

中国与非洲近代—现代人类某些 颅骨特征的对比及其意义

——中国与非洲人类头骨特征对比之二

刘 武¹, Emma Mbua², 吴秀杰^{1,3}, 张银运¹

(1. 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 北京 100044; 2. 肯尼亚国家博物馆; 3. 中国科学院研究生院)

摘要: 对近代—现代非洲和中国人群 26 项颅骨特征的观测和分析显示非洲人具有一些显示其特异性的颅骨特征, 但多数特征的表现与东亚人类非常接近, 提示现代人群体质特征的趋同性。作者认为非洲人在多数颅骨特征的表现方式上较中国人更为多样化, 表明现代非洲人群在体质特征的表现上较东亚人类具有更宽广的形态变异谱。作者基于许多东亚、欧洲及澳洲人类的颅骨特征在非洲人群具有较高的出现率或明显的表现等现象提出一些未来研究中有待解决的问题。

关键词: 颅骨特征; 现代人起源; 非洲; 中国

中图分类号: Q983.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3193 (2003) 02-0089-16

1 引 言

在现代人起源研究领域, 更新世晚期生活在非洲和欧亚地区的解剖学上现代人形态特征变异及其产生机制一直是学术界关注及争论的焦点^[1-3]。多地区起源说认为至少在以中国为代表的东亚地区存在一组连续性的化石形态特征, 这些特征可以追溯到距今数十万年前的直立人, 经过早期智人和晚期阶段, 有些至今仍然是现代蒙古人种的典型特征。同时以“连续进化附带杂交”假说来解释某些出现在中国古人类化石上的欧洲或非洲特征^[4-5]。而支持非洲起源说的学者认为古老型智人向解剖学现代人的转变只发生在非洲, 否认存在支持中国古人类连续进化的形态特征^[1-3, 6]。这些争论涉及一些形态特征的定义及观测标准, 同时也与这些特征在各大陆的直立人、古老型智人及全新世现代型人类的出现和表现情况密切相关。所以, 就一些常被用来刻画各大陆主要人群特点或有争议的形态特征在全新世非洲与亚洲人群的出现率和表现情况进行研究将有助于论证中国古人类连续演化的形态基础及外来因素对东亚现代人类形成的作用, 并为全球范围内的现代人起源研究提供基础性的信息。正是基于这样的考虑, 本文对 26 项颅骨特征在近代—现代中国和非洲人类的出现率和表现情况进行了观测和统计, 试图了解这些特征的表现近代和现代非洲与亚洲人群之间的相似和差异情况, 进而分析造成这些特征在非洲和亚洲人群分布和表现特点的可能因素, 为东亚地区现代人起源的研究做一些数据积累。

收稿日期: 2002-07-25; **定稿日期:** 2002-11-19

基金项目: 科技部基础研究重大项目前期研究专项(2001CCA1700)资助。

作者简介: 刘武(1959-), 男, 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研究员、博士, 主要从事古人类学研究。

2 材料和方法

2.1 头骨标本

用于本文研究的头骨包括非洲和中国近代、现代人共 4 组标本。非洲人标本为肯尼亚国家博物馆收藏的现代非洲班图人头骨及考古发掘收集的近代非洲人头骨。现代非洲人头骨标本有 52 例,保存完好,大多附有下颌骨。近代非洲人头骨采自若干地点,共 60 例,其中年代最早的为 Elmenteita Broomhead 地点,距今大约 1 万年前。其余大多在距今 2 000—4 000 年前。这批近代非洲人头骨有些保存状态较差。中国现代组标本为中国科学院古脊椎动物与古人类研究所收藏的现代华北和现代云南人头骨,共 109 例。近代组为在陕西战国时代墓葬采集的头骨 36 例。现代和近代中国组头骨保存状态均较好。表 1 列出了用于本文观察的头骨标本的情况。

表 1 本研究观测的颅骨标本
The skulls used in present study

非洲人		中国人	
现代非洲人	近代非洲人(距今 2 000—10 000 年前)	现代中国人	近代中国人(战国时代)
52	60	109	36

2.2 观测特征

作者参照近年有关学者对东亚地区古人类演化及世界范围内不同地区人类颅骨特征差异的研究^[1-2,7],确定了本文观察与测量的 26 项颅骨及下颌骨特征。这些特征有些是被用作支持中国古人类连续演化的共同特征。另外一些被认为具有明显的群体或种族特异性,在欧洲、亚洲或澳洲人群有较高的出现率或表现程度。观测标准基本按照有关作者的研究^[1-2,7],有些根据本文的需要做了一些调整,具体特征及其观测方法详见结果与分析部分。

2.3 数据分析

在对观测特征数据与资料进行描述及出现率统计分析的基础上,采用卡方检验(Chi-Square test)和 t 检验对所观测的特征在各人群出现率的差异进行检验以确定相应特征的表现不同人群之间是否具有显著性的差异及程度。同时,采用直方图和百分比堆积柱形图直观地对比展示部分特征在各人群的出现率差别。

3 结果与分析

3.1 结果

以下部分对各特征在非洲和中国人群的出现率和表现情况的简单描述与对比。

正中矢状隆起 本文观察的正中矢状隆起包括额骨与顶骨部位。在 52 例现代非洲人头骨中有 25 例出现正中矢状隆起结构,出现率为 48.1%。这一特征在现代中国人头骨的出现率为 51.4%,与非洲人较为相似(图 1)。但矢状隆起的出现部位及形态表现在非洲人和中国人有很大的不同。在现代非洲人,矢状隆起出现在额段为 13.5%;顶段为 34.6%,均存在于顶骨前段和中段。隆起形态多为平台状。在现代中国人,出现在额段只占 6.9%,其余

44.5%均出现在顶骨段并以前段为主,但中段和后段也有出现。隆起形态以脊状为主。

矢状隆起在本文观察的近代非洲人出现率为 53.3%,其中额段 25.0%,顶段 28.3%。额段多为圆形隆起或脊状,顶段多为平台状。在近代中国人出现率为 38.9%,均在顶段,多呈脊状。

前凶隆起 图 1 以柱形图的方式展示了包括前凶隆起在内的 5 项颅骨特征的出现率在非洲和中国人群中的分布情况。可以看出前凶隆起在近代和现代非洲人的出现率均明显高于中国人。在本文观察的标本中,现代非洲人的出现率为 17.3%,近代非洲人的出现率为 14.0%;现代和近代中国人的出现率分别为 4.2% 和 5.7%。这一特征在非洲人和中国人的表现程度均较轻。

顶间沟 顶间沟在现代非洲人和现代中国人的出现率分别为 92.3% 和 80.6%,非洲人高于中国人。在近代非洲人和中国人的出现率分别为 79.0% 和 77.8%,较为接近(图 1)。但这一特征出现部位和形态表现在非洲和中国标本有很大的不同。无论在非洲人,还是在中国人,顶间沟的出现部位均以顶骨中后段占多数。但顶骨全程的出现率在非洲人高于中国人,在本文观察的现代非洲人头骨,顶间沟出现在顶骨全程的占 30.8%,在中国标本只占 11.1%。此外,在顶间沟的形态表现上,非洲人与中国人区别也比较明显。顶间沟在非洲人的表现一般比中国人显著,显得更宽而深;在中国人,几乎所有的头骨在顶骨中后段的顶孔附近存在片状的凹陷,这一凹陷构成了顶孔的主体部分。

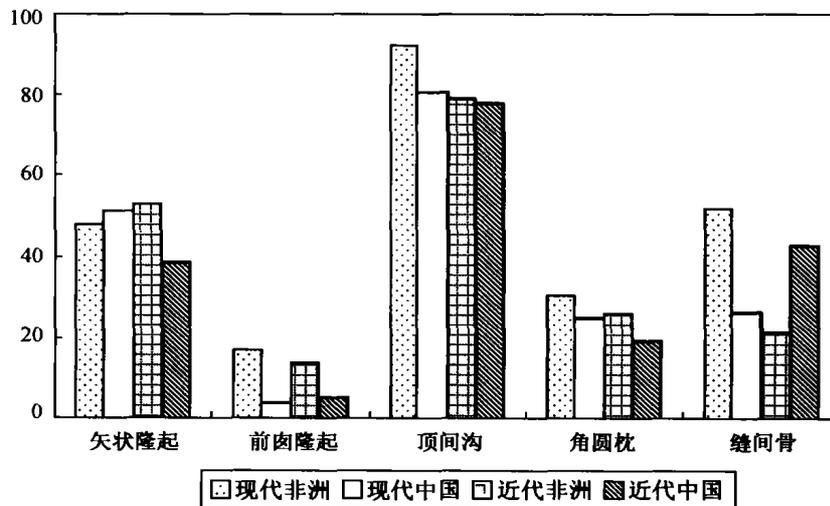


图 1 部分颅骨特征在非洲和中国人群的出现情况

The occurrence of some cranial features in African and Chinese populations

额骨最隆起处的位置 本文使用吴新智^[5,7]对比中国和非洲化石智人同一特征所采用的两项指数(即:a. 眉间点区段长/g-b 弦长;b. 鼻根点区段长/n-b 弦长)来描述额骨最隆起处的位置。从表 2 的指数分布看,两项指数在现代和近代非洲人都低于中国人,说明中国人额骨鳞部最突出处的位置比非洲人为高或偏后。这一结果与吴新智对比的中国和非洲化石智人情况相反^[5,7]。

表 2 反映额骨最隆起位置的两项指数的分布

The two indices representing the frontal prominence

	现代非洲人 N = 51	近代非洲人 N = 38	现代中国人 N = 31	近代中国人 N = 32
眉间点区段长/g-b 弦长	0.43	0.45	0.46	0.47
鼻根点区段长/n-b 弦长	0.49	0.50	0.52	0.54

角圆枕 角圆枕在本文观察的 4 组标本中均有不同程度和比例的出现,在非洲组的出现率为 30.8% 和 26.3%,高于中国人的出现率,25.0% 和 19.4%(图 1)。角圆枕的形态大多呈细条状,看不出地区间的差异。作者在观察中注意到许多角圆枕与颞线末端膨大溶为一体,两者难以区分。

颅最宽处位置 这一特征在非洲人和中国人差别较大,非洲人颅最宽处位于后 1/3 的出现率高于中国人,而中国人以中 1/3 居多。本文观察的现代非洲人头骨中,位于中 1/3 的占 57.7%,位于后 1/3 的占 42.3%;在现代中国人,位于中 1/3 的占 75.0%,位于后 1/3 的占 25.0%。在近代非洲人,位于中 1/3 的占 28.1%,位于后 1/3 的占 71.9%;在近代中国人,位于中 1/3 的占 94.3%,位于后 1/3 的占 5.7%。颅骨最宽处的高度大多在上 1/3。

人字缝间骨或印加骨 人字缝间骨在本文观察的非洲和中国人标本中都有较高的出现率,尤其在现代非洲人的出现率更高,达 51.9%,在现代中国人为 26.4%。在近代非洲人和中国人分别为 21.6% 和 42.9%(图 1)。在这些缝间骨中,矢状缝与人字缝相交处的印加骨在非洲人群的出现率高于中国人。印加骨在本文观察的非洲标本的出现率分别为 17.3% 和 9.8%,而在对应的中国组为 5.6% 和 5.7%。此外,缝间骨或印加骨在非洲标本大多较中国标本更为明显。

眉间区顶面观 本文将这一特征分为凹陷、平及隆起三种类型。在本文观察的头骨中,无论在现代还是近代非洲人,眉间区凹陷、平及隆起三种形态均有出现。作者根据表 2 数据绘制了三种类型的眉间区形态在非洲和中国人分布的百分比堆积柱形图。从图 2 可以看出,除平型的眉间区在现代非洲人的出现率较高(53.8%)外,其余各种表现在现代和近代非洲人的出现率较为接近,范围在 21.2%—36.4% 之间。眉间区的形态在现代和近代中国人头骨均表现为凹陷和平两种类型,以轻微凹陷为主,分别占 64.8% 和 66.7%,未见有隆起型。

两颞上线间最短距离位置 这一位置在本文研究的 4 组标本绝大多数位于额骨的前部,靠近眼眶。位于额骨前部的出现率除近代非洲组为 85.7% 外,均在 90% 以上。但两颞上线额段的形态在非洲和中国的标本有所不同。图 3 百分比堆积柱形图显示在非洲人,颞上线额段弧型、斜行及平行均有出现,其中呈平行的颞上线在 30% 以上。而在中国人基本以弧型为主,出现率在 77.7%—82.3%。其次是斜行,而呈平行者极少,在现代中国人仅为 4.2%,在本文观察的近代中国人未发现有颞上线呈平行的头骨。

枕区突隆及人字区平坦 枕区隆突表现为从人字点到枕脊整个枕骨中央区域呈球状或馒头状隆起。其上方的人字缝及其以上区域大片状平坦或略凹陷则为人字区平坦。枕区隆突与人字区平坦实际上是两个不同的性状,但彼此关系密切,经常一同出现,故本文将其作为一个组合特征一并观察。在本文观察的标本中,枕区隆突与人字区平坦在现代和近代

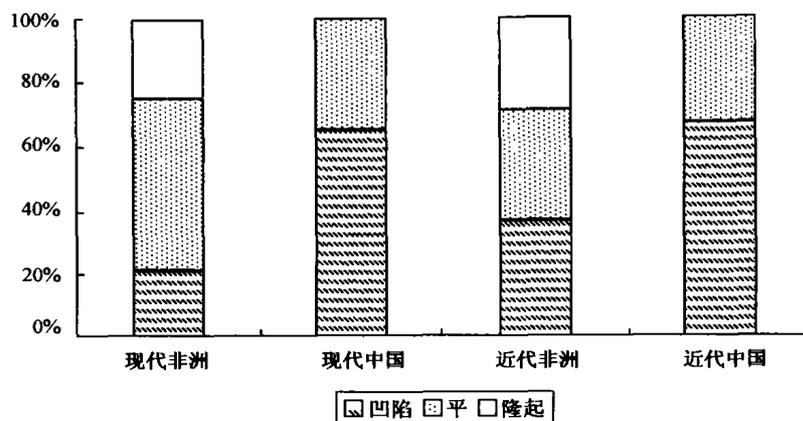


图 2 不同类型眉间区形态的百分比堆积柱形图分布
The frequencies of the different shapes of glabella area

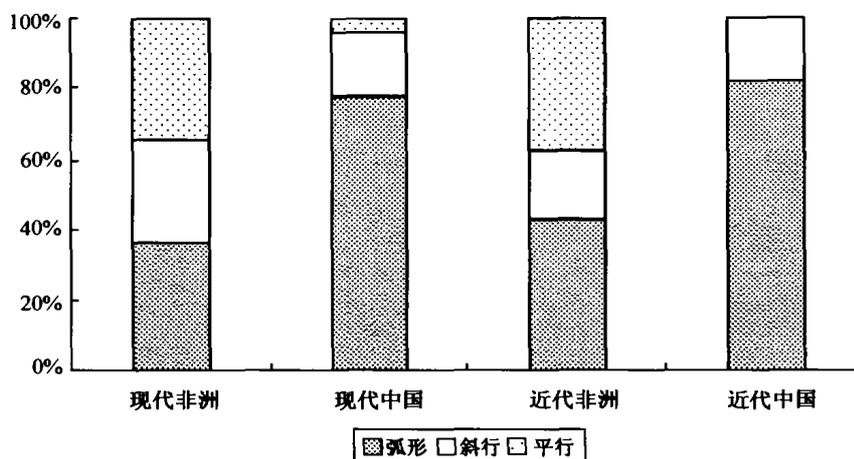


图 3 颞上线额段形态在非洲和中国人群出现情况的百分比堆积柱形图
The frequencies of the different shapes of the frontal part of temporal lines

非洲人的出现率分别为 98.1% 和 94.4%，明显高于对应中国组的出现率 45.8% 和 52.8% (图 4)。这两个特征的表现方式在非洲人和中国人也有显著的差别，在非洲人头骨这两个特征几乎都是同时出现并且表现程度明显；而在中国人，大多仅表现为人字区平坦，无枕区隆起同时存在。且表现程度较弱。

枕圆枕或枕脊 枕圆枕为出现在上项线和最上项线之间，典型的枕圆枕由上项线和最上项线融合形成。其上方常出现有圆枕上沟 (supratoral sulcus)。在现代人，最上项线常上移，枕圆枕减弱为枕脊。这一特征在本文观察的两组中国人群的出现率为 27.8% 和 25.0%，均高于对应非洲组的 13.5% 和 22.6% (图 4)。枕圆枕表现程度在中国组一般也较非洲人略为显著。

枕项平面转折形态 枕项平面在非洲人和中国人绝大多数呈圆钝状转折，在现代和近

代非洲人的出现率分别为 94.2% 和 85.7%，在现代和近代中国组的出现率为 94.4% 和 90.6%。呈平直或角度转折的枕项平面在各组的出现率均较低(图 4)。

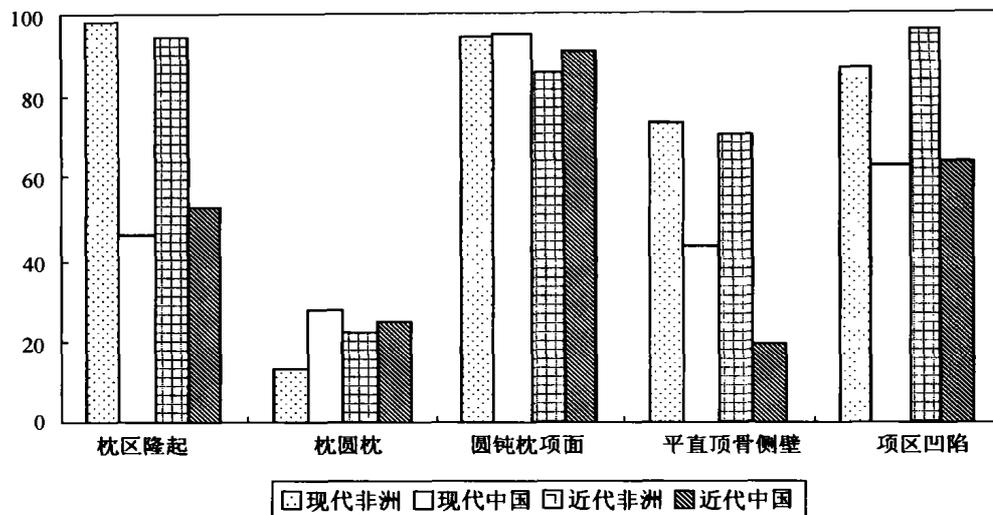


图 4 部分颅骨特征在非洲和中国人群的出现情况

The occurrence of some cranial features in African and Chinese populations

前额曲度 前额曲度在现代和近代非洲与中国组总体上都显得较为圆隆。但在前后方向观察,多数非洲标本额骨两侧面略为平直,而这种现象在中国人头骨不多见。

顶骨曲度 侧面观,无论现代及近代非洲或中国人头骨顶骨均显得隆起饱满,但若从后前方向观察,多数非洲人顶骨两侧壁呈明显平直状,其中有些顶骨的顶面也呈三角形的平面并与平直的两侧壁以角度相交。根据本文观察,现代和近代非洲人顶骨两侧壁呈平直的分别占 73.1% 和 70.2%。在现代和近代中国人,平直状顶骨两侧壁的出现率分别为 43.1% 和 19.4% (图 4),且表现程度一般也较非洲标本为弱。

项区形态 根据作者观察,项区的形态大致分为凹陷的窝状及整个项区平坦两种大的类型。凹陷窝状的类型又可进一步分为单窝、对窝、上下对窝、上下单窝、上单窝下双窝、上双窝下单窝几种小的类型。非洲标本与中国标本主要区别在于项区呈平坦状的在中国人的出现率大大高于非洲人,而非洲标本项区多数为不同类型的凹陷窝状。项区平坦无窝在现代和近代非洲人出现率为 13.5% 和 4.1%,而在中国人出现率则高达 37.5% 和 36.7% (图 4)。

眉弓 眉弓在本文观察的 4 组标本均显得很弱,大多存在于内侧半或内侧 1/3,部分标本眉弓上方有微弱的沟。这一特征的表现非洲人似乎比中国人明显些。

梨状孔上外侧部突隆 这一特征表现为梨状孔上外侧部的上颌骨或鼻骨呈现条状或丘形隆起。本文观察显示梨状孔上外侧部突隆在现代非洲人的出现率为 31.4%,在现代和近代中国人的出现率为 28.4% 和 57.1% (图 5)。

额鼻 - 额颌缝走向与形态 作者将这一特征分为额鼻缝高于额颌缝、额鼻缝等高于额颌缝及额颌缝高于额鼻缝三种类型。本文观察的 4 组标本均以额鼻缝高于额颌缝占绝大多数,这种类型在现代和近代非洲人的出现率为 82.7% 和 100.0%,在对应中国组的出现率为

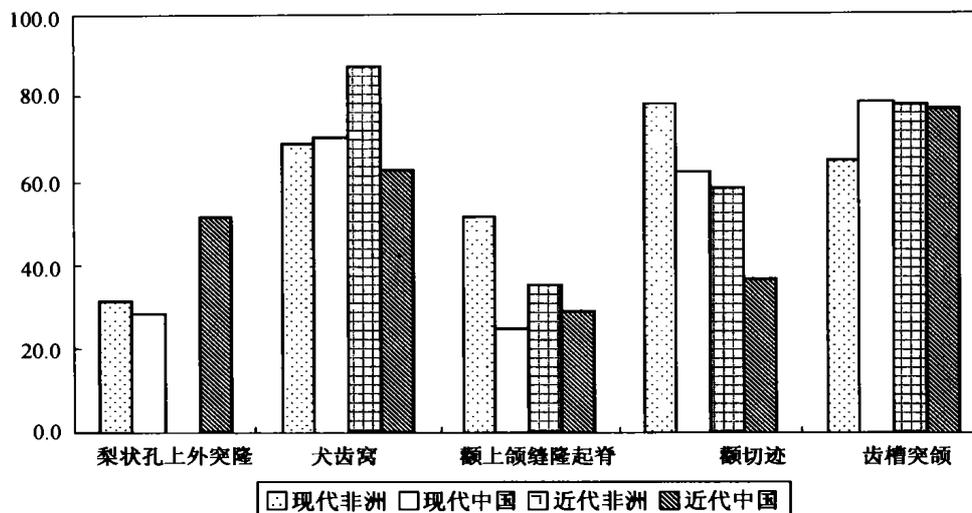


图 5 部分颅骨特征在非洲和中国人群的出现情况

The occurrence of some cranial features in African and Chinese populations

94.4%和 95.8%。但非洲人和中国人在这个特征的具体表现上还是有一定的差别。在额鼻缝高于额颌缝的情况下,两缝相交处的形态主要有平滑的弧形及角状或锯齿状两种类型。非洲人以平滑的弧形占多数,中国人则以角状或锯齿状居多。平滑弧形相交在非洲人的出现率为 61.5%和 55.0%,在中国人仅为 40.2%和 37.4%;而角度或锯齿状的出现率在中国人高达 54.2%和 58.3%,在非洲人仅为 21.2%和 45.0%。此外,额鼻缝等高于额颌缝及额颌缝高于额鼻缝在现代非洲人出现率为 11.5%和 5.8%,在中国人仅为 4.2%和 1.4%。

犬齿窝 作者根据本文的需要,将犬齿窝分为显著、中等及不显或无 3 种类型。观察结果表明表现显著的犬齿窝在非洲人群的出现率为 25.0%和 51.5%,在中国人为 36.1%和 3.7%;表现中等在非洲和中国的出现率分别为 44.2%和 36.4%及 34.7%和 59.3%。若合并显著和中等的例数计算出现率,犬齿窝在非洲和中国人群的差别似乎不明显(图 5)。

额上颌缝表面隆起脊 这一特征表现为沿额上颌缝部分或全程存在脊状的隆起,使额上颌缝呈脊状隆起。这一特征在现代和近代非洲人的出现率为 51.9%和 35.5%,在对应中国组的出现率为 25.0%和 29.2%,以非洲人群出现率为高(图 5)。隆起脊的表现方式在两地的人群也有所不同,隆起脊在非洲人大多存在于额上颌缝的全程,在中国人则以出现在额上颌缝的上部居多。

上颌颧突下缘形态 根据作者的观察,上颌颧突下缘的形态变异包括明显的上凹状、平滑的浅弧状或近乎直线状。在呈上凹状的标本,上颌颧突与颧骨交接处或附近多存在脊状向下突起或弯曲。本文观察发现,两种类型的上颌颧突下缘形态在非洲和中国人群的出现率较为接近并以上凹状类居多。这种类型在现代组非洲人和中国人的出现率分别为 69.2%和 70.8%,在近代组分别为 47.1%和 33.3%。上颌颧突下缘与上颌体交接处距齿槽的距离有远也有近,其分布似乎无规律。

额切迹 作者将额切迹分为明显、中等和无三种类型。呈明显表现的额切迹在现代和近代非洲人的出现率分别为 36.5%和 11.8%,低于对应中国组的 41.7%和 14.8%。若合并

明显及中等两种情况作为存在颧切迹,则这一特征在非洲人群的出现率高于中国人(图5),其在现代和近代组分别为77.9%和58.9%,而中国组分别为62.5%和37.0%。

齿槽突颌 作者根据本文需要将齿槽突颌分为存在、略显和无三种类型。这三种类型在现代组非洲人和中国人的出现率分别为26.9%、38.5%、34.6%和31.9%、47.2%、20.8%。在近代组,齿槽突颌的出现率在非洲人和中国人的均高于现代组,分别为60.6%、18.2%、21.2%和48.2%、29.6%、22.2%。从这些数据在两个对比组的分布看,齿槽突颌在非洲人和中国人的出现率很接近(图5)。

上面部相对高度 作者在测量上面高和面宽的基础上,采用上面指数($n-pr/zy-zy$)来反映面部的相对高度。现代非洲组和现代中国组的上面指数平均直分别为0.52和0.54;近代组分别为0.56和0.54。均比较接近,提示非洲人与中国人的相对上面高度相似。

颧骨额突前外侧面朝向 作者在颧骨额突中央位置直接测量两侧面的角度。现代中国人这一角度的平均值为69.0,大于现代非洲人的平均值64.0;在近代组,非洲人的平均值为67.5,略大于对应的中国组平均值65.4。

图6展示了现代非洲人和现代中国人上面指数和颧骨额突前外侧面朝向角数据在两维坐标图上的分布。可以看出,上面指数在两个对比组的分布几乎完全重叠;部分中国人的颧骨额突前外侧面朝向角大于非洲人,但仍有相当大的重叠范围。

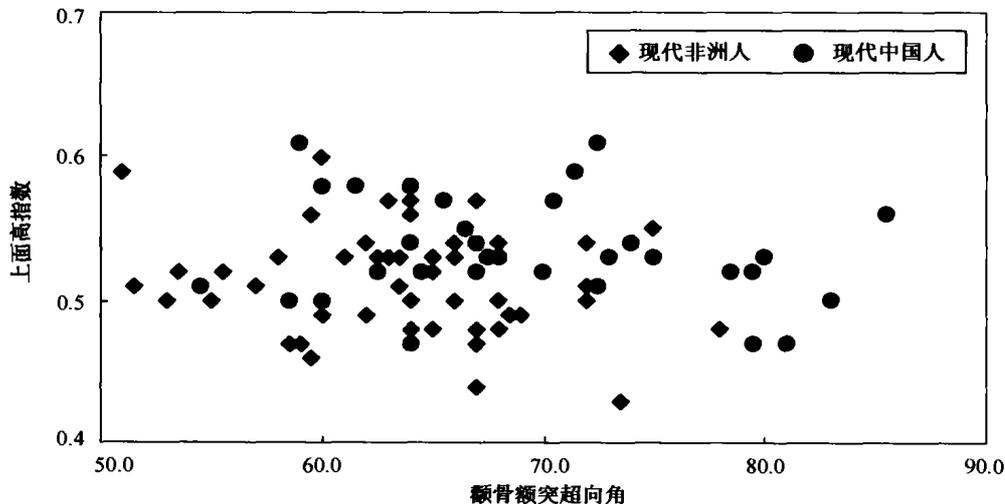


图6 上面指数和颧骨额突前外侧面朝向角在现代非洲和中国人的分布

The angles representing the orientation of the frontal part of the frontal prominence of the maxilla

颧孔位置与形态 本文观察数据显示,颧孔位置变动于 P_3-M_1 范围。作者将其分为 P_3-P_4 、 P_4 、 P_4-M_1 3种类型。颧孔形态大致分为卵圆和椭圆两种类型。非洲人和中国人在颧孔的位置和形态上差别较明显,非洲人以颧孔位置靠后及椭圆形占多数,中国人则以颧孔位置靠前及卵圆形居多。如在现代组,颧孔位置出现在 P_4-M_1 及形态呈椭圆形者分别占57.5%和50.0%,在中国人则分别为41.8%和18.2%。图7展示了不同类型的颧孔位置与形态出现率在本文观察的4组样本的分布情况。

表3总结了上述颧骨特征在本文观测的4组非洲和中国标本的出现率和表现情况。

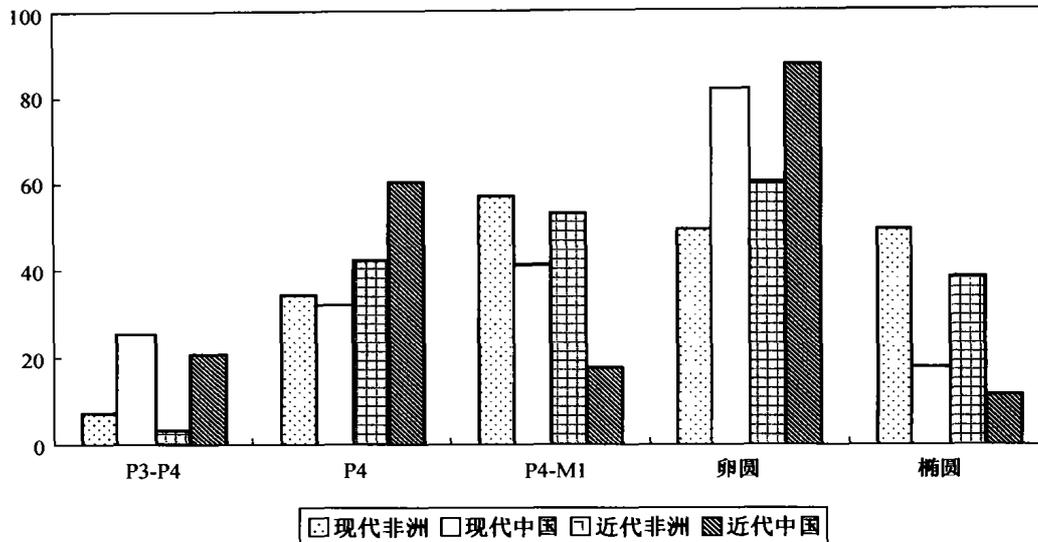


图 7 不同类型的颞孔位置与形态出现率的分布

The frequencies of the place and shapes of the mental foramens

3.2 分析

本文共观察了近代、现代非洲人和中国人 4 组头骨标本,其中现代组的非洲人和中国人头骨数量大且保存状态好,放在下面的分析中主要以现代对比组为重点。根据以上描述,本文研究的 26 项头骨特征在非洲和中国人群的出现与表现特点可以分为以下几种情况:

(1) 出现率在非洲与中国人群间差别明显的特征

如果以出现率相差 10% 以上为标准,这些特征包括前凶隆起、顶间沟、眉间区顶面观、颅骨最宽处的位置、缝间骨、枕区隆起及人字区平坦、枕圆枕、顶骨曲度、项区形态、颞上颌缝表面隆起脊、颞切迹、颞骨额突前外侧面朝向、颞孔位置与形态共 13 项。

(2) 出现率或表现在非洲与中国人群间差别不明显的特征

其余的 13 项特征(矢状隆起、额最隆起处的位置、两侧颞上线间最短距离的位置、角圆枕、枕项平面转折形态、前额曲度、眉弓、梨状孔上外侧部突隆、额鼻 - 额颌缝走向、犬齿窝、上颌颞突下缘形态、齿槽突颌、上面部相对高度)的出现率在非洲与中国人群之间的差别程度均在 10% 以下,其中前额曲度根据观察在两组之间差别不明显。

(3) 表现方式或程度差别

除出现率差别外,有些特征的表现程度及表现方式在非洲和中国人群也有很大不同。这些特征包括矢状隆起的出现部位及形态、顶间沟的形态、两颞上线额段的形态、枕区隆起及人字区平坦的表现方式、额鼻缝 - 额颌缝交界处的形态、犬齿窝的深度、颞上颌缝表面隆起脊的位置等。根据本文观察,上述特征不管其出现率在非洲人与中国人是否差别,其表现程度在非洲人一般均较中国人显著。在表现方式上,非洲人也较中国人为多样化,各种表现形式一般较对应的中国组更为均匀地出现,而在中国人往往以某一种表现为主,其它的表现较弱,甚至缺失。以眉间区顶面观为例,凹陷、平及隆起 3 种类型在非洲人的出现率为 21.2%、53.8% 和 25.0%,而在中国人为 64.8%、35.2% 和 0.0%。这种现象提示非洲人群在颅骨特征的表现上比中国人具有更大的变异范围。

表 3 颅骨特征在现代 - 近代非洲和中国人的出现情况
The frequencies of cranial features in African and Chinese populations

	现代非洲人	现代中国人	近代非洲人	近代中国人
矢状隆起	48.1% N = 52	51.4% N = 72	53.3% N = 60	38.9% N = 36
前凶隆起	17.3% N = 52	4.2% N = 52	14.0% N = 57	5.7% N = 35
顶间沟	92.3% N = 52	80.6% N = 72	79.0% N = 57	77.8% N = 36
眉间顶观	微凹:21.2% 平:53.8% 隆起:25.0% N = 52	微凹:64.8% 平:35.2% 隆起:0.0% N = 71	微凹:36.4% 平:34.5% 隆起:29.1% N = 55	微凹:66.7% 平:33.3% 隆起:0.0% N = 33
额最隆起处的位置	眉段/g-b: 0.43 鼻段/n-b: 0.49 N = 52	眉段/g-b:0.46 鼻段/n-b:0.52 N = 72	眉段/g-b: 0.45 N = 51 鼻段/n-b: 0.50 N = 38	眉段/g-b: 0.47 N = 32 鼻段/n-b: 0.54 N = 31
两侧颞上线间最短距离位置	前:90.4% 中:7.7% 后:1.9% N = 52	前:98.6% 中:1.4% 后:0.0% N = 72	前:85.7% 中:3.6% 后:10.7% N = 56	前:100.0% 中:0.0% 后:0.0% N = 34
角圆枕或枕脊	30.8% N = 52	25.0% N = 72	26.3% N = 57	19.4 N = 36
颅最宽处位置	中 1/3:57.7% 后 1/3:42.3% N = 52	中 1/3:75.0% 后 1/3:25.0% N = 72	中 1/3:28.1% 后 1/3:71.9% N = 57	中 1/3:94.3% 后 1/3:5.7% N = 35
人字缝间骨或印加骨	缝间骨:51.9% 印加骨:17.3% N = 52	缝间骨:26.4% 印加骨:5.6% N = 72	缝间骨:21.6% 印加骨:9.8% N = 51	缝间骨:42.9% 印加骨:5.7% N = 35
枕区突隆及人字区平坦	98.1% N = 52	45.8% N = 72	94.4% N = 54	52.8% N = 36
枕圆枕或枕脊	13.5% N = 52	27.8% N = 72	22.6% N = 54	25.0% N = 36
枕项平面转折形态	圆钝:94.2% 平直:1.9% 角度:3.9% N = 52	圆钝:94.4% 平直:0.0% 角度:5.6% N = 72	圆钝:85.7% 平直:0.0% 角度:14.3% N = 56	圆钝:90.6% 平直:0.0% 角度:9.4% N = 32
前额曲度	前额总体上看较为圆隆,但多数颅骨额骨两侧面略为平直 N = 52	似乎比非洲现代人前额更为圆隆,基本没有额骨两侧面平直现象 N = 72	前额总体上看较为圆隆,但多数颅骨额骨仍略人显低平,两侧面也略为平直 N = 57	似乎比非洲现代人前额更为圆隆,基本没有额骨两侧面平直现象 N = 35
顶骨曲度	主要表现特点是绝大多数顶骨两侧壁平直,有38例,占73.1% N = 52	两侧壁平直出现率低,有31例一侧或双侧平直,占43.1%但程度较非洲为弱 N = 72	主要表现特点是绝大多数顶骨两侧或一侧壁平直,有40例,占70.2% N = 58	两侧壁平直出现率低,有7例一侧或双侧平直,占19.4%,但程度较非洲为弱 N = 36
项区形态	窝状:86.5% 平坦:13.5% N = 52	窝状:62.5% 平坦:37.5% N = 72	窝状:95.9% 平坦:4.1% N = 49	窝状:63.3% 平坦:36.7% N = 30

续表 3

	现代非洲人	现代中国人	近代非洲人	近代中国人
眉弓	眉弓弱, 存在于内侧半或内侧 1/3, 一般存在微弱的上沟 N = 52	表现比非洲标本弱, 有许多没有眉弓上沟, 甚至没有眉弓。 N = 72	眉弓弱, 存在于内侧半或内侧 1/3, 一般存在微弱的上沟。看不出与现代非洲人有差别。 N = 53	表现比非洲标本更弱, 有许多没有眉弓上沟, 甚至没有眉弓。同样, 看不出与现代中国人之间有明显差别。 N = 35
梨状孔上外侧部突隆	31.4% N = 51	28.4% N = 109		57.1% N = 28
额鼻 - 额颌缝走向	额鼻 > 额颌 82.7% 弧形 61.5% 角度或锯齿 21.2% 额鼻 = 额颌 11.5% 额颌 > 额鼻 5.8% N = 52	鼻额 > 额颌 94.4% 弧形 40.2% 角度或锯齿 54.2% 额鼻 = 额颌 4.2% 额颌 > 额鼻 1.4% N = 72	额鼻 > 额颌 100.0% 弧形 55.0% 角度或锯齿 45.0% 额鼻 = 额颌 0.0% 额颌 > 额鼻 0.0% N = 20	额鼻 > 额颌 95.8% 弧形 37.5% 角度或锯齿 58.3% 额鼻 = 额颌 4.2% 额颌 > 额鼻 0.0% N = 24
犬齿窝	显著: 25.0% 中等: 44.2% 不显或无: 30.8% N = 52	显著: 36.1% 中等: 34.7% 不显或无: 29.2% N = 72	显著: 51.5% 中等: 36.4% 不显或无: 12.1% N = 33	显著: 3.7% 中等: 59.3% 不显或无: 37.0% N = 27
额上颌缝表面隆起脊	存在: 51.9% 无: 48.1% N = 52	存在: 25.0% 无: 75.0% N = 72	存在: 35.5% 无: 64.5% N = 31	存在: 29.2% 无: 70.8% N = 24
上颌颧突下缘形态	上凹: 69.2% 浅弧 - 平直: 30.8% N = 52	上凹: 70.8% 浅弧 - 平直: 29.2% N = 72	上凹: 47.1% 浅弧 - 平直: 52.9% N = 34	上凹: 33.3% 浅弧 - 平直: 66.7% N = 27
颧切迹	明显: 36.5% 中等: 42.3% 无: 21.2% N = 52	明显: 41.7% 中等: 20.8% 无: 37.5% N = 72	明显: 11.8% 中等: 47.1% 无: 41.2% N = 34	明显: 14.8% 中等: 22.2% 无: 63.0% N = 27
齿槽突颌	存在: 26.9% 略显: 38.5% 无: 34.6% N = 52	存在: 31.9% 略显: 47.2% 无: 20.8% N = 72	存在: 60.6% 略显: 18.2% 无: 21.2% N = 33	存在: 48.2% 略显: 29.6% 无: 22.2% N = 27
上面部相对高度	0.52 N = 52	0.54 N = 66	0.56 N = 20	0.54 N = 20
颧骨额突前外侧面向	64.0 N = 50	69.0 N = 71	67.5 N = 23	65.4 N = 26
颧孔位置与形态	位置 P3 - P47.5% P435.0% P4 - M57.5% 形态 卵圆: 50.0% 椭圆: 50.0% N = 40	位置 P3 - P425.5% P432.7% P4 - M141.8% 形态 卵圆 81.8% 椭圆 18.2% N = 55	位置 P3 - P43.6% P4 42.9% P4 - M153.5% 形态 卵圆 60.7% 椭圆 39.3% N = 28	位置 P3 - P421.2% P4 60.6% P4 - M118.2% 形态 卵圆 87.9% 椭圆 12.1% N = 33

差异显著性的统计检验 为进一步分析非洲和中国人群在这些特征出现率的差异在统计学上是否具有显著性的意义,或是否由于抽样误差等因素导致上述出现率的差别,作者采用卡方检验和 T 检验对本文观测的特征中的 29 项指标进行了显著性检验,以 5% 作为差异具有显著性的最低标准,根据表 4 检验结果,在现代对比组有 12 项被检验指标的差异具有显著性差异,占被检验指标的 41.4%,表明这 12 项存在于非洲和中国现代人群头骨

表 4 特征出现率差异的显著性检验

The tests of statistic significance for the occurrences of the cranial features

	现代组	近代组
矢状隆起	出现率 $X^2 = 0.13, P > 0.05$ 出现部位 $X^2 = 2.11, P > 0.05$ $df = 2$	出现率 $X^2 = 1.88, P > 0.05$ 出现部位 $X^2 = 10.67, P < 0.01$ $df = 2$
前囟隆起	$X^2 = 5.97, P < 0.05$	$X^2 = 1.70, P > 0.05$
顶间沟	$X^2 = 3.36, P > 0.05$	$X^2 = 0.02, P > 0.05$
眉间顶观	$X^2 = 32.50, P < 0.001$ $df = 2$	$X^2 = 13.58, P < 0.01$ $df = 2$
额最隆起处的位置	$T = 0.03, P > 0.05$ $T = 0.03, P > 0.05$	$T = 0.04, P > 0.05$ $T = 0.06, P > 0.05$
两侧颞上线间最短距离位置	位置 $X^2 = 4.58, P > 0.05$ 形态 $X^2 = 26.58, P < 0.001$ $df = 2$	位置 $X^2 = 5.33, P > 0.05$ 形态 $X^2 = 18.51, P < 0.01$ $df = 2$
角圆枕	$X^2 = 0.51, P > 0.05$	$X^2 = 0.58, P > 0.05$
颅最宽处位置	$X^2 = 4.14, P < 0.05$	$X^2 = 38.19, P < 0.001$
缝间骨	$X^2 = 8.44, P < 0.01$	$X^2 = 4.46, P < 0.05$
枕区突隆及人字区平坦	$X^2 = 37.71, P < 0.001$	$X^2 = 21.70, P < 0.001$
枕圆枕或枕脊	$X^2 = 3.63, P > 0.05$	$X^2 = 0.07, P > 0.05$
枕项平面转折形态	$X^2 = 1.57, P > 0.05$ $df = 2$	$X^2 = 0.45, P > 0.05$ $df = 2$
顶骨曲度	$X^2 = 11.03, P < 0.01$	$X^2 = 21.79, P < 0.001$
项区形态	$X^2 = 8.77, P < 0.01$	$X^2 = 14.37, P < 0.01$
梨状孔上外侧部突隆	$X^2 = 0.16, P > 0.05$	
额鼻 - 额颌缝走向与形态	走向 $X^2 = 4.52, P > 0.05$ $df = 2$ 形态 $X^2 = 10.74, P < 0.01$	走向 $X^2 = 0.85, P > 0.05$ $df = 2$ 形态 $X^2 = 1.08, P > 0.05$
犬齿窝	$X^2 = 1.92, P > 0.05$ $df = 2$	$X^2 = 16.9, P > 0.01$ $df = 2$
颞上颌缝表面隆起脊	$X^2 = 9.47, P < 0.01$	$X^2 = 0.25, P > 0.05$
上颌颞突下缘形态	$X^2 = 0.04, P > 0.05$	$X^2 = 1.17, P > 0.05$
颞切迹	$X^2 = 7.50, P < 0.05$ $df = 2$	$X^2 = 4.09, P > 0.05$ $df = 2$
上面部高度	$T = 0.06, P > 0.05$	$T = 0.10, P > 0.05$
齿槽突颌	$X^2 = 2.94, P > 0.05$ $df = 2$	$X^2 = 1.26, P > 0.05$ $df = 2$
颞骨颞突外侧面向	$T = 0.05, P > 0.05$	$T = 0.04, P > 0.05$
颊孔位置与形态	位置 $X^2 = 5.38, P > 0.05$ $df = 2$ 形态 $X^2 = 10.85, P < 0.01$	位置 $X^2 = 10.02, P < 0.01$ $df = 2$ 形态 $X^2 = 6.03, P < 0.05$

注: 自由度(df) = 1, $P_{0.05} = 3.84$, $P_{0.01} = 6.63$; 自由度(df) = 2, $P_{0.05} = 5.99$, $P_{0.01} = 9.21$

特征上的差异并非由于样本抽样误差所致。这 12 项指标包括眉间区顶面观、两侧颞上线额段的形态、缝间骨、枕区突隆及人字区平坦、顶骨曲度、项区形态、额鼻 - 额颌缝交界处的形态、颞上颌缝表面隆起脊、颞孔形态、前凶隆起、颅最宽处位置、颞切迹。其中前 9 项的差异显著性水平达到 0.01(P 值均在 0.01 以下), 后 3 项的差异显著性水平只达到 0.05(P 值在 0.05—0.01 之间)。另外 17 项指标的差异显著性均未超过统计学规定的最低水平(P 值均大于 0.05), 说明本文观察到的这 17 项(占被检验指标的 58.6%)存在于非洲和中国人群之间的颅骨特征差别很可能是由于样本抽样误差所致。

4 讨论与印象

研究过去人类变异或多样性(past human diversity)及其形成机制对于探索人类演化过程,尤其是现代人群种族及群体特征的形成过程是非常重要的。而对现代人群具有的遗传、形态、语言等现代多样性(present diversity)信息的研究是获取过去人类多样性的重要途径。通过对这些信息的分析可以建立现代人群间的系统关系,进而推测形成这种系统关系的演化模式^[3]。本文对近代 - 现代非洲和中国人群 26 项头骨特征的观察积累了非洲和中国现代人类头骨形态特性表现及其变异的基础性资料。从以上对这些特征出现率及表现特点的分析可以看出,本文观测的 26 项颅骨特征在非洲与亚洲人群的出现率与表现特点呈现出一幅较为复杂的景象。其中既反映了非洲与亚洲人群在这些特征相似与差异。同时通过分析也使作者注意到学术界争论激烈的一些中国古人类连续进化特征及尼人或现代欧洲人类的颅骨特征在现代非洲和中国人群的出现和表现情况。

4.1 中国与非洲人群颅骨特征的主要差异

根据作者对本文观察的颅骨特征数据的统计分析,在观测的颅骨特征中,有 12 项的出现率在现代非洲和中国人群之间具有显著性的差异,其具体表现为非洲人在若干特征的出现率明显高于中国人或在表现方式或程度上不同于中国人: 1)缝间骨及印加骨;2)枕区突隆及人字区平坦;3)顶骨侧壁平直;4)颞上颌缝表面隆起脊;5)项区形态以凹陷形为主,中国人以平坦型居多;6)颅骨最宽处在后 1/3 的比例高;7)颞孔位置偏后,椭圆形比例高。中国人位置靠前,以卵圆形为主;8)隆起型眉间区比例高;9)颞切迹出现率高;10)两侧颞上线额段的形态及额鼻 - 额颌缝交界处的形态也与中国人有所不同。这些特征差异表明在一些颅骨特征上非洲人与中国人确有不同。Irish^[8]在研究现代非洲人牙齿形态特征时也注意到现代非洲人具有一些不同于欧亚人群的牙齿形态特征。但另一方面,本文分析揭示多数颅骨特征(占 58.6%)在非洲与中国人群的出现率接近,即便其中有些特征的出现率在两地人群呈现 10% 以上的差别,统计检验显示其差异程度尚未达到 5% 的显著性水平。而在现代非洲和中国人群之间具有显著性差异的颅骨特征只占被检验项目的 41.4%。这样的结果提示现代非洲和亚洲地区人群头骨特征上的差别已不明显。

4.2 颅骨特征的表现方式及变异范围

近年有关学者在对比非洲人类与世界其它地区人类颅骨特征及其差异时已经注意到非洲人较其它地区人群具有范围更广的变异。吴新智^[12]在研究中国和非洲古老型智人颅骨特征时发现一些特征似乎在非洲古老型智人有着更广的形态变异谱。Lahr^[3]在采用变异系

数对比非洲与欧亚及太平洋地区现代人群颅骨测量特征的变异水平时发现澳大利亚土著人群在所对比的特征中呈现出最小的变异,因而被归入最同质的人群(the most homogeneous population)。其次为东亚和欧洲人群。而非洲人群因具有最大的颅骨特征变异被列为最异质的人群(the most heterogeneous population)。这一现象在本文研究得到一定程度的验证。作者对本文观测的非洲与中国人群颅骨特征数据的分析显示两地人群在许多特征的表现方式或程度方面存在明显的差别。非洲人群在这些特征的表现程度一般较中国人为明显,表现方式多样化并呈更为均匀的分布。作者认为这一结果表明现代非洲人群在颅骨特征的表现上较东亚人类具有更宽广的形态变异谱。

4.3 东亚人群特征在非洲人群的表现情况

在本文研究的 26 项颅骨特征中,有一些被有关学者认为是现代东亚人群的典型特征或被用作支持东亚古人类连续演化的形态证据。根据作者观察,这些特征在近代-现代非洲和中国人群的出现情况不尽相同,大致可以分为支持和不支持两种情况。

(1) 矢状隆起、颅最宽处位置靠前、枕圆枕、颧切迹的出现率在中国人高于非洲人。现代中国人颧骨额突外侧面朝向角平均值为 69 度,大于现代非洲人的平均值 64 度。这些表现支持这 5 项特征作为东亚人群特征的观点。但统计分析显示这 5 项特征差异只有颅最宽处位置和颧切迹在中非人群之间达到显著性的水平。

(2) 角圆枕、缝间骨(或印加骨)、额最隆起处的位置、额鼻-额颌缝形态、上面部高度、上颌颧突下缘形态这 6 项特征在本文观测的非洲和中国人群的表现与有关学者对化石标本的描述^[2,7,12]有所不符。角圆枕与缝间骨与印加骨在非洲人群的出现率高于中国人。反映额最隆起处的位置的两项指数在中非人群之间的差异虽然尚未达到显著性的程度,但其在非洲人群的平均值均高于对应的中国人群,说明其额最隆起处的位置偏向上或后。这一现象与吴新智^[5,7]观测的中国与非洲化石智人数据的结果相反,这样的结果也许与化石例数过少有关。额鼻-额颌缝形态在非洲人以直线或平滑弧形占多数,而呈角度或锯齿状者在中国人居多。反映上面部相对高度的上面指数平均值在中国和非洲人群非常接近,两者之间的差异未达到显著性的程度。这一点与有关学者^[5,7]在化石人类研究时发现的东亚人类上面部相对较低的现象不同。上颌颧突下缘的形态在非洲和中国人群也非常形似,呈深凹弧形及浅弧-平滑的比例在两地人群的出现率接近。颧突下缘与上颌体交界处距齿槽缘的位置在中国和非洲人群之间的表现似乎也没有显著差异。

4.4 欧洲及澳洲人特征在中非人群的出现情况

有研究显示枕区突隆及人字区平坦是一对关系密切,经常同时出现的性状,常见于尼人及欧洲人群,被认为是衍生的尼人特征^[2,9]。此外,梨状孔上外侧部突隆及犬齿窝也被认为在欧洲人群具有较高出现率的特征。本文观察数据显示这 3 项特征在非洲和中国人群的出现率也较高。其中枕区突隆及人字区平坦在非洲人群的出现率及表现程度尤为显著,而梨状孔上外侧部突隆及犬齿窝在中、非人群间的差异并不明显。另外,被认为属于澳洲人所具有的衍生性状的颧上颌缝表面隆起脊在本文观察的现代非洲人的出现率高达 51.9%,并与中国人群具有显著性的差别。

4.5 印象与问题

本文所选取的观测指标基本上是学术界在研究现代人群体质特征差异及群体关系常用

的颅骨特征,其中有些与现代人起源争论密切相关。从这个意义上可以说本文为上述领域的研究积累了一些基础性资料。同时,根据本文对中、非人群颅骨特征的观测及数据分析结果,作者注意到在涉及非洲与东亚地区近代 - 现代人群颅骨特征的表现特点、一些被认为具有种族或群体特异性的颅骨特征在中、非人群的出现情况及其形成机制等方面存在许多值得进一步深入探讨澄清的问题。

(1) 本文结果显示非洲人群存在一组显示其特异性的颅骨特征,但多数特征的表现与东亚人类非常接近,提示现代人群体质特征的日趋一致。作者认为本文仅仅是对非洲与中国近代 - 现代人群部分颅骨特征的初步对比研究,所包含的颅骨很局限。不大可能全面展示非洲和东亚人群在颅骨形态上的相似或差异程度。因此有必要进一步扩大颅骨特征的范围,增加一些牙齿特征,以更为可靠的形态证据来论证非洲和东亚现代人群体质特征的差异程度。

(2) 本文结果提示现代非洲人群较东亚人群具有更为宽广的形态变异谱。这一点与吴新智对化石智人的研究结果一致。由于本文研究只限于近代和现代标本,这种现代人头骨与古老型智人同时显示非洲人群较大的形态变异范围的现象彼此之间是否具有某种必然的联系还需要对非洲与东亚更新世晚期人类颅骨特征的研究加以论证。

(3) 作者认为许多尼人、东亚及澳洲人类的颅骨特征在本文观测的非洲人群具有较高的出现率或明显的表现程度有可能表明其中一些特征不是某一地区所专有的。应进一步对这些特征的种族或群体特异性考证。如果其原有的定义得到验证,则有必要对产生这些现象的原因作出合理的解释。本文虽然也观测了部分近代非洲和中国人的颅骨标本,但标本的年代较晚,许多标本的保存状态不理想,很难提供现代非洲和中国人群颅骨特征表现特点与同一地区更新世晚期人类之间的联系或形成机制方面的可靠证据。在未来的研究中,应重点就支持东亚古人类连续演化的主要特征在非洲和亚洲跟更新世晚期到全新世人群的出现情况进行详细的对比。这样有可能对这一问题给予圆满的答案。

(4) 作者在对本文涉及的颅骨特征观测过程中感到有些特征的定义及观察测量标准还不是很准确规范,往往容易产生主观误差。如颧骨额突前外侧面的朝向角的测量常因其表面结构不规整(有时呈弧形或角度状)而难以把握测量的位置。此外,使用传统的人类学观察和测量方法难以获取类似颅骨的隆起或凹陷程度、轮廓曲度等方面的信息。作者认为有必要在对有些特征的定义及观测标准重新规范并在今后的研究中采用一些新的研究手段,如三维激光测量、计算机图象分析等,最大限度、准确地提取颅骨中蕴藏的信息。

(5) 本文对中国和非洲人群头骨特征的对比分析侧重于地区和人群间的差异,但作者意识到造成头骨特征变异的因素是多方面的。进化程度及个体变异因素对于人群间的差异具有很大的影响。因此,虽然本文结果似乎在一定程度上支持现代东亚人类起源于非洲的观点,但更为明确的结论还需要今后深入细致的研究。

致谢: 作者在标本观察及写作过程中多次向吴新智院士请教,并得到许多具体指点。中国科学院院级国际合作交流项目资助第一作者对肯尼亚进行了学术交流访问并在肯尼亚国家博物馆协助下完成了对非洲人颅骨的观测。作者谨致谢意。

参考文献:

- [1] Lahr M. The multiregional model of modern human origins: a reassessment of its morphological basis[J]. *J Hum Evol*, 1994, 26: 23—56.
- [2] Lieberman D. Testing hypotheses about recent human evolution from skulls[J]. *CurrAnthropol*, 1995, 36: 159—196.
- [3] Lahr M. *The Evolutin of Modern Human Diversity — A Study of Cranial Variation*[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.
- [4] Wolpoff MH et al. Modern *Homo sapiens*: a general theory of hominid evolution involving the evidence from east Asia [A]. In: Smith FH, Spencer F eds. *The Origins of Modern Humans*. New York: Alan R Liss Inc, 1984, 411—483.
- [5] 吴新智. 从中国晚期智人颅牙特征看中国现代人起源 [J]. *人类学学报*, 1998, 17: 276—282.
- [6] Frayer DW et al. Theories of modern human origins: the paleoanthropological test [J]. *Am Anthropol*, 1993, 95: 14—50.
- [7] 吴新智, 布罗厄尔. 中国和非洲古老型智人颅骨特征的比较[J]. *人类学学报*, 1991, 13: 93—103.
- [8] Irish JD. Characteristic high— and low—frequency dental traits in Sub-Sahara African polulation[J]. *Am J Phys Anthropol*, 1997, 102: 455—467.
- [9] Trinkaus E and LeMay M. Occipital bunning among later Pleistocene hominids [J]. *Am J Phys Anthropol*, 1982, 57: 27—35.

THE COMPARISONS OF CRANIAL FEATURES BETWEEN CHINESE AND AFRICAN HOLOCENE HUMANS, AND THEIR IMPLICATIONS

LIU Wu¹, Emma Mbua², WU Xiu-jie^{1,3}, ZHANG Yin-yun¹

(1. *Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100044;*

2. National Museum of Kenya; 3. Graduate School, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039)

Abstract: 26 cranial features of Holocene African and Chinese skulls were observed and analyzed. Our results show that even though some feature seem to characterize African humans, the expression patterns of most cranial features used in present study resemble those of East Asian humans very much, which may suggest the similar trends of the characteristics of modern humans. We also found that more variations of cranial features occur in African human skulls than those of Chinese. The authors believe that these differences between African and Chinese indicate the physical characteristics of African humans have wider variation ranges than those of East Asian populations. According to the high frequencies of some East Asian, European and Australian cranial features in African humans found in present study, the authors proposed some problems to be solved in future studies.

Key words: Cranial features; Modern human origins; African; China