

# 黑水国遗址汉代人群上颌窦炎研究

熊建雪<sup>1</sup>, 陈国科<sup>2</sup>, 殷杏<sup>1</sup>, 蒙海亮<sup>1</sup>, 杨谊时<sup>2</sup>,  
陶驿辰<sup>1</sup>, 谭婧泽<sup>1</sup>, 李辉<sup>1</sup>, 文少卿<sup>3\*</sup>

1. 复旦大学生命科学学院现代人类学教育部重点实验室, 上海 200433; 2. 甘肃省文物考古研究所, 兰州 730000;  
3. 复旦大学科技考古研究院, 上海 200433

**摘要:** 上颌窦是位于鼻腔周围最大的骨质腔, 由于其所处位置及结构的特殊性, 相比额窦、筛窦、蝶窦, 上颌窦更容易受到感染产生炎症反应, 因此上颌窦炎是现代最常见炎症性疾病之一。通过对黑水国遗址汉代人群上颌窦的观察, 发现该墓地中有 40.5% 的个体上颌窦内出现骨形态的改变, 以穗状骨片为主。女性上颌窦炎出现率远高于男性, 但无统计学上的显著差异, 男性上颌窦炎左侧出现率高于右侧, 女性右侧高于左侧。按照不同的年龄段划分, 从未成年期到中年期上颌窦炎的出现率随着年龄的增长而增长, 但是通过二元逻辑回归检验, 发现上颌窦炎与年龄之间并无统计学上的显著意义。在患有上颌窦炎的个体中, 有 66.7% 的个体都出现了牙周病, 一半以上的个体出现了龋齿。这似乎预示着上颌窦炎与牙齿疾病之间有着一定的联系。张掖黑水国遗址汉代人群上颌窦炎的高出现率可能是多因素导致的结果, 包括寒冷干燥的气候环境、空气污染、牙齿疾病以及病原微生物等。

**关键词:** 黑水国; 汉墓; 上颌窦炎; 年龄; 牙齿疾病

## A study of maxillary sinusitis infections of the Han dynasty people from the Heishuiguo site

XIONG Jianxue<sup>1</sup>; CHEN Guoke<sup>2</sup>; YIN Xing<sup>1</sup>; MENG Hailiang<sup>1</sup>; Yang Yishi<sup>2</sup>;  
TAO Yichen<sup>1</sup>; TAN Jingze<sup>1</sup>; LI Hui; WEN Shaoqing<sup>3</sup>

1. MOE Key Laboratory of Contemporary Anthropology, School of Life Sciences, Fudan University, Shanghai 200433;  
2. Institute of Cultural Relics and Archaeology In Gansu Province, Lanzhou 730000;  
3. Institute of Archaeological Science, Fudan University, Shanghai 200433

**Abstract:** Maxillary sinus is the largest bone cavity around the nasal cavity. Because of its special location and structure, maxillary sinus is more likely to be infected and induce inflammatory response than frontal sinus, ethmoid sinus and sphenoid sinus. Therefore,

收稿日期: 2019-10-26; 定稿日期: 2020-06-08

基金项目: 国家社科基金冷门“绝学”和国别史等研究专项 (19VJX074)

作者简介: 熊建雪 (1989-), 女, 博士研究生, 主要从事生物考古学研究。

通讯作者: 文少卿, E-mail: wenshaoqing@fudan.edu.cn

**Citation:** Xiong JX, Chen GK, Yin X, et al. A study of maxillary sinusitis infections of the Han dynasty people from the Heishuiguo site[J]. Acta Anthropologica Sinica, 2020, 39(e): 397-409

maxillary sinusitis is one of the most common inflammatory diseases in modern humans. We found that, in Heishuiguo population, 40.5% of the examined maxillae show the morphologic change, mainly being spicules type. Maxillary sinusitis seems to affect more women than men in Heishuiguo population, but there are no statistically significant differences between male and female samples. The prevalence of the left side is slightly higher than that of the right side in male samples, conversely for female samples. Moreover we found that between the juveniles to middle age maxillary sinusitis increases with age, but there is no significant difference via the binary logistic regression test. Among the maxillary sinusitis individuals, 66.7% of them have periodontal disease, and over half have caries. In Heishuiguo population maxillary sinusitis seems to interlock with dental disease. The high rate of maxillary sinusitis found in Heishuiguo site may be caused by many factors, such as cold and dry climate, air pollution, tooth diseases and pathogenic microorganisms.

**Key words:** Heishuiguo; Han Dynasty tombs; Maxillary sinusitis; Age; Tooth disease

## 1 引言

上颌窦是位于鼻腔周围最大的骨质腔，呈锥形，主要由五个壁组成，上壁为眼眶底部，前壁为上颌骨的前侧面，后外侧壁与翼腭窝及颞下窝毗邻，内侧壁为鼻腔外侧壁的下部，构成鼻道外侧壁的大部分，在中鼻道的后部有上颌窦裂孔，大部分为粘膜封闭，仅留有上颌窦自然开口通入中鼻道，前壁为牙槽突，位于鼻腔底部（图1）<sup>[1]</sup>。在所有鼻窦中，上颌窦因窦腔较大、窦底较低、窦口较高，引流条件最差，易于积脓。而且上颌窦位于其他

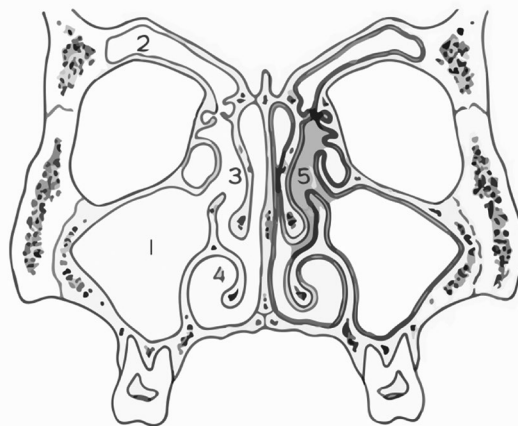


图 1 鼻窦冠状位解剖图：

**Fig.1 Coronal view of the paranasal sinuses.**

1. 上颌窦 2. 额窦 3. 中鼻甲 4. 下鼻甲 5. 骨道复合体 (图片源自 Brook I. Sinusitis. Periodontology 2000, 2009, (49): 126-139)

各鼻窦的下方, 所以易被其他地方的感染所影响<sup>[2]</sup>, 故发病率最高。上颌窦炎是现代社会的常见炎症性疾病之一, 属于鼻窦炎的一种。现代人饱受鼻窦炎的困扰, 尤其是慢性鼻窦炎, 常伴随有鼻塞、头痛、以及嗅觉障碍, 严重影响我们的日常生活<sup>[3]</sup>。

上颌窦出生时较小, 随着上颌骨的生长发育不断扩大, 在 15-18 岁时发育到成人大小。上颌窦和筛窦发育时间最早, 儿童期即可发病<sup>[2]</sup>, 但关于上颌窦炎的出现率与年龄之间的相关性目前尚不明确, Panhuysen<sup>[4]</sup> 和 Merrett<sup>[5]</sup> 的研究发现上颌窦炎的出现率随着年龄的增加而增加, 但 DIGANGI<sup>[6]</sup> 对纽约高地公园墓地研究时, 发现上颌窦炎的出现率与年龄之间并没有显著的相关性。

临床医学中对于鼻窦炎的诊断主要是依靠内窥镜和影像学等方法, 通过检查鼻窦的大小、形态、窦内粘膜、骨质增厚程度、窦腔密度增高及积液情况来判断<sup>[2]</sup>, 但很少注意到上颌窦内骨骼的变化。正常情况下上颌窦内壁光滑致密, 但上颌窦的反复感染会使纤毛受损, 分泌物积聚, 引流机制阻塞, 导致粘液超载, 从而引发该区域的持续性或者反复性感染<sup>[7]</sup>, 影响周围的骨组织。因此, 国外一些学者尝试通过观察上颌窦内骨形态的变化来探索上颌窦炎在古代居民中的患病情况<sup>[6, 8-10]</sup>。研究发现上颌窦炎在古代居民中也有较高的出现率, 尤其是在工业化之后的城市居民中, 其出现率高于农村地区, 研究者将原因归结于各自所处的生活环境<sup>[8-9]</sup>。目前研究认为上颌窦炎的出现主要与上呼吸道或牙齿根尖感染有关。但在古代样本上要明确引起炎症的诱因是上呼吸道感染还是牙齿根尖感染则依然存在一定困难。

目前国内关于古代居民上颌窦炎的研究较少, 对于中国古代居民上颌窦炎的发病情况仍不清楚。本文希望通过黑水国遗址汉代人群上颌窦的观察, 研究上颌窦炎在中国古代人群中的发病情况以及上颌窦炎与性别、年龄之间的关系, 并探讨影响中国古代居民上颌窦炎出现率的原因, 从而探讨黑水国汉代居民的呼吸系统状况和生存质量情况。

## 2 材料与方法

### 2.1 研究材料

黑水国遗址汉代墓地位于甘肃省张掖市甘州区, 属于河西走廊的中部。2018 年由甘肃省文物考古研究所主持发掘, 根据墓葬中的出土器物分析, 这批墓葬的年代从西汉中期偏晚一直持续到唐代, 为多个家族形成的大型公共墓地。墓地前期共发掘墓葬 119 座, 出土人骨 126 具。我们选择至少保存有一侧上颌窦的个体作为研究对象, 有 42 例个体的 66 个上颌窦可供观察。

### 2.2 研究方法

性别年龄鉴定是建立古人口学研究框架的基础。性别的鉴定主要根据骨盆和颅骨的形态特征<sup>[11-12]</sup>, 将结果记录为男性或女性, 疑似男性的记录为“男性?”, 疑似女性的记录为“女性?”, 性别不明的记录为“?”。成年人年龄的鉴定主要依据耻骨联合面的变化<sup>[12]</sup>、髌骨耳状面的退行性变化<sup>[13]</sup>和牙齿磨耗<sup>[14]</sup>, 未成年人年龄的鉴定主要根据牙齿的萌出<sup>[12]</sup>和骨骺线的愈合情况<sup>[15]</sup>。年龄则以数字的形式记录, 例如 20-25 岁、45± 岁, 部分

个体保存状况较差,无法准确判定年龄,只能根据骨骺线的愈合记录为“成年”,年龄不明的个体记录为“?”。对黑水国汉代人群的年龄我们进行了两次鉴定,第一次鉴定主要是根据牙齿的磨耗程度及耻骨联合面的变化,二次鉴定则主要各关节面的退行性滨化和牙齿磨耗来判断年龄,两次鉴定结果基本一致,有少数个体二次年龄鉴定与原报告中有所出入,我们更倾向于第二次鉴定结果,因为牙齿磨耗容易受到饮食习惯的影响,在年龄的鉴定上有较大误差。

目前对于古代样本上颌窦的诊断主要根据上颌窦内壁骨形态的变化来确定。观察方法有两种,一种是针对残破颅骨,采用肉眼直接观察记录;另一种是针对完整的颅骨,采用内窥镜进行观察,此方法需在上颌骨的外壁钻 6.0-10 mm(6.0 mm 参考 Lewis,1995<sup>[9]</sup>; 10 mm 参考 DIGANGI,2017<sup>[6]</sup>)的小孔,用针头将上颌窦内部清洗干净,自然干燥,然后用内窥镜来观察上颌窦内部骨骼的形态变化。黑水国遗址汉代墓群有 23 例样本保存有比较完整的颅骨,为了不破坏骨骼的完整性,并未对这 23 例样本的上颌窦进行观察,仅观察已破损的上颌窦。为了区分牙源性和鼻源性上颌窦炎,我们详细记录了每个样本的牙齿疾病,主要包括齿槽脓肿、龋齿、牙周病和牙齿生前脱落,其中齿槽脓肿、龋齿和牙齿生前脱落主要是根据《疾病考古学》<sup>[16]</sup>中的标准观察记录,牙周炎则参考 Alan Ogden 的标准观察记录<sup>[17]</sup>。

根据 Boobock<sup>[10]</sup>、Merrett<sup>[5]</sup> 和 Mushrif-Tripathy<sup>[18]</sup> 的标准,将上颌窦内骨形态的变化可分为穗状骨片(spicules)、点状孔(pitting)、斑块(plaque)、囊肿(cyst)、小叶(lobules)、大孔(hole),其中斑块、囊肿、小叶等类型在黑水国汉代人群中并未出现,因此我们这里仅对穗状骨片、点状孔、大孔几个分类进行介绍:

**穗状骨片:**用于描述骨膜表面连续的骨沉积,针状骨中最小的是从骨膜表面突出 2-4mm 的单个、孤立的直径较小的穗状骨骼。在小部分群体中可观察到在穗状骨之间有中等的桥接,形成直径为 1-2mm 的较小的星状骨片。这些骨片在骨膜上面 1-2 mm 处,与骨膜表面平行。穗状骨片中最严重的是在小的区域内形成伴有广泛桥接的多部分重叠的星状骨片(图 2)。

**点状孔:**是指骨膜表面上直径小于 1 mm 的孔,适用于低密度和中等密度的小孔。密度较高时,邻近的孔融合,在骨膜表面形成直径 3-5mm 的孔,小孔代表骨吸收(图 3)。

**孔洞:**有圆形边缘的孔洞,是由齿根穿透上颌窦底部形成的(图 4)。

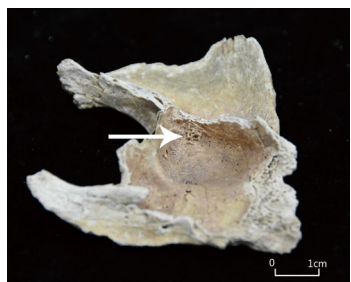


图 2 穗状骨片  
Fig.2 Spicules

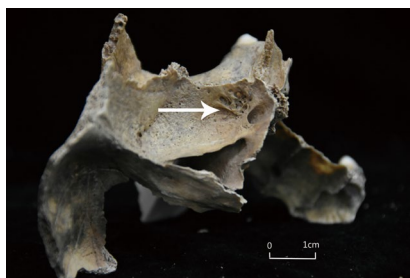


图 3 点状孔  
Fig.3 Pitting

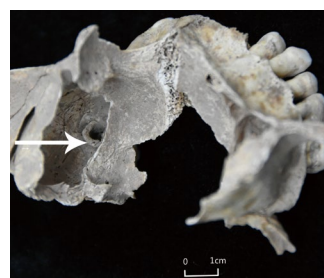


图 4 大孔  
Fig.4 Hole

### 3 研究结果

#### 3.1 上颌窦炎出现率

在 126 例个体中, 有 42 例个体保存有 66 个上颌窦, 其中 24 例个体保存有双侧上颌窦, 18 例个体保存有单侧上颌窦, 详细信息见表 1。在 42 例个体中, 17 例个体出现上颌窦炎, 出现率为 40.5%。

在进行男女性别差异的讨论时, 我们仅对性别明确的个体进行统计。如果按个体数来算, 男性上颌窦炎的出现率为 33.3% (5/15), 女性上颌窦炎的出现率为 66.7% (8/12), 女性出现率远高于男性。利用 Fisher 精确概率检验男女性别在上颌窦炎的出现率上是否具有显著差异, 结果显示  $P=0.12>0.05$ , 即男女性在上颌窦炎的出现率上无统计学的显著意义。如果按上颌窦个数来看, 男性上颌窦炎的出现率为 20% (5/25), 女性上颌窦炎的出现率为 47.8% (11/23), 女性出现率依然高于男性, 利用 Fisher 精确概率检验,  $P=0.066>0.05$ , 男女性之间无显著差异。

从侧别上来看, 左侧有 34 例可供观察的上颌窦, 其中有 9 例个体出现上颌窦炎, 出现率为 26.5%; 右侧有 32 例可供观察的上颌窦, 其中有 11 例个体出现上颌窦炎, 出现率为 34.3%。从总体上来看, 右侧上颌窦炎的出现率略高于左侧。男性左侧上颌窦炎出现率高于右侧, 女性右侧上颌窦炎出现率高于左侧。利用 Fisher 精确概率检验,  $P=0.799>0.05$ , 左右侧别在上颌窦炎的出现率上无显著差异。

#### 3.2 上颌窦内骨形态变化的分类

从图 5 中可以看出, 黑水国遗址汉代墓地人骨中, 左右侧上颌窦内骨形态的改变皆以穗状骨片为主, 伴随有点状孔、大孔及不规则骨块各 1 例。按性别划分(图 6), 男女性都以穗状骨片为主, 其余皆以个例出现。在 M53 (图 3) 上颌窦内壁出现较大的点状孔, 且小孔之间彼此有融合的趋势, 无新骨形成。M36 北 (图 4) 左侧上颌窦底部与上颌左侧 M2 相接处形成直径 6.96mm 的大孔, 边缘向外下侧翻卷, 从齿槽向上穿透上颌窦底部, 相对应的上颌左侧 M2 有严重龋齿和牙周炎。M29 (图 7) 右侧上颌骨内纵向分布有不规则骨块, 从前壁延伸至后壁, 窦底还分布有较多的穗状骨片。

总的来说, 黑水国汉代居民上颌窦内骨形态的改变以穗状骨片为主, 其次为点状孔、大孔及不规则骨块。在黑水国汉代居民中出现了一些之前文献报道中未出见的类型, 这些不同的类型是代表上颌窦炎的不同发展阶段还是不同的发病原因造成的, 目前尚不清楚, 有待于更多的临床研究及更多样本的验证。

#### 3.3 上颌窦炎与年龄的关系

为了检验上颌窦炎与年龄之间的相关性, 我们将所有个体按年龄段分为五组: 未成年期 (0-14 岁)、青年期 (15-23 岁)、壮年期 (24-35 岁)、中年期 (36-55 岁)、老年期 (56 岁以上)。在 42 例个体中, 有 17 例个体至少一侧发现上颌窦炎, 其中未成年期占总数的 5.9%, 青年期占总数的 17.6%, 壮年期占总数的 29.4%, 在中年期出现率达到高峰, 占总数的 41.2%, 老年期又下降到 5.9%。通过二维逻辑回归检验,  $P=0.305>0.05$ ,

表 1 样本信息表  
Tab.1 The information of the samples

墓葬编号Sample	性别Sex	年龄段Age	保存状况 Preserved		可供观察的上颌窦 Observable maxillae
			L	R	
M1 北侧	男性?	26-35	1	1	2
M4	?	12--14	-	1	1
M6①	男性	45岁左右	1	1	2
M9 南侧	女性	20-25	1	1	2
M13	男性	45岁左右	1	1	2
M18 东侧	女性	15-18	1	1	2
M19 西侧	男性	54.9-57	1	1	2
M25 棺1	女性	47-55	1	1	2
M26②	男性	30-35	1	-	1
M28	?	24-30	1	1	2
M29	女性	24-30	1	1	2
M33	男性?	55岁以上	1	1	2
M36 北侧	男性	36-46	1	1	2
M43 东侧	男性	23-25	1	1	2
M43 西侧	女性	24-30	1	-	1
M46 东侧棺内	男性	16-17	-	1	1
M53	男性?	36-40岁	1	1	2
M54 东侧	男性	15-17	1	-	1
M54 西侧	女性	17-18	-	1	1
M56 无号	男性	35岁左右	1	1	2
M56	男性	30岁左右	1	-	1
M57 东侧	男性	16-20岁	1	-	1
M57 西侧	女性	17-19	1	1	2
M59	?	12-14岁	1	1	2
M60	男性	24-30	1	1	2
M62 墓室内正	女性	24岁左右	1	1	2
M62 东	男性	35-39	1	1	2
M65	?	30岁左右	1	1	2
M71②	女性	60岁左右	-	1	1
M71③	男性	26-35岁	1	-	1
M73 南侧	女性	60岁以上	-	1	1
M88	女性?	12--14	1	1	2
M91	女性	45岁左右	1	1	2
M92 西侧	女性	34-38	-	1	1
M98②	女性?	14-17	1	-	1
M99 西侧	女性	30-35	1	-	1
M100	女性	29-30	1	-	1
M108 东侧	女性?	14-16	1	1	2
M111	女性	22-25岁	-	1	1
M113 北侧	男性	30-35	-	1	1
M115 东侧	男性	40-44	1	1	2
M116 西侧	女性	60岁左右	1	-	1

注：“-”代表上颌窦残破，不可观察。

表 2 男女性左右侧上颌窦炎出现率统计表  
Tab.2 The prevalence of the maxillary sinusitis on both sides

组别 (Group)	左侧 (Left)	右侧 (Right)	总计 (Total)
男性(Male)	4/14 (28.6%)	1/11 (9.1%)	5/25(20%)
女性(Female)	4/11 (36.4%)	7/12 (58.3%)	11/23(47.8%)
男性? (Male?)	0/3 (0%)	2/3 (66.7%)	2/6 (33.3%)
女性? (Female?)	1/3 (33.3%)	0/2 (0%)	1/5 (20%)
? (Unobserved)	0/3(0%)	1/4(25%)	1/7(14.3%)
总计(Total)	9/34(26.5%)	11/32(34.3%)	66

注：“？”代表性别不明的个体。

表 3 上颌窦内不同类型骨改变  
Tab.3 Bone change types in maxillary bone

上颌窦炎类型	侧别		性别	
	左侧	右侧	男性	女性
穗状骨片	8/9 (88.9%)	9/11 (81.8%)	4/5 (80%)	7/8 (87.5%)
点状孔	0	1/11 (9.1%)	0	0
大孔	1/9 (11.1%)	0	1/5 (20%)	0
不规则骨块	0	1/11 (9.1%)	0	1/8 (12.5%)



图 5 左右侧上颌窦内骨改变类型  
Fig.5 Frequency of bone changetypes on different sides

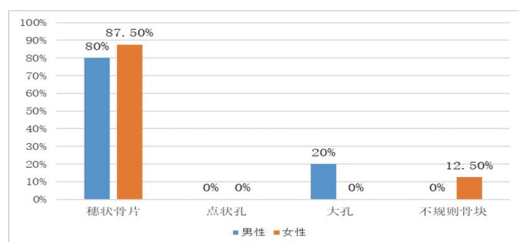


图 6 男女性上颌窦内骨改变类型 6  
Fig.6 Frequency of bone changetypes on different sex

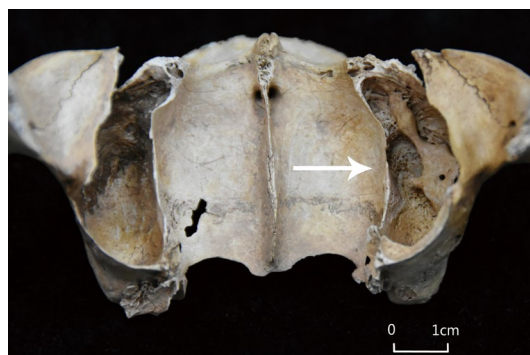


图 7 M29 不规则骨块  
Fig.7 Irregular new bone

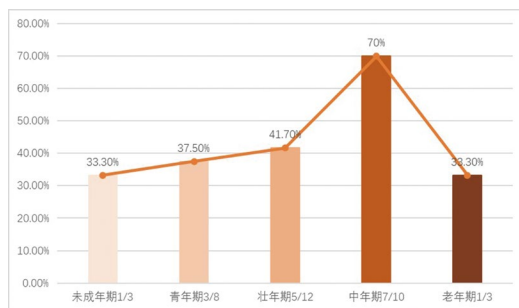


图 8 不同年龄段上颌窦炎出现率  
Fig.8 Frequencies of the maxillary sinusitis of different age group

表 4 牙齿疾病表

Tab.4 The dental pathologies

编号 Sample	上颌窦炎Maxillary sinusitis	牙齿疾病 Dental disease	牙周炎 Periodontal disease	齿槽脓肿 Dental abscess	牙齿生前脱落 Ante-mortem tooth loss	龋齿 caries
M1北侧	0	1	0	0	0	1
M4	1	0	0	0	0	0
M6①	1	1	-	1	1	1
M9南侧	0	1	1	0	0	0
M13	0	1	1	0	0	0
M18东侧	0	0	0	0	0	0
M19西侧	0	1	1	0	0	0
M25棺1	1	1	-	0	0	1
M26②	0	1	1	-	-	1
M28	0	1	1	0	0	0
M29	1	1	1	0	0	0
M33	1	1	-	1	1	1
M36北侧	1	1	1	0	0	1
M43东侧	0	1	0	0	0	1
M43西侧	-	-	-	0	0	0
M46东侧棺内	1	1	-	0	0	1
M53	1	1	-	0	1	1
M54东侧	0	1	1	0	0	0
M54西侧	-	0	0	0	0	0
M56无号	0	1	1	0	0	0
M56	-	-	-	0	0	0
M57东侧	1	0	0	0	0	0
M57西侧	0	1	1	0	0	0
M59	0	0	0	0	0	0
M60	0	1	1	0	0	1
M62墓室内正	1	1	1	0	0	0
M62东	0	1	2	0	0	0
M65	0	0	0	0	0	0
M71②	0	1	-	0	1	-
M71③	1	-	-	0	0	0
M73南侧	1	-	-	-	-	-
M88	0	0	0	0	0	0
M91	1	1	1	0	0	1
M92西侧	1	-	-	0	0	-
M98②	1	1	1	0	0	0
M99西侧	1	1	2	0	1	1
M100	-	1	1	0	0	0
M108东侧	0	1	1	0	0	0
M111	1	0	0	0	0	0
M113北侧	0	0	0	0	0	0
M115东侧	0	1	1	1	1	1
M116西侧	-	-	-	-	-	-

注：“-”代表不可观察。



表 5 牙齿疾病出现率统计  
Tab.5 The prevalence of the dental pathologies

组别 Group	总体出现率 Total prevalence	出现上颌窦炎个体牙齿疾病出现率 The prevalence of dental disease with maxillary sinusitis		
		总体 (Total)	左侧(Left)	右侧(Right)
牙周病(Periodontal disease)	19/30 (63.3%)	6/9 (66.7%)	3/6 (50%)	2/5 (40%)
龋齿(caries)	13/38 (34.2%)	8/15 (53.3%)	4/9 (44.4%)	2/9 (22.2%)
齿槽脓肿(Dental abscess)	3/39 (7.7%)	2/16 (12.5%)	1/9 (11.1%)	1/10 (10%)
牙齿生前脱落(Ante-mortem tooth loss)	6/39 (15.4%)	4/16 (25%)	2/9 (22.2%)	2/10 (20%)

表 6 上颌窦炎与牙齿疾病二维逻辑回归检验  
Tab.6 Binary logistic regression, maxillary sinusitis and dental pathologies

组别 (Group)	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )
牙周炎(Periodontal disease)	1.154e-15	8.660e-01	0.00	1.000
龋齿(caries)	1.0890	0.7381	1.475	0.140
齿槽脓肿 (Dental abscess)	.8873	1.2768	0.695	0.487
牙齿生前脱落(Ante-mortem tooth loss)	0.9808	0.9465	1.036	0.300

表明年龄与上颌窦炎的出现率之间并没有统计学上的显著意义。

计算不同年龄组上颌窦炎的出现率, 未成年期上颌窦炎的出现率为 33.3% (1/3), 青年期上颌窦炎出现率为 37.5% (3/8), 壮年期上颌窦炎的出现率 41.7% (5/12), 中年期上颌窦炎的出现率为 70% (7/10), 老年期上颌窦炎的出现率为 33.3% (1/3)。从图 8 中可以看出, 从未成年期到壮年期上颌窦炎的出现率稳步上升, 到中年期突然急剧增加, 到老年期又急剧降低, 这与我们预期的结果基本一致。在一个稳定的人群内, 随着年龄的增长, 上颌窦炎的出现率会随着年龄的增高而不断上升或者基本处于平稳的状态。因为随着年龄的增长不断会有新的人口患上上颌窦炎, 而原来患有上颌窦炎的个体即使上颌窦炎已经康复, 患病期间在骨骼上留下的痕迹也不会消失。黑水国在老年期出现频率的波动则主要源于黑水国人群大多死于中年期之前, 只有少数个体进入老年期, 老年的样本量较少。

### 3.4 上颌窦炎与牙齿疾病的关系

为了区分牙源性上颌窦炎与鼻源性上颌窦炎, 我们对相关的牙齿疾病也进行了观察, 主要统计距离上颌窦最近的 P1-M3 牙齿疾病, 详细情况见表 4。通过统计得知, 在 42 例可观察的个体中, 去除不能观察牙齿疾病的个体, 牙周病的出现率为 63.3%、龋齿的出现率为 34.2%、齿槽脓肿的出现率为 7.7%、牙齿生前脱落的出现率为 15.4%, 其中牙周病和龋齿的出现率较高。在出现上颌窦炎的个体中, 有 64.7% 的个体出现牙齿疾病, 其中 66.7% 的个体出现牙周病, 53.3% 的个体出现龋齿, 齿槽脓肿和牙齿生前脱落的出现率则相对较低。

从表 5 中可以看出, 左侧出现上颌窦炎的个体中, 有 50% 的个体左侧牙齿出现牙周

炎, 44.4% 的个体左侧牙齿出现龋齿, 11.1% 的个体左侧牙齿出现齿槽脓肿, 22.2% 的个体左侧牙齿出现牙齿生前脱落。右侧出现上颌窦炎的个体中, 有 40% 的个体左侧牙齿出现牙周炎, 22.2% 的个体左侧牙齿出现龋齿, 10% 的个体左侧牙齿出现齿槽脓肿, 20% 的个体左侧牙齿出现牙齿生前脱落。例如 M6 ①左侧上颌窦出现上颌窦炎, 同时左侧出现龋齿、齿槽脓肿、牙齿生前脱落等疾病。M36 北侧左侧上颌窦底部与上颌左侧 M2 相接处, 形成直径 6.96mm 的圆孔, 边缘向外下侧翻卷, 应是从齿槽向上穿透上颌窦底部形成, 相对应的上颌左侧 M2 患有严重的龋齿和牙周炎, 这暗示着该个体的上颌窦炎可能是属于牙源性的, 是由口腔感染造成的上颌窦穿孔。

通过二维逻辑回归可知, 在黑水国汉代人群中, 上颌窦炎与龋齿、牙周炎、根尖脓肿之间没有统计学上的显著意义, 这与 DIGANGI<sup>[6]</sup> 的研究结果是一致的, 但我们依然不能忽略牙齿感染对于上颌窦炎的影响。现代临床医学研究表明牙源性上颌窦炎在上颌窦炎中占有较大的比例, 胡颖恺<sup>[19]</sup> 统计了文献报道中的牙源性上颌窦炎样本, 发现牙源性上颌窦炎的发生率为 10-78% 不等, 而引起牙源性上颌窦炎的因素主要包括牙周炎、医源性因素及囊肿或肿瘤。在黑水国汉代居民中, 上颌窦炎与牙齿之间无显著相关性说明牙齿疾病对于黑水国汉代居民上颌窦炎的产生作用较小, 也可能与我们的样本量较少有一定关系。

## 4 影响上颌窦炎的相关因素探讨

黑水国遗址汉代居民上颌窦炎的出现率为 40.5%, 其中女性的出现率远高于男性, 利用 Fisher 精确概率检验, 发现男女性在上颌窦炎的出现率上无显著性差异。从侧别上看, 左右侧上颌窦炎的出现率并无显著差异。根据目前学术界的研究, 影响上颌窦炎的因素是多方面的, 包括气候环境变化、空气污染、牙齿疾病、病原微生物、鼻骨解剖结构异常等, 本文主要从以下几个方面来探讨可能影响黑水国汉代人群上颌窦炎发病状况的原因。

### 4.1 气候环境因素对上颌窦炎的影响

寒冷干燥的气候环境会降低身体自身免疫力, 同时纤毛的清障能力也会减弱, 致使细菌、病毒等病原微生物大量繁殖, 从而引发呼吸系统疾病, 而呼吸系统疾病则是导致上颌窦炎的一个重要因素。王洪新研究发现, 兰州冬春两季因上呼吸道感染入院的人数明显高于夏秋两季, 上呼吸道感染日入院人数与日最低气温、相对湿度、露点温度、能见度呈显著负相关, 与日平均气温呈现显著负相关, 与风速呈现极显著正相关<sup>[20]</sup>。也就是说日最低温、日平均气温以及相对湿度越低, 上呼吸道感染率越高; 风速越大, 上呼吸道感染的出现率也就越高, 这是因为风可以携带大量的沙尘及污染物。张掖黑水国遗址位于河西走廊的中部地区, 地处欧亚大陆腹地, 是青藏高原向蒙新荒漠过度的内陆荒漠地带, 主要特点是干旱少雨、多风沙<sup>[21]</sup>, 年平均气温 5-8°C, 最冷月气温可达 -8 至 -12.9°C, 大风、干热风及霜冻等自然灾害较多<sup>[22]</sup>。河西走廊的气候比较干冷, 会严重影响呼吸系统的健康, 从而引发上颌窦炎。

## 4.2 空气污染对上颌窦炎的影响

据研究, 城市的上颌窦炎发病率高于农村, 狩猎采集者上颌窦炎的出现率最低, Roberts<sup>[8]</sup> 将原因归结于空气质量的不同。Lewis<sup>[9]</sup> 等人发现英格兰中世纪城市的上颌窦炎出现率远高于农村, 源于城市中建立了较多的工厂, 不断向空气中释放各种有害气体及颗粒, 严重危害人们的身体健康。

汉代后期、唐代中后期和明清时期是黑水河流域典型的沙漠化时期, 张掖黑水国属于典型的沙漠化绿洲之一<sup>[23]</sup>。秦汉时期由于中原王朝在河西地区采取的移民屯垦政策, 毁坏大量的森林和草原, 原来的畜牧业改为农业, 加上当地气候环境和土壤结构的影响, 最终导致该地区的土壤沙化<sup>[24]</sup>。土壤的沙化导致风沙天气的增多, 而风沙天气则会严重危害呼吸系统的健康。除了来自室外风沙天气的影响, 还有一部分污染是源于家庭生产生活, 中国古代居民更多的依赖于木炭或者木柴生火取暖和烹煮食物, 在通风条件有限的家庭中, 利用木炭或者木柴在室内烹饪或者取暖, 会产生大量的烟雾和颗粒物。黑水国遗址地处西北内陆地区, 冬天气候寒冷, 需要通过各种方式取暖, 这可能导致居民长期暴露于烟尘之中, 损害居民的呼吸系统健康。在黑水国汉代人群中女性上颌窦炎的出现率远高于男性, 这可能与女性所承担的社会角色有一定关系。在社会角色的分配中, 女性需要承担更多的家庭劳作, 例如烹煮食物、喂养家畜、加工谷物等, 这使得他们有更多的机会、更长的时间暴露于烟尘之中, 从而提高了上颌窦炎的患病率。

## 4.3 牙齿疾病对上颌窦炎的影响

牙齿根尖感染是诱发上颌窦炎的主要病因之一。上颌后牙牙根与上颌窦关系密切, 其下壁常由前向后盖过第一前臼齿到第三臼齿的根尖, 其中上颌第一磨牙的根尖距离上颌窦底部最近, 其次是第二臼齿。上颌窦的底壁与上颌后牙根尖之间的骨质关系主要可分为三种: 牙根与窦底之间有较厚的骨质, 窦底与上颌第一、第二臼齿之间仅间隔薄骨板, 缺乏骨质间隔<sup>[25]</sup>。因此上颌后牙如果发生根尖感染, 很容易波及上颌窦, 引起窦腔黏膜水肿、渗出, 导致牙源性上颌窦炎<sup>[26]</sup>。1943年 Bauer 研究发现牙齿根尖部的炎症无论是否穿透上颌窦底部都会引起上颌窦底黏膜的反应, 因为炎性物质可以通过颌面部与上颌窦内交通的淋巴管及血管等影响上颌窦<sup>[27]</sup>。近年研究发现, 牙源性上颌窦炎的比例不断增加, 现代社会中牙源性上颌窦炎的致病原因主为牙齿根尖疾病、医源性因素(拔牙、正颌手术等)和囊肿肿瘤<sup>[19]</sup>。

在古代样本中要明确区分牙源性和鼻源性上颌窦炎较为困难。为了能更好的区分牙源性与鼻源性上颌窦炎, 在观察上颌窦炎的同时也需要详细记录相关的牙齿根尖疾病。Lewis 在中世纪的奇彻斯特发现有 5.3% 的牙源性上颌窦炎<sup>[9]</sup>, PANHUYSEN<sup>[4]</sup> 研究发现, 随着年龄的增加, 有牙齿疾病的个体鼻窦炎的发病率也在不断增加, 而没有明显牙齿疾病的个体, 则认为可能是鼻源性上颌窦炎。DIGANGI<sup>[6]</sup> 则认为牙齿疾病与上颌窦炎之间并没有直接关系。在黑水国遗址汉代人群中, 我们发现在 17 例有上颌窦炎的个体, 其中有 66.7% 的个体出现了牙周病, 53.3% 的个体出现了龋齿, 齿槽脓肿及牙齿生前脱落的出现率则相对较低。其中有 3 例个体没有发现任何牙齿疾病, 这预示着他们可能为鼻源性上颌窦炎。而 M36 北侧上颌窦内出现圆形穿孔, 穿孔从 LM2 齿槽顶部穿透上颌窦底部进入,

圆孔周围向外下翻卷,且相对应的 LM2 有严重龋齿,仅余齿根,齿槽周边有较多小孔,该个体我们基本可确定为牙源性上颌窦炎。对于其他没有牙齿疾病的个体则很难明确判断是属于牙源性和鼻源性的。通过二维逻辑回归分析可知,上颌窦炎出现率与牙齿疾病之间并无统计学上的显著意义,但我们不能因此就否定牙齿疾病对于上颌窦炎的影响,只能说明在黑水国汉代人群中牙齿对于诱导上颌窦炎发生的作用不如上呼吸道感染。

#### 4.4 病原微生物对上颌窦炎的影响

真菌、细菌、病毒等病原微生物都是引发鼻窦炎发生的重要因素。病毒在引起上呼吸道感染后,产生大量分泌物阻塞窦口,引起继发性窦腔感染<sup>[28]</sup>。而真菌是一种厌氧菌及条件致病菌,在机体免疫能力减退或鼻窦引流口狭窄闭锁时,真菌可在乏氧的鼻窦腔内大量繁殖,导致被侵犯的鼻窦粘膜发生水肿和浆细胞浸润,形成结节性肉芽肿,可破坏骨质<sup>[29]</sup>。例如烟曲霉,它是自然界中广泛存在的一种真菌,可以引起免疫功能低下的患者发生感染<sup>[30]</sup>。Lewis 在研究奇彻斯特人群上颌窦炎的出现率时,发现农村与城市上颌窦炎的出现率都较高,城市上颌窦炎出现率较高是源于空气污染,而农村上颌窦炎的高出现率可能与动物的密切接触及农业劳动有关。与动物的密切接触可能会引发结核病以及寄生虫感染等疾病的传播,从而导致宿主免疫抑制,而农业劳动则可能会接触到大量的花粉和真菌孢子,例如前面提到的烟曲霉,它能够影响肺部并侵入鼻窦,引起刺激和炎症<sup>[9]</sup>。自然界中存在的病原微生物可能对黑水国汉代居民上颌窦炎的出现也起到了一定的作用。

另外,鼻骨解剖结构异常,例如鼻中隔偏曲、钩突、筛泡肥大、泡状鼻中甲与鼻窦炎的发生也有着密切的关系<sup>[31]</sup>。但因黑水国中大部分个体的鼻腔内部都比较残破,我们无法观察鼻腔内部的变异,所以暂不对二者的关系做详细的讨论。

## 5 结 论

综合来看,黑水国遗址汉代人群上颌窦炎的出现率较高,可能是多因素综合导致的结果,包括寒冷干燥的气候条件、风沙天气、室内和室外的空气污染、病原微生物及牙齿根尖疾病等都可能致黑水国古代居民患上严重的上颌窦炎。虽然我们的样本量较少(因条件限制,未能对完整颅骨的上颌窦炎状况做观察),但也一定程度上反映出,上颌窦炎可能是该地区比较常见的一种炎症性病变。

下一阶段的工作重点包括:1)发展新方法,在不破坏颅骨完整性的前提下对完整颅骨开展上颌窦炎研究;2)扩大研究范围,特别是不同的地理环境和生计方式人群的比较;3)性别差异暗示了家庭社会分工的影响,那么基于生业考古学,是否可以进一步探讨上颌窦炎对不同社会阶层的影响;最后,可以尝试展开古病原微生物检测,探索黑水国人群中病原微生物与上颌窦炎的关系。上颌窦炎在不同时期和地区的居民中的发病率调查是体质人类学领域的一次新尝试,有利于我们了解我国古代人群的呼吸系统的健康状况。此外,上颌窦炎对环境因素较为敏感,也可以与环境考古学相结合,探讨人地关系问题,如气候变化与人群适应/迁徙。

## 参考文献

- [1] 王新亮. 实用耳鼻喉诊治策略 [M]. 天津科学技术出版社, 2014(1): 11
- [2] 王永华. 实用耳鼻喉科学 [M]. 浙江大学出版社, 2012(8): 143
- [3] 白芑. 慢性单侧上颌窦炎的 CT 影像学研究 [D]. 吉林: 吉林大学, 2012: 1-2
- [4] Panhuysen RGAM, Coened V, Bruinjtjes TD. Chronic maxillary sinusitis in Medieval Maastricht, The Netherlands[J]. *International Journal of Osteoarchaeology*, 1997, 7: 610- 614
- [5] 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
- [6] DIGANGI EA, SIRIANNI JE. Maxillary Sinus Infection in a 19th-Century Almshouse Skeletal Sample[J]. *International Journal of Osteoarchaeology*, 2017, 27: 155- 166
- [7] Brook I. Sinusitis[J]. *Periodontology* 2000. 2009, (49): 126- 139
- [8] Roberts CA. A bioarchaeological study of maxillary sinusitis[J]. *American Journal of Physical Anthropology*, 2007, 133: 792- 807
- [9] Lewis ME, Roberts CA, Manchester K. Comparative study of the prevalence of maxillary sinusitis in later medieval urban and rural populations in Northern England[J]. *American Journal of Physical Anthropology*, 1995, 98: 497- 506
- [10] Boocock P, Roberts CA, Manchester K. Maxillary sinusitis in medieval Chichester, England[J]. *American Journal of Physical Anthropology*. 1995, 98: 483- 495.
- [11] Klales AR, Ousley SD, Vollner JM. A Revised Method of Sexing the Human Innominate Using Phenice's Nonmetric Traits and Statistical[J]. *American Journal of Physical Anthropology*, 2012, 000: 1- 11
- [12] White TD, Folkens PA. *The Human bone Manual*[M]. Elsevier Academic, 2005: 391- 393
- [13] Buckberry JL, Chamberlain AT. Age Estimation From the Auricular Surface of the Ilium: A Revised Method[J]. *American Journal of Physical Anthropology*, 2002, 119: 231- 239
- [14] 朱泓. 体质人类学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2004: 99
- [15] Scheuer L, Black S, Schaefer MC. *Juvenile Osteology: A Laboratory and Field Manual*[M]. Academic Press, 2008: 354- 355
- [16] (英) 夏洛特· 罗伯茨, 基思· 曼彻斯特著. 疾病考古学 第 3 版 [M]. 济南: 山东画报出版社, 2010: 69-91
- [17] Ogden A. Advances in the Palaeopathology of Teeth and Jaws[A]. In: Ron Pinhasi R, Mays S. *Advances in Human Palaeopathology*[C]. John Wiley & Sons, Ltd. 2008: 283- 307
- [18] Mushrif-Tripathy V. Maxillary Sinusitis from India: A Bio-cultural Approach[J]. *Korean J Phys Anthropol*, 2014, 27(1): 11- 28
- [19] 胡颖恺, 杨驰, 徐光宙. 牙源性上颌窦炎病因及诊断 [J / CD]. *中华口腔医学研究杂志: 电子版*, 2014, 8(1): 68-71
- [20] 王洪新. 兰州市气象因素对居民健康影响的研究 [D]. 兰州: 兰州大学, 2013: 19-20
- [21] 刘丽琴. 汉代河西地区生态环境状况及保护管理研究 [D]. 兰州: 西北师范大学, 2006: 6
- [22] 程弘毅. 河西地区历史时期沙漠化研究 [D]. 兰州: 兰州大学, 2007: 49
- [23] 史志林. 历史时期黑河流域环境演变研究 [D]. 兰州: 兰州大学, 2017: 124-192
- [24] 王四方. 秦汉西北农业开发与灾害关系研究 [D]. 吉林: 东北师范大学, 2006: 1-39
- [25] 浦江, 高宝霞, 赵宾, 等. 上颌窦与上颌后牙关系分型及测量的临床意义 [J]. *河北医药*, 2012, 34(7): 1006-1008
- [26] 孟甜, 张智勇. 牙源性上颌窦炎病因和治疗的回顾性分析 [J]. *口腔医学研究*, 2015, 31(5): 492-490
- [27] Bauer W. Maxillary sinusitis of dental origin[J]. *Am J Orthod Oral Surg*, 1943, 29: 133- 151
- [28] 任许利, 王琪, 关红丹, 等. 慢性鼻窦炎病因及发病机制 [J]. *吉林医药学院学报*, 2009, 30(1): 41-44
- [29] 李志晓, 朱占生, 丁丽端. 非侵袭性真菌性上颌窦炎的 C T 诊断 [J]. *医学影像学杂志*, 2012, 22(6): 900-902
- [30] 陈先华. 烟曲霉对造血干细胞移植患者中性粒细胞吞噬功能的影响及机制研究 [D]. 重庆: 第三军医大学, 2015: 7
- [31] 王岩, 李尧尧, 邢进. 鼻腔解剖结构与慢性鼻-鼻窦炎 [J]. *中国医学工程*, 2012, 20(2): 87