

ПОЛОВИ РАЗЛИЧИЯ В ПРЪСТОВИТЕ ОТНОШЕНИЯ 2П:3П, 2П:5П, 3П:4П, 3П:5П И 4П:5П

З. Стоянов, Л. Дечева, П. Николова, И. Пашалиева, Р. Радев

Key words: finger length ratios, sex differences, prenatal testosterone

Въведение

Две групи *Hoxeobox* гени, *HOXA* и *HOXD* повлияват диференциацията едновременно на гонадите (и по-общо – на урогениталната система) и пръстите на ръцете по време на интраутеринното развитие /1,2/. Има предположения, че патерните на пръстовата морфология корелират с гонадната функция на плода /3/. Най-популярният пример на тази вероятна асоциация е половата разлика в отношението между дължините на 2-и и 4-и пръст на ръката (2П:4П). Отношението 2П:4П се оформя преди раждането и се счита, че не търпи съществени промени по-късно в постнаталния живот (виж /4/ и /5/). Има доказателства, че 2П:4П е маркер за тестостероновите и естрогеновите нива към края на първия триместър от бременността и отразява ефекта на *HOX* гените върху диференциацията по време на ранната бременност /6/. Приема се, че по-високите пренатални нива на тестостерона определят ниска стойност на отношението 2П:4П при мъже, за разлика от жени, където ниският пренатален тестостерон и високите естрогени детерминират високо 2П:4П /3,7/. През последното десетилетие отношението 2П:4П привлече вниманието на много учени, тъй като бе видяна възможност чрез 2П:4П да се съди за значението на пренаталните нива на полови стероиди за реализацията на физиологични функции /3/, за по-

*Катедра по Физиология и патофизиология
Медицински университет – Варна*

Sex differences in finger length ratios 2D:3D, 2D:5D, 3D:4D, 3D:5D and 4D:5D

Z. Stoyanov, L. Decheva, P. Nikolova, I. Pashalieva, R. Radev

HOXA and HOXD genes influence the differentiation of both the gonads and the fingers during intrauterine development. There are suggestions that the patterns of digit morphology may correlate with gonad function in the fetus. The most popular example of the supposed association is the sex difference in second to fourth digit length ratio (2D:4D ratio). It is assumed that high prenatal levels of testosterone produced by the fetal testes determine low 2D:4D ratios in males, contrary to females where low prenatal testosterone, high prenatal estrogen, determine high values of 2D:4D. HOXA and HOXD influence the differentiation of all fingers. Therefore it is reasonable to suggest that sex differences in other digit ratios (2D:3D, 2D:5D, 3D:4D, 3D:5D, 4D:5D) exist. Data from 39 males and 35 females showed medium to large effect sizes for sex differences in 2D:5D, 3D:4D, 3D:5D, 4D:5D along with well known sex differences in 2D:4D. All ratios were lower in males.

ловия диморфизъм в поведението /8/, за предразположеността към заболявания /6,9,5/.

Имайки предвид обаче, че *HOXA* и *HOXD* повлияват диференциацията на гонадите и на всички пръсти, е логично да се предположи, че полови различия ще съществуват и в другите пръстови от-

ношения – 2П:3П, 2П:5П, 3П:4П, 3П:5П, 4П:5П. В няколко проучвания за такива полови различия наистина се съобщава. Manning и сътр. /6/ констатира полов диморфизъм в отношенията 2П:3П и 2П:5П – стойностите са по-ниски при мъже. Последното твърдят и Voracek и Pietsching /10/, но за 2П:5П, 3П:4П, 3П:5П. Kyriakidis и Papaioanniodou /5/ намират статистически достоверни полови различия във всички отношения на дясната ръка и в три от отношенията на лявата (2П:3П и 2П:5П, наред с 2П:4П). В съвсем скорошна публикация Snihur и Hampson /11/ съобщават за полови различия в 2П:3П, 2П:5П, 3П:4П и 3П:5П, като най-изразени са в последното посочено отношение. Очевидно е, че въпросът все още подлежи на уточняване и е актуален. Ето защо в настоящото проучване и ние си поставихме за цел да проверим предположението, че освен в 2П:4П полови различия съществуват и в други пръстови отношения, и да покажем възможността други пръстови отношения също да бъдат използвани като биометричен маркер за пренаталните нива и отношения на половите стероиди.

Методи

Изследвани лица. Изследвани бяха 74 доброволци (39 мъже и 35 жени), на възраст между 20 и 25 години, студенти в Медицински университет Варна. След запознаване с целта и методите на проучването, изследваните лица подписаха информирано съгласие за участие.

Определяне на пръстовите отношения. Дължините на 2-и, 3-и, 4-и и 5-и пръст на двете ръце се определяха по фотокопия на вентралната повърхност на ръцете на участниците (виж /7/ и /9/). Преди фотокопирането с тънък писец се маркираше гънката в основата на пръстите, намираща се най-близо до дланта. На фотокопията, посредством калипер, с точност до 0.05 mm, се измерваше разстоянието от средата на маркерната линия до върха на пръста. Измерванията се правеха от двама изследователи, не-

зависмо един от друг, при доказано високо ниво на корелация между резултатите им ($r = 0.97$). Въз основа на усреднените резултати се изчисляваха 2П:4П, 2П:3П, 2П:5П, 3П:4П, 3П:5П и 4П:5П отношенията на дясната и лявата ръка.

Статистика. За съществуването на полови различия се съдеше по величината на ефекта (*ES*) представена чрез *d* на Cohen (виж /12/).

Резултати

Резултатите от проучването са представени в таблица 1. Полови различия липсват само при 2П:3П. При всички останали отношения, при това на двете ръце, се констатира средна (≥ 0.5) до голяма (≥ 0.8) величина на ефекта (*ES*) за полови различия. Стойностите на 2П:4П, 2П:5П, 3П:5П, 3П:4П, 2П:4П и 4П:5П са достоверно по-ниски при мъже (потвърдено с допълнително направения *t*-тест на Student). По изразеност на половите различия, пръстовите отношения както на дясната, така и на лявата ръка се подреждат както следва: 2П:5П, 3П:5П, 3П:4П, 2П:4П, 4П:5П. Стойностите на *ES* сочат по-изразен ефект на пола в пръстовите отношения на лявата ръка.

Обсъждане

Цел на настоящото проучване бе да се докажат полови различия не само в стойностите на 2П:4П, но и на 2П:3П, 2П:5П, 3П:4П, 3П:5П, 4П:5П. С изключение на 2П:3П, всички други резултати са в подкрепа на изходната хипотеза, че полови различия освен в 2П:4П би трябвало да има и в другите пръстови отношения. Намерените полови различия са еднопосочни – стойностите на пръстовите отношения са по-ниски при мъже. Любопитно е да отбележим, че установените у нас стойности на пръстовите отношения са близки до съобщаваното за съседни популации – виж данните на Kyriakidis и Papaioanniodou /5/ за Гърция и на Tomulescu /13/ за Румъния.

Фактът, че намерените в 2П:5П, 3П:4П, 3П:5П и 4П:5П полови различия

Таблица 1. Стойности (средна \pm SD) на пръстовите отношения на дясната и лявата ръка и на величината на ефекта (ES) за полови различия.

Отношение (дясна ръка)	Жени (средно \pm SD)	Мъже (средно \pm SD)	ES
2П:3П	0.903 (± 0.023)	0.902 (± 0.024)	0.07
2П:4П	0.977 (± 0.023)	0.963 (± 0.030)	0.51
2П:5П	1.229 (± 0.097)	1.173 (± 0.052)	0.72
3П:4П	1.082 (± 0.021)	1.069 (± 0.027)	0.55
3П:5П	1.347 (± 0.067)	1.302 (± 0.060)	0.70
4П:5П	1.244 (± 0.050)	1.219 (± 0.051)	0.49
Отношение (лява ръка)	Жени (средно \pm SD)	Мъже (средно \pm SD)	ES
2П:3П	0.901 (± 0.024)	0.899 (± 0.023)	0.08
2П:4П	0.980 (± 0.024)	0.961 (± 0.030)	0.70
2П:5П	1.211 (± 0.054)	1.166 (± 0.053)	0.85
3П:4П	1.088 (± 0.027)	1.070 (± 0.021)	0.75
3П:5П	1.347 (± 0.064)	1.298 (± 0.051)	0.84
4П:5П	1.237 (± 0.054)	1.213 (± 0.043)	0.48

са еднотипни с 2П:4П (стойностите са по-ниски при мъже) позволява да се приеме идентичен механизъм за възникването им – различия в нивата на пренаталния тестостерон, респективно отношението тестостерон/естрогени (по-високите относителни нива на тестостерон обуславят по-ниските стойности на отношенията при мъже) /3,7/.

Като цяло, нашите резултати кореспондират с обобщените данни от други изследвания – виж Manning и сътр. /6/, Kyriakidis и Papaioannidou /5/, Voracek и Pietsching /10/, Snihur и Hampson /11/. Отлика е, че не намираме полови различия в отношението 2П:3П, но Voracek и Pietsching /10/ също не съобщават за такива. На този етап от проучвания ни е трудно да обясним защо набелязаната закономерност в половите различия не е отразена в 2П:3П. Друга отлика, която си струва да подчертаем, но също е трудно да обясним, е, че за разлика от често съобщаваното /3,12,14,8,5/, половите различия в пръстовите отношения, според намерената величина на ефекта, при нас са по-големи за лявата, а не за дясната ръка.

Въпреки известните разлики между данните в чуждите и нашите изслед-

вания, ние сме склонни да твърдим, че и други пръстови отношения (2П:5П, 3П:4П, 3П:5П, 4П:5П), освен 2П:4П, могат да бъдат използвани като биометричен маркер за пренаталните нива и отношения на половите стероиди. Все пак, заключенията трябва да бъдат предпазливи поради сравнително малкия брой изследвани лица. Нужно е значително увеличаване на контингента изследвани лица, за да бъдат потвърдени направените предварителни изводи.

Литература

1. Mortlock DP, Post LC, Innis JW. The molecular basis of hypodactyly (Hd): a deletion in Hoxa13 leads to arrest of digital arch formation. *Nat Genet* 1996; 13: 284-289.
2. Kondo T, Zákány J, Innis JW, et al. Of fingers, toes and penises. *Nature* 1997; 390(6655): 29.
3. Manning JT, Scutt D, Wilson J, et al. The ratio of 2nd to 4th digit: a predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinizing hormone and oestrogen. *Hum Rep* 1998; 13(11): 3000-3004.

4. Trivers R, Manning J, Jacobson A. A longitudinal study of digit ratio (2D:4D) and other finger ratios in Jamaican children. *Horm Behav* 2006; 49(2): 150-156.
5. Kyriakidis I, Papaioannidou P. Epidemiologic study of the sexually dimorphic second to fourth digit ratio (2D:4D) and other finger ratios in Greek population. *Coll Antropol* 2008; 32(4):1093-1098.
6. Manning JT, Callow M, Bundred PE. Finger and toe ratios in humans and mice: implications for the aetiology of diseases influenced by HOX genes. *Med Hypotheses* 2003; 60(3): 340-343.
7. Lutchmaya S, Baron-Cohen S, Raggatt P, et al. 2nd to 4th digit ratios, fetal testosterone and estradiol. *Early Hum Dev* 2004; 77(1-2): 23-28.
8. Lindová J, Hrušková M, Pivoňková M, et al. Digit ratio (2D:4D) and Cattell's personality traits. *Eur J Pers* 2008; 22: 347-356.
9. Putz D, Gaulin S, Sporter R, et al. Sex hormones and finger length. What does 2D:4D indicate? *Evol Hum Behav* 2004; 25: 182-199.
10. Voracek M, Pietschnig J. Digit ratios, finger length, and basic musical abilities. *Psychol Belg* 2009; 49, 1-18.
11. Snihur AWK, Hampson E. Individual differences in 2D:4D digit-ratios and otoacoustic emissions: Do they share a common developmental origin? *Pers Indiv Differ* 2011; 51(4): 406-411.
12. McFadden D, Shubel E. Relative lengths of fingers and toes in human males and females. *Horm Behav* 2002; 42(4): 492-500.
13. Tomulescu IM. Data about digit ratio values in two feminine populations of Bihor and Salaj Counties (Oradea and Simleu localities – NW Romania). *Analele Universitatii din Oradea* 2009; XVI(1): 137-140.
14. Fink B, Manning J, Neave N, et al. Second to fourth digit ratio and hand skill in Austrian children. *Biol Psychol* 2004; 67: 375-384.

Адрес за кореспонденция:

доц. д-р Златислав Стоянов, д.м.
УНС по физиология, Катедра по
физиология и патофизиология
Медицински университет
"Проф. д-р ПараскевСтоянов"
Ул. "Марин Дринов" 55, Варна 9002
E-mail: zsd@tu-varna.bg