

نیروی گرانش صفر در فضا

بدن انسان با شرایط زیست در سطح کره زمین سازگار است. زمین هوای مناسب و دمای معتدل دارد و نیروی گرانش آن هم 1G است. تا زمان سفر فضایی یوری گاگارین، فضانورد روسی، به مدار کره زمین در سال ۱۹۶۲، هنوز کسی نمی دانست که بدن انسان می تواند سفرهای فضایی دشوار و خطرآفرین را تحمل کند. اما اکنون می دانیم که بدن انسان بدون آنکه آسیب ببیند قادر است در برابر فشارهای شدید مقاومت کند. در حال حاضر فضانوردان تا مدت ها می توانند در فضا اقامت کنند و کارهای تحقیقاتی انجام دهند.

مجید عمیق

تأثیر سفرهای فضایی بر بدن

شرایط جاذبه صفر یا حالت بی وزنی در فضا بدن انسان را به شکل های متفاوت تحت تأثیر قرار می دهد. مطالعه این تأثیرات «پزشکی فضایی» نامیده می شود. فضا چهار اثر عمده بر سه دستگاه بدن می گذارد: نخستین اثر «مختل شدن حس تعادل در اندام های تعادل درون گوش» (بخش حلزونی گوش) است. بیشتر فضانوردان در نخستین روزهای سفر به زمین دچار عارضه «فضازدگی» می شوند. دومین دستگاهی که صدمه می بیند، دستگاه گردش خون و سومی دستگاه اسکلتی ماهیچه ای شامل استخوان ها و ماهیچه هاست.

مشکل در خون و استخوان ها

از آنجا که در فضا جاذبه نیست، میزان پخش خون در بخش های متفاوت بدن، نسبت به پخش خون در سطح زمین تغییر می کند و حجم قابل ملاحظه ای از خون وارد بخش های فوقانی بدن می شود. در نتیجه صورت فضانورد پف می کند، اما پاهایش مانند پاهای پرندگان لاغر می شود. همچنین در شرایط جاذبه صفر، استخوان های ستون مهره های پشتی کش می آیند و منبسط می شوند و قد فضانورد حدود پنج سانتی متر بلندتر از زمانی می شود که در سطح زمین است. همین طور عارضه «آتروفی» یا تحلیل رفتن و لاغر شدن بافت های استخوان ها و ماهیچه ها در ناحیه پاها رخ می دهد؛ چرا که پاها هنگام حرکت قرار نیست با چیزی به نام گرانش مقابله کنند.

تغییر میدان جاذبه

رفتن از یک میدان جاذبه به میدان جاذبه دیگر بسیار چالش برانگیز است، زیرا بر هماهنگی سر، دست، چشم، تعادل و حرکت، و ... تأثیر می‌گذارد. در چنین شرایطی اتفاقات دیگری هم می‌افتند:

الف) در فضا، به دلیل نبود فشار جو (اتمسفر)، نقطه جوش مایعات کاهش می‌یابد. ۶۰ در صد بدن را آب تشکیل می‌دهد. در غیاب فشار، آب مایع در بدن ما می‌جوشد و به حالت گاز درمی‌آید. در نتیجه تمامی بافت‌های بدن که محتوی آب هستند، منبسط می‌شوند.

ب) بدن در محیط بدون وزن و جاذبه دیگر برای محافظت از اندام‌های داخلی به عضله‌ها نیاز ندارد. بنابراین پس از رسیدن به فضا ماهیچه‌ها تحلیل می‌روند. فضانوردان با تمرین‌های ورزشی منظم از تحلیل رفتن قدرت ماهیچه‌ها جلوگیری می‌کنند.

ج) سطح هورمون فشار روانی (استرس) بالاتر می‌رود و دستگاه ایمنی فضانوردان مختل می‌شود.

د) به دلیل کاهش آب بدن و افزایش آزاد شدن کلسیم از استخوان‌ها، احتمال ابتلای فضانورد به سنگ کلیه وجود دارد.

غیر از موارد بالا، اختلال‌های دیگری نیز مانند مختل شدن عملکرد دستگاه گوارش، مختل شدن چرخه دستگاه گردش خون، اختلال‌های بینایی، پوسته‌پوسته شدن کف پاها، و کاهش تولید گلبول‌های قرمز، از جمله عارضه‌های سفرهای فضایی و تغییر میدان جاذبه هستند.

مشکلات بازگشت به زمین

فضانوردان هنگام بازگشت به زمین هم با مشکلات جدی روبه‌رو می‌شوند. از آنجا که آن‌ها طی مدت اقامتشان در فضا به وضعیت بی‌وزنی عادت می‌کنند، هنگام ورود به جو زمین با نیروی گرانش بالایی روبه‌رو می‌شوند که شوک شدیدی بر آن‌ها وارد می‌کند؛ چرا که جریان خون از اندام‌های بالایی، مانند سر و مغز، به سمت اندام‌های تحتانی سرازیر می‌شود. این تغییر ناگهانی در جریان گردش خون ممکن است موجب بی‌هوشی موقت شود. البته هنگام بازگشت، فضانوردان لباس‌های فضایی ویژه‌ای می‌پوشند تا با فشاری که بر بدن وارد می‌کنند، تا حدودی جابه‌جایی خون را در بدن محدود کنند. به طور کلی چند هفته‌ای طول می‌کشد تا وزن بدن فضانوردان و بافت‌های ماهیچه‌ها و استخوان‌ها شرایط طبیعی‌شان را باز یابند.