

Bydgoszcz, den 10.01.2019

Abteilung für Physiologie, Institut für Humanphysiologie

Prof. Małgorzata Tafil-Klawe, Ph.D., M.D. Hab

SACHGUTACHTEN ZUM FORSCHUNGSPROJEKT

im Bereich des Einflusses der normobaren Umgebung auf ausgewählte funktionale Parameter des autonomen Nervensystems, des kardiovaskulären Systems und die kognitiven Funktionen gesunder Personen

1. Angewendete Forschungsannahmen:

Normobarische Kammern haben sich in den vergangenen Jahren im Bereich der biologischen Regeneration etabliert. Hierbei handelt es sich um Räume, in denen die folgenden Bedingungen aufrechterhalten werden: Druck 1500 hPa, Sauerstoffkonzentration 37 %, Kohlenstoffdioxid 1,079 %, Wasserstoffkonzentration 0,44 %. Der Aufenthalt in der Kammer dauert 2 Stunden. Der Körper erhält während jeder Sitzung eine hohe Dosis Sauerstoff in Kombination mit Kohlenstoffdioxid, die die zerebralen Gefäße dehnt und auf das Erregungsleitungs- und Stimulationssystem wirkt, sowie mit molekularem Wasserstoff als effektivem biologischem Antioxidans. Die von EKONSTAL Sp. z o.o. Sp. kom. hergestellten normobarischen Kammern haben weitreichende Auswirkungen auf den menschlichen Körper und sind als geeignetes Instrument zur Unterstützung des körperlichen Zustands, der Widerstandsfähigkeit des Körpers, des allgemeinen Wohlbefindens sowie der allgemeinen Gesundheit bekannt. Diese Kammern sind aktuell die einzigen im Binnenmarkt verfügbaren Kammern mit einem CE-Zertifikat und allen erforderlichen Genehmigungen für den Gebrauch. Unterstützer der normobarischen Kammern betonen die folgenden Elemente der therapeutischen Wirkung einer 2-stündigen Sitzung in einer normobarischen Kammer:

- reduziert die Intensität von Entzündungsprozessen;

- beschleunigt den Prozess der Angiogenese, d. h. das Wachstum neuer Blutgefäße;
- regt die epitheliale Regeneration an;
- hat eine stimulierende Wirkung auf Hautzellen – Fibroblasten. Auf diese Weise regt sie die Produktion von Collagen und Elastin an, die der Haut Elastizität verleihen;
- verlangsamt die Alterung des Körpers;
- reduziert Schwellungen im Bereich beschädigten Gewebes;
- erhöht die Aktivität von Osteoblasten und Osteoklasten – diese Zellen sind für die Knochengesundheit verantwortlich;
- verbessert die Blutzirkulation;
- erhöht die körperliche und geistige Fitness und verbessert das Erinnerungsvermögen;
- verbessert die Sauerstoffanreicherung der Zellen und beschleunigt so die natürliche Regenerierung des Körpers.

In Anbetracht der zahlreichen und vielfältigen Meinungen in der wissenschaftlichen Literatur und den öffentlichen Medien hinsichtlich der Auswirkungen normobarer Kammern wurde beschlossen, objektivierende Daten zur Auswirkung des Aufenthalts in einer normobarischen Kammer auf die vorgenannten Prozesse zu untersuchen.

Der Forschungsgegenstand war die Analyse der physiologischen Parameter und deckte ein breites Spektrum an Funktionen des menschlichen Körpers ab: kognitive Funktionen, biochemische Parameter des Blutes, Aktivität des autonomen Nervensystems, Funktion des kardiovaskulären und Atemwegsystems und körperliche Leistung nach einer 2-stündigen Sitzung unter den in der normobarischen Kammer vorherrschenden Bedingungen. Es wurde erkannt, dass ein solch großer Forschungsbereich eine objektive Beurteilung der tatsächlichen Auswirkung der normobarischen Kammer ermöglichen und etwas Ordnung in das Chaos der unterschiedlichen Informationen über ihre Anwendung bringen würde.

2. Eigenschaften der untersuchten Gruppe und Bewertung der Korrektheit der Auswahl der Forschungsmethoden:

Die Studie wurde an einer Gruppe aus 22 gesunden Freiwilligen im Alter von 37,5 Jahren durchgeführt. Weitere anthropometrische Parameter umfassten: durchschnittliche Größe 175 +/- 10,6 cm, Körpergewicht 81,5 +/- 22,5 kg, BMI 26.1 +/- 5,8. Alle Studienteilnehmer waren gesund und nahmen in dem Zeitraum vor der Studie (3 Tage) keine Medikamente ein, verzichteten auf Aufputzmittel und ernährten sich ähnlich, um den Grundumsatz zu stabilisieren.

Darüber hinaus wurde empfohlen, eine vergleichbare Lebensweise und einen vergleichbaren Lebensrhythmus mit einer vergleichbaren Menge an Schlaf- und Wachstunden anzuwenden sowie extreme körperliche Anstrengungen und emotional belastende Situationen zu vermeiden. Diese Empfehlungen sollten die Homogenität der Forschungsgruppe und die Standardisierung der Messungen beeinflussen.

Die Studie wurde zweimal durchgeführt: vor und nach einer Sitzung in der normobarischen Kammer.

Die angewendeten Forschungsmethoden ermöglichten einen umfassenden und systemischen Ansatz der Beurteilung der menschlichen Körperfunktion im vollen Umfang unter nichtinvasiven Bedingungen in einer holistischen Perspektive. In Anbetracht des kognitiven sowie des praktischen Aspekts der Forschung, des Anwendungsbereichs normobarischer Kammern, bei denen das Hauptaugenmerk auf dem holistischen Einfluss der hyperoxischen und hyperkapnischen Normobarie liegt, sehe ich diese Auswahl der Forschungsmethoden auf der Grundlage der modernsten aktuell verfügbaren und in den besten Forschungszentren der Welt verwendeten Instrumente und Messsysteme als extrem komplex an.

3. Angewendete Forschungsverfahren:

Die Studien wurden in einer normobarischen Kammer des Typs V12OK1 des Herstellers EKONSTAL Sp. z o.o. Sp. kom durchgeführt.

Die folgenden Forschungsmethoden wurden angewendet:

- psychologische Tests zur Beurteilung der kognitiven Funktionen (z. B. TMT) und der Ermüdung (FSS) als bestimmender Faktor für die Schlafqualität;
- Tests der Körperzusammensetzung einschließlich: Fettanteil, intra- und extrazellulärer Wassergehalt und eine Beurteilung des Grundumsatzes (BMR);

biochemische Bluttests einschließlich Entzündungsenzym-Marker und NO-Synthasen. Die folgenden biochemischen Parameter wurden getestet: NOS-2, NOS-3, ccl6-Protein, Katalase, MDA (reaktive Sauerstoffspezies), NT3 Neurotrophin, NT4, BDNF, SOD-Dismutase;

Studie der Funktion des autonomen Nervensystems unter Verwendung des Task Force Monitor Systems. Dieses System ermöglicht nichtinvasive Tests aller Kreislaufparameter im Ruhezustand während eines aktiven und passiven Vertikalisierungstests.

Die spektrale Herzrhythmusanalyse (HRV) ermöglicht die nichtinvasive Beurteilung der Aktivität des sympathischen und parasympathischen autonomen Nervensystems sowie des parasympathischen-sympathischen Ausgleichs im Ruhezustand und während Aktivitäten und der passiven Vertikalisierung sowie der Empfindlichkeit der arteriellen Druckrezeptoren. Die wichtigsten gemessenen und analysierten Kreislaufparameter waren: RR, HR, sBP, dBP, mBP, SV, SI, CO, TPR, EDI, LVET, TFC. Alle angegebenen Parameter bieten einen Überblick über die kardiovaskuläre Aktivität und die Effizienz des regulierenden Reflexmechanismus zur Stabilisierung des Blutdrucks;

- arteriographische Untersuchung – Beurteilung des Elastizitäts- und Steifheitsverhältnisses der arteriellen Gefäße;
- grundlegende spirometrische und ergospirometrische Untersuchung, um unter anderem die Arbeit des Atemwegs- und Kreislaufsystems unter körperlicher Anstrengung und den Kraftaufwand, bei dem der Stoffwechsel zu anaeroben Übergängen wechselt, zu beurteilen.

4. Bewertung der vorläufigen statistischen Analyse:

Eine statistische Analyse wurde professionell auf der Grundlage anerkannter statistischer Methoden in der experimentellen Forschung durchgeführt.

Die Ergebnisse der ersten Analyse (nur Ergebnisse mit statistischer Signifikanz der beobachteten Veränderungen wurden aufgeführt) zeigen Folgendes:

- eine Verbesserung der Schlafqualität und demzufolge eine Reduzierung der Müdigkeit und eine statistisch signifikante Verbesserung der kognitiven Funktionen;
- Gewichtsreduzierung, BMI-Reduzierung, Reduzierung des Körperfettanteils und des absoluten Körperfettgehalts bei gleichzeitiger Erhöhung des Wassergehalts;
- Verbesserung der Belastungstoleranz in stehenden oder sitzenden Haltungen;
- Schwächung der Komponente des sympathischen autonomen Nervensystems und daher Veränderung des parasympathischen-sympathischen Haushalts, was im Zustand der Anstrengung und im Ruhezustand eine kardioschützende Wirkung haben kann;
- Verbesserung der Effizienz der orthostatischen Reaktion unter den Bedingungen der aktiven Vertikalisierung, was die Kontrolle der Körperhaltung bei einem Positionswechsel verbessern und unerwartete Stürze verhindern kann;
- im Bereich der markierten biochemischen Parameter waren der Wert der NOS-2 Stickoxidsynthase sowie der Wert des ccl6-Proteins erhöht und der Wert der reaktiven Form des MDA-Sauerstoffs reduziert

und der Dismutase-Wert war erhöht, was auf eine Verbesserung des lokalen Gewebeflusses und eine Reduzierung des Risiko oxidativen Stresses hindeutet; Anstieg der Neurotrophin-Werte (NT4, NT3 und BDNF), was die Verbesserung der kognitiven Funktionen erklären kann;

es wurden jedoch keine signifikanten Veränderungen der Verbesserung der spirometrischen Parameter und der körperlichen Fitness (ergospirometrischer Test) festgestellt.

5. Erste Schlussfolgerungen auf der Grundlage der erzielten Ergebnisse:

Die Exposition gegenüber den Bedingungen in der normobarischen Kammer moduliert das Körpergewicht durch die Reduzierung der Fettmasse, verbessert die Schlafqualität und die Effizienz der Lösung kognitiver Aufgaben, was ebenfalls durch eine höhere Konzentration der Neurotrophine bestätigt wurde, hat eine entzündungshemmende Wirkung, reduziert oxidativen Stress, verbessert die Effizienz orthostatischer Reaktionen (was besonders für ältere Menschen von Bedeutung sein kann), moduliert den parasympathischen-sympathischen Ausgleich und schützt das Herz. Die erwähnten Auswirkungen bestätigen weitgehend die zu Beginn aufgeführten Auswirkungen der normobaren Umgebung. Die durchgeführten Forschungen müssen jedoch auf ausgewählte klinische Gruppen oder Gruppen von Profisportlern ausgeweitet werden.

Leiter der Abteilung für Physiologie, Institut für Humanphysiologie



Prof. Małgorzata Tafil-Klawe, Ph.D., M.D.
Hab