



不能够制造足够多具有相同遗传背景的动物。但体细胞克隆从理论上讲,可以产生无限量具有相同背景的动物。同时,体细胞克隆在基因编辑上也更简单。

美国科学界对克隆猴由“雄心勃勃”转为“偃旗息鼓”。美国匹兹堡大学教授杰瑞·沙腾(Gerald Schatten)得出“基于‘多莉’(克隆羊)的克隆技术实现克隆猴是行不通的”结论。沙腾此前经过6年尝试,其团队使用了724个猴卵,只培育出33个胚胎,最终无一成活。

美国将研究的重心转向以CRISPR/Cas9为代表的基因编辑技术。但因为“克隆猴”对人类的重要性,全世界仍有不少科研人员为攻克这个难题继续做着努力。

其中也包括米塔利波夫。2007年,米塔利波夫团队在《自然》发表成果:利用细胞核转移技术,成功用猴子皮肤细胞克隆出胚胎,并提取出两个干细胞系。这是人类首次以体细胞克隆的方式获得灵长类胚胎。2010年,米塔利波夫率领团队更是成功移植了克隆猴胚胎,但胚胎发育至81天,以流产告终。

首个体细胞克隆猴诞生在中国

米塔利波夫团队的这枚胚胎没能最终成活,但却让大洋彼岸中科院神经所所长蒲慕明看到了希望。2012年,在浙江乌镇举行的中科院神经所非人灵长类研究小型专题研讨会上,蒲慕明提出,一定要马上开展猴体细胞克隆的工作,并把这个任务交给了孙强团队。

灵长类动物的克隆实验难以成功,很重要的因素在于研究者没有找到解除融合细胞的表现遗传修饰障碍。克服表现遗传修饰障碍的转机出现在2014年。华裔科学家、美国哈佛医学院教授张毅实验室的研究发现,H3K9me3酶会让基因沉默,从而阻止细胞核重编程。通过向细胞中注入去甲基化酶Kdm4d,从而让体细胞核移植的细胞重新被激活。

在这方面,昆明理工大学特聘教授、中科院院士季维智,同济大学生命科学与技术学院院长高绍荣等人也有出色的工作。

如此看来,克隆出猴子似乎已经水到渠成。

2017年11月27日,世界上首个体细胞克隆猴“中中”在中科院神经科学研究所、脑科学与智能技术卓越创新中心非人灵长类平台诞生;12月5日,妹妹“华华”也顺利诞生。除了个头略有差异,“姐妹”俩几无分别。

该项成果历时5年,相关论文则于2018年1月25日以封

历史上的这一周

1759年1月15日,大英博物馆正式对公众开放。



1903年1月19日,法国宣布举办第一届环法自行车赛。

1904年1月13日,日本向俄国发出最后通牒,日俄战争爆发。

1919年1月18日,签订凡尔赛条约的巴黎和会召开。

1946年1月17日,联合国安全理事会第一次会议在英国伦敦举行。

1969年1月16日,苏联两艘宇宙飞船第一次完成空中对接。



1991年1月17日,海湾战争爆发,战争持续到了2月28日。

1993年1月13日,禁止化学武器公约签订。

面文章的形式在《细胞》(Cell)杂志上发表。罕见的是,论文从投稿到接收甚至历时不到一个月。

“中国只比国外领先一年。”蒲慕明坦言,“中中”和“华华”的诞生实际上并不是单个实验室的成果,更像是克隆领域近几年发展的一项集成,“今天,中国已经到了从渐进式、增量式的创新到重大突破的阶段。我们就是要开创新的科研领域、在原有科研领域获得里程碑式的成果”。

克隆猴最大的价值在于提高药物临床实验的效率。一个药物在临床前,需要在动物身上检验安全性、代谢情况和药效评估。通过近亲繁殖20代产生的小鼠,虽然没有遗传背景干扰,但由于和人的差异太大,许多神经类、精神类药物,即使90%在小鼠身上有效果,但到了临床还是无效或有副作用。国际上许多知名药企,每年用约10万只猕猴来做药物安全性和代谢检测,但由于没有合适的非人灵长类疾病模型,很难开展药效检测。“猕猴5到6年才能有一代,无法通过近亲繁殖手段得到遗传背景一致的实验猴,最好的办法就是克隆。”蒲慕明说。📖