



چگونه فضانوردان را در ماموریت‌های سفر به مریخ سالم نگه داریم؟

هنگامی که اولین فضانوردان به مریخ برسند، ممکن است با چالش‌های متفاوتی روبرو شوند چرا که از آنها انتظار می‌رود...

هنگامی که اولین فضانوردان به مریخ برسند، ممکن است با چالش‌های متفاوتی روبرو شوند چرا که از آنها انتظار می‌رود که پس از ماه‌ها سفر در حالت بی‌وزنی و بدون داشتن دستگاه‌های ورزشی یا درمانگران زمینی که به فضانوردان ساکن در ایستگاه فضایی بین‌المللی (ISS) کمک می‌کنند تا با شرایط گرانسازگار شوند، وظایف سنگین فیزیکی را انجام دهند و این ممکن است برای آنها چندان آسان نباشد. آیا محققان تاکنون به این موضوع فکر کرده‌اند که چگونه می‌توانند سلامت فضانوردان در مریخ را تضمین کنند؟

به گزارش ایسنا، برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد چگونگی حفظ سلامت مسافران فضایی در چنین ماموریت‌های طولانی، سایت نیو اطلس با "راشل بلیسل" (Rachel Bellisle) و "تام ابیتانت" (Tom Abitante) دانشمندان دانشگاه‌های "هاروارد" و "ام‌آی‌تی" در مورد دو فناوری جدید که پتانسیل حفظ سلامت فضانوردان در شرایط جاذبه صفر را در دارد، مصاحبه‌ای انجام داده است که در ادامه به پرسش‌های این سایت و پاسخ‌های آنها پرداخته ایم.

نیو اطلس: مدت‌هاست که افراد مختلفی به فضا رفته‌اند و زمانی را در آنجا گذرانده‌اند و حتی برخی از آنها بیش از یک سال نیز در آنجا بوده‌اند اما گویا باز هم مشکلاتی در زمینه سلامت فضانوردان وجود دارد، اکنون مشکل ما چیست که باید در اینجا حل شود؟

ابیتانت: مشکل اصلی این است که فضانوردان در فضا دچار مشکلاتی مانند از دست دادن استخوان و توده عضلانی خود می‌شوند. آنها می‌توانند با خیال راحت زمان خود را در فضا سپری کنند، اما وقتی پس از یک سال اقامت در فضا، به زمین می‌آیند، باید برای انجام عملیات فیزیوتراپی آماده شوند. وقتی فضانوردان به مریخ بروند، از آنها انتظار می‌رود که کارهای فیزیکی متعددی انجام دهند، اما از دست دادن عضلات و استخوان، آنها را در معرض خطر ابتلا به برخی آسیب‌ها قرار می‌دهد. روش فعلی برای جلوگیری از این امر ورزش است. با این حال، هنگام رفتن به ماه یا مریخ، نمی‌توانید وسایل ورزشی بزرگ را با خود حمل کنید. ما به دنبال راه‌هایی هستیم که فضانوردان بتوانند بدون حمل تجهیزات ورزشی عظیم به مریخ، بدن خود را آماده کرده و از شرایطی مانند از دست دادن عضلات و استخوان خود جلوگیری کنند.

نیو اطلس: پس هدف شما جلوگیری از تحلیل استخوان و عدم رشد عضله فضانوردان است؟

بلیسل: هدف ما فراتر از این موضوع است. حقیقت این است که بدن افراد در شرایط گرانسازگار نمی‌تواند طبیعی عمل کند. استخوان و عضلات دو نمونه از اعضای بدن هستند که تحت تاثیر قرار می‌گیرند. البته ممکن است اندام‌های دیگر نیز تحت تاثیر قرار گیرند.

نیو اطلس: مانند چه چیزی؟

ابیتانت: یکی از آنها، اعضای کوچک گوش درونی شماست که همیشه به شما می‌گوید چه حال بدی دارید که این حس در فضا وجود ندارد. در حالی که این اثر اولیه ممکن است خودش را در حالتی مانند بیماری حرکت یا برخی از بی‌نظمی‌های فضایی نشان دهد اما در دوره‌های زمانی طولانی در واقع می‌تواند به نوعی بر هماهنگی و حس عمقی شما مانند وضعیت بدنی و راه رفتن تاثیر بگذارد. بسیاری از مواقع زمانی که فضانوردان به زمین بازمی‌گردند، چند روز طول می‌کشد تا دوباره به حالت عادی بازگردند.

نیو اطلس: در ماموریت‌های طولانی به ماه یا مریخ، چه چیزهایی می‌توانند جایگزین تجهیزات ورزشی شوند؟

بلیسل: احتمالاً تجهیزات ورزشی کوچکتری وجود خواهند داشت. هدف ما تکمیل آن است. من فکر می‌کنم راه‌هایی برای انجام این کار با ابزارهای پوشیدنی وجود دارد. من در حال مطالعه لباس پوستی (skinsuit) هستم که مقداری از آن بار مکانیکی بدن را دوباره به بدن بازمی‌گرداند. این لباس در اصل یک فشار عمودی به بدن وارد می‌کند و بسیاری از گیرنده‌های بار (load receptors) را که معمولاً در محیط ریزگرانش غیرفعال می‌شوند را دوباره فعال می‌کند.

نیو اطلس: این گیرنده‌های بار چه هستند و چه کار می‌کنند؟

بلیسل: بدن شما مملو از یک سری حسگرهای بیولوژیکی است که آنها نحوه اعمال گرانش بر بدن شما را روی زمین اندازه‌گیری می‌کنند. مقداری از آن حسگرها در استخوان‌های شما وجود دارد که استخوان شما را وادار به حفظ استحکام می‌کند و مقداری نیز در عضلات شما وجود دارد. عضلات شما باید دریابند که برای راه رفتن چقدر نیرو نیاز دارند. وقتی همه آن ورودی‌های حسی را به دلیل گرانش از دست دهید، این فرآیندها قطع می‌شوند. گیرنده‌ها باید خود را با شرایط ریزگرانش تطبیق دهند و پس از بازگشت فضانوردان به زمین نیز باید دوباره با شرایط زمین سازگار شوند. این یک مشکل بزرگ برای سازگاری بدن با مریخ پس از یک سفر طولانی در گرانش صفر است.

نیو اطلس: ممکن است کمی در مورد لباس پوستی خود توضیح دهید؟

بلیسل: این لباس‌های پوستی یک لباس پارچه‌ای غیرفعال هستند، بنابراین هیچ عملگر مکانیکی وجود ندارد و کمی شبیه یک

اسکلت بیرونی نرم یا یک لباس تنگ هستند. نحوه پوشیدن آنها نیز بدین صورت است که ابتدا از روی شانه ها پوشیده می شود، سپس پارچه را کشیده و آن را تا زیر پاها می آوریم.

نیواپلس: چه مدت باید این لباس ها را بر تن داشت؟

بلیسل: بستگی به برنامه فضانوردان دارد. آژانس فضایی اروپا در واقع بر روی این لباس ها کار کرده است تا از کمردرد فضانوردان در فضا جلوگیری کند و از برخی از افراد نیز خواسته شده تا هشت ساعت این لباس را بپوشند. اما ایده های دیگری وجود دارد که طی آن فضانوردان باید آن را برای یک یا دو ساعت و آن هم در حین ورزش بپوشند.

نیواپلس: تام، شما رویکردی کاملاً متفاوت در این مورد دارید. می توانید درباره آن به ما بگویید؟

ایبتانت: رویکرد من کمی فعال تر است. من به دنبال استفاده از تحریک الکتریکی، به ویژه تحریک عصبی عضلانی، برای افزایش عملکرد روزانه استخوان های افراد هستم. این رویکردی است که پزشکان برای بیماران مبتلا به آسیب طناب نخاعی بسیار استفاده می کنند. آنها از الکترودهایی روی عضله استفاده می کنند که پالس الکتریکی را از طریق عضله می فرستند و این عمل باعث انقباض آن عضله می شود. این به طور بالقوه می تواند به کاهش از دست دادن استخوان ناشی از عدم استفاده از صندلی چرخ دار یا قرار گرفتن در فضا کمک کند. ایده من این است که اگر این انقباضات مصنوعی چند صد بار در روز صورت گیرد، می توان به اندازه کافی استخوان را تحریک کرد که این حسگرهای کوچکی که راشل به آن اشاره کرد به بدن بگویند که استخوان را از دست ندهد. اما یک نکته وجود دارد و آن این است که از آنجایی که این افراد سالم هستند، دچار بی حسی مانند بیماران فلج نیستند و برای همین ممکن است این روش برایشان چندان راحت نباشد. بیماران پاراپلژی لزوماً نمی توانند این موضوع را احساس کنند که این امر به پزشکان این امکان را می دهد که برای مدت طولانی تری عملیات را انجام دهند. در مورد افراد سالم، یک محدودیتی وجود دارد زیرا از آنها خواسته می شود تا در همان حین تحریک الکتریکی برخی کارها را نیز انجام دهند. ما باید اینجا آزمایشاتی را انجام دهیم تا درک کنیم که این روش چقدر موثر خواهد بود و چه مدت فضانوردان می توانند از آن استفاده کنند. نمی توانیم صبر کنیم تا به مریخ برویم و ببینیم که آیا روش ما در آنجا کار می کند یا خیر.

نیواپلس: گام بعدی چیست؟ امیدوار هستید که آن را در فضا آزمایش کنید؟

بلیسل: لباس های پوستی قدمت زیادی دارند چرا که آنها از سال ۲۰۱۶ تا ۲۰۱۷ توسط آژانس فضایی اروپا به ایستگاه فضایی بین المللی فرستاده شده اند. اکنون، ما برخی از کارها را در ام آی تی برای بررسی بیشتر آن در برنامه های مختلف و ایجاد نسخه جدید لباس، دوباره شروع کرده ایم. من آن را در بهار گذشته با یک پرواز سهمی گرانش صفر آزمایش کردم. در بهار امسال هم قصد دارم آن را در پرواز دیگری آزمایش کنم. ما آن را به محیط ریزگرانش می آوریم و آزمایش های کوتاه مدتی را بر روی شرکت کننده ای که لباس را پوشیده است انجام می دهیم که این کار واقعاً هیجان انگیز است. من دوست دارم ناسا نیز از آن استفاده کند. فکر می کنم در این صورت عالی خواهد شد.

نیواپلس: این فناوری ها به جز کاربردهای در سفر به ماه و مریخ چه کاربردهایی در زمین دارند؟

ایبتانت: آنها قطعاً کاربردهایی در بهبود فناوری آسیب نخاعی و از دست دادن استخوان دارند. تاکنون تحقیقات زیادی در مورد بهینه سازی بهبود درمان های از دست دادن استخوان برای افرادی که روی صندلی چرخ دار هستند، انجام نشده است.

بلیسل: فناوری ما ممکن است دو کاربرد در زمین داشته باشد. اولین مورد این است که لباس پوستی یک لباس فشرده است. ما می توانیم از بسیاری از این پیشرفت های فناوری روی زمین استفاده کنیم. آنها احتمالاً می توانند کاربردهایی در مواردی مانند ورم لنفاوی یا پیشگیری از ترومبوز سیاهرگی عمقی و مواردی از این دست داشته باشند. همچنین، برنامه دومی نیز وجود دارد که هنوز مورد بررسی قرار نگرفته است. روس ها لباسی شبیه به این داشتند که به آن لباس پنگوئن (penguin suit) می گفتند. آنها آن را به درمانی برای کودکان مبتلا به فلج مغزی تبدیل کردند. این می تواند کاربردهای واقعاً جالبی برای توانبخشی داشته باشد که هنوز کشف نشده و می تواند فناوری بسیار جالبی برای استفاده روی زمین باشد.

نیواپلس: چندی پیش ویلیام شاتنر ۹۰ ساله به همراه چند فرد دیگر توسط شرکت "بلوآوریجین" به فضا رفت و برگشت. ما می دانیم که با بالا رفتن سن افراد، آتروفی عضلانی و تحلیل استخوان به یک مشکل بسیار جدی تبدیل می شود. چگونه این فناوری می تواند به فضانوردان مسن کمک کند؟

ایبتانت: ممکن است شما فردی باشید که دوست دارد از خودش مراقبت کند و هر روز به باشگاه می رود. آن ساعتی در روز که تمرین می کنید، نیروهای واقعاً زیادی دریافت می کنید، اما ۱۵ ساعت دیگر از روز که بیدار هستید، چه کار می کنید؟ یا راه می روید یا ایستاده اید یا در حال بالا رفتن از جایی هستید. همه این نیروهای کوچک مانند اسکات زدن نیستند، اما همین نیروهای کوچک همان چیزی است که در ۱۵ یا ۱۶ ساعت دیگر از روز دریافت می کنید. در فضا وقتی یک ساعت و نیم یا دو ساعت ورزش می کنید، همان انرژی را دریافت می کنید، اما ۱۵ ساعت دیگر، چیزی دریافت نمی کنید. پس چگونه می توانیم این شکاف را اصلاح کنیم؟ می توانند بیشتر ورزش کنند، اما این امر به ایجاد مشکلات بیشتری می انجامد. کاری که راشل و من می خواهیم انجام دهیم این است که آن ساعات بیداری دیگر را با چیزهای کوچک دیگری پر کنیم که ممکن است معادل قدم زدن شما باشد.