

首批国际空间站返回小鼠证明

肠道细菌可能与太空骨流失有关

本报讯 之前的研究表明,宇航员的骨密度在太空中会下降。现在,国际空间站的科学家发现,太空旅行者肠道微生物群的变化可能与骨质流失有关。相关研究近日发表于《细胞报告》。

美国科学家发现,在国际空间站待了一个月或更长时间的啮齿动物的体内微生物群落变得更加多样化,而在太空中繁殖的细菌或有助增加已知影响骨骼重塑过程的分子产生。

“这是微生物组和哺乳动物宿主之间动态相互作用的又一个生动事例。肠道微生物群在不断监测和反应,当你暴露在微重力环境中时也是如此。”论文通讯作者、美国福赛斯研究所首席执行官史文渊(音)说。

他表示,尽管目前尚不清楚微生物群的变化和在微重力下观察到的骨质流失之间是否存在因果关系,以及这只是一直一种结果还是一种积极的补偿,但这些数据令人鼓舞,并为下一步研究开辟了新途径。

人的骨骼并非静止的,即使成年人已经完全发育,在被称为“骨重塑”的过程中,物质也在不断添加、删除和移

动。最近的研究表明,肠道微生物可能通过各种机制影响骨重塑,包括与免疫和激素系统的相互作用。微生物也会因为自身的代谢而产生各种分子,其中一些代谢产物与负责骨重塑的细胞间接发生相互作用。

论文第一作者、福赛斯研究所和加利福尼亚大学洛杉矶分校的 Joseph K. Bedree 表示,研究认为微生物组会受太空旅行的影响有多方面原因。首先,有物理力量在起作用,如微重力和宇宙辐射暴露不仅影响细菌细胞,也影响人类细胞。其次,微重力暴露会对宿主生物系统产生许多影响——免疫系统、肌肉骨骼、昼夜节律改变,并且当这些系统变得不平衡时,微生物群也可能被破坏。

为探索微生物群长时间暴露于微重力环境中将如何变化,并调查这些变化与骨密度之间的可能联系,研究人员将 20 只啮齿动物送往国际空间站。其中 10 只啮齿动物在 4 周半后活着回到了地球,他们追踪了这些小鼠体内微生物群落在返回后的恢复情况。剩下的 10 只太空啮齿动物在轨道上总共停留了 9 周。之后地球上的 20

只啮齿动物被安置在相同的条件下——除了没有微重力。研究小组对各组啮齿动物的微生物群进行了特征描述,并在一段时间内进行了比较——发射前、返回地球后和研究结束时。他们还评估了暴露在微重力环境下整整 9 周的太空啮齿动物血清代谢物的变化。

“这是美国宇航局历史上第一次将一只啮齿动物活着送回地球。”史文渊说,“这意味着我们能够收集有关太空变化的信息,然后在它们返回时监测微生物群恢复情况。好消息是,尽管微生物群在太空中发生了变化,但这些变化似乎不会在返回地球后继续存在。”

当对太空啮齿动物和“地面控制”啮齿动物的肠道微生物群进行特征描述和比较时,研究小组发现太空啮齿动物的肠道微生物群更加多样化。在暴露于微重力环境下的啮齿动物肠道中,乳酸菌和多雷亚菌这两种细菌含量更高,而在太空中待 9 周的啮齿动物体内这两种细菌的含量高于在太空中待 4 周半的啮齿动物。这两种细菌的代谢可能导致了检测到的代谢产物增加,并与微重力暴露有关。

“当我们绘制乳酸菌和多雷亚菌的遗传途径时,它们似乎与微重力暴露期间增加的代谢物一致。”Bedree 说,“当一个人处于微重力状态并经历骨质流失时,他们的身体会试图进行补偿,而且体内的生物系统也会这样做,这是有道理的,但我们需要做更多研究以真正验证这些假设。”

研究者表示,一个影响太空啮齿动物肠道微生物群变化的潜在非微重力因素是它们无法食用自己的粪便,这是它们的一种正常行为,会将微生物重新引入肠道。然而,4 周半后从太空返回的啮齿动物能够继续食粪,这可能有助于它们的微生物群落恢复。

虽然这项研究揭示了微生物组在太空旅行时是如何变化的,但史文渊说,还需要做更多的工作来了解微生物组和骨密度之间的可能联系。他们计划在地球上继续进行相关研究。如果弄清哪些微生物能维持骨密度,就可以帮助宇航员在太空中保持健康。

(冯丽妃)

相关论文信息:

<http://doi.org/10.1016/j.celrep.2023.112299>

女性小肠比男性长 30 厘米

本报讯 更长的小肠可以改善人们对食物营养的吸收,PeerJ 于近日发布的一项研究表明,女性的小肠比男性长约 30 厘米,这使得女性在怀孕或哺乳期间可以吸收更多脂肪和其他营养物质。

“小肠的功能就是吸收、吸收,再吸收。”美国北卡罗来纳州立大学的 Amanda Hale 说,“小肠是从食物中获取绝大部分营养的地方。”

Hale 说,解剖课上,学生通常不会被教授个体差异,但这些差异可能有助于为医疗保健决策提供信息。

“有一种公式化的方法,以平均值或大多数人的经历为中心。这与个体化医学不同。”Hale 说,“在个体化医学中,你可以看到一个人的消化系统是否具有特殊的特征。”

Hale 与同样来自北卡罗来纳州立大学的 Erin McKenney 担心,重要的差异可能被忽视。他们为此测量了捐献给杜克大学的 21 具成年女性尸体和 24 具成年男性尸体的消化器官。

他们发现,男性的小肠平均长度约 4 米多,而女性的小肠则比前者长约 30 厘米。一项统计分析表明,这种差异不是偶然的。

Hale 说:“如果女性的小肠更长、表面积更大,意味着她们可以从摄入的食物中吸收更多营养,这很可能与生殖有关。”

然而,这种解剖学上的差异可能并不能完全解释为什么某些胃肠道疾病在某种性别中更常见。例如,宾夕法尼亚州的坦普尔健康中心报告说,女性更

容易患克罗恩病,而男性更容易患溃疡性结肠炎。

McKenney 说,免疫系统和遗传学中性别相关的差异可能发挥着重要作用。

研究人员还发现,其他器官的长度在尸

体间存在差异。例如,这些尸体的胆囊长度从 5.5 到 12.5 厘米不等,而它们的阑尾长度从 1.4 到 12.7 厘米不等。

器官的长度与尸体的身高没有关系,尸体的身高在 149 到 184 厘米之间;器官的长度也与其他器官的大小无关,例如,胆囊较长并不意味着阑尾较长。

研究人员在论文中强调,总的来



小肠有助于进一步消化摄入的食物。

图片来源:MattLphotography/Alamy

说,这项研究表明,在诊断和治疗时,考虑人体独特的解剖结构很重要。

这项研究由相对较少的受试者组成,但研究人员表示,“值得注意的是,尽管只测量了 45 具尸体,但我们还是发现了这种变化。”

(李木子)

相关论文信息:

<http://doi.org/10.7717/peerj.15148>