

医师报
2021年9月30日

责任编辑：裘佳
美编：蔡云龙
电话：010-58302828-6868
E-mail: ysbqiuji@163.com

ACADEMIC
学术

B1~B8 版

B1

太空出差 90 天 看航天员身体的神奇变化

医师报讯（融媒体记者 裘佳）太空是一个神秘而充满魅力的世界，许多人都十分羡慕宇航员能飞上太空，领略宇宙独一无二的美景。事实上，航天员在太空中的每一刻，身体各个部位都在经受着“大考验”。9月17日，神舟十二号三位航天员终于结束90天的太空“出差”回来了！除了激动欢呼，大家也非常关注宇航员的身体状况：外太空对航天员会有基因改变吗？他们的身体还好吗？为什么要被抬出来？航天员返程后也要隔离？……

身体产生

重力或机械力刺激对骨骼系统的生长、发育及功能维持非常重要。空间失重环境引起骨代谢紊乱，导致骨丢失，位列影响宇航员身体健康各种风险因素之首，直接影响中长期载人航天任务的顺利执行。（宇航学报.2017,38:219）

研究表明，宇航员在太空中停留1个月的平

骨科

骨丢失

均骨质损失约为1%~2%，相当于绝经后女性1年的丢失量。

目前已有许多措施尝试用来对抗空间飞行中失重引起的骨丢失。保证足够的饮食摄入或一定程度上保证足够钙、维生素D、K和其他骨相关营养物质的摄入是必要的，但显然对于解决骨丢失问题是不够的。用于治疗常人骨

质疏松的药物对于空间飞行或者卧床试验导致的骨质疏松并无明显疗效，有待寻找新的有效药物来阻止或减少骨丢失。

幸好这个过程并非不可逆，只是需要2~3年漫长的康复期，才能恢复丢失的骨密度。



图片来源/中国军网

心血管科

心血管功能障碍

失重时血液会从下肢回到上半身，当身体内脏感觉血液似乎太多时就会开启自动调节功能。排尿会增加，总血量减少，血红蛋白减少，从而引发心律不齐甚至心肌缺氧等心脏功能障碍。

重返地球时，受地球重力环境的影响，航天员的心血管功能无法迅速恢复，立位耐力较差，易出现晕厥现象。体液循环产生巨大变化，要尽一切可能减

少身体活动，避免加剧航天员身体各种循环系统的负担。

另有研究表明，从国际空间站返回地面的宇航员，血管动脉比进入空间站前要硬得多。有些在空间站待了6个月的宇航员，动脉硬化程度相当于在地面10~20年。不过当他们返回地面后，动脉硬化的症状会随时间推移和疗养进度逐渐缓解，几个月就可恢复到升空前的状态。

神经科

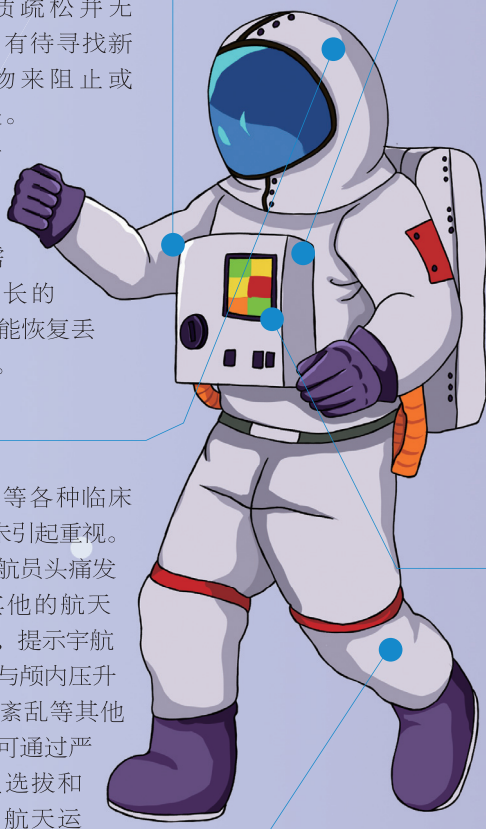
颅压增高、视觉损害、头痛

太空的失重环境对颅脑和神经系统也带来巨大挑战。解放军总医院第一医学中心神经内科医学部主任于生元教授介绍，首先是颅内压升高。研究发现，长期驻留在太空中的宇航员，有可能出现视觉损害，表现为眼压升高，视力模糊等，这被称为“航天相关神经眼综合征”，可能与颅内压升高影响视

神经鞘相关。不过，在返回地球系统休整后，大多数宇航员的视觉改变可恢复，颅内压也可恢复正常。

其次便是头痛。据研究发现，70%以上的宇航员在太空中发生头痛，而在地球上则没有。原先大多认为，头痛为微重力环境下航天运动病所致的体位错觉、旋转感、眼球震颤、头晕、上腹不适、

呕吐、乏力等各种临床症状之一，未引起重视。但一部分宇航员头痛发作不伴有其他的航天运动病症状，提示宇航员头痛或许与颅内压升高、内环境紊乱等其他因素相关。可通过严格的航天员选拔和训练，减少航天运动病发作几率，并准备抗运动病药物予以防治。



消化科

消化系统紊乱

胃肠道功能也会发生较大的变化。苏州市立医院消化内科闵寒教授介绍，失重可能会引起胃肠道蠕动紊乱。一些消化酶或消化道激素的分泌也会受影响从而引起胃肠动力下降。因此，航天食物需适当提高蛋白质和维生素的供给，保证是易消化且营养丰富的食物，才能为航天员提供足够的营养摄入。

其次，肠道拥有人体最庞大复杂的微生态系统，调节人体的消化

吸收，维持正常免疫防御功能。研究表明，不论是短期或长期航天，所有航天员都不同程度的发生微生态稳态的破坏，可能造成肠黏膜屏障受损，可能是造成航天员在航空飞行中出现腹泻、腹胀等消化不良症状的重要原因之一。在航天员的后续康复中，需根据航天员肠道菌群的变化程度，针对性的采用富含有益菌群的食品，更好地恢复肠道微生态平衡。

运动科

肌肉萎缩

长期待在失重环境下，人处于一种漂浮状态，由于缺乏运动和重力，身体的负担变得极小。宇航员在太空中工作时间久

了，往往会肌肉变得松弛萎缩。如果没有定期锻炼，航天员可能会在5~11d内损失20%的肌肉量。肌肉中肌纤维类型也会发

生变化，用于维持姿势的慢肌（耐力纤维）被不能承受任何繁重劳动的快肌（快收缩纤维）取代。为对抗肌肉萎缩，空

间站中会有各种锻炼设施，如太空单车、太空跑步机等，我国的天宫空间站也开辟出专门的锻炼区，帮助宇航员维持肌肉和体重。

外部威胁

太空中的辐射究竟有多强呢？有研究表明，宇航员受到的辐射比核反应堆附近的工作人员受到的辐射还要高。地球表面1年的辐射剂量约1000~2000微西弗，国际空间站工作的宇航员们1年一般所受的辐射总剂量约达10~16万微西弗，是地表的80倍。这些强

虎视眈眈的射线和致病微生物

烈的辐射能打乱生物的DNA分子，破坏生物细胞，还会导致患上各种疾病，如白内障、癌症等。美国宇航局一项研究报告称，辐射可能会伤害航天员的大脑并加速阿尔茨海默病的发作。

不过这个问题可以通过加固生活区外壳，设置空间站在太阳风暴期

间的“安全屋”等，在太阳风暴期间“不外出”等来解决。

除了失重、射线带来的影响外，航天员还将面临细菌、病毒等微生物带来的困扰，这将直接影响任务的执行和完成程度。阿波罗13任务因环控系统故障提前结束飞行，因此造成了座舱环境问题。

飞行后一名乘员罹患尿路感染，经查为绿脓杆菌感染所致。提示微生物对乘员健康的影响非常明显。

2018年《BMC微生物学》上的一项研究显示，科学家在国际空间站内发现了一些肠杆菌菌株，这些细菌与在一些医院中发现的传染性病菌相似。

结语

由于地面环境和外太空环境差别非常大，当航天员返回地面后，需要一段时间来进行身体恢复。“航天员总教头”黄伟芬表示，“在轨飞行期间，航天器舱内的环境，我们控制得非常好，但航天员返回后，因为长期的飞行，免疫力等方面会有变化和下降。在航天员返回后第一个阶段，参照三级隔离制度来进行隔离，是对航天员的保护措施。”

我们无法想象航天员们在落地后回答的“感觉良好”背后，是多少的辛酸、艰辛和奉献。

虽然每位航天员在上天前都经历了非常严格艰苦的训练，但是无论是升上天，还是落回地面，其中的身体承受的冲击力，以及身心的压力与煎熬是我们完全想象不到的。向每一位伟大的航天英雄致敬！

听医生说话 为医生说话
说医生的话 做医生的贴心人

医师自己的报纸！