## 干细胞“上天”造血只为落地救人

人的多能干细胞具有无限增殖潜能，可分化为人体内几乎所有类型的细胞。干细胞在疾病治疗、组织修复等领域具有极大的发展前景和临床应用价值。然而，目前干细胞的突破性研究仍面临着很大挑战，包括如何扩大干细胞的量产规模、如何保持干细胞的分化干性以及如何让干细胞分化具有靶向性等。

6月4日，神舟十五号载人飞船返回舱返回地面，此次随着航天员一同返回的还有部分实验样品，其中就包括国际首次开展的多能干细胞在太空微重力环境下向早期造血分化研究的细胞样品。这些多能干细胞经过为期6至15天的细胞在轨培养，首次实现了人类干细胞“太空造血”。

中国科学院深圳先进技术研究院副研究员雷晓华团队对神舟十五号乘组带回的“太空造血”干细胞实验样品，开展了全方位检测分析。后续他们将通过比对和分析在轨实验和地面平行对照实验，找到微重力影响干细胞生长的作用机理，这些工作可能有助于攻克地球环境下干细胞研究瓶颈。

**在太空进行“造血”实验有三个原因**

早在2017年，在天舟一号货运飞船上进行的小鼠胚胎干细胞的增殖和分化研究已表明，在太空培养的干细胞呈现出了更优于地面的生长方式，同时维持了更高水平的多能性基因表达。

对于此次为何开展人多能干细胞在太空微重力环境下向早期造血分化研究，天津市免疫研究所副所长、天津医科大学总医院神经内科刘强教授认为主要有3个原因。

首先要打破环境瓶颈。“干细胞产业化发展主要包括3个部分：上游干细胞库、中游干细胞增殖以及下游干细胞治疗。”刘强介绍，中游干细胞的体外扩增是关键，同时也是实现的难点。在传统的二维平面体外培养环境下，干细胞很难在短时间内产生足够的细胞量，同时随着传代次数的增加，干细胞的质量也会逐渐下降。

“由于现阶段许多实验条件和环境在地球上难以实现，因此科学家们将目光转向具有微重力、高真空和高辐射的太空环境。”刘强说。

选择“太空造血”的另一个主要原因就是为保证航天员的健康提供理论和技术支持。刘强介绍，航天员在太空环境下身体机能会发生改变，出现骨质疏松、贫血、心血管功能紊乱等多种疾病。由于人类的所有器官和组织都是由干细胞分化而来，因此“太空造血”实验有助于分析航天员罹患上述相关疾病的机制。

最后一个原因，就是促进地球人类健康。

天津大学药学院研究员刘子川说，以造血干细胞为例，其可分化出常规的血液细胞如红细胞、T细胞、粒细胞等，如果能突破分化效率低、体外难以实现无限扩增的瓶颈，就可以生产出真正的人造血，人类就再也不会受“血荒”困扰了。

此外，太空中的微重力环境可使干细胞回归至更为原始和未分化的状态，可用于延缓衰老、形成类器官等，攻克人类疑难病。

**未来将为人类健康保驾护航**

刘子川认为，太空环境最大的特点就是微重力。在微重力环境下，干细胞和培养基在重力特征、形态结构等方面肯定与在地面时有所不同。

“受地球重力的影响，干细胞在培养过程中容易聚集和结块；而在太空中，干细胞可以均匀悬浮、自由生长；此外，不受重力影响，干细胞生长环境也较为稳定。”刘强认为，这些都有助于实现干细胞的产业化发展。

“与在地球上生长的细胞相比，在太空微重力环境中生长的细胞功能显著改善，免疫抑制能力更强。而且在微重力环境下，干细胞体外培养更接近于胚胎内干细胞的分化与增殖。”刘强认为，太空的独特空间及微重力环境可能是解决干细胞维持干性稳定增殖、增强诱导分化效率及提高组织三维重建水平的新途径。

“太空造血”实验是一个非常好的研究模型。“通过这个实验，人们还可以对造血过程基因组学检测、细胞重要信号通路起的作用（包括细胞之间的作用）等，进行进一步深入研究，有可能揭示一些最基本的细胞生物学问题，为干细胞研究提供新思路。”刘子川说。

可以看到，太空微重力环境让干细胞拥有了在地球上没有的能力，未来可能会有更广阔的应用前景。

“在微重力环境下，如果有一些特殊的细胞通路被发现可以调控干细胞的分化增殖，那么就可以人为增加或减少其功能，助力干细胞药物的研发。”刘子川说。

未来，科研人员还可以在微重力环境下诱导干细胞分化创建特定疾病模型、进一步探索定制的细胞或药物治疗方法等，为攻克血液肿瘤、心脏病、衰老、神经系统相关疾病等提供新途径，为人类健康保驾护航。