

周口店直立人3号头骨的性别和年龄： 南京直立人头骨的启示

张银运¹，邢松^{1,2}

(1. 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 中国科学院脊椎动物进化系统学重点实验室, 北京 100044;
2. 中国科学院研究生院, 北京 100039)

摘要: 周口店直立人3号头骨是1929年发现的, 被步达生鉴定为一青春期或成年期的女性个体的头骨。后来, 步达生改变了观点, 认为该头骨是代表青春期早期的男性个体。魏敦瑞同意步达生的意见, 但认为该头骨应属于8岁或9岁的男性个体。此后, 周口店直立人3号头骨的性别和年龄的鉴定一直困扰着许多古人类学家。1993年发现的南京直立人成年女性头骨在形态上和尺寸上与周口店直立人3号头骨有相近之处。本文对周口店直立人3号头骨与南京直立人等头骨作了形态和测量上的比较, 结果表明: 从头骨的尺寸大小, 眶上圆枕、枕圆枕和肌嵴的发育程度以及头骨骨壁厚度等来看, 周口店3号头骨有理由被认为是女性个体的。该头骨的鼓骨裂、下颌骨关节窝、泪腺窝、额窦、骨缝等都无法证明其是幼年个体。周口店直立人3号头骨应代表成年女性个体。

关键词: 周口店直立人3号头骨; 性别; 年龄; 成年女性个体

中图法分类号: Q981.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3193 (2011) 03-0241-09

在北京周口店第一地点, 曾先后发现比较完整的(北京)直立人头盖骨5具, 即3号、5号、10号、11号和12号头骨; 另有2号头骨, 较不完整。周口店直立人头骨化石是探讨直立人形态演化速率的宝贵材料。这类探讨要求化石标本具有较确切的性别和发育年龄方面的鉴定结果。然而, 对周口店3号头骨的性别和发育年龄, 学术界意见不一, 是一个长期困扰学术界的问题。

周口店3号头骨是在1929年被发现的。步达生对该头骨进行了比较研究, 于1930年发表了详细的研究报告。步达生在研究报告中提到, 起初, 从该头骨的发育粗壮的眶上圆枕来看, 认为其是属于成年个体或可能是青春期晚期(late adolescent age)个体; 头骨化石被修理清楚之后, 发现骨缝都未闭合, 因而认为该头骨应该属于青春期早期(early adolescent)的个体^[1]。至于该头骨的性别, 步达生起初认为它可能是女性的, 因为该头骨尺寸较小、有明显的额结节、颅顶轮廓呈缓和的五角形且颅盖比例匀称。后来, 步达生对这个3号头骨(E头骨)与当时唯一可参照的周口店直立人头骨——2号头骨(D头骨)作了比较之后, 认为二者在大小和形状上的一些差别很大可能是性别上的差别, 3号头骨应该是男性的^[1]。

魏敦瑞后来对周口店直立人头骨化石作了综合性研究。在其研究报告中他赞同步达生

收稿日期: 2010-12-30; 定稿日期: 2011-04-11

基金项目: 中国科学院战略性先导科技专项(XDA05130101)、国家自然科学基金(批准号:40972017)及科技部国际合作重点项目(2009DFB20580)资助

作者简介: 张银运, 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研究员, E-mail: zhangyinyun@ivpp.ac.cn

的观点,并明确指出3号头骨是代表8岁或9岁的男性个体^[2]。

此后,有不少研究者提到周口店3号头骨的发育年龄或性别问题。Wolpoff认为该头骨虽然是代表年幼个体,但头骨尺寸已经达到成年的程度,不妨用作对比^[3]。Kidder和Durband则认为该头骨是代表年轻的成年个体^[4]。

Mann研究了几个博物馆收藏的周口店直立人头骨模型之后,认为:3号头骨的肌嵴发育和尺寸大小给人印象深刻,该个体究竟是年轻的男性或是年轻的女性,尚很难决定^[5]。Anton则把该头骨的发育年龄认为是青春晚期或年轻的成年^[4:300]。

1993年,在南京汤山发现了南京直立人头骨化石,即南京1号头骨化石。该头骨化石虽然并不完整,但复原之后,可提供大量的形态学方面的信息,是用作对比研究的重要标本。南京直立人头骨有比较可靠的形态依据用作发育年龄和性别的鉴定;被认为是代表一壮年女性个体^[6]。南京直立人头骨化石的年代与周口店直立人3号头骨化石的年代相近^[7-8],二者之间的比较可免除年代上差异所致的影响因素。本文将对周口店直立人3号头骨与南京直立人头骨等作一比较,以重新考虑周口店直立人3号头骨的发育年龄和性别问题。

1 周口店直立人3号头骨的性别

头骨的尺寸大小是鉴定化石人类头骨性别的重要依据之一^[1,2]。在化石标本年代上相差不很大的情况下,人类女性头骨往往较男性的要小。

吴汝康等在对南京直立人头骨与周口店直立人头骨的比较研究中指出:“南京1号头骨……角圆枕处颅宽(Cranial breadth at torus angularis)为131.1mm,耳点间宽为139.8mm,皆与北京直立人3号头骨的相应值最为接近。颅周长(Max. horizontal circumference)为553.0mm,……与北京直立人3号头骨(557mm)和11号头骨(556mm)相近,……比北京直立人其他头骨的相应值都稍小。南京1号复原头骨的正中矢状弧(arc n-o)为293.0mm,颅横弧(Auriculo-bregmatic arc)为263.0mm,……与北京直立人3号头骨比较接近,但比北京直立人其他头骨的相应值都小,……总的来看……南京1号头骨与北京3号头骨在测量尺寸上相差最小。……南京1号复原头骨的颅长高指数II(100 po-b/g-op)或颅长(耳上前凶点)高指数与北京3号很接近。……南京1号头骨的额-颅矢弧指数、顶-颅矢弧指数、和枕-颅矢弧指数分别为34.5、31.4、34.1,……与北京直立人3号头骨的各相应值最为接近。……枕骨曲角(l-op-o)为106.5°,与北京直立人3号头骨的(106°)较为接近。”^[6]

周口店3号头骨(图1)与南京直立人头骨尺寸上的相近,可以从本文的表1和图2看出。在表1,列出了能够反映整个脑颅大小的9项测量值。在这9项测量值中,在最大嵴间颅宽、角圆枕处颅宽、耳点间宽、颅周长上,周口店3号头骨与南京直立人头骨的,彼此间十分相近。而南京直立人头骨的颅长值、耳上颅高值、颅横弧值和颅容量值则比周口店3号头骨的相应值要小一些。图2是根据表1内容绘出的尺寸比例图(图中的测量项目编号同表1)。从图2可以看出:南京直立人、周口店3号头骨和周口店11号头骨可划归为头骨整体尺寸偏小的一类,而周口店12号头骨、10号头骨和5号头骨是属于头骨整体尺寸偏大的一类。我们已经知道,南京直立人头骨和周口店11号头骨是女性头骨,而周口店12号头骨、10号头骨和5号头骨是男性头骨。由此可以推测,这两类头骨在尺寸上的差别很大可能是意味着性别上的差别。周口店直立人3号头骨的尺寸,总的看来是介于女性的南京直立人

头骨和女性的周口店直立人 11 号头骨之间, 有理由被认为是属于女性直立人头骨的尺寸范围之内。因此, 周口店直立人 3 号头骨的尺寸意味着是女性的。

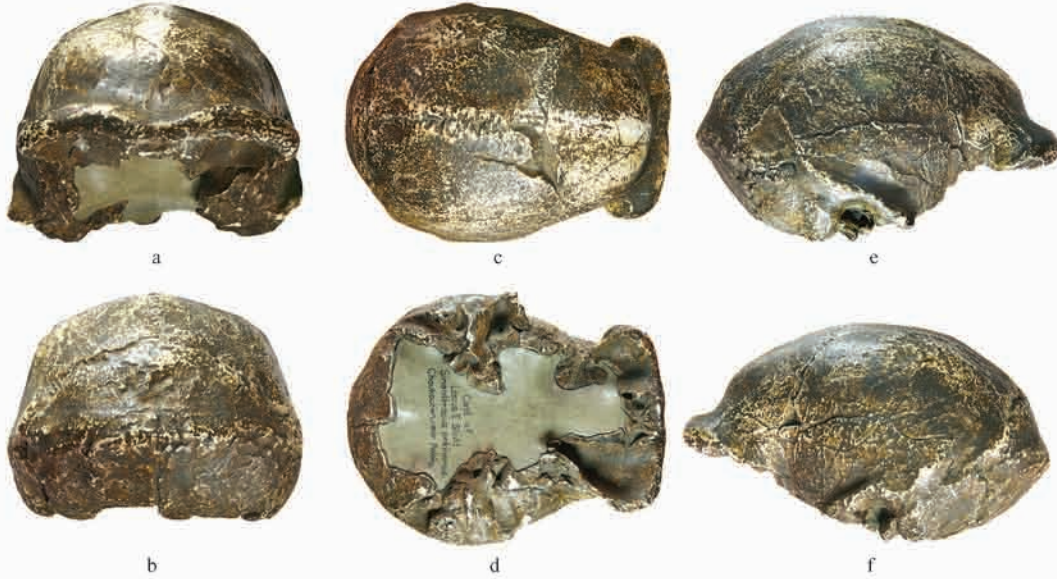


图 1 周口店 3 号头骨

Fig. 1 Skull 3 from Zhoukoudian (ZKD)

表 1 颅骨测量值

Tab. 1 Cranial measurements

	周口店 (ZKD)3	南京 (NJ) 1	周口店 (ZKD)5	周口店 (ZKD)10	周口店 (ZKD)11	周口店 (ZKD)12
1. 颅长 g-op	188.0	(180.5)	213.0	199.0	192.0	195.5
2. 最大嵴间颅宽 Max. intercrystal breadth	(144.0)	(143.0)	157.0	(150.0)	145.0	(147.0)
3. 角圆枕处颅宽 tbw	131.0	131.1	138.0	137.0	136.0	140.0
4. 耳点间宽 au-au	141.0	(139.8)	148.5	147.0	143.0	151.0
5. 耳上颅高 auricular height	95.0	(89.3)	102.7	105.0	93.5	100.0
6. 正中矢状弧 Arc n-o	321.0	(293.0)	351.0		332.0	337.0
7. 颅横弧 Auriculo-bregmatic arc	277.0	(263.0)	303.0	310.0	280.0	280.0
8. 颅周长 Max. horizontal circumference	(557.0)	(553.0)	617.0	(582.0)	(556.0)	(560.0)
9. 颅容量 Cranial capacity	915.0	860.0	1140.0	1225.0	1015.0	1030.0

注: 长度单位为 mm, 容量单位为 cc; 测量值引自文献[2]、[6]。

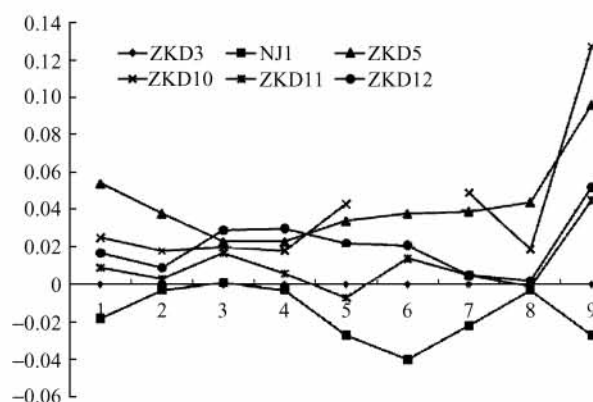


图2 周口店和南京直立人头骨测量值比率图

Fig. 2 Ratio diagram for cranial measurements of *Homo erectus* from Zhoukoudian and Nanjing

另一方面,既然周口店直立人3号头骨的尺寸与成年的南京直立人头骨的相近甚至稍微大些,这至少说明周口店直立人3号头骨已经达到成年头骨的大小了。

一般说来,骨表结构(Superstructures)和肌嵴(Muscular markings)发达者当为男性,反之,则为女性^{[2]:177-179}。现在我们就头骨的骨表结构和肌嵴发育情况把周口店直立人3号头骨与南京直立人头骨作一比较。

周口店直立人3号头骨的眶上圆枕显得较纤细(图3),南京直立人头骨的眶上圆枕也较纤细。二者之眶上圆枕内侧段眶缘处的凹面和眶上突(Processes supraorbitalis)都不很明显,但在男性的周口店10号头骨和12号头骨上都很明显。从眶上圆枕内侧段的厚度来看,女性的南京直立人和周口店11号头骨的,该值较小;而男性的周口店10号、12号和5号头骨的,则偏大(表2)。这很大可能反映了眶上圆枕发育上的性别差异。而周口店直立人3号头骨的该值介于南京直立人和周口店11号头骨之间,属于女性的范围,提示了周口店直立人3号头骨应该是女性个体。另一方面,与已经成年的南京直立人的眶上圆枕相比,也提示了周口店直立人3号头骨的眶上圆枕发育程度已经达到成年个体的程度。

表2 眶上圆枕厚度(内侧部)

Tab. 2 Thickness of the supraorbital torus (medial)

ZKD3	NJ1	ZKD11	ZKD10	ZKD12	ZKD5
12.4	10.7	13.0	13.5	16.1	14.9

注:度量单位为mm;测量值引自文献[6]。

周口店直立人3号头骨的项平面呈鼓出的粗糙面(图4),但并不呈起伏凹凸状,与女性的周口店11号头骨上的一样,不像男性的周口店12号头骨的那样,在项平面上有明显的凹陷分布在正中嵴之两侧。

上项线、正中嵴、肌凹(Muscular depression),在男性的周口店12号头骨和10号头骨上显著,在女性的11号头骨上几乎缺失;在周口店3号头骨上的情况则与女性的11号头骨上的同样^{[2]:177}。

枕圆枕是最上项线和上项线之间的呈条带状的骨质隆起。最上项线和上项线发育者,枕圆枕往往显得粗壮;反之,枕圆枕则显得纤弱。周口店3号头骨的最上项线和上项线皆不



图 3 眶上圆枕

Fig. 3 Supraorbital torus

a; ZKD 3; b; NJ 1; c; ZKD 11; d; ZKD 5; e; ZKD 10; f; ZKD 12;
虚线及箭头示：眶上突 (Dash lines and arrows; Processes supraorbitalis)

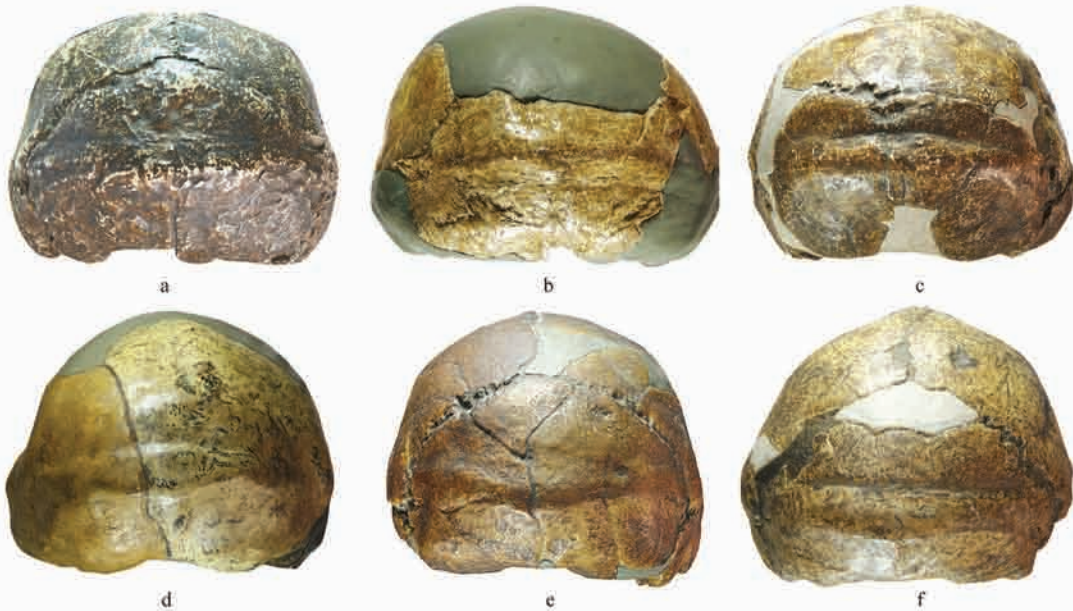


图 4 后面观示枕外圆枕及枕平面

Fig. 4 Back view of skulls to show the occipital plane and occipital protuberance

a; ZKD 3; b; NJ 1; c; ZKD 11; d; ZKD 5; e; ZKD 10; f; ZKD 12

明显,其枕圆枕纤弱,与男性的周口店 12 号头骨上的不同(图 4)。

南京直立人的“枕骨项平面粗糙,稍呈隆起,在近枕大孔后缘部,正中嵴之两侧,则呈小凹坑状。下项线仅略可见左内侧的长约 2cm 的一小段,其余部分不易分辨”^[6:60]。南京直立人的枕圆枕显得纤弱,“其发育情况与北京直立人 3 号头骨较为接近”^[6:61],与男性的周口店 12 号、10 号等头骨的差异较大。

周口店 3 号头骨上的颞线发育程度,用肉眼很难清楚辨认(据步达生记述,为拍摄该头骨颞线的照片,要先用蜡笔在头骨标本上将其标出)。魏敦瑞曾把周口店直立人额骨块 9 号标本鉴定为属于大约 6 岁的个体,因为该骨块上的颞线十分明显。“一般认为年老个体的颞线要比年幼的明显。…但在原始人类中,情况不同,在中国猿人的标本中,颞线随年龄增加而显得较不清楚”^[2:180]。魏敦瑞还认为该额骨块标本由于有明显的颞线而可能属于男性的^[2:180]。由此可见,周口店 3 号头骨若以其颞线发育程度来推测,也不会属于幼年个体和男性个体。

周口店 3 号头骨的骨壁较厚,魏敦瑞将此作为理由之一把该头骨鉴定为男性的^[2:178]。其实,随着人类头骨化石标本发现增多,我们现在已经知道化石人类头骨骨壁厚度,变异较大;厚的头骨骨壁,不一定意味着男性的。例如,蓝田公王岭直立人头骨被鉴定为女性的,但其骨壁厚度很大,既大于周口店直立人男性的,也大于周口店直立人女性的相应值(见表 3)。吴汝康认为:“从人类进化过程来说,颅骨壁的厚度随着人类的发展而减小。…蓝田猿人头骨壁极厚,可以看作是其原始性之一。”^[9]。

表 3 头骨骨壁厚度

Tab. 3 Thicknesses of the cranial wall

	额鳞中心	额鳞颞面	顶骨前凶点附近	颞鳞中心
ZKD1	13.0			
ZKD2	10.0	6.5	9.0	11.0
ZKD3	10.0	4.8	9.6	9.3
ZKD5	6.0			
ZKD6	(9.5)	4.6	(9.9)	7.7
ZKD9	(7.1)	(5.6)		
ZKD10	7.0	(5.8)	7.5	(5.2)
ZKD11	11.0	4.6	7.0	6.0
ZKD12	7.0	5.5	9.7	7.0
LT	15.0	7.0(?)	16.0	11.5

注:度量单位为 mm;ZKD-周口店直立人头骨;LT-蓝田直立人头骨;测量值引自文献[9][10]。

综上所述,从头骨的尺寸大小、圆枕和肌嵴的发育程度以及头骨骨壁的厚度等来看,周口店 3 号头骨有理由被认为是女性个体的。

2 周口店直立人 3 号头骨的发育年龄

魏敦瑞之所以认为周口店 3 号头骨是属于—8 岁或 9 岁的儿童,是基于 4 点理由:

1) 该头骨具有鼓骨裂(Cleft in the tympanic bone)(图 1),该裂在周口店成年头骨上都没有,故可看作是幼儿状态(Infantile status)的指征;

2) 该头骨的下颌关节窝小,只有 F 下颌的髁突才与之匹配。F 下颌之第一恒臼齿刚刚萌出,呈部分磨耗;第二恒臼齿未完全萌出。这种牙齿萌出状况相当于 8—9 岁儿童的。F 下颌的发现地 F 与周口店 3 号头骨地发现地 E 相近,F 下颌和周口店 3 号头骨可能同属一个个体;

3) 该头骨的额圆枕、枕圆枕比其他中国猿人头骨的显得较弱。其项平面不呈高低起伏状;

4) 该头骨发育有泪腺窝。在成年头骨上无泪腺窝。^[2:180]

此外,魏敦瑞认为周口店 3 号头骨发育有相对大的额窦,这是一幼年性状 (Infantile character)。

这 4 点理由,是魏敦瑞在 50 多年前提出来的。在近 50 多年来,新的化石材料和研究成果不断涌现,使我们现在有可能对这些理由从新加以审查。

所谓鼓骨裂,是指耳道底外侧部和游离缘被一裂隙分成前唇和后唇。在周口店 3 号头骨的左侧和右侧都有鼓骨裂。周口店直立人 11 号头骨虽无鼓骨裂,但在鼓板底面外侧端有一深的缺刻。这些现象可以被看作为变异现象,在现代人中并不少见。在某些人群中,鼓板基部与鼓环之间有裂隙,可以在正常的个体发育过程中保持较长时间而不闭合。与此类似的有所谓的 Huschke 孔,可保持至成年。耳道底部这些闭合不全现象,在蒙古人种中有 40% 的成年人存在^[2:54]。因此,周口店 3 号头骨的鼓骨裂不见得是幼年个体特有的形态。

至于周口店 3 号头骨的下颌关节窝与 F 下颌骨的匹配问题,我们不妨先查清该头骨的下颌关节窝的大小尺寸。据魏敦瑞记述,周口店 3 号头骨的下颌关节窝长宽尺寸为 18mm 和 25mm,而周口店 12 号头骨的估计为 18mm 和 23mm^[2:46];二头骨的下颌关节窝大小相当,故周口店 3 号头骨的下颌关节窝的尺寸与周口店直立人成年个体的相当、应该与成年个体的下颌骨相匹配而并不与 F 下颌骨所代表的幼年个体的相匹配。从周口店成年下颌骨 G 标本的尺寸来看,其髁突长宽尺寸为 10.4mm 和 23.2mm;因此,周口店 3 号头骨的下颌关节窝完全可以容纳下成年个体下颌骨的髁突。F 下颌骨髁突的长宽尺寸为 4.2mm 和 18.2mm (据本文作者在模型上测量),与周口店 3 号头骨的下颌关节窝尺寸并不相称。由此可见,把 F 下颌与周口店 3 号头骨视为同属一个个体,尚无充足理由。把 F 下颌骨的发育年龄当作周口店 3 号头骨的发育年龄,也同样无充足理由。

关于周口店 3 号头骨的额圆枕、枕圆枕和项平面肌嵴发育程度,特别是从其与南京直立人头骨的对比结果来看,前已论及,可以看作是女性头骨的性状。

至于周口店 3 号头骨上发育有泪腺窝的问题,现在已经清楚,这不能用来说明该头骨是属于幼年个体,因为在成年的南京直立人头骨和县直立人头骨上也发育有泪腺窝^[6:56]。

额窦在成年的南京直立人头骨上也发育。额窦大小的原因,有多种解释。有人认为在季节性温度变化明显的地区生活者,额窦会较发育,显示出有地区性差异^[3:487]。因此,额窦发育无法证明周口店 3 号头骨是属于幼年个体。

综上所述,魏敦瑞把周口店 3 号头骨鉴定为 8 岁或 9 岁的儿童,缺乏可靠的理由。该头骨的尺寸大小说明其是属于成年的直立人个体。

3 结论和讨论

周口店直立人 3 号头骨并不代表幼年男性个体,而是代表成年女性个体。

颅骨骨缝愈合的程度是估计骨骼年龄的重要依据之一。在现代人类中,基底缝在 20—25 岁愈合,矢状缝开始愈合的时期是 22 岁、蝶额缝在 22 岁、冠状缝在 24 岁、人字缝在 26 岁^[11]。“如果颅骨外面的主要骨缝全都没有开始愈合,则颅骨通常是在 25 岁以下”^[11]。

周口店 3 号头骨的颅底部分不保存,无法知悉其颅底缝的真实情况。假定其颅底缝也未开始愈合,若以现代人类颅骨骨缝愈合进程来估计,估计结果只要不大于 25 岁,都是有可

能的。在缺乏牙齿等其他旁证材料的情况下,颅骨本身的尺寸大小就成为估计发育年龄的重要依据了。例如,Swanscombe 头骨仅保存有枕骨和左、右侧顶骨,骨缝开放而未愈合,被估计为属于 25 岁的个体。学术界接受这个估计,因为该头骨尺寸与成年人的相当。周口店 3 号头骨的骨缝虽未开始愈合,但头骨尺寸与成年女性直立人的相当,我们有理由把周口店 3 号头骨鉴定为青年女性个体。

魏敦瑞曾提到:周口店 12 号头骨虽然是完全成年的,但其骨缝纹路仍很清楚;其骨缝情况与 3 号头骨的相似,皆呈完全开放^[2,179]。这种情况说明,周口店直立人头骨,虽然骨缝未愈合,但有可能是属于成年个体的。

致谢: 在本项研究过程中,承蒙刘武、吴秀杰等的支持,与作者进行多次有益的讨论,作者谨致谢意。

参考文献:

- [1] Black D. On an adolescent skull of *Sinanthropus pekinensis*, in comparison with an adult of the same species and other hominid skulls, recent and fossil [J]. *Palaeont Sin Ser D*, 1930, Vol. 7, Fasc. 2. 1-145.
- [2] Weidenreich F. The skull of *Sinanthropus pekinensis*: A comparative study on a primitive hominid skull [J]. *Palaeont. Sin.*, Ser D., 1943(10):1-458.
- [3] Wolpoff MH. *Paleoanthropology* [M]. Boston, McGrawHill, 1999, 1-878.
- [4] Kidder JH, AC Durband. A re-evaluation of the metric diversity within *Homo erectus* [J]. *J of Hum Evol*, 2004, 46: 299-315.
- [5] Mann A. The significance of the *Sinanthropus* casts, and some paleodemographic notes [A]. In: Sigmon BA, Cybulski TS (eds), *Homo erectus: Papers in Honor of Davidson Black* [C]. University of Toronto Press, Toronto, 1981, 41-61.
- [6] 吴汝康,张银运,吴新智. 南京直立人 1 号头骨[A]. 见:吴汝康,李星学,吴新智等编,南京直立人[C]. 南京:江苏科学技术出版社,2002, 48.
- [7] 张银运,刘武. 再论南京直立人的高耸鼻梁和气候适应[J]. *人类学学报*, 2010,29(2):150-158.
- [8] 黄培华,金嗣焯,梁任又,等. 北京猿人第一个头盖骨及其遗址堆积层年代的电子自旋共振测年研究[J]. *人类学学报*, 1991, 10(2): 107-115.
- [9] 吴汝康. 陕西蓝田发现的猿人头骨化石[J]. *古脊椎动物与古人类*, 1966, 10(1): 1-22.
- [10] 邱中郎,顾玉珉,张银运,等. 周口店新发现的北京猿人化石及文化遗物[J]. *古脊椎动物与古人类*, 1973, 11(2): 109-124.
- [11] 吴汝康,吴新智,张振标. 人体测量方法[M]. 北京:科学出版社,1984, 1-172.

Sex and Age of *Homo erectus* Skull 3 from Zhoukoudian: Enlightenment from Nanjing *Homo erectus* Skull

ZHANG Yin-yun¹, XING Song^{1, 2}

(1. Key Laboratory of Evolutionary Systematics of Vertebrates, Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Science, Beijing 100044;

2. Graduate School of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049)

Abstract: Davidson Black initially identified the third skull (Skull E) from the 1929 excavations of Zhoukoudian as an adolescent or early adult female. Later, after preparation that revealed additional details of the bones, Black modified his opinion suggesting the Skull E was an early adolescent male, equivalent in age to a modern twelve-year-old. Weidenreich agreed with Black, but assigned a slightly younger age of eight to nine years to the specimen. He based this conclusion on four points, including the presence of: a cleft in the tympanic bone, a lacrimal groove, small frontal torus, and small glenoid fossa. Since then, many paleoanthropologists have been puzzled by the identification of the Skull E.

In this paper, this skull is compared with other *Homo erectus* skulls, especially the skull from Nanjing, an adult female. The comparison shows that Skull E shares features in common with the Nanjing skull, including smaller cranial dimensions, relatively small supraorbital torus, and faint muscle markings. Meanwhile, the cleft in the tympanic bone, lacrimal groove, glenoid fossa, frontal sinus and thickness of cranial wall are not indicators that show the skull to be immature or male. It is noteworthy that the Skull 12 from Zhoukoudian, a mature one, exhibits open sutures without any hint of closure, as the state of the sutures of Skull 3. In view of the above considerations, this skull represents an adult female.

Key words: *Homo erectus*; Zhoukoudian; Sex; Age; Adult female