

# 对同性恋和性取向异源性的跨学科观

沈政<sup>①②</sup>

① 北京大学心理学系 北京 100871;

② 中国政法大学证据科学教育部重点实验室, 北京 100088

E-mail: shenz@pku.edu.cn

2015-02-10 收稿, 2015-03-06 接受, 2015-03-31 网络版发表

**摘要** 在概括性取向研究领域的现状中, 笔者着重指出多种著名测量方法的不足, 需要跳出行为问卷和社会统计的方法学框架, 对性取向成因进行跨学科研究才能得到新答案. 对同性性行为模式的起源, 笔者建议用内、外源两分法, 将之分为内源性的或发育性同性性行为和外源性的或获得性同性性行为两大类, 它们的成因不同, 形成的时间和过程也不同. 发育性同性性行为有其发育生物学、认知神经科学、母体免疫反应和生育医学等因素作为成因. 内源性的或发育性同性性行为是由于始自胚胎期的基因、激素、脑发育和母体免疫机制之间, 作用的协调一致性不足, 所导致的生物学小概率事件. 外源性的或获得性同性性行为是由社会、家庭、个人状况和情感经历等因素, 通过人脑内的奖励/强化系统获得的同性性行为模式. 在具体分析了该行为的成因和形成过程之后, 进一步列举出可能对同性恋和性取向异源性提供新证据的学科和研究范式.

## 关键词

同性恋  
性别相关 Y 基因(*SRY*)  
性激素的组织化作用  
脑的性分化  
脑奖励/强化系统  
发育(展)性同性性行为  
获得性同性性行为  
性少数群体的异源性

虽然同性性行为模式, 在动物界和人类历史上都长期存在, 但在人类历史上, 封建文明将之视为罪恶行径, 并将之称为“兽奸(sodomy)”给予严厉刑罚. 19世纪中叶在精神医学中出现了同性恋(homosexuality)的疾病诊断名称, 将之列为性变态的一种疾病类型, 不再受到刑罚处置. 1973年美国精神医学会声明, 在性变态中删除“同性恋”的疾病名称; 1992年英国也做出了相应决定. 1948年Kinsey的专著出版, 直到20世纪90年代一直是影响性取向研究的重要著作<sup>[1]</sup>. 1991年美国*Science*杂志发表了关于同性恋者脑内性两形核特异性的科学报告<sup>[2]</sup>, 一本“男人之间的性爱之谜”专著问世, 同性恋问题引起了社会学等学术界的广泛注视和研究<sup>[3]</sup>. 2011年美国国家医学科学院提出了性取向的三成分框架, 开始了同性恋和性取向研究的新阶段, 并提出性少数群体异源性的研究方向<sup>[4,5]</sup>.

本文在讨论同性恋成因及其形成过程的异源性理论之前, 首先介绍该学术领域的基本状况, 最后再讨论对该理论进一步跨学科研究的建议.

## 1 同性恋和性取向研究现状

### 1.1 概念

性取向(sexual orientation)是个体追求性对象和性目标的指向性, 包括异性恋(heterosexuality)、同性恋(homosexuality)和双性恋(bisexuality); 也有将性取向定义为一种人格维度, 用以描述一个人在两性吸引中的平衡点<sup>[6]</sup>.

性少数群体(sexual minorities)就是对女性同性恋(lesbian)、男性同性恋(gay)、双性恋(bisexuality)和性恋缺失(asexuality), 即LGBA 4种人的总称, 因为这4种人在不同国家和社会中, 约占人口的10%. 也有将

**引用格式:** 沈政. 对同性恋和性取向异源性的跨学科观. 科学通报, 2015, 60: 1831-1840

Shen Z. An interdisciplinary approach to the heterogeneity of homosexuality and sexual orientation (in Chinese). Chin Sci Bull, 2015, 60: 1831-1840, doi: 10.1360/N972015-00008

<https://engine.scichina.com/doi/10.1360/N972015-00008>

性少数群体定义为LGBT 4类人,与LGBA仅差最后一类。T是trans之缩写,但究竟是transsex还是transgender,仍有不同含义。性别转换(transgender)和易性(transsex)的区别,在于前者仅在性别身份认同或性别表达方面不同于其出生性别;后者还会力图采用现代技术手段改变自身性器官的生理和解剖特点,以便与出生性别不同,更符合自身认同的性别<sup>[7]</sup>。

性少数群体的多样性(the diversity of sexual minorities),除了上述LGBT和LGBA之外,还有易装者(cross-dresser)和两性间转换或俗称阴阳人(inter sex)等,都是以出生性别(birth sex)为参照,所确定的性或性别变化表现。

## 1.2 方法学

至今,对同性恋和性取向的研究方法主要靠问卷分析。Kinsey量表<sup>[1,8,11]</sup>是被引用最广的经典四维度7点量表,它的4个维度分别是性吸引、性幻想、性行为(经验)和性别身份认同,以每一维度的问题条目为一单元,分别计算所得分数。得分0~1为异性恋,2~4为双性恋,5~6为同性恋。这本800多页关于男性性行为的科学专著还给出了异性恋-同性恋量表测量结果的分布图(1:638)。为克服Kinsey量表中的不足,不但从4维度增至7维度,还特别增加过去、现在和未来的时间因素,使性取向的分析变成21维度,并称之为Klein性取向栅格分析法<sup>[9]</sup>。因为太繁琐,至今较少使用。随后,又在两个被试群中,对Klein性取向栅格分析结果,进行社会统计学的因素分析处理,从中提取出性取向的8维度,形成了8维度测量法<sup>[10]</sup>,这些问卷或量表,都不能令人满意,至少20世纪末在该领域中4项著名性取向量表(Kinsey Scale, Klein Scale, Shively and DeCecco Scale),都是如此<sup>[5,11]</sup>。对同一组被试所测数据,不同维度所计算出的结果相差很大,所以只能选用其中某一维度加以使用。人格心理测验中的男性化或女性化人格特质,分别作为两个独立的维度计分,同一被试可能男性化得分很高,女性化得分也很高;而性取向量表各个维度都是连续的,非此即彼,或由被试自己在彼与此之间选择平衡点<sup>[11]</sup>。更严重的是,被试对量表中的很多问题反应率很低,或不回答,或答“其他”,对性别身份认同常有“泛性”的回答<sup>[5,11,12]</sup>。

2011年美国国家医学科学院为了更好地理解性少

数群体的人口健康信息,提出采用性吸引、性行为和性别身份认同等三成分测查法<sup>[4]</sup>,被认为统一了该领域的一致见解,开辟了方法学新阶段<sup>[5]</sup>。由于方法学的上述不足仍然存在,提倡根据研究目标,只选用一个成分进行测试。即使选用两个成分测试,也应按一定的先后顺序实施。此外,还特别禁忌将一个维度条目对某一人群的测试结论,简单地扩展到另一组人群;也禁忌在同一组人群中,将一个维度测试结果扩展到另一个维度。

## 1.3 理论

近代关于性取向的理论发展,大体可分为3个阶段:连续线性表征理论、酷儿理论思潮和三成分理论框架。

1990年之前的半个多世纪,性取向理论主要建立在Kinsey提出的连续线性表征原理的基础上,将性取向看作是线性关系,异性恋和同性恋分别处于连续直线的两端,双性恋位于之间。以性吸引、性幻想、性行为和性别身份认同四维度,在每条7点形成的连续线上的平衡位置,确定性取向的归类<sup>[1,11]</sup>。Kinsey指出,心理成分(性吸引)是毕生稳定的、连续性的单一模式;而其他三维度则在不同年龄阶段或环境因素作用下表现不同<sup>[1]</sup>。心理成分并非完全是意识的社会心理,更主要的是无意识的内隐心理,例如,女孩自幼就喜欢靓丽的颜色和玩具娃娃;在街上行走的男人,对迎面而来的靓女,都会情不自禁地多看几眼等。男、女两性间无意识内隐心理活动的这种差异,有其不同的脑结构和功能基础。相反,性幻想和性行为对象的指向、选择、性行为实施以及性别身份认同,既受外显的主观意识心理所支配,又受社会和环境条件的制约。这里的理论问题在于,性取向内涵所包含的心理成分和行为成分在性取向评估中,各自所占份量及其判定标准。换言之,本能的、无意识的、内隐的心理成分和外显的、意识行为以及性别认同之间的关系。对此,该理论避而不谈,采用每个维度单独计量的分割策略。

20世纪90年代兴起的“酷儿理论思潮”(queer theories)批评Kinsey的理论架构过分依赖性欲望和性行为的生理基础,忽视人类高级情感在同性的生活方式中的作用<sup>[13~15]</sup>。在该理论思潮的背景下,出现了7~8维度或21维度的性取向量表,涵盖了情感和社会偏好等维度;强调对性取向进行多维度动态分析,除

性需求之外,还包括浪漫爱、爱慕、崇拜和迷恋等复杂感情的专注性投入;认为同性性行为的发生相当程度上,源自爱慕和吸引,尤其女性更是如此。以当时的生物心理学关于情绪、情感研究成果为基础,还出现了区分性欲望和浪漫爱的生物行为模型<sup>[15]</sup>。过去的20多年间,这种思潮在世界各国广泛传播,甚至通过一批影视如“同志亦凡人”和“兄弟情人”等,产生广泛的社会影响。尽管如此,2011年美国国家医学科学院概括性取向理论研究成果时,较少吸收这一思潮的研究成果,总结出了仅含三成分的新理论概念以及在此框架下的未来研究方向。

三成分理论框架将性取向概念限定在性吸引、性行为 and 性别身份认同之中,并具体明确了三成分的内涵。性吸引的内涵是为某种性别对象所吸引,并有与之发生性关系的性欲望或对之有原始的性爱;可能与1种或2种性别的人发生性关系。自19世纪末以来,性吸引成分就一直是性取向定义的核心;但在大多数测试中并不总被利用。性行为的内涵是指与另一人发生有意的性器官接触动作,并伴有性欲望、性唤醒和性激情,不论是否真正完成性交全过程或是否伴有性高潮感。在性行为测量中,必须给出明确的时间段,明确回答其性行为对向的性别身份。性别身份认同的内涵是指个体的社会身份,要求在性取向的3类别中选答。

从上述三成分的内涵,不难看出与Kinsey四维度内涵不同,三成分中每项内涵都紧紧围绕性活动、性行为 and 性关系。对不同维度间测量结果的差异,被认为是反映性少数群体异源性的证据,这一现象构成该领域的当代研究发展趋势:利用多维度测量法,对性少数群体进行人群分类,并给出不同社会对策的建议<sup>[4,5]</sup>。

然而,性少数群体的异源性单靠测量的方法学和性社会学研究,实在难以完成,必须发展跨学科的合作研究,吸收当代生物医学、心理学、脑科学的新成果,并采用多种新技术方法才有可能揭示不同性取向的成因和形成过程。本文用内、外成因两分法,先将同性性行为分为两大类,它们的成因不同,形成的时间和过程也不同,然后再提出研究区分和检测这种异源性的科学建议。

## 2 发育性同性性行为的内源成因和医学证据

不同民族和国家间跨文化调查表明,同性恋等

发生率大体相似;即使是在同性恋家庭长大的孩子,成年后的性取向也不受影响,由此证明生物学因素是主要的<sup>[16]</sup>。但是,只有在发育生物学、认知神经科学、生育医学和免疫学提供一批有力证据,将他们统称内源成因,才使这一理论观点得到确认。

### 2.1 作为同性恋基础的发育生物学成因

最近,已有报告认为,性取向是基因、激素、脑发育和孕妇生育中男胎序列效应等4方面因素综合作用的结果<sup>[17]</sup>。行为遗传学研究发现,单卵双生儿同性恋发生的一致性(符合率)32%,远高于双卵双生儿同性恋的发生符合率(13%),当然更高于非孪生兄弟姊妹的发生符合率<sup>[18]</sup>。在同性恋行为发生的遗传因素和环境因素的研究中发现,男同性恋产生中的遗传因素为0.34~0.39;女性同性恋中的遗传因素仅为0.18~0.19<sup>[19]</sup>。这说明在男、女两性同性恋产生中,遗传因素的作用程度不同。虽然20多年前,美国*Science*杂志刊登了有关同性恋基因源于母体的Xq28的报道<sup>[20]</sup>,但这一发现至今还未能得到重复性验证;另一方面,关于胚胎发育中,基因、激素和性别分化的关系问题,发育生物学在过去10多年间已经取得了重大进展<sup>[21]</sup>。已知受精卵形成的第一周内,在源于父体的Y基因中,出现性别相关的基因(*SRY*),这个受精卵随后发育成男胎;第一周内不出现*SRY*的受精卵,则在源于母体的X性染色体中出现*SRX*基因,发育成女胎。在胚胎6~8周期间,男、女胎的性细胞开始了自己的分泌功能,胎儿分泌的性激素随血液循环作用于胎脑,对脑发育发挥组织化作用。这表明,胎儿的性激素,特别是雄激素通过对脑性别分化的组织化作用,影响着未来成年期个体的性取向。胚胎期胎儿分泌的性激素对脑性别分化的组织作用不足,成为其成年后发生同性性行为的发育生物学基础。

### 2.2 作为同性恋基础的认知神经科学成因

胚胎期和婴幼儿期性激素对脑结构性别分化的组织作用,不仅表现为成年男、女人脑结构的差异,也表现为出生后脑高级功能模式和疾病易感性的差异<sup>[22,23]</sup>。概括地说,男性大脑细胞总数多于女性,突触密度也大于女性;男性侧脑室较大,女性脑胼胝体等长距离神经纤维较发达。成年女性脑的眶额皮层、额区和内侧旁边缘皮层较为发达,尤其是内侧额区、下丘脑、杏仁核和角回均比男性所占比例大,可能与

女性富于情绪化的特质有关。男、女发挥相同认知能力时, 脑的激活水平不同, 女性脑激活水平低于男性, 而且成年女性两侧半球激活水平相近; 男性大脑激活倾向于区域性的增高。精神分裂症、抑郁症、自闭症谱系障碍和神经厌食等许多疾病发生率, 存在明显性别差异。男性同性恋者脑前连合的大小与普通异性恋女人相似, 比普通异性恋男人大34%; 同样, 同性恋女人的脑前连合大小与普通异性恋男人相似<sup>[24]</sup>。总之, 脑的结构和功能的性别分化与体内性器官不一致, 是同性性行为的基础之一。

### 2.3 作为同性恋基础的生育医学证据

利用男孩性别不符合性现象(child gender non-conformity, CGN)对成年后同性恋预测准确性的研究提示, 胎儿期和出生后早期, 体内雄激素对男孩脑发育具有组织化作用, 其组织化作用不足与男性同性恋发生有关。所谓CGN现象, 是指一些男孩不喜欢男童装, 而是喜欢穿女孩衣服; 不喜欢男童玩具, 而是喜欢女孩的玩具; 说话和走路的姿势更像女孩, 而不像男孩; 他们甚至公开表示希望自己是女孩, 而不愿做男孩。这些孩子在青春期之前并未出现同性恋行为; 但在成年早期, 几乎全部表现为男性同性恋。

相反, 有一种先天性肾上腺功能亢进(congenital adrenal hyperplasia, CAH)的女孩, 也有力地证明了同性恋中雄激素的作用。CAH是女胎中发生的先天性疾病, 胚胎期由于女胎肾上腺功能亢进而合成大量雄激素, 随血循环作用于脑, 使其结构分化类似男孩脑。结果是在出生后, 不典型的女性生殖器表明是女孩, 可是脑的分化具有男孩特点, 导致其童年行为不像女孩而更像男孩的性偏好, 主要表现在对玩具、服装等的偏好。这批病人成年后同性恋的发生率达31%, 而该病在欧洲和北美的发生率仅是十万分之六到万分之一<sup>[25,26]</sup>, 所以, 可称之为发生概率极低的病例。

不仅体内激素水平与人的性行为有关, 而且性激素受体蛋白分子的功能也具有重要作用<sup>[26]</sup>。与绝大多数正常人的染色体(22对XX常染色体和一对XY性染色体)不同, 具有一种称“雄激素不应综合征(androgen insensitivity syndrome, AIS)”的人, 23对染色体全部是XY对, 似乎是超男; 但他们体内由于合成雄激素受体蛋白质的基因突变, 没有雄激素受体,

因而对体内的雄激素失去反应。这种人的童年被父母当作女孩养育, 只是“阴蒂”较大; 青春期之后, “阴蒂”迅速增大成阴茎, 他们体内也生成足量或超量睾丸素, 具有普通男人的性冲动和欲望, 所以他们的性对象是女性, 常被人当作女性同性恋者, 因为其副性征是女性的, 没有胡须和男性化的汗毛和汗腺。上述三类胚胎发育中的小概率事件或病例, 均与同性恋有关, 从而证明激素, 特别是胚胎期或婴幼儿期的激素, 在同性性行为发生中具有重要作用。

### 2.4 作为同性恋基础的母体免疫反应

在同性恋的生物学基础研究中, 还有一项产妇生育男胎的序列效应(fraternal birth order effect)是指利用产妇生育史中, 出生男孩的序列, 对新生儿成年后发生同性恋的概率进行预测<sup>[17,27]</sup>。这类研究发现, 在产妇生育史中, 怀男胎的次数可以预测最后出生男孩在成年后, 发生同性恋的概率。随产妇怀男胎次数增多, 或出生的男孩在男胎序中的排序越大, 其成年后发生同性恋的概率越大, 可达15.1%或28.6%。免疫生物学分析表明, 产妇每次生男胎时都会发生母血和胎血的混合, 母体免疫系统不可避免地受到男胎血中Y染色体相关蛋白的侵袭, 作为抗原引发出男性相关的特异抗体。在随后再次怀孕期, 这些抗体就会穿过胎盘的屏障, 作用于男胎, 对其大脑男性化的发育构成不利的胚胎环境。

综上所述, 在胚胎期和婴幼儿期的个体发育中, 基因、激素、脑的性别分化和免疫系统等方面协调一致性, 是发育生物学中的大概率事件; 它们之间不一致性作用, 导致的同性恋的发生, 是生物学小概率事件或“意外事件”, 其中包括一些病理因素, 如上述CAH女孩和AIS超男等。所以, 同性恋是其从胚胎期到成年期发育中的“意外”, 是生物学上的小概率事件。当然, 还有更多处于性少数群体的人, 是后天获得性同性性行为者。

## 3 获得性同性性行为的外源成因

在性少数群体中完全属于发育性内源成因者为数不多, 因为内源成因毕竟是个体发育中的小概率不幸事件; 更多的是社会和家庭因素所导致的阶段性的生活状态。这些社会因素可包括: 社会经济、生活环境、家庭关系和个人性生活经历以及社会文化氛围, 统称为外源性成因。

### 3.1 社会经济生活中的大范围贫富两极分化

美国2008年人口调查数据中,女同性恋发生率高居16.7%,男性为6.5%<sup>[28]</sup>。在性少数人群(LGB)中随受教育水平增高所占比例增大:只接受中学以下教育者占21.8%;具有高中毕业证书者占37.6%;受过大学和研究生教育的人占40.6%。与之相比,在异性婚姻人群中,低教育水平者只占12.7%,中等教育水平者占61.0%,高教育水平者占26.3%。值得深思,为何美国1973年,英国1992年,精神医学会先后迫于性少数群体的社会呼吁,声明废除同性恋的疾病诊断?为何近年中国同性婚姻立法的呼声也有所增高?可见社会经济生活发达到一定程度,产生普遍的贫富巨大分化时,可能受教育越高的人,建立婚姻家庭的经济标准越高,以致其收入较难达到该标准,建立理想的异性家庭难度大。女性比男性更关注建立异性家庭的社会经济标准。所以,大范围贫富两极分化是构成性少数群体扩大化的重要社会因素之一。

### 3.2 极端社会环境或创伤性性经验

更为极端的环境中,如战争中的兵营、战俘营和监狱犯人等,同性性行为发生率较高。突尼斯一监狱最近报道,在平均年龄31岁的女性在押犯人中,发生同性性行为者占23.33%<sup>[29]</sup>。对2013年2~5月退役的美国女兵进行调查,发现其中37%(699名)为同性恋或双性恋者,她们嗜酒成性,健康状况很差<sup>[30]</sup>。

美国一项关于校园性侵事件的网上调查研究,在回收5439名女性问卷中,发现目前过着双性恋生活的人中,曾遭受性侵者占25.4%;承认目前过着女性同性恋生活者,曾遭受性侵者的占22.4%;目前过着异性性生活者,在校或之前曾遭受性侵经历的人只占10.7%<sup>[31]</sup>。性少数群体中的自称有过多名同性恋者(占性少数群体人数的47.4%)之中,遭受过性侵痛苦经验的占31.3%,与之对照的异性恋组女孩,有过性侵受害经历者占18.4%<sup>[32]</sup>。

### 3.3 令人不满意的个人性生活经历

美国洛杉矶大学法学院关于性少数群体的大量测量结果表明,同性恋者的绝大多数个体在其青春期早年都有过至少一次异性性经验的历史<sup>[33]</sup>。由于青、中年期正处于激烈社会竞争状态,高度应激状态常使其异性性生活难以令人满意。也有些母亲在家庭生活中的高度权威性,使男孩自幼形成女性可畏

的心理,成年后在性生活中缺乏自信心,从而导致异性性生活不理想状态。无论何种原因所导致的令人不满意的异性性生活经历,使之更易于接受同性恋文学和影视的感染,形成了同性性行为习惯。

### 3.4 社会文化氛围

文化反弹理论(theory of culture resilience)明确提出社会文化氛围对性少数群体及其社区的重要意义。该理论认为,性少数群体面对的社会逆境包括:性侵、来自同性关系的侵害、家庭暴力、不良的家庭影响、药品或毒品滥用、应激生活事件、经济困难、无家可归等;一些负性社会心理问题很容易捆绑在一起影响人们的健康和疾病的发生,如化学物质(毒品)滥用、酒精滥用、抑郁、焦虑和应激以及亲者间的暴力。面对这些逆境和社会心理问题,性少数群体产生一种文化反弹,将自己文化边缘化,并使性少数个体引以为豪,将同性性爱作为自己的核心信条<sup>[34]</sup>。把同性性恋作为时尚或社会新潮流的文化氛围,利用各种媒体感应一批年轻人热烈追求或强烈同情,并扩大性少数群体的人数。文化反弹理论的弱点在于,不分因和果、利和弊,一律要求社会支持、同情和保护。

不论上述各种社会因素、环境因素、家庭因素和个人性生活中令人不满意的经历,都会在人脑中的奖励/强化系统有所反映,再受到性取向文化的熏陶或同性恋文艺作品的感染,使脑内奖励学习或情绪性学习机制发挥作用,获得了同性性行为模式。其获得过程正是人类学习记忆机制中一种特殊类型-奖励、强化式学习。

## 4 同性性行为模式获得的生理心理学机制-人脑中的奖励/强化系统

人类被试处于性刺激、性唤醒和整个性行为过程中的生理心理学实验研究<sup>[35-40]</sup>已经揭示,在看到色情图片等刺激时,人脑内的“性兴趣或性欲网络”就会被激活,包括纹状体、伏隔核、杏仁核、眶额叶皮层、前岛叶、前扣带回和下丘脑。人们在实际做爱过程中,通过性器官受到的刺激,引起脊髓腰段的性中枢兴奋,将神经冲动上传到初级体干感觉皮层的腰骶代表区。同时,这个上传通路的侧支将兴奋传至中脑被盖的网状结构。人们的性需求和性唤醒,通过中脑被盖中65%~85%的多巴胺神经纤维,投射到伏

隔核. 这个中脑被盖-伏隔核多巴胺通路不仅与性行为相关<sup>[41,42]</sup>, 还与人们多种需求, 包括毒品和行为瘾的需求相关<sup>[43,44]</sup>. 多种需求信号或厌恶信号都在伏隔核和眶额叶皮层中有所表达<sup>[45-47]</sup>. 所以, 中脑-边缘多巴胺系统是需求或厌恶刺激及其得失评估的集线器; 而纹状体和伏隔核与获得奖励动作的调节和行为表达有关<sup>[48]</sup>. 最近有研究报道, 男、女同性恋者面对应激刺激后10~50 min内, 其唾液内考的松浓度变化与其自然性别相反. 换言之, 男同性恋者肾上腺皮质激素的分泌更接近女性; 女同性恋者肾上腺皮质激素的分泌接近男人, 性取向调节着内分泌的应激反应性<sup>[49]</sup>. 这说明同性性行为模式在脑中的功能活动, 调节着内分泌的功能模式. 也就是说, 获得性同性恋者的经验改变着脑功能存储模式, 这种变化是通过学习记忆机制实现的.

生理心理学对学习记忆脑机制的研究发现, 在人类多种学习模式中, 奖励式学习和情绪性学习, 虽然发挥关键作用的脑结构主要位于中脑、基底神经节和内侧前脑; 但它们却与情绪、情感、本能行为和习得行为有关. 脑的内侧前额叶, 特别是其中的眶额叶皮层是自主神经功能和神经激素功能的最高调节中枢, 也是情绪和情感的高级调节中枢. 这部分脑高级中枢与皮层下的伏隔核和腹侧苍白球之间的网络, 成为各种行为瘾的最后共同通路. 毒瘾、网瘾、赌博等多种行为瘾, 都会使这些脑结构的细胞体和树突上增生出密集的嵴突, 成为这些成瘾行为难于彻底戒断, 并易于复发的脑结构基础<sup>[50,51]</sup>. 1999~2005年间美国12~23岁少年儿童中, 具有同性性行为者, 毒品依赖发生率显著高于无同性性行为者<sup>[52]</sup>. 对5994名高中学生的研究发现, 有同性恋和双性恋的学生吸烟成瘾者高于普通学生2倍之多, 说明性少数群体易于形成行为癖好<sup>[53]</sup>. 2004~2005年美国关于药物依赖流行病学全国普查中, 取出34653名20岁以上成年人进行分析发现, 男女同性恋和双性恋的自我认同率为2%; 具有同性性行为者为4%, 同性性吸引者占6%, 这些性少数群体, 特别是其中的女性, 绝大多数早年都有饮酒、药物滥用和药物成瘾的历史以及家族史<sup>[54]</sup>.

凡是能引起交感神经系统高度兴奋的行为, 在心理学看来, 都很容易激活脑奖励强化系统. 行为瘾形成的机制, 也是习得性同性性行为模式的机制, 只不过其强度较弱, 目前尚未见同性恋者脑结构神经

元大量嵴突增生的报道.

## 5 同性性行为异源性研究的多学科发展

性取向测量结果中的三成分分离性, 只能对性少数群体的异源性提供定性的认识, 无法对本文所提出的内源性和外源性加以区分, 只有通过跨学科的研究才能有所突破. 目前尚未检索到相关研究报告, 但下列学科对性少数群体的异源性研究一定会有所贡献.

### 5.1 脑影像学 and 脑影像行为遗传学

最适用于揭示同性恋个体脑结构和功能特点及其与异性性取向个体差异的技术, 就是磁共振弥散张力成像技术(diffusion tensor imaging, DTI). 正是采用DTI方法, 才发现男、女两性脑白质结构的明显差异及其作为男女人格差异的重要基础<sup>[55]</sup>. 这种结构成像方法与静态功能性磁共振成像方法(resting-functional magnetic resonance imaging, R-fMRI)一道, 为分析脑功能回路或网络结构提供了有效的测量方法, 成为当前各种脑功能连接组(connectome)研究的方法学基础<sup>[56-59]</sup>.

脑行为影像遗传学是在传统行为遗传学的基础上, 增加了脑影像的方法学, 专门研究遗传因素、环境因素和行为之间, 如何通过人类大脑网络和功能, 发生多重相互作用<sup>[60-62]</sup>, 非常适用于研究获得性同性性行为的相关学科. 可以选择新出柜的被试和多年同性恋者加以对比的横断研究, 也可以选择同一批同性恋者, 每年采集一次脑影像数据, 进行纵向研究.

### 5.2 认知神经科学

这是只有20多年历史的新兴跨学科前沿领域, 已积累了丰富和成熟的实验设计和实验范式<sup>[63,64]</sup>, 可用于对性少数群体被试进行认知、情感、目的行为执行监控和人际交往等研究, 并揭示相应的脑功能基础. 已有的数据对同性性行为的异源性研究提供了很好的基础, 对男同性恋和男异性恋被试呈现3类色情图片, 分别采集功能性磁共振脑血氧水平相关信号(blood oxygen level dependent, BOLD)的研究发现<sup>[65]</sup>, 两类被试对色情图片的脑激活区和激活强度不同. 也就是说, 脑激活区和激活强度可以作为区分或鉴别性取向的客观生理参数. 由此可以相信, 比较发育性和获得性同性恋者脑BOLD信号的分布和强度差异, 可能成为区

分和鉴别两类同性性行为的客观指标。

### 5.3 心理生理学

20世纪60年代心理学家为解决人类生产和劳动中出现的生理和心理疲劳问题,着手创建了心理生理学的学科分支,即在人类被试中控制心理变量,测量与之相应的生理指标作为因变量的研究模式。主要采用多导生理记录仪、心电图、脑电图和事件相关电位等仪器<sup>[65-67]</sup>。在性学研究中,也采用这些生理仪器;但使用一些特殊传感器,如测量男性阴茎周长的生理参数,使用钢/镓张力传感器;对子宫收缩脉冲幅值测量的光电血容量传感器,以及红外光摄像记录仪采集眼动或瞳孔收缩等指标,对同性恋性唤醒水平进行记录和分析。正是通过这类研究途径,最近发现,双性恋男人的性唤醒规律更接近女性,双性恋的女性性唤醒规律接近男性;性器官和瞳孔生理参数之间的一致性变化,在异性恋男人中比女人表现得更好<sup>[68]</sup>。配合访谈、性取向测试或在特殊设计的实验情景下记录这些生理参数,事后进行多种分析,用以区别内源或外源性同性性行为,可能是成本较低并容易实现的研究途径。

### 5.4 生物化学和分子生物学指标

包括对激素、神经递质及其代谢产物<sup>[69]</sup>,是研究性欲望、性唤醒、性快感和性高潮等性过程以及抑郁、焦虑等心态的生物学指标。例如,对性少数群体应激水平的研究采用多种方法综合分析,得到了前所未有的启示<sup>[70]</sup>。该项研究在性少数群体的被试中,两天之内对反应神经内分泌功能、代谢功能、心血管功能和免疫功能的21项生物活性物质进行8次采样,还对被试进行了焦虑量表和抑郁量表等的自评心理测试,检测了反应被试应激状态的日间体内考的松波动情况,计算出适应负荷指数(allostatic load)。利用这些数据有力地证明,在性少数人群中,没有公开自己同性恋身份者比已经公开者有更高的应激水平,说明由于担心个人隐私暴露的心理比来自社会的歧视对性少数群体的健康具有更大的负面影响。在内外、源两类同性性行为者的体内,完全可能找到有差异的生物活性物质作为鉴别的客观指标。

总之,本文提出的同性恋和性取向的异源性观点尚需通过跨学科研究,发展出鉴别技术,区分个体性取向性质,以便在此基础上,对之加以不同的科学关照和爱护。

**致谢** 本文为自选课题,感谢编辑和审稿人对本文初稿的评论和修改建议,对他们的无私帮助,表达深切的谢意。

### 参考文献

- 1 Kinsey A C, Pomeroy W B, Martin C E. *Sexual Behavior in the Human Male*. Philadelphia: W B Saunders, 1948. 63-68
- 2 LeVay S. A difference in hypothalamic structure between heterosexual and homosexual men. *Science*, 1991, 253: 1034-1070
- 3 Ulrichs K H. *The Riddle of Man-Manly Love*. Buffalo NY: Prometheus Books, 1994
- 4 Institute of Medicine of the National Academies. *The Health of Lesbian, Gay, Bisexual and Transgender People: Building a Foundation for Better Understanding*. Washington: The National Academies Press, 2011
- 5 Beaulieu-Prevost D, Fortin M. The measurement of sexual orientation: historical background and current practices. *J Sexol*, 2014, 24: 29-34
- 6 LeVay S, Baldwin J. *Human Sexuality*. 3rd ed. Sunderland: Sinauer, 2009. 453
- 7 Sanchez F J, Vilain E. Transgender identities: research and controversies. In: Patterson C J, D'augelli A R, eds. *Handbook of Psychology and Sexual Orientation*. New York: Oxford University Press, 2013. 42-54
- 8 Rieger G, Chivers M L, Bailey J M. Sexual arousal patterns of bisexual men. *Psychol Sci*, 2005, 16: 579-584
- 9 Klein F, Sepekoff B, Wolf T J. Sexual orientation: A multi-variable dynamic process. *J Homosex*, 1985, 11: 35-49
- 10 Weinrick J D, Snyder P J, Pillard R C, et al. A factor analysis of sexual orientation Klein grid in two separate samples. *Arch Sex Behav*, 1993, 22: 157-168
- 11 Sell R L. Defining and measuring sexual orientation: A review. *Arch Sex Behav*, 1997, 26: 643-658
- 12 Saewyc E M, Bauer G R, Skay C L, et al. Measuring sexual orientation in adolescent health surveys: Evaluation of eight school-based surveys. *J Adoles Heal*, 2004, 35: 345.e1-e15
- 13 Butler J. *Gender Trouble*. New York: Routledge, 1990

- 14 DeCecco J P. Sex and more sex: A critique of the Kinsey conception of human sexuality. In: McWhirter D P, Reinisch J M, eds. *Homosexuality/Heterosexuality: Concepts of Sexual Orientation*. New York: Oxford University Press, 1990. 368–386
- 15 Diamond L M. What does sexual orientation orient? A biobehavioral model distinguishing romantic love and sexual desire. *Psychol Rev*, 2003, 110: 173–192
- 16 Haider-markel D P, Joslyn M R. Beliefs about the origins of homosexuality and support for gay rights. *Pupl opin Quart*, 2008, 72: 291–310
- 17 Hill A K, Dawood K, Puts D A. Biological foundations of sexual orientation. In: Patterson C J, D’augelli A R, eds. *Handbook of Psychology and Sexual Orientation*. New York: Oxford University Press, 2013. 55–68
- 18 Kindler K S, Thornton L M, Gilman S E, et al. Sexual orientation in a US national sample of twin and nontwin sibling pairs. *Am J Psychiat*, 2000, 157: 1843–1846
- 19 Langnstrom N, Rahman Q, Carlstrom E, et al. Genetic and environmental effects on same-sex sexual behavior: A population study of twins in Sweden. *Arch Sex Behav*, 2010, 39: 75–80
- 20 Hamer D H, Hu S, Magnuson V L, et al. A linkage between DNA marker on the X chromosome and male sexual orientation. *Science*, 1993, 261: 321–327
- 21 McCarthy M M. Estradiol and the developing brain. *Physiol Rev*, 2008, 88: 91–134
- 22 Shen Z, Lin S Z. *The Foundations of Physiological Psychology*. 3rd ed. (in Chinese ). Beijing: Peking University Press, 2014. 152–156, 260–260 [沈政, 林庚芝. *生理心理学(第3版)*. 北京: 北京大学出版社, 2014. 260–264, 152–156]
- 23 Swaab D F. Sexual orientation and its basis in brain structure and function. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2008, 105: 10273–10274
- 24 Allen L S, Gorski R A. Sexual orientation and the size of the anterior commissure in the human brain. *Proc Natl Acad Sci USA*, 1992, 89: 7199–7202
- 25 Bao A M, Swaab D F. Sexual differentiation of the human brain: The relation to gender identity, sexual orientation and neuropsychiatric disorders. *Front Neuroendocrinol*, 2011, 32: 214–226
- 26 Hines M. Prenatal endocrine influences on sexual orientation and on sexually differentiated childhood behavior. *Front Neuroendocrinol*, 2011, 32: 170–182
- 27 Bogaert A F, Skorska M. Sexual orientation, and the fraternal immune hypothesis: A review. *Front Neuroendocrinol*, 2011, 32: 247–254
- 28 Gates G J. Demographic perspectives on sexual orientation. In: Patterson C J, D’augelli A R, eds. *Handbook of Psychology and Sexual Orientation*. New York: Oxford University Press, 2013. 69–84
- 29 Ammar H, Moula O, Ellini S, et al. Descriptive study of sexual behaviour amongst women inmates of a Tunisian prison. *J Sexol*, 2014, doi:10.1016/j.sexol.2014.07.005
- 30 Lehavot K, Browne K C, Simpson T L. Examining sexual orientation disparities in alcohol misuse among women veterans. *Am J Prev Med*, 2014, 47: 554–562
- 31 Martin S L, Fisher B S, Warner T D, et al. Women’s sexual orientations and their experiences of sexual assault before and during university. *Women’s Health Iss*, 2011, 21: 1999–2005
- 32 Hipwell A E, Stepp S D, Keenan K. Examining links between sexual risk behaviors and dating violence involvement as a function of sexual orientation. *J Pediatr Adolesc Gynecol*, 2013, 25: 212–218
- 33 Sexual Minority Assessment Research Team (SMART). *Best Practices for Asking Questions About Sexual Orientation on Survey*. California: Williams Institute, 2009
- 34 Herrick A L, Friedman M S, Stall R. Gay men’s health and the theory of cultural resilience. In: Patterson C J, D’augelli A R, eds. *Handbook of Psychology and Sexual Orientation*. New York: Oxford University Press, 2013. 191–203
- 35 Karama S, Lecours A R, Leroux J M, et al. Areas of brain activation in males during viewing of erotic film excerpts. *Hum Brain Map*, 2002, 16: 1–13
- 36 Park K, Seo J J, Kang H K, et al. A new potential of blood oxygenation level dependent (BOLD) functional MRI for evaluating cerebral centers of penile erection. *Inter J Impoten Res*, 2001, 13: 73–81
- 37 Walter M, Bermphohl F, Mouras H, et al. Distinguishing specific sexual and general emotional effects in fMRI-subcortical and cortical arousal during erotic picture viewing. *NeuroImage*, 2008, 40: 1482–1494
- 38 Hu S, Xu L, Wang Q, et al. Neural circuits of disgust induced by sexual stimuli in homosexual and heterosexual men: A fMRI study. *Eur J Radiol*, 2011, 80: 418–425
- 39 Georgiadis J R, Kringelbach M L. The human sexual response cycle: Brain imaging evidence linking sex to other pleasures. *Prog Neurobiol*, 2012, 98: 49–81
- 40 Ponseti J, Bosinski H A, Wolf S, et al. A functional endophenotype for sexual orientation in humans. *NeuroImage*, 2006, 33: 825–833
- 41 Fields H L, Hjelmstad G O, Margolis E B, et al. Ventral tegmental area neurons in learning appetitive behavior and positive reinforcement. *Ann Rev Neurosci*, 2007, 30: 289–316



- 42 Brom M, Both S, Laan E, et al. The role of conditioning, learning and dopamine in sexual behavior: A narrative review of animal and human studies. *Neurosci Behav Rev*, 2014, 38: 38–59
- 43 Kalivas P W, Volkow N D. The neural basis of addiction: A pathology of motivation and choice. *Am J Psychiatry*, 2005, 162: 1403–1413
- 44 Shizgal P, Arvanitogiannis A. Gambling on dopamine. *Science*, 2003, 299: 1856–1858
- 45 Volkow N D, Wang G J, Baler R D. Reward, dopamine and the control of food intake: Implications for obesity. *Trends Cogn Sci*, 2011, 15: 37–46
- 46 Liljeholm M, O’Doherty J P. Contributions of the striatum to learning, motivation, and performance: An associative account. *Tren Cogn Sci*, 2012, 16: 467–475
- 47 Weston C S E. Another major function of the anterior cingulate cortex: The representation of requirements. *Neurosci Biobehav Rev*, 2012, 36: 90–110
- 48 Brooks A M, Berns G S. Aversive stimuli and loss in the mesocorticolimbic dopamine system. *Trends Cogn Sci*, 2013, 17: 281–286
- 49 Juster R P, Hatzenbuehler M L, Mendrek A, et al. Sexual orientation modulates endocrine stress reactivity. *Biol Psychiatry*, 2015, 77: 668–676
- 50 Garavan H, Pankiewicz J, Bloom A, et al. Cue-induced cocaine craving: neuroanatomical specificity for drug users and drug stimuli. *Am J Psychiatry*, 2000, 157: 1789–1798
- 51 Pierce R C, Kumaresan V. The mesolimbic dopamine system: The final common pathway for the reinforcing effect of drugs of abuse? *Neurosci Biobehav Rev*, 2006, 30: 216–238
- 52 Corliss H L, Rosario M, Wypij D, et al. Sexual orientation and drug use in a longitudinal cohort study of US adolescents. *Addict Behav*, 2010, 35: 517–521
- 53 Azagba S, Asbridge M, Langille D, et al. Disparities in tobacco use by sexual orientation among high school students. *Prev Med*, 2014, 69: 307–311
- 54 McCabe S E, West B T, Hughes T L. Sexual orientation and substance abuse treatment utilization in the United States: Results from a national survey. *J Subst Abuse Treat*, 2013, 44: 4–12
- 55 Lai M C, Lombardo M V, Chakrabarti B, et al. Individual differences in brain structure underpin empathizing-systemizing cognitive styles in male adults. *NeuroImage*, 2012, 61: 1347–1354
- 56 Wang L, Shen H, Tang F, et al. Combined structural and resting-state functional MRI analysis of sexual dimorphism in the young adult human brain: An MVPA approach. *NeuroImage*, 2012, 61: 931–940
- 57 Kalcher K, Boubela R N, Huf W, et al. Rescale: Voxel-specific task-fMRI scaling using resting state fluctuation amplitude. *NeuroImage*, 2013, 70: 80–88
- 58 Makris N, Swaab D F, van der Kouwe A, et al. Volumetric parcellation methodology of the human hypothalamus in neuroimaging: Normative data and sex differences. *NeuroImage*, 2013, 69: 1–10
- 59 Fox M D, Raichle M E. Spontaneous fluctuations in brain activity observed with functional magnetic resonance imaging. *Nat Rev Neurosci*, 2007, 8: 700–711
- 60 Hyde L W, Bogdan R, Hariri A R. Understanding risk for psychopathology through imaging gene-environment interactions. *Trends Cogn Sci*, 2011, 15: 417–427
- 61 Johnsona W, Vernonb T. Introduction to a special issue on behavioral genetics. *Person Individ Diff*, 2012, 53: 366–367
- 62 Loth E, Carvalho F, Schumann G. The contribution of imaging genetics to the development of predictive markers for addictions. *Tren Cogn Sci*, 2011, 15: 436–446
- 63 Waugh C E, Hamilton J P, Gotlib I H. The neural temporal dynamics of the intensity of emotional experience. *NeuroImage*, 2010, 49: 1699–1707
- 64 Knyazev G G. Motivation, emotion, and their inhibitory control mirrored in brain oscillations. *Neurosci Biobehav Rev*, 2007, 31: 377–395
- 65 Zhang M, Hu S, Xu L, et al. Neural circuits of disgust induced by sexual stimuli in homosexual and heterosexual men: An fMRI study. *Eur J Radiol*, 2011, 80: 418–425
- 66 Tarvainen M P, Niskanen J P, Lipponen J A, et al. Kubios HRV—Heart rate variability analysis software. *Comp Meth Prog Biomed*, 2013, 113: 210–220
- 67 Parasuraman R, Jiang Y. Individual differences in cognition, affect, and performance: Behavioral, neuroimaging, and molecular genetic approaches. *NeuroImage*, 2012, 59: 70–82
- 68 Rieger G, Cash B M, Merrill S M, et al. Sexual arousal: The correspondence of eyes and genitals. *Biol Psychol*, 2015, 104: 56–64
- 69 Van Honk J, Terburg D, Bos P A. Further notes on testosterone as a social hormone. *Trends Cogn Sci*, 2011, 15: 291–292
- 70 Juster R P, Smith N G, Ouellet E, et al. Sexual orientation and disclosure in relation to psychiatric symptoms, diurnal cortisol, and allostatic load. *Psychosom Med*, 2013, 75: 103–116

## An interdisciplinary approach to the heterogeneity of homosexuality and sexual orientation

SHEN Zheng<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Psychology, Peking University, Beijing 100871, China;

<sup>2</sup>Key Laboratory of Evidence Science of Ministry of Education, China University of Political Science and Law, Beijing 100088, China

This study reviews the methodological and theoretical problems in research on homosexuality and sexual orientation, and suggests that the heterogeneity of non-heterosexual behaviors needs further evaluation. Heterogeneity might arise either through endogenous factors like inside one's genome and brain structure, or exogenously through sources in the social environment and one's experiences. I suggest dividing non-heterosexual behavior into two categories: the endogenous or developmental, and the exogenous or acquired same-sex sexual behavior. Developmental same-sex sexual behavior arises due to a lack of coordination among genes, hormones, brain differentiation, and mother's immunological response during childbirth. Adult sexual behavior is predetermined by biological factors and not by lifestyle choices. The exogenous sources that influence sexual behavior are the individual's socio-economic conditions, socio-cultural environment, familial relationship, and sexual experiences. Acquired same-sex sexual behavior is a learned behavior that acts through the reward/reinforcement system of the brain under the influence of the exogenous environment. The process is how it is similar to someone getting addicted to the internet. I have also reviewed related disciplines that could help obtain more evidence on the heterogeneity of homosexuality and sexual orientation.

**homosexuality, sex-related Y gene (SRY), organizational effects of sex hormone, sexual differentiation of the human brain, reward/reinforcement system in the brain, developmental same-sex sexual behavior, acquired same-sex sexual behavior, the heterogeneity of sexual minority**

doi: 10.1360/N972015-00008