



ДОЛЕТЕТЬ ДО МАРСА — И ВЕРНУТЬСЯ

Сразу несколько стран, в том числе Россия, объявили о планах высадки экипажа космонавтов на Марс или облёта Красной планеты пилотируемым кораблём. Американский журнал «Science News» рассматривает некоторые трудности, стоящие на пути таких полётов.

Экипаж, по прикидкам американцев, должен состоять из четырёх—шести человек, запертых года на два-три в объёме, равном «даче на колёсах» среднего размера. В перелёте большую опасность будут представлять отсутствие защиты магнитным полем Земли и атмосферой

Испытываются «вакуумные штаны» — аппарат для оттягивания крови, в условиях невесомости переполняющей голову, к ногам. На Земле это делает сила тяготения.

от космической радиации, длительное действие невесомости и замкнутость небольшого коллектива. Полёт на Луну, до которой лететь чуть больше трёх суток, в сравнении с планируемой марсианской экспедицией можно считать краткой прогулкой. Радиосигнал преодолевает путь между Марсом и Землёй за время от 3 до 22 минут (в зависимости от взаимного положения планет на орбитах вокруг Солнца), так что быстро доложить о происходящем и попросить совета не удастся.

Чем запастись экипажу на случай каких-либо медицинских проблем? Работа над этим вопросом в НАСА только начинается.

Что наверняка повлияет на космонавтов в длительном полёте — это отсутствие гравитации. Да и на самом Марсе, так как он меньше Земли, сила тяготения составляет 38% от земной. Продолжительное пребывание на Международной космической станции в невесомости, как показывает опыт, приводит к перераспределению крови в организме, она приливает к голове. «Представьте себе, что вы сидите в кресле, надолго пригнули голову и зажали её между колен. Вот примерно такое ощущение», — говорит американский астронавт Томас Маршбёрн, пробывший на МКС пять месяцев. Приток крови вызывает повышение внутриглазного и внутричерепного давления, из-за чего у половины космонавтов ухудшается зрение. Тот же астронавт сообщает, что глазам стало трудно разбирать символы на клавишах компьютера. Страдает и вестибулярный аппарат, работа которого основана на силе тяжести и позволяет человеку чувствовать своё положение в пространстве. Вернувшись на Землю, Маршбёрн смог ходить по прямой линии уже к вечеру первого же дня, но ещё несколько дней



Фото: NASA/PD

не мог следовать более сложными маршрутами, например, с ходу завернуть за угол.

Чем тут можно помочь? Нижнюю часть тела космонавта, находящегося в невесомости, помещают в камеру с пониженным давлением воздуха, что позволяет оттянуть кровь от головы к ногам, как в условиях земной гравитации. Такое устройство доказало свою эффективность в лаборатории (см. фото на с. 32). Добровольцев заставляли подолгу лежать, отчего кровь смещалась в голову и давление крови в голове возрастало до 15 мм рт. ст. «Вакуумные штаны» снизили его до 9,4 мм рт. ст. (внутричерепное давление измерялось ультразвуковым зондированием). Другой возможный способ снять лишнее давление крови с головы — центрифуга, в которой человек лежит в плоскости вращения, причём голова ближе к центру, а ноги — на периферии вращения, так что кровь оттягивается к ногам. Результаты опытов обнадеживающие, но центрифуга слишком велика для марсианского корабля.

Конечно, крупную проблему создаёт космическая радиация. Солнечную систему пронизывают потоки космических лучей. Как и прочие виды ионизирующего излучения, они повреждают белки и нуклеиновые кислоты, а при высоких дозах и вовсе приводят к гибели клеток. Персонал МКС в значительной мере защищён от этих лучей магнитным полем Земли. По дороге к Марсу и на самой планете такой защиты не будет. Доза облучения окажется примерно такой, как если бы вы раз в неделю подвергались просвечиванию на компьютерном томографе. До сих пор в подобных условиях находились астронавты, летавшие на Луну, но их полёт продолжался менее десяти дней. В опытах на животных и культуре тканей человека выяснилось, что космическая радиация вредит сердцу, кровеносным сосудам и мозгу, может вызывать рак. Физиологи считают, что защиту дадут так называемые антиоксиданты — витамины А и Е, а также аминокислота селенометионин, которая содержится в зерновых, бобовых, капусте, луке и легко может быть синтезирована. Ведутся опыты с обычным аспирином и особой формой витамина Е — гамма-токотриенолом.

На случай каких-либо болезней не включить ли в экипаж врача? Вряд ли это реально: такому врачу пришлось бы освоить не менее десяти очень разных медицинских специальностей. Помог бы искусственный медицинский интеллект, способный по симптомам и результатам анализов и бесед с пациентом дать рекомендации по лечению. Но пока это невозможно.

Впрочем, уже есть программа, работающая на ноутбуке даже без интернета и способная по симптомам выбрать варианты возможных диагнозов. Разработан «бортовой медицинский советник» — первая версия обучающей программы, которая может научить неспециалиста нескольким медицинским процедурам. Опыты проведены на трёх десятках человек без медицинского образования. Из них 80% научились диагностике некоторых глазных болезней и применению УЗИ, а 70% смогли правильно сделать внутривенное вливание. Но лишь половина испытуемых сумела сделать интубацию трахеи. Астронавты на МКС под руководством этого медицинского консультанта без подсказок с Земли провели УЗИ почек и мочевого пузыря. Создан портативный прибор для УЗИ размером с электробритву (обычный земной вариант имеет размеры большого ноутбука).

До воплощения смелых планов в жизнь остаётся не менее десяти лет, а за этот срок, несомненно, появятся новые лекарственные препараты и медицинские приборы. И заодно этот прогресс наверняка поможет и нам, остающимся на Земле.

