



**Ruprecht-Karls-Universität
Heidelberg**

**Medizinische Fakultät Mannheim
Dissertations-Kurzfassung**

Untersuchung der Belohnungsverarbeitung beim Menschen: Eine funktionelle- (fMRT-) Studie

Autor: Karina Kochendörfer-Sitarek
Institut / Klinik: Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Kindes- und
Jugendalters der Medizinischen Fakultät Mannheim
Doktorvater: Prof. Dr. Dr. Tobias Banaschewski

Gegenstand der vorliegenden Arbeit war die Entwicklung von fMRT-Paradigmen zur Aktivierung belohnungssensitiver Hirnstrukturen während der Antizipation einer Belohnung oder eines Verlustes und die Untersuchung der Abhängigkeit dieser Aktivierung von der Valenz, Salienz und Verzögerung einer Belohnung. Es wurden drei Varianten eines fMRT-Paradigmas basierend auf dem „Monetary Incentive Delay“-Paradigma von Knutson et al. [2001] und Kirsch et al. [2003] entwickelt und mit 39 jungen, gesunden Probanden (im Alter zwischen 20 und 30 Jahren) durchgeführt. Dieses Probandenkollektiv wurde zufällig auf die drei Varianten dieser Reaktionszeitaufgabe aufgeteilt. Alle drei Varianten des Paradigmas enthielten Gewinnbedingungen (angekündigt durch lachende Smileys), Bedingungen, bei denen ein Verlust verhindert werden konnte (trauriges Smiley) und neutrale Kontrollbedingungen (verzerrtes Smiley). Variiert wurden sowohl mögliche Gewinn- und Verlustsummen als auch der Zeitpunkt des Feedbacks, welches sofort oder verzögert erfolgte. Die Teilnehmer starteten mit einem Kapital von 10 € und ihnen wurde mitgeteilt, dass sie die erspielte Summe nach der fMRT-Messung tatsächlich ausbezahlt bekommen würden. Während der Antizipationsphase aller Experimente zeigten belohnungsassoziierte Hirnstrukturen (ventrales Striatum, anteriores Cingulum, Inselregion) in der „Whole-Brain“-Analyse in der Gewinn- und Verlustbedingung höhere Aktivität als in der neutralen Kontrollbedingung. Eine variable Aktivierung des ventralen Striatums wurde in Abhängigkeit von der Valenz einer Belohnung gemessen: Die Aktivierung eines möglichen Gewinns von 1 € führte zu einer höheren Aktivierung als die Antizipation eines möglichen Verlustes von 1 €. Im Hinblick auf die Feedbackverarbeitung wurde ebenfalls in den genannten belohnungssensitiven Strukturen eine verstärkte Aktivität während eines verzögerten Feedbacks gemessen. Die Salienz einer Belohnung, welche sowohl durch die Gewinn- als auch Verlusthöhe variiert wurde (0,50 €; 1,50 €), konnte eine Abhängigkeit zwischen der neuronalen Aktivierung der Antizipationsphase und der Belohnungshöhe aufzeigen. Im Vergleich zur neutralen Bedingung zeigten die Antizipationsphasen von höheren, möglichen Gewinnen oder Verlusten im ventralen Striatum, anteriorem Cingulum, Insula und Thalamus signifikant höhere Aktivierung als die Antizipationsphasen von niedrigeren Gewinn- und Verlustmöglichkeiten.

Abschließend kann gesagt werden, dass im Rahmen dieser fMRT-Studie sowohl während der Antizipation eines möglichen Gewinns und Verlustes als auch während der Feedbackphase eine robuste Aktivierung der belohnungsassoziierten Hirnstrukturen (ventrales Striatum, anteriores Cingulum, Insula) gemessen werden konnte. Diese Ergebnisse lassen auf eine enge Beziehung zwischen dem Maß an Aktivierung und der Valenz (Gewinn und Verlust) bzw. der Salienz (höhere oder niedrigere Gewinn- und Verlustsumme) schließen. Eine höhere Gewinnsumme (1,50 €) führte zu einer stärkeren Aktivierung in den Regionen des Belohnungssystems. Für eine nachfolgende Studie werden diese Belohnungsparadigmen für Untersuchungen mit jugendlichen ADHS-Patienten und gesunden Kontrollen verwendet werden können.