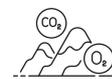




Large Cube

Students Training Camp zur Reduktion des Plasmavolumens in der Höhe

Der Test im Schnelldurchlauf



Atmosphäre



Group testing

terraXcube

terraXcube ist das Zentrum für Extremklima-Simulation von Eurac Research im NOI Techpark in Bozen (Südtirol/ Italien). In unseren beiden Klimakammern können wir die Klimabedingungen unserer Erde bis hin zu Extremwerten simulieren. Wir kombinieren Druckkammer-Technologie mit modernster Umweltsimulation. So können wir in kontrollierbarer Umgebung, die Auswirkung von extremem Klima auf den Menschen, auf ökologische Prozesse und technische Produkte zu untersuchen. Die Klimakammern unterscheiden sich in Größe und Ausstattung. Sie können Menschen, Pflanzen und andere Lebewesen auch über längere Zeiträume hinweg beherbergen und bieten selbst für sehr große Maschinen und Produkte Platz. Täglich betreten wir mit unseren Wissenschaftlern und Industriepartnern Neuland und bereiten ihnen den Weg zu neuen Erkenntnissen.

Testbeschreibung

Je weiter wir uns in die Höhe begeben, desto geringer ist die Sauerstoffverfügbarkeit. Infolge sinkt auch der Sauerstoffgehalt in unserem arteriellen Blut, was zu einer Beeinträchtigung der körperlichen und kognitiven Leistungsfähigkeit führen kann. Wenn wir uns jedoch an die Höhe akklimatisieren, kommt es zu einer Reduktion des Plasmavolumens, die die Hämoglobinkonzentration im Blut erhöht und so den arteriellen Sauerstoffgehalt normalisiert. Der physiologische Mechanismus, der für die Reduktion des Plasmavolumens verantwortlich ist, ist nicht vollständig geklärt, da frühere Studien widersprüchliche Resultate geliefert haben. Ein Grund für diese widersprüchlichen Resultate könnte sein, dass die Höhenexposition in früheren Studien mit fundamentalen Veränderungen der Lebensumstände der Probanden verbunden war (körperliche Aktivität, Ernährung,

Schlafrythmus, Temperatur etc.), die alle das Plasmavolumen unabhängig von der verminderten Sauerstoffverfügbarkeit verändern können. Zudem war es in diesen Studien aus logistischen Gründen oft nicht möglich, die besten Messmethoden zu verwenden.

Um solche Limitationen zu vermeiden, haben wir unsere Studie im terraXcube durchgeführt, wo wir alle Mess- und Umweltbedingungen genau kontrollieren können. Elf gesunde Flachlandbewohner verbrachten zweimal viereinhalb Tage im terraXcube, wobei der Luftdruck einmal der Höhe von Bozen und einmal einer Höhe von 3500 m.ü.M. entsprach. Alle anderen Umweltfaktoren, sowie die Ernährung, Wasseraufnahme, körperliche Aktivität und der Tages-/Nachtrhythmus waren jedoch identisch.

Um den physiologischen Mechanismus zu finden, der zur Reduktion des Plasmavolumens führt, haben wir täglich Blut entnommen und die Veränderungen von (anti-)diuretischen Hormonen, sowie die Konzentration von Proteinen und Elektrolyten im Blut gemessen. Der Urin der Probanden wurde zudem gesammelt und alle 24 Stunden analysiert. Weiter haben wir den Wassergehalt des Körpers und das Plasmavolumen mit den besten verfügbaren Methoden gemessen.

Hauptziel

Den physiologischen Mechanismus zu bestimmen, der zur Reduktion des Plasmavolumens in der Höhe führt.

Large Cube – Allgemeine Eigenschaften und Raumbedingungen

Innenabmessungen	12 m x 6 m x 5 m (L x B x H)
Verfügbare Gesamtfläche	137 m ² + 100 m ² für den Aufbau der Tests
Zugang zur Testkammer	Schiebetor: 3.6 m x 4 m (B x H)
Simulierte Maximalhöhe	9,000 m ±10 m (~ 30,000 ft)
Maximale Steiggeschwindigkeit	6 m/s (~ 1,180 ft/min); 14 m/s (~ 2,756 ft/min) in der Schleuse
Minimale Steiggeschwindigkeit	0.1 m/s (~ 20 ft/min)
Temperaturbereich gemäß IEC 60068-3-5	-40...+60°C (± 1°C in der Zeit ± 2°C im Raum)
Temperaturgradient gemäß IEC 60068-3-5	± 0.5°C/min (bei Kühlung und Heizung)
Relative Feuchtigkeit T > 4°C und gemäß IEC 60068-3-6	10...95% ± 3%
Feuchtigkeitsgradient T > 4°C und gemäß IEC 60068-3-6	0.4%/ min bei Kühlung; 0.5%/ min bei Heizung
Wind	bis zu 30 m/s
Niederschlag	Regen: 0...60 ±1 mm/h Schnee: bis zu 50 mm/h
Maximale Teilnehmerzahl	Bis zu 12 Teilnehmer und 3 Forscher
Dauer der Tests	Bis zu 45 Tage ohne Unterbrechung
Medizinisches Überwachungssystem	Laufende medizinische Überwachung der Probanden und Forscher: <ul style="list-style-type: none">• Tragbare Sensoren• Wi-Fi-Übertragung innerhalb der Testkammer• Erfassung von medizinischen Daten in Echtzeit:<ul style="list-style-type: none">– EKG– Sauerstoffsättigung– Blutdruck– Körpertemperatur• Synchronisierte medizinische und umweltrelevante Parameter• Alarmmeldungen bei Schwellwertüberschreitungen
Verfügbare Ausstattung	Kletterwand Audio- und Videoanlage Laufbänder und Fahrradergometer Einzelne Schlafbereiche Spielkonsole Doppler-Ultraschall

Ambulatorium

Allgemeine Eigenschaften	Der Raum wird für medizinische Untersuchungen der Teilnehmer während der Tests verwendet. Er kann auch zur Überprüfung kleinerer/mittlerer Gegenstände in großen Höhen bei normalen Temperaturen verwendet werden. Er ist sowohl mit dem Kontrollraum als auch mit der Testkammer durch druckfeste Fenster verbunden.
Innenabmessungen	4.5 m x 2.8 (L x B)
Simulierte Maximalhöhe	9,000 m ±10 m (~ 30,000 ft)
Maximale Steiggeschwindigkeit	6 m/s (~ 1,180 ft/min)
Minimale Steiggeschwindigkeit	0.1 m/s (~ 20 ft/min)
Temperaturbereich	20...30°C ± 1°C

Zusätzliche Einrichtungen/Räume

Schleusenraum & sanitäre Anlagen	Maximalhöhe 9,000 m ±10 m (~ 30,000 ft)
Ambulatorium im Erdgeschoss (±270 m)	Für Vorprüfungen, Krankengeschichten und Tests
Labor für Untersuchungen und Probenvorbereitung	Blutgasanalyse, Blutviskosität
Umkleideräume (D/H)	

Zusatzleistungen

Stromanschluss	230Vac 1~ 50Hz, 400Vac 3~ 50Hz, 63A
----------------	-------------------------------------

Datenerfassungssystem Rauch/Feuermeldeanlage+ Feuerlöschanlage CC Kameras

Netzwerkverbindung	Gigabit-Ethernet (1000BaseT) PoE, Wi-Fi
--------------------	---

Sauerstoff
