

## تعیین جنسیت بر اساس تفاوت نسبت بند انگشتان و کف دست با استفاده از رادیوگرافی ساده در جمعیت ایرانی

### چکیده

دریافت: ۱۳۹۷/۰۲/۰۲ ویرایش: ۱۳۹۷/۰۲/۰۷ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۸/۳۰ آنلاین: ۱۳۹۷/۰۹/۰۷

**زمینه و هدف:** در پزشکی قانونی استفاده از بقایای اجساد برای تعیین جنسیت فرد، امری رایج است. هدف از انجام این مطالعه، تخمین جنسیت افراد با استفاده از اندازه‌گیری استخوان‌های فالانژ و متاکارپال بود.

**روش بررسی:** این مطالعه مقطعی، از فروردین ۱۳۹۶ تا شهریور ۱۳۹۶، بر روی تصاویر پرتوی ایکس دست افراد بالغ، در مرکز آموزشی درمانی شفاپنجابیان وابسته به دانشگاه علوم پزشکی ایران انجام شد. در پزشکی قانونی استفاده از بقایای اجساد برای تعیین جنسیت فرد، امری رایج است. ۲۰۰ فرد بالغ که فاقد بیماری زمین‌های استخوانی بودند، در این مطالعه وارد شدند. طول بند دیستال، بند میانی، بند پروگزیمال، طول متاکارپ، طول انگشت بدون محاسبه بافت نرم نوک انگشت و طول انگشت با محاسبه بافت نرم نوک آن اندازه‌گیری شد.

**یافته‌ها:** مقایسه میانگین نسبت اندازه استخوان‌های انگشتان و کف دست در هر دو جنس نشان داد که بین نسبت طول انگشتان اول به دوم، اول به سوم و اول به چهارم، با و بدون محاسبه بافت نرم، در هر دو دست، بین دو جنس تفاوت معناداری وجود دارد ( $P < 0/001$ ) و بیشترین معناداری در نسبت انگشت اول به سوم مشاهده شد. در بین استخوان‌های متاکارپال نیز معنادارترین تفاوت بین دو جنس در نسبت متاکارپ چهارم به پنجم دست راست بود ( $P = 0/001$ ). در بین بندهای مختلف انگشتان نیز بیشترین تفاوت‌های جنسیتی در بندهای دیستال دست چپ و مدیال و پروگزیمال دست راست مشاهده شد ( $P < 0/001$ ).

**نتیجه‌گیری:** یافته‌های به‌دست آمده نشان داد نسبت طول انگشت اول به سوم و همچنین طول متاکارپ چهارم به پنجم، در دو جنس به‌طور معناداری متفاوت است.

**کلمات کلیدی:** استخوان انگشت دست، استخوان کف دستی، ایران، تعیین جنسیت.

مریم عامری<sup>۱</sup>، سهیلا قربانی<sup>۱\*</sup>  
ابراهیم عامری<sup>۲</sup>، فروزان فارس<sup>۱</sup>

۱- گروه پزشکی قانونی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

۲- گروه ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

\* نویسنده مسئول: تهران، خیابان ستارخان، خیابان نیایش، بیمارستان حضرت رسول اکرم (ص).

تلفن: ۶۴۳۵۲۳۲۸ - ۰۲۱

E-mail: sghorbani2005@yahoo.com

### مقدمه

(مزواسترونوم) استفاده می‌شود. با این وجود باز هم امکان آسیب‌دیدگی این دسته از استخوان‌ها در مقایسه با استخوان‌های بلند دست بیشتر است.<sup>۱</sup> در بعضی موارد نیز آزمایش‌های مولکولی برای تعیین جنسیت استفاده می‌شوند.<sup>۲</sup>

دیمورفیزم جنسی در استخوان‌های دست در جمعیت‌های مختلف به میزان متفاوتی مشاهده می‌شود.<sup>۳</sup> همچنین در مطالعاتی، به تفاوت ابعاد استخوانی در اندام‌های راست و چپ یک فرد اشاره شده است.<sup>۴</sup> بنابراین در پزشکی قانونی و تشخیص هویت در یک جمعیت

در پزشکی قانونی و علم تشخیص هویت، زمانی که امکان تشخیص جنسیت انسان به‌طور مستقیم با مشاهده ظاهر وجود نداشته باشد، استفاده از استخوان‌های انسان امری رایج است.<sup>۱</sup> کمابیش استخوان‌هایی که به این منظور استفاده می‌شوند استخوان جمجمه و لگن خاصره است<sup>۲</sup> و در مواردی که دسترسی به این استخوان‌ها وجود نداشته باشد یا آسیب دیده باشند از استخوان استرونوم

## یافته‌ها

مقایسه میانگین نسبت اندازه استخوان‌های انگشتان و کف دست هر دو دست در هر دو جنس نشان داد که نسبت FL1/FL2، FL1/FL3، FL1/FL4 در هر دو دست بین دو جنس تفاوت معناداری وجود دارد و بیشترین معناداری در نسبت FL1/FL3 مشاهده شد. به همین ترتیب نسبت T1/T2، T1/T3، T1/T4 هر دو دست نیز بین زنان و مردان تفاوت معنادار داشتند. در بین استخوان‌های متاکارپال نیز معنادارترین تفاوت بین دو جنس در MC4/MC5 دست راست بوده است ( $P=0/001$ ). در بین بندهای مختلف انگشتان نیز بیشترین تفاوت‌های جنسیتی در بندها دیستال دست چپ و مدیال و پروگزیمال دست راست مشاهده شد. مقایسه میانگین نسبت استخوان‌های دو دست بین مردان و زنان با استفاده از Student's t-test انجام شد. نتایج نشان داد که FL1/FL3 ( $P<0/001$ ) و MC4/MC5 ( $P=0/002$ ) از تفاوت چشمگیری بین دو جنس برخوردار بوده و بیشترین قابلیت پیش‌بینی جنسیت را دارند. آنالیز Multivariate logistic regression با استفاده از اندازه‌هایی که بیشترین قابلیت پیش‌بینی جنسیت را از هر دو دست داشتند به‌عنوان متغیر مستقل و جنسیت به‌عنوان متغیر وابسته انجام شد. برای تعیین جنسیت (Z) معادله زیر پیشنهاد شد، چنانچه از نتیجه معادله  $Z=1$  شد استخوان صددرصد متعلق به مرد است و اگر  $Z=0$  شد استخوان صددرصد متعلق به زن می‌باشد. طبیعی است اگر عدد به‌دست آمده نزدیک به صفر باشد احتمال این‌که استخوان متعلق به خانم باشد بیشتر و اگر نزدیک به یک باشد احتمال مرد بودن آن بیشتر است.

$$\text{معادله: } Z=5.856+ -3.904 \times \text{FL1/FL3}+ -1.865 \times \text{MC4/MC5}$$

## بحث

یکی از فاکتورهای مهم در پزشکی قانونی، تعیین جنسیت است.<sup>۷</sup> بسیاری از مطالعات سعی داشته‌اند با استفاده از تفاوت ویژگی ساختارهای مختلف بدن، جنسیت فرد را پیش‌بینی کنند.<sup>۱۰،۹،۱۰</sup> از این جمله می‌توان به تعیین جنسیت از طریق تفاوت استخوان هیوید در دو جنس اشاره کرد.<sup>۱۱</sup> تعیین جنسیت با استفاده از اندازه استخوان‌های دست نیز این قابلیت را نشان داده است.<sup>۱۲،۱۳</sup> عوامل زیادی نظیر

خاص می‌بایست دیمورفیسم جنسی در آن جمعیت مطالعه شده باشد و معادله خاص آن جمعیت به‌دست آمده باشد. در این مطالعه اندازه طول تمام استخوان‌های انگشتان و کف دست در دو جنس با استفاده از تصاویر حاصل از پرتوی ایکس محاسبه شده است و نسبت آن‌ها به یکدیگر محاسبه و معادله تعیین جنسیت با استفاده از این ابزار پیشنهاد شده است.

## روش بررسی

مطالعه مقطعی از فروردین تا شهریورماه ۱۳۹۶ بر روی ۲۰۰ نفر فرد بالغ در رده سنی ۱۹ تا ۶۰ سال که دچار آرتروز، مشکلات اسکلتی و هورمونی نبوده‌اند انجام شد. این افراد به علت بیماری یا تروما در یک یا چند اندام به اورژانس بیمارستان شفایحیایان که مرکز آموزشی درمانی فوق تخصصی ارتوپدی دانشگاه علوم پزشکی ایران است، مراجعه نمودند و تصاویر پرتوی ایکس دست این افراد بر اساس نسخه پزشک مربوطه گرفته شد. طی این مطالعه تصاویر دست این افراد چاپ شد.

طول بند دیستال، بند میانی، بند پروگزیمال، طول متاکارپ، طول انگشت بدون محاسبه بافت نرم نوک انگشت و طول انگشت با محاسبه بافت نرم نوک آن اندازه‌گیری شد و به مقیاس میلی‌متر ثبت شد. با توجه به این‌که تصاویر با بزرگ‌نمایی مختلف به‌دست آمده بودند، مقایسه طول استخوان‌ها نسبت به یکدیگر امکان‌پذیر نبود. بنابراین طول بندها و انگشتان یک دست نسبت به یکدیگر محاسبه شدند.

آنالیزهای آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS software, version 20 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) انجام شد. برای تست نرمال بودن پراکنش داده‌ها از آزمون Kolmogorov-Smirnov استفاده شد. تمام نتایج به‌صورت "انحراف معیار ± میانگین" داده گزارش شده‌اند. از آزمون Student's t-test برای مقایسه بین دو گروه استفاده شد. همچنین از Multivariate logistic regression analysis برای تعیین جنسیت بر اساس متغیرهای پیشگویی کننده استفاده شد. برای محاسبه مقدار Cutoff برای بیشترین حساسیت و دقت برای هر استخوان، منحنی Receiver Operating Characteristics (ROC) رسم شد.  $P<0/05$  به‌عنوان معناداری در نظر گرفته شد.

سوم و همچنین طول متاکارپ چهارم به پنجم، در دو جنس به طور معناداری متفاوت بوده و اگر بر اساس این نسبت‌ها افراد دسته‌بندی شوند، افراد متعلق به هر یک از دو جنس، با دقت بالای ۸۰٪، در دسته صحیح خود قرار می‌گیرند. این مطالعه معادله‌ای را پیشنهاد می‌دهد که در پزشکی قانونی در صورتی که به اندازه این استخوان‌ها دسترسی وجود داشته باشد بتوان جنسیت فرد را پیش‌بینی کرد. البته باید در نظر داشت که این معادله بر اساس اندازه استخوان‌های گروه کوچک از افراد ایرانی انجام شده است و برای استفاده در مقیاس بزرگ در ایران لازم است مطالعات مشابهی با جامعه‌های آماری گسترده‌تر انجام شود و آن را تأیید کنند.

بر اساس این مطالعه، می‌توان از نسبت طول انگشتان اول به سوم و متاکارپ چهارم به پنجم در گرافی ساده، جهت تعیین جنسیت استفاده نمود.

سپاسگزار می‌باشم: این مطالعه حاصل زحمات پرسنل محترم بخش رادیولوژی بیمارستان شفایحیایان و گروه ارتوپدی و پزشکی قانونی دانشگاه علوم پزشکی دانشگاه علوم پزشکی ایران می‌باشد که بدینوسیله از آن‌ها قدردانی به عمل می‌آید.

ژنتیک، فاکتورهای درون‌ریز، رشد، سلامت عمومی و شیوه زندگی، تغذیه، فعالیت و شغل بر روی ویژگی‌های این شاخص‌ها تأثیر می‌گذارند.<sup>۱۲</sup>

مطالعه حاضر در تهران بر روی افراد بالغ انجام شده است. اندازه متاکارپال و فالانژ از تصاویر پرتوی ایکس دست این افراد به دست آمد و با توجه به اینکه تصاویر با بزرگ‌نمایی مختلف به دست آمده بودند، مقایسه طول استخوان‌ها نسبت به یکدیگر امکان‌پذیر نبود. بنابراین طول بندها و انگشتان یک دست نسبت به یکدیگر محاسبه شدند.

منطبق با مطالعات گذشته، این مطالعه نیز نشان می‌دهد اندازه طول استخوان‌های طویل دست بین دو جنس زن و مرد از تفاوت‌های معناداری برخوردار است که می‌توان از آن‌ها برای پیش‌بینی جنسیت فرد بهره برد.<sup>۱۶-۱۴</sup> همچنین در این گزارش فقط اندازه طولی استخوان‌ها مدنظر بوده است، زیرا مطالعات نشان داده‌اند مقایسه طول استخوان‌ها ملاک بهتری در برابر قطر قاعده و سر استخوان‌ها برای تعیین جنسیت است.<sup>۸</sup> یافته‌های به دست آمده نشان داد در صورتی که جنسیت، متغیر وابسته در نظر گرفته شود نسبت طول انگشت اول به

## References

1. El Morsi DA, Al Hawary AA. Sex determination by the length of metacarpals and phalanges: X-ray study on Egyptian population. *J Forensic Leg Med* 2013;20(1):6-13.
2. Kanchan T, Krishan K. Anthropometry of hand in sex determination of dismembered remains - A review of literature. *J Forensic Leg Med* 2011;18(1):14-7.
3. Rösing FW, Graw M, Marré B, Ritz-Timme S, Rothschild MA, Röttscher K, et al. Recommendations for the forensic diagnosis of sex and age from skeletons. *Homo* 2007;58(1):75-89.
4. Case DT, Ross AH. Sex determination from hand and foot bone lengths. *J Forensic Sci* 2007;52(2):264-70.
5. Krishan K, Kanchan T, Sharma A. Sex determination from hand and foot dimensions in a North Indian population. *J Forensic Sci* 2011;56(2):453-9.
6. Smith SL. Attribution of hand bones to sex and population groups. *J Forensic Sci* 1996;41(3):469-77.
7. Lazenby RA. Identification of sex from metacarpals: effect of side asymmetry. *J Forensic Sci* 1994;39(5):1188-94.
8. Eshak GA, Ahmed HM, Abdel Gawad EA. Gender determination from hand bones length and volume using multidetector computed tomography: a study in Egyptian people. *J Forensic Leg Med* 2011;18(6):246-52.
9. Jee SC, Bahn S, Yun MH. Determination of sex from various hand dimensions of Koreans. *Forensic Sci Int* 2015;257:521.e1-521.e10.
10. Noorin Zavareh F, Ameri M, Kordrostami R, Dadashzade N. The role of gender dimorphism on the relative length of fingers and the determination of the gender of the Iranian population: brief report. *Tehran Univ Med J* 2017;75(8):616-20.
11. Lazenby RA. Population variation in second metacarpal sexual size dimorphism. *Am J Phys Anthropol* 2002;118(4):378-84.
12. Ozden H, Balci Y, Demirüstü C, Turgut A, Ertugrul M. Stature and sex estimate using foot and shoe dimensions. *Forensic Sci Int* 2005;147(2-3):181-4.
13. Darmawan MF, Yusuf SM, Kadir MR, Haron H. Comparison on three classification techniques for sex estimation from the bone length of Asian children below 19 years old: an analysis using different group of ages. *Forensic science international*. 2015;247:130 e1-11.
14. DeSilva R, Flavel A, Franklin D. Estimation of sex from the metric assessment of digital hand radiographs in a Western Australian population. *Forensic Sci Int* 2014;244:314 e1-7.
15. Memarian A, Aghakhani K, Mehrpisheh S, Fares F. Gender determination from diagnostic factors on anteroposterior pelvic radiographs. *J Chin Med Assoc* 2017;80(3):161-168.
16. Soltani S, Aghakhani K, Fallah F. Sex prediction potential of hyoid metric measurements in Iranian adults. *Leg Med (Tokyo)* 2017;25:6-10.

## Sex determination by the length ratio of metacarpals and phalanges: X-ray study on Iranian population

Maryam Ameri M.D.<sup>1</sup>  
Soheila Ghorbani M.D.<sup>1\*</sup>  
Ebrahim Ameri M.D.<sup>2</sup>  
Forouzan Fares M.D.<sup>1</sup>

1- Department of Forensic  
Medicine, Iran University of  
Medical Sciences, Tehran, Iran.

2- Department of Orthopedic  
Surgery, Iran University of Medical  
Sciences, Tehran, Iran.

\*Corresponding author: Rasoule Akram  
Hospital, Niayesh St., Sattarkhan St.,  
Tehran, Iran.  
Tel: +98-21-64352328  
E-mail: sghorbani2005@yahoo.com

### Abstract

Received: 22 Apr. 2018 Revised: 27 Apr. 2018 Accepted: 21 Nov. 2018 Available online: 28 Nov. 2018

**Background:** In forensic anthropological identification, we usually use body remains. Accurate sex estimation from these remains is very important and needs the knowledge of specific population standards of that area. Sometimes, human remains are damaged by environmental circumstances. So, we must examine single bones for sex estimation. One of the relatively resistant bones to environmental conditions are hand bones. Specific hand phalanges and metacarpals have significantly different dimensions in two sexes depending to each population and can be a helpful tool to estimate the gender of individuals. The aim of this study was to investigate the possibility of estimating gender using phalanges and metacarpals dimensions in Iranian people.

**Methods:** This prospective study was conducted on the X-ray images of adult people hands between the months of March and September 2017. They referred to Shafayahyaian Hospital, the educational and referral center of orthopedic disease of Iran University of Medical Sciences, in Iran. 200 adult persons (100 male and 100 female) without any background of specific disease, entered in our study. In each case, the length of D: distal phalanx, M: middle phalanx, P: proximal phalanx, MC: metacarpal, Fl: finger length, and T: total (Distal phalanx+middle phalanx+proximal phalanx+soft tissue of the finger tip) were measured in millimeter and reported in ratio. All analyses were done using SPSS software, version 20 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

**Results:** Student t-test showed that many ratios were significantly different between two genders. It is concluded that the length ratio of metacarpals and phalanges could be used for sex determination. The most valuable ratios were FL1/FL3 and MC4/MC5. Multivariate logistic regression test reported an equation by which the gender is predictable.  $Z = 5.856 + -3.904 \times FL1/FL3 + -1.865 \times MC4/MC5$ .

**Conclusion:** If "Z=0", the gender is male and if "Z=1", it is female without any doubt. In our knowledge, this study provides the first population sex estimation formulae from the hand bones in Iranian population. However, we need further studies in larger groups to use this equation for sex determination in forensic contexts.

**Keywords:** Finger Phalanges, Metacarpal Bones, Iran, sex determination.