Journal of Research on
ARCHAEOMETRY
A Peer-Reviewed Academic Journal of Archaeological and Conservation Science Studies

Tabriz Islamic Art University

Research Paper

An Analysis of Sexual Dimorphism in Cranial and Mandibular Traits Aimed at Localizing Sex Determination Criteria in the Parthian Population of Liyarsangbon

Mohammad Reza Eghdami[*1, 2]

1. Faculty of Social Sciences, Department of Humanity and Literature, University of Guilan, Rasht, Iran
2. Biological Anthropology laboratory, Osteology Section, Research Institute of Guilan Studies, University of Guilan, Rasht, Iran

* Corresponding Author: mreghdami@guilan.ac.ir

Abstract

Sex estimation from skeletal remains, particularly when the pelvis is not preserved, has long been one of the major challenges in biological anthropology. The present study was conducted to examine sexual dimorphism in cranial and mandibular traits and to develop population-specific criteria for sex determination in the Parthian population of the Liyarsangbon site. For this purpose, seventy-seven adult human skeletons curated at the Biological Anthropology Laboratory of the University of Guilan were analyzed. Biological sex was first determined using well-established pelvic indicators and was subsequently used as a reliable reference. A series of quantitative cranial and mandibular landmarks were then measured, and qualitative cranial–mandibular traits were assessed using ordinal scoring systems. Statistical analyses included independent samples t-tests for metric variables and Mann–Whitney U tests for ordinal traits. The findings indicate that several cranial and mandibular variables, including maximum cranial length, selected dimensions of the cranial base, mastoid length, and ramus-related measurements of the mandible, exhibit significant sexual dimorphism. In contrast, a number of traits—particularly palatal measurements and certain qualitative features such as mental eminence—did not show statistically significant differences between males and females. The coexistence of traits that conform to global sex estimation standards alongside others that diverge from them suggests that sexual dimorphism in the Liyarsangbon population is not uniform. Some cranial and mandibular traits appear to be population-specific and may reflect local genetic, environmental, or biocultural influences. These results underscore the importance of developing localized sex estimation standards and demonstrate that uncritical application of global criteria may reduce diagnostic accuracy. Population-based approaches therefore provide a more reliable framework for sex determination in Parthian-period skeletal assemblages from northern Iran.

Keywords: Sexual Dimorphism, Skull, Mandible, Biological Sex Determination, Localization of Criteria, Parthian Population

Received: 2025/12/17
Revised: 2026/06/05
Accepted: 2026/06/07
Published: 2026/06/30

Copyright: ©2026 by the Authors. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution Noncommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license)

https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0

Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:43 +0330 on Tuesday November 24th 2026

[DOI: 10.66224/jra.2026.12.108]

Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:43 +0330 on Tuesday November 24th 2026

Introduction

Sex estimation from human skeletal remains constitutes the cornerstone of biological profile reconstruction in biological anthropology, bioarchaeology, and forensic sciences. Accurate identification of biological sex directly influences subsequent estimations of age-at-death, stature, population structure, mortality patterns, and social organization in past societies (White, Black, & Folkens, 2011). While the pelvis is widely recognized as the most reliable skeletal element for sex determination, it is frequently absent, fragmented, or poorly preserved in archaeological contexts. Under such circumstances, the skull—and particularly the mandible—becomes the primary alternative for sex assessment.

The human cranium exhibits a wide range of sexually dimorphic traits, both metric and non-metric, including cranial vault dimensions, cranial base morphology, facial breadth, mastoid process development, and mandibular robusticity. Classic studies have demonstrated that observational scoring of cranial traits can achieve relatively high accuracy in sex estimation (Walker, 2008). However, accumulating evidence suggests that sexual dimorphism is not universally expressed in the same manner across all human populations. Genetic background, environmental conditions, dietary practices, and biomechanical loading associated with habitual activities can significantly alter the magnitude and pattern of cranial dimorphism (Franklin et al., 2012; Katzenberg & Grauer, 2018).

Despite extensive research on European and North American skeletal samples, population-specific standards remain underdeveloped for many regions, including the Iranian Plateau. This gap is particularly evident for ancient populations, where reliance on modern Western standards may lead to systematic misclassification. The Parthian period (ca. 247 BCE–224 CE), a formative era in Iranian history characterized by cultural interaction and regional diversity, offers an important context for examining population-specific patterns of skeletal variation. The Parthian cemetery of Liyarsangbon, located in northern Iran (Guilan Province), provides a well-preserved assemblage suitable for detailed osteological analysis.

The primary aim of this study is to evaluate sexual dimorphism in cranial and mandibular landmarks within the Parthian population of Liyarsangbon and to assess the feasibility of developing localized, population-specific criteria for sex estimation. By systematically comparing the performance of cranial, facial, palatal, and mandibular indicators, this research seeks to identify traits that are reliable, marginal, or unsuitable for sex determination in this specific population.

Methodology

Archaeological Context and Sample

The skeletal assemblage analyzed in this study derives from the Parthian-period cemetery of Liyarsangbon, excavated under official permits and curated at the Biological Anthropology Laboratory of the University of Guilan. The final analytical sample consisted of 77 adult individuals, selected based on preservation quality and the presence of measurable cranial and mandibular structures. Subadults and specimens showing extensive postmortem damage, pathological deformation, or thermal alteration were excluded to minimize analytical bias.

Reference Sex Determination

To establish a reliable biological baseline, sex was first determined using pelvic morphology, following well-established standards (Phenice, 1969; Haas et al,. 1994). Traits such as the ventral arc, subpubic concavity, medial ischiopubic ramus ridge, and additional pelvic features were assessed independently by trained osteologists. Only individuals exhibiting clear and unambiguous pelvic indicators were included in the reference sample.

Cranial and Mandibular Variables

A comprehensive set of metric landmarks was recorded, covering four anatomical regions:

1. Cranial vault and base: G–OP, G–L, BA–N, BA–B, N–B, EU–EU
2. Facial skeleton: ZY–ZY, BA–PR, N–PR, FMT–FMT, AU–AU, OBH
3. Palatal region: PR–ALV, ECM–ECM, OL–STA
4. Mandible: ID–GN, GO–GO, minimum ramus breadth, maximum ramus breadth, ramus height, bimental breadth, mandibular angle

Measurements were taken using precision sliding and spreading calipers (0.01 mm accuracy). Each measurement was repeated three times, and mean values were used for analysis to reduce random error.

In addition, non-metric (qualitative) traits were scored using ordinal scales (1–5), following established systems for cranial sex estimation (Walker, 2008). Traits included the nuchal crest, mastoid process, supraorbital margin, glabella, mental

[DOI: 10.66224/jra.2026.12.108]

Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:43 +0330 on Tuesday November 24th 2026

eminence, orbital shape, chin shape, gonial angle, and the relative level of the mandibular ramus to the third molar.

Statistical Analysis

Metric variables were analyzed using independent-samples t-tests after assessing normality. Ordinal traits were evaluated using the Mann–Whitney U test. Statistical significance was set at $p < 0.05$. Emphasis was placed not only on statistical significance but also on the consistency and anatomical relevance of observed differences.

Results

Cranial Vault and Base

The analysis revealed that not all cranial vault variables contribute equally to sex differentiation. Maximum cranial length (G–OP), glabello–lambda length (G–L), basion–nasion length (BA–N), basion–bregma height (BA–B), frontal curvature (N–B), and mastoid height (MDH) displayed statistically significant differences between males and females. These traits showed relatively strong dimorphism and limited overlap, suggesting high diagnostic value within the Parthian sample.

In contrast, maximum cranial breadth (EU–EU) and measurements of the foramen magnum showed minimal or no sexual differentiation. Although these variables are frequently cited in global standards, their poor performance in this population indicates limited applicability without local validation.

Facial and Palatal Traits

Facial measurements exhibited mixed results. Variables such as BA–PR, N–PR, ZY–ZY, and FMT–FMT demonstrated moderate sexual dimorphism and showed potential for population-specific calibration. However, AU–AU and orbital height (OBH), commonly used in other populations, failed to discriminate sex reliably in this sample.

Palatal measurements generally showed low discriminatory power. While alveolar breadth (ECM–ECM) exhibited high variability and appeared sensitive to biocultural influences, its diagnostic value remained limited when used independently. Traits such as OL–STA were developmentally stable but showed minimal sexual differentiation.

Mandible

The mandible emerged as the most informative skeletal element for sex estimation. Variables including minimum ramus breadth, bimental breadth, ramus height, chin length (ID–GN), and mandibular length showed strong and consistent sexual dimorphism. In several cases, the magnitude of dimorphism exceeded values reported in global reference samples. These findings underscore the central role of mandibular morphology in population-specific sex estimation.

Discussion

The results of this study demonstrate that sexual dimorphism in the Parthian population of Liyarsangbon is not uniformly expressed across all cranial regions, but rather varies according to anatomical location and functional significance. Traits related to muscle attachment and biomechanical loading—most notably those of the mandible—exhibited the strongest and most consistent sexual differentiation. This pattern likely reflects long-term sex-related differences in activity, mastication, and dietary behavior, which are known to influence mandibular robusticity and shape more strongly than other cranial components. Similar trends have been observed in both archaeological and forensic contexts, where the mandible frequently outperforms other cranial elements in sex estimation accuracy.

In contrast, cranial traits characterized by greater developmental stability or strong genetic canalization, such as certain vault dimensions and palatal measurements, showed limited sexual dimorphism in this population. These findings suggest that such traits may be less sensitive to sex-specific biomechanical and environmental influences and therefore provide weaker discriminatory power when used in isolation.

Importantly, several indicators commonly emphasized in international sex estimation standards performed poorly in the Liyarsangbon sample. This discrepancy underscores the methodological risks of applying global reference criteria without prior local validation. Consistent with previous research highlighting population variability in cranial dimorphism (Hefner, 2009; Franklin et al., 2012), the present findings reinforce the necessity of developing population-specific analytical frameworks. Such localized approaches are essential for improving diagnostic accuracy and avoiding systematic misclassification in bioarchaeological studies of ancient Iranian populations.

Conclusion

This study provides compelling evidence that sex estimation in Parthian-period skeletal assemblages from northern Iran requires a population-specific approach. While certain cranial vault traits retain diagnostic value, the mandible—particularly the ramus and mental regions—offers the most

[DOI: 10.66224/jra.2026.12.108]

Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:43 +0330 on Tuesday November 24th 2026

reliable indicators of sex. Palatal traits, although informative for broader biocultural analysis, should not be used as primary sex indicators in isolation.

Overall, the findings underscore that localization of sex determination criteria is not merely a methodological preference but a scientific necessity. By identifying reliable, marginal, and unsuitable indicators within a specific population, this research contributes to improving the accuracy of bioarchaeological and forensic investigations in Iran and comparable regions.

Author Contributions: Mohammad Reza Eghdami conceived and designed the study, performed the osteological analyses, collected and interpreted the data, conducted the statistical analyses, and wrote and revised the manuscript. The author has read and approved the final version of the manuscript.

Funding: This research received no external funding.

Data Availability Statement: The data supporting the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request. Due to the archaeological and anthropological nature of the skeletal materials, access to the original datasets is subject to institutional regulations governing the preservation and study of human remains.

Acknowledgments: The author would like to express sincere gratitude to the colleagues of the Biological Anthropology Laboratory, Osteology Section, Research Institute of Guilan Studies, University of Guilan, for their valuable assistance and support in the preparation, preservation, and osteological examination of the skeletal materials. Special appreciation is extended to Dr. Vali Jahani, the site director, and the archaeological excavation team for their invaluable efforts in the excavation, documentation, and recovery of the human remains from the Liyarsangbon archaeological site, as well as for their collaboration and support throughout the fieldwork process.

Conflicts of Interest: The author declares no conflict of interest.

[DOI: 10.66224/jra.2026.12.108]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:43 +0330 on Tuesday November 24th 2026

پژوهه باستان‌سنجی
دانشگاه هنر اسلامی تبریز

مقاله پژوهشی

بررسی دیمورفیسم جنسی صفات کرانیال و فکی با هدف بومی‌سازی معیارهای تعیین جنس در جمعیت اشکانی لیارسنگبن

محمدرضا اقدامی[۱،۲*]

۱. استادیار، گروه علوم اجتماعی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران
۲. استادیار، آزمایشگاه انسان‌شناسی زیستی، بخش استخوان‌شناسی، پژوهشکده گیلان‌شناسی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران
* مسئول مکاتبات: mreghdami@guilan.ac.ir

چکیده

تعیین جنس زیستی از بقایای اسکلتی، به‌ویژه در نبود استخوان لگن، یکی از چالش‌های مهم در انسان‌شناسی زیستی است. با وجود کاربرد گسترده شاخص‌های کرانیال و فک پایین، اعتبار این شاخص‌ها در جمعیت‌های باستانی ایران، به‌خصوص جمعیت اشکانی گورستان لیارسنگبن در شهرستان املش، استان گیلان، تاکنون به‌صورت نظام‌مند بررسی نشده است. پژوهش حاضر با هدف ارزیابی دیمورفیسم جنسی صفات کرانیال و فک پایین و شناسایی شاخص‌های مناسب برای تدوین معیارهای بومی تعیین جنس در این جمعیت انجام شد. پرسش اصلی پژوهش آن است که کدام شاخص‌های کمی و کیفی جمجمه و فک پایین بیشترین توانایی را در تفکیک جنس زیستی دارند و آیا الگوی دیمورفیسم آن‌ها با استانداردهای جهانی همخوانی دارد. فرض پژوهش بر این استوار است که همه شاخص‌ها توان تشخیصی یکسانی ندارند و برخی ویژگی‌ها الگوی جمعیت‌ویژه‌ای نشان می‌دهند. در این مطالعه، ۷۷ اسکلت انسانی بالغ نگهداری‌شده در آزمایشگاه انسان‌شناسی زیستی دانشگاه گیلان بررسی شد. جنس زیستی افراد ابتدا بر اساس شاخص‌های معتبر لگنی تعیین و به‌عنوان معیار مرجع استفاده شد. سپس لندمارک‌های کمی جمجمه و فک پایین اندازه‌گیری و صفات کیفی کرانیال- فکی ارزیابی شدند. تحلیل داده‌ها با آزمون t مستقل و آزمون من–ویتنی U انجام گرفت. نتایج نشان داد برخی شاخص‌ها، شامل طول کاسه سر، ابعاد قاعده جمجمه، طول ماستوئید و متغیرهای مرتبط با راموس فک پایین، دیمورفیسم جنسی معناداری دارند؛ در حالی‌که برخی صفات، به‌ویژه در ناحیه کامی و برجستگی چانه، تفاوت معناداری نشان ندادند. یافته‌ها بیانگر آن است که الگوی دیمورفیسم جنسی در این جمعیت یکنواخت نیست و برخی ویژگی‌ها ماهیت جمعیت‌ویژه دارند. بنابراین، استفاده صرف از استانداردهای جهانی بدون اعتبارسنجی محلی می‌تواند دقت تعیین جنس در جمعیت‌های باستانی ایران را کاهش دهد و ضرورت تدوین معیارهای بومی را آشکار می‌سازد.

واژگان کلیدی: دیمورفیسم جنسی، جمجمه، فک پایین، تعیین جنس زیستی، بومی‌سازی معیارها، جمعیت اشکانی، لیارسنگبن املش

دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۲۶
آخرین اصلاح: ۱۴۰۵/۰۳/۱۵
پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۱۷
انتشار: ۱۴۰۵/۰۴/۰۹

Copyright: ©2026 by the Authors. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution Noncommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license)

https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0

[DOI: 10.66224/jra.2026.12.108]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:43 +0330 on Tuesday November 24th 2026

۱. مقدمه

تعیین جنس زیستی از بقایای اسکلتی، به‌عنوان نخستین و مهم‌ترین گام در فرایند بازسازی مشخصات زیستی افراد ناشناس، جایگاهی کلیدی در حوزه‌هایی نظیر انسان‌شناسی زیستی، باستان‌انسان‌شناسی و پزشکی قانونی دارد. دقت در این مرحله نه‌تنها بر تخمین عواملی مانند سن، قد و توده بدنی تأثیر قابل‌توجهی دارد، بلکه در تحلیل الگوهای مرگ‌ومیر، ساختارهای جمعیتی و بازسازی سازمان اجتماعی جوامع گذشته نیز مؤثر است (White et al., 2011: 2). در میان عناصر اسکلتی، لگن دقیق‌ترین بخش برای تعیین جنس محسوب می‌شود؛ اما در بسیاری از موارد، به‌ویژه در محوطه‌های باستانی، این بخش به‌طور کامل حفظ نشده یا آسیب‌های زیادی دیده است. در چنین شرایطی، جمجمه و به‌ویژه استخوان فک پایین به‌عنوان جایگزین‌های اصلی برای تشخیص جنس به کار گرفته می‌شوند.

جمجمه یکی از پایدارترین بخش‌های اسکلت در برابر تخریب است و به همین دلیل، معمولاً در مجموعه‌های باستانی به‌فراوانی یافت می‌شود. ویژگی‌های کمی و کیفی آن، نظیر گلابلا، حاشیه فوق‌حدقه‌ای، زائده ماستوئید، ناحیه پس‌سری، شکل حدقه چشم و برجستگی ناحیه چانه، از جمله شاخص‌هایی هستند که در پژوهش‌های متعدد به‌عنوان معیارهای دیمورفیسم جنسی معرفی شده‌اند (Walker, 2008: 41). به‌طورکلی، استخوان‌های مردان اغلب بزرگ‌تر و ضخیم‌تر هستند و سطح خشن‌تری دارند، درحالی‌که استخوان‌های زنان معمولاً ظریف‌تر و هموارترند. بااین‌حال، این الگوی کلی همواره صادق نیست؛ زیرا تفاوت‌های فردی، مانند وجود مردان کوچک‌اندام یا زنان درشت‌اندام، می‌تواند به همپوشانی داده‌ها و درنتیجه کاهش دقت تشخیص جنس منجر شود. این مسئله، به‌ویژه هنگام بررسی نمونه‌های محدود، پیچیدگی بیشتری ایجاد می‌کند (White et al., 2011: 412–414).

از دیدگاه زیستی، دیمورفیسم جنسی حاصل تعامل پیچیده عوامل ژنتیکی، هورمونی و محیطی است. تفاوت‌های جنسی از مراحل آغازین رشد جنینی شکل می‌گیرند و تحت تأثیر عملکرد غدد درون‌ریز، به‌ویژه هورمون‌های جنسی، در طول زندگی تداوم می‌یابند (Haseltine & Ohno, 1981; Mann & Fraser, 1996). این هورمون‌ها نقش مهمی در ایجاد تفاوت در الگوهای رشد استخوانی، ضخامت استخوان‌ها و ریخت‌شناسی ساختار اسکلتی دارند (Mazess & Cameron, 1972; Katzenberg & Grauer, 2018). بااین‌حال، شدت و الگوی این تفاوت‌ها ممکن است در جمعیت‌های مختلف و متناسب با ویژگی‌های ژنتیکی، محیطی و زیست‌فرهنگی آن‌ها تغییر کند.

یکی از چالش‌های اصلی در تعیین جنس از بقایای اسکلتی، استفاده از استانداردهایی است که بر اساس جمعیت‌های مدرن اروپایی یا آمریکای شمالی تدوین شده‌اند. این مسئله، تعمیم مستقیم چنین استانداردهایی به تمامی جوامع انسانی، به‌ویژه جمعیت‌های باستانی و غیرغربی، را با پرسش‌هایی جدی مواجه کرده است. مطالعات گوناگون نشان داده‌اند که الگوهای دیمورفیسم جنسی لزوماً در همه جمعیت‌ها یکسان نیستند؛ به این معنا که برخی ویژگی‌ها ممکن است در یک جمعیت قدرت تمایز بالایی داشته باشند، اما در جمعیتی دیگر از ارزش تشخیصی اندکی برخوردار باشند یا اساساً قدرت تشخیصی نداشته باشند (Franklin et al., 2013; Hefner, 2009). ازاین‌رو، پژوهشگران متعددی بر ضرورت تدوین استانداردهای متناسب با شرایط بومی و ویژگی‌های هر جمعیت تأکید کرده‌اند. در کنار روش‌های مبتنی بر بررسی شکل و ساختار استخوان، پیشرفت‌های مولکولی، به‌ویژه تحلیل DNA، امکان تشخیص جنس را با دقت بیشتری فراهم کرده‌اند (Faerman et al., 1995; Stone et al., 1996). بااین‌حال، استفاده از این روش‌ها همواره با محدودیت‌های عملی همراه است. عواملی مانند تخریب DNA در اثر شرایط محیطی، هزینه‌های بالا، احتمال آلودگی نمونه‌ها و محدودیت‌های فنی، به‌ویژه در بررسی نمونه‌های باستانی، موجب شده‌اند که روش‌های سنتی استخوان‌شناختی همچنان جایگاه ویژه‌ای داشته باشند (Katzenberg & Grauer, 2018: 987). بنابراین، ارتقا و بومی‌سازی روش‌های مبتنی بر بررسی جمجمه و فک پایین همچنان ضرورتی علمی به شمار می‌رود.

در ایران، بیشتر پژوهش‌های مرتبط با تعیین جنس زیستی بر عناصر پس‌جمجمه‌ای، مانند لگن و استخوان‌های اندامی، متمرکز بوده‌اند (Eghdami, 2025؛ سلطانی و همکاران، ۱۴۰۰؛ نجفی و همکاران، ۱۴۰۰؛ رضایی و همکاران، ۱۳۹۹؛ رمضانی و همکاران، ۱۳۹۶؛ رحمانی و همکاران، ۱۳۹۶). بااین‌حال، در سال‌های اخیر، توجه بیشتری به بررسی جمجمه، به‌ویژه مندیبل (فک پایین)، معطوف شده است. پژوهش‌های داخلی نشان داده‌اند که برخی شاخص‌های مرتبط با فک پایین، مانند طول و ارتفاع راموس، می‌توانند ابزارهای مفیدی برای تعیین جنس باشند (سلطانی و همکاران، ۱۴۰۰: ۱۶۲–۱۶۵). همچنین، مطالعات باستان‌انسان‌شناسی انجام‌شده در مناطق مختلف ایران نشان داده‌اند که استفاده محتاطانه از استانداردهای بین‌المللی می‌تواند مؤثر باشد، هرچند همچنان احتمال خطای طبقه‌بندی وجود دارد (Haas et al., 1994: 19).

در این راستا، پژوهش حاضر می‌کوشد با تمرکز بر بقایای انسانی مکشوفه از جمعیت اشکانی محوطه لیارسنگبن و با به‌کارگیری تحلیل‌های کمی و کیفی جمجمه و فک پایین، الگویی بومی برای تعیین جنس زیستی ارائه دهد. اهمیت این مطالعه در آن است که شناسایی صفات همسو یا ناهمسو با استانداردهای جهانی می‌تواند به کاهش خطاهای تشخیصی در مطالعات باستان‌انسان‌شناسی ایران کمک کند. اگرچه این پژوهش در مقیاسی محدود انجام شده است، تأکید آن بر تحلیل داده‌های واقعی و اتخاذ رویکردی چندرشته‌ای می‌تواند گامی مهم در جهت تدوین چارچوب‌های بومی و متناسب با ویژگی‌های جمعیتی برای تعیین جنس زیستی در جوامع باستانی ایران باشد. بر این اساس، پژوهش حاضر در پی پاسخ‌گویی به این پرسش است که کدام‌یک از شاخص‌های کمی و کیفی جمجمه و فک پایین بیشترین توان تشخیصی را برای تعیین جنس زیستی در جمعیت اشکانی لیارسنگبن

[DOI: 10.66224/jra.2026.12.108]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:43 +0330 on Tuesday November 24th 2026

دارند و آیا الگوی دیمورفیسم جنسی مشاهده‌شده با معیارهای رایج جهانی همخوانی دارد. بر همین مبنا، فرض پژوهش آن است که شاخص‌های کرانیال و فک پایین از توان تشخیصی یکسانی برخوردار نیستند و برخی از آن‌ها، به‌دلیل ویژگی‌های زیستی و جمعیتی این مجموعه، قدرت تفکیک بیشتری در تعیین جنس زیستی خواهند داشت.

۱-۱. تعیین جنس زیستی در استخوان‌شناسی

تعیین جنس از روی اسکلت‌ها به معنای شناسایی جنس زیستی افراد بر اساس ویژگی‌های استخوانی است. این فرایند معمولاً با دقت بالا انجام می‌شود، هرچند در برخی موارد با درصدی از خطا همراه است. ازآنجاکه بسیاری از ویژگی‌های مورفولوژیکی اسکلتی تا اواخر دهه دوم زندگی رشد می‌کنند، بهتر است روش‌های تعیین جنس بر اسکلت افراد بالغ متمرکز باشند. با گذشت زمان و آشکارتر شدن ویژگی‌های مرتبط با جنس در دوران بلوغ، تعیین جنس افراد در سنین بالاتر نیز آسان‌تر می‌شود. البته، عواملی مانند برخی بیماری‌ها، ازجمله بیماری پاژه، که می‌توانند بر ویژگی‌های جمجمه تأثیر بگذارند، ممکن است دقت فرایند تعیین جنس را کاهش دهند (Brickley et al., 2020: 17). اگرچه بیشتر تفاوت‌های جنسی اسکلتی در دوران بلوغ پدیدار می‌شوند، نواحی صورت از دوران پیش از بلوغ رشد خود را آغاز می‌کنند و نشانه‌هایی از تفاوت‌های جنسی را بروز می‌دهند. بنابراین، بررسی استخوان‌های ناحیه صورت می‌تواند برای تشخیص جنس در دختران و پسران، حتی در دوران کودکی، مفید باشد. در میانه قرن بیستم، بیشتر پژوهش‌های استخوان‌شناسان آمریکایی بر تخمین سن از روی جمجمه متمرکز بود؛ بااین‌حال، در همین دوره، مطالعاتی نیز درباره تفاوت‌های جنسی از طریق مقایسه ویژگی‌های فک و صورت در کودکان و نوجوانان انجام گرفت (Hunter & Garn, 1972; Loth & Henneberg, 2001). با وجود این، برخی پژوهش‌های جدید نشان داده‌اند که تعیین جنس بر اساس ویژگی‌های فک پایین نوجوانان ممکن است با چالش‌هایی همراه باشد (Galdames et al., 2008; Scheuer, 2002). برای مثال، مولسون و همکاران اشاره کرده‌اند که زاویه راموس فک پایین و شکل چانه می‌توانند اطلاعات سودمندی برای تشخیص جنس نوجوانان فراهم کنند؛ بااین‌حال، تأیید این نتایج به بررسی جمعیتی بزرگ‌تر نیاز دارد (Molleson et al., 1998: 21–23). به‌طور کلی، شاخص‌های اسکلتی در بخش‌های مختلف بدن، مراحل رشد افراد را در طول زندگی بازتاب می‌دهند. گاهی تفاوت میان ویژگی‌های اسکلتی زنانه و مردانه چندان آشکار نیست؛ بااین‌حال، برخی عناصر استخوانی از قابلیت اعتماد بیشتری برای تشخیص جنس برخوردارند. در مجموع، دقت تعیین جنس به شکل و وضعیت استخوان‌ها و مرحله رشد آن‌ها بستگی دارد.

یکی از چالش‌های حوزه استخوان‌شناسی و تعیین جنس از بقایای اسکلتی، شناسایی بقایای انسانی با ویژگی‌های جنسی غیرمنطبق با الگوی دوگانه زن و مرد است. هالیمون تأکید می‌کند که زیست‌باستان‌شناسان باید مفهوم جنس سوم را نیز مدنظر قرار دهند و مرزهای الگوی سنتی دوگانه جنس را به چالش بکشند. او پیشنهاد می‌کند چارچوبی جدید برای مطالعه بقایای افرادی با هویت جنسی غیردوگانه طراحی شود (Hollimon, 2011: 162). بیش از صد سال است که بقایای اسکلتی انسان‌ها در یکی از دو دسته «مرد» یا «زن» طبقه‌بندی می‌شوند. بااین‌حال، بر اساس برخی نظریه‌های جدید، جنس را نمی‌توان صرفاً مقوله‌ای دوگانه دانست، بلکه می‌توان آن را به‌صورت طیفی آماری بررسی کرد (Johnson & Repta, 2012: 121). برخی مطالعات نیز به بررسی وجود افرادی با ویژگی‌های جنسی خارج از الگوی دوگانه پرداخته‌اند؛ افرادی که ویژگی‌های زیستی آن‌ها به‌طور کامل با الگوهای متعارف مردانه یا زنانه مطابقت ندارد و ممکن است بیناجنس باشند یا هویت جنسیتی ترنس‌جندر داشته باشند (Fausto-Sterling, 1993: 21). با وجود این دیدگاه‌ها، در انسان‌شناسی و پژوهش‌های مربوط به بقایای انسانی همچنان از الگوی دوگانه برای تعیین جنس استفاده می‌شود (Larsen, 2015: 302).

از سوی دیگر، توسعه روش‌های جدید اندازه‌گیری همچنان به افزایش دقت در این زمینه کمک می‌کند. برای مثال، گیلز و الیوت چندین معیار تکمیلی، ازجمله ۹ ناحیه اضافی از جمجمه، را برای کاهش خطای تخمین جنس پیشنهاد کردند (Giles & Elliot, 1963: 62). ماینندل و لاوجوی نیز پژوهشی با هدف تعیین جنس افراد بر اساس بررسی جمجمه انجام دادند که نتایج آن با یافته‌های گیلز و الیوت تفاوت داشت. آن‌ها با استفاده از اندازه‌گیری‌های تجربی جمجمه به این نتیجه رسیدند که افراد مسن‌تر تمایل بیشتری به بروز ویژگی‌های مورفولوژیکی «مردانه» دارند (Meindl & Lovejoy, 1985: 59). همچنین، در ارتباط با تعیین جنس بر اساس سن، از میان ۱۰۰ نمونه بررسی‌شده، خطای تشخیص جنس در ۱۰٫۲ درصد مردان و تنها ۴٫۹ درصد زنان مشاهده شد. بر همین اساس، پیشنهاد شد که برای تعیین جنس در گورستان‌های باستانی، در صورت سالم بودن وضعیت فیزیکی بقایا، بهتر است از استخوان‌های ناحیه لگن استفاده شود (White et al., 2011: 413).

انسان‌شناسان و باستان‌شناسان زیستی استدلال‌هایی مطرح کرده‌اند که بر اساس آن‌ها، بسیاری از فرضیات سنتی درباره ساختارهای طبیعی در بقایای انسانی، چه در زمینه جنس زیستی و چه در زمینه گرایش جنسی، با تردیدهایی مواجه شده‌اند. لارسن ازجمله پژوهشگرانی است که این موضوعات را بررسی کرده است. برای نمونه، او سوراخ کوچکی به نام «سوراخ ماستوئید» را تحلیل کرده است که در پشت جمجمه و بالای زائده ماستوئید قرار دارد. این سوراخ، که سیاهرگی از آن عبور می‌کند و به سینوس سیگموئید می‌رسد، به‌عنوان یکی از ویژگی‌های دوریختی جنسی برای تعیین جنس به کار می‌رود. مطالعات نشان می‌دهند که اندازه این سوراخ در مردان بزرگ‌تر از زنان است (Larsen, 2015: 202). این مباحث بار دیگر بر ضرورت توسعه روش‌های نوین و بازنگری علمی در اصول سنتی تحلیل بقایای انسانی تأکید می‌کنند.

[DOI: 10.66224/jra.2026.12.108]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:43 +0330 on Tuesday November 24th 2026

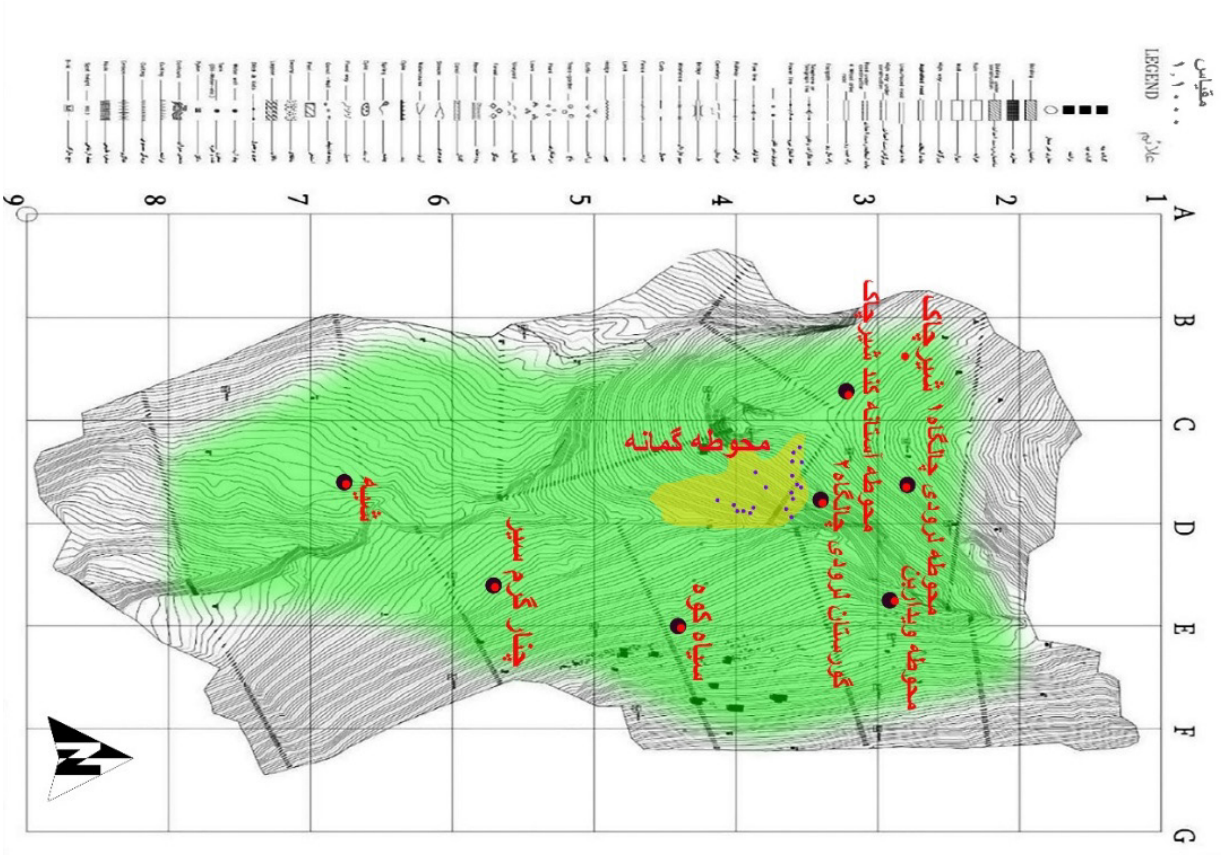
زیست‌باستان‌شناسان معمولاً از نظریه‌های مرتبط با جنس و فرهنگ برای بررسی مسائل مختلف پژوهشی بهره می‌برند. برای نمونه، پژوهشگری که به تحلیل بقایای انسانی می‌پردازد، می‌تواند با استفاده از این نظریه‌ها، تفاوت‌های میان گروه‌های زن و مرد و همچنین تبعیض جنسیتی در ارتباط با رفتارهای فرهنگی را بررسی کند (Eghdami et al., 2023).

۲. محوطه باستانی لیارسنگبن املش

محوطهٔ باستانی لیارسنگبن در شهرستان املش، استان گیلان، با مختصات جغرافیایی (36° 55' 50.85" N, 50° 02' 09.86" E) و در ارتفاعی متغیر بین ۱۳۱۱ تا ۱۷۵۱ متر از سطح دریا قرار دارد. این محوطه در نزدیکی روستاهای شیرچاک و شیه، واقع در دهستان سمام از بخش رانکوه شهرستان املش، جای گرفته است. این محدوده در میان دره‌هایی با شیب تند قرار دارد و از شمال به کوه‌های لیارسنگبن و شیرچاک، از شرق به کوه آهینبرتله و از غرب به کوه دیارجان محدود می‌شود. در جنوب نیز، شیب‌های تند و ناهمواری‌های فراوان آن را از دشت جلگه‌ای دهستان سمام جدا می‌کنند. در فاصله میان روستاهای مربو و دیارجان، روستایی به نام شیه قرار دارد. از این روستا، مسیری مال‌رو به سمت ارتفاعات بالادست و روستای شیرچاک امتداد می‌یابد (شکل ۱).

در جریان سه فصل کاوش باستان‌شناسی که در سال‌های ۱۳۹۵، ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ به سرپرستی ولی جهانی و توسط تیم باستان‌شناسی سازمان گردشگری و میراث فرهنگی گیلان انجام شد، ۷۷ نمونه استخوانی به دست آمد. این نمونه‌ها متعلق به سه نوع تدفین چاله‌ای، دخمه‌ای با وضعیت تدفین جنینی (crushed) و منعطف (flexed)، و یک نمونه تدفین خمره‌ای بودند. بقایای به‌دست‌آمده در سال ۱۳۹۶ فاقد جمجمه بودند. به دلیل نبود منابع گاه‌نگاری مطلق، قدمت محوطه بر اساس گاه‌نگاری نسبی و با استفاده از تحلیل گونه‌شناختی مرتبط با شیوه ساخت اشیا و سبک‌های تدفین، به دوره اشکانی (۲۴۷ پیش از میلاد تا ۲۲۴ میلادی) و گاه به دوره ساسانی (۲۲۴ تا ۶۵۱ میلادی) نسبت داده شده است.

تجزیه‌وتحلیل نمونه‌های خاک جمع‌آوری‌شده از منطقه، مقادیر متفاوتی از pH را نشان می‌دهد که از حداقل ۷٫۷۰ تا حداکثر ۸٫۶۷ متغیر است و میانگین آن ۸٫۲۳ گزارش شده است. این مقادیر نشان‌دهنده ماهیت قلیایی خاک، با شدت متوسط تا زیاد، هستند. وجود چنین خاکی، همراه با رطوبت پایین محیطی، به حفظ بهتر بقایای استخوانی و فراهم شدن امکان بررسی‌های بعدی کمک می‌کند (Eghdami et al., 2023). مطالعات دیرینه‌آسیب‌شناسی در این منطقه و در محوطه مورد بررسی نیز پیش‌تر انجام شده‌اند و اطلاعات دقیقی درباره این مکان باستانی ارائه کرده‌اند (Eghdami et al., 2025a, 2025b).



شکل ۱. شهر املش و روستاهای شیرچاک و شیه به همراه محوطه گمانه‌ها که با نقاط بنفش مشخص شده اند؛ طراحی نقشه: ساویز سام.

Figure 1. The Amlash city and the villages of Shirchak and Shieh, along with the archaeological sondage locations indicated by purple dots. Map design: Saviz Sam.

[DOI: 10.66224/jra.2026.12.108]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:43 +0330 on Tuesday November 24th 2026

۳. روش پژوهش

این پژوهش در آزمایشگاه انسان‌شناسی زیستیِ پژوهشکده گیلان‌شناسی دانشگاه گیلان انجام شد. هدف اصلی پژوهش، بازیابی کامل، پاک‌سازی، تثبیت و مستندسازی ۷۷ اسکلت انسانی متعلق به دوره اشکانی در محوطه لیارسنگبن بود.

انتساب زمانی نمونه‌های اسکلتی این پژوهش بر اساس گاه‌نگاری نسبی گورهایی انجام شد که نمونه‌ها از آن‌ها به دست آمده بودند. در پژوهش باستان‌شناختی پیشین محوطه لیارسنگبن، تاریخ‌گذاری گورها با توجه به ساختار و گونه گور، شیوه تدفین، تیپ‌شناسی، ریخت‌شناسی و فناوری ساخت اشیای همراه و نیز مقایسه مجموعه سفالی با نمونه‌های هم‌زمان انجام شده بود. بر این اساس، تمامی نمونه‌های واردشده به تحلیل حاضر از گورهایی انتخاب شدند که به دوره میانی و متأخر اشکانی نسبت داده شده‌اند (Eghdami et al., 2023).

برای انجام تحلیل‌های مرتبط با جمجمه و فک پایین، ابتدا تمامی نمونه‌ها در شرایط کنترل‌شده تمیز و پایدارسازی شدند و سپس کدگذاری شدند. تمرکز اصلی پژوهش بر تدوین استانداردهای محلی برای جمعیت باستانی لیارسنگبن، با هدف تعیین جنس زیستی از طریق بررسی نقاط مشخص‌شده (لندمارک‌ها) روی جمجمه و فک پایین، بود. این استانداردها بر اساس داده‌های معتبر افراد دارای جنسیت مرجع قطعی تدوین شدند که جنسیت آن‌ها از طریق بررسی لگن تعیین شده بود (Eghdami, 2025).

۳-۱. تعیین جنسیت مرجع

به‌منظور ارزیابی دقت مدل بومی پیشنهادی، پیش از انجام اندازه‌گیری‌های جمجمه و فک پایین، جنس زیستی مرجع هر فرد بر اساس ویژگی‌های لگنی تعیین شد. این کار با استفاده از مجموعه‌ای از روش‌های استاندارد انسان‌شناسی زیستی انجام گرفت. این روش‌ها شامل ارزیابی صفات مورفولوژیک ناحیه پوبیس بر اساس روش Phenice (۱۹۶۹)، شامل قوس ونترال، تقعر زیرپوبیک و لبه داخلی راموس ایسکیوپوبیک؛ بررسی سایر ویژگی‌های مورفولوژیک استخوان بی‌نام مطابق دستورالعمل‌های Haas et al. (۱۹۹۴)؛ و اندازه‌گیری شاخص‌های متریک استخوان خاجی و استخوان بی‌نام بر اساس نظام اندازه‌گیری Martin (۱۹۲۸) بود. برای افزایش قابلیت اعتماد تعیین جنسیت مرجع، نتایج حاصل از شاخص‌های مورفولوژیک و متریک به‌صورت تلفیقی ارزیابی شدند. همچنین، تحلیل‌های آماری مستقلی برای کنترل خطاهای احتمالی و کاهش سوگیری مشاهده‌گر انجام گرفت. شرح کامل این فرایند، معیارهای مورد استفاده و نتایج تعیین جنسیت بر اساس ویژگی‌های لگنی، پیش‌تر در مقاله‌ای مستقل منتشر شده است (Eghdami, 2025).

در مرحله بعد، توافق میان‌مشاهده‌گری (Inter-observer agreement) به‌صورت کیفی بررسی شد که نتایج آن از توافق بسیار بالا حکایت داشت. تنها اسکلت‌هایی وارد مرحله تحلیل جمجمه و فک پایین شدند که ویژگی‌های لگنی آن‌ها واضح و بدون ابهام بود. این رویکرد اطمینان می‌داد که تمامی داده‌ها و تحلیل‌های بعدی بر مبنایی زیستی معتبر و دقیق استوار باشند.

انتخاب نمونه‌ها و معیارهای ورود به مطالعه: از کل مجموعه نمونه‌ها، تنها افراد بالغ برای این پژوهش انتخاب شدند. بلوغ بر اساس معیارهایی نظیر بسته‌شدن کامل اپی‌فیزها، رویش کامل دندان‌های دائمی و وضعیت مناسب ساختارهای جمجمه، فک و چهره ارزیابی شد. نمونه‌های دارای شکستگی‌های شدید، تغییر شکل‌های ناشی از بیماری یا آثار تخریب محیطی کنار گذاشته شدند. در نهایت، ۷۷ نمونه بزرگسال که امکان اندازه‌گیری دقیق نقاط مرجع جمجمه، چهره، کام و فک پایین در آن‌ها وجود داشت، برای تحلیل انتخاب شدند.

در این پژوهش، متغیرهای مورد بررسی در دو گروه طبقه‌بندی شدند. متغیرهای کمی (متریک) شامل اندازه‌گیری‌های خطی استاندارد جمجمه، ناحیه صورت، کام و فک پایین بودند که بر اساس لندمارک‌های کرانیومتریک ثبت شدند. در مقابل، متغیرهای کیفی (غیرمتریک یا مورفوسکوپیک) شامل صفات مورفولوژیک قابل امتیازدهی، نظیر برجستگی نوکال، زائده ماستوئید، حاشیه فوق‌حدقه‌ای، گلابلا، شکل حدقه، فرم چانه، برجستگی منتال، زاویه گونیال و انحنای راموس بودند که با استفاده از مقیاس رتبه‌ای پنج‌درجه‌ای ارزیابی شدند.

۳-۲. اندازه‌گیری لندمارک‌های کمی (متریک)

انتخاب نقاط لندمارک بر اساس استانداردهای بین‌المللی کرانیومتری انجام شد (Martin, 1928; White et al., 2011). این نقاط شامل ابعاد قسمت‌های فوقانی جمجمه و قاعده آن، مانند G–OP، BA–N، N–B و EU–EU؛ ابعاد بخش میانی صورت، مانند ZY–ZY، BA–PR و N–PR؛ ابعاد ناحیه کام و فک بالا، شامل PR–ALV، ECM–ECM و OL–STA؛ و در نهایت، ابعاد فک پایین، مانند ID–GN، GO–GO، ارتفاع و پهنای راموس، زاویه گونیال و برخی ابعاد مرتبط دیگر بودند.

برای انجام تمامی اندازه‌گیری‌ها از کولیس فلزی با دقت ۰٫۰۱ میلی‌متر استفاده شد. هر اندازه‌گیری سه بار تکرار شد و میانگین مقادیر به‌دست‌آمده برای تحلیل‌های آماری ثبت گردید. خطای فنی اندازه‌گیری (TEM) نیز از طریق تکرار تعدادی از اندازه‌گیری‌ها ارزیابی شد (Ulijaszek & Kerr, 1999: 167–172). نتایج نشان داد که داده‌ها از ثبات درونی مناسبی برخوردار بودند.

۳-۳. نمره‌دهی صفات کیفی (غیرمتریک)

صفات غیرمتریک جمجمه و فک پایین با استفاده از مقیاس رتبه‌ای پنج‌درجه‌ای (۱ تا ۵) ارزیابی شدند. برای تدوین نظام نمره‌دهی، از روش‌های معتبر علمی استفاده شد؛ از جمله نظام نمره‌دهی صفات جمجمه‌ای ارائه‌شده توسط واکر و طبقه‌بندی‌های مرتبط با ویژگی‌های ریخت‌شناختی صورت و فک (Walker, 2008: 47–48)، و نیز روش‌های پیشین نمره‌دهی صفات

[DOI: 10.66224/jra.2026.12.108]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:43 +0330 on Tuesday November 24th 2026

لگنی که در پژوهش‌های استخوان‌شناختی مرتبط با افراد مشابه در مطالعه حاضر به کار گرفته شده‌اند (Eghdami, 2025).

صفات بررسی‌شده شامل برجستگی نوکال، زائده ماستوئید، حاشیه فوق‌حدقه‌ای، گلابلا، شکل حدقه، فرم چانه، برجستگی منتال، زاویه گونیال و انحنای راموس بودند. تمامی صفات به‌صورت کیفی و توسط مشاهده‌گر ارزیابی شدند. این ارزیابی‌ها در دو نوبت جداگانه و تحت شرایط نوری کنترل‌شده انجام گرفتند. اختلاف‌نظرها در ارزیابی‌ها بررسی شد و در نهایت، توافق نهایی حاصل گردید.

۳-٤. تحلیل آماری

پیش از انجام تحلیل‌های استنباطی، نرمال‌بودن توزیع داده‌های کمی با استفاده از آزمون Shapiro–Wilk بررسی شد. نتایج این آزمون نشان داد که توزیع داده‌ها نرمال است ($P > 0.05$)؛ بنابراین، برای مقایسه میانگین شاخص‌های کمی بین دو جنس از آزمون t مستقل استفاده شد. برای تحلیل صفات رتبه‌ای نیز، با توجه به ماهیت این داده‌ها، آزمون Mann–Whitney U به کار رفت. همچنین، به‌منظور ارزیابی شدت تفاوت‌های جنسی، اندازه اثر d کوهن برای داده‌های پارامتریک و اندازه اثر r برای داده‌های رتبه‌ای محاسبه شد (Cohen, 1988).

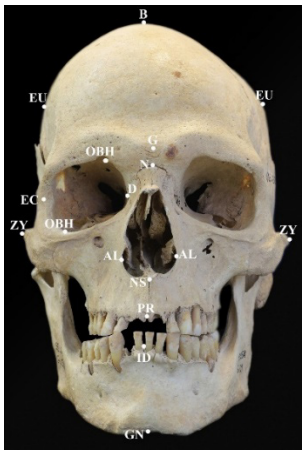
تمامی تحلیل‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۷ انجام شدند. در مرحله نهایی، نتایج با داده‌های مرجع جهانی مقایسه شدند تا مشخص شود کدام‌یک از لندمارک‌ها در جمعیت اشکانی بیشترین قابلیت تمایز جنسی را دارند.

۳-۵. ملاحظات اخلاقی و حقوقی

تمامی اسکلت‌ها در آزمایشگاه انسان‌شناسی زیستیِ پژوهشکده گیلان‌شناسی دانشگاه گیلان نگهداری می‌شوند. نگهداری آن‌ها با مجوز معاونت پژوهشی دانشگاه و اداره کل میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع‌دستی استان گیلان انجام شده است. در این پژوهش، هیچ‌گونه تحلیل مخربی (destructive analysis) صورت نگرفت و تمامی نمونه‌ها به‌طور کامل حفظ شدند.

٤. یافته‌ها

جمجمه، به‌عنوان ساختاری پیچیده از اسکلت که از مغز محافظت می‌کند، در انسان‌شناسی اهمیت بسیاری دارد و اطلاعات ارزشمندی درباره سن، جنس زیستی و تاریخ تکامل انسان ارائه می‌دهد. اندازه‌گیری ابعاد جمجمه در زمینه‌هایی همچون تعیین جنس، تخمین سن، پژوهش‌های نژادی و تحلیل‌های بیومکانیکی کاربرد دارد. جمجمه از استخوان‌های سر، صورت، استخوان‌های شنوایی و استخوان لامی (هیوئید) تشکیل شده است. در افراد بالغ، به‌جز استخوان‌های شنوایی و استخوان لامی، سایر استخوان‌های جمجمه تا حد زیادی به یکدیگر جوش خورده‌اند (White et al., 2011: 251–266, 433–437). در مطالعات استخوان‌شناختی، دو بخش اصلی جمجمه که بیشتر برای تعیین جنس به کار می‌روند، جمجمه عصبی (کرانیوم) (شکل‌های ۲ تا ۴) و فک پایین (شکل‌های ۵ و ۶) هستند. هر یک از این بخش‌ها دارای لندمارک‌های ویژه‌ای است که بررسی آن‌ها می‌تواند به افزایش دقت تعیین جنس فرد کمک کند (شکل‌های ۲ تا ۶).



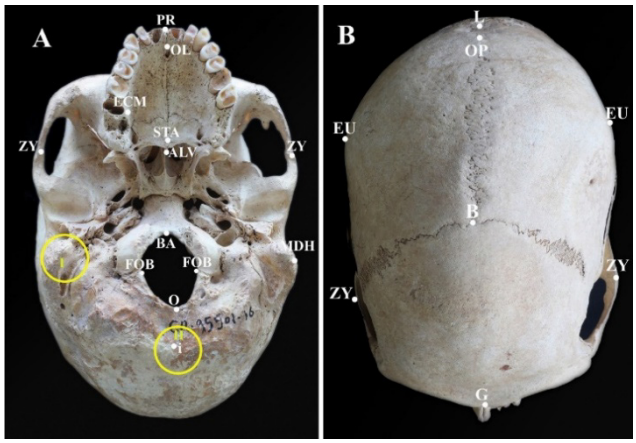
شکل ۲. لندمارک‌های سنجش جمجمه انسان؛ نمای روبه‌رو؛ محل کشف: لیارسنگبن

Figure 2. Craniometric landmarks of the human skull (frontal view); Site of discovery: Liyarsangbon.

ابی و نادول با استفاده از فناوری‌های تصویربرداری رادیولوژیک و تحلیل‌های بافت‌شناختی، پهنای حفره صماخی را بررسی کردند و دریافتند که در شش ماه نخست زندگی، افزایش این پهنا بسیار اندک است (Eby & Nadol, 1986: 361). رشد سریع پهنا و ضخامت ناحیه ماستوئید نیز تا هفت‌سالگی ادامه می‌یابد، بی‌آنکه در این بازه زمانی تفاوت‌های جنسی مشخصی مشاهده شود. بااین‌حال، طول زائده ماستوئید (MDH) در دو بازه سنی مشخص رشد قابل‌توجهی نشان می‌دهد: نخست، پیش از هفت‌سالگی؛ و دوم، در دختران بین ۹ تا ۱۵ سالگی و در پسران بین ۱۱ تا ۱۹ سالگی (White et al., 2011: 411–412). این یافته‌ها با نتایج پژوهش حاضر همسو هستند؛ پژوهشی که در آن طول زائده ماستوئید برای تعیین جنس در مردان و زنان اندازه‌گیری شده است (جدول ۱).

یکی از ویژگی‌های قابل‌مشاهده دوریختی جنسی در جمجمه، انحنای بیشینه‌ای است که در بخش مرکزی و بالایی هر یک از حاشیه‌های حدقه چشم دیده می‌شود. حدقه‌ها، قوس‌های برجسته بالای آن‌ها و گلابلا ــ ناحیه میان دو قوس حدقه‌ای که با لندمارک G مشخص می‌شود (شکل ۲) ــ از جمله شاخص‌های نشان‌دهنده تفاوت‌های جنسی هستند (White et al., 2011: 412). در پژوهش حاضر، فاصله میان دو لندمارک G و OP و نیز فاصله میان G و L (شکل‌های ۲ و B:۳) با تفاوت‌های میان دو جنس ارتباط مستقیم نشان داده‌اند. دامنه مقادیر حداقل و حداکثر هر یک از این فاصله‌ها، به همراه میانگین آن‌ها در مردان و زنان جمعیت مورد مطالعه، در جدول ۱ ارائه شده است.

[DOI: 10.66224/jra.2026.12.108]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:43 +0330 on Tuesday November 24th 2026



شکل ۳. لندمارک‌های سنجش جمجمه انسان — A: نمای زیرین و پایه؛ B: نمای بالا — دایره‌های زرد رنگ در شکل ۲ شماره A: I زائده ماستوئیدی و II، برجستگی نوکالی را نشان می‌هد. محل کشف: لیارسنگبن.

Figure 3. Cranial measurement landmarks of the human skull. (A) Inferior and basal view; (B) Superior view. In panel A, the yellow circles indicate: (I) the mastoid process and (II) the nuchal crest — Site of discovery: Liyarsangbon.

در بررسی برجستگی ناحیه گلابلا و حاشیه بالای حدقه، تفاوت معناداری بین مردان و زنان این جمعیت مشاهده شده است (جدول ۵). چنین نتیجه‌ای در مورد برجستگی لندمارک کمّی زائده ماستوئید (MDH) (جدول ۱) و نیز سنجش کیفی آن (جدول ۵) نتیجه مشابهی را در تفاوت معناداری دوریختی جنسیتی جمعیت مورد مطالعه به‌دست می‌دهد.

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهند که از میان شاخص‌های مختلف کرانیال بررسی‌شده، هفت لندمارک در جمعیت اشکانی لیارسنگبن تفاوت جنسی معناداری دارند. بر اساس داده‌های این جدول، طول کاسه سر (G–OP) در مردان به‌طور میانگین ۱۱٫۵ میلی‌متر بیشتر از زنان بود (۱۸۹٫۰۰ ± ۸٫۵۷ در برابر ۱۷۷٫۵ ± ۱۰٫۱۵ میلی‌متر؛ \(p=0.001\)). این یافته نشان‌دهنده دوریختی جنسی قابل‌توجه در اندازه کلی جمجمه است. فاصله G–L و دور سر نیز الگوی مشابهی داشتند؛ به این معنا که میانگین مقادیر این شاخص‌ها در مردان بیشتر از زنان بود. در ناحیه قاعده و سقف جمجمه نیز شاخص‌های BA–B و BA–N تفاوت‌های جنسی محسوسی نشان دادند؛ به‌گونه‌ای که مردان قاعده جمجمه پهن‌تر و ارتفاع ورتکس (نوک جمجمه) بیشتری داشتند. افزون بر این، مقدار شاخص انحنای پیشانی (N–B) در مردان به‌طور قابل‌توجهی بیشتر از زنان بود که نشان‌دهنده تفاوت در شکل استخوان پیشانی بین دو جنس در این جمعیت است.

در نهایت، طول زائده ماستوئید (MDH) بیشترین مقدار آماره t را در میان شاخص‌های بررسی‌شده به خود اختصاص داد. اختلاف میانگین طول این زائده بین دو جنس حدود ۴٫۹ میلی‌متر بود و مقدار آماره t برابر با ۴٫۰۰ به دست آمد. این یافته نشان می‌دهد که طول زائده ماستوئید در جمعیت مورد مطالعه از قابلیت مناسبی برای تمایز جنسی برخوردار است. سایر شاخص‌های کرانیال بررسی‌شده که تفاوت جنسی معناداری نشان ندادند، از فهرست تحلیل حذف شدند.

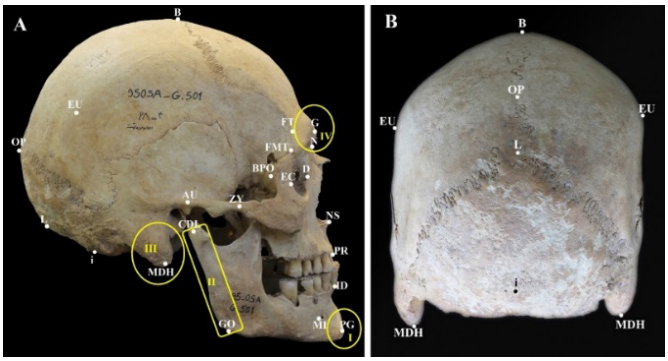
جدول ۱. شاخص‌های کرانیال دارای تمایز جنسی معنادار در جمعیت اشکانی لیارسنگبن.

Table 1. Cranial indicators showing statistically significant sexual dimorphism in the Parthian population of Liyarsangbon.

متغیر (میلی‌متر)	N**مرد**	**میانگین** SD ± **مرد**	N**زن**	**میانگین** SD ± **زن**	t	p
بیشترین طول کاسه سر(G–OP)	18	189.0 ± 8.57	17	177.5 ± 10.15	3.50	0.001
فاصله (G–L)	19	185.8 ± 10.12	17	170.9 ± 13.08	3.83	0.001
دور سر	20	51.0 ± 1.65	13	48.8 ± 1.77	3.50	0.001
ارتفاع نوک سری(BA–B)	14	138.3 ± 9.80	15	127.7 ± 6.82	3.38	0.002
طول زیرین کاسه سر(BA–N)	13	109.3 ± 9.54	13	97.5 ± 5.11	3.96	0.001
انحنای پیشانی(N–B)	21	113.7 ± 6.51	16	104.8 ± 11.20	3.05	0.004
طول ماستوئید(MDH)	19	33.2 ± 3.56	17	28.3 ± 3.85	4.00	<0.001

بر اساس پژوهش‌های انجام‌شده درباره شاخص‌های بینی، عوامل اقلیمی مختلف، همراه با سازوکارهای انتخاب طبیعی، نقش مهمی در شکل‌گیری تفاوت‌های جهانی در شکل و اندازه حفره‌های بینی دارند (Larsen, 2015: 214). دهانه بینی (AL–AL) به فاصله میان دو لندمارک واقع در طرفین دهانه گلابی‌شکل بینی اشاره دارد (شکل ۳). این ناحیه تفاوت‌های جنسی مشخصی نشان می‌دهد؛ به‌طوری‌که در مردان، دهانه بینی نسبت به زنان معمولاً بلندتر، باریک‌تر و دارای حاشیه‌های تیزتری است. همچنین، زاویه بین دو لندمارک میانی بینی (N–NS) در مردان تندتر است و برجستگی بینی در این گروه بیشتر به چشم می‌آید (Post, 1969: 86). افزون بر این، ارتفاع، عرض و شکل دهانه بینی، بر اساس شاخص‌های N–NS و AL–AL، علاوه بر تمایز جنسی، می‌توانند نشان‌دهنده تفاوت‌های جمعیتی و قومیتی نیز باشند (White et al., 2011: 96–97). مطالعات پست درباره اندازه‌گیری ابعاد دهانه بینی (AL–AL) و طول کانال اشکی (D–D) نشان می‌دهند که می‌توان از این داده‌ها برای بررسی تفاوت‌های مرتبط با جنس، سن و تمایزات جمعیتی استفاده کرد. یافته‌های ارائه‌شده در شکل ۲ و جدول ۲ نشان دادند که دهانه بینی در زنان نسبت به مردان بسته‌تر است. همچنین، افزایش اندازه دهانه بینی و کاهش طول کانال اشکی پس از دهه پنجم زندگی در هر دو جنس مشاهده شد (Post, 1969: 86–87).

[DOI: 10.66224/jra.2026.12.108]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:43 +0330 on Tuesday November 24th 2026



شکل ٤. لندمارک‌های سنجش جمجمه انسان — A: نمای جانبی؛ B: نمای پشت‌سری — دایره‌های زرد رنگ در شکل ۴: A: I، برجستگی کیفی برآمدگی چانه و II، مقدار کجی زاویه راموس و III، برجستگی زائده ماستوئیدی و IV، برجستگی حاشیه بالای حدقه ای را نشان می‌دهد. محل کشف: لیارسنگبن.

Figure 4. Cranial measurement landmarks in the human skull — A: lateral view; B: occipital view. The yellow circles in Figure ۴: A indicate: I, qualitative prominence of the mental eminence; II, degree of ramus angle inclination; III, prominence of the mastoid process; and IV, prominence of the superior orbital margin. — Site of discovery: Liyarsangbon.

یکی از محدودیت‌های اساسی پژوهش حاضر، آسیب‌دیدگی بخش قابل‌توجهی از نمونه‌هاست. این آسیب‌ها عمدتاً در اثر عوامل محیطی تخریب‌زا و دقت ناکافی در مراحل استخراج و حمل‌ونقل ایجاد شده‌اند. برای بررسی لندمارک AL–AL، ۱۵ نمونه مرد و ۸ نمونه زن در دسترس بود. یافته‌ها نشان داد که میانگین اندازه این شاخص در مردان ۲۴٫۶ میلی‌متر و دامنه تغییرات آن ۲۲٫۵ تا ۲۶٫۴ میلی‌متر بود. در زنان نیز میانگین اندازه ۲۳٫۴ میلی‌متر و دامنه تغییرات ۱۸٫۶ تا ۲۷٫۸ میلی‌متر به دست آمد. نتایج آزمون آماری (Sig = 0.150) نشان داد که تفاوت مشاهده‌شده از نظر آماری معنادار نیست (جدول ۲). بنابراین، بر اساس داده‌های موجود، نمی‌توان تفاوت جنسی معناداری را در این شاخص برای جمعیت مورد مطالعه تأیید کرد (شکل ۲). نتایج حاصل از بررسی لندمارک D–D نیز مشابه یافته‌های مربوط به AL–AL بود و قابلیت کافی این شاخص برای تمایز جنسیتی را تأیید نکرد (جدول ۲).

نتایج این پژوهش (جدول ۲) آشکار می‌سازد که برخی از شاخص‌های مربوط به نقاط خاص صورت در جمعیت اشکانی منطقه لیارسنگبن، تفاوت‌های واضح و معناداری مرتبط با جنسیت را نشان داده‌اند. شدت و الگوی این تفاوت‌ها در مقایسه با بسیاری از استانداردهای جهانی متفاوت است. به‌طور ویژه، نه‌تنها اختلاف میانگین عمق صورت (BA–PR) حدود ۸.۴ میلی‌متر و اختلاف ارتفاع صورت بالایی (N–PR) حدود ۶.۵ میلی‌متر بین دو جنس مشاهده شد، بلکه از لحاظ میزان تفاوت میانگین و انحراف معیار دارای الگوهای ثابت و قابل اعتمادی بودند (جدول ۲). این امر بیانگر این است که عمق و ارتفاع صورت در این جمعیت، عاملی کلیدی در تمایز جنسی محسوب می‌شود.

علاوه براین، شاخص‌هایی نظیر ZY–ZY و FMT–FMT که در بسیاری از پژوهش‌های بین‌المللی کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند یا از توان تشخیصی متوسطی برخوردارند (Toneva et al., 2022)، در جمعیت اشکانی مورد بررسی، قدرت قابل‌توجهی در تفکیک جنسیتی نشان دادند (جدول ۲). در مقابل، برخی شاخص‌های رایج، مانند پهنای بین‌گوشی (AU–AU) و ارتفاع حدقه چشم (OBH)، نتوانستند نقش مؤثری در تمایز جنسی در این جمعیت ایفا کنند (جدول ۲).

نتایج تحلیل لندمارک‌های کامی–فکی (جدول ۳) نشان داد که هیچ‌یک از شاخص‌های مورد مطالعه، شامل طول آلوئولار فک بالا (PR–ALV)، پهنای آلوئولار فک بالا (ECM–ECM و ENM–ENM) و طول کام سخت و نرم (OL–STA)، تفاوت آماری معناداری بین مردان و زنان جمعیت اشکانی لیارسنگبن نداشتند ($p>0.05$). همچنین، اختلاف میانگین این شاخص‌ها بین دو جنس اندک بود و هم‌پوشانی قابل‌توجه مقادیر مشاهده‌شده، بیانگر توان محدود این ناحیه در تفکیک جنسیت در جمعیت مورد مطالعه است. با این‌حال، ارزیابی توصیفی داده‌ها نشان داد که میانگین مقادیر در تمامی شاخص‌ها در مردان اندکی بیشتر از زنان بود. در میان شاخص‌های بررسی‌شده، ECM–ECM بیشترین پراکندگی را، به‌ویژه در گروه مردان، نشان داد که با انحراف معیار بالاتر و دامنه تغییرات وسیع‌تر همراه بود؛ در مقابل، OL–STA کمترین اختلاف میانگین و پایین‌ترین میزان تغییرپذیری را بین دو جنس نشان داد (جدول ۳).

جدول ۲. لندمارک‌های صورت با قابلیت بومی‌سازی تعیین جنس در جمعیت اشکانی لیارسنگبن

Table 2. Facial landmarks with population-specific applicability for sex determination in the Parthian population of Liyarsangbon

لندمارک*	میانگین ± SD مرد	میانگین ± SD زن	p-value	قدرت تمایز جنسی	وضعیت در استانداردهای جهانی	پتانسیل بومی‌سازی
عمق صورت (BA–PR)	99.1 ± 3.69	90.7 ± 4.83	<0.001	بسیار بالا	معمولاً متوسط	بسیار بالا
عرض زیگوما (ZY–ZY)	132.7 ± 7.18	115.7 ± 5.22	0.012	بالا	ناپایدار بین جمعیت‌ها	بالا (با احتیاط)
ارتفاع صورت بالایی (N–PR)	70.9 ± 3.12	64.4 ± 2.92	<0.001	بسیار بالا	اغلب متوسط	بسیار بالا
پهنای صورت بالایی (FMT–FMT)	101 ± 4.79	97.5 ± 3.68	0.045	متوسط–بالا	کمتر استفاده‌شده	بالا
ارتفاع بینی (N–NS)	53.7 ± 3.22	50.4 ± 1.86	0.003	بالا	وابسته به اقلیم	بالا
عرض حدقه (D–EC)	39.7 ± 2.26	37.5 ± 2.33	0.022	متوسط	معمولاً ضعیف‌تر	متوسط–بالا
عرض بین‌حدقه‌ای (EC–EC)	98.8 ± 3.69	93.2 ± 4.10	0.017	متوسط	متغیر بین جمعیت‌ها	متوسط–بالا

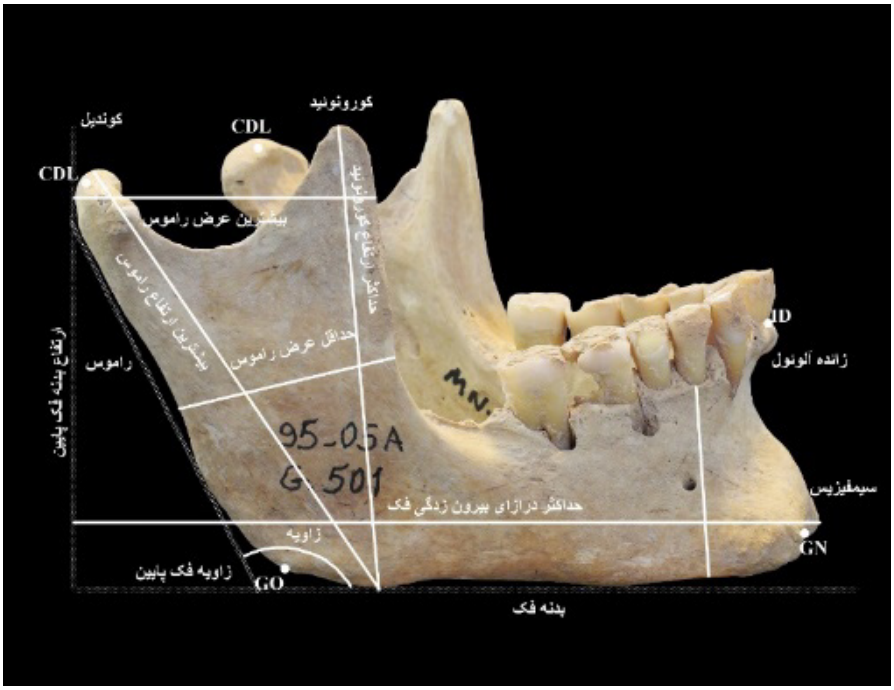
* شاخص‌های حذف‌شده از مدل بومی شامل لندمارک‌های AU–AU، BPO، FT–FT، AL–AL، OBH، D–D است که به دلیل SD بالا، عدم معناداری، یا ضعف ذاتی در تمایز جنسی بودند.

[DOI: 10.66224/jra.2026.12.108]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:43 +0330 on Tuesday November 24th 2026

جدول ۳. ارزیابی پتانسیل بومی‌سازی لندمارک‌های کامی–فکی با اتکا به استانداردهای جهانی

Table 3. Evaluation of the potential for local adaptation of palatal–mandibular landmarks with reference to global standards

لندمارک	وضعیت در استانداردهای جهانی	وضعیت در نمونه اشکانی	تفسیر انسان‌شناختی	پتانسیل بومی‌سازی
طول آلوئولار فک بالا (PR–ALV)	دیمورفیسم جنسی ضعیف یا ناچیز در اغلب جمعیت‌ها	میانگین مردان کمی بزرگ‌تر، بدون معناداری آماری	طول آلوئولار به‌شدت تحت تأثیر سایش دندانی، رژیم غذایی، و از دست‌دادن دندان‌ها است و نه صرفاً تفاوت‌های جنسی؛ بنابراین تفاوت‌های مشاهده‌شده بیشتر زیست‌فرهنگی‌اند تا جنسی (Haas et al., 1994; White et al., 2011; Scott et al., 2018)	متوسط
پهنای آلوئولار فک بالا (ECM–ECM / ENM–ENM)	معمولاً شاخص غیرجنسی با پراکندگی بالا	SDبالا در مردان و دامنه گسترده	پهنای آلوئولار بازتاب بار مکانیکی جویدن، الگوی مصرف غذا، و تفاوت‌های رفتاری–فرهنگی است؛ در جوامع پیشاصنعتی می‌تواند الگوی جمعیت‌محور متفاوتی نشان دهد (Larsen, 1997; Ruff et al., 2006; Kaifu, 1997)	بالا
طول کام سخت–نرم (OL–STA)	شاخص محافظه‌کارانه با تغییرپذیری کم	اختلاف بسیار ناچیز بین دو جنس	کام سخت–نرم از نظر تکوینی ثبات بالایی دارد و کمتر تحت تأثیر فشارهای عملکردی یا جنسی قرار می‌گیرد؛ بنابراین برای بومی‌سازی جنسیتی مناسب نیست (Lieberman, 2000; White et al., 2011)	پایین



شکل ۵. لندمارک‌های سنجش فک پایین انسان – نمای جانبی – محل کشف: لیارسنگبن.

Figure 5. Mandibular measurement landmarks in humans, lateral view. — Site of discovery: Liyarsangbon.

شواهد نشان می‌دهند که حتی در اسکلت‌هایی که تمامی اجزای آن‌ها کامل است، گاهی ویژگی‌های جنسی مبهم هستند. بر این اساس، صفاتی مانند بزرگی جمجمه در مردان، زمختی بیشتر محل اتصال عضلات، برجستگی چانه، شکل V یا U برجستگی منتال (منتال امینس) و ضخامت بیشتر فک و بازتر بودن زاویه گونیال در مردان (معمولاً بیش از ۱۲۵ درجه)، از جمله معیارهای مورد استفاده برای تعیین جنس زیستی هستند. همچنین، در افراد نابالغ هر دو جنس، زاویه گونیال ظریف‌تر است و انحنای آن کمتر به سمت بیرون متمایل می‌شود (White et al., 2011: 414).

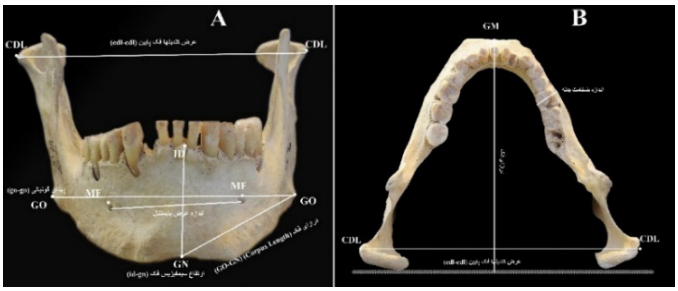
ویژگی‌های مورفولوژیک فک پایین که در شکل ۵ مشاهده می‌شوند، شامل ارتفاع و پهنای راموس، ارتفاع زائده کورونوئید، زاویه فک و ضخامت

[DOI: 10.66224/jra.2026.12.108]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:43 +0330 on Tuesday November 24th 2026

تنه فک پایین، با الگوی کلاسیک صفات مردانه همخوانی دارند و با نتایج آماری پژوهش حاضر مطابقت نشان می‌دهند (جدول ۴). شدت بروز صفات فکی در این نمونه‌ها، که در برخی موارد از میانگین‌های گزارش‌شده در استانداردهای جهانی فراتر می‌رود (جدول ۴)، ضرورت بازنگری در آستانه‌های تعیین جنس و بومی‌سازی آن‌ها برای جمعیت اشکانی را برجسته می‌کند.

در پژوهش حاضر، مجموعه‌ای از شاخص‌های متریک راموس فک پایین، شامل زاویه خلفی فک پایین، حداقل و حداکثر پهنای راموس و حداکثر ارتفاع راموس، اندازه‌گیری و تحلیل شدند (شکل‌های ۴ و ۵). نتایج آماری نشان دادند که این متغیرها در جمعیت اشکانی مورد مطالعه، تفاوت‌های معناداری بین مردان و زنان دارند ($Sig < 0.05$). این یافته بیانگر وجود دوریختی جنسی قابل‌توجه در ساختار راموس فک پایین است (جدول ۴). نتایج با مشاهدات مورفولوژیک فک پایین در شکل ۵ نیز همخوانی دارند؛ به‌طوری‌که راموس در نمونه‌های مردانه ارتفاع و پهنای بیشتری دارد و زاویه آن بسته‌تر است. این ویژگی‌ها از شاخص‌های کلاسیک مردانه در انسان‌شناسی زیستی به شمار می‌روند.

در بررسی صفات کیفی نیز معیارهایی مانند شکل چانه (مربعی در برابر نوک‌تیز) و میزان باز یا بسته بودن زاویه راموس فک پایین، تفاوت‌های معناداری بین دو جنس نشان دادند (شکل ۶). در مقابل، شاخص‌هایی مانند سطح زاویه راموس نسبت به دندان عقل و برجستگی ناحیه چانه، در جمعیت مورد مطالعه تفاوت معناداری نداشتند (جدول ۵). این الگو نشان می‌دهد که شاخص‌های پیشنهادی در استانداردهای جهانی لزوماً در همه جمعیت‌ها عملکرد یکسانی ندارند و تفسیر و کاربرد برخی از آن‌ها مستلزم توجه به ویژگی‌های بومی جمعیت مورد مطالعه است.



شکل ٦. لندمارک‌های سنجش فک پایین انسان – A: نمای روبه‌رو و B: نمای بالا – محل کشف: لیارسنگبن.

Figure 6. Landmarks used for the measurement of the human mandible. A: anterior view and B: superior view— Site of discovery: Liyarsangbon.

لوث و هنبرگ (2001) با هدف کاهش ابهام در تعیین جنس، استفاده از مرز خلفی راموس فک پایین را به‌عنوان شاخصی با دقت بالا (حدود ۹۰.۶ تا ۹۹.۰ درصد) پیشنهاد کردند. آنان اظهار داشتند که در مردان بالغ، زاویه مشخصی در این مرز، در سطح اکلوزال و نسبت به مولرها، مشاهده می‌شود؛ درحالی‌که این ویژگی در زنان وضوح کمتری دارد یا ممکن است فاقد وضوح باشد. بااین‌حال، بررسی‌های بعدی نشان دادند که دقت این روش در جمعیت‌های مختلف کاهش می‌یابد و گاه به بازه ۵۹ تا ۸۰.۴ درصد می‌رسد؛ موضوعی که بر تأثیر تفاوت‌های جمعیتی و زیست‌فرهنگی بر کارایی این شاخص دلالت دارد. بازنگری این روش توسط بالچی و همکاران (2005) نشان داد که با اعمال معیارهای سخت‌گیرانه‌تر در نمونه‌گیری، ازجمله حذف فک‌هایی که بیش از دو مولر خود را از دست داده‌اند و طبقه‌بندی دقیق نمونه‌ها، می‌توان به دقت بالاتری دست یافت؛ به‌ویژه در مردان (Balci et al., 2005: 232).

یافته‌های پژوهش حاضر نیز با این دیدگاه همسو است و نشان می‌دهد که شاخص‌های راموس فک پایین، اگرچه در مطالعات بین‌جمعیتی نتایج متفاوتی به همراه داشته‌اند، در جمعیت اشکانی لیارسنگبن از الگویی نسبتاً پایدار و معنادار برخوردارند (شکل‌های ۵ و ۶). این امر ضرورت بومی‌سازی آستانه‌ها و معیارهای تعیین جنس را برجسته می‌کند و نشان می‌دهد که استفاده از مدل‌های محلی، مبتنی بر ویژگی‌های زیستی و فرهنگی هر جمعیت، می‌تواند دقت تعیین جنس را به‌طور قابل‌توجهی افزایش دهد.

نتایج بررسی تطبیقی لندمارک‌های کرانیال، کامی و فک پایین نشان داد که میزان و الگوی دیمورفیسم جنسی در جمعیت اشکانی لیارسنگبن در نواحی مختلف اسکلتی یکسان نیست. تحلیل لندمارک‌های ناحیه کامی–فکی، شامل PR–ALV، ECM–ECM/ENM–ENM و OL–STA، نشان داد که هیچ‌یک از این شاخص‌ها به سطح معناداری آماری نرسیدند ($p > 0.05$). همچنین، اختلاف میانگین این متغیرها بین مردان و زنان اندک بود و هم‌پوشانی قابل‌توجه مقادیر دو جنس، بیانگر توان محدود این ناحیه برای تفکیک جنس در جمعیت مورد مطالعه است (جدول ۴).

در مقابل، بیشتر لندمارک‌های فک پایین الگویی منظم و مشخص از دیمورفیسم جنسی را نشان دادند. متغیرهایی شامل طول چانه (ID–GN)، حداقل عرض راموس، حداکثر عرض راموس، حداکثر ارتفاع راموس، طول کلی فک پایین (GO–GN)، ارتفاع کلی صورت (N–GN)، ارتفاع کورونوئید و عرض بای‌منتال، تفاوت آماری معناداری بین دو جنس نشان دادند ($p < 0.05$). در تمامی این شاخص‌ها، میانگین مقادیر در مردان به‌طور منظم بیشتر از زنان بود (جدول ۴).

در میان این متغیرها، حداقل عرض راموس و عرض بای‌منتال، علاوه بر برخورداری از سطوح معناداری آماری قوی‌تر، بیشترین اختلاف میانگین را بین دو جنس نشان دادند؛ ازاین‌رو، این دو شاخص در مجموعه اسکلتی مورد مطالعه از توان تفکیک جنسی بالاتری برخوردار بودند. در مقابل، متغیرهایی مانند عرض بدنه فک پایین، عرض گونیالی (GO–GO)، عرض کندیل‌ها (CDL–CDL) و ضخامت بدنه فک، تفاوت آماری معناداری بین دو جنس نشان ندادند و به‌دلیل هم‌پوشانی بیشتر مقادیر، از توان محدودتری برای تفکیک جنس در این جمعیت برخوردار بودند (جدول ۴).

[DOI: 10.66224/jra.2026.12.108]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:43 +0330 on Tuesday November 24th 2026

جدول ٤. تطبیق لندمارک‌ها، مقایسه با استانداردهای جهانی و پتانسیل بومی‌سازی در فک زیرین (مندیبل)

Table 4. Alignment of landmarks, comparison with global standards, and potential for localization in the mandible (lower jaw)

لندمارک	نتیجه در نمونه اشکانی	وضعیت در استانداردهای جهانی	جهت تفاوت نسبت به جهان	میزان دیمورفیسم جنسی در نمونه حاضر	پتانسیل بومی‌سازی	تفسیر انسان‌شناختی
PR–ALV	تفاوت معنی‌دار ندارد	معمولاً غیرتشخیصی	همسو با جهان	ضعیف	بسیار کم	ناحیه‌ی آلوئولار ماگزیلا تحت تأثیر دندان و عملکرد است، نه جنس (White et al., 2011)
ECM–ECM / ENM–ENM	تفاوت ندارد، SD بالا	در اکثر جمعیت‌ها ضعیف	همسو با جهان	ضعیف	بسیار کم	تنوع فردی بالا و وابسته به فرم قوس دندانی (Haas et al., 1994)
OL–STA	تفاوت ندارد	شاخص غیرجنسی	همسو با جهان	بسیار ضعیف	ناچیز	کام سخت معمولاً بازتاب رشد عمومی است نه جنس (Martin, 1928)
ID–GN	تفاوت معنی‌دار ($p<0.01$)	تفاوت متوسط	قوی‌تر از جهان	متوسط تا قوی	بالا	رشد چانه در مردان اشکانی برجسته‌تر است (White et al., 2011)
عرض بدنه فک	تفاوت ندارد	اغلب ضعیف	همسو با جهان	ضعیف	کم	به‌شدت تحت تأثیر نیروهای جونده (Walker, 2008)
GO–GO	تفاوت ندارد	گاهی متوسط	ضعیف‌تر از جهان	ضعیف	کم	پهنای گونیال در این جمعیت نقش جنسی محدودی دارد (Haas et al., 1994)
CDL–CDL	تفاوت ندارد (N کم)	گاهی معنی‌دار	نامشخص	نامطمئن	پایین	حجم نمونه کم مانع تفسیر قطعی است (Franklin et al., 2013)
N–GN	تفاوت بسیار معنی‌دار	تفاوت متوسط	قوی‌تر از جهان	قوی	بسیار بالا	ارتفاع کلی صورت شاخص مؤثر دیمورفیسم در اشکانی‌ها (White et al., 2011)
ارتفاع بدنه فک	تفاوت ندارد	اغلب ضعیف	همسو با جهان	ضعیف	کم	وابسته به الگوی جویدن (Walker, 2008)
حداقل عرض راموس	تفاوت بسیار قوی ($p<0.001$)	متوسط	بسیار قوی‌تر از جهان	بسیار قوی	بسار بالا	شاخص کلیدی و ممتاز بومی (Haas et al., 1994)
حداکثر عرض راموس	تفاوت معنی‌دار	متوسط	قوی‌تر از جهان	قوی	بالا	رشد جانبی راموس در مردان برجسته است (White et al., 2011)
حداکثر ارتفاع راموس	تفاوت معنی‌دار	قوی	همسو ولی تقویت‌شده	قوی	بالا	همخوان با الگوی دیمورفیسم جهانی، شدت بالاتر (Franklin et al., 2013)
GO–GN	تفاوت معنی‌دار	متوسط	قوی‌تر از جهان	متوسط تا قوی	بالا	طول فک پایین در مردان اشکانی بیشتر است (Martin, 1928)
زاویه فک پایین	زنان زاویه بازتر	الگوی جهانی	همسو با جهان	متوسط	متوسط	شاخص کمکی، نه اصلی (Walker, 2008)
حداکثر طول فک	تفاوت معنی‌دار	متوسط	کمی قوی‌تر	متوسط	متوسط	مناسب استفاده در مدل ترکیبی (White et al., 2011)
کلفتی بدنه فک	تفاوت ندارد	اغلب ضعیف	همسو با جهان	ضعیف	ناچیز	شاخص غیرقابل اتکا برای جنس (Haas et al., 1994)
ارتفاع کورونوئید	تفاوت معنی‌دار	متوسط	قوی‌تر	قوی	بالا	نشان‌دهنده قدرت عضلات جونده در مردان (Franklin et al., 2013)
عرض بایمنتال	تفاوت بسیار قوی	متوسط	بسیار قوی‌تر از جهان	بسیار قوی	بسیار بالا	یکی از بهترین شاخص‌های بومی (White et al., 2011)

[DOI: 10.66224/jra.2026.12.108]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:43 +0330 on Tuesday November 24th 2026

جدول ۵. مقایسه صفات کیفی جمجمه و فک پایین بر حسب جنس و پتانسیل بومی‌سازی (جمعیت اشکانی لیارسنگبن).

Table 5. Comparison of qualitative cranial and mandibular traits by sex and local population specificity (Parthian population of Liyarsangbon).

صفت (مقیاس1-5)	N (مرد)	میانه (مرد)	N (زن)	میانه (زن)	آزمون آماری	مقدارp	وضعیت نسبت به استانداردهای جهانی	پتانسیل بومی‌سازی
برجستگی نوکال	22	4	24	2	من–ویتنیU	<0.001	همسو با استانداردهای جهانی؛ بیان قوی‌تر در مردان	کم تا متوسط (الگوی جهانی پایدار)
زائده ماستوئید	21	4	19	2	من–ویتنیU	<0.001	همسو با الگوی جهانی؛ مردان معمولاً برجسته‌تر	کم تا متوسط
حاشیه فوق‌حدقه‌ای	22	3	20	2	من–ویتنیU	<0.001	الگوی جهانی دارد؛ اما شدت در این نمونه نسبتاً کمتر از برخی جمعیت‌های اروپایی	متوسط
گلابلا	21	4	21	2	من–ویتنیU	<0.001	دیمورفیسم قوی؛ در این نمونه برجستگی مردان نسبتاً بیشتر از برخی گزارش‌های منطقه‌ای	بالا
برجستگی ناحیه چانه	20	3	14	3	من–ویتنی U (توصیه‌شده)	0.150	در بسیاری از استانداردهای جهانی معمولاً دیمورف است؛ اما اینجا تفاوت معنادار ندارد	بسیار بالا
شکل حدقه (مدور تا مربع)	18	4	12	2	من–ویتنیU	<0.001	مردان حدقه‌های مربع‌تر نشان می‌دهند؛ شدت در این نمونه بیشتر از میانگین جهانی	بالا
شکل چانه (نوک‌تیز تا مربع)	19	4	15	2	من–ویتنیU	<0.001	همسو با الگوی جهانی؛ شدت تفاوت تقریباً مشابه گزارش‌های رایج	متوسط
زاویه گونیال (زاویه فک پایین)	21	3	14	2	من–ویتنیU	0.027	دیمورف است؛ اما جهت/شدت آن در جمعیت‌ها متغیر است	بالا
سطح راموس نسبت به دندان عقل	22	2	20	2	من–ویتنی U (توصیه‌شده)	0.565	در منابع جهانی اغلب ضعیف/ناپایدار است؛ اینجا هم تفاوت معنادار ندارد	بسیار بالا

بررسی ویژگی‌های کیفی جمجمه و فک پایین در جمعیت اشکانی لیارسنگبن نشان می‌دهد که بسیاری از این شاخص‌ها تفاوت‌های معناداری بین دو جنس دارند. به‌طور مشخص، صفاتی مانند برجستگی نوکال، زائده ماستوئید، حاشیه فوق‌حدقه‌ای و گلابلا در مردان به‌طور معناداری برجسته‌تر و قوی‌تر از زنان بودند ($p < 0.001$). این یافته‌ها (جدول ۵) با الگوهای شناخته‌شده در مطالعات تعیین جنس همخوانی دارند و نشان می‌دهند که ساختارهای مرتبط با اتصال عضلات و استحکام مکانیکی جمجمه، در مردان اشکانی نسبت به زنان بارزتر بوده‌اند؛ الگویی که در بسیاری از جمعیت‌های انسانی نیز مشاهده شده است.

بااین‌حال، برجستگی ناحیه چانه در این جمعیت تفاوت معناداری بین مردان و زنان نشان نداد ($p = 0.150$). این نتیجه با مطالعاتی که چانه را یکی از شاخص‌های مؤثر در تعیین جنس معرفی کرده‌اند، تفاوت دارد. همچنین، بررسی سطح راموس نسبت به دندان عقل حاکی از نبود تفاوت جنسی معنادار بود ($p = 0.565$). این یافته نشان می‌دهد که این شاخص در جمعیت اشکانی لیارسنگبن توان تفکیک جنسی معناداری ندارد (جدول ۵).

در مقابل، صفاتی مانند شکل حدقه چشم، فرم چانه و زاویه گونیال دیمورفیسم جنسی معناداری نشان دادند؛ هرچند شدت و الگوی این تفاوت‌ها می‌تواند بازتاب‌دهنده تفاوت‌های بین‌جمعیتی باشد. به‌طور مشخص، حدقه‌های مربع‌شکل‌تر در مردان و تفاوت‌های مربوط به زاویه گونیال در نمونه‌های مورد مطالعه، برجستگی بیشتری نسبت به برخی مطالعات دیگر نشان دادند (جدول ۵).

۵. بحث

یافته‌های این پژوهش (جدول ۱) نشان می‌دهد که تفاوت‌های جنسی در جمجمه‌های جمعیت اشکانی لیارسنگبن بیشتر در ابعاد طولی و ساختارهای مرتبط با رشد کلی و قاعده جمجمه مشاهده می‌شود. شاخص G–OP که یکی از اندازه‌گیری‌های کلاسیک در کرانیومتری محسوب می‌شود (Lieberman et al., 2000; Milella et al., 2021)، در این جمعیت نه‌تنها تفاوت معناداری بین دو جنس نشان داده، بلکه دامنه مقادیر آن، که تا حدود ۲۰۳ میلی‌متر می‌رسد، بیانگر گرایش به جمجمه‌های نسبتاً کشیده‌تر در مردان است. این الگو با یافته‌های برخی جمعیت‌های منطقه اوراسیا همخوانی دارد

[DOI: 10.66224/jra.2026.12.108]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:43 +0330 on Tuesday November 24th 2026

(Ilayperuma, 2011: 213)؛ بااین‌حال، با بسیاری از مقادیر مرجع گزارش‌شده در مطالعات جهانی تفاوت دارد.

شاخص‌های BA–N و BA–B، که به ابعاد قاعده و ارتفاع جمجمه مربوط‌اند (جدول ۱)، در این پژوهش توانایی بالایی در تمایز دو جنس نشان دادند. این یافته بر اهمیت ساختارهای مرتبط با قاعده جمجمه در تعیین جنس نمونه‌های باستانی شمال ایران تأکید می‌کند؛ موضوعی که در برخی پژوهش‌های بین‌جمعیتی نقش محدودتری داشته است. بنابراین، این نقاط آناتومیک می‌توانند در تدوین و اعتبارسنجی معیارهای محلی تعیین جنس مورد توجه قرار گیرند. انحنای پیشانی (N–B) نیز برخلاف برخی معیارهای مرجع که آن را شاخصی با تغییرپذیری زیاد و قابلیت تشخیصی محدود می‌دانند، در این پژوهش تفاوت جنسی معناداری نشان داد. این تفاوت ممکن است با ویژگی‌های ژنتیکی جمعیت، الگوهای رشد و شرایط زیست‌محیطی جمعیت اشکانی منطقه گیلان مرتبط باشد؛ بااین‌حال، برای تأیید چنین تبیینی به شواهد مستقل نیاز است.

در مورد طول ماستوئید (MDH)، با وجود آنکه این شاخص در بسیاری از جمعیت‌ها نشانگری مؤثر برای تعیین جنس شناخته می‌شود، مقادیر مشاهده‌شده در این پژوهش و آستانه‌های تشخیصی مربوط به آن در جمعیت مورد مطالعه با معیارهای مرجع جهانی تفاوت داشتند (جدول ۱). بنابراین، یافته‌های مربوط به MDH، علاوه بر تأیید وجود دیمورفیسم جنسی، بر ضرورت بررسی و تعریف آستانه‌های محلی برای تعیین جنس نیز تأکید می‌کنند.

تفاوت‌های مشاهده‌شده در الگوی دیمورفیسم جنسی را می‌توان در چارچوب ویژگی‌های جمعیتی، شرایط زیست‌محیطی و خصوصیات ریخت‌شناختی جمعیت‌های اشکانی شمال ایران بررسی کرد (جدول ۲). مطالعات پیشین نشان داده‌اند که شاخص‌های کرانیال و صورتی تحت تأثیر عوامل متعددی، ازجمله ساختار ژنتیکی، شرایط اقلیمی، رژیم غذایی و فشارهای عملکردی، قرار دارند (Walker, 2008; White et al., 2011).

در برخی مطالعات بین‌جمعیتی، شاخص‌هایی مانند ارتفاع حدقه و پهنای بینی توان تشخیصی محدودی برای تعیین جنس نشان داده‌اند (Toneva et al., 2022)؛ اما در پژوهش حاضر، عرض حدقه (D–EC) و ارتفاع بینی (N–NS) تفاوت جنسی معناداری داشتند. این یافته ممکن است بیانگر تفاوت‌های ریخت‌شناختی میان جمعیت‌ها باشد؛ بااین‌حال، نمی‌توان آن را بدون شواهد تکمیلی مستقیماً به سازگاری‌های زیستی ناشی از شرایط محلی نسبت داد. در مجموع، نتایج این مطالعه (جدول ۲) نشان می‌دهد که استفاده از معیارهای مرجع جهانی، بدون ارزیابی اعتبار آن‌ها در جمعیت هدف، ممکن است به خطا در تعیین جنس نمونه‌های باستانی ایران منجر شود. ازاین‌رو، تدوین و اعتبارسنجی معیارهای محلی متناسب با ویژگی‌های جمعیتی اهمیت دارد.

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که لندمارک‌های کامی–فکی، برخلاف بسیاری از شاخص‌های جمجمه و فک پایین، تفاوت جنسی چشمگیری ندارند و دیمورفیسم جنسی در آن‌ها محدود است (جدول ۳). این یافته با برخی مطالعات انسان‌شناسی زیستی همخوانی دارد؛ زیرا ناحیه آلوئولار و کام می‌توانند تحت تأثیر عواملی مانند رژیم غذایی، الگوهای سایش دندان‌ها و فشارهای عملکردی قرار گیرند و تغییرات آن‌ها لزوماً بازتاب‌دهنده تفاوت‌های زیستی میان دو جنس نیست (Haas et al., 1994; White et al., 2011).

بررسی شاخص‌های مورد مطالعه نشان داد که پهنای آلوئولار فک بالا (ECM–ECM) بیشترین تغییرپذیری را دارد و این تغییرپذیری، به‌ویژه در مردان، مشهودتر است (جدول ۳). پراکندگی قابل‌توجه مقادیر این شاخص ممکن است با تفاوت در فشارهای مکانیکی ناشی از جویدن، نوع و سختی رژیم غذایی و عادات فرهنگی و رفتاری در جمعیت اشکانی لیارسنگبن مرتبط باشد. پژوهش‌های زیست‌باستان‌شناختی نشان داده‌اند که ابعاد آلوئولار فک بالا می‌توانند به فشارهای عملکردی حساس باشند و در جوامع پیشاصنعتی، الگوهای متنوعی از تغییرات را نشان دهند (Larsen, 2015; Ruff et al., 2006). در مقابل، شاخص OL–STA، که بیانگر طول کام سخت تا نرم است، تغییرپذیری محدودی نشان داد و میانگین مقادیر آن در مردان و زنان تقریباً یکسان بود (جدول ۳). این نتیجه با دیدگاه‌هایی همخوانی دارد که کام را ساختاری نسبتاً پایدار از نظر ریخت‌شناختی معرفی می‌کنند؛ هرچند میزان تأثیرپذیری آن از عوامل عملکردی و تفاوت‌های جنسی به شاخص مورد بررسی و ویژگی‌های جمعیت بستگی دارد (Lieberman et al., 2000). بر این اساس، شاخص OL–STA در جمعیت مورد مطالعه به‌تنهایی برای تعیین جنس مناسب به نظر نمی‌رسد و کاربرد آن در طبقه‌بندی جغرافیایی یا شناسایی ویژگی‌های محلی نیز نیازمند ارزیابی مستقل است. شاخص طول آلوئولار فک بالا (PR–ALV) نیز، با وجود میانگین بیشتر در مردان، به‌دلیل هم‌پوشانی زیاد مقادیر دو جنس و احتمال تأثیرپذیری از عوامل غیردوجنسی، به‌تنهایی برای تعیین جنس کفایت نمی‌کند؛ بااین‌حال، ممکن است در مدل‌های ترکیبی یا چندمتغیره سودمند باشد.

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهند که در جمعیت اشکانی لیارسنگبن، تفاوت‌های جنسی در ناحیه فک پایین بارزتر از ناحیه کامی–فکی است. نتایج حاصل از بررسی این بخش از اسکلت نشان می‌دهد که برخی شاخص‌های فک پایین برای تعیین جنس در جمعیت مورد مطالعه ظرفیت تشخیصی بیشتری دارند و می‌توانند در ارزیابی معیارهای محلی به کار گرفته شوند (جدول ۴). در مقابل، شاخص‌های ناحیه کامی–فکی تفاوت آماری معناداری نشان ندادند؛ نتیجه‌ای که با یافته‌های برخی مطالعات انسان‌شناسی زیستی همخوانی دارد. این تفاوت ممکن است با نقش عوامل عملکردی، وضعیت دندانی و الگوهای رشد در شکل‌گیری ناحیه کام و قوس آلوئولار مرتبط باشد؛ عواملی که تغییرات این نواحی را به تفاوت‌های جنسی محدود نمی‌کنند (Martin, 1928; White et al., 2011).

در ناحیه راموس فک پایین جمعیت اشکانی، تفاوت‌های جنسی بارزی مشاهده شد (جدول ۴). مطالعات پیشین نیز نشان داده‌اند که شاخص‌هایی مانند ارتفاع و عرض راموس می‌توانند تفاوت‌های جنسی متوسط تا شدیدی داشته باشند (Haas et al., 1994; Franklin et al., 2013). در نمونه مورد

[DOI: 10.66224/jra.2026.12.108]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:43 +0330 on Tuesday November 24th 2026

مطالعه، این تمایز به‌ویژه در حداقل عرض راموس و عرض بای‌منتال مشهود بود (جدول ۴). این الگو ممکن است با تعامل عواملی مانند ویژگی‌های ژنتیکی، فعالیت‌های بدنی و فشارهای وارد بر عضلات جونده مرتبط باشد؛ بااین‌حال، تعیین سهم هر یک از این عوامل به داده‌های تکمیلی نیاز دارد. همچنین، میانگین طول چانه (ID–GN) و طول فک پایین (GO–GN) در مردان اشکانی، بر اساس مقایسه انجام‌شده در این پژوهش، بالاتر از میانگین‌های مرجع جهانی گزارش شد (جدول ۴). این یافته نشان می‌دهد که اگرچه جهت تفاوت جنسی، یعنی بزرگ‌تر بودن مقادیر در مردان، با الگوی گزارش‌شده در بسیاری از جمعیت‌ها همخوانی دارد، میزان این تفاوت در جمعیت مورد مطالعه ممکن است متفاوت باشد. بنابراین، استفاده از پارامترهای مرجع جهانی بدون ارزیابی تناسب آن‌ها با جمعیت هدف می‌تواند به خطا در تعیین جنس منجر شود (Walker, 2008; White et al., 2011). در مقابل، برخی شاخص‌ها، مانند زاویه فک پایین، با وجود نشان دادن تفاوت آماری معنادار، الگویی مشابه الگوهای گزارش‌شده در مطالعات جهانی داشتند؛ ازجمله زاویه بازتر در زنان. بااین‌حال، توان تشخیصی این شاخص به‌تنهایی ممکن است محدود باشد و استفاده از آن در کنار سایر متغیرها در مدل‌های ترکیبی مناسب‌تر به نظر برسد. در مجموع، نتایج پژوهش (جدول ۴) نشان می‌دهند که برخی شاخص‌های فک پایین در جمعیت اشکانی لیارسنگبن ظرفیت تشخیصی قابل‌توجهی دارند و بررسی آن‌ها در چارچوب معیارهای محلی می‌تواند به افزایش دقت تعیین جنس کمک کند.

نتایج این بررسی (جدول ۵) نشان می‌دهد که اتکای صرف به معیارهای مرجع جهانی، بدون در نظر گرفتن ویژگی‌های جمعیتی، ممکن است به تفسیرهای نادرست منجر شود. صفاتی مانند برجستگی نوکال و زائده ماستوئید که در بسیاری از مطالعات انسان‌شناسی زیستی به‌عنوان شاخص‌های مؤثر در تعیین جنس معرفی شده‌اند، در جمعیت اشکانی مورد مطالعه نیز با الگوهای گزارش‌شده در پژوهش‌های پیشین همخوانی داشتند (Haas et al., 1994; Walker, 2008). این صفات می‌توانند با عواملی مانند تفاوت‌های هورمونی و میزان رشد و فعالیت عضلات مرتبط باشند؛ بااین‌حال، میزان تأثیر هر عامل و قابلیت تعمیم این الگو به جمعیت‌های دیگر باید جداگانه بررسی شود. در مقابل، نبود دیمورفیسم جنسی معنادار در برجستگی ناحیه چانه یکی از یافته‌های مهم این پژوهش است (جدول ۵). برخی مطالعات انسان‌شناختی و پزشکی قانونی، ویژگی‌های چانه را از صفات مؤثر در تعیین جنس دانسته‌اند (Walker, 2008; White et al., 2011). بااین‌حال، در جمعیت اشکانی لیارسنگبن تفاوت معناداری در این شاخص میان مردان و زنان مشاهده نشد. این نتیجه ممکن است با تفاوت‌های الگوی رشد فک پایین، ویژگی‌های ژنتیکی جمعیت یا عوامل عملکردی و زیست‌فرهنگی، ازجمله رژیم غذایی و فشارهای مکانیکی، مرتبط باشد؛ اما داده‌های حاضر به‌تنهایی برای تعیین علت این تفاوت کافی نیستند. ازاین‌رو، بررسی بیشتر این ویژگی و ارزیابی اعتبار آن در جمعیت اشکانی اهمیت دارد.

از سوی دیگر، زاویه گونیال و سطح راموس نسبت به دندان عقل در مطالعات بین‌جمعیتی نتایج متفاوتی نشان داده‌اند. پژوهش‌های تطبیقی حاکی از آن‌اند که این ویژگی‌ها در برخی جمعیت‌ها دارای دیمورفیسم جنسی‌اند، درحالی‌که در برخی دیگر توان محدودی برای تعیین جنس دارند (Hefner, 2009; Franklin et al., 2013). یافته‌های پژوهش حاضر نیز نشان می‌دهند که سطح راموس نسبت به دندان عقل در جمعیت مورد مطالعه تفاوت جنسی معناداری ندارد؛ در مقابل، نتیجه مربوط به زاویه گونیال باید با توجه به سطح معناداری آماری و میزان توان تشخیصی آن تفسیر شود (جدول ۵). این نتایج بر اهمیت ارزیابی عملکرد هر شاخص در جمعیت هدف، به‌جای فرض کارایی یکسان معیارهای عمومی در همه جمعیت‌ها، تأکید دارند.

در مجموع، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که صفات کیفی جمجمه از نظر الگوی دیمورفیسم جنسی یکسان نیستند. برخی صفات، مانند برجستگی نوکال و زائده ماستوئید، با الگوهای گزارش‌شده در مطالعات پیشین همخوانی دارند؛ درحالی‌که صفاتی مانند برجستگی چانه و سطح راموس نسبت به دندان عقل در جمعیت مورد مطالعه توان تشخیصی محدودی نشان می‌دهند. وضعیت زاویه گونیال نیز باید بر اساس نتایج آماری دقیق تفسیر شود. این تمایزها می‌توانند مبنایی برای ارزیابی و اعتبارسنجی روش‌های محلی تعیین جنس در جمعیت‌های باستانی ایران فراهم کنند.

٦. نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف ارزیابی کارایی شاخص‌های کمی و کیفی جمجمه و فک پایین در تعیین جنس زیستی و بررسی امکان تدوین معیارهای بومی برای جمعیت اشکانی لیارسنگبن انجام شد. نتایج این پژوهش نشان داد که مسئله اصلی پژوهش، یعنی ارزیابی قابلیت شاخص‌های کرانیال و فک پایین در تشخیص جنس زیستی این جمعیت، قابل پاسخ‌گویی است و همه شاخص‌ها از توان تشخیصی یکسانی برخوردار نیستند.

نتایج این تحقیق نشان داد که شاخص‌های کرانیال و فکی در جمعیت اشکانی لیارسنگبن از نظر توانایی تشخیص جنس عملکرد مشابهی ندارند و برخی از آن‌ها نسبت به دیگر شاخص‌ها دقت تشخیصی بالاتری را ارائه می‌دهند. از نظر عددی، هفت شاخص کرانیال تفاوت معناداری میان دو جنس نشان دادند؛ برای نمونه، میانگین بیشترین طول کاسه سر (G–OP) در مردان ۵۷/۸±۰/۱۸۹ و در زنان ۱۵/۱۰±۵/۱۷۷ میلی‌متر بود (p=0/001) و میانگین طول زائده ماستوئید (MDH) نیز به‌ترتیب ۵۶/۳±۲/۳۳ و ۸۵/۳±۳/۲۸ میلی‌متر گزارش شد (p<0/001). در بخش صورت، ۷ شاخص از مجموع ۱۳ شاخص بررسی‌شده، معادل ۸/۵۳ درصد، تفاوت معنادار نشان دادند، درحالی‌که هیچ‌یک از سه شاخص کامی–فکی به سطح معناداری نرسیدند. همچنین، از میان ۱۵ متغیر فک پایین گزارش‌شده در جدول ۴، ۱۰ متغیر، معادل ۷/۶۶ درصد، دارای تفاوت معنادار بودند. در ارزیابی صفات کیفی نیز ۷ صفت از ۹ صفت بررسی‌شده، معادل ۸/۷۷ درصد، تفاوت معناداری میان مردان و زنان نشان دادند.

[DOI: 10.66224/jra.2026.12.108]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:43 +0330 on Tuesday November 24th 2026

در میان لندمارک‌های کرانیال، شاخص‌هایی مانند G–OP، G–L، BA–N، BA–B، N–B و طول ماستوئید (MDH) بیشترین کارایی را در تفکیک جنس نشان دادند و می‌توانند به‌عنوان مبنای قابل اطمینانی برای تدوین استانداردهای محلی تعیین جنسیت در جمعیت‌های باستانی شمال ایران به کار گرفته شوند. در مقابل، شاخص‌هایی مثل بیشترین پهنای کاسه سر (EU–EU) و ابعاد فورامن مگنوم که در برخی تحقیقات جهانی به‌عنوان متغیرهای مؤثر معرفی شده‌اند، در این نمونه توانایی معناداری برای تشخیص جنس نشان ندادند و استفاده از آن‌ها بدون اعتبارسنجی محلی توصیه نمی‌شود.

تحلیل ویژگی‌های صورت نیز حاکی از آن بود که همه لندمارک‌های چهره‌ای برای تعیین جنسیت در جمعیت اشکانی کارایی یکسان ندارند. شاخص‌هایی نظیر BA–PR، N–PR، ZY–ZY و FMT–FMT قابلیت بیشتری برای انطباق محلی داشتند، درحالی‌که متغیرهایی مانند AU–AU و ارتفاع مدارک حدقه (OBH) در این جمعیت کارآمدی لازم را نداشتند. نتایج بر اهمیت توسعه مدل‌های بومی مبتنی بر ویژگی‌های صورت و فک پایین تأکید دارد.

در بخش کامی–فکی، یافته‌ها نشان دادند که این شاخص‌ها مشابه بسیاری از جمعیت‌های انسانی دیگر، به‌طور کلی توانایی محدودی در تشخیص جنس دارند و نباید به‌صورت مستقل به‌عنوان معیار اصلی مورد استفاده قرار گیرند. با وجود این، پهنای آلوئولار فک بالا (ECM–ECM) به دلیل تغییرپذیری بالا و اثرپذیری از عوامل زیستی و فرهنگی، توانمندی مناسبی برای تحلیل‌های محلی و مرتبط با جمعیت ارائه داد. در برابر آن، شاخص‌هایی با پایداری تکوینی بالا مثل OL–STA کارایی کمی برای تدوین استانداردهای محلی داشتند.

از سوی دیگر، پایین‌ترین قسمت فک، به‌ویژه در بخش‌های راموس و منتال، بالاترین سطح دیمورفیسم جنسی را نشان داد. شاخص‌هایی مانند حداقل عرض راموس، عرض بایمنتال، ارتفاع راموس، طول چانه و طول فک پایین تفاوت‌های معنی‌داری بین مردان و زنان ثبت کردند که در برخی موارد حتی برتر از بسیاری از استانداردهای بین‌المللی بودند. این نتایج نشان می‌دهد که تعیین جنسیت در جمعیت‌های اشکانی و سایر نمونه‌های منطقه‌ای مشابه باید عمدتاً بر پایه شاخص‌های تخصصی فک پایین انجام شود و در کنار آن ویژگی‌های کیفی کرانیال نیز مورد توجه قرار گیرد. به‌طورکلی، این پژوهش بر ضرورت بومی‌سازی معیارهای تعیین جنس تأکید دارد و آن را نه‌تنها به‌عنوان روشی تحقیقاتی بلکه ضرورتی علمی برای افزایش دقت مطالعات انسان‌شناسی زیستی و باستان‌انسان‌شناسی در ایران مطرح می‌کند. پرسش اصلی پژوهش درباره کارایی شاخص‌های کرانیال و فک پایین در جمعیت اشکانی لیارسنگبن با شناسایی شاخص‌های دارای بیشترین قدرت تفکیک‌پذیری پاسخ داده شد؛ ازاین‌رو، اتکای صرف به استانداردهای عمومی بدون اعتبارسنجی در جمعیت‌های بومی توصیه نمی‌شود.

۷. محدودیت‌های پژوهش

با وجودی که نتایج این پژوهش بر اساس مجموعه‌ای یکپارچه از بقایای اسکلتی دوره اشکانی حاصل شده است، ملاحظاتی باید در تفسیر یافته‌ها لحاظ شود. ابتدا، به دلیل عدم حفظ کامل اسکلت‌ها، اندازه نمونه در برخی از لندمارک‌ها کاهش یافته که ممکن است بر اعتبار آماری برخی آزمون‌ها تأثیر گذاشته باشد (چه بسا در اکثر مواقع سطح معناداری صرفا بر روی نمونه‌های این تحقیق دلالت دارد). دوم، روش‌های تحلیلی عمدتاً تک‌متغیره بوده‌اند؛ درحالی‌که تعیین جنس زیستی ماهیتی چندمتغیره دارد. به علت محدودیت در حجم نمونه، امکان استفاده از روش‌های پیشرفته چندمتغیره در این مطالعه فراهم نبوده است. علاوه‌براین، هرچند اندازه‌گیری‌ها با دقت و تکرار انجام شده‌اند، نرخ خطای اندازه‌گیری (TEM) به‌طور عددی گزارش نشده است. در نهایت، تمرکز پژوهش بر یک محوطه خاص و یک بازه زمانی مشخص باعث می‌شود تعمیم نتایج به سایر جمعیت‌ها محدود باشد.

۸. پیشنهادات پژوهش

پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌های آتی با استفاده از نمونه‌های بزرگ‌تر و روش‌های تجزیه‌وتحلیل چندمتغیره، شاخص‌های کمی و کیفی را به‌صورت هم‌زمان بررسی کنند تا بتوان مدل‌های دقیق‌تری برای تعیین جنس ارائه داد. گسترش دامنه این مطالعات به سایر محوطه‌ها و دوره‌های تاریخی ایران، امکان تدوین استانداردهای منطقه‌ای یا حتی گسترده‌تر را فراهم خواهد کرد. بهره‌گیری از تکنیک‌هایی مانند تصویربرداری سه‌بعدی و تحلیل مورفومتری هندسی در کنار روش‌های سنتی، و در صورت امکان ادغام داده‌های استخوان‌شناختی با شواهد ژنتیکی یا ایزوتوپی، می‌تواند به فهم عمیق‌تری از عوامل تأثیرگذار بر دیمورفیسم جنسی در جمعیت‌های باستانی ایران منجر شود.

سپاسگزاری: بدین‌وسیله از رئیس وقت سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان گیلان به‌دلیل حمایت ویژه از راه‌اندازی آزمایشگاه انسان‌شناسی زیستی در پژوهشکده گیلان‌شناسی دانشگاه گیلان در سال ۱۳۹۵، و نیز از معاونت وقت پژوهش و فناوری دانشگاه گیلان، صمیمانه قدردانی می‌کنم. همچنین، از دوست و همکار عزیزم، دکتر سید هاشم موسوی، رئیس وقت پژوهشکده گیلان‌شناسی دانشگاه گیلان، به‌پاس همراهی‌ها و حمایت‌های ارزشمند ایشان سپاسگزارم. از جناب آقای ولی جهان، سرپرست محترم تیم باستان‌شناسی لیارسنگبن، نیز به‌دلیل همکاری صمیمانه و قرار دادن نمونه استخوانی مورد مطالعه در اختیار آزمایشگاه انسان‌شناسی، بخش استخوان‌شناسی، صمیمانه تشکر می‌کنم. در پایان، از همکاران بخش استخوان‌شناسی، خانم‌ها ساهره سکوتی و سارا محمدی، و همچنین اعضای تیم باستان‌شناسی لیارسنگبن، به‌دلیل همکاری و همراهی در انجام این پژوهش قدردانی می‌کنم.

مشارکت نویسندگان: محمدرضا اقدامی در طراحی و تدوین مطالعه، انجام تحلیل‌های استخوان‌شناختی، جمع‌آوری و تفسیر داده‌ها، انجام تحلیل‌های آماری، و نگارش و بازنگری مقاله مشارکت داشته است. نویسنده نسخه نهایی مقاله را مطالعه و تأیید کرده است.

تأمین مالی: این پژوهش هیچ بودجه خارجی دریافت نکرده است.

تضاد منافع: نویسنده هیچ گونه تضاد منافع را اعلام نمی‌کند.

دسترسی به داده ها و مواد: داده‌های پشتیبان یافته‌های این پژوهش بنا به درخواست منطقی و موجه از نویسنده مسئول در دسترس خواهد بود. با توجه به ماهیت باستان‌شناختی و

[DOI: 10.66224/jra.2026.12.108]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:43 +0330 on Tuesday November 24th 2026

انسان‌شناختی مواد اسکلتی مورد مطالعه، دسترسی به مجموعه داده‌های اصلی تابع مقررات نهادی و ملاحظات اخلاقی مرتبط با حفاظت، مدیریت و مطالعه علمی بقایای انسانی است.

References

Balci, Y., Yavuz, M., & Cağdir, S. (2005). Predictive accuracy of sexing the mandible by ramus flexure. *Homo, 55*(3), 229-237. https://doi.org/10.1016/j.jchb.2004.07.006

Brickley, M. B., Ives, R., & Mays, S. (2020). *The bioarchaeology of metabolic bone disease* (2nd ed.). Academic Press.

Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203771587

Eby, T. L., & Nadol, J. B. (1986). Postnatal Growth of the Human Temporal Bone: Implications for Cochlear Implants in Children. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology, 95*(4), 356-364. https://doi.org/10.1177/000348948609500407

Eghdami, M. R. (2025). The influence of population variability on pelvic sexual dimorphism: A case study from the Parthian cemetery (247 BCE to 224 AD), Liyarsangbon in Guilan, Iran. *Iranian Journal of Archaeological Studies, 15*(1), 55–68. https://doi.org/10.22111/ijas.2025.52451.1354

Eghdami, M. R. (2025b). The influence of population variability on pelvic sexual dimorphism: A case study from the Parthian cemetery (247 BCE to 224 AD), Liyarsangbon in Guilan, Iran. *Iranian Journal of Archaeological Studies, 15*(1), 55–68. https://doi.org/10.22111/ijas.2025.52451.1354

Eghdami, M. R., Gholamzadeh Roudbordeh, M., Bozorgnia, M., Hedayati Omami, M. H., & Zayeni, H. (2025a). The first report of diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH) in the Parthian cemetery of Liyarsangbon, Guilan, Iran. *Archaeological and Anthropological Sciences, 17*(11), 219. https://doi.org/10.1007/s12520-025-02346-9

Eghdami, M. R., Jahani, V., Roudbordeh, M. G., & Mousavi, S. H. (2023). Excavations of Parthian human bone remains at Liyarsangbon Cemetery, Amlash District, Guilan Province, Iran: With special reference to sexed patterns of burial and gender discrimination. *Near Eastern Archaeology, 86*(2), 122–131. https://doi.org/10.1086/724787

Faerman, M., Filon, D., Kahila, G., Greenblatt, C. L., Smith, P., & Oppenheim, A. (1995). Sex identification of archaeological human remains based on amplification of the X and Y amelogenin alleles. *Gene, 167*(1-2), 327-332. https://doi.org/10.1016/0378-1119(95)00697-4

Fausto-Sterling, A. (1993). THE FIVE SEXES. The Sciences, 33(2), 20-24. https://doi.org/10.1002/j.2326-1951.1993.tb03081.x

Franklin, D., Cardini, A., Flavel, A., & Kuliukas, A. (2013). Estimation of sex from cranial measurements in a Western Australian population. *Forensic Sci Int, 229*(1-3), 158.e151-158. https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2013.03.005

Galdames, I. C. S., Matamala, D. A. Z., Smith, R. L., SUAZO, G., Zavando, M., & Smith, R. (2008). Blind test of mandibular morphology with sex indicator in subadult mandibles. *Int J Morphol, 26*(4), 845-848. https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v26n4/art11.pdf

Gapert, R., Black, S., & Last, J. (2009). Sex determination from the foramen magnum: discriminant function analysis in an eighteenth and nineteenth century British sample. *Int J Legal Med, 123*(1), 25-33. https://doi.org/10.1007/s00414-008-0256-0

Giles, E., & Elliot, O. (1963). Sex determination by discriminant function analysis of crania. *American journal of physical anthropology, 21*(1), 53-68. DOI: 10.1126/science.7010601

Haas, J., Buikstra, J. E., Ubelaker, D. H., Aftandilian, D., History, F. M. o. N., & Survey, A. A. (1994). Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains, *Proceedings of a Seminar at the Field Museum of Natural History*, Organized by Jonathan Haas. Arkansas Archeological Survey. https://books.google.com/books?id=dnt2QgAACAAJ

Haseltine, F. P., & Ohno, S. (1981). Mechanisms of gonadal differentiation. *Science, 211*(4488), 1272-1278.

Hefner, J. (2009). Cranial Nonmetric Variation and Estimating Ancestry. *Journal of Forensic Sciences, 54*, 985-995. https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2009.01118.x

Hollimon, S. E. (2011). Sex and gender in bioarchaeological research: Theory, method, and interpretation. *Social bioarchaeology*, 147-182. https://doi.org/10.1002/9781444390537.ch6

Hunter, W. S., & Garn, S. M. (1972). Disproportionate sexual dimorphism in the human face. *American journal of physical anthropology, 36*(1), 133-138. https://doi.org/10.1002/ajpa.1330360115

Ilayperuma, I. (2011). Evaluation of Cephalic Indices: A Clue for Racial and Sex Diversity. *International Journal of Morphology, 29*, 112-117. https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v29n1/art19.pdf

Johnson, J., & Repta, R. (2012). Sex and Gender: Beyond the Binaries. Teoksessa J. Oliffe, & L. Greaves (toim.) Designing and Conducting Gender, Sex, & Health Research. In: *Thousand Oaks*, CA: SAGE Publications, Inc. doi: 10.4135/9781452230610.n2

Kaifu, Y. (1997). Changes in mandibular morphology from the Jomon to modern periods in eastern Japan. *Am J Phys Anthropol, 104*(2), 227-243.https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-8644(199710)104:2%3C227::AID-AJPA9%3E3.0.CO;2-V

Katzenberg, M. A., & Grauer, A. L. (2018). *Biological anthropology of the human skeleton*. John Wiley & Sons.

Kemkes, A., & Göbel, T. (2006). Metric assessment of the "mastoid triangle" for sex determination: a validation study. *J Forensic Sci, 51*(5), 985-989. https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2006.00232.x

Kimmerle, E. H., Ross, A., & Slice, D. (2008). Sexual Dimorphism in America: Geometric Morphometric Analysis of the Craniofacial Region. *Journal of Forensic Sciences, 53*(1), 54-57. https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2007.00627.x

Koski, K. (1996). Mandibular ramus flexure--indicator of sexual dimorphism? *American journal of physical anthropology, 101*(4), 545-546.https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-8644(199612)101:4<545::AID-AJPA8>3.0.CO;2-U

Larsen, C. S. (2015). Bioarchaeology: interpreting behavior from the human skeleton (Vol. 69). Cambridge University Press.

Lieberman, D., Pearson, O., & Mowbray, K. (2000). Basicranial influence on overall cranial shape. *Journal of Human Evolution, 38*, 291-315. https://doi.org/10.1006/jhev.1999.0335

Loth, S. R., & Henneberg, M. (2001). Sexually dimorphic mandibular morphology in the first few years of life. *American Journal of Physical Anthropology: The Official Publication of the American Association of Physical Anthropologists, 115*(2), 179-186. https://doi.org/10.1002/ajpa.1067

Lye, R., Min, H., Dowling, J., Obertová, Z., Estai, M., Bachtiar, N. A., & Franklin, D. (2024). Deep learning versus human assessors: forensic sex estimation from three-dimensional computed tomography scans. *Scientific Reports, 14*(1), 30136.

Mann, D., & Fraser, H. (1996). The neonatal period: a critical interval in male primate development. *Journal of Endocrinology, 149*(2), 191-197. https://doi.org/10.1677/joe.0.1490191

Martin, R. (1928). *Lehrbuch der anthropologie in systematischer darstellung mit besonderer berücksichtigung der anthropologischen methoden für studierende ärtze und forschungsreisende: bd. Bibliographie, literaturverzeichnis, sachregister, autorenregister* (Vol. 3). G. Fischer.

Mazess, R. B., & Cameron, J. R. (1972). Growth of bone in school children: comparison of radiographic morphometry and photon absorptiometry. *Growth, 36*(1), 77-92.

Meindl, R. S., & Lovejoy, C. O. (1985). Ectocranial suture closure: A revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral-anterior sutures. *American journal of physical anthropology, 68*(1), 57-66. https://doi.org/10.1002/ajpa.1330680106

Milella, M., Franklin, D., Belcastro, M. G., & Cardini, A. (2021). Sexual differences in human cranial morphology: Is one sex more variable or one region more dimorphic? *The Anatomical Record, 304*(12), 2789-2810. https://doi.org/10.1002/ar.24626

Molleson, T., Cruse, K., & Mays, S. (1998). Some sexually dimorphic features of the human juvenile skull and their value in sex determination in immature skeletal remains. *Journal of Archaeological Science, 25*(8), 719-728. https://doi.org/10.1006/jasc.1997.0215

Najafi M, Niknami K A, Golamzadeh S, Soltysiak A. (2021). Kan-Gohar Cave: Analysis of a Historical Event with Bioarcheological Methods. *Parseh J Archaeol Stud. 5*(16), 159-173. doi:10.30699/PJAS.5.16.159 [In Persian]

[DOI: 10.66224/jra.2026.12.108]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:43 +0330 on Tuesday November 24th 2026

Phenice, T. W. (1969). A Newly Developed Visual Method of Sexing the os Pubis. *American Journal of Physical Anthropology 30*(2), 297-301. https://doi.org/10.1002/ajpa.1330300214

Post, R. H. (1969). Tear duct size differences of age, sex and race. *American journal of physical anthropology, 30*(1), 85-88. https://doi.org/10.1002/ajpa.1330300109

Rahmani E, Nasiri E, Abolgasemi Y. (2018). A Review of Gender and Estimate of Age the Human Skeleton (Case Study: The Human Skeleton of Korijan of Kabudarahang in Hegmataneh Museum). *Parseh J Archaeol Stud. 2*(3), 53-66. doi:10.30699/PJAS.2.3.53 [In Persian]

Ramezani, M., Akbari, M. T., Montazer Zohouri, M., Zare, S., Niknami, M. and Lesani, N. (2017). Sequencing Mitochondrial DNA of Middle Elamite Skeletal Remains from HAFT TEPE. *Journal of Archaeological Studies, 9*(2), 73-86. doi: 10.22059/jarcs.2018.222521.142360 [In Persian]

Rezaei M H, Mousivand F, Basafa H, Seyed-Forootan S F. (2021). Determine the Age and Gender of the Human Remains During the Late Bronze Age in the Shahrak-e-Firouzeh Site, Neyshabur. *Parseh J Archaeol Stud. 4*(14), 49-63. doi:10.30699/PJAS.4.14.49 [In Persian]

Ruff, C., Holt, B., & Trinkaus, E. (2006). Who's afraid of the big bad Wolff?: "Wolff's law" and bone functional adaptation. *American Journal of Physical Anthropology, 129*(4), 484-498. https://doi.org/10.1002/ajpa.20371

Scheuer, L. (2002). A blind test of mandibular morphology for sexing mandibles in the first few years of life. American Journal of Physical Anthropology: *The Official Publication of the American Association of Physical Anthropologists, 119*(2), 189-191. https://doi.org/10.1002/ajpa.10098

Scott, G. R., Turner Ii, C. G., Townsend, G. C., & Martinón-Torres, M. (2018). *The Anthropology of Modern Human Teeth: Dental Morphology and its Variation in Recent and Fossil Homo sapiens* (2 ed.). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781316795859

Stone, A. C., Milner, G. R., Pääbo, S., & Stoneking, M. (1996). Sex determination of ancient human skeletons using DNA. American *Journal of Physical Anthropology: The Official Publication of the American Association of Physical Anthropologists, 99*(2), 231-238. https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-8644(199602)99:2%3C231::AID-AJPA1%3E3.0.CO;2-1

Toneva, D., Nikolova, S., Tasheva-Terzieva, E., Zlatareva, D., & Lazarov, N. (2022). A Geometric Morphometric Study on Sexual Dimorphism in Viscerocranium. *Biology, 11*(9), 1333. https://doi.org/10.3390/biology11091333

Ulijaszek, S. J., & Kerr, D. A. (1999). Anthropometric measurement error and the assessment of nutritional status. *Br J Nutr, 82*(3), 165-177. https://doi.org/10.1017/s0007114599001348

Walker, P. L. (2008). Sexing skulls using discriminant function analysis of visually assessed traits. *Am J Phys Anthropol, 136*(1), 39-50. https://doi.org/10.1002/ajpa.20776

White, T. D., Black, M. T., & Folkens, P. A. (2011). *Human osteology*. Academic Press.

رحمانی، ا.، نصیری، ا.، ابوالقاسمی، ی. (۱۳۹۷). بررسی جنسیت و تخمین سن اسکلت انسانی مورد مطالعه: اسکلت انسانی کوریجان کبودرآهنگ واقع در موزهٔ هگمتانه. *مطالعات باستان‌شناسی پارسه* ۲(۳)، ۶۶-۵۳. doi:10.30699/PJAS.2.3.53

رضایی، م. ح.، موسیوند، ف.، باصفا ح.، سیدفروتن، س. ف. (۱۳۹۹). تعیین سن و جنسیت بقایای انسانی عصرمفرغ جدید محوطهٔ شهرک فیروزه نیشابور. *مطالعات باستان‌شناسی پارسه* ۴(۱۴)، ۴۹-۶۳. doi:10.30699/PJAS.4.14.49

رمضانی، م.، اکبری، م.، منتظر ظهوری، م.، زارع، ش.، نیکنامی، م.، لسانی، ن. (۱۳۹۶). تعیین توالی DNA میتوکندری (mtDNA) بقایای اسکلتی دوره‌ی ایلام میانی محوطه‌ی باستانی هفت‌تپه. *مطالعات باستان‌شناسی*، ۹(۲)، ۷۳-۸۶. https://doi.org/10.22059/jarcs.2018.222521.142360

سلطانی، ر.، آقاجان پور، ف.، عباسی فرد، ه.، افشار، آ.، عرب، ن.، ماستری فراهانی، ر.، نوروزیان، م. (۱۳۹۹). پارامترهای مورفومتری راموس مندیبل شاخصی برای تعیین جنسیت: یک مطالعه رادیوگرافی. *پژوهش در پزشکی*، ۴۵(۲)، ۷۱-۶۷. URL: http://pejouhesh.sbmu.ac.ir/article-1-2128-fa.html

نجفی، م.، نیکنامی، ک.، غلامزاده، س.، سولتیشیاک، آ. (۱۴۰۰). غار کان‌گوهر: تحلیل یک حادثهٔ تاریخی با روش‌های باستان‌شناسی‌زیستی. *مطالعات باستان‌شناسی پارسه* ۵(۱۶)، ۱۵۹-۱۷۳. doi:10.30699/PJAS.4.14.49

APA REF
Eghdami, M. R. (2025). An Analysis of Sexual Dimorphism in Cranial and Mandibular Traits Aimed at Localizing Sex Determination Criteria in the Parthian Population of Liyarsangbon. *Journal of Research on Archaeometry, 12*(1), 12108, DOI: 10.66224/jra.2026.12.108