



倪慧芳 刘次全: 基因与生殖干预中的伦理问题

## 基因与生殖干预中的伦理问题

倪慧芳, 刘次全

生殖干预是实现生育健康(Reproductive Health)的重要手段之一。“生育健康”问题到本世纪末已发展成为人类健康的核心,生殖干预的综合服务则是生育健康发展的新方向。

值得强调的是,号称“星球基因大战”“人类的大科学行动”的人类基因组计划(Human Genome Project HGP)的巨大成果,尤其是近几年的研究进展已使我们对于人类自身、(人类疾病与健康、包括生育健康)人类的前途与未来有了新的认识。然而HGP的研究在建立“人类知识库”,提高人类生存质量,产生巨大的经济效益和社会效益的同时,也给人类带来了一系列不容忽视的社会和伦理道德问题。这是由于HGP的研究本身就存在正、负方面的效应所决定的(1)。如何正确看待这些问题,如何对这些问题作客观科学的评价,国外的伦理学家、社会学家、法学家们对此展开了热烈的讨论。我国理论界在这方面的研究较之国外显得滞后,但是,随着HGP研究的不断深入,与此相关的基因与生殖干预中的伦理道德和法律问题已经引起人们极大的关注。

### 1 基因研究与生殖干预

#### (1) 基因研究的背景

基因(Gene)是指染色体(Chromosome)所运载的DNA双螺旋链上的一段核苷酸序列,该序列由A、G、C、T四种碱基通过不同的排列组合形成。它是遗传信息传递、表达、性状分化和发育的依据(2)。基因的现代概念是:合成有功能的蛋白质多肽链或RNA(核糖核酸)所必须的全部DNA序列。根据这个定义,基因不再被认为是一个孤立的单位,而是整体细胞内的若干个网络的成员。

如前所述,HGP的研究已经取得了意想不到的迅猛发展。预计在2005年左右可能完成基因组全序列( $3 \times 10^9$  bp)的测定。从1995年开始,科学界又提出了“后基因组时代”(Post-Genome Era)的概念,人们将在已有成果的基础上,通过基因组及基因功能的研究,进而阐明基因组的整体功能及其调控,并针对“人类基因网络”开展大规模的基因及其相关领域(包括社会学、伦理学和法学)的协同研究(3)。

人类基因组研究的目标不仅要整体上阐明人类遗传信息的组成,而且要识别约10万个人类基因结构,包括所有与生殖过程有关的遗传性疾病及其若干有遗传背景多因素疾病的相关基因,并研究其功能及其表达调控方式(1)。无数事实说明,人类疾病(无论是单基因病或多基因病)的发生都与遗传和环境这两个因素有着密切的关系。目前,国际上又提出了“基因预防”的概念,即从基因的水平来分析、诊断、监测和控制疾病。仅就基因病而言,迄今为止,已知人类基因病约在5000种以上,其中,单基因病约占30%,多基因病约占70%。多基因病违反了孟德尔的遗传定律。如何防止这些致病基因遗传给后代,科学家们对致病基因的研究已经从仅对遗传病基因的探索,上升到对其相关调控环节的干预(包括生殖干预)这一全新的角度,并借助于包括外源基因在内的基因网络和相关技术来避免遗传缺陷,以达到提高人类生存质量的目的,这已成为生物医学的前沿。

#### (2) DNA克隆的引入意味着什么

克隆(Clone或Cloning)是指以无性生殖的方式产生后代。其特征主要有二:一是亲子代遗传物质在理论上完全相同,即具有相同的基因型;二是经克隆可产生大量具有相同型的个体。由于克隆技术具有这两个特征,因而它与遗传学有着紧密的关系,作为生物工程的关键性技术,它在解决人类面临的问题(人类的生存与健康、粮食、资源、环境保护等)中,具有特殊的作用(5)。

生物的生殖方式有两种:一是无性生殖;二是有性生殖。高等动物、尤其是哺乳动物和人,其DNA信息量巨大,细胞高度分化,机体非常复杂,因此,在自然界中一般是严格按有性生殖的方式来进行繁衍的。然而,克隆绵羊“多利”的诞生,引起了世界的震撼。“多利”打破了哺乳动物繁衍必须由两性生殖细胞来完成的自然规则。近年来的研究证实,高等生物的体细胞也具有全能性,这就使人的克隆在理论上成为可能(6-8)。但是,能否克隆人这个问题,目前尚存在争议。反对克隆人既是出于科学的理由,也是伦理道德的需要。这里,既涉及到科学研究是否有“禁区”,又涉及到科学自由的限度如何确定,当然,伦理道德应该建立在科学的基础上,并随着科学的进步而发展。但是,运用克隆DNA来干预生殖过程中可能会遗传的致病基因,则受到科学界的普遍关注。伴随HGP研究的重大进展,近十年来,科学家们已使3810个基因定位,3787个基因被克隆,6678种疾病被认为是遗传病,其中多数可能是基因遗传病(9、10)。随着对大量被克隆基因的详细深入的研究,通过分子克隆技术(又称为DNA重组技术),即通过克隆(拷贝)得到所需要的基因来置换缺陷基因等一系列技术的发展,将引发人类生育史上的一场变革。

传统生殖过程的干预通常分为:人工授精、体外授精和无性生殖(克隆)等三个方面。DNA克隆的引入将主要在第三个方面影响生殖

过程。那么,DNA克隆的引入意味着什么?从生育健康的角度看,人们有可能通过基因的“剔除”、“插入”、和“替换”,自由地组合成较为“完美”的基因来干预生殖过程,以达到提高人类的生命质量,有利于个体身体健康的目的。DNA克隆的引入,可能影响自然生殖过程中的任何阶段,这种人为的干预打破了自然生殖规律,它在一定程度上改变了遗传性状,使生命的产生具有强烈的“人为”色彩,使人成为生殖的选择者、设计者和干预者,这种方式必然会引起人们关于生育模式的思维方式的改变。

### (3) DNA克隆或外源基因与传统的生育模式

随着基因定位及识别研究的不断深入,科学家们已经得出生物物种内个体的差异是由于基因组中基因表达的差异所致,而种间的差异则是由于基因组中基因序列的差异所致(11)。与此同时,一些遗传疾病是由基因所致也得到了证实。那么,这些疾病基因是如何起源的,它们是如何影响人类的生存与健康,同样引起了科学家们的极大兴趣。总之,对“基因”的深入研究和迅速发展的DNA克隆技术已经为基因对生殖干预的研究奠定了必要的理论和技术基础。

就人类的生殖而论,传统的生殖过程可以表述为:

精子+卵子——遗传物质相结合——受精卵胚胎——婴儿

这是生命产生的完整过程。那么,DNA克隆或外源基因的引入,对这样的生殖过程进行干预将会产生什么效应呢?

除前面所述,DNA克隆的引入,将可能对传统生殖过程的各个阶段产生带有“人为”色彩的干预(以及由此而引发的一揽子伦理和社会学问题)外,人类自身的生存与发展还要求(包括基因治疗在内)DNA克隆和外源基因的“操作”要进行到生殖细胞的水平,即进行到有性生殖过程。因为,我们知道,繁殖具有遗传疾病的后代,不仅不利于人类总体的生存和发展,而且,也不利于个人和家庭生活质量的提高。特别是一些带有明显遗传疾病人口的超生,对社会和家庭的影响是不言而喻的。其次,可以提高我们对生殖过程中某些不测事件的处理能力,如建立基因库,以确保人类基因组合的“完美”。再者它将对人类进一步揭示生殖过程的深刻内涵从一个新的侧面提供基础性的成果,从而推动“基因与生殖干预中伦理问题研究”的发展。

### 2 生殖干预中的伦理问题

(1) 生殖干预的科学性 科学的发展,特别是生命科学,它在研究生命现象及其本质、生物与环境之间的相互关系方面拓宽了我们的视野。它为人们提供了人类有可能进入一个按照自身需要改造和创造生命及新物种的科学领域。

人类可能按照自身需要来改造和创造生命,目的是提高人类的生命质量,促进人类与自然的协调发展。同时,当人类在个体生命产生的过程中,为了达到上述目的,通过科学的手段来进行生殖干预时它标志着人类在更深层次上认识自身有了坚实的科学依据。

### (2) 生殖干预中的伦理问题

任何一项科学的新发现都将伴随着对伦理道德的冲击和影响。HGP研究正式启动七年以来,伴随着这项研究中所涉及的伦理学、社会学和法律问题一直是科学界、伦理学界、法学界争论的热点(12)。

DNA克隆不仅将改变人们传统的生育观念,而且还可能改变人们传统的生育方式,对此,传统的伦理道德将迎来新的挑战。

- ①对生命本质的重新认识及定义;
- ②人为干预生殖过程与自然规律之间的矛盾;
- ③如何正确理解遗传、发育、进化的统一性;
- ④生殖干预对人类生命健康及社会、环境等方面的负面影响。

### 3 客观、科学地对生殖干预进行评价

科学是一把双刃剑。当它被广泛深入地运用时,它给人类带来的后果有时是人们始料不及的。因此,在DNA克隆及生殖干预中,需要社会学家、伦理学家的参与便是题中之义。特别需要指出的是,DNA克隆对生殖干预将引导人类向理想的自由王国迈进时,我们不能忽略它的负面影响。

### (1) 生殖干预的负面影响

利用生殖基因技术改变患有遗传性病人的基因结构,从而确保“不利”基因不会遗传给后代,这种用人工的优生优育方法代替自然选择的功能,必然涉及到人类遗传学与迄今仍有争论的优生学的核心。

①基因拼接(重组DNA)把“完美无暇”的基因组合作为人类扬长避短的追求目标时,经过人为重组后的基因是否完全适应自然环境对人的自然选择?这种重组将改变受操作个体的基因结构,因整合在生殖细胞上的基因会传给后代,这将对人类基因有持续影响,因此,涉及到改变人性的道德限制和对后代的责任(13)。对事与愿违的后果又如何评价?

- ②当科学对具有遗传基因低劣的人进行检测后,是否会导致“基因歧视”?个人的权利在这种情况下如何得到保障?
- ③如果不对生殖技术进行伦理甚至法律的界定和规范,生殖技术可能被滥用,它将给人类和社会带来意想不到的灾难。
- ④传统的“生物人”与“社会人”的界限将因生殖干预变得模糊不清。

⑤当基因被当作一种商品,某些科学家如果从经济利益和其他目的出发,可能会发生“抢夺”基因并注册具有商业价值的基因专利权时,生命与商品的法律界限如何确定?

⑥在生殖干预中,人们对自己的缺陷基因是否具有隐私权?如果有,这种隐私权可能会被侵犯,法律如何对其进行保护?

### (2) 建立科学、客观的评价体系

对于生殖干预中可能会出现上述问题,我们既不能因此否定基因技术在造福于人类过程中的积极作用,但是也不能忽略它。因此,建立客观、科学的评价体系便显得尤其重要。

①生殖干预的目的应当定位在有利于提高人类的生命质量和生存质量上,背离此目标的一切行为都应当受到道德的抨击乃至法律的禁止。

②在科学发展突飞猛进的今天,自然科学家与社会科学家们必然要改变传统的思维模式,社会科学家应该从自然科学研究的新成果中寻找理论的支撑点,建立符合整个人类发展的道德规范及法律准则;自然科学家则可以从新的伦理道德中获得支持。这对于促进交叉学科的发展,具有全新的意义。

③基因是一种资源,为了防止有限的基因外流,国家要制定关于保护基因的法律。令人欣喜的是,今年六月十日,国务院办公厅转发了科学技术部和卫生部制定的《人类遗传资源管理暂行办法》(以下简称办法),该办法对人类遗传资源的内容及其保护的方法、管理机构和管理办法及其程序、知识产权以及违反该办法的法律责任作了详细的规定。其中,对于国际合作中关于人类遗传资源(包括基因)的样本采集,特别对重要遗传家系和特定地域作了严格的限制,这为我国保护基因资源提供了法律保障。但是,笔者认为,国家还应该尽快制定有关基因的专利保护(该办法中关于基因专利的规定不够明确)。基因就是财富,其密码一旦被解读,用以对人类生殖过程实施有效干预、分离并获取有益于人们健康的基因,进而投入生物制药,其科学价值和经济效益是十分巨大的。因此,如果我们不取得自己的专利基因,我国的某些基因很可能会变成外国公司的专利〔14〕。我国21世纪的医药工业、卫生保健和疾病防治将为此付出巨大的代价,特别是我国的遗传工程产品在一定程度上将会受制于人。

④对生殖干预必须进行规范管理,如对人工授精、试管婴儿等要建立科学、符合伦理道德的严格管理制度,避免因管理不善造成利用该技术出生子女的家庭身份和由此引起的亲子关系确定、抚养、继承等一系列问题的发生。因此,用法律来确保这类人的合法权利是非常重要的。

⑤建立协调、适应人与自然关系的道德规则,即确定人为引导自然进化与自然进程间的关系,并对它们所产生的后果作出预见性的评价。

总之,通过DNA克隆对生殖过程进行干预还存在一些技术和伦理问题,这些问题的解决还有待于基因研究的不断深入,以便为我们提供新的思维方式来使之进一步深化。相信人们将会以更多的理性和信心来解决生殖干预中的科学、法律和伦理问题,从而创造人类更美好的未来。

#### 参考文献

- (1) 倪慧芳,刘次全:《21世纪100个科学难题》,“人类基因组研究中的社会学、伦理学和法律问题”。吉林人民出版社,1998年版,第877-883页。
- (2) Nowak R, Science, 270: 368-371, 1995.
- (3) Ciba Foundation Symposium 149, Human Genetic Information: Science, Law and Ethics John Wiley & Sons, New York, 1990.
- (4) 章 彤,陈赛娟,陈 竺:《自然杂志》,1995(17),第93-97页。
- (5) 徐 兰:《自然辩证法通讯》,20: 65-71, 1998.
- (6) Stewart C Nature, 385: 769-770, 1997.
- (7) Wilmut I., Schnieke A E, Mewhir J, et al Nature, 385: 769-770, 1997.
- (8) Butler D, Wadman M, Nature, 386: 8-9, 1997.
- (9) Kinberly A, 新闻编译中心译:《克隆-人的设计与销售》,内蒙古文化出版社,1997.
- (10) 彭小幸:《科学世界》,1997(5)第7-8页。
- (11) 刘次全,白春礼,张 静:《结构分子生物学》,高等教育出版社,1997.
- (12) 倪慧芳,刘次全:《动物学研究》,“人类基因组多样性保护与伦理学和法律问题初探”,1998(19)第399-404页。
- (13) 韩 松:《人造人-克隆技术改变世界》,中国人事出版社,1997年第343页。
- (14) 中国科学院:《科学发展报告》,1997年第31、71页。

自然辩证法研究 Vol. 15, No. 1, 1999