

人类胚胎干细胞研究的潜在价值和伦理规范初探*

韩跃红¹ 巫春²

(昆明理工大学, 云南昆明 650224)

摘要: 本文分析了人类胚胎干细胞研究的潜在价值及其面临的重大伦理问题, 提出该项研究应当遵循或应予慎重考虑的若干伦理规范。

关键词: 人类胚胎干细胞; 定向分化; 生殖性克隆

1998年11月, 美国威斯康星大学的科学家在美国《科学》杂志上报道, 成功地使人类胚胎干细胞在体外生长和增殖。这一突破性进展, 在世界范围内掀起了人类胚胎干细胞研究的热潮。1999年12月, 干细胞研究进展被《科学》杂志评选为该年度世界十大科学进展之首, 而风头正劲的人类基因组研究因此屈居第二。随着人类胚胎干细胞研究热潮的加温, 由此引发的伦理争议也日渐广泛、深入。这场有科学家、哲学伦理学家、法学家和政府官员参与的伦理大讨论, 将直接影响各国政府对该项研究的政策和资助, 从而影响到干细胞生物技术的发展方向和进程。因而, 对人类胚胎干细胞研究的潜在价值和它应当遵循的基本伦理规范, 作一个比较全面的总结和考量, 已势在必行。

一、人类胚胎干细胞研究的潜在价值

人类胚胎干细胞(human embryonic stem cell, 简称 HES 细胞), 是存在于人类早期胚胎中, 处于一种高度未分化的多能细胞。其最大特点就是具有发育的全能性和通用性, 可分化成为全身 200 多种细胞类型, 构建机体的任何组织器官, 最终可发育成完整的个体。体外培养的 HES 细胞也能长期存活, 并保持其高度的分化潜能, 它能在体外发育、分化为人类成体的所有细胞、组织。当把体外培养的 HES 细胞重新注入胚泡腔, 它们还能参与宿主细胞的发育而分化为包括生殖细胞在内的各种组织。正是这些特征, 使 HES 细胞研究在医学、生物工程技术以及基础研究领域潜藏着巨大的应用价值。

国家社会科学基金资助项目: 现代生物技术中的伦理问题和道德抉择。

收稿日期: 2001-11-05

作者简介: 1. 韩跃红(1960-), 女, 云南昆明人, 昆明理工大学法学院教授。

2. 巫春(1975-), 男, 四川南充人, 昆明理工大学法学院讲师。

在临床治疗方面 研究发现,体外培养的 HES 细胞必须在人为施加一定的抑制条件(培养在饲养层细胞上或添加抑制分化因子)下,才能保持未分化状态。一旦离脱这些条件,它们就会自发分化,增殖为由各种细胞混杂而成的细胞团。如果加入不同的诱导剂,可在一定程度上控制其分化方向,使其定向分化为特定的细胞、组织。如已有报道,多巴胺神经元的定向分化率达到了 30%,以色列科学家在定向分化的细胞团中,分离到大约 10%的心肌细胞。尽管目前,定向分化技术还不成熟,定向分化率还不高,但以上成果已经使人们看到了治疗许多致死疾病的曙光,那就是通过发展定向分化技术,用 HES 细胞在体外培养各种细胞、组织,用以治疗那些因细胞坏死而导致功能丧失的疾病,如用胰岛细胞治疗糖尿病;用多巴胺神经元治疗帕金森氏病;用心肌细胞治疗心肌梗塞;用上皮组织进行皮肤移植等等。甚至于中风、脊髓损伤、早老性痴呆、癌症、艾滋病等顽症也都有望从 HES 细胞找到治疗的“金钥匙”。这就是令无数病人翘首以待的“替代疗法”。可以预见,HES 细胞定向分化技术与替代疗法相结合,将开辟临床医学的新境界。

然而,细胞、组织的定向分化还只是 HES 细胞技术的“初级阶段”,其发展的理想目标是在体外培育(克隆)出器官,以供病人移植。用自体 HES 细胞克隆的器官进行移植,将彻底解决免疫排斥的问题。目前,“器官克隆”还只是一个美好的愿望,但这也正是 HES 细胞研究最为诱人的前景。

通过基因修饰,在分子水平上彻底治愈遗传性疾病,是继分子生物学诞生后,人们就梦寐以求的理想。现在看来,HES 细胞就是帮助人类实现这一理想的载体。以病人的 HES 细胞为操作对象,通过基因打靶技术,把缺失的基因定位掺入;或把内源的疾病基因删除;或对疾病基因进行某种修饰,将是治愈某些遗传疾病的希望所在。

在药学研究方面 HES 细胞可以作为药物筛选的实验对象。研究不同化学物质对 HES 细胞的作用及其机制,可从中筛选出一批

临床用药。例如,研究饲养细胞和某些生化因子在体外抑制 HES 细胞分化的作用机制就很有意义。已有动物实验表明,某些抑制因子对白血病肿瘤细胞也存在相同的抑制作用,这就开辟了研制抗癌药物的一个新的方向。另外,通过对动物的干细胞进行基因重组,可以培育出具有特殊药用价值的转基因动物,如培育出能从乳汁中产生某种特殊药物的奶牛。

在生物工程技术领域 由于胚胎干细胞是进行组织培养和基因重组的“理想工具”,因而发展生物工程技术少不了对干细胞的体外培养和实验操作。近年来,对哺乳动物干细胞的基因操作进展迅速,捷报频传,如基因打靶、定位整合等技术。这些技术若在人类干细胞上实验成功,将使 HES 细胞如虎添翼,促使相关的临床医学和基础医学取得长足进步。

在人类生物学基础研究方面 通过对 HES 细胞的体外培养、建系、扩增、遗传操作、选择、克隆等实验研究,有助于在细胞水平上分析早期胚胎细胞分化的事件;同时也可以在整个个体水平上研究和分析与发育有关的基因功能、基因活动的特征,以及对基因活动有调节作用的调节因子,从而阐明人类发育、分化的机制;阐明人类基因表达和调控的机制。例如,可以把 HES 细胞作上标记,转移入胚胎来研究发育、分化规律;也可以通过删除 HES 细胞上的基因(基因敲除技术)后,观察表型变化,来确定人类基因功能。可以说,HES 细胞研究有可能成为人类胚胎学、人类遗传学以及人类基因组学发展的新的生长点。

由此可见,仅有 3 年历史的 HES 细胞研究已显露出广泛的应用价值和科研价值。如果说人类基因组计划正全力构筑生命科学基石的话,干细胞的研究与应用将打开疾病治疗的突破口。已经有机构预测,HES 细胞医疗的全球利润将每年达到 8000 亿美元。正因为如此,国外许多高风险投资机构纷纷介入。短短几年,已有数十家以干细胞研究和应用为主体的生物公司上市或成立。国内也有中国医科院血研所、北京大学干细胞研究中心、军事医科院干细胞服务中心、“治疗性克隆”课题组、协和干细胞

基因工程公司等团体从事专门研究。然而, HES 细胞研究在向人们发出绚丽的希望之光的同时,人们也在预测它可能给人类带来的风险,思考它对现有道德体系形成的挑战。这一“双面利刃”是福是祸?应当如何驾驭?

二、人类胚胎干细胞研究中的主要伦理争议

在 HES 细胞的获取、实验研究和临床应用三个过程中,都存在着若干伦理问题,诸如是否可以获取 HES 细胞而克隆人类胚胎?毁坏人类胚胎是不是扼杀生命?是不是侵犯人权?这种研究会不会发展为生殖性克隆?能否买卖胚胎或尸体胎儿组织?能否可以人畜细胞融合来克隆胚胎?实验操纵胚胎的期限应定为多长?等等。可谓意见纷呈,冲突叠起。归纳起来,争论主要集中于以下两个焦点问题。

焦点问题之一是如何对待人类胚胎?这一问题的实质是如何确定人类胚胎在道德和法律上的地位,引发的原因是获取 HES 细胞必定要毁坏 5 天左右的人类胚胎。来自宗教界和反堕胎组织的人士往往代表着保守阵营的意见。他们(如基督教和天主教的某些派别)认为:在受精的一刹那,人的灵魂就已产生,因此人的生命始于受精,摧毁人类胚胎,就等于扼杀人的生命,这是侵犯人权,是对人类尊严的亵渎,是损人利己的行为,因而坚决反对人类胚胎干细胞研究。一些从事相关研究的科学家、医学家和病人则往往代表着激进阵营的意见。他们认为:HES 细胞研究是迈向新医学的第一步。解除千万个癌症患者、帕金森氏病患者和需要移植器官者的病痛,挽救他们宝贵的生命才是对人类生命价值的最高尊重。主张给干细胞研究以宽松的政策和伦理支持。英国政府允许科学家破坏生育诊所所废弃的胚胎用于干细胞和其他研究,也可以通过试管内受精培养研究用胚胎。在今年 1 月,英国上院又通过了允许克隆人类胚胎以进行 HES 细胞研究的法案,并将这一研究定性为“治疗性克隆”。^①这是至今最为宽松的官方意见。而美国则代表一种介于保守意见和激进意见之间的折衷方案。布什在

2001 年 8 月 9 日宣布资助利用现有的人类胚胎干细胞进行研究,但反对破坏新的胚胎以获取干细胞。^②即把官方资助的研究范围局限于已经获取的 64 种 HES 细胞系列。这一决定既遭到保守阵营的谴责,又引起激进阵营的强烈不满,他们认为这种限制“无异于制约医学研究的发展”,怀疑“干细胞研究的大门是否开放得足够大?”^③以日本为代表的另一种折衷方案是:把干细胞的来源局限于体外受精多余的胚胎和流产胎儿尸体,这样就避免了制造和摧毁新的胚胎。看来,造成各种意见分歧的关键问题是早期胚胎究竟是不是人的生命。英国新法案规定所有使用过的胚胎必须在 14 天以内销毁,意味着在他们看来,至少在 14 天以内的胚胎还不是人的生命。

第二个焦点问题是 HES 细胞研究会不会发展为生殖性克隆即克隆婴儿。引起这种担忧的一个原因是 HES 细胞的来源之一,就是通过体细胞核移植技术将人体细胞核移植到人或动物的去核卵细胞内,产生人类胚胎或嵌合体胚胎。这一技术不管如何受到限制,但毕竟是向生殖性克隆(克隆人)迈出了第一步,其行为本身在伦理上的合理性受到质疑。原因之二是人们担心在研究过程中,如果有人不在一定时限内销毁人类克隆胚胎或嵌合体胚胎,而是将它植入子宫,那么将会娩出无性生殖的克隆婴儿,发展为生殖性克隆。而利用其他来源,如治疗不孕症后的剩余胚胎或体外受精创造的新胚胎获取 HES 细胞,虽然也存在胚胎被植入子宫的可能。但即便事发,娩出的也不过是一个不合法的“试管婴儿”,它在遗传性上与克隆婴儿有本质不同,至少在对当事人的生理伤害上要远小于前者,即安全性远大于前者。

正是因为 HES 细胞研究难以避免地与克隆人技术纠缠在一起,使刚刚有所沉寂的克隆人问题又浮出水面,再度成为争论的焦点。当 2001 年 11 月 25 日美国先进细胞技术公司首次报道克隆出含有 6 个细胞的人类早期胚胎后,立即遭到各国生物学家和伦理学家的纷纷谴责。美国布什总统认为这项技术违反人类道德,要求参议院作出报告,以便他签发禁止克隆

人的法案。法国、德国、意大利以及欧盟都表示应当全面禁止克隆人。我国卫生部也于11月29日明确表示不赞成、不支持、不接受任何克隆人实验;同时赞成以治疗和预防为目的的人类胚胎干细胞研究,但研究必须是有序的,并要在有效监控条件下进行。由此看来,目前绝大多数国家仍然秉持反对克隆人的态度。英国把“治疗性克隆”(克隆早期胚胎用于干细胞研究)和“生殖性克隆”(克隆婴儿以解决生育问题)加以区分,并严格禁止后者。但人们仍对“治疗性克隆”持不同看法,如何评价“治疗性克隆”的潜在利益和潜在风险之间的权衡关系,是造成分歧的关键所在。

三、对人类胚胎干细胞研究中伦理规范思考

在对生命高技术进行道德评价时,既不能囿泥于现有的伦理体系,也不能盲目趋从于科学发展需要。对它的评价应当建立在对特定技术的科学预测和价值权衡的分析基础之上。

正是基于对HES细胞研究的技术原理和潜在价值的分析,笔者认为总的来看,这项研究在价值权衡上是利大于弊;在道德评价上,其根本目标符合科技造福人类和有利于改善人类生存环境的基本宗旨。并且,在研究中所发生的伦理争议和所存在的潜在风险也是可以通过对话和加强社会控制而在一定程度上得到解决的。因而对HES细胞研究的基本态度应当是:一方面积极扶持,加速其实现临床应用的进程;另一方面,又必须看到,对于这样一项涉及人类胚胎处置和克隆人等敏感问题的高科技,又必须建立一系列特殊的伦理规范和监审机制,以引导它与人类普遍的伦理框架相协调,把人类因此要承担的风险降低到最低程度。

在思考HES细胞研究的伦理规范时,仍然要遵循无害、有利、尊重、公正等生命伦理学的基本原则,同时,也应充分考虑各种伦理主张的背景及其合理性,并立足于我国的文化观念和科技发展战略需要。综合这些因素,我们认为目前HES细胞研究至少应当慎重考虑以下的基本道德规范:

1. 可以从人类早期胚胎中获取HES细胞从事实验研究,但在研究中应给人类胚胎予一定程度的尊重。

14天以内的人类胚胎仅只是一个有大头针头大小的球状胚泡,里面含有一些相同的细胞。它还没有分化出神经系统、大脑和其他结构,是一个既无心跳也无感知觉的细胞囊胚,在定性上尚属于人类细胞,而不是完整生物学意义上的人的生命,更不是心理学和社会学意义上的人的生命。因此,为开发有效治疗技术而操纵和毁坏这样的早期胚胎不能等同于扼杀生命,也不对人类尊严和人权构成侵害。

同时,人类早期胚胎毕竟不是一般的生物细胞,它具有发展为人的生命的潜能,它对于人类是有价值的,理应得到人类一定程度的尊重。这种一定程度的尊重应当体现在:第一,没有充分理由不能随意制造和摧毁它,以经济和其他非医学目的而从事胚胎实验研究是不道德的,必须禁止。但有效治疗疾病,挽救无数病人宝贵的生命就是一个充足的理由,这是以牺牲胚胎的尊严来服从另一个更高的道德目的,恰是体现了人类道德对人类生命的尊重和关怀。第二,如果利用人工受精治疗不育症后剩余的胚胎就能满足研究需要时,就无需也不应该再创造和毁掉新的胚胎。第三,研究所用的全部胚胎都必须在一定时限内销毁。基于英国限定为14天是有其科学上的考虑的,国内研究也不应突破这一时限。第四,严禁买卖胚胎。胚胎买卖不仅会使之沦为商业获利的工具,有悖于对胚胎的尊重,而且还会引诱妇女为金钱而取卵、怀孕和按研究设计来流产,对她们的身心和胚胎造成伤害。

2. 在选择HES的来源时,应遵循一定的先后顺序,并受到某些特殊条件限制。

在我国目前人工流产胎儿和体外受精治疗不孕症后剩余胚胎比较丰富的情况下,应以此作为HES细胞研究的主要来源和首选来源。运用胎儿尸体和多余胚胎在性质上属于“废物利用”,避开了仅为研究而摧毁胚胎的问题。而且,这种利用是为了挽救他人生命,估计更多的流产妇女和治疗不孕症成功后的夫妇,当他们

决定了不再储存胚胎,并不希望捐献给别的不孕症夫妇时,会倾向于同意。

只有在将来上述首选来源短缺,确实影响了研究开展,或研究对胚胎有某些特殊要求,需要在特定条件下产生胚胎时,才考虑用捐献者的配子通过体外受精创造新的胚胎。作这样的限制是因为体外受精产生新胚胎是把胚胎视为研究的工具而不是目的,难以体现对胚胎的适当尊重。再者,人类妇女一个月只能排一个卵,手术取卵对妇女来说又是一个痛苦的过程,估计无偿获取捐赠卵子是比较困难的。

正是因为得到赠卵困难,才有人想到把人的体细胞核植入动物卵泡中产生嵌合体以获取 HES 干细胞。但这种来源的问题是嵌合体是不是真正的“人类胚胎”,因为动物卵泡中的线粒体 DNA 也有可能参与指导嵌合体的形成,那么从嵌合体中提取的还是人的干细胞吗?用到人身上是否安全有效?更让人担心的是如果有人将嵌合体植入子宫发育,将生出一个怎样的个体?会不会影响群体的遗传和进化?因此,在上述问题都未解决的情况下,应当禁止制造动物的嵌合体胚胎作为干细胞来源。对上述悬而未决的问题应当继续在动物与动物的细胞融合实验中进行研究。只有当动物实验证明细胞融合实验不会引起遗传性和疾病在种与种之间转移的情况下,才能考虑从事人与动物的嵌合体胚胎实验。

至于以体细胞核移植技术克隆人胚作为 HES 细胞的来源,即“治疗性克隆”,只能在严格限制的条件下,在很有限的范围内进行。这是在权衡其潜在利弊后,以承担较大风险来换取更大利益的一种考虑。“治疗性克隆”相对于其他来源存在更多科学上、伦理上和法律上的问题。它发展为“生殖性克隆”的隐患最大;由此产生的胚胎和干细胞的安全性也不确定,但同时它又有着难以比拟的利益和吸引力,那就是用病人本身的体细胞克隆胚胎建立 HES 细胞系列,把由此定向分化的组织、器官再移植给病人,因为基因完全相同将不会发生免疫排斥反应,而其他来源的替代疗法都难以解决这一棘手问题。免于排斥反应是对“治疗性克隆”最

强的伦理辩护,人类因此要承受较大风险也是值得的。但此项研究应当限制在技术条件具备的有限单位进行,并接受更加严格的管理和监督,而且,研究的目的应是侧重于探索不发生排斥反应的替代疗法,而不是把克隆胚胎仅当作干细胞的一个普通来源。

3. 应保障 HES 细胞的供给者(包括剩余胚胎、胎儿尸体、配子和体细胞的供给者)的知情同意权和保密权。

在研究和医疗领域,知情、同意和保密是当事人的一项基本权利,应确实得到保证。“知情”原则要求向供给者告知:目前干细胞研究的一般情况及该项课题的研究意义;课题研究的资金来源和商业利益;提供胚胎、胎儿尸体、配子等均属于捐赠,不能获利,但同意与否并不影响治疗和护理;提供配子、体细胞时本人所要承受的损失;胚胎经研究后要被销毁,并保证不会被植入子宫等等。“同意”原则要求让当事人在充分知情的前提下自愿作出同意捐赠与否的决定,并不能以利益来引诱其作出决定。“保密”原则涉及当事人的名誉及其他后顾之忧,甚至要在供给者和研究者之间保持互盲。

为保证供给者不被利诱、强迫或操纵,一般应当在供给者作出人流或放弃多余胚胎的决定后,再实施关于捐赠的知情告知和征得同意。

4. 目前在干细胞研究的全过程中,都应当严格禁止从事生殖性克隆(克隆人)的研究。

克隆人的问题已争论多年,但至今不能得到伦理上的辩护。这倒不是因为担心克隆人的法律地位难以确定或家庭结构遭到破坏,这些问题相信人类凭借其智慧和以往的经验都可以解决。也不必担心它会导致人类基因库多样性的丧失,对人类进化不利。由于生殖性克隆价格昂贵等原因,只会被极少数不育家庭所选用。克隆极少数婴儿,并不会造成祸及人类进化的危害。

克隆人的潜在风险主要在于:第一,对克隆出来的人自身造成伤害。目前,克隆动物,尤其是那些由干细胞发育而来的动物经常出现夭亡、早衰或体态臃肿、超大等问题。据东方网 2001 年 8 月 4 日消息,美国麻省理工学院的怀

特黑德生物医学研究所最近发现干细胞在实验室里体外培养时,常会出现基因破裂现象。该研究小组得出的结论是:即使克隆动物看上去很正常,其体内仍然潜伏着 DNA 在培养过程中遭破坏的遗传因子,可能构成各种看不见的险情。这些细胞若在人体内破裂,就会引发诸如精神发育迟缓等弱智症状。创造了“多利”奇迹的伊恩·维尔穆特也就此表示:“这无疑又提供了一个证据,表明世界各国暂缓实施克隆人计划是明智的。既然其后果难以料定,又有谁能承担克隆婴儿带来的风险呢?”再者,克隆人只有一套基因组来源,容易发生突变导致疾病;这种单一基因组能否抵御各种疾病因子的侵害,也是难以确定的。这些都还需要继续通过动物实验来证明。

第二,社会要承担的风险太大。因为一旦允许生殖性克隆,就难以防止各种目的的克隆,包括以攫取器官为目的,以犯罪为目的的克隆。这些技术目的已经彻底背离医学和科技的道德宗旨。而且人类在目前也还没有找到很好的防范办法。第三,生殖性克隆的主要应用价值是治疗不育或不孕症,或满足一些特殊的生育需要。然而,这些需要也可以通过体外受精或领养后代来解决。至于以优生为目的的克隆,也存在严重问题。什么是优生克隆的标准?谁有权决定这些标准?他人决定是否侵犯了克隆人的自决权?

综上所述,生殖性克隆的受益人群是很有限的,其社会价值远不及干细胞研究,那是千百万病人的生命之光。加之其技术上还不成熟,社会应用又可能带来对当事人的伤害和众多难以解决的社会问题。利弊相权,可谓“得不偿失”。所以,在 HES 细胞研究的伦理规范中,应特别强调严禁从事生殖性克隆(克隆人)的研究。鉴于目前已经克隆成功人类胚胎,我国更是应加速相关立法,促进克隆技术的安全使用和健康发展。同时,国际社会还应考虑制定全球性公约,共同约束克隆人研究,严格防范“治疗性克隆”的潜在风险。

5. 在把 HES 细胞研究成果应用于临床治疗之前,必须通过充分的动物实验,证明其安全性和有效性。

科研成果首次用于治疗病人,或多或少都有一定的试验性质,可称之为“临床试验”。但从事临床试验的前提是必须经过动物实验证明该项成果是安全有效的,不会对病人造成不可逆的损害或太大的副作用。否则,疗效不确定,将失去治疗的意义,病人变成了单纯的实验对象,损害过大,有违不伤害的道德底线,都是医学道德所禁止的。

6. 研究单位必须接受卫生行政部门、科技部门以及伦理委员会的管理和监督。

在建立、健全我国伦理和管理监控机制的基础上,要求从事 HES 细胞研究的科研单位,应在获得相应级别的生命(或医学)伦理委员会的审查和卫生行政部门或科技部门的批准后,方可执证(或执照)从事 HES 细胞研究,即在干细胞研究领域建立“门槛制度”。在研究实施过程中,应当接受伦理委员会和行政机关的监督、检查,在其成果推广应用中,也应有伦理评估介入。

对 HES 细胞研究进行社会控制的有效方式,就是要从伦理、行政和法律三个方面建立、健全配套机制。各种伦理、法律规范是对其进行社会控制的“软件”,它必须借助管理上的“硬件”,才能切实发挥引导和规范作用。否则规范将成为一纸空文,根本无法渗透到科研活动当中;公众的担心、疑虑、道德诉求也无法影响研究者的行为。而生命高科技的失范、失控,将是导致人类灾难的巨大隐患。

注释:

①②《世界各国的干细胞研究》,《北京青年报》,2001年8月13日。

③《限制干细胞研究范围,布什遭国会猛烈抨击》,中国日报网站,2001年9月6日12:00消息。

④张建松,《科学家呼吁重视人类胚胎干细胞中的伦理问题》,《科技时报》,2001年9月15日,大众科技版。

参考文献:

- [1] 库尔特·拜尔茨.《基因伦理学》[M]. 马怀琪译. 北京:华夏出版社 2001 年版.
- [2] 苏珊·奥尔德里奇.《生命之线——基因与遗传工程》[M]. 剑桥文丛第二辑. 喻富根等译. 南京:江苏人民出版社 2000 年版.
- [3] 刘大椿等.《在真与善之间》[M]. 北京:中国社会科学出版社 2000 年版.
- [4] 孟建伟.《论科学的人文价值》[M]. 北京:中国社会科学出版社 2000 年版.
- [5] 甘绍平.《伦理智慧》[M]. 北京:中国发展出版社 2000 年版.
- [6] 王延光.《人类胚胎干细胞的来源与伦理思考》[M]. 长沙:第二届全国应用伦理学研讨会交流论文.
- [7] 何自英.《胚胎干细胞:是耶非耶?——访中国社会科学院应用伦理研究中心副主任甘绍平博士》[N]. 北京:《科技日报》, 2001 年 9 月 14 日.
- [8] 乔治·威康斯.《谁是造物主——自然界计划和日的新识》[M]. 谢德秋译. 上海科技出版社 1998 年版.

The Latent Value of Human Embryonic Stem Cell Research and the Preliminary Ethical View of It

HAN Yuehong, WU Chun

(Kunming University of Science and Technology, Kunming, Yunnan 650224)

Abstract: This paper summarizes the latent value and the prospects of Human Embryonic Stem Cell research, analyses the main ethical issues resulting from the research, and proposes some ethical norms that researchers should abide by or pay attention to.

Key words: Human Embryonic Stem Cell, directive differentiation, reproductive clone

(责任编辑:雨 桥)