

Studie / Stabilere Gehirnnetzwerke als Merkmal höherer Intelligenz

Neurobiologische Studie untersucht, warum sich kognitive Fähigkeiten zwischen Menschen unterscheiden.

Die Vernetzung und Kommunikation zwischen verschiedenen Regionen des menschlichen Gehirns beeinflusst auf vielfältige Weise unser Erleben und Verhalten. Dies trifft auch auf Unterschiede in der kognitiven Leistungsfähigkeit zu. Intelligentere Menschen zeichnen sich durch zeitlich stabilere Interaktionen in neuronalen Netzwerken aus. Dies berichten Dr. Kirsten Hilger und Prof. Dr. Christian Fiebach vom Institut für Psychologie und Brain Imaging Center der Goethe-Universität Frankfurt in einer aktuellen Studie, die sie zusammen mit Dr. Makoto Fukushima und Prof. Dr. Olaf Sporns von der Indiana University in Bloomington, USA durchführten und die am 6. Oktober online in der Zeitschrift Human Brain Mapping veröffentlicht wurde.

Intelligenz und ihre neurobiologischen Grundlagen

Verschiedenste Annahmen existieren zu der Frage, warum sich kognitive Fähigkeiten zwischen Menschen unterscheiden. Auch neurobiologische Theorien wurden zur Erklärung dieses grundlegenden Phänomens der Psychologie herangezogen. So wurde beispielsweise angenommen, dass intelligentere Personen bestimmte Hirnregionen stärker nutzen, dass ihre Gehirne effizienter arbeiten oder dass bestimmte Gehirnregionen bei Intelligenten besser vernetzt sind. Erst in den letzten Jahren wurde es möglich, auf der Grundlage funktioneller Magnetresonanztomographie-Messungen (fMRT) auch die zeitliche Dynamik der Vernetzung des menschlichen Gehirns genauer zu untersuchen. Ein internationales Team von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Goethe-Universität Frankfurt und der Indiana University Bloomington wertete fMRT-Hirnschans von 281 Personen aus, um zu erforschen, wie dynamische Netzwerkeigenschaften des menschlichen Gehirns mit Intelligenz zusammenhängen.

Stabilität als Vorteil

Das menschliche Gehirn ist modular organisiert, das heißt, es lässt sich in verschiedene Netzwerke unterteilen, die mit unterschiedlichen Funktionen wie Sehen, Hören oder der Kontrolle zielgerichteten Handelns in Verbindung gebracht werden. In ihrer aktuellen Studie untersuchten Kirsten Hilger und Kollegen, ob sich diese modulare Netzwerkorganisation über die Zeit verändert und speziell, ob diese Veränderungen einen Bezug zum Intelligenzquotienten der Studienteilnehmerinnen und -teilnehmer aufweisen. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die modulare Organisation der Hirnnetzwerke von Intelligenten über die Dauer der fMRT-Messung geringeren Schwankungen unterworfen war. Diese stabilere Netzwerkorganisation zeigte sich besonders in Hirnsystemen, die mit der willentlichen Kontrolle von Aufmerksamkeit befasst sind.

Aufmerksamkeit hat eine Schlüsselfunktion

„Die Erforschung der zeitlichen Dynamik von Gehirnnetzwerken beim Menschen mittels fMRT ist ein relativ neues Forschungsgebiet“, so Hilger. Dennoch vermutet sie: „Es könnte sein, dass die zeitlich stabilere Netzwerkorganisation, die wir bei Intelligenten beobachteten, verhindert, dass das

Gehirn in ungünstige Netzwerkzustände fällt, in denen sich wichtige Netzwerke entkoppeln und die Kommunikation zwischen diesen beeinträchtigt wird.“ Offen bleibt jedoch die Frage, wie genau diese Netzwerkeigenschaften die kognitiven Leistungen beeinflussen: „Wir wissen zum jetzigen Zeitpunkt nicht, ob die zeitlich stabileren Verbindungen die Ursache höherer Intelligenz sind oder vielmehr ihre Folge. Unsere Ergebnisse legen jedoch nahe, dass Prozesse kontrollierter Aufmerksamkeit – also die Fähigkeit, sich gut konzentrieren zu können – für Intelligenz eine wichtige Rolle spielen“, so Hilger.

Publikation: Hilger, K., Fukushima, M., Sporns, O., & Fiebach, C. F. (2019). Temporal Stability of Functional Brain Modules Associated with Human Intelligence. Human Brain Mapping. (DOI: <https://doi.org/10.1002/hbm.24807>)