

Article

Transcriptomics of Long-Term Meditation Practice: Evidence for Prevention or Reversal of Stress Effects Harmful to Health

Supaya Wenuganen ¹, Kenneth G. Walton ^{1,2}, Shilpa Katta ^{3,4}, Clifton L. Dalgard ⁴, Gauthaman Sukumar ⁴, Joshua Starr ⁴, Frederick T. Travis ⁵, Robert Keith Wallace ¹, Paul Morehead ¹, Nancy K. Lonsdorf ¹, Meera Srivastava ^{4,*} and John Fagan ^{1,6,*}

¹ Department of Physiology and Health, Maharishi International University, Fairfield, IA 52556, USA; wenuganen@miu.edu (S.W.); kwalton@miu.edu (K.G.W.); kwallace@miu.edu (R.K.W.); pmorehead@miu.edu (P.M.); healthoffice@drlonsdorf.com (N.K.L.)

² Institute for Prevention Research, Fairfield, IA 52556, USA

³ Cancer Genomics Research Laboratory (CGR), Division of Cancer Epidemiology and Genetics, NCI Leidos Biomedical Research, Inc., Gaithersburg, MD 20877, USA; shilpareddy.20k@gmail.com

⁴ Department of Anatomy, Physiology, and Genetics, Uniformed Services University of the Health Sciences, Bethesda, MD 20814, USA; clifton.dalgard@usuhs.edu (C.L.D.); gauthaman.sukumar.ctr@usuhs.edu (G.S.); joshua.starr.ctr@usuhs.edu (J.S.)

⁵ Center for Brain, Cognition, and Consciousness, Maharishi International University, Fairfield, IA 52557, USA; ftravis@miu.edu

⁶ Health Research Institute, Fairfield, IA 52556, USA

* Correspondence: meera.srivastava@usuhs.edu (M.S.); john.fagan@HRILabs.org (J.F.)

Zusammenfassung - Abstract:

Hintergrund und Zielsetzung: Stress kann adaptive Mechanismen überlasten, was zu gesundheitsschädlichen epigenetischen Effekten führt. Die Forschung zur Umkehrung dieser Effekte steckt noch in den Kinderschuhen. Erste Ergebnisse deuten darauf hin, dass einige Meditationstechniken einen gesundheitlichen Nutzen haben, der mit wiederholter Praxis wächst. Diese Studie konzentrierte sich auf mögliche transkriptomische Effekte von 38 Jahren zweimal täglicher Praxis der Transzendentalen Meditation® (TM®). Materialien und Methoden: Zunächst wurde mit Hilfe der Illumina® BeadChip Microarray-Technologie nach Unterschieden in der globalen Genexpression in peripheren mononukleären Blutzellen (PBMCs) zwischen gesunden Praktizierenden und eng angepassten Kontrollen (n = 12, Alter 65) gesucht. Zweitens wurden diese Microarray-Ergebnisse für eine Untergruppe von Genen mittels quantitativer Polymerase-Kettenreaktion (qPCR) verifiziert und mittels qPCR in größeren TM- und Kontrollgruppen (n = 45, Alter 63) validiert. Für die bioinformatische Untersuchung wurden die Pakete Ingenuity® Pathway Analysis (IPA®), DAVID, Genomatix und R verwendet. Ergebnisse: Die 200 Gene und Loci, die in dem Microarray-Experiment die strengen Kriterien für eine differentielle Expression erfüllten, zeigten kontrastierende Expressionsmuster, die die beiden Gruppen unterschieden. Am deutlichsten waren die Expressionsunterschiede in Bezug auf die Immunfunktion und die Energieeffizienz.

In der TM-Gruppe waren im Vergleich zur Kontrolle alle 49 mit Entzündungen assoziierten Gene herunterreguliert, während Gene, die mit antiviralen und Antikörper-Komponenten der Abwehrreaktion assoziiert sind, hochreguliert waren.

Die größten Expressionsunterschiede zeigten sich bei sechs Genen, die mit der Funktion der Erythrozyten in Verbindung stehen und offenbar einen Zustand geringerer Energieeffizienz in der Kontrollgruppe widerspiegeln. Ergebnisse, die diese Genexpressionsunterschiede unterstützen, waren das Resultat per PCR—Test gemessener Expression sowohl in den gut angepassten Microarray-Gruppen als auch in den größeren, weniger gut angepassten Gruppen.

Schlussfolgerungen: Diese Befunde stimmen mit Vorhersagen überein, die auf Ergebnissen früherer randomisierter Meditationsstudien beruhen, und könnten Hinweise auf stressbezogene molekulare Mechanismen liefern, die der Verringerung von Angst, posttraumatischer Belastungsstörung (PTSD), kardiovaskulären Erkrankungen (CVD) und anderen chronischen Störungen und Krankheiten zugrunde liegen.

.....

5. Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse dieser Studie sind faszinierend und scheinen eine gute Richtung für zukünftige Studien zu bieten. Das Auffinden von 200 Genen, die die doppelten Cut-off-Kriterien erfüllen, und ausgeprägte Expressionsmuster, die mit Vorhersagen aus früheren Untersuchungen übereinstimmen, bieten einen plausiblen Rahmen. Viele der differenziell exprimierten Gene haben zuvor Verbindungen zu Stresswirkungen gezeigt, einschließlich zu spezifischen Krankheiten, die mit Stress zusammenhängen. Obwohl die Möglichkeit besteht, dass die Gruppenunterschiede auf andere Variablen als die Meditationspraxis zurückzuführen sind, bieten die verfügbaren Daten keine weitere Erklärung zu dieser Frage an. Zusätzlich zu einer zukünftigen Replikation mit RNA-seq, einer größeren N und einer größeren Stichprobe von Genen zur Validierung, werden Studien zu Genen wie SOCS3, AHSP und CXCL10 durchgeführt, die robuste Unterschiede zeigten und wichtige funktionelle Implikationen haben.

Medicina 2021, 57, 218

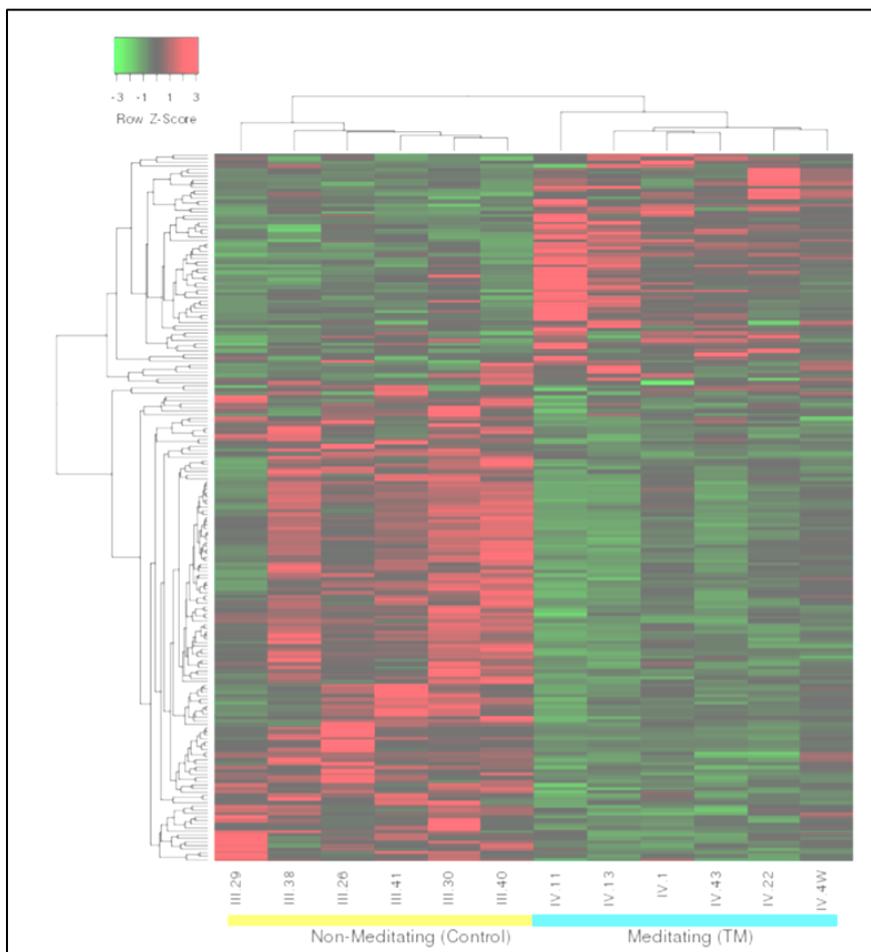


Abbildung 1. Heatmap und hierarchisches Clustering der differenziell exprimierten Gene. Die Abbildung zeigt die relative Expression von Gene zwischen den Teilnehmern, mit hierarchischer Clustering der Gene (Zeilen) und Teilnehmer (Spalten). Jeder farbige Balken zeigt den Grad an, in dem die Z-Score-normalisierte Expression für dieses Gen entweder größer (rot) oder kleiner (grün) als der Medianwert für das Gen ist.