

人类基因编辑技术所面临的主要问题及反思

莫晓辉 王燕 李建

(齐鲁工业大学 山东省科学院情报研究所 250014)

摘要: 基因编辑技术作为当前生命科学和生物医学学科的重要研究领域,世界各国争相进行专利布局,竞争激烈。目前该项技术已经投入到实际应用当中,创造了经济和社会价值。而当这项科技蓬勃发展能够运用于人们生活之中时,却引发了人们对于科技发展风险性以及人类伦理道德崩塌的担忧。从长远来看,基因编辑技术对于科学与经济发展有着极为重要的作用,但因此出现的科学技术发展与社会伦理的矛盾也成为其发展进程中亟待解决的重要问题。

关键词: 基因编辑技术;伦理底线;CRISPR/Cas9;脱靶效应

随着自然科学研究的日益深入,人类对于自身基因的了解程度已经达到了一个较高的水平。进入本世纪后,以 CRISPR-Cas9 为代表的基因组编写科技的发展,使人类基因的可控制变异成为了可能。然而,这也对人类社会的传统伦理提出了挑战。如何使此项技术真正适应于人类社会需求,促进科学发展与人类社会进步的和谐统一已经成为社会各界共同关切的问题。

一、人类基因编辑技术

基因编辑技术,指的是对人类基因组中特定部位进行修改,使基因变异可控化的新型技术手段,以 CRISPR/Cas9 技术为代表。此项技术在生物相关领域的应用异常广泛。2015 年,黄军团队第一次运用基因编辑技术进行人类胚胎基因编辑实验,经过长时间的实验,最终目的基因被成功编辑的胚胎不足实验总数二分之一。这充分显示出当前基因编辑技术发展的不成熟,存在着很大的隐患。

二、人类基因编辑技术所面临的主要问题

(一) 社会安定的问题

人类基因编辑技术可以直接对人体基因形成影响,而首先承担风险的便是人体基因。当前人类基因编辑技术已发展到第四代,虽然解决了大部分的技术难题,但是技术应用中的基因脱靶问题却始终居高不下。脱靶问题对于基因的最终形态会产生无法估计的影响,与预期效果背离。而脱靶问题还会通过切割酶错误切割 DNA,或是新加入的 DNA 碎片送至错误的位置,进而完全破坏基因次序,破坏人体内基因之间的平衡关系,导致不可预计的基因突变。基因突变对于人的体貌特征会产生很大的影响,而且有可能导致人在出生时就带有隐性的基因疾病,甚至能够在非常短暂的时期内造成致命性病如肿瘤癫痫等危及人类健康,而此时基因编辑技术将不再是救命的良药而是杀人的工具。而一旦脱靶问题所引起的基因突变是非显性的基因突变,那么这些突变将会潜伏在人体的 DNA 中,遗传给子孙后代并变成了一颗定时爆发的炸弹,随时都会造成更大规模的社会恐慌。

在人类的原始 DNA 片段上对其进行插入、删除或是修改,是人类基因编辑技术的基本方法。基因具有极为明显的多样化特征,是自然界中不同环境中的各个物种经历严酷自然选择的结果。基因的多样性,赋予了生物体适应不同生存环境的能力,是地球生物能够生存到现今时代的重要保证。而基因编辑技术,一定程度上会使基因变得单一,降低了对于自然环境的适应能力。此外,基因编辑技术的不成熟可能会使人类基因编辑过程中出现不可预知的问题,导致最终基因编辑的失败。

综上所述,目前人类基因编辑技术还远不能实现可以在临床使用的安全标准,因此贸然采用人类基因编辑技术将会对人的生命安全带来不可估量的影响,进而危及到社会的和谐安定以及人类种群的健康繁衍。

(二) 权利侵害的问题

人类经历了三百多万年的演化历程,才最终形成了我们今天的人类。人类的每一个部位都进行了高度的特化,体内基因已经形成了一个完整且稳定的演化形态。也就是说,随意改变人体内基因的形式,

就有可能破坏当前人类基因的完整性与稳定性,导致人类基因发生不利于人类生存的突变。而基因突变还具备遗传性,会通过人类的繁衍过程传递给下一代,把这种技能贸然地运用在人体内,或许就会启动转基因人的发展进程。此外,基因编辑技术中,也可以在人类基因欲裂中插入其他生物体的基因片段,例如狼和虎的奔跑速度极快,而选手如果在身上植入了狼和虎的 DNA 片段,将很有机会在体育比赛成果中扶摇直上,"技"压群雄。但这种人也就不是单纯的人了,人将会成为异化的物种,这给人留下的或许是个灭顶之灾。

三、针对人类基因编辑技术所引发问题的反思

(一) 对基因本质的反思

人类基因编辑技术的应用,对于当前社会公认的道德秩序会造成极大的挑战。为了使人类基因编辑技术真正得到合理充分的应用,就需要积极寻求此项技术与社会伦理道德秩序的统一。

基因在生物上的概念通常指的是产生遗传效果的 DNA 片段,且带有重复和突变的特征。而人类基因编辑技术,则是人们控制修改遗传基因的一个重要技术手段。从这种视角上来看,似乎是人类一直在掌控着基因的发展走向。而英国知名的进化生物学家理查德·道金斯却提出了一种完全对立看法,他主张基因具有自私性质。任何生物包括人体都是基因的生存工具,而基因则间接掌控了生命体,任何一种生命体都是由基因所构建并控制的一个机器,而基因也会在这台机器老化或死去之前就放弃它,并利用复制的手段把自身传递到了另一种个体,从而使得自身得以一代一代的延续下去,而生育也就是基因用来延续自身的另一个手段。

从这一点出发,再看地球上的生物圈就形成了一个完整的基因世界观。而地球上各种生物进行的繁衍活动,是基因为了自身能够安全顺利向下延续而引发的生物本能反应。因此,新一代生物体会同时具备上一代的父本与母本生物体的基因,父母体内的基因会引发父母对于子代的关爱与呵护。这一行为就是生物个体为了保证自身基因被稳固的传承下去。但这就造成了在生物有不止一个子女的时候,人们往往会比较偏疼年纪比较小的那个,也因为幼小的孩子就比较弱势,所以必须受到更多的关爱才可以存活下去。而确保更多儿童存活则能够有效增加自身基因顺利传播的概率。

因为基因编辑技术直接作用于人体内基因,会剥夺某些基因片段向下传递的权利,无论是优秀的基因,还是不好的基因。因此人体内的基因会本能上抗拒基本编辑的过程,使得人类整体基因组织内的各个片段会产生激烈的竞争,进而导致人类的外部生命体征出现问题。

(二) 对人和技术相关问题的反思

现代社会以科技作为主导,当科学技术发展到一定阶段时,人类的生存状态会发生极大的变化。科学技术本质上是人类器官功能的延伸。通过人们对于科学技术的应用,能够使自身的生存能力得到大幅度的提高,为自身创造更好的生存条件。而且科学技术的发展与人类身体的演化也存在着互补的关系,技术发展也推进了人类的演化。现如今,科学技术已成为现实生产力,对于人类社会发展到更为直接的作用。然而,人类演化也受到了科学技术的严重制约。

在远古时代,人们已经使用各种工具增加自身的存活率,不过为确保自身能幸福生活,人们需要持续的处在劳作当中才能得到充足的食物以及能够避寒的衣物。到了现代,尽管智能化机器从某种程度上将人们从无尽的劳作当中解救出来,但是 AI 科技高度发达导致在部分领域内人工智能已经可以彻底取代人,这使得人们也面临着失业危险。可以说由于科学技术的日益发达,人类在人与技术关系中的主体地位也开始出现了削弱,特别当人类基因编辑技术现世之际,人类这个主体的缺失就更加突出。

产生这个现象的主要因素可从以下两个方面来探讨。一方面,人类基因编辑技术使人与科技之间由二元的对立进入了统一。人们对基因编辑技术的要求各种各样,有的是希望治愈重大疾病以缓解家人压力和自身病痛,有的则是身体健康而又不能满足于自身的高相貌智商以求身体能够改变的更为完善,有的则是希望依靠这种技术手段谋取更大的经济收益。这就导致了人们对科学技术从由一种旁观的使用者到了一种主体参加的视角,而同时人们对这种科学技术的评价还受自己认知水平和专业立场的影响,因此人们无法以一种纯粹的客观的视角去评判这种科学技术,以至于各个领域的研究者们都基于自己的立场,为了这种问题人们众说纷纭。然而,科技社会也使人类对于科学技术的依赖程度越来越高。纵观人类社会的发展历史,科学技术发展起到的积极作用远远大于负面作用,对于人类社会有着极大的推进作用。人们不断地从科学技术中获益特别是新科学技术中获益,而这些欲望又导致了人们在应对新科学技术时常常是希望比顾虑的更多。但人们目前还无法对人类基因编辑过程进行有效的控制,因为人们行动优先是接受自己道德水平的约束,而后是接受法律条文的规定。而目前针对人类基因编辑技术,恰恰缺乏一种完整合理的传统伦理架构和严格的法规管理体系。这将导致人们游走在自由与权利的边界,面临主体性失衡的困局。

(三) 对人类基因编辑技术的伦理反思

任何事物从整体层面看,都包含着许多内部矛盾,基因编辑技术作为事物的一种,自然也不例外。人类基因编辑技术先进已取得了重大的成果,但是基因编辑技术的发展却引起了关于人性以及人类伦理道德方面的激烈争论。因此归纳起来,人类基因编辑技术所带来的伦理学社会问题,首先是损害了社会公正、践踏道德底线等多个方面。

首先,损害社会的公正。表现形式之一便是人为地造成不公平。将基因编辑技术运用到人体,主要目的就是为了提高人体在各方面的特殊能力,包括在对抗疾病、智力身高等方面的超常程度。简单而言,就可理解为增强的人得到了超能力,不过由于这种技术在费用上相当高昂,这也必将导致只有极少数的富裕家庭能够享用到该科技成果,而更多尚未被强化的家庭子女则从一出生起就成为了“人下人”,所带来的最直接结果便是人为地导致了社会地位悬殊,社会的风险指数偏高;而社会阶层的固化也是社会公平遭受破坏的重要特征。社会阶层的固体会极大窒息社会发展的活力。与此同时,阶级的固化对于社会整体结构还会产生无法估量的破坏性影响。对此,孔子就曾经向社会层面发出“不患寡而患不均”的经典告诫。人类文明的形成发展已经走过了几千年的发展历程,时至今日,追求人类社会的平等已经成为占据社会人群中大多数的底层人们的共同要求。人类编辑技术的发展,会使一部分人具备一定的优越性,影响到社会的平等氛围,造成人类社会的不稳定。

其次,挑战了人类社会公认的道德底线。首先,在无法充分保证相关实验的安全性,随意开展人类基因编辑的实验,是对于受试者的人身权益的损害。在我国已发生了多次这一类的事件。对此,我国政府部门对这一事件进行了调查与问责,这类事件中的做法使得许多早已出世的婴幼儿成为了主要受害人,婴幼儿作为自然人,理应

享有自然人应享有的各种权益,本应当有尊严地作为自然人的婴幼儿成为了“小白鼠”,这是对于人性的漠视,对于人类公认的道德底线的践踏。另外,该技术还会导致社会核心价值观紊乱,如通过艰辛斗争和勤学刻苦才能获取进展与胜利是我们的一般共识,通过投机取巧得到“胜利”则历来就为人所不齿。家庭的出身和门第观念虽然早已走进了历史的博物馆,但是由于基因编辑技术可使小部分的人可以通过这些“超能力”而不用再付出就可以在考场中更容易地取得较好的成就,在体育比赛中也有更高的几率赢得冠军,而这个状况远比兴奋剂还恐怖得多,明显背离了现代社会中勤奋努力的基本价值理念。

结束语

在阐明了人们基因编辑技术所可能带来的所有社会问题后,本文从人类基因编辑技术的要素,即基因组、人性、科技三种视角入手,去探索基因组的本性、人们在科技社会中的自身位置、以及人们通过基因编辑技术所产生的伦理保护和无法超越的伦理底线问题。从技术立场的视角分析,通过反思人们科技发展的历程,技术的每一个进步都会带来人们社会的重大变化。基因编辑技术的出现绝不是一种偶然,而是历史发展的必然。我们对基因的了解和利用任重道远,不仅要让技术变得更安全、更高效,还应该在制度设计、社会层面上进行思考,注重科学伦理底线思维,全面充分地评价其安全性,让其为人类带来福祉。

参考文献

- [1]赵豪.生殖系基因组编辑的伦理辨思与规制路径[J].锦州医科大学学报(社会科学版),2021,19(06):17-23.
- [2]牟瑞瑾,石佳佳,张尤佳.人类生殖细胞基因编辑技术与宪法的冲突[J/OL].沈阳工业大学学报(社会科学版):1-6[2021-12-23].
- [3]陈超.整体主义视角下非法基因编辑犯罪圈的审查与评价[J/OL].宜宾学院学报:1-9[2021-12-23].
- [4]王浩东.基因编辑技术伦理风险的法律治理[J].锦州医科大学学报(社会科学版),2021,19(05):10-14.
- [5]余厚宏.人类胚胎基因编辑中的权利冲突解析[J].交大法学,2021(04):78-93.
- [6]周鑫.基因编辑婴儿的隐私权考察及法律保护制度完善建议[J].电子知识产权,2021(09):34-42.
- [7]邓喜莲,胡芝春.人类基因编辑技术的社会伦理及法律规制[J].湖北文理学院学报,2021,42(09):40-43+78.
- [8]沈欣悦,姚军.对基因编辑技术所引发事件的法学再省思[J].医学与法学,2021,13(04):74-79.
- [9]王文娟.生殖系基因编辑技术风险的样态评价与刑事规制路径——基于中国首例“基因编辑婴儿”案刑事裁判的思考[J].中国人民公安大学学报(社会科学版),2021,37(04):56-64.
- [10]陈龙.人类基因编辑技术的伦理风险之维[J].自然辩证法通讯,2021,43(08):85-90.

基金项目:山东省科学院青年基金项目(项目编号:2020QN0011);基于情报学方法分析基因编辑技术研究现状及技术预测。

作者简介:莫晓辉,男,1985年8月,山东临沂,博士,助理研究员。研究方向:生物化学,图书情报。主要从事科研管理等工作。

第二作者:王燕,女,1979年4月,山东潍坊,硕士,副研究员,研究方向:信息管理。

第三作者:李建,女,1983年4月,山东济宁,硕士,助理研究员,研究方向:计算机应用技术,信息资源管理等。