenów i produkcję reaktywnych form tlenu, zwaną wybuchem tlenowym. Na podstawie tych czterech parametrów immunologicznych obliczono również łączny wskaźnik odporności nieswoistej – su-

mę pozycji tercyłowych poszczególnych wartości owych parametrów u danej osoby. Zebrano dane o dodatkowych czynnikach mogących wpływać na mierzone parametry immunologiczne: wieku, BMI, poziomie cholesterolu i elementach trybu życia. Przeprowadzono testy statystyczne sprawdzające zachodzenie związku prosto- i krzywoliniowego.

Badane cechy morfologiczne nie były związane ani z poszczególnymi elementami odporności nieswoistej, ani z jej łącznym wskaźnikiem. Dla androgenów zaobserwowano dodatnią korelację poziomu testosteronu całkowitego z łącznym wskaźnikiem odporności nieswoistej ($r_s = 0,23$), ujemną poziomu testosteronu wolnego ($\beta = -0,24$) i DHT ($\beta = -0,21$) z pochłanianiem przez neutrofile, dodatnią poziomu DHT z wybuchem tlenowym ($\beta = 0,27$).

Zróżnicowane wyniki uzyskane dla badanych mierników maskulinizacji i parametrów odporności nieswoistej sugerują, że nie można mówić o ogólnym związku maskulinizacji z odpornością immunologiczną, postulowanym w hipotezie upośledzenia immunologicznego, przynajmniej nie u mężczyzn z populacji wielkomiejskiej z kraju rozwiniętego.

29.03.2018

Barbara Borkowska

Morphological and hormonal indicators of masculinity in relation to innate immunity in human males

Development of male secondary sexual traits depends on the level of androgens, mainly testosterone and dihydrotestosterone (DHT). In human males, the masculinity level is positively correlated to attractiveness, especially in the context of a short-term relationship, in which commitment to a partner or paternal care of offspring are not expected. Thus, one can assume that a high level of masculinity in men may be a sign of having genes which can potentially increase offspring fitness. Paradoxically, androgens which determine development of attractive male secondary sexual characteristics exert also an immunosuppressive effect, i.e. they lower resistance to infections. The immunocompetence handicap hypothesis proposed by Folstad & Karter as an extension of Zahavi's handicap hypothesis states that a high level of androgens may serve as a handicap, signalling an individual's high genetic quality.

In previous studies concerning associations between masculinity level and immunocompetence in human males, immune system efficacy was assessed mostly using a declared frequency of respiratory infections or a strength of post-vaccination response, which is a measure of adaptive immunity. So far, no research using measures of innate immunity has been conducted on a large sample, and besides, the only androgen level measured was total testosterone. The aim of this study was to examine morphological and hormonal indicators of masculinity in young men, in relation to efficacy of innate immunological mechanisms, both humoral and cellular, using measures of various androgens, with a control for additional factors which may affect the immunological system.

Analyses were conducted for 105 males aged 19.0-36.7 years, declaring no serious illness and having no infection on the day of examination nor in the previous three weeks, with the inflammation markers in the blood being within normal range. Current state of health was examined by a physician. As morphological indicators of masculinity, the shoulder-to-hip ratio and percentage of muscle mass were measured. Levels of total testosterone, free testosterone, and DHT were assessed in blood serum. Measurements of innate immunity were complement activity, lysozyme activity, and two neutrophil functions – phagocytic uptake and production of reactive oxygen species (ROS). On the basis of these four parameters, the total index of innate immunity was also calculated: subjects were divided into tertiles according to each parameter, in each parameter category they scored 1 point for being in the 1st tertile, 2 points for

the 2nd tertile, and 3 points for the 3rd tertile, then all 4 parameters were added together. Controlled factors were age, BMI, total cholesterol level, and lifestyle elements.

Morphological traits were not related to any measurement of innate immunity. For androgens, the following relationships were observed: positive correlation of total testosterone with a total index of innate immunity ($r_s = 0.23$), negative correlation of free testosterone ($\beta = -0.24$) and DHT ($\beta = -0.21$) with phagocytic uptake, and positive correlation of DHT with ROS production ($\beta = 0.27$).

The diverse results obtained for the analysed indicators of masculinity and innate immunity measurements suggest that, contrary to the immunocompetence handicap hypothesis, there is no general association between masculinity and immune system efficacy, at least not in males from a large city population in a developed country.

29.03.2018

Barbara Borkowska