

Wirkung von Pneumatit® auf Befinden und kardiovegetativen Zustand beim Menschen



Zusammenfassung der Studienergebnisse

Ziel

Haben Betonräume mit und ohne Pneumatit unterschiedliche Wirkungen auf den menschlichen Organismus? – Diese Frage sollte in einer experimentellen Vergleichsstudie wissenschaftlich geprüft werden.

Auftrag

Mit der Durchführung der Studie wurde das Human Research Institut für Gesundheitstechnologie und Präventionsforschung GmbH (HRI) in Weiz / Österreich beauftragt. Das HRI unter der Leitung von Univ. Prof. Dr. Maximilian Moser ist eine auf ihrem Gebiet führende Forschungs- und Entwicklungseinrichtung. Seit Jahrzehnten werden unter anderem Methoden zur Messung der kardiovegetativen Regulation mit Hilfe der Herzratenvariabilität mit Erfolg entwickelt und angewendet. Entsprechende Ergebnisse sind in internationalen Publikationen vielfach dargestellt worden.

Methode

In zwei eigens errichteten, sonst identischen Betonräumen mit oder ohne Pneumatit wurde die menschliche Physiologie beobachtet. Zur Anwendung kamen zwei unterschiedliche, sich ergänzende Messmethoden:

(1) *Kardiovegetative Regulation (Herzratenvariabilität, HRV)*: Herz, Kreislauf, Atmung, Stoffwechsel und vegetatives Nervensystem arbeiten in einem komplexen Regelnetzwerk eng zusammen. Weil dem Herzrhythmus dabei ein zentraler Stellenwert zukommt, bildet sich die Gesamtbeanspruchung in zeitlichen Strukturen der Herzrate ab. Der Vagusnerv spielt dabei eine besondere Rolle und sorgt für die gesundheitserhaltende Flexibilität des Herzschlages. Das Ausmaß der HRV drückt die Regulationsfähigkeit des Organismus aus, es dokumentiert seine Spannungszustände und die Fähigkeit zur Erholung sowie den biologischen Aufwand für Tätigkeiten während der Messung.

Die HRV-Methode ist ein gut validiertes, wissenschaftlich anerkanntes Messverfahren mit einer Vielzahl von Berichten in internationalen Top-Zeitschriften wie Science, Nature, Lancet, Circulation, European Heart Journal.

Da es sich beim Pneumatit-Test um einen erstmaligen, exploratorischen Versuch handelte, wurde ein breites Spektrum von insgesamt 21 HRV-Parametern ermittelt. Die Daten wurden mittels eines auf die hochgenaue Aufzeichnung von Herzschlagintervallen spezialisierten EKG-Rekorders (ChronoCord®) gewonnen, die Berechnungen folgten den Empfehlungen der „Task Force of the European Society of Cardiology“.

(2) *Psychometrie*: Jede Versuchsperson füllte von der Einstimmung bis zum Abschluss für jeden Raum insgesamt 7 standardisierte Fragebogen aus, in denen das Befinden (MDBF), die subjektive Schläfrigkeit (KSS), die Beanspruchung (KAB) und die wahrgenommenen Raumwirkungen (SD) erfasst wurden.

Durchführung

Es wurden 2 identische Betonräume mit den Innenmassen von jeweils 250 cm Breite, 248 cm Länge, 200 cm Höhe und 20 cm Wandstärke aus vorfabrizierten Elementen an weitestgehend ungestörter Lage auf einem offenen Feld in gleicher Ausrichtung nebeneinander aufgestellt. Der eine Raum bestand aus konventionellem, der andere aus Pneumatit-Beton. Die Räume hatten einen 70 cm breiten, offenen Eingang, vor den zum Schutz vor Insekten ein leichter Baumwollvorhang (Voile) gezogen werden konnte, und kein Fenster. Die Innenausstattung war identisch.

Gemessen wurde zwischen 6. und 30. August 2013 an 53 gesunden *Versuchspersonen*, 29 Männern und 24 Frauen, zwischen 18 und 54 Jahren (Männer durchschnittlich 38,3, Frauen 40,2 Jahre alt).

Jede Etappe des Aufbaus der Räume wurde durch eine andere Firma und Personen durchgeführt. Während der ganzen Dauer des Versuchs war weder den Versuchsdurchführenden noch den Versuchspersonen bekannt, welcher Raum aus Beton mit beziehungsweise ohne Pneumatit bestand (Dreifachverblindung: die Versuchspersonen, die Messleiter und die Auswertenden waren verblindet). Die zur Identifizierung notwendigen Informationen wurden von den jeweiligen Firmen vor Versuchsbeginn festgehalten, in 3 getrennten Umschlägen notariell versiegelt und erst nach den Berechnungen und Auswertungen eröffnet, wiederum unter notarieller Aufsicht.

Der *Messablauf* begann mit der Anbringung des hochpräzisen EKG-Rekorders und einer Einstimmungsphase von etwa 10 Min. an einem neutralen, ruhigen Ort ausserhalb der beiden Räume. Danach verbrachte jede Versuchsperson in jedem Raum gut 1 Stunde, und zwar an zwei aufeinanderfolgenden Tagen zur gleichen Uhrzeit: am einen Tag im einen, am anderen Tag im anderen Raum. Welche Versuchsperson mit welchem Raum begann, wurde durch das HRI nach dem Zufallsprinzip bestimmt und der Messleitung jeweils am Wochenbeginn mitgeteilt. In jedem Betonraum wurden zwei je 15-minütige Ruhephasen durchlaufen, (1) zu Beginn und (2) zum Schluss. Dazwischen wurde ein 33-minütiger, wissenschaftlich normierter Daueraufmerksamkeitstest am Laptop absolviert (VIGIL, Wiener Testsystem).

Die *Wetterbedingungen* wurden mit verschiedenen Messungen erfasst und in der Auswertung berücksichtigt. *Messtage* waren jeweils Dienstag bis Freitag zwischen 9 und 17 Uhr, mit einer zweistündigen Mittagspause.

Ergebnisse

Erwartungsgemäss erwies sich das Durchlaufen des Testszenarios in beiden Proberäumen als ermüdend: Die Rohbetonräume waren eng und rundum geschlossen. Auch erforderte der zu absolvierende monotone Vigilanztest am Bildschirm eine grosse Aufmerksamkeitsleistung während einer halben Stunde.

Ebenfalls wie erwartet, war die Leistung der Versuchspersonen in beiden Räumen die gleiche. Dabei zeigte sich aber mit beiden Messmethoden, dass der Raum mit Pneumatit-Beton verschiedene Vorteile für den Menschen hat, der in ihm ruht oder arbeitet.

In vier Erlebniskriterien (*Psychometrie*) fühlten sich die Versuchspersonen im Pneumatit-Raum besser. Sie vermochten „Schläfrigkeit“ hochsignifikant besser hintanzuhalten, fühlten sich im konventionellen Beton also viel stärker müde als im Pneumatit-Beton. Auch die Befindlichkeit blieb besser: Im Pneumatit-Raum blieb die „gute Stimmung“ hochsignifikant besser erhalten, erst zum Versuchsende hin nahm sie leicht ab. Im Normalbeton-Raum sank sie hingegen schon in Ruhephase 1 und fiel dann zum Ende hin stark ab. Auch das Erleben von „Wachheit“ und „Ruhe“ ging im konventionellen Raum tendenziell stärker zurück. Kein einziges Teilergebnis der Psychometrie sprach für den Raum mit konventionellem Beton.

Unterschiedlich wahrgenommen wurden auch die Räume selbst. Den Pneumatit-Raum bezeichneten die Versuchspersonen als „offener“, „schwächer“ und tendenziell „grosszügiger“, den Normalbeton-Raum hingegen als „geschlossener“, „stärker“ und tendenziell „sparsamer“.

Diese subjektiven Ergebnisse wurden von den physiologischen Messungsergebnissen (*HRV*) unterstützt. Verschiedene Parameter der für Gesundheit und Wohlbefinden wichtigen Vagusaktivität zeigten sich im Pneumatit-Raum günstiger, die Atmung verlangsamte sich in der Ruhephase nach dem Test. Dies weist auf ein größeres vegetatives Entspannungspotential nach einseitiger Belastung („Stress“) hin. Da es sich um eine Erststudie handelt, wird vom HRI eine Replikation zwecks definitiver Bestätigung der Ergebnisse empfohlen.

Auch bei der HRV-Methode sprach keiner der untersuchten Parameter für den Raum aus konventionellem Beton.

Fazit: Im Pneumatit-Raum fühlten sich die Versuchspersonen besser. Sie verbrauchten für die gleiche Leistung weniger biophysiological Ressourcen (Lebenskräfte) als im Raum aus konventionellem Beton und verblieben in einem erholteren Zustand.