

Hirn des Menschen: Anders konstruiert als gedacht

Weißer Balken: Anordnung der Nervenfaserbahnen an Schaltstelle zwischen Hirnhälften enthüllt

Das menschliche Hirn ist anders konstruiert, als Forscher bislang angenommen haben. Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für biophysikalische Chemie in Göttingen haben mit einer neuen Technik der bildgebenden Magnetresonanztomografie herausgefunden, dass die Nervenfaserbahnen, die beide Hirnhälften miteinander verbinden, anders verlaufen als bislang vermutet.

VON HEIDI NIEMANN

Die Wissenschaftler Dr. Sabine Hofer und Professor Jens Frahm von der Biomedizinischen NMR ForschungsGmbH am Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie untersuchten mit dem neuen Verfahren den so genannten „weißen Balken“ im Gehirn. Dieser besteht aus rund 300 Millionen Nervenfasern und befindet sich in der Mitte des Gehirns.

Der weiße Balken ist gewissermaßen eine Übergangsstraße: In diesem Bereich findet ein Informationsaustausch zwischen der rechten und der linken Hirnhälfte statt. Die Faserbahnen verknüpfen dabei gleichartige Funktionszentren in der jeweils gegenüberliegenden



Prof. J. Frahm

Großhirnrinde miteinander.

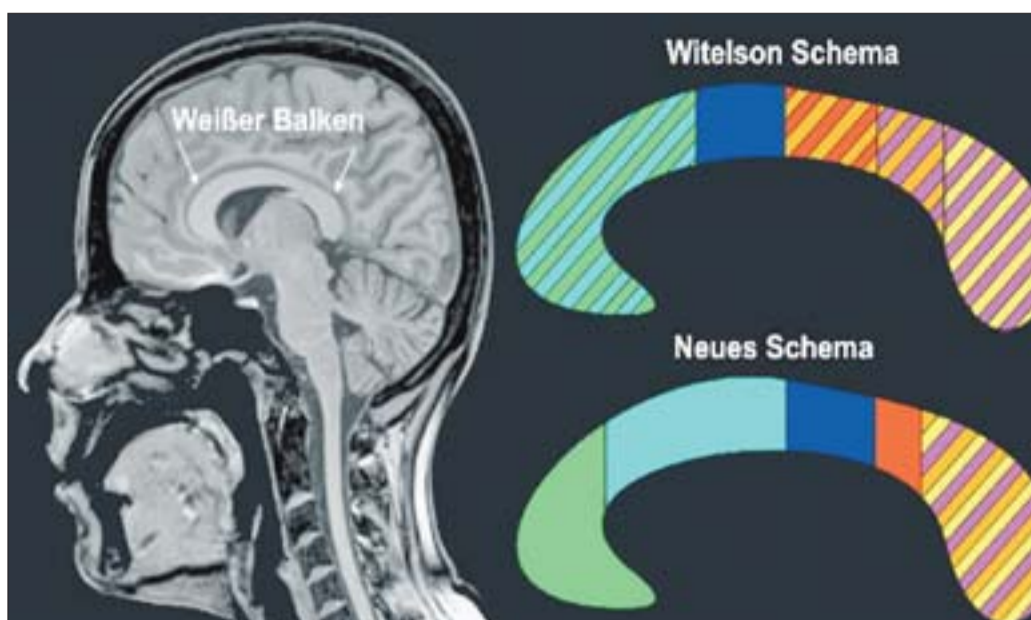
Sowohl die Lage als auch die Funktion des weißen Balkens sind bereits seit langem bekannt. Unklar war dagegen, wo und in welcher Anordnung die einzelnen Nervenfaserbahnen den weißen Balken kreuzen. Es gab dazu zwar bereits ein Modell. Dieses beruhte jedoch hauptsächlich auf postmortem Untersuchungen von Gehirnen nicht-menschlicher Primaten.



Dr. S. Hofer

Mit der Magnetresonanztomografie ist es seit einigen Jahren möglich, einen Einblick in das Gehirn von lebenden Menschen zu erhalten und die unterschiedlichen Hirnareale zu erforschen. Der weiße Balken blieb dabei mit der konventionellen Magnetresonanztomografie allerdings bislang für die Forschung ein „weißer Fleck“. Erst mit einem neu entwickelten Messverfahren gelang es jetzt den Göttinger Max-Planck-Wissenschaftlern, den weißen Balken zu „zerlegen“ und die einzelnen Nervenfaserbahnen optisch sichtbar zu machen.

Bei dieser speziellen Technik der Magnetresonanztomografie wird die Beweglichkeit und die Vorzugsrichtung der Wassermoleküle in den



Neues und altes Schema unterschiedlicher Hirnareale: grün präfrontal, hellblau prämotorisch, dunkelblau motorisch, rot sensorisch, orange parietal, violett temporal, gelb okzipital. MPIbpC

Nervenzellen im Hirngewebe aufgezeichnet. „Es gibt dabei keine Verzerrungen zwischen den anatomischen Bildern und den Karten der Wasserbeweglichkeit“, beschreibt Sabine Hofer die Vorteile des Verfahrens. Mit Hilfe eines speziellen Programms lassen sich dann die einzelnen Verläufe der Nervenfasern im Computer rekonstruieren.

Die Göttinger Forscher konnten damit den genauen Verlauf der Nervenbahnen über die zentrale „Kreuzung“ im Hirn ermitteln. Damit liegt jetzt erstmals eine genaue To-

pographie dieser Hirnregion vor. Dabei stellte sich heraus, dass das bisherige Modell über die Anordnung der Nervenfaserbahnen im weißen Balken nicht mehr haltbar ist. Bislang galt die Annahme, dass die Nervenfaserbahnen der vorderen Bereiche des Frontalhirns (Cortex) auch nur die vordere Hälfte des Balkens kreuzen.

Die Studie widerlegte diese Annahme: Die Fasern des Frontalhirns nehmen nicht nur die Hälfte, sondern rund zwei Drittel des ganzen weißen Balkens ein. Somit befinden sich alle anderen Nerven-

fasern, die den hinteren Teil des Cortex miteinander verbinden, im kleineren hinteren Teil des weißen Balkens. Beispielsweise kreuzen die Nervenfasern der motorischen Areale, die auch zum Frontalhirn gehören, den Balken viel weiter hinten als bislang vermutet. Diese neuen Erkenntnisse über die Anordnung der Nervenfaserbahnen sind vor allem für die Untersuchungen von neurodegenerativen Hirnerkrankungen von Bedeutung. Außerdem müssen die entsprechenden Lehrbücher für Anatomie umgeschrieben werden.