

海南猕猴行为偏好性研究

张鹏^a, 杨北成^b, 伍乘风^a

(中山大学 a. 人类学系; b. 生命科学学院, 广州 510275)

摘要:对偏好性行为的研究,有助于了解脑功能不对称性对行为的影响,而吸乳以及携抱偏好,同时也是母婴关系的重要组成部分.本研究对海南猕猴利手,母猴携抱偏好、婴猴吸乳偏好进行了研究.共记录63个个体利手,28对母婴中母猴携抱偏好,以及35对母婴的婴猴吸乳偏好.结果发现,虽然个体层面上,证实了利手、吸乳和携抱偏好的存在,但是群体水平上没有显示出统一的偏好方向.成年雄性偏向左利手,成年雌性偏向右利手.初产母猴可能存在左侧携抱的偏好.母猴的携抱偏好与婴猴的吸乳偏好不存在相关性.

关键词:海南猕猴;利手;携抱偏好;吸乳偏好

中图分类号:Q954

文献标志码:A

偏好性行为包括携抱、吸乳、利手等,与脑功能不对称的现象有关.大脑分成左、右两个半球,由胼胝体连接,两侧大脑半球在功能上存在一定的差异.研究偏好性对弄清大脑半球不对称性起着极为重要的作用^[1],有利于人们从发育生物学角度进一步了解灵长类大脑功能的进化.此外携抱以及吸乳行为,是灵长类母婴关系中重要的组成部分,其偏好性的形成,除了与脑功能不对称相关之外,也有可能和母婴之间的相互作用,相互适应有关.因此,对于携抱偏好以及吸乳偏好的研究,有助于弄清楚母亲的行为对婴儿生长发育的影响.

对于非人灵长类利手研究最初提出的理论是姿势起源理论^[2].它认为灵长类在进化过程中,最初是使用左手获取食物,右手处理食物,显示出左利手倾向.逐渐地当更多的食物需要处理,开始使用并依赖工具后,右利手倾向会变得更加明显.此外,性别、年龄和携婴情况都被认为会影响非人灵长类的利手倾向.例如在一群黑猩猩中,雄性为左利手,雌性则偏向右利手;利手倾向会随年龄增长更加显著;母猴的非携婴手会成为主要取食时的惯用手等等^[3-5].

携抱偏好的产生,可能与母亲心跳对婴猴的安抚作用有关.母亲的心跳对婴儿具有安抚作用,由于母亲的心脏偏左,为了使婴猴更加接近心脏,因而形成了左侧的携抱偏好,而由于雄性婴儿更加活跃,母亲需要心跳来安抚和更敏感的左侧来控制婴儿,从而形成更强的左侧携抱偏好^[6].此外,雌性猕猴携抱偏好强度随生育经验的增加而增强,可能是因为生育经验的母猴能够更好地感受并调整姿势适应婴猴的吸乳偏好,从而使得自身的携抱偏好受到了强化^[7].

吸乳偏好可能受到利手偏好以及携抱偏好的影响,手偏好假说认为携抱偏好是利手偏好的结果,由于母亲携抱具有偏好,所以新生儿只能选择一侧乳头吮吸,产生了吸乳偏好^[8].此外,对猕猴(*Macaca mulatta*)的研究发现,新生婴猴在二周内,随着视觉系统的发育完全,会选择与前一胎婴猴相反的乳头吮吸,形成方向固定非常强的吸乳偏好^[9].这可能与乳头的大小有关,而跟乳汁分泌没有关系,未被使用的乳头体积相对较小,更加适合刚出生婴儿的使用,并且,其他研究已经证实偏好的乳房和非偏好乳房之间的乳汁产量及成分没有差异,且婴儿的吸乳偏好不会随着产乳量及乳汁成分的变化而改变^[10].

现阶段对于非人灵长类的吸乳偏好以及携抱偏好的研究,国外主要针对的是大型类人猿^[6,11]以及猴科

收稿日期:2017-05-17;修回日期:2017-06-10.

基金项目:教育部长江学者研究奖励经费(2017-3);中组部万人计划青年拔尖人才研究经费(2015-12);国家自然科学基金(31470456);广东省千百十工程人才培养基金(2013)项目.

作者简介(通信作者):张鹏(1978-),男,陕西西安人,中山大学教授,教育部青年长江学者,主要研究生物人类学, E-mail:zhangp99@mail.sysu.edu.cn

动物^[12-14].而国内的研究则相对十分匮乏,仅见对野生川金丝猴的研究^[15].而对于猕猴(*M. mulatta*)的研究,虽然在国外已有先例,但是几乎全部都是针对的笼养个体^[7,16],唯一的一例野外研究,针对的也是在美国的引入的人工群体^[9],缺乏在原生自然条件下对猕猴的吸乳偏好以及携抱偏好的研究.此外,对于猕猴的利手研究,虽然相对较多,但国内仅有两例^[17-18],但是对于海南亚种这一分布在岛屿上的特殊类群,并没有任何研究数据.

本研究以野生海南猕猴作为研究对象,研究野生条件下,猕猴的左右利手偏好,携抱偏好以及吸乳偏好.基于姿势起源理论,海南猕猴由于不使用工具,应当显示群体水平上左利手;对于携抱偏好,考虑心跳对猕猴的安抚作用,预测海南猕猴具有群体水平左侧携抱;基于手偏好假说,预测吸乳偏好和携抱偏好具有相关关系,海南猕猴具有群体水平左侧吸乳偏好;通过本次研究,希望能增加野生条件下猕猴行为偏好研究的案例,探究性别,年龄,生育经验等因素对行为偏好的影响.

1 研究方法

1.1 研究地点

南湾猕猴自然保护区位于海南岛东南角(东经 109°59',北纬 18°24')的面积约 10 km² 的半岛上,三面环海.属热带性气候,最高温度为 7 月的 28.1 ℃,最低温度为 1 月的 22.2 ℃.保护区内最高海拔为 255 m.现有植被为次生常绿季雨林,其组成成分以桑科、棕榈科、无患子科、大戟科、桃金娘科、樟科、番荔枝科等雨林和季雨林常见科为主,多数为常绿树种,少量落叶和半常绿树种^[19].保护区内部部分区域被开发为旅游景区,数据收集地位于南湾猴岛景区内.

1.2 研究对象

海南猕猴,属猕猴海南亚种(*M. Mulatta brevicaudus*),我国南端低纬度独有猕猴种类,也是体型最小的猕猴亚种^[20].南湾半岛共有约 2500 只左右野生猕猴,其中有 7 群(HL,JZ,HZ,XBL,SJB,GS,AC)约 400 只猕猴会来到景区接受每日工作人员的定期投食.由于长期与工作人员以及游客接触,这 7 群猕猴已经习惯化,能够允许研究人员在 1~2 m 的距离内近距离观察.海南猕猴繁殖期为 5~8 月,本次实验记录猕猴年龄均小于 3 个月,并已知所有研究个体的年龄性别组、所属群体、社会等级、携婴情况和生育背景.

1.3 数据收集

利手研究观察时间为 2013 年 7 月 12 日至 2013 年 8 月 4 日,早上 8 时至中午 11 时 30 分.吸乳和携抱偏好观察时间为 2015 年 7 月 16 日至 2015 年 8 月 4 日,早上 8 时至中午 11 时 30 分,下午 2 时至 4 时 30 分.观察方法为焦点动物法^[21],使用索尼数码摄像机在距焦点个体 1.5~3 m 左右的距离,拍摄记录焦点对象的行为.吸乳行为记录 35 对母婴,携抱行为记录 29 对母婴,利手行为记录 28 只成年雌性,13 只成年雄性,22 只婴幼儿.在选择研究对象中,采取随机选取,降低外界干扰,保证偏好行为是自发表现.

1.4 行为定义与记录

吸乳行为焦点 15 min 为一次有效记录,吸乳偏好方向定义为,婴儿在吸乳时选择母亲的哪一侧乳房.由于在野外很难区分婴儿是否真正发生了吸吮,将母亲乳头在婴儿口中的所有事件都记录为吸乳行为.携抱行为是通过分析录像,记录每次携抱用手,每段焦点录像以最少连续的 10 min 为有效.携抱偏好方向定义为,在抱持或是携带婴儿移动时,携抱者以哪一只手为持重臂^[1].

利手研究参考 Hopkins 在进行惯用手测试研究中采用的管道实验^[22].本次管道实验中,对被观察个体第一次将前肢伸入管道内拿起食物为记录开始,以“事件(event)”来表示每次抓取到食物,并完全将手拿出后为一次实验数据.以“回合(bouts)”表示同一个体在不同时间或地点记录的多个事件总和.实验中无法保证每只研究对象的试验事件和回合数量相同,因此在筛选有效数据时,将累计回合的事件最小值定为 20 次,回合数不做限定.

1.5 数据处理与分析

偏好指数 LBI 值(Lateral Bias Index, LBI)是在计算衡量动物偏好程度时所使用的标准(Damerose and Hopkins 2002).以利手研究为例,将发生右手(R)事件的数值减去发生左手(L)事件的数值之差(R-L)比

上左右手事件的发生总和(R+L)得到的利手定义的衡量数值: $LBI = \frac{R-L}{R+L}$. LBI 的值域为 1.0(全部为右手事件)到-1.0(全部为左手事件). 携抱偏好以及吸乳偏好的 LBI 值计算方法与利手研究相同.

使用单一样本 t 检验(One-sample test)来分析利手、吸乳和携抱群体水平上偏好方向(分析 LBI 值)和强度(分析 LBI 值的绝对值)的显著性. 为了检验生育经历对吸乳偏好强度和携抱偏好强度的影响,比较 LBI 绝对值均值,用独立样本 t 检验不同婴猴性别的偏好行为差异显著性,用皮尔逊相关分析检验携抱偏好和婴儿吸乳偏好方向的相关性. 利手研究另采用单因素方差分析(ANOVAs)检验海南猕猴年龄性别与左右利手偏向的关系,相关样本 t 检验分析首选手与 LBI 值相关程度.

对数据的分析应用 SPSS software 19 软件完成,显著性水平设为 0.05,极显著水平设为 0.01.

2 研究结果

2.1 利手

共记录 63 个个体偏好手数据,样本 LBI 均值为 -0.038 ± 0.633 ($t = -0.488, P = 0.627$),无群体水平上偏向,LBI 绝对值均值为 0.533 ± 0.336 ($t = 12.988, P < 0.01$),群体水平上偏好强度大. 婴猴表现出一定的左利手特征,雄性存在明显左利手,携婴雌性表现出右利手(见表 1).

表 1 年龄性别携婴情况不同对于利手影响

类别	AR+AL+SR+SL+A	AR+AL+SR+SL	AR+AL
Age	$F[2,64]=1.419$	$F[2,48]=1.620$	$F[2,28]=2.195$
Ad,J,I	$P=0.250 > 0.05$	$P=0.208 > 0.05$	$P=0.130 > 0.05$
Sex	$F[1,41]=5.470$	$F[1,31]=5.133$	$F[1,20]=5.951$
AM,AF	$P=0.024 < 0.05$	$P=0.031 < 0.05$	$P=0.024 < 0.05$
Age&Sex	$F[4,62]=2.729$	$F[4,46]=2.721$	$F[4,26]=3.3481$
AM,AF,AFN,J,I	$P=0.037 < 0.05$	$P=0.041 < 0.05$	$P=0.024 < 0.05$
New born condition	$F[1,25]=1.288$	$F[1,19]=2.358$	$F[1,13]=1.328$
AF,AFN	$P=0.267 > 0.05$	$P=0.141 > 0.05$	$P=0.270 > 0.05$

注:Ad:成年个体;J:青少年个体;I:婴猴;AM:成年雄性;AF:成年雌性;AFN:成年携婴雌性; $P > 0.05$,该因素无显著影响; $P < 0.05$,该因素存在显著影响.

2.2 携抱偏好

共收集 29 对母猴携抱的数据(见表 2),LBI 值的总体均值为 -0.117 ± 0.603 ;LBI 绝对值的总体均值为 0.524 ± 0.314 . 通过对数据分析,发现 5 个初产母猴在携抱自己婴儿时 4 个出现左侧偏好,只有一只出现右侧偏好,虽然没有群体水平上的偏好方向($t = -1.344, P = 0.250$),但群体水平上偏向强度大($t = 4.876, P = 0.008$);24 个有多次生育经历的雌性在携抱自己婴儿时,15 个出现了左侧偏好,8 个出现了右侧偏好,1 个没有出现偏好,群体水平上偏好方向不显著($t = -1.585, P = 0.127$),偏好强度显著($t = 6.764, P < 0.01$). 经产母猴携抱偏好强度较初产母猴低(经产 LBI 绝对值均值 = 0.382,初产 LBI 绝对值均值 = 0.560). 携抱雌性婴猴偏好均值为 -0.294 ± 0.538 ,雄性偏好均为 0.0386 ± 0.528 ,性别不是携抱情况显著影响因素($t = 1.647, P = 0.112$). 初产母猴($r = -0.604, P = 0.281$)和经产母猴($r = -0.253, P = 0.296$)的吸乳偏好方向与携抱偏好方面都无显著相关性.

2.3 吸乳偏好

共收集 35 对母婴的吸乳有效数据(见表 3),LBI 值的总体均值为 -0.074 ± 0.924 ;LBI 绝对值的总体均值为 0.892 ± 0.204 ;观察的 6 个初产母猴,婴儿中有 3 个出现了左侧吸乳偏好,有 3 个出现了右侧吸乳偏好,群体水平上偏好方向不显著($t = 0.072, P = 0.945$),群体水平偏好强度显著($t = 22.765, P < 0.01$). 29 个经产母猴,婴儿在吸乳时,12 个出现了右侧偏好,16 个出现了左侧偏好,1 个没有出现偏好,群体水平上偏好方向不显著($t = -0.547, P = 0.589$),但是群体水平偏好强度显著($t = 21.979, P < 0.01$). 初产母猴其婴猴吸乳偏好强度(LBI 绝对值均值 = 0.852 \pm 0.092)与经产母猴(LBI 绝对值均值 = 0.890 \pm 0.220)无显著差别. 雄性婴猴吸乳偏好均值为 -0.259 ± 0.885 ,雌性婴猴吸乳偏好均值为 0.0354 ± 0.950 ,雌雄性别婴猴与

吸乳方向无显著差异($t=0.909, P=0.370$).

表2 携抱偏好数据

母猴名字	左手携抱次数	右手携抱次数	LBI	偏好方向
Z	3	2	-0.2	L
BD	2	3	0.2	R
BL	3	1	-0.5	L
CE	8	19	0.407	R
DB	1	3	0.5	R
DY	24	16	-0.2	L
EXJ	3	18	0.714	R
FK	16	8	-0.333	L
FF	2	0	-1	L
GZ	13	6	-0.368	L
IIY	5	1	-0.667	L
IIYD	7	3	-0.4	L
IID	4	1	-0.6	L
LG	0	2	1	R
LII	0	2	1	R
SN	8	6	-0.143	L
SC	14	5	-0.474	L
TY	3	1	-0.5	L
XII	7	5	-0.167	L
XY	7	3	-0.4	L
XYou	2	7	0.556	R
YCM	16	7	-0.391	L
YW	2	2	0	N
YTL	4	2	-0.333	L
YM	9	5	-0.286	L
ZE	5	7	0.167	R
ZII	13	16	0.103	R
ZZ	11	0	-1	L
ZW	2	0	-1	L

注:L 左侧偏好;R 右侧偏好;N 没有偏好.

3 讨论

3.1 利手

野生海南猕猴存在个体利手,未显示出群体利手特征,这一结果与绝大多数非人灵长类动物的研究结果一致^[23],也与国内猕猴之前的研究一致^[17]. 本研究中,性别对利手有影响,成年雄性表现为偏向左利手,而雌性,无论是否携婴都表现为偏向右利手. 此结果与黑猩猩^[3]以及松鼠猴^[4]等研究的结果一致. Meguerditchian 认为,雌雄之间利手的不同可能与其脑部生理结构发育的差别有关. 猕猴雌性与雄性采取了不同的生活策略,这可能意味着他们大脑本身存在一定程度的差异,进而影响到利手. 是否携婴对利手的选择无显著影响,但携婴雌性比未携婴雌性有更强右利手倾向,结合其较弱的左侧携抱偏好,推测右利手可能是导致左侧携抱偏好的因素之一. 这与高翔对川金丝猴研究的推测一致^[24],母亲用不惯用的手携抱婴儿可以使利手处于空闲状态,以便进行其他行为.

3.2 携抱偏好

本次研究中,尽管没有发现显著的群体携抱偏好,但是个体偏好十分显著. 此外,值得注意的是,无论是

初产母猴,还是经产母猴,左侧携抱偏好的个体都要更多(左侧偏好,初产 5/6,经产 15/24),某种程度上反映了左侧携抱的群体偏好。这一结果与野生川金丝猴中发现初产母猴具有左侧携抱偏好相同^[15]。从表 4 来看,这一结果与黑猩猩,大猩猩,长臂猿等猿类,以及狒狒和长尾叶猴的结果类似。但是与过往对猕猴的研究不同(21/41)。这个差异的原因可能来自于母猴生育经历的不同。相对于经产母猴,初产母猴左侧携抱偏好的倾向更加明显。此外,本研究发现经产母猴的携抱偏好强度弱于初产母猴。这与过往对笼养猕猴的研究结果不一致^[7],但是与高翔等关于川金丝猴的研究发现携抱偏好强度会随生育经验的生长而减弱相同^[15]。由于研究对象所处的环境不同,笼养生存条件和环境压力会影响灵长类偏好表达^[2],我们认为野生条件下母亲非常紧张婴儿的状态,年轻的母猴由于经验缺乏,处于更焦虑的状态,因此年轻雌性会选择左侧携抱,利用心跳节律和听觉不对称性的优势来携抱婴儿。但随着生育经验积累,猴群内部社交关系的建立,母猴会更放松而根据实际情况选择更舒服的手来携抱婴儿,导致偏好的减弱或逆转。

表 3 吸乳偏好数据

母亲姓名	生育经历	婴猴性别	左吸乳时长/s	右吸乳时长/s	LBI 值	偏好方向
XY	初产	male	59	1439	0.921	R
ZZ	初产	female	50	1127	0.915	R
SC	初产	male	813	38	-0.911	L
NW	初产	female	55	503	0.803	R
GZ	初产	male	740	137	-0.688	L
XYou	初产	male	737	49	-0.875	L
Z	经产	female	8	649	0.976	R
DB	经产	male	0	118	1	R
IIPG	经产	female	669	93	-0.756	L
TY	经产	female	56	0	-1	L
XII	经产	male	685	0	-1	L
ZE	经产	female	767	21	-0.947	L
BD	经产	female	601	13	-0.958	L
YM	经产	female	28	679	0.921	R
YCM	经产	female	0	445	1	R
ZII	经产	female	648	35	-0.898	L
CII	经产	male	676	22	-0.937	L
LG	经产	male	674	23	-0.934	L
YTL *	经产	male	437	400	-0.044	N
XIIluang *	经产	female	331	210	-0.224	L
XB	经产	female	7	596	0.977	R
IHYM	经产	male	693	26	-0.928	L
SR	经产	female	860	8	-0.982	L
DY	经产	female	0	763	1	R
IIL	经产	female	46	561	0.848	R
YW	经产	male	294	12	-0.922	L
SR	经产	female	0	102	1	R
FF	经产	female	868	40	-0.912	L
IHY	经产	female	0	581	1	R
BL	经产	female	364	0	-1	L
IID	经产	male	0	286	1	R
SZT	经产	female	0	562	1	R
XPT	经产	female	370	0	-1	L
XGD	经产	female	538	4	-0.985	L
FK	经产	male	21	736	0.945	R

注: * 个体观察时,幼猴出生小于 3 d; L 左侧偏好; R 右侧偏好; N 没有偏好。

表 4 携抱偏好研究总结

物种名称	学名	左侧携抱	右侧携抱	研究条件	参考文献
大猩猩	<i>Gorilla gorilla</i>	3	0	笼养	[27]
大猩猩	<i>G. gorilla</i>	1	0	笼养	[11]
大猩猩	<i>G. gorilla</i>	13	2	笼养	[6]
猩猩	<i>Pongo pygmaeus</i>	4	4	笼养	[6]
猩猩	<i>P. pygmaeus</i>	1	3	笼养	[28]
黑猩猩	<i>Pan troglodytes</i>	16	4	笼养	[6]
黑猩猩	<i>P. troglodytes</i>	10	5	笼养	[29]
黑猩猩	<i>P. troglodytes</i>	4	5	笼养	[30]
黑猩猩	<i>P. troglodytes</i>	11	3	笼养	[31]
长臂猿	<i>Hyllobates sp.</i>	7	2	笼养	[6]
日本猴	<i>Macaca fuscata</i>	11	9	笼养	[12]
猕猴	<i>M. mulatta</i>	21	20	笼养	[7]
狒狒	<i>Papio anubis</i>	2	2	笼养	[32]
狒狒	<i>P. anubis</i>	7	3	笼养	[13]
卷尾猴	<i>Cebus apella</i>	12	4	笼养	[33]
长尾叶猴	<i>Presbytis entellus</i>	2	2	放养	[34]
川金丝猴	<i>Rhinopithecus roxellana</i>	3	7	野生	[1]

3.3 吸乳偏好

本研究发现野生条件下的海南猕猴存在非常强的个体水平上吸乳偏好,并且偏好方向会维持不变.这与以往猕猴的研究结果相同,吸乳偏好是显著存在的^[7].但从 YTL 和 X Huang 两个个体数据来看,婴猴的吸乳偏好并不是出生就形成固定方向,符合 Jaffe 提出的视觉系统发育假说^[9],即婴猴在出生 2 周内随着视觉系统发育的成熟逐渐形成固定的吸乳偏好方向.经产母猴与初产母猴的婴猴在吸乳偏好强度上并没有显著的差异.这与日本猕猴中经产婴猴比初产婴猴吸乳偏好强度高^[25]和川金丝猴中初产婴猴比经产婴猴吸乳偏好强度高^[15]研究结果不同.这可能与研究对象的年龄分布有关.本研究中婴猴均出生在两个月内,川金丝猴研究个体均出生一周内,而日本猕猴研究时间跨度大,年龄随机.考虑到视觉发育形成偏好的过程,新生婴猴会选择与上一胎不同的乳头和经产母猴具有抚养经验,经产偏好强度略高于初产的数据等因素,我们认为经产婴猴会形成高于初产婴猴的偏好强度,其显著性随婴猴出生时间增长而增强.

从表 5 来看,目前群体水平上研究结果多数认为大猩猩和黑猩猩存在群体水平上的左侧吸乳偏好,而在猕猴中不存在偏好方向,或存在轻微的偏好性^[26].本研究结果显示海南猕猴不存在群体水平吸乳偏向性,与之前对猕猴的研究结果一致.高翔对川金丝猴的研究认为,以往没有揭示群体水平吸乳偏好方向的原因在于将不同生育背景的婴儿混在一起分析,取样方法和研究对象条件不统一^[15].我们对生育背景分类分析,依然无法得到显著的群体偏好方向,对此我们认为猕猴确实存在群体水平上偏好方向的缺失.

4 总结展望

本研究最突出的有两点:一是不仅关注利手类运动行为偏好,而且研究了吸乳和携抱类感知行为偏好;二是野外条件下的行为偏好研究.本次研究填补了国内对于猕猴吸乳以及携抱偏好研究的空白,同时也提供了海南猕猴亚种行为偏好特征的基本数据,为之后开展更加深入的研究提供了一定的数据支持.但是,本次研究仍然有一定的不足之处.例如,初产母猴的数据相对于经产母猴的数据较少;缺乏对于同一个体的持续数个繁殖周期的观察来验证前一个婴猴的吸乳偏好对后一个婴猴的影响;缺乏对出生头两周婴猴的观察等等.这些都需要我们在之后的研究中,加以完善和补充,以更好的探究猕猴乃至灵长类当中,各类行为偏好的成因以及影响因素,既探究大脑不对称性对个体生存的意义,以及个体如何调整自己的行为偏好以更好地适应环境或者与其他个体相处.

表5 吸乳偏好研究总结

物种名称	学名	左侧吸乳	右侧吸乳	研究条件	参考文献
大猩猩	<i>Gorilla gorilla</i>	10	1	笼养	[35]
黑猩猩	<i>Pan troglodytes</i>	10	1	笼养	[35]
黑猩猩	<i>P. troglodytes</i>	18	10	野生	[36]
黑猩猩	<i>P. troglodytes</i>	5	4	笼养	[30]
猕猴	<i>Macaca mulatta</i>	2	2	笼养	[16]
猕猴	<i>M. mulatta</i>	32	30	放养	[9]
猕猴	<i>M. mulatta</i>	25	15	笼养	[7]
日本猴	<i>M. fuscata</i>	21	19	笼养	[12]
日本猴	<i>M. fuscata</i>	7	6	笼养	[37]
豚尾猴	<i>M. nemestrina</i>	18	28	笼养	[14]
狒狒	<i>Papio anubis</i>	1	3	笼养	[32]
狒狒	<i>P. anubis</i>	7	2	笼养	[13]
绢毛猴	<i>Common marmoset</i>	7	8	笼养	[38]
川金丝猴	<i>Rhinopithecus roxellana</i>	5	4	野生	[1]
长尾叶猴	<i>Presbytis entellus</i>	2	2	放养	[34]

致谢: 本文受教育部长江学者研究奖励经费(2017—3)、中组部万人计划青年拔尖人才研究经费(2015—12)、国家自然科学基金(31470456)、广东省千百十工程人才培养基金(2013)项目的资助。海南南湾猕猴省级自然保护区、武汉三特索道公司在科研过程给予大力支持,中山大学人类学系和生命科学学院的各位同事为本文提供了跨学科思路,陈天俏同学对利手数据收集提供的巨大帮助,笔者深表谢忱!

参 考 文 献

- [1] Zhao D, Xiang G, Li B, et al. First wild evidence of neonate nipple preference and maternal cradling laterality in Old World monkeys: A preliminary study from *Rhinopithecus roxellana* [J]. Behavioural Processes, 2008, 77(3): 364-368.
- [2] Macneilage P F, Studdert-Kennedy M G, Lindblom B. Primate handedness reconsidered [J]. Behavioral & Brain Sciences, 1987, 10(2): 247-263.
- [3] Corp N, Byrne R W. Sex difference in chimpanzee handedness. [J]. American Journal of Physical Anthropology, 2004, 123(1): 62, 68.
- [4] Meguerditchian A, Donnot J, Molesti S, et al. Sex difference in squirrel monkeys' handedness for unimanual and bimanual tasks [J]. Animal Behaviour, 2012, 83(3): 635-643.
- [5] van der Meer A, Huisby A S. Handedness as a major determinant of functional cradling bias [J]. Laterality, 2006, 11(03): 263-276.
- [6] Manning J T, Chamberlain A T. The left-side cradling preference in great apes [J]. Animal Behaviour, 1990, 39(6): 1224-1227.
- [7] Tomaszycki M, Cline C, Griffin B, et al. Maternal cradling and infant nipple preferences in rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). [J]. Developmental Psychobiology, 1998, 32(4): 305-312.
- [8] Hopkins W D. Laterality in Maternal Cradling and Infant Positional Biases: Implications for the Development and Evolution of Hand Preferences in Nonhuman Primates [J]. International Journal of Primatology, 2004, 25(6): 1243-1265.
- [9] Jaffe B D, Evans T A, Sue II, et al. Left versus right nipple preference in free-ranging infant rhesus macaques (*Macaca mulatta*). [J]. Developmental Psychobiology, 2006, 48(3): 266-272.
- [10] Ota K, Makino Y, Kimura M, et al. Lactation in the Japanese monkey (*Macaca fuscata*): yield and composition of milk and nipple preference of young [J]. Primates, 1991, 32(1): 35-48.
- [11] Lockard J S. Handedness in a captive group of lowland gorillas [Z]. PLENUM PUBL CORP 233 SPRING ST, NEW YORK, NY 10013, 1984: 356.
- [12] Tanaka I. Change of nipple preference between successive offspring in Japanese macaques [J]. American Journal of Primatology, 1989, 18(4): 321-325.
- [13] Damerose E, Hopkins W D. Scan and focal sampling: reliability in the laterality for maternal cradling and infant nipple preferences in olive baboons, *Papio anubis* [J]. Animal Behaviour, 2002, 63(2): 511-518.
- [14] Erwin J, Anderson B, Bungler D. Nursing behavior of infant pigtail monkeys (*Macaca nemestrina*): preferences for nipples. [J]. Perceptual & Motor Skills, 1975, 40(2): 592-594.
- [15] 高翔, 郭松涛, 齐晓光, 等. 秦岭川金丝猴雌性携抱偏好与婴儿吸乳偏好 [J]. 兽类学报, 2010(02): 133-138.

- [16] Deets A C, Harlow H F. Nipple preferences in nursing singleton- and twin-reared rhesus monkey infants[J]. *Developmental Psychology*, 1970, 2(2): 159-162.
- [17] 任仁眉, 卢明义, 木文伟, 等. 恒河猴自由取食时利手的观察[J]. *心理学报*, 1984(3): 307-311.
- [18] 仇怀林, 侯进怀, 朱东明, 等. 太行猕猴自由取食时利手现象的观察[J]. *河南师范大学学报: 自然科学版*, 1990(4): 141-143.
- [19] 江海声, 刘振河, 袁喜才, 等. 海南岛南湾半岛猕猴(*Macaca mulatta*)种群数量动态及分布[J]. *生态学报*, 1988(1): 86-94.
- [20] 蒋学龙, 王应祥, 马世来. 中国猕猴的分类及分布[J]. *动物学研究*, 1991(03): 241-247.
- [21] Altmann J. Observational study of behavior: sampling methods. [J]. *Behaviour*, 1974, 49(3): 227-267.
- [22] Hopkins W D. Hand Preferences for a Coordinated Bimanual Task in 110 Chimpanzees (*Pan troglodytes*): Cross-Sectional Analysis[J]. *Journal of Comparative Psychology*, 1995, 109(3): 291-297.
- [23] Papademetriou E, Sheu C F, Michel G F. A meta-analysis of primate hand preferences, particularly for reaching. [J]. *Journal of Comparative Psychology*, 2005, 119(1): 33-48.
- [24] 高翔, 赵大鹏, 李保国. 非人灵长类动物雌性携带婴儿与婴儿吸乳偏好的研究进展[J]. *动物学杂志*, 2008, 43(6): 158-164.
- [25] Tanaka I. Parity-related differences in suckling behavior and nipple preference among free-ranging Japanese macaques. [J]. *American Journal of Primatology*, 1997, 42(4): 331-339.
- [26] Lindburg D G, Rosenblum L A. The rhesus monkey in North India: an ecological and behavioral study[M]. New York: Academic Press, 1971.
- [27] Fischer R B, Meunier G F, White P J. Evidence of Laterality in the Lowland Gorilla[J]. *Perceptual & Motor Skills*, 1982, 54(3c): 1093-1094.
- [28] Rogers L J, Kaplan G. Hand preferences and other lateral biases in rehabilitated orangutans, *Pongo pygmaeus pygmaeus*[J]. *Animal Behaviour*, 1996, 51(1): 13-25.
- [29] Hopkins W D, Bard K A, Jones A, et al. Chimpanzee hand preference in throwing and infant cradling: implications for the origin of human handedness[J]. *Current Anthropology*, 1993, 34(5): 786-790.
- [30] Dieneske II, Reid A K. Lateralisation of Infant Holding in Chimpanzees: New Data Do Not Confirm Previous Findings[J]. *Behaviour*, 1995, 132(9): 801-809.
- [31] Toback E L. Laterality of manual and pedal activity in captive chimpanzees, *Pan troglodytes*. [D]. Stirling: University of Stirling, 1999.
- [32] Fagot J E L, Bard K A. Asymmetric grasping response in neonate chimpanzees (*Pan troglodytes*) [J]. *Infant Behavior and Development*, 1995, 18(2): 253-255.
- [33] Westergaard G C, Byrne G, Suomi S J. Early lateral bias in tufted capuchins (*Cebus apella*) [J]. *Developmental psychobiology*, 1998, 32(1): 45-50.
- [34] Winkler P, Wrogemann D, Prestel II. Twins in free-ranging Hanuman langurs (*Presbytis entellus*) [J]. *Primates*, 1989, 30(2): 255-259.
- [35] Hopkins W D, Lathouwers M D. Left Nipple Preferences in Infant *Pan paniscus* and *P. troglodytes* [J]. *International Journal of Primatology*, 2006, 27(6): 1653-1662.
- [36] Nishida T. Left nipple suckling preference in wild chimpanzees [J]. *Ethology and Sociobiology*, 1993, 14(1): 45-51.
- [37] Hiraiwa M. Maternal and alloparental care in a troop of free-ranging Japanese monkeys [J]. *Primates*, 1981, 22(3): 309-329.
- [38] Kaplan L R G. Teat preference for suckling in common marmosets: Relationship to side of being carried and hand preference [J]. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 1998, 3(3): 269-281.

Behavioral Laterality Study of Hainan Rhesus Macaque

Zhang Peng^a, Yang Beicheng^b, Wu Chengfeng^a

(a. Department of Anthropology; b. School of Life Sciences, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275, China)

Abstract: The study of behavioral laterality can help us know more about the influence from the functional asymmetry of brain on behavior, while maternal cradling and infant nipple sucking preference are also important part of mother-infant relation. This study focused on the handedness, cradling and sucking preference of Hainan rhesus macaque. We recorded 63 individuals for handedness study, and 28 mother-infant pairs for cradling preference and 35 pairs for infant sucking preference. We found that there was laterality on individual level, but not on group level for all three behaviors. Adult males tended to be left handed while adult females tended to be right handed. Primiparity females preferred to cradling infant on the left side. There was no significant correlation between mother cradling preference and infant nipple sucking preference.

Keywords: *M. Mulatta brevicaudus*; handedness; cradling preference; nipple sucking preference

[责任编辑 王凤产]