

Die energetischen Kosten der Allostase und der allostatischen Last.

Bobba-Alves N, Juster RP, Picard M.

Zusammenfassung

Chronischer psychosozialer Stress erhöht das Krankheitsrisiko und die Sterblichkeit, aber die zugrunde liegenden Mechanismen bleiben weitgehend unklar.

Hier skizzieren wir ein energiebasiertes Modell für die Umwandlung von chronischem Stress in Krankheit im Laufe der Zeit.

Das energetische Modell der allostatischen Belastung (EMAL) betont die energetischen Kosten der Allostase und der allostatischen Belastung, wobei „Belastung“ als die zusätzliche energetische Belastung verstanden wird, die erforderlich ist, um die Allostase¹ und den durch Stress verursachten Energiebedarf zu decken.

Lebende Organismen haben eine begrenzte Kapazität, Energie zu verbrauchen.

Übermäßiger Energieverbrauch durch allostatische Gehirn-Körper-Prozesse führt zu Hypermetabolismus, definiert als übermäßiger Energieverbrauch über dem Optimum des Organismus.

Im Gegenzug beschleunigt Hypermetabolismus den physiologischen Verfall in Zellen, Labortieren und Menschen und kann die biologische Alterung vorantreiben.

Daher schlagen wir vor, dass der Übergang von adaptiver Allostase zu maladaptiven allostatischen Zuständen, allostatischer Belastung und allostatischer Überlastung dann auftritt, wenn die zusätzlichen energetischen Kosten von Stress mit lebensförderndem Wachstum, Erhalt und Reparatur konkurrieren. Mechanistisch gesehen führt die energetische Einschränkung von Wachstums-, Erhaltungs- und Reparaturprozessen zu fortschreitendem Verschleiß von Molekül- und Organsystemen.

Das vorgeschlagene Modell macht überprüfbare Vorhersagen zu den physiologischen, zellulären und subzellulären energetischen Mechanismen, die chronischen Stress in Krankheitsrisiko und Sterblichkeit umwandeln.

Wir zeigen auch neue Wege auf, um die allostatische Belastung und ihren Zusammenhang mit der Gesundheit über die gesamte Lebensspanne zu quantifizieren, und zwar durch die Integration von Messungen des systemischen und zellulären Energieverbrauchs zusammen mit klassischen Biomarkern der allostatischen Belastung.

Studie: Bobba-Alves N, Juster RP, Picard M. The energetic cost of allostasis and allostatic load. *Psychoneuroendocrinology*. 2022 Dec;146:105951. doi: 10.1016/j.psyneuen.2022.105951. Epub 2022 Oct 8. PMID: 36302295; PMCID: PMC10082134.

¹ Anpassungsprozesse in Gang gesetzt, um ein Gleichgewicht (Homöostase) wiederherzustellen (= Allostase).