

Fitness pozaziemski. Jak wzmocnić ciała astronautów?

Poza jedzeniem i spaniem, astronauta spędzają bardzo dużo swojego czasu na ćwiczenia fizyczne. Bez tego, nie byłoby w stanie normalnie funkcjonować. Ani w kosmosie, ani po powrocie na Ziemię.

Ćwiczenia to priorytet zdrowotny numer jeden w kosmosie. Żadna inna aktywność poza jedzeniem i spaniem nie jest tak ważna. Astronauta średnio 2,5 godziny dziennie poświęcają na fitness. A mówimy przecież o warunkach Międzynarodowej Stacji Kosmicznej (ISS). W przypadku zbudowania stałej bazy na Księżycu czy Marsie, czas spędzony na ćwiczenia będzie jeszcze większy.

Po co astronauta musi ćwiczyć?

Ale skoro astronauta spędzają większość czasu w warunkach mikrogravitacji, dlaczego tak ważne jest, aby ćwiczyli podczas pobytu w kosmosie? Odpowiedź jest prosta. Bez ćwiczeń, ciała astronautów tracą masę kostną i mięśniową. To z kolei oznacza zmniejszenie siły i może wpływać na zdolności astronautów do wykonywania swoich obowiązków.

Mięśnie można odbudować, choćby po powrocie na Ziemię, ale z kośćmi jest już znacznie trudniej. Słabe kości to większa podatność na złamania i urazy.

Oslabieni astronauta nie są zdolni do wykonywania swoich zadań w przestrzeni kosmicznej. Ma to szczególne znaczenie w przypadku załogowej misji na Marsa – ze względu na ok. 20-minutowe opóźnienie sygnału, NASA nie będzie w stanie natychmiastowo zareagować w przypadku awarii lub sytuacji krytycznej. Zachowanie odpowiedniej formy fizycznej przez astronautów jest kluczowe.

W warunkach mikrogravitacji dochodzi do przemieszczania się płynów ustrojowych, takich jak osocze, w którym zawieszona są m.in. czerwone krwinki. Mniej osocza oznacza, że jest mniej krwi, która przenosi tlen do wszystkich części ciała. Wykazano niejednokrotnie, że ćwiczenia fizyczne zwiększają ilość osocza w organizmie. Regularnie trenujący astronauta wytwarzają więcej krwinek.

Mikrogravitacja powoduje również tzw. hipotensję ortostatyczną, czyli obniżone ciśnienie tętnicze podczas 3-minutowego testu pionizacyjnego. W prawidłowych warunkach baroreceptory położone w zatoce szyjnej i łuku aorty regulują wahania ciśnienia tętniczego. W następstwie zmiany pozycji ciała i związanemu z nim spadku ciśnienia tętniczego odruch z baroreceptorów zwiększa częstość akcji serca oraz ciśnienie poprzez zwiększenie napięcia ścian naczyń. W przypadku zaburzenia odruchu z baroreceptorów może rozwinąć się hipotensja ortostatyczna, nadciśnienie w pozycji leżącej i wahania ciśnienia tętniczego. Tak właśnie może działać się u astronautów.

Przy braku grawitacji i mniejszej objętości krwi, astronauta są bardziej podatni na omdlenia. Ćwiczenia fizyczne pomagają im tego uniknąć.

Najczęstsze ćwiczenia astronautów

Na ISS astronauta używają trzech urządzeń do ćwiczeń. Każdy z nich robi coś innego. Sprzęt do ćwiczeń jest umieszczony na podwyższonych platformach, aby zredukować hałas wytwarzany przez maszyny:

- Ergometr rowerowy: Jest jak rower, a główną czynnością jest pedałowanie. Jest on używany do pomiaru sprawności fizycznej w przestrzeni kosmicznej, ponieważ łatwo w ten sposób sprawdzić tętno i wydolność płuc.
- Bieżnia: Chodzenie lub jogging na bieżni jest jak chodzenie na Ziemi. Chodzenie jest najważniejszym sposobem na utrzymanie zdrowych kości i mięśni. Ponieważ brak grawitacji powoduje, że ludzie unoszą się w powietrzu, astronauta mają założone uprząże, które utrzymują ich na powierzchni bieżni.
- Urządzenie do Ćwiczeń Oporowych (RED): RED wygląda jak maszyny do podnoszenia ciężarów. Aby go użyć, astronauta ciągną i skręcają rozciągliwe gumowe sznurki przymocowane do krążków. RED może być używany do treningu całego ciała. Od przysiadów i ćwiczeń zginających nogi, po ćwiczenia ramion i podnoszenie pięt, astronauta mogą wykonywać je wszystkie na RED.

Życie na Marsie nie będzie łatwe

Podczas załogowej misji na Marsa możemy spodziewać się kilku problemów zdrowotnych astronautów, nie tylko te związane z masą ich mięśni i kości. Brak grawitacji może powodować przemieszczanie się płynów ustrojowych ku górze, wywołując obrzęki i problemy ze wzrokiem.

Życie w izolacji i zamknięciu może także powodować problemy behawioralne i psychologiczne. Bez naturalnego zegara biologicznego może dojść do depresji i zaburzeń snu. Stacja kosmiczna wykorzystuje technologię LED do naśladowania światła na Ziemi, aby naśladować rytmy dobowe – podobnie będzie na bazie na Marsie.

Zamknięte środowisko oznacza również, że mikroby w organizmie mogą łatwiej się przenosić. Układ odpornościowy jest osłabiony, dlatego próbki moczu, śliny i krwi są dokładnie monitorowane, aby upewnić się, że uśpione wirusy nie zostały reaktywowane.

Poważnym problemem jest także ekspozycja na promieniowanie, która jest znacznie większe w przestrzeni kosmicznej niż na Ziemi. Bez naszej atmosfery astronauta są bardziej narażeni na ryzyko zachorowania na raka i uszkodzenia układu nerwowego. ISS znajduje się tuż przy Ziemi, co zmniejsza ryzyko, ale misje w dalszej przestrzeni będą musiały je przeczłonyć.

I wreszcie – warto także zaplanować, jakie zapasy będą potrzebne astronautom podczas pobytu na Marsie. NASA dąży do tego, aby byli oni jak najbardziej samowystarczalni podczas tak długiej misji. Cała załoga zostanie przeszkolona w zakresie monitorowania swojego ciała, tak by nie przeoczyć nawet najbardziej błędnego sygnału alarmowego.

Niełatwo będzie przeżyć na Marsie, tym bardziej zachować tam odpowiednią kondycję i sprawność fizyczną. To trudne dla każdego człowieka, bo nie zostaliśmy stworzeni do życia na Czerwonej Planecie.