

试管婴儿技术

韩雯

14307110386

1978年7月25日，世界上第一个试管婴儿诞生在英国曼切斯特，从此一个崭新的时代拉开序幕。32年之后，被誉为“试管婴儿之父”的英国生理学家罗伯特·爱德华兹（Robert G. Edwards）被授予2010年度的诺贝尔生理学或医学奖，以表彰其在体外受精技术领域做出的贡献。自试管婴儿技术诞生以来，其对人类的生活带来了巨大的影响和改变。本文将主要介绍试管婴儿技术的原理、应用以及优缺点。



一、试管婴儿技术的原理

试管婴儿技术的全称是“体外受精和胚胎移植”（IVF-ET），包含体外受精和胚胎移植两个过程。试管婴儿技术借助内窥镜或者B超，从妇女卵巢中取出成熟卵子，并与精子在试管或者培养皿中一起培养以生成受精卵，受精卵进一步发育成胚胎后，再将胚胎移植到未来母亲的子宫内，使胚胎在母体子宫内继续发育直至成为成熟胎儿。

一般来说，试管婴儿技术主要包含以下步骤：

①诱发超排卵；②取卵；③取精；④体外受精；⑤胚胎移植。

诱发超排卵主要是采用药物促进的方法，使卵细胞发育不受自然周期限制，目的是能获得多个健康成熟的卵子。得到精液后进行离心处理并对精子进行获能处理。取卵、取精后，将他们共同置于模拟人体内环境的培养基中，完成体外受精过程。待受精卵分裂至8~16个细胞期胚胎后，挑选若干个发育较好的胚胎，移植到母体的子宫内，待胚胎着床后继续发育。其中，精子、卵子可以取自夫妻双方，也可以由他人提供。为了提高成功率，一般会取多个胚胎再植入母体（图1）。通常情况下会同时植入2~3个胚胎，但也随着母体健康状况、年龄、有无流产史等因素而改变。

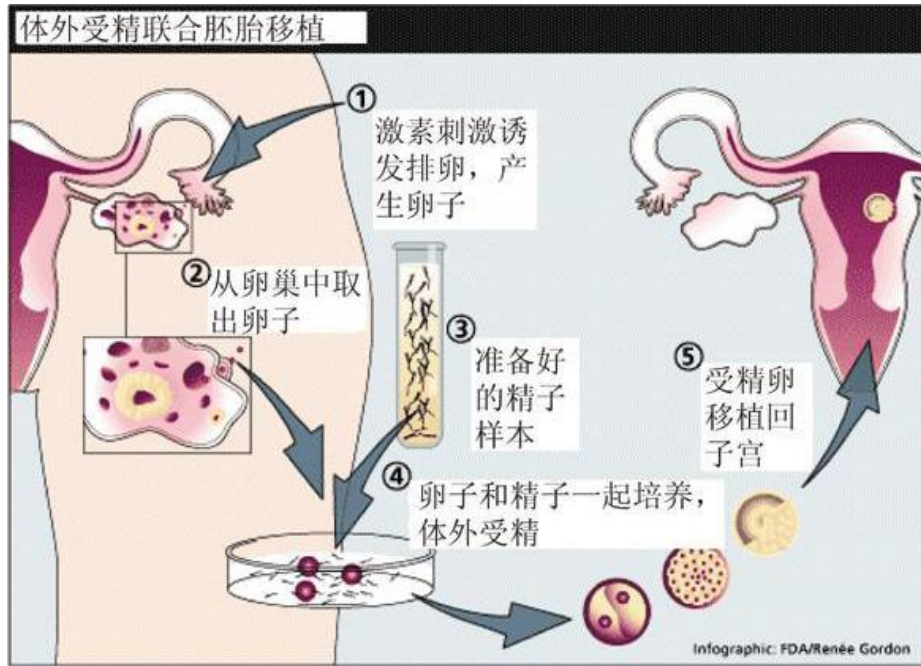


图 1 体外受精联合胚胎移植

此后发展出了针对精子活性较低的第二代试管婴儿技术——胞质内单精子注射，其通过显微镜操作技术，直接将单个精子细胞注入卵细胞来帮助卵细胞受精。首先用微量注射器吸附固定住成熟卵细胞，然后用微量加样器去除经过去尾固定的单个精子，将微量加样器穿透卵膜到达卵细胞中释放精子实现受精（图 2）。这使得理论上只要取到一个精子就可以使卵细胞受精，提高了卵子受精的成功率。

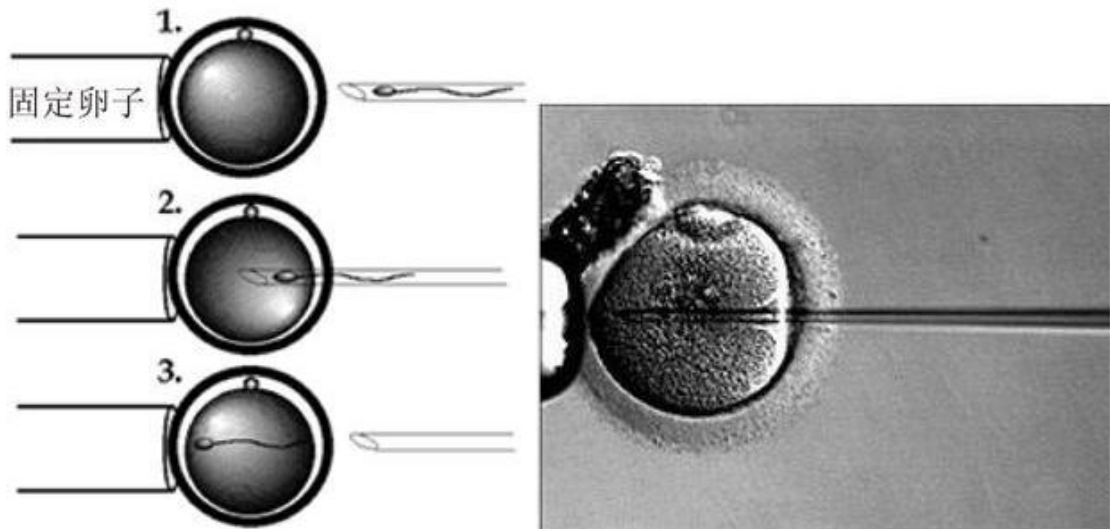


图 2 胞质内单精子注射

第三代试管婴儿技术又称为着床前胚胎遗传诊断，或叫胚胎筛选。其对体外受精后培育

形成的多个胚胎，根据解剖学、生理学或遗传学的特征来进行诊断并做出筛选，从中选择符合优生学原理的胚胎植入母体。其主要包括两个操作步骤：活体组织检查和遗传诊断。其中遗传诊断是依靠聚合酶链式反应相关技术诊断单基因遗传病，或用荧光标记原位杂交技术来诊断染色体异常。

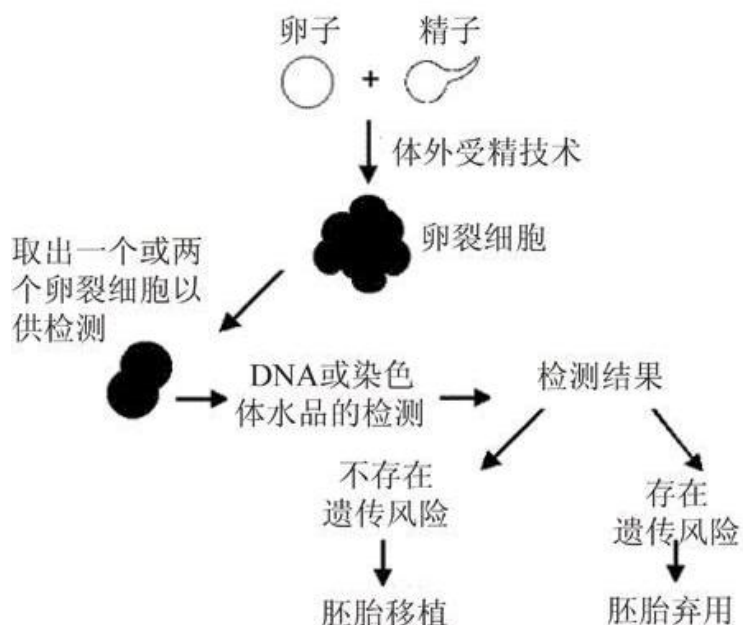


图3 床前胚胎遗传诊断

以上三种试管婴儿技术的区别主要在与所适用的情况不同，而不是疗效上的差异。在接下来关于应用的部分会重点进行介绍。

二、试管婴儿技术的应用

20世纪，人们对于哺乳动物排卵、男女不孕不育症、内分泌学、胚胎学和遗传学研究逐渐兴起，试管婴儿也在随着科学技术的发展不断更新换代，满足人们不同的要求。

第一代试管婴儿技术是为了解决因为女性疾病原因而导致的不孕症，例如输卵管堵塞，子宫内膜异位等疾病，这些不孕症通常采用辅助生育技术是无法治愈的。

第二代试管婴儿技术是为了解决男性受精问题发展而来，第一代的试管婴儿技术对男性提供的精子数量和质量都有很高的要求，如果男性精子受精存在功能问题，第一代的技术就无能为力。第二代打破了这一限制，理论上只要取到一个精子就可以使卵细胞受精，提高了卵子受精的成功率。因此它适用于那些由于男性精子原因早场的不孕症，如畸形活精子症，精子数目过低，克氏综合征等。

20 世纪 80 年代，科学家们对某些遗传病病因有了深入的了解，以及在聚合酶链式反应（PCR）技术上取得了重大突破，**第三代试管婴儿技术**应运而生，其对体外受精后培育而成的多个胚胎，根据解剖学、生理学或遗传学特征来进行诊断并做出筛选，从中选择最符合优生学原理的胚胎植入母体，目的在于避免植入存在遗传缺陷风险的胚胎。其常用于那些想要繁育后代、本身却患有高遗传风险疾病的人群，包括单基因遗传病和染色体结构畸变。通过第三代试管婴儿技术可以规避地中海贫血、亨廷顿舞蹈症和 X 染色体综合征等多种遗传疾病。三代试管婴儿技术的技术特点以及使用对象简要概括在表 1 中。

表 1 三代试管婴儿技术的比较

| 技术名称 | 技术特点 | 适用对象 | 意义 |
|------------------------------|-----------------------------|-----------------|----------------------|
| 体外受精联合胚胎移植（VIF） 第一代试管婴儿技术 | 取出成熟卵子进行体外受精，发育成胚胎后移植到母体子宫内 | 因女性输卵管疾病等造成的不孕者 | 开创性的工作，成就了第一例试管婴儿的诞生 |
| 胞质内单精子注射（ICSI） 第二代试管婴儿技术 | 采用显微镜操作对卵子进行单精子注射 | 因男性精子疾病等造成的不育者 | 使试管婴儿技术适用对象大大拓展 |
| 着床前胚胎遗传诊断（PGD） 第三代试管婴儿技术 | 对体外受精发育胚胎进行遗传诊断和筛选 | 患有高风险遗传疾病者 | 不仅是使用对象的扩展，更能提高生育质量 |

综上所述，试管婴儿技术有效解决了不孕不育这个棘手的问题，让想要生育孩子但自身健康条件不满足的家庭有机会享受天伦之乐。同时，通过对有遗传疾病的胚胎进行筛选，尽量减少出生孩子生活的痛苦以及家庭的重担。

三、试管婴儿技术的优缺点

关于试管婴儿的**优点**，主要体现在以下几个方面：

首先，对于不孕不育甚至是不能治愈的不孕不育家庭来说，试管婴儿是能够拥有自己孩子的绝佳途径。

其次，试管婴儿技术超越了其他的助孕方式，把女性着床前的所有过程都变为可控。

最后，有些辅助生殖治疗方法相对还比较新，但是试管婴儿技术已经应用足够长的时间了，研究人员已经对通过这种方法怀上的孩子做了大量的健康研究，是一种较为成熟的辅助

生殖技术。

但是试管婴儿技术本身存在的缺陷决定了这一技术的应用也是存在**风险**的。

首先，为了获得数目较多的成熟卵子，都会对患者使用促排卵药物，这会导致卵巢过度刺激综合症，引起卵巢功能早衰，同时也可能增加卵子携带变异基因的几率，而且取卵过程本身也存在对女性身体造成损伤和感染的可能。

第二，为了提高成功率，大多会一次植入多个胚胎。这会导致多胎率上升，而多胎会增加婴儿早产、体重过轻、孕妇并发症的风险。

第三，通过试管婴儿技术进行体外受精时，确实增加了将精子携带的缺基因遗传给后代的风险。而且对于那些不明原因造成的不孕不育，使用试管婴儿技术有可能会使不明缺陷的记忆有机会在整个人类的基因计划中保存并流传下去，由此对后代造成的可能影响仍难以估计。

对于试管婴儿技术在伦理上的争论和批判从来就没有停止过。

首先，在试管婴儿技术中，卵子提供者与受孕者可以是不同的人，导致产下的试管婴儿可以有两位母亲，这回造成家庭情感纠纷与家庭财产归属的混乱。对于试管婴儿本身，由于他们独特的身世，可能会受到周围人群的更多关注、误解甚至敌意，使他们面临来自自身心理、社会舆论的压力，容易产生心理疾病。

其次，试管婴儿技术的广泛运用催生出了规模庞大的买卖市场，在中国由于缺乏对辅助生殖技术实施的各个环节严格立法，即便有了一定的规范，也没有得到有效的执行，在巨大经济利益的驱使之下，地下精子库、卵子库、胚胎存放冷库和代孕母亲群体等盛行，更有所谓的名人精子库、博士精子库来误导患者。这些来源不明的精子和卵子，质量无法保障，大大影响人口质量。

尽管如此，我们不得不承认，试管婴儿技术为无数的家庭带来了快乐和幸福，让每个人都拥有做父母的权利，给人类的繁育事业带来无穷的希望和光。