

# 解开微重力环境下人体骨质疏松之谜 常山籍科学家科研项目再度

# “问天”

记者 俞国文 郑徐丽

11月12日,常山籍科学家、浙江大学生命科学学院王金福教授向记者透露,他们科学实验团队研究的人骨髓间充质干细胞实验项目再度“上天”,中国空间站工程应用系统迎来首个干细胞项目。

据中国载人航天工程办公室消息,北京时间2022年11月12日10时03分,搭载天舟五号货运飞船的长征七号遥六运载火箭,在我国文昌航天发射场点火发射,天舟五号货运飞船与火箭成功分离并进入预定轨道,发射取得圆满成功。

浙江大学生命科学学院王金福教授和余路阳教授合作的研究团队再次成功地将人骨髓间充质干细胞送入太空,并将在我国载人空间站“问天”实验舱开展人类干细胞定向分化骨细胞实验,这是该团队第三次将人骨髓间充质干细胞送入太空开展相关科学实验。

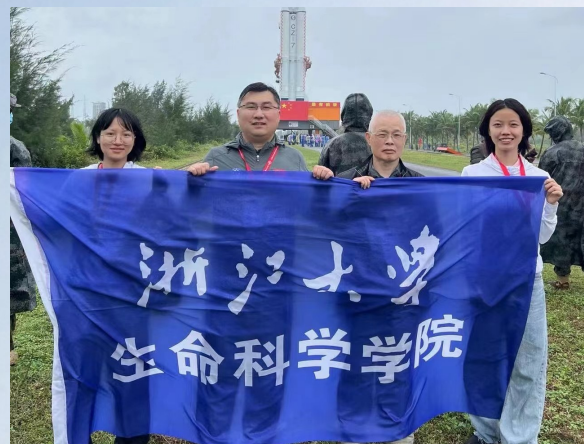
## 中国空间站工程应用系统迎来首个干细胞项目

12时10分,天舟五号货运飞船入轨后顺利完成状态设置,采取自主快速交会对接模式,成功对接于空间站天和核心舱后向端口,其搭载的干细胞实验单元也抵达中国空间站,与此前安装在问天舱内的生物技术实验设备“会师”。

在“神舟十四号”航天员乘组的操作下,中国空间站工程应用系统迎来首个干细胞项目。“通过自动换液、温控、供气等处理,空间实验装置将诱导人骨髓间充质干细胞向骨细胞分化并进行实时显微成像。在轨实验完成后,实验装置中的细胞样品

还将随航天员重返地面,接受进一步的生物学分析”项目负责人介绍,团队后续将对回收样品开展生物化学和分子生物学检测,并开展地面匹配实验。

## 常山人研究的干细胞曾两次“上天”



▲ 王金福教授(右二)

王金福团队开展的人骨髓间充质干细胞实验项目即属于空间生命科学领域,旨在揭示微重力环境如何导致人体骨质疏松的原因。

在地球上,正常人的骨质是由骨生成与骨丢失达到平衡所维持的,当骨量丢失增加并骨生成减少时就容易造成骨质疏

松。“而宇航员的骨质变化很严重,一个月的骨质流失丢失相当于孕妇怀孕十月的骨质流失。”王金福说。

许多在地面模拟微重力条件的实验研究表明,太空的微重力环境会使宇航员的骨质流失加剧,同时骨质生成减少,从而造成骨质疏松。

为了验证这一试验结果,2016年4月,王金福团队第一次送干细胞“上天”,通过我国“实践十号”返回式科学实验卫星开展了空间在轨科学实验。

“通过这次实验,我们发现空间失重环境严重降低了干细胞向骨细胞分化的能力,影响了骨细胞的生成,导致人骨质平衡发生改变。”王金福说,通过回收细胞的检测分析,发现了一些与骨细胞分化相

关的基因表达水平有显著变化,这也充分说明了失重是宇航员骨质变化的主要原因之一。

那失重环境下,人骨髓间充质干细胞是如何响应环境中力学信号变化的呢?为此,2017年4月,王金福团队通过“天舟一号”货运飞船,又一次将干细胞送“上天”,研究了细胞外的力学信号改变导致细胞内与骨细胞分化相关的化学信号变化的分子机制。



## 人物简介

王金福,常山县天马街道人,浙江大学生命科学学院教授、博士生导师,曾任浙江大学细胞与发育研究所副所长。1997年,王金福来到浙江大学任职,当时学校刚成立生命科学学院,干细胞领域的研究也才刚刚兴起。当时,王金福便负责干细胞学科,并专门前往美国进修,成为浙江最早从事干细胞领域研究的科研人员。其教学方面从事本科生《高级生物化学》《分子生物学》和《生命科学与技术导论》等课程以及研究生《细胞分子生物学》和《细胞发育生物学》等课程教学;科研方面从事造血干细胞和骨髓间充质干细胞扩增、分化及其相关分子机理研究,并开展基于人骨髓间充质干细胞的组织工程技术研究。先后发表论文70多篇,其中65篇为SCI收录,2篇为EI收录。获国家科技成果二等奖1项,省科技进步一等奖1项,二等奖2项,申请技术发明专利12项,获授权11项。曾获浙江省“151”跨世纪人才第一层次入选人员称号。

## 此次干细胞“上天”有何不一样?

为什么在空间微重力环境下,这些骨细胞分化相关的基因和蛋白表达水平和活性会发生改变?带着这些疑问,这个团队第三次将干细胞送“上天”。

与前两次不同的是,随着我国载人空间站的建设完成,人骨髓间充质干细胞实验项目成为第一个在空间站开展干细胞研究的项目。

“此次项目由于有空间站‘神舟十四号’乘组宇航员的帮助,为许多空间实验的操作提供了方便,比如实验样品的取样以及保存等,可以保证实验样品可顺利返回地基进行检测分析。前两次空间实验都是无人操作的,所以对试样样品保存等都存在不可靠性,甚至不能回收样品,只能在轨实时观察,相对获得数据结果存在一定的局限性。”王金福介绍,这次研究的目的是期望通过检测分析空间微重力环境下骨细胞分化过程中相关表观遗传学特征的变化,了解导致这些关键基因和

蛋白表达水平发生改变的原因,载人空间站为空间实验的顺利完成提供强有力的支持。

“通过这次研究,再结合前两次的研究结果,我们基本上可确定空间微重力环境导致人类骨质变化相关的骨细胞生成能力降低的分子机制和关键分子靶点,这可为我们后续进一步针对这些关键分子靶点开展相关小分子药物调控实验提供科学依据,并为促进针对宇航员骨质变化以及老年性骨质疏松预防和治疗的药物研发奠定基础。”对此次研究结果,王金福充满期待。

“今年我已经67岁了,虽然退休了,但我没有走,还是和团队一起做研究,不仅仅是因为热爱,也是为了能够培养更多专业能力和技术过硬的人才。”王金福说,人骨髓间充质干细胞实验项目是他带大的“孩子”,他还将继续在空间生命科学的道路上探索。

