

郑州春秋时代墓葬中的寄生虫

魏元一¹, 翁屹¹, 张居中¹, 樊温泉², 信应君³

(1. 安徽中国科学技术大学科技史与科技考古系, 合肥 230026; 2. 河南省文物考古研究所, 郑州, 450000;
3. 郑州市文物考古研究院, 郑州, 450000)

摘要: 本文是对郑州金水庙李和新郑梨河晨辉两处东周墓地部分墓葬腹土中寄生虫的研究。在两处墓地墓葬腹土中, 成功提取到了 5 个墓葬中的 34 粒蛔虫卵, 包括 18 粒受精卵和 16 粒未受精卵。研究表明, 郑州地区早在春秋时期就有蛔虫病感染和流行, 同时也反映了当时普通居民生活的自然环境和社会环境状况。此外, 通过本次研究在前人的基础上成功地改进了实验方法和技术, 减少了实验过程对寄生虫卵的损坏, 改进后的实验方法对我国墓葬腹土寄生虫考古研究具有一定的参考价值和推动作用。

关键词: 春秋墓地; 墓葬腹土; 寄生虫考古; 蛔虫卵; 寄生虫病

中图分类号: Q913.85; 文献标识码: A; 文章编号: 1000-3193(2012)04-0415-09

1 引言

寄生虫考古学是新兴学科, 首次报道发现古寄生虫卵的是 Ruffer。1910 年, 他在埃及出土的木乃伊中发现血吸虫卵^[1]。随着上世纪 60 年代美国所谓“新考古学”的开始, 考古学的视角开始向其他学科延伸, 多学科结合的新观点开始出现。在寄生物考古领域, Heizer 和 Napton 等进行了包括寄生虫学在内的早期的多学科研究项目^[2-4]。

经过几十年的发展, 寄生虫考古的方法和技术越来越成熟。不仅通过对考古材料中寄生物的分析研究古生态环境^[5]和人口迁徙^[6], 而且从粪化石中提取到 DNA 片段^[7], 甚至通过古尸盆骨表面提取到的古 DNA 片段确诊死者生前感染的疾病^[8], 从而反映古代人类的生活状况、生态环境、饮食结构和疾病流行以及社会环境和人口迁徙等问题。

在人体肠道内和肠壁上附着有大量的人体常见的寄生虫虫卵, 随着尸体的腐烂, 肠道内容物被分散到脊椎骨后部附近^[9]。Reinhard *et al* 和 Berg 认为骶骨为肠道内容物起到一个骨骼自然收集区的作用^[9-10], 特别是仰身直肢葬的姿势^[11]。基于古植物学和动物考古学的研究, Berg 认为, 特别是来自骶骨孔的沉积物含有饮食残留物, 效果显著^[10]。而与臀部和骶骨相关的古寄生虫残留物在新、旧大陆考古地点中都有发现^[9,12-15]。

目前, 寄生虫考古的材料主要是干尸、粪化石、厕所堆积物和生活垃圾等。在我国, 关于古寄生虫的报道大多数是干尸, 李友松先生 1984 年对我国出土的 13 具古尸寄生虫研

收稿日期: 2012-02-24; 定稿日期: 2012-05-18

基金项目: 中国科学院战略性先导科技专项——应对气候变化的碳收支认证及相关问题资助项目 (XDA05130500)

作者简介: 魏元一 (1983-), 男, 汉族, 安徽六安人, 中国科学技术大学科技史与科技考古系硕士研究生, 主要从事寄生虫考古研究。E-mail: yuanyiw@mail.ustc.edu.cn

通讯作者: 张居中, 中国科学技术大学科技史与科技考古系教授。E-mail: juzhzh@ustc.edu.cn

究的情况进行了比较系统的综述和分析^[16],然而,对粪化石和墓葬腹土¹⁾的研究仍然很少。我国历史悠久,考古发掘的墓葬很多,墓葬腹土非常丰富,而且存在大量的潜在信息。本课题组首次在国内进行墓葬腹土寄生虫考古的研究,取得了一定的成果,并且在技术和方法上取得了重要进展^[17-21]。

此外,根据 1988-1992 年我国人体寄生虫分布抽样调查,全国平均感染率达到 62.63%,河南省共发现 28 种人体寄生虫,受感染人数 55601 人,总感染率 66.77%。以蛔虫、鞭虫、钩虫、蛲虫等土源性寄生虫感染普遍且感染率高,尤其是温暖、潮湿、卫生条件差的地区感染最高^[22-24]。因此,笔者大胆推测卫生环境远不如现代的春秋时期很可能存在寄生虫病,而且有一定的感染流行。

笔者通过对郑州金水庙李和新郑梨河晨辉两处墓地中的春秋墓葬的腹土的分析,尝试研究该地区当时的寄生虫病及其感染流行情况,并尝试探讨春秋时期郑州地区的社会和自然环境状况。同时,对墓葬腹土寄生虫卵的提取方法做了一定的调整,重新调整后的方法大大节省了实验室阶段古虫卵提取的步骤和时间,降低了在提取过程中虫卵的损失。

2 材料和方法

2.1 材料与背景

本研究材料取自郑州金水庙李墓地和新郑梨河晨辉墓地的墓葬腹土。郑州金水庙李墓地取 10 个墓,分别是 2009ZJMLM63~M65、2009ZJMLM68~M74,新郑梨河晨辉墓地也取 10 个墓,分别是 2011XZLCM56、M60、M61、M64、M66、M70、M71、M73、M75 和 M76。每个墓都收集盆腔内腹部的土样约 150g,同时还收集对照样一份,统一在左侧下肢骨的左侧取,也是约 150g。

郑州金水庙李墓地是河南四方汇泽清华·紫光园小区项目工程用地,位于郑州市金水区丰庆路西侧,地理坐标:北纬 34°49'11",东经 113°38'51",海拔 91~92m。2009 年 7 月~9 月,郑州市文物考古研究院对其范围内古文化遗迹进行了抢救性发掘。共清理龙山、东周、宋代文化时期灰坑 170 处,东周、汉代、魏晋墓葬 75 座。其中东周墓葬 28 座(编号 2009ZJML M46~M65, M68~M75),位于发掘区的东北部,均为长方形竖穴土坑墓,大多南北向分布(24 座),自南向北呈排状分布。墓葬一般长 2.38~3.0,宽 1.16~1.94,深 0.6~1.9m。墓壁规整,稍内收,成口大底小状。从墓制看,葬具以一棺为主,共 23 座,一棺一槨的有 5 座。埋葬习俗上,部分墓葬还保留有腰坑(3 座)、头箱(3 座),葬式以仰身直肢为主(20 座),另有仰身屈肢(7 座)和俯身直肢(1 座)。随葬品多置于墓主人头部、腰坑或脚端。陶器组合为鬲、孟、豆、罐。

新郑梨河晨辉墓地是新郑市晨晖科技有限公司新建厂房工程用地,位于新郑市梨河镇韩城路东段北侧。北临郛楼村耕地,南临韩城路,西临郑州市义兴彩印厂,东临乡村公路,地形呈不规则形,总面积 22922m²。根据新郑市旅游和文物局钻探队提供的文物勘探

1) 墓葬腹土:是墓葬中墓主人尸骨腹部的土壤,主要指盆腔内骶骨表面及其附件上覆盖的土壤,其含有死者消化道残留物,包含有大量潜在的古代人类的信息。具体位置参见本文参考文献[19]图1所示。

报告（文物探字 2011XZ018），该建设地带范围内发现有丰富的古文化遗存。河南省文物考古研究所新郑工作站于 2011 年 7 月开始对其进行抢救性发掘，截至 2011 年 9 月底共发现春秋战国时期的墓葬 100 余座，灰坑 30 余个，出土了一大批不同质料的文物。其中春秋时期的墓葬分布在葬区的北部，保存完好。墓葬均为竖穴土坑墓，墓向多为东西向，单人葬，仰身直肢，随葬品一般放置在头箱内，多为鬲、孟、豆、罐等陶器组合。战国墓葬分布在葬区的南部，墓葬也为竖穴土坑墓，墓向多为南北向，单人葬，仰身直肢，随葬品多为仿铜陶礼器，一般为鼎、匜、盘、舟、壶等。

2.2 方法

由于材料和地域的差异，寄生虫考古的研究方法有所不同。为了从粪化石中恢复寄生虫，Callen 和 Cameron 应用了磷酸三钠再水化技术^[25]。即将粪化石浸泡在 0.5% 的磷酸三钠溶液里，直到完全解散。Samuels 使用不同浓度的磷酸三钠溶液评估了这种技术，并证实 0.5% 是最好的浓度^[26]。随后，Fry 就使用了这种方法，此项技术也成为脱水组织再水化标准的做法^[27]。Reinhard *et al* 用各种悬浮和沉降技术进行实验，最终确定，对脱水残留物的处理，沉降方法是好的^[28]。另外，孢粉分析技术得以发展并运用到寄生虫卵的恢复过程中^[28-29]。在法国，Bouchet *et al* 发展了另一个有点不同的方法^[30]，处理过程较复杂，但最后也是用浮选和沉降技术提取到虫卵。

任启坤和蓝万里对墓葬腹土进行了较为深入的探索和研究，形成了一套适用于在墓葬腹土中提取古寄生虫卵的方法和技术。在他们的基础上，笔者进一步深入的研究墓葬腹土中的寄生虫残留物，经过反复试验对寄生虫卵的提取方法做了适当的调整。实验样品量由 1g 增加到 50g，添加了网筛梯度过滤的步骤，同时减少了酸碱处理的过程，大大减少了硅酸岩类不必要的杂质，降低了对虫卵的损害。具体方法如下：

收集到的样品分别混合均匀，每样称取 50g，置入 500ml 锥形瓶中，加入充分的 0.5% 的磷酸三钠溶液并震荡 48 小时^[31]；将锥形瓶中的溶液混合均匀，用旋转分离技术（swirl separation technique）去除重组分（震荡后停留 3~5 秒，将上液移入大烧杯中，反复 3~4 次至上液较澄清；弃去锥形瓶内的重组分，烧杯内的液体待处理。）^[10]；烧杯内的液体依次通过 150 目和 800 目的网筛过滤，并收集 800 目网筛上的有效组分，称重，保存，待测；称取收集的有效组分 1g 置入 15ml 离心管内，加入 1ml 重液；充分混匀，2500r/m 离心 10 分钟，取上清和沉淀表面一薄层，移入新的离心管内；加入去离子水至 12ml，混合均匀，3500r/m 离心 5 分钟将虫卵沉淀^[31]；上清回收，底部沉淀和几滴 50% 的甘油混匀，制片，观察。每样制片 6~8 片，用 ZIESS 生物显微镜放大 200 倍镜检。

3 结果

郑州金水庙李墓地的十个墓葬中的 2009ZJML M63 和 2009ZJML M64 两个墓的腹土样中发现蛔虫卵 5 粒，新郑梨河晨辉墓地的十个墓葬中的 2011XZLC M64、2011XZLC M67 和 2011XZLC M70 三个墓葬的腹土中发现蛔虫卵 29 粒（表 1）。在两处墓地的二十个墓葬的对照样品中均未发现任何寄生虫卵。

蛔虫卵 34 粒中, 受精卵 18 粒, 平均宽度是 $46.36\mu\text{m}$, 平均长度是 $57.96\mu\text{m}$; 未受精卵 16 粒, 平均宽度是 $42.48\mu\text{m}$, 平均长度是 $86.76\mu\text{m}$ 。现代蛔虫受精卵的大小是 $(35\sim 50)\mu\text{m}\times(45\sim 75)\mu\text{m}$, 未受精卵的大小是 $(39\sim 44)\mu\text{m}\times(88\sim 94)\mu\text{m}$ ^[32]。可见墓葬腹土中提取的未受精卵平均长度与现代蛔虫卵相对短些, 受精卵大小没有明显的差别。

蛔虫受精卵呈短椭圆形, 表面蛋白膜较少, 半透明状, 可见内含物 (图 1)。蛔虫未受精卵呈长椭圆形, 表面蛋白膜较多, 凹凸不平, 呈乳状凸起状, 卵内充满折光性较强的颗粒, 不透明 (图 2)。

4 分析与讨论

虽然提取的可确定的虫卵的数量不多, 但形态和表面特征较明显。保存较好的原因主要与虫卵的埋藏环境和虫卵自身的结构有密切关系。蛔虫病是较容易流行的传播疾病之一, 而影响蛔虫病在春秋时期郑州地区流行传播的社会、自然因素是本研究的目的之一。

4.1 实验结果分析

经过反复实验形成的较为可靠的实验检查方法是此次墓葬腹土蛔虫卵提取成功的重要保障。蛔虫雌虫每日可产卵 20 余万, 滞留在肠道中的卵更是数以十万记。在复杂的埋藏的环境下, 历经两千余年, 随着死者有机体的腐烂蛔虫卵必定受环境的影响, 产生不同程度的降解。此外, 在实验室提取过程对古寄生虫卵造成的损失也是难以控制的。因此, 在我们收集的墓葬腹土中虫卵的数量必定远不如活体肠道内多。

本次研究只提取到了蛔虫卵, 而并未提取到其他寄生虫卵, 推测可能与蛔虫卵的生活史、埋藏环境和当时的社会环境等因素有关。

4.2 古虫卵的保存

不同的地区寄生虫残留物的保存情况有所不同。得以保存的关键是尸骨腐烂的中断^[14]。有机材料的保存有时很受极度潮湿、高度干旱和冰冻条件的限制。炎热潮湿的气候最不宜寄生虫残留物的保存。大量的雨水和酸性土壤通常会加快有机材料的腐烂。高温干燥, 会使有机材料快速脱水, 能有效阻止催化酶的活性和破坏微生物。像沙漠这样非

表 1 郑州金水庙李和新郑梨河晨辉墓地部分墓葬的腹土提取寄生虫卵统计情况
Table 1 Statistical data of parasite eggs extracted from the abdominal burial soil in parts of Zhengzhou Jinshui and Xinzheng Lihe cemetery

墓葬	虫卵种类	虫卵数量	平均宽度(μm)	平均长度(μm)
2009ZJML M63	受精卵/未受精卵	2/1	44.45/42.92	55.45/86.26
2009ZJML M64	受精卵/未受精卵	1/1	46.24/44.73	54.31/85.63
2011XZLC M64	受精卵/未受精卵	5/4	46.76/42.70	61.02/88.36
2011XZLC M67	受精卵/未受精卵	3/6	47.87/42.77	59.71/84.63
2011XZLC M70	受精卵/未受精卵	7/4	46.50/39.26	59.32/88.90
总计	受精卵/未受精卵	18/16	46.36/42.48	57.96/86.76



图 1 蛔虫受精卵 $\times 400$, 2011XZLCM64-3
Figure 1 Fertilized eggs of the ascarid

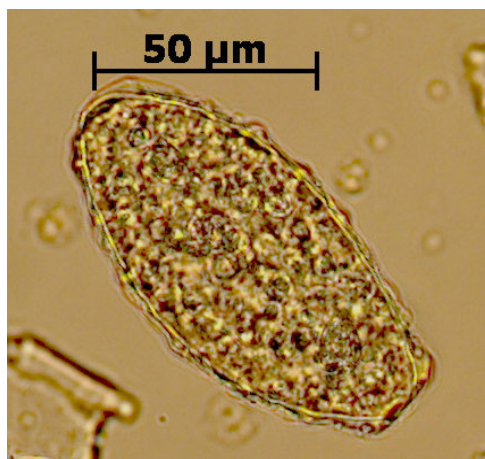


图 2 蛔虫未受精卵 $\times 400$, 2011XZLCM64-8
Figure 2 Unfertilized eggs of the ascarid

常干燥的环境是各种有机材料保存的特别合适的条件^[14]。另外一种停止有机材料腐烂进程的可能是自然冷藏，特别对长期保存特别有用^[33]。此次，在两个墓地的墓葬腹土中成功提取到蛔虫卵，其原因主要有以下几点。

4.2.1 埋藏环境

在取样的两个墓地 20 个墓葬中，有 5 个墓葬中发现有蛔虫卵，包括蛔虫受精卵和未受精卵蛔虫卵，这可能与埋藏环境有关。郑州金水庙李和新郑梨河晨辉墓地的春秋墓葬都是平民墓葬，墓葬均为长方形竖穴土葬坑，单人葬，多为仰身直肢，随葬器物多为鬲、孟、豆、罐陶器组合。两处春秋墓地的墓葬都比较深，受地表环境的影响相对较小。而且经检测土壤为若碱性，利于寄生虫卵等有机残留物的保存。发现蛔虫卵的几个墓葬保存状况都相对较好，骨骼较完整，特别是盆骨和骶骨都基本可见。墓葬腐烂的进程较慢或者腐烂中断是蛔虫卵得以保存的关键因素。

4.2.2 蛔虫卵结构特征

蛔虫的生活史和蛔虫卵的结构也是虫卵得以保存的重要因素。人体内或排出的蛔虫卵有受精卵和未受精卵，只有受精卵才能进一步发育，感染易感人群。受精卵呈卵圆形，卵壳厚而均匀，分为三层，自外向内分别是受精膜、壳质层和蛔甑层。此外，卵壳外有一层由虫体子宫分泌物形成的蛋白质膜，表面凹凸不平，被胆汁染成棕黄色。未受精卵较受精卵无蛔甑层，卵壳较薄，但卵壳外也有一层蛋白质膜^[34]。可见，蛔虫卵的卵壳都有两层或三层，而且壳外还有一层蛋白质膜，而组成这么结构的物质都是大分子有机物，在干燥无氧的环境中不容易被微生物降解，虫卵才得以保存。

4.3 古寄生虫病的流行

目前我国对古疾病的研究几乎仅限于古文献的记载，尤其是寄生虫病。早在西汉时期的《史记仓公列传》中就有关于钩虫的记载^[17]。我国古代医籍中称猪带绦虫与牛带绦虫为“寸白虫或白虫”，公元 217 年《金匱要略》中就有“白虫”的记载，公元 610 年巢元方的《诸病源候论》中“长一寸而色白，形小扁。虫体如带，长丈余”的描述，记录的

就是绦虫。此外,《神农本草经》和《本草纲目》中均记录了驱白虫的草药^[32]。

此外,李友松先生对我国发现的十三具古代干尸的研究情况进行了比较系统的统计分析^[9]。此十三具古尸均被寄生虫不同程度的感染,自埋葬至发现,最晚的是1606年的明代古尸(约400年左右),历时最长的为湖北江陵出土的战国楚墓古尸(距今约2300多年),在其中八具干尸中发现有蛔虫卵。在这些古尸体内共发现有7种寄生虫虫卵,其中有6种是当时发现的世界上人体中感染最早的,包括江陵战国古尸中发现的蛔虫卵。当时,在医学考古学领域引起强烈的反响。

此次从郑州地区两处东周墓地的墓葬腹土中成功提取到蛔虫卵,而影响蛔虫感染流行的因素主要与春秋时期郑州地区的社会制度、自然环境和蛔虫简单的生活史有密切关系。

4.3.1 社会因素

春秋时期的社会政治经济制度、农业生产模式以及居民生活习惯是影响蛔虫感染流行的重要因素。春秋时期是历史大变革的重大时期,由于铁制农具的逐渐使用,生产力提高了。私人开垦荒地,地主数量不断增加,宗族制度趋于崩溃。人口增加和铁制生产工具的使用推动了东周的社会进步,社会矛盾加剧。

两处墓地均为平民墓葬,在发现蛔虫卵的五个墓葬中,陪葬品均为常见的陶器,并未有象征尊贵身份的陪葬品。春秋时期,农业生产是社会主要的经济模式,人口增加和铁制工具的使用提高了农业生产力。而农业生产力的提高,促进了手工业和商业的广泛发展。

郑州和新郑地区北临万里黄河,西依中岳嵩山,东、南接黄淮海平原,地处中华腹地,地理环境非常优越。该地区是中华文明产生和发展的轴心区,春秋时,新郑是郑国国都,农业经济较为发达,商业贸易往来频繁,人口流量大^[35],非常利于流行病的传播。

相关调查显示经济条件落后的农村地区,肠道寄生虫感染率明显较高,社会经济地位相对处于劣势的农民健康意识和卫生习惯较差,是肠道寄生虫病的主要疾病负担者^{[24],[36]}。春秋时期普通百姓的生活与农业生产联系紧密,生活的环境中可能存在大量蛔虫卵,感染蛔虫这种土源性蠕虫的可能性较高,一旦人接触被虫卵污染的泥土、蔬菜,经口食入附在手上的感染期卵,或因误食被感染期虫卵污染的食物或水就会感染。

4.3.2 自然因素

自然气候因素影响寄生虫在外界的生长发育,温暖湿润的环境有利于在土壤中的蠕虫卵和幼虫发育。所以,人感染蛔虫卵的季节主要在春季、夏季。郑州地区现在属暖温带季风气候,但是从公元前700年开始到公元初年结束,在整个春秋战国时期气候较暖,属亚热带气候,中原地区平均气温上升2℃左右^[37]。在《史记·货殖列传》、《左传》和《诗经》中都有当时中原地区亚热带植物生长的记载^[37-39]。蛔虫的生活史虽然不需要中间宿主,但是离不开土壤,与温度和湿度关系密切。而亚热带气候的特点是温暖、湿润,在这种环境下受精的蛔虫卵在泥土中进一步发育的可能性更大,传播的可能性更高。

4.3.3 蛔虫生活史及其他因素

蛔虫的生活史是蛔虫病流行的主要原因之一。蛔虫是土源性寄生虫,生活史为直接发育型,不需要中间宿主。包括虫卵在外界土壤中发育、幼虫在人体内移行与发育以及成虫在小肠内寄生3个阶段。受精蛔虫卵随宿主粪便排出体外后,在潮湿、荫蔽、氧气充分的泥土中,适宜温度(21~30℃)下,几周后可发育为感染期虫卵。人因误摄被感染期虫

卵污染的食物或水而感染,发育后的成虫最终寄生在人体小肠内^[32]。蛔虫雌虫产卵量很大,每条雌虫每日可产卵 20 余万。虫卵对外界环境抵抗力很强,由于卵壳在蛔甌层的保护作用下,食用醋、酱油或腌菜、泡菜的盐水均不能杀死虫卵^[32]。此外,还有使用未经处理的人粪便施肥和居民不良的卫生习惯等因素都使蛔虫感染的流行和传播更容易。

综上所述,影响古寄生虫卵保存的因素是多样的,而蛔虫病在金水庙李墓地和梨河晨辉墓地的先民之间流行传播的缘由,还比较复杂。显然,为了进一步深入探讨古寄生虫病流行的问题,开展更多细致的墓葬腹土研究至关重要。

5 结 论

5.1 古代寄生虫病的流行

我国古代医籍中早有关于寄生虫的记载。在我国考古发掘的干尸中也有关于古代寄生虫病的报道,最早的是在湖北江陵出土的战国楚墓古尸中发现寄生虫卵。此外就是本课题组在贾湖遗址、西坡遗址和龙湖兴田遗址中发现的寄生虫的报道。然而,关于春秋时期我国寄生虫病的流行目前还没有相关报道。本课题在相距几十公里的两处墓地中发现蛔虫卵,证明郑州地区在春秋时期有蛔虫病存在,并且有一定的传播和流行。

5.2 墓葬腹土寄生虫考古的实验方法

目前,我国关于墓葬腹土寄生虫考古的方法,之前主要是任启坤和蓝万里经过探索、研究形成的。在他们的基础上,本次研究对实验方法做了一定的调整,调整后的方法更加简便,大大减少了硅酸岩类不必要的杂质,降低了对虫卵的损害,提高了虫卵提取成功的可靠性。在两处墓地均发现了古代蛔虫卵,证实改进后新的方法是可行的,可为今后研究者对墓葬腹土寄生虫考古之借鉴。

5.3 古气候环境

蛔虫的生活史简单,不需要中间宿主,但是离不开合适的土壤环境。受精卵只有在潮湿、荫蔽、氧气充足的泥土中,在 21~30℃ 的环境下才有可能进一步发育^[32]。在郑州地区的两个墓地蛔虫卵的发现说明当时的环境适合蛔虫生存,也从侧面反映了当时的气候环境比较温暖、潮湿,适宜如寄生虫病这样的流行病传播,与竺可桢关于当时气候的探讨^[35]较为吻合,可为我国古气候环境研究提供参考。

5.4 人口流动和社会卫生环境等

寄生虫考古虽然已经比较成熟,但是对墓葬腹土的研究仍然不多,通过墓葬腹土对我国历史时期的古寄生虫病进行的研究更是少见。笔者此次利用郑州地区两处墓地的墓葬腹土,成功提取到蛔虫卵,证实该地区春秋时期存在蛔虫病,而且有一定程度的流行,从另一个角度反映了当时两地先民有人口流动的现象。蛔虫卵的发现也从侧面反映了春秋时期该地区先民生活条件的社会卫生环境较差,流行疾病的传播较容易。

参考文献

- [1] Rufler MA. Note on the presence of *Bilharzia haematobia* in Egyptian mummies of the Twentieth Dynasty (1250-1000 Bc)[J]. Br

- Med Jr, 1910, 1: 16.
- [2] Heizer RF, Napton. Archaeology and the prehistoric Great Basin lacustrine subsistence regime as seen from Lovelock Cave, Nevada. Contributions 10[R]. University of California Archeological Research Facility, 1970.
- [3] Hevley RH, Kelly RE, Anderson GA, *et al.* Comparative effects of climate change, cultural impact, and volcanism in the paleoecology of Flagstaff, Arizona, A.D. 900–1300. In P Sheets, D Grayson (eds) [J], Volcanic Activity and Human History, Academic Press, New York, 1979, 487–523.
- [4] Morris DP. Archaeological Investigations at Antelope House[A]. National Park Service, Washington DC, 1986, 555-571.
- [5] Bernardo T Arriaza, Karl J Reinhard, Adauro G Araújo, *et al.* Possible influence of the ENSO phenomenon on the pathoecology of Diphyllbothriasis and Anisakiasis in ancient Chinchorro populations[J]. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2010, 105(1): 66–72.
- [6] Adauro Araujo, Karl J Reinhard, Luiz Fernando Ferreira, *et al.* Parasites as probes for prehistoric human migrations?[J]. Trends in Parasitology, 2008, 112 – 115.
- [7] Herminia Gijón Botella, José A Afonso Vargas, Matilde Arnay de la Rosa, *et al.* Paleoparasitologic, paleogenetic and paleobotanic analysis of XVIII century coprolites from the church La Concepción in Santa Cruz de Tenerife, Canary Islands, Spain[J]. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2010, 105(8): 1054–1056.
- [8] Alexandre Fernandes, Alena M Iñiguez, Valdirene S Lima, *et al.* Pre-Columbian Chagas disease in Brazil: Trypanosoma cruzi I in the archaeological remains of a human in Peruaçu Valley, Minas Gerais, Brazil[J]. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2008, 103(5): 514–516.
- [9] Reinhard K, Geib PR, Callahan MM, *et al.* Discovery of colon contents in a skeletonized burial: Soil sampling for dietary remains[J]. Journal of Archaeological Science, 1992, 19: 697–705.
- [10] Berg GE. Last meals: Recovering abdominal contents from skeletonized remains[J]. Journal of Archaeological Science, 2002, 29: 1349–1365.
- [11] Shafer HJ, Marek M, Reinhard KJ. A mimbres burial with associated colon remains from the NAN Ranch Ruin, New Mexico[J]. Journal of Field Archaeology, 1989, 16:17-30.
- [12] Bouchet F, West D, Lefevre C, Corbett D. Identification of parasitosis in a child burial from Adak Island (Central Aleutian Islands, Alaska) [J]. Life Sciences, 2001, 324:123-127.
- [13] Dittmar K, Teejen WR. The presence of Fasciola hepatica (liver fluke) in human and cattle from a 4500 years old archaeological site in the Saale-Unstrut Valley, Germany[J]. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 98 (Suppl. I), 2003, 141-144.
- [14] Fugassa MH, Araújo A, Guicho RA. Quantitative paleoparasitology applied to archaeological sediments[J]. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 101 (Suppl. II), 2006, 29-33.
- [15] Jones AGK. Human parasite remains: Prospect for a quantitative approach. In: Hall, A.R., Kenward, H.K. (Eds.), Environmental Archaeology in the Urban Context[R]. Council for British Archaeology. Research Report No. 43, 1982, 66-70.
- [16] 李友松. 中国古尸寄生虫学研究之综述 [J]. 人类学学报, 1984, 3(4):407-411.
- [17] 蓝万里. 贾湖、西坡兴田遗址相关遗存的寄生虫考古研究 [D]. 合肥: 中国科学技术大学科技史与科技考古系, 2010.
- [18] 任启坤. 贾湖遗址墓葬腹土研究 [D]. 合肥: 中国科学技术大学科技史与科技考古系, 2006.
- [19] 张居中, 任启坤, 翁屹, 等. 贾湖墓葬腹土古寄生虫的研究 [J]. 中原文物, 2006, (3):86-90.
- [20] 张居中, 任启坤. 寄生虫考古学简论 [J]. 广西民族学院学报 (自然科学版), 2006, 12(1):19-22.
- [21] 蓝万里, 张居中, 马萧林, 等. 腹土寄生虫考古研究方法探索和实践 [J]. 考古, 2011, (2):87-93.
- [22] 常江, 尚乐园, 赵庆法. 河南省人体寄生虫分布调查 [J]. 中国寄生虫病防治杂志, 1995, 8(1):61-62.
- [23] 蔺西萌. 河南省土源性蠕虫感染与地理流行病学分析 [J]. 河南预防医学杂志, 1994, 5(5):253-255.
- [24] 许隆祺 蒋则孝, 余森海, 等. 全国人体寄生虫病分布调查——人体蠕虫感染的地理分布和规律 [J]. 中国寄生虫学和寄生虫病杂志, 1995, 13(2):99-103.
- [25] Callen EO, Cameron TWM. A prehistoric diet as revealed in coprolites[J]. New Scientist, 1960, 8: 35-40.
- [26] Samuels R. Parasitological study of long-dried fecal samples. In D Osborne, BS Katz (eds), Contributions to the Wetherill Mesa

- Archaeological Project[J]. *Memoirs of the Society for American Archaeology*, 1965, 19: 175-179.
- [27] Fry GF. Analysis of Prehistoric Coprolites from Utah[M]. *Anthropol Papers*, 1977, 45.
- [28] Reinhard KJ, Confalonieri U, Herrmann B, *et al.* A recovery of parasite remains from coprolites and latrines: Aspects of paleoparasitological techniques[J]. *Homo*, 1986, (37): 217-239.
- [29] Warnock P, Reinhard KJ. Methods of extracting pollen and parasite eggs from latrine soils[J]. *Journal of Archaeological Science*, 1994, (19): 261-264.
- [30] Bouchet F, Lefèvre C, West D, *et al.* First paleoparasitological analysis of a midden in the Aleutian Islands (Alaska): Results and limits[J]. *The Journal of Parasitology*, 1999, (85): 369-372.
- [31] Rhonda R. Bathurst. Archaeological evidence of intestinal parasites from coastal shell middens[J]. *Journal of Archaeological Science*, 2005, (32):115-123.
- [32] 殷国荣. 医学寄生虫学 [M]. 北京: 科学出版社, 2007, 23-31.
- [33] Hart Hansen JP. Bodies from cold regions. In A Cockburn, E Cockburn, TA Reyman (eds), *Mummies, Disease, and Ancient Cultures*[A]. Cambridge University Press, 1998, 336-350.
- [34] 孟宪钦, 王松山, 周文琴, 等. 蛔虫卵的发生与卵壳形成 [J]. *动物学研究*, 1982, 3(8): 3-5.
- [35] 范文澜. 中国通史 (一) [M]. 北京: 人民出版社, 2004, 65-104.
- [36] 张红卫, 许汴利, 赵旭东, 等. 河南省肠道寄生虫感染及其社会经济因素调查 [J]. *国际医学寄生虫病杂志*. 2006, 33(4):174-176.
- [37] 竺可桢. 国近五千年来气候变迁的初步研究 [J]. *考古学报*, 1972, (1):168-189.
- [38] 布雷特·辛斯基等. 气候变迁和中国历史 [J]. *中国历史地理论丛*, 2008, 18(2):50-65.
- [39] 孙艳敏, 王生, 江旅冰. 中国气候变迁及其对地理环境的影响 [J]. *河南气象*, 2005, (2):11-12.

Archaeoparasitological Report on Abdominal Burial Soil from the Zhengzhou Jinshui and Xinzheng Lihe Cemeteries

WEI Yuan-yi¹, WENG Yi¹, ZHANG Ju-zhong¹, FAN Wen-quan², XIN Ying-jun³

(1. University of Science and Technology of China, Hefei 230026; 2. Institute of Cultural Relics In Henan Province, Zhengzhou 450000; 3. Institute of Cultural Relics In Zhengzhou, Zhengzhou 450000)

Abstract: This paper reports on a preliminary archaeoparasitological research of abdominal burial soil from Zhengzhou Jinshui and Xinzheng Lihe cemeteries. Five tombs were successfully excavated with the extraction of 34 *Ascaris* eggs from two cemeteries including 18 fertilized eggs and 16 unfertilized eggs. Studies shows that the Zhengzhou region is an *Ascaris* prevalent area as early as the Chun-Qiu Period, and that this region reflects the natural living environment and social condition of ordinary residents. In addition, this study has successfully improved experimental methods and extraction techniques, reducing damage of the parasitic eggs. These methods will provide an important approach in the field of the archaeoparasitological research of abdominal burial soils in China.

Keywords: Cemetery; Abdominal burial soil; Archaeoparasitology; *Ascaris* eggs; Parasitic diseases