

陕西大原村制陶遗址人骨的古病理学

陈靛^{1,2,3}, 宋雨柯^{1,2,3}, 付仲杨⁴, 徐良高⁴

1. 中国-中亚人类与环境“一带一路”联合实验室, 西安 710069; 2. 西北大学文化遗产学院, 西安 710069;
3. 西北大学文化遗产研究与保护技术教育部重点实验室, 西安 710069; 4. 中国社会科学院考古研究所, 北京 100710

摘要: 本文针对陕西省西安市西咸新区丰京西周大原村制陶遗址出土的 30 例保存相对完整的人骨, 运用裸眼与 Dino-Lite 显微镜观察相结合的方式, 记录其古病理指征。结果表明, 该遗址多数个体存在筛状眶, 部分伴有颅外多孔现象, 暗示该人群营养状况不良且生活环境恶劣; 较高的肋骨骨髓炎和上颌窦炎患病率可能源于环境污染所致的呼吸系统感染。该人群跖骨跪踞面出现率较高, 跖趾关节使用频繁。骨关节炎多发于脊柱关节、踝关节、肩关节和髋关节, 体现出遗址居民关节劳动负荷较大。掌骨异常弯曲, 指骨和肢骨上可见肌肉骨骼应力标志 (MSM) 的骨性证据, 此类特殊骨性改变显示这些个体曾从事关节运动重复率高且需大量运用手部肌肉组织的工作。这些疾病特征与制陶职业紧密相关。

关键词: 制陶遗址; 人骨; 古病理学

Paleopathology of human bones from the pottery site of Dayuan Village in Shaanxi

CHEN Liang^{1,2,3}, SONG Yuke^{1,2,3}, FU Zhongyang⁴, XU Lianggao⁴

1. China-Central Asia Belt and Road Joint Laboratory on Human and Environment Research, Xi'an 710069; 2. School of Cultural Heritage, Northwest University, Xi'an 710069; 3. Key Laboratory of Cultural Heritage Research and Conservation, Ministry of Education, Northwest University, Xi'an 710069; 4. Institute of Archaeology, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100710

Abstract: This paper undertakes Physical Anthropological research on the excellently preserved skeletal remains of 30 cases unearthed from the pottery site of the Western Zhou Dynasty in Dayuan Village, Xixian New Area, Xi'an City, Shaanxi Province. Through a combination of naked-eye observation and Dino-Lite microscopy, the paleopathological manifestations are meticulously recorded. The pottery site in Dayuan Village represents a significant archaeological discovery in the Xi'an region, predominantly yielding sand-tempered brown pottery "split crotch" li tripods. The products fabricated at this site are relatively homogeneous and display a high degree of specialization.

The pathological findings disclose that cribra orbitalia was prevalent among the majority of the ancient inhabitants, with some cases accompanied by porotic hyperostosis. This suggests that

文章编号: 1000-3193(2025)01-0055-11; 收稿日期: 2023-10-17; 定稿日期: 2024-03-04

基金项目: 国家社会科学基金重点项目 (23AKG006); 中国社会科学院考古研究所创新项目 (2024KGYJ005)

作者简介: 陈靛, 副教授, 研究方向为体质人类学。E-mail: arc_liang@sina.com

通讯作者: 付仲杨, 研究员, 研究方向为商周考古。E-mail: 13002939749@163.com

Citation: Chen L, Song YK, Fu ZY, et al. Paleopathology of human bones from the pottery site of Dayuan Village in Shaanxi [J]. Acta Anthropologica Sinica, 2025, 44(1): 55-65

the local population might have endured iron-deficiency anemia, suffered from malnutrition, and resided in a poor living environment. A high incidence of rib periostitis and maxillary sinusitis was observed among the ancient site residents, potentially attributable to respiratory ailments induced by environmental pollution. The ancient inhabitants of this pottery site exhibited a remarkable frequency of metatarsal-phalangeal joint osteoarthritis, signifying the frequent utilization of metatarsophalangeal joints. Osteoarthritis, being the most common joint disorder, predominantly affected the spine joints, ankle joints, shoulder joints, and hip joints, reflecting a substantial labor burden. The metacarpals of the ancient residents were anomalously curved, and skeletal evidence of Musculoskeletal Stress Markers was detected on the phalanges and limb bones. These distinctive bony alterations imply that these individuals were involved in repetitive joint motions and occupations that placed significant demands on hand musculature.

Based on the paleopathology of the population at the site, the following deductions are made. In light of the pathological signs of the ancient residents in the pottery site in Dayuan Village, a high prevalence of cribra orbitalia, porotic hyperostosis, rib periostitis, and maxillary sinusitis was noted within the site population. The prevalence of osteoarthritis and the occurrence rate of metatarsal-phalangeal joint osteoarthritis were also considerable. It is hypothesized that these pathological changes might be associated with the joint stress resulting from long-term strenuous labor and the adverse environment of the pottery site. Considering the overall circumstances, these disease characteristics are intimately linked to the occupation of pottery making. The ancient residents who once resided in Dayuan Village were presumably pottery artisans and engaged in handicrafts over an extended period.

Keywords: pottery site; human bones; paleopathology

1 引言

西周时期的手工业生产可以分为家庭、贵族和王室手工业三种形态，也可以分为独立式和依附式两种形态^[1]。陕西省西安市西咸新区丰京大原村制陶遗址位于大原村西南，遗址内发现有西周竖式升焰窑和横式半倒焰窑两种类型的陶窑，以烧制夹砂褐陶分裆疙瘩鬲为主，产品相对单一且专业化水平较高，存在统一管理的官营属性，应属于“专业化”的王室手工业和依附性手工业^[2,3]。

近年来，国内对于手工业遗址出土墓葬的人类学研究有对河南安阳洹北商城 52 座工匠墓的人骨研究，从墓碑上的手掌印纹看两广东汉至南朝陶工的体质特征，或从陶器指纹上研究西头遗址的陶工等，遗址类型包括铸铜、制骨等遗址，多集中于布局和分区的研究^[1,4-9]。也有学者对隋唐早期欧盘窑遗址出土陶工骨骼进行碳氮同位素的分析，但对出土人骨的疾病及健康状况与生存环境的相关性研究开展较少^[10]。

大原村制陶作坊遗址位于丰京遗址西南的大原村西南台地上, 根据地层关系和出土器物类型学分析, 遗址的年代为西周晚期偏早阶段^[11]。大原村制陶遗址的田野发掘自 2017 年始至 2023 年止, 历时七年 (2022 年因疫情未发掘), 共清理西周时期陶窑 19 座、灰坑 139 个 (含陶窑操作间)、井 5 座、墓葬 32 座、灶 3 座和柱洞 1 个, 2017~2021 年的发掘情况见简报, 2023 年的发掘资料尚在整理^[2,11-13]。该制陶遗址生产规模宏大, 可能为周王室或者贵族直接控制, 专门为王公贵族烧制夹砂褐陶分裆鬲, 是目前所发掘西周丰镐遗址内最大一处制陶手工业作坊遗址^[3,11]。对该作坊遗址出土人骨的研究有助于我们探讨该遗址人群的身份与职业, 展开骨骼产生的功能性压力改变以及与特定疾病的关联性研究。

2 材料与方法

2.1 材料

大原村西周制陶遗址共采集 37 例个体, 其中, M14、M26、M27、M28 为骨沫, M17、M30d1 和 M33 骨骼破碎, 数量太少, 无法判断个体性别、年龄, 因此可供鉴定的共 30 例。年龄鉴定根据耻骨联合面和耳状面的形态、牙齿磨损程度和骨骺愈合状况等, 鉴定标准依据《人骨测量方法》、《人体测量手册》和《体质人类学》给出的标准^[14-16]。

大原村制陶遗址的多数墓葬无葬具, 少量为一棺一槨, 随葬品也多为陶器, 除墓葬出土的 22 例人骨以外, 另有 8 例人骨材料出土于灰坑、水井、窑址和地层。由于发掘区内发现多组陶窑、操作间、与制坯相关的灰坑、水井、窖穴及灶等生活类遗存^[2], 且墓葬还有整体形制较小、葬具简单、随葬品多为单件陶器、墓葬等级规格较低等特点, 证明墓主生前地位不高, 与该遗址考古学证据相呼应。

2.2 方法

本文对西周大原村制陶遗址较为完整的人骨采用肉眼观察和 Dino-Lite 显微镜相结合的方法, 进行了古病理观察。病理包括筛状眶、颅骨多孔、肋骨骨膜炎、上颌窦炎、骨关节炎、肌肉骨骼应力标志 (Musculoskeletal stress markers, MSM) 和跪踞面。贫血以 Natascia Rinaldo 对筛状眶和多孔性骨肥厚的分级标准为依据^[17], 肋骨骨膜炎按照 Lambert PM 的分类^[18], 上颌窦炎的分类根据 Boobock、Merrett 的标准^[19,20], 骨性关节炎按照 Steckel RH 的分级标准^[21], 跪踞面以赵永生的分级标准记录观察结果^[22], MSM 按照 Coimbra 方法观察 23 处颅后骨骼^[23-26]。

3 结果

3.1 性别年龄

根据骨盆、牙齿等骨骼证据判断, 30 例人骨标本中可鉴定出性别的有 20 例, 其中男性 6 例、女性 14 例。可鉴定出年龄的有 29 例, 其中男性年龄明确者 6 例, 其中 1 例为青年期、

5 例为中年期；女性年龄明确者 13 例，4 例为青年期、4 例为壮年期、5 例为中年期；性别不明的年龄明确者 10 例，6 例为未成年、4 例为壮年期。年龄不详者 1 例，仅能判断为成年。

3.2 病理现象

3.2.1 贫血

按照 Natascia Rinaldo^[17] 的分级标准，可以将筛状眶和颅骨多孔等级分为五级，0 级为无损伤，1 级可见小而分散的孔，2 级可见大小交错的孔洞，3 级可见骨小梁结构，4 级骨小梁结构明显且向外突出（图 1）。30 例个体中，15 例个体至少有单侧 75% 以上的眶部保存可供观察，其中 11 例个体出现不同程度地筛状眶，个体患病率 73.33%，筛状眶出现率 74.07%（20/27）；14 例个体至少保留 75% 以上的脑颅骨可供观察，9 例个体可以观察到颅骨多孔，其中 5 例个体伴随颅内感染，个体患病率为 64.29%。

3.2.2 肋骨骨膜炎

Lambert PM 根据骨的重塑状态将肋骨骨膜病变的发病分期分为三个阶段：编织骨（未愈合）、重塑骨（愈合中）和板层骨（完全愈合）^[18]。30 例个体中的 14 例个体保存 5 根以上的肋骨可供观察，其中 13 例患有肋骨骨膜炎，个体患病率为 92.86%。在肋骨内外侧

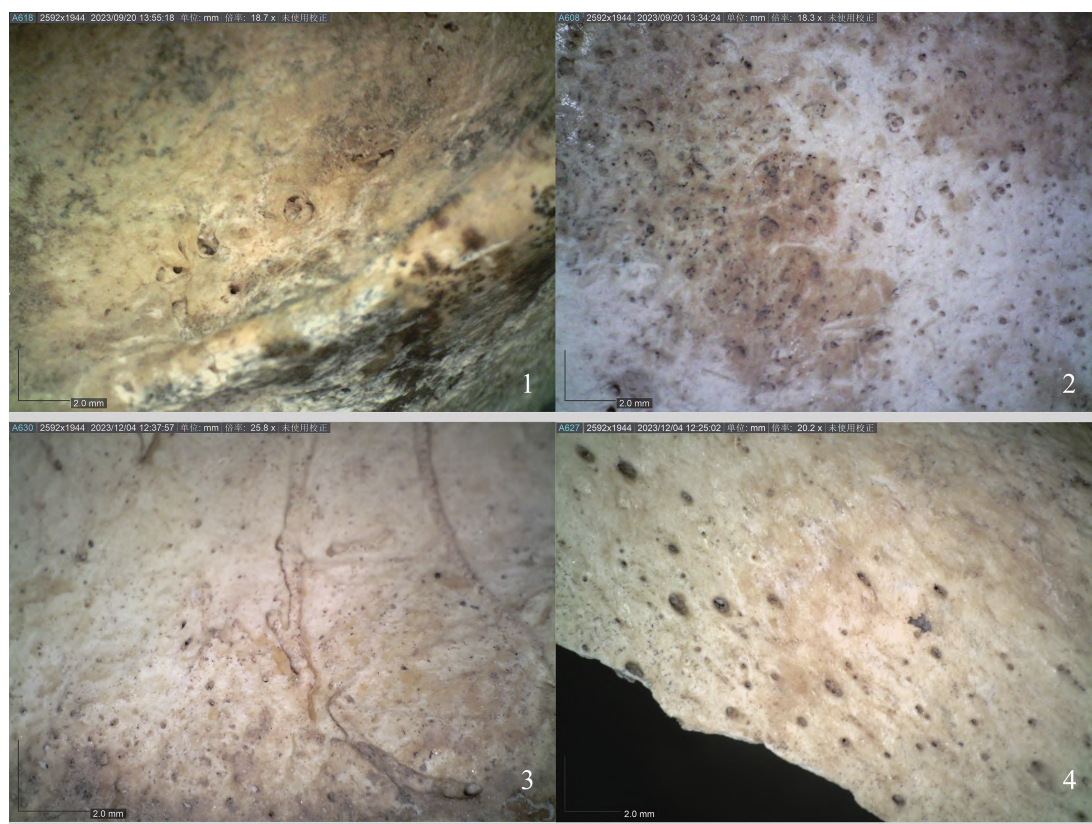


图 1 大原村制陶遗址居民骨骼病理现象

Fig.1 Skull diseases of residents at the pottery site in Dayuan Village

1. M23 右侧筛状眶 Right cribra orbitalia in sample M23; 2. M12 颅顶多孔 Porotic hyperostosis in sample M12; 3. M18 左侧上颌窦腔斑块 Left maxillary sinus cavity plaques in sample M18; 4. M12 右侧肋骨点状侵蚀 Right rib spot erosion in sample M12

表面可见增生性病变, 病变显示重塑迹象, 部分可见瘢痕状条纹样的斑块和点状侵蚀, 肋骨横突小关节面上可见孔隙和骨赘。

3.2.3 上颌窦炎

根据 Boobock^[19]、Merrett^[20] 的标准, 上颌窦炎的病理改变可分为点状孔、骨针、重塑骨针、白点骨、囊肿、小叶和斑块, 只要出现任何一种的骨骼改变即可判断为上颌窦炎。30 例个体中, 有 14 例个体保存单侧的上颌窦腔可供观察, 14 例个体均患有不同程度的上颌窦炎, 以点状孔、斑块和重塑骨针为主。个体患病率 100%(14/14), 上颌窦患病率 96%(24/25)。

3.2.4 骨性关节炎

按照 Steckel RH 的分级标准^[21], 非椎体关节可分为 5 级: 0— 关节不可观察; 1— 关节未见病理改变; 2— 轻微的边缘唇部骨赘 (小于 3 mm) 和轻微的退行性变化; 3— 严重的边缘唇部骨赘 (大于 3 mm) 和严重的退行性变化, 出现象牙化骨质改变; 4— 关节面完全或接近完全 (约 80% 以上) 破坏, 包括强直; 5— 关节融合。椎体关节也分为 4 级: 0— 无法观察椎体; 1— 关节未见病理改变; 2— 在至少一个椎体上形成骨赘; 3— 至少一个椎体上形成大量骨赘。

在大原村西周制陶遗址居民中, 骨性关节炎最常见于踝关节 (10/10) 和脊柱关节 (13/13), 发病率为 100%; 第二是肩关节和髋关节 (13/14), 发病率均为 92.86%; 其次是肘关节, 发病率为 84.62% (11/13); 再次是腕关节, 发病率为 83.33% (10/12); 最后是膝关节, 发病率为 78.57% (11/14)。上肢关节炎以肩关节更为严重, 下肢以踝关节和髋关节更为严重, 各部位的发病率整体较高, 上下肢关节并没有明显的倾向性, 说明该遗址居民在日常生产和生活中对四肢和脊柱关节的使用频率很高。在脊柱关节炎中, 除椎体的边缘和关节面骨赘以外, 还可见下部胸椎椎板上马刺样改变, 即黄韧带骨化。

3.2.5 跪踞面

跪踞面是跖趾关节反复或长期弯曲且承受压力所形成的应激性改变, 多以跖骨远端生成隆起的骨质关节面、近节趾骨近端形成压痕为主要标志 (图 2), 跪踞面的骨性改变程度可分为 4 级, 以第一跖趾关节处最为明显^[22]。30 例个体中的 14 例个体至少有单侧跖骨保存可供观察, 其中有 12 例个体出现跪踞面, 个体出现率为 85.71%, 除 3 例个体为 II 级外, 其余均为轻微 I 级, 即跖骨远端上部关节面向后扩展且略有隆起。跪踞面是为了缓解跪坐时的疼痛感而产生的骨性改变, 出现率较高体现出该遗址人群劳动负荷较高、跖趾关节使用频繁。

3.2.6 肌肉骨骼应力标志

不同的活动对人体骨骼造成不同程度的压力, 由于肌腱、韧带起止点的形态变化是日常行为和重复性任务中持续使用肌肉的后果, 所以起止点也被视作肌肉骨骼应力标志^[27]。Coimbra 方法结合 Mariotti 的系统, 对 23 处纤维软骨附着点的观察单独记录标准和评分, 并将起止点分为两个区域, 总共记录六个特征, 即骨形成、侵蚀、纹理变化、小孔、大孔和侵蚀^[23-26]。根据肌肉 / 韧带所属的功能复合体的特征进行划分, 将一个功能复

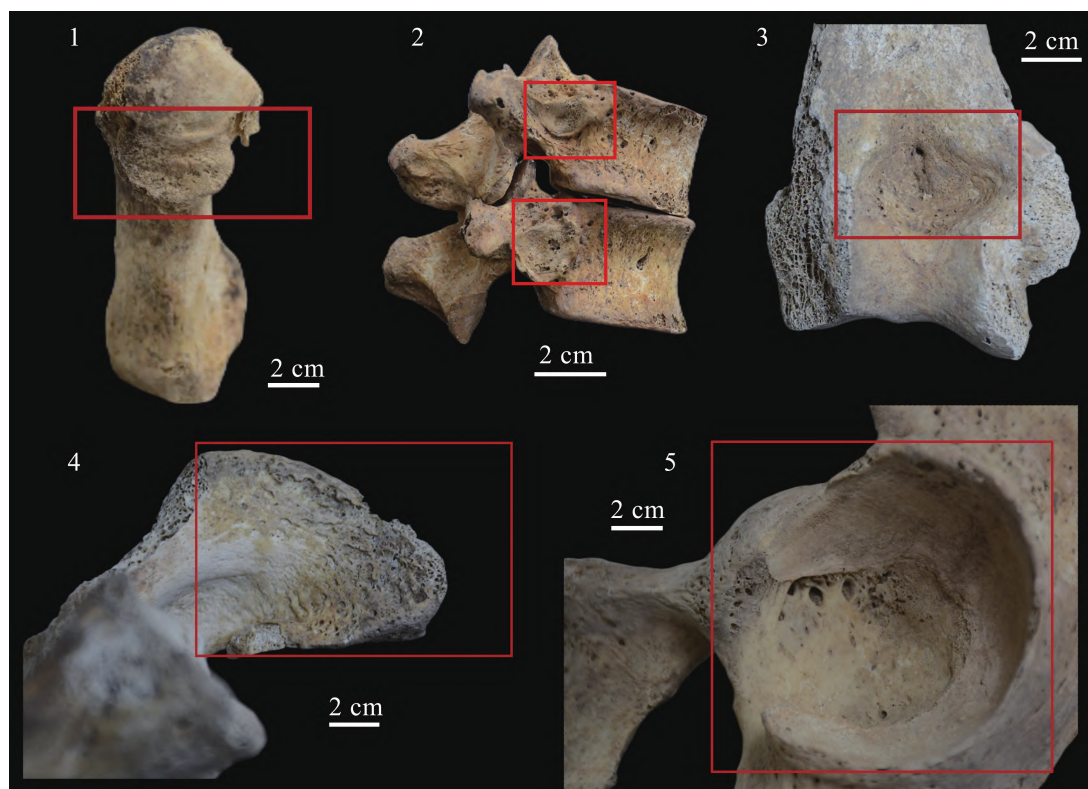


图 2 大原村制陶遗址居民肢骨骨骼病理现象

Fig.2 Limb bone diseases of residents at the pottery site in Dayuan Village

1. M24, 右侧第一跖骨跖趾面 Right metatarsal-phalangeal joint osteoarthritis; 2. 第 4 层中部个体 T11-T12 肋凹 Rib concave from T11-T12 of middle floor layer 4; 3. M12 左侧肱骨鹰嘴窝 Left humerus olecranon fossa in sample M12; 4. M12 右侧肩胛骨肩峰端 Distal acromion of the right scapula in sample M12; 5. M24 左侧髌臼窝 Left acetabular fossa in sample M24

表 1 大原村制陶遗址居民肌肉或韧带所属功能复合体病变的得分

Tab.1 Scores of functional complex lesions in the muscles or ligaments of residents at the Dayuan site

功能复合体 Functional complex	侧别 Side	全部All		男性Males		女性Females		≤35 a		>35 a	
		均值 $\bar{x}$	个体数 n	均值 $\bar{x}$	个体数 n	均值 $\bar{x}$	个体数 n	均值 $\bar{x}$	个体数 n	均值 $\bar{x}$	个体数 n
肩部Shoulder	L	1.61	12	1.99	3	1.49	9	1.40	7	1.91	5
	R	1.68	11	1.44	2	1.72	9	1.39	7	1.68	4
肘部Elbow	L	1.56	12	1.45	3	1.6	9	1.64	7	1.45	5
	R	1.35	12	1.63	3	1.37	9	1.36	7	1.54	5
前臂Forearm	L	1.45	10	2.11	3	1.17	7	1.03	5	1.87	5
	R	1.14	8	2	1	1.02	7	0.93	5	1.5	3
髋部Hip	L	1.61	9	2.17	3	1.5	6	1.63	4	1.8	5
	R	1.75	8	—	—	1.75	8	1.79	7	1.5	1
膝部Knee	L	1.85	12	2.54	4	1.38	8	1.56	6	2.14	6
	R	1.9	12	3.33	3	1.43	9	1.40	7	2.6	5
足部Foot	L	1.42	11	1.25	4	1.67	7	1.6	5	1.45	6
	R	1.72	9	2.33	3	1.42	6	1.4	5	2.13	4

“—” 表示骨骼保存不好而无法测量此项数据 Indicates that the bones are not well preserved and cannot be measured

合体中包含的各个起止点得分值进行平均, 从而得到该功能复合体的均值^[26](表 1)。采用 Coimbra 方法将骨骼分为两个区域, 一区为纤维附着的锐角对面的轮廓、边缘, 按照骨形成和侵蚀的程度进行评分; 二区为剩余的表面和边缘, 按照纹理变化、骨形成、侵蚀、小孔、大孔和空蚀的程度进行评分。

由表 1 可知, 大原村西周制陶遗址居民起止点病变整体得分均较高, 以膝部得分最高, 左右侧没有明显差别, 男性大部分的起止点得分高于女性, > 35 岁的个体大部分起止点得分高于 ≤35 岁的个体。

本文使用 Coimbra 方法同样观察了大原村制陶遗址居民的掌骨、指骨和跖骨(图 3)。掌骨整体骨嵴明显, 部分下端可见骨赘, 近节指骨两边骨嵴明显突出, 伴有 MSM 骨性生长证据(表 2)。同时观察到 M12、M18、M24 掌骨异常弯曲。



图 3 大原村制陶遗址居民手骨骨骼病理现象

Fig.3 Hand bone diseases of residents at the pottery site in Dayuan Village

1. M18 右侧第二掌骨异常弯曲 Abnormal curvature of the right second metacarpal bone of M18; 2. M23 左侧第二掌骨异常弯曲 Abnormal curvature of the left second metacarpal bone of M23; 3. M12 左侧第二掌骨异常弯曲 Abnormal curvature of the left second metacarpal bone of M12; 4. M12 右侧第 2 近节指骨 MSM 骨性增长证据 The right second proximal phalanx of M12 with some evidence of MSM bony growths noted by arrows; 5. M12 右侧第 3 近节指骨 MSM 骨性增长证据 The right third proximal phalanx of M12 with some evidence of MSM bony growths noted by arrows

表 2 大原村制陶遗址居民掌骨、指骨、跖骨病变得分记录表

Tab.2 Scoresheet of the metacarpals, phalanges,metatarsals of residents at the pottery site in Dayuan site

功能复合体 Functional complex	侧别 Side	全部个体 All the individual		男性Males		女性Females		≤35 a		>35 a	
		均值 $\bar{X}$	个体数 n	均值 $\bar{X}$	个体数 n	均值 $\bar{X}$	个体数 n	均值 $\bar{X}$	个体数 n	均值 $\bar{X}$	个体数 n
掌骨Metacarpals	L	1.44	9	2.33	3	1	6	1	4	1.8	5
	R	2.38	8	2.5	2	1	6	1	4	1.75	4
指骨Phalanges	L	1.4	10	2	2	1.25	8	1	6	2	4
	R	1.45	11	2	3	1.25	8	1	6	2	5
跖骨Metatarsals	L	1	6	1	2	1	4	1	2	1	4
	R	1.14	7	1.33	3	1	4	1	3	1.25	4

4 讨论

4.1 贫血、肋骨骨膜炎、上颌窦炎与饮食习惯和生活条件

筛状眶或多孔性骨肥厚现象与缺铁性贫血有密切关系^[28]，常被用作判断过去人群卫生和健康条件差或营养缺乏的非特异性指标。这些容易引起贫血的因素都比较集中地出现在密集的农业社会定居地区，所以这种病理现象被认为与农业社会关系密切。在农业社会中，人类的饮食以谷物为主，较多地替代了动物蛋白，从而抑制了铁的吸收。同时，农业生活人口密度的增加和相对定居的生活方式容易导致感染性疾病的增加^[29]。现代医学研究表明缺铁性贫血在儿童、妇女、老年中的患病率很高^[30]，一些学者认为筛状眶是早期多孔性骨肥厚的一种形式。山东广饶新石器时代居民中未成年人患病率和贫血表现程度都远高于成年人^[31]；新疆鄯善洋海青铜时代居民中未成年人患病率较高，成年人患病年龄集中于中老年阶段^[32]。大原村西周制陶遗址居民中中年期和壮年期均可见筛状眶，符合现代人缺铁性贫血的患病规律。

不均衡的食物和恶劣的生活环境容易诱发营养不良与贫血^[31]。古代居民的生活环境和饮食条件都较差，相比于现代居民更容易患病^[28]。居住于制陶遗址的居民身份地位较低，可能有着较高的工作强度和较为恶劣的生活和饮食条件，加上制陶作坊的卫生较差、粉尘较多，容易诱发营养不良和贫血。

Lambert PM 认为，肋骨表面的骨膜病变为古代人群呼吸道疾病的流行病学调查提供了一种相对较新的、有前景的手段，肋骨骨膜炎与肺结核之间存在很强的正相关性，病变频率可以很好地衡量呼吸系统疾病的普遍患病率^[18]。肺结核主要的改变是骨形成和骨破坏，包括脊柱和关节的局灶性、吸收性病变以及肋骨的增生。在结核病中，脊柱中的下胸椎和腰椎是最易受影响的部位，其次是负重的髋关节和膝关节^[33]。大原村先民脊柱中并未发现有溶骨性病变，虽然研究结果不能证明肋骨病变和肺结核之间存在直接联系，但肋骨表面的骨膜病变表明存在呼吸道感染。

值得关注的是，大原村先民有着较高的肋骨骨膜炎患病率，占比高达 92.86%，病变由重塑骨组成，说明在死亡时炎症仍然持续。作为西周制陶作坊，大原村的生活环境与普通居民区不同，陶器在生产过程中需要燃烧燃料和煅烧陶土及坯料、釉料等，高温下会产生大量有害气体，同时也会产生废弃的磨料、模具、坯体、废釉料及烧成产生的废料等废渣，处理不当可能会导致生活用水、空气及土地的严重污染。长期处于被污染的环境之中，大原村的居民的身体健康势必会受到影响。

上颌窦位于鼻部最下方，因为窦腔大、引流差容易积脓，感染率较高，这种感染主要与上呼吸道和牙齿根尖有关，寒冷干燥的气候和粉尘空气污染也是影响上颌窦炎的发病状况的重要因素^[34]。大原村先民上颌窦炎罹患率颇高，本文观察到的个体均患有上颌窦炎，虽然无法完全区分属于鼻源性感染还是牙源性感染，但鉴于该遗址的性质，再与西北地区的干燥气候和制陶遗址的环境污染相结合，推测病因极有可能为上呼吸道感染。

4.2 骨关节炎、肌肉骨骼应力标志、跪踞面与生产方式和生活习惯

骨关节炎是最常见的关节疾病, 是一种由于关节软骨退行性变和以关节表面、边缘形成新骨为特征的、内在的、非炎症性疾病^[35]。引起骨关节炎的病因包括年龄增长, 遗传学方面的易感性、肥胖、外伤、先天性髋关节脱位, 导致关节损伤的疾病、活动或生活方式, 以及环境因素等。研究表明, 作为身体的主要承重关节, 髋关节和膝关节是整个身体中最易受到骨关节炎影响的部位^[36]。骨骼上的骨关节炎病变与人类的职业有关, 如果一个人从事繁重的体力劳动, 劳动方式会使关节持续受压, 从而加速骨关节炎的发展。沃尔夫定律也指出骨骼改变通常与特定职业有关^[36], 人体的骨骼如果长时间的接受外部的压力, 就会增大骨密度和坚硬程度。大原村西周遗址的居民应与制陶工作有关。如果长期从事弯曲和负重活动, 导致关节长期承受一定的压力, 可能会引发一些退行性关节疾病并加速这种损伤, 如椎体骨赘、膝关节骨性关节炎^[10]。大原村先民髌骨的关节面“凹坑”和边缘唇样改变证实了其罹患膝关节骨性关节炎; 髌骨骨性关节炎常见于老年个体, 而年轻人中常见膝关节屈曲状态下的急性创伤^[37]。髌臼窝的虫蚀样变和坐骨边缘骨刺证实了其罹患髌关节骨性关节炎, 胸椎上下关节面的边缘骨赘证实了其罹患胸椎骨性关节炎, 胸椎上的许莫氏凹陷是脊椎受压的结果, 肩关节的骨性关节炎常见于中老年个体及在活动中肩膀承受压力的个体, 以上病变可能与该地居民年龄增长、职业性脊椎和膝关节弯曲以及长期的体力劳动等有关。过度使用及使用不当, 也会造成关节部位的骨骼与软组织过度磨损。结合遗址的性质, 繁重的工作使得遗址居民肩肘等关节受到长时间的压力, 加速了损伤和炎症。大原村西周制陶遗址的居民椎体出现较高的黄韧带骨化罹患率, 可能与年龄增长和剧烈运动有关。黄韧带是构成椎管后壁的重要结构, 黄韧带限制相邻椎体间的过度和异常活动, 对脊椎的稳定性有着重要的作用。腰椎发生退行性病变时, 应力增加、椎间盘内压力增加、活动度增加会加剧原有退行性病变或者产生新的退行性病变。

肌肉骨骼应力标志是衡量人体活动的一个指标, 可以帮助我们确定所进行活动的方向运动以及体力劳动的水平, 例如工作量^[28]。大原村制陶遗址居民起止点病变得分整体较高, 骨骼的变化与机械应力有关, > 35 岁的个体大部分起止点得分高于 ≤ 35 岁的个体, 表明年龄与起止点病变得分呈正相关性, 男性大部分的起止点得分高于女性, 表明男性承担了更多的体力劳动, 关节负荷较高, 也可能与该遗址男性居民死亡年龄较大有关。Becker SK 指出, 在陶器生产中需要的前臂、手腕、手和手指的繁重且重复性工作, 因此会在腕骨和掌骨上出现 MSM 证据^[38]。大原村制陶遗址居民掌骨的骨嵴粗壮、异常弯曲与骨赘和指骨的肌肉骨骼应力标志证据表明该遗址居民更需要手部的劳动, 这可能是由于大原村先民长时间从事制陶这种固定的手工业活动而产生的特殊骨性改变。长期的制陶工作需要手指灵巧地进行抓握, 骨骼上的样变表明这些个体曾从事手工制作, 尤其是涉及重复关节运动和大量使用手部肌肉组织的工作。

4.3 身份与职业

根据大原村制陶遗址居民的古病理指征显示, 该遗址人群有着较高的筛状眶、颅外多孔、肋骨骨髓炎和上颌窦炎患病率, 骨关节炎的患病率和跖骨跪踞面的出现率均较高, 结合肢骨、指骨和跖骨上的 MSM 骨性证据, 推测这些病理改变可能与长期繁重的工作带来的关节压力有关。

手工业者葬于生前从事手工业活动的生产区域在商周时期较为普遍^[1]。严志斌提出“工、居、葬”合一的社会组织，即居住、生产与埋葬在同一区域^[39]。大原村制陶遗址内发现陶窑及操作间、与制坯相关的灰坑、水井、窖穴和灶等生活类遗存和疑似陶工墓葬，功能区划不明显，呈现出“工、居、葬合一”的聚落布局形态，发掘者认为出土的人骨可能为陶工或管理陶工的贵族^[2]。该遗址居民的古病理指征显示与长期繁重的工作有关，结合该遗址的制陶性质，我们推测该遗址居民为制陶工人。

5 结 论

西安大原村丰京遗址为西周时期的制陶遗址，出土了陶垫、陶拍、纺轮、陶坯等与制陶相关的遗物和生活遗迹，呈现出“工居葬合一”的聚邑模式，通过对该遗址出土人骨的观察和古病理学的研究，我们认为这些疾病特征与制陶的职业关系密切，结合考古学和人类学的证据综合推测该遗址居民生前为制陶工人，并得出以下的结论。

本文观察到的大原村西周制陶遗址居民筛状眶罹患率较高，同时伴随有颇多外多孔的现象，说明该地人群可能罹患缺铁性贫血，存在着营养状况不佳和生活环境恶劣的情况。

大原村制陶遗址居民骨关节炎以脊柱关节、肩关节、膝关节和髋关节为好发部位，可以推测繁重的制陶工作加大了该地居民的关节压力。该遗址居民有着较高的起止点病变得分和跖骨踇跖面的出现率，体现出该人群劳动负荷较高、手部和跖趾关节使用频繁，可能与陶工的身份有关。

大原村西周制陶遗址的居民中存在较高的肋骨骨膜炎和上颌窦炎罹患率，肋骨骨膜炎可能与呼吸道感染有关，上颌窦炎多与上呼吸道感染和牙齿根尖感染有关。丰京遗址大原村西周制陶遗址作为手工业制陶作坊，环境污染造成的呼吸道疾病可能造成该遗址人群罹患肋骨骨膜炎和上颌窦炎。虽然已有证据并不能证实罹患肋骨骨膜炎的个体同时罹患结核病，但可以证明存在着呼吸道疾病。在手工业快速发展的同时，人类健康的损害或许是环境破坏的反噬之一。

参考文献

- [1] 孙周勇. 西周手工业者“百工”身份的考古学观察：以周原遗址齐家制玦作坊墓葬资料为核心[J]. 华夏考古, 2010, 3: 118-131
- [2] 中国社会科学院考古研究所丰镐队. 陕西西咸新区大原村西周时期制陶遗址 2020~2021 年发掘简报[J]. 考古, 2024, 2: 37-57
- [3] 王迪. 从陶窑看西周时期丰镐的陶器生产[J]. 南方文物, 2021, 5: 108-117
- [4] 周雪艳. 涿北商城墓地出土商代人骨研究[D]. 硕士研究生毕业论文, 郑州: 郑州大学, 2022, 4-5
- [5] 韦璇, 袁俊杰. 从墓砖上的手掌印纹看两广东汉至南朝陶工的体质特征[J]. 人类学学报, 2022, 41(1): 23-35
- [6] 刘琳琳. 从陶器上的指纹痕迹看西头遗址的古代陶工[D]. 硕士研究生毕业论文, 西安: 西北大学, 2022, 67-72
- [7] 陕西省考古研究所. 西安北郊战国铸铜工匠墓发掘简报[J]. 文物, 2003, 9: 4-14
- [8] 蔡宁, 种建荣, 雷兴山. 陕西周原云塘制骨作坊“居葬合一”论[J]. 四川考古, 2022, 2: 91-97
- [9] 雷兴山. 论周原遗址西周时期手工业者的居与葬：兼谈特殊器物在聚落结构研究中的作用[J]. 华夏考古, 2009, 4: 95-100
- [10] Yi B, Zhang JL, Cai BT, et al. Osteobiography of a seventh-century potter at the Oupan kiln, China by osteological and multi-isotope approach[J]. Scientific Reports, 2019, 9: 1-9
- [11] 中国社会科学院考古研究所丰镐队. 西安市沣西大原村制陶遗址 2017~2018 年发掘简报[J]. 考古, 2022, 9: 14-35

- [12] 中国社会科学院考古研究所丰镐队. 陕西丰京大原村制陶作坊遗址两座西周陶窑的发掘 [J]. 中原文物, 2022, 3: 16-27
- [13] 中国社会科学院考古研究所丰镐队. 陕西西咸新区大原村西西南周墓葬发掘简报 [J]. 南方文物, 2020, 4: 33-41
- [14] 吴汝康, 吴新智, 张振标. 人体测量方法 [M]. 北京: 科学出版社, 1984, 11-25
- [15] 邵象清. 人体测量手册 [M]. 上海: 上海辞书出版社, 1985, 34-393
- [16] 朱泓. 体质人类学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2004, 92-106
- [17] Rinaldo N, Zedda N, Bramanti B, et al. How reliable is the assessment of Porotic Hyperostosis and Cribra Orbitalia in skeletal human remains? A methodological approach for quantitative verification by means of a new evaluation form[J]. Archaeological and Anthropological Sciences, 2019, 11(7): 3549-3559
- [18] Lambert PM. Rib lesions in a prehistoric puebloan sample from southwestern Colorado[J]. American journal of physical anthropology, 2002, 117: 281-292
- [19] Boocock P, Roberts CA, Manchester K. Maxillary sinusitis in medieval Chichester, England[J]. American journal of physical anthropology, 1995, 98: 483-495
- [20] Merrett DC, Pfeiffer S. Maxillary sinusitis as an indicator of respiratory health in past populations[J]. American journal of physical anthropology, 2000, 111: 301-318
- [21] Richard H, Clark SL, Paul WS, et al. The Backbone of Europe Health, Diet, Work and Violence over Two Millennia 14. Data Collection Codebook[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2018, 397-427
- [22] 赵永生, 曾雯, 郭俊峰, 等. 商代人骨上跪踞面的观察与分析 [J]. 考古, 2020, 10: 108-117
- [23] Henderson CY, Mariotti V, Pany-Kucera D, et al. Recording specific features of fibrocartilaginous entheses: Initial tests using the Coimbra method[J]. International Journal of Osteoarchaeology. 2013, 23(2): 152-162
- [24] Henderson CY, Mariotti V, Pany-Kucera D, et al. The new “Coimbra method”: A biologically appropriate method for recording specific features of fibrocartilaginous enthesal changes[J]. International Journal of Osteoarchaeology. 2016, 26(5): 925-932
- [25] Henderson CY, Wilczak C, Mariotti V. Commentary: An update to the new Coimbra method for recording enthesal changes[J]. International Journal of Osteoarchaeology. 2016, 27(3): 521-522
- [26] Mariotti V, Facchini F, Belcastro MG. The Study of Entheses: Proposal of a Standardised Scoring Method for Twenty-Three Entheses of the Postcranial Skeleton[J]. Collegium Antropologicum, 2007, 31(1): 291-313
- [27] Weiss E. Understanding muscle markers: Aggregation and construct validity[J]. American Journal of Physical Anthropology, 2003, 121(3): 230-240
- [28] Stuart-Macadam P, Kent S. Diet, Demography, and Disease: Changing Perspectives on Anemia[M]. New York: Aldine de Gruyter, 1992, 33-61
- [29] 张君. 从筛状眶和多孔骨肥厚考察中国古代人骨上的贫血现象 [J]. 考古, 2009, 10: 86-90
- [30] 关继人. 老年贫血的有关问题 [J]. 实用老年医学, 1989, 3(1): 5-6
- [31] 尚虹, 韩康信. 山东新石器时代人类眶顶筛孔样病变 [A]. 见: 邓涛, 王原 (主编). 第八届中国古脊椎动物学学术年会论文集 [C]. 北京: 海洋出版社, 2001, 281-287
- [32] 张全超, 朱泓. 新疆鄯善洋海青铜时代居民眶顶板筛孔样病变的调查 [J]. 人类学学报, 2006, 2: 102-105
- [33] Roberts CA, Buikstra J. The Bioarchaeology of Tuberculosis: A Global View On a Reemerging Disease[M]. Florida: University Press of Florida, 2008, 88-107
- [34] 熊建雪. 黑水国遗址汉代人群的上颌窦炎症 [J]. 人类学学报, 2021, 40(5): 397-408
- [35] 娄思权. 骨关节炎的病理与发病因素 [J]. 中华骨科杂志, 1996, 16(1): 56-59
- [36] 夏洛特·罗伯茨 (Roberts C), 基斯·曼彻斯特 (Manchester K). 疾病考古学 [M]. 译者: 张桦. 济南: 山东画报出版社, 2010, 93-188
- [37] Mann RW, Hunt DR. 骨骼疾病图谱: 人类骨骼病理与正常变异指南 (第1版) [M]. 译者: 张全超, 秦彦国. 北京: 科学出版社, 2020, 124-150
- [38] Sara KB. Skeletal evidence of craft production from the Ch'iji Jawira site in Tiwanaku, Bolivia [J]. Journal of Archaeological Science: Reports, 1979, 10: 68-70
- [39] 严志斌. 关于殷墟的“族邑”问题与“工坊区模式” [J]. 中国国家博物馆馆刊, 2022, 10: 56-74