

Neural Self- Manipulation of Food Reward with Real- Time fMRI Neurofeedback

Projekt: 511

Gunda Johannes, Wolfgang Langhans

*ETH Zürich Physiology and Behavior Laboratory, Institute of Food, Nutrition and Health
Schwerzenbach*

Adipositas ist eine Pandemie, die innovative Interventionen erfordert. Ausgehend von einer ungünstigen Interaktion zwischen der menschlichen Veranlagung Essen zu konsumieren sobald es verfügbar ist und dabei kalorienreiche Optionen zu bevorzugen, und unserer Umgebung mit ihrem fortwährenden Angebot an höchst schmackhaften, erschwinglichen und energiereichen Lebensmitteln, hat die globale Prävalenz für Übergewicht und Adipositas stark zugenommen. Die menschliche Verarbeitung von Belohnungssignalen und deren Regulierung wird vom Gehirn verwaltet und hier wiederum grossenteils vom dopaminergen System und damit assoziierten Hirnregionen. Allerdings existieren noch keine nichtinvasiven Interventionen, die direkt auf dieses System abzielen. Dies unterstreicht die grosse Notwendigkeit hin, solche Interventionen zu entwickeln. Real-time fMRI (rt-fMRI) neurofeedback training (NFT) ist eine relativ neue, nicht-invasive Technik, die grosses Potenzial für klinische Anwendungen aufweist. Sie könnte als eine solche nichtinvasive, zielgerichtete Neurointervention für Essverhalten fungieren.

In dieser Dissertation wird über zwei Projekte beschrieben. Das sog. Neural Self-Regulation of Food Reward Projekt (NeuroFoodReg Projekt) war ein ehrgeiziges und risikoreiches Projekt, dass entwickelt wurde, um das Potenzial von rt-fMRI NFT als Intervention für Essverhalten mit einem speziellen Fokus auf der Rolle des dopaminergen Systems zu untersuchen. In Vorbereitung auf diese rt-fMRI NFT Messungen wurde ein weiteres Projekt durchgeführt, in dem verfügbare Optionen für die Messung von Belohnungsmotivation am Menschen untersucht wurden, um die Wahl für ein gutes Maß für das Neural Self-Regulation of Food Reward project (NeuroFoodReg project) zu unterstützen.

Im Hinblick auf die Messung von Belohnungsmotivation am Menschen wurde im Rahmen dieser Dissertation ermittelt, dass es schwierig ist, diese implizite Motivation am Menschen zu messen, weil immer bewusste Gedanken während der gängigsten Methoden präsent sind und die Beurteilungen beeinflussen. Es konnte in dieser Arbeit auch gezeigt werden, dass Bewertungen, die auf zwei unterschiedlichen Messmethoden (Greifkraft und visual analogue scale (VAS)) getätigt wurden, im Wesentlichen die gleiche Information liefern. Für die zukünftige und insbesondere die in dieser Arbeit durchgeführten Studien wurde geschlussfolgert, dass die Wahl zwischen beiden Methoden nach dem Diktat des Paradigmas geschehen sollte, mit der Zusatzempfehlung, die VAS wann immer möglich zu bevorzugen, da sie einfacher zu implementieren ist, die Probanden nicht vortrainiert werden müssen und die Daten im Anschluss relativ unkompliziert zu analysieren sind.

Im NeuroFoodReg Projekt wurde die Realisierbarkeit von rt-fMRI NFT als eine Intervention gegen belohnungsabhängiges Essen und die Fähigkeit von Menschen, Aktivität in dopaminergen Arealen des Mittelhirns selbst zu regulieren, getestet. Obwohl die Probanden im NeuroFoodReg Paradigma im Endeffekt diese Selbstregulierung nicht lernten, könnte das Kernprotokoll für spätere Studien so wiederverwendet werden. Diese Schlussfolgerung basierte auf Basis der erlebten Trainingsintensität und Verträglichkeit für die Probanden. Es ist eher ungewöhnlich, dass Studien eine Vorsitzung planen. Diese stellte sich aber als hilfreich heraus, um die kognitive Belastung der Probanden an den Trainingstagen zu minimieren und etwaigen Ängsten im Zusammenhang mit der MRI-Umgebung vorweg entgegenzuwirken. Des Weiteren

wurde über diese Studie mittels der Ergebnisse und dem Literaturstudium klar, dass Aktivität im ventralen tegmentalen Areal und der Substantia nigra, die in Antwort auf belohnende Essensstimuli entstehen kann, nicht robust genug sein könnte, um neurofeedbackgeleitete Selbstregulation zu üben.

Die in dieser Dissertation berichteten Studien gehen ihren Forschungsfragen holistisch nach. Es wurde versucht, so viele begleitende Variablen wie möglich mitzuerheben, die einen Einfluss auf das Resultat haben könnten. Zum Beispiel wurden neben Hirnsignalen potenziell relevante Persönlichkeitsmerkmale erhoben und miteinbezogen. Auch wurde die Reaktion von Probanden auf die Essensbilder auf mehreren Ebenen gemessen, auf der des Gehirns, in Form von Hautleitfähigkeitsveränderungen und als subjektives Rating der Probanden. Dieses Vorgehen sollte allgemein üblicher werden, um dem multidimensionalen und von Person zu Person variierenden menschlichen Erleben in wissenschaftlichen Studien gerechter zu werden.