

Press release

Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie

Sandra Jacob

02/14/2020

<http://idw-online.de/en/news731364>

Research results
Biology, History / archaeology, Medicine, Psychology
transregional, national



Max-Planck-Institut
für evolutionäre Anthropologie

Schaffen Affengehirne das auch mit links?

Linke und rechte Gehirnhälfte sind an verschiedenen Aufgaben beteiligt. Diese funktionelle Lateralisierung und damit verbundene anatomische Gehirnasymmetrie sind beim Menschen gut dokumentiert, bei Menschenaffen aber bisher noch nicht. Forscher des Max-Planck-Instituts für evolutionäre Anthropologie in Leipzig haben nun das gleiche Asymmetriemuster bei Schimpansen, Gorillas und Orang-Utans gefunden. Menschen hatten jedoch die größte Variabilität dieses Musters. Lateralisierte, einzigartig menschliche kognitive Fähigkeiten, wie Sprache, könnten sich folglich durch die evolutionäre Anpassung eines vermutlich ursprünglichen, älteren Asymmetriemusters entwickelt haben.

Die linke und rechte Seite unseres Gehirns sind auf bestimmte kognitive Fähigkeiten spezialisiert. Beispielsweise wird beim Menschen Sprache überwiegend in der linken Hemisphäre verarbeitet, und die rechte Hand wird von der linken Hemisphäre gesteuert. Diese funktionelle Lateralisierung spiegelt sich in der anatomischen Asymmetrie des Gehirns wider. Die beiden Gehirnhälften unterscheiden sich subtil in der Gehirnanatomie, der Verteilung der Nervenzellen, ihrer Konnektivität und der Neurochemie. Asymmetrien der äußeren Gehirnhaut sind sogar bei Abdrücken des Gehirns auf der Innenseite des Schädelknochens (Endocasts) sichtbar.

Die meisten Menschen haben eine Kombination aus einem stärker vorspringenden linken Hinterhauptlappen und einem stärker vorspringenden rechten Stirnlappen. Gehirnasymmetrie wird üblicherweise als entscheidend für die Funktion des menschlichen Gehirns und Kognition interpretiert, da sie die funktionelle Lateralisierung widerspiegelt. Vergleichsstudien unter Primaten sind jedoch selten und es ist nicht bekannt, welche Aspekte der Gehirnasymmetrie wirklich typisch menschlich sind. Basierend auf zuvor verfügbaren Daten nahmen Wissenschaftler an, dass sich viele Aspekte der Gehirnasymmetrie erst nach der Trennung der menschlichen Abstammungslinie von der Linie unserer nächsten lebenden Verwandten, den Schimpansen, entwickelt haben.

Forscher des Max-Planck-Instituts für evolutionäre Anthropologie und der Universität Wien haben das Ausmaß und das Muster der Asymmetrie der Endocasts von Menschen und Menschenaffen gemessen. „Gehirne von Menschenaffen sind nur selten für Studien verfügbar, aber wir haben Methoden entwickelt, um Daten zur Gehirnasymmetrie aus Schädeln zu extrahieren, die in größerer Zahl zur Verfügung stehen. Das hat unsere Studie überhaupt erst möglich gemacht“, sagt Erstautor Simon Neubauer.

Asymmetrie im Vergleich

Das Team hat fest gestellt, dass das Ausmaß der Asymmetrie beim Menschen und bei den meisten Menschenaffen ungefähr gleich war. Nur Schimpansengehirne waren im Durchschnitt weniger asymmetrisch als die Gehirne von Menschen, Gorillas und Orang-Utans. Darüber hinaus untersuchten die Wissenschaftler auch das Muster der Asymmetrie und konnten zeigen, dass nicht nur Menschen, sondern auch Schimpansen, Gorillas und Orang-Utans dasselbe durchschnittliche Asymmetriemuster aufweisen, das zuvor als typisch menschlich beschrieben wurde: der linke Hinterhauptlappen, der rechte Stirnlappen sowie der rechte Pol des Schläfenlappens und der rechte Kleinhirnlappen ragten mehr hervor als die der anderen Seite. „Noch mehr überraschte uns, dass die Menschen in dieser

Asymmetrie am wenigsten konsistent waren, mit viel individueller Variation um das am häufigsten vorkommende Muster“, sagt Philipp Mitteröcker, Mitautor der Studie.

Die Autoren interpretieren dies als Zeichen von zunehmender funktioneller und entwicklungsbedingter Modularisierung des menschlichen Gehirns. Beispielsweise hängt die Asymmetrie von Hinterhauptlappen und Kleinhirn beim Menschen weniger zusammen als bei Menschenaffen. Dieser Befund ist interessant, da sich das Kleinhirn des Menschen während der Evolution dramatisch verändert hat und somit anscheinend auch dessen Asymmetrie beeinflusst wurde.

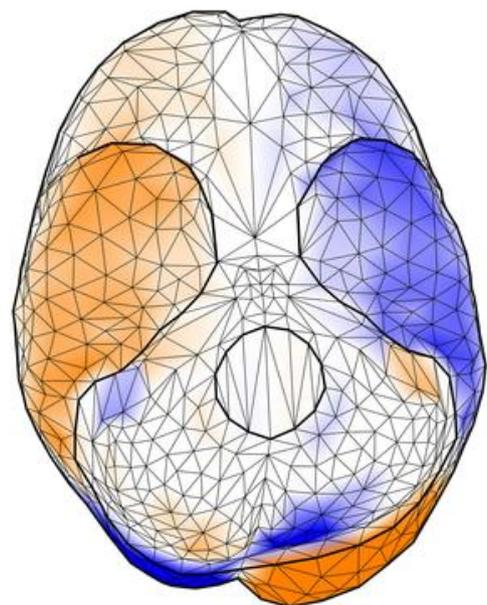
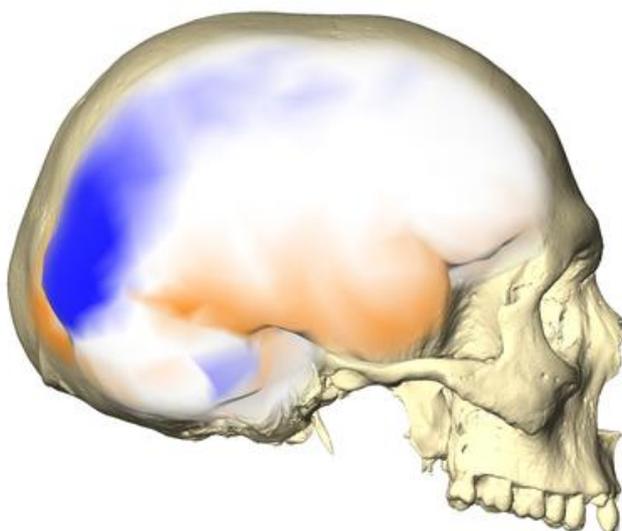
Ein gemeinsames Asymmetriemuster, aber eine größere Variabilität beim Menschen ist für die Interpretation der Evolution des menschlichen Gehirns interessant. Endocasts unserer fossilen Vorfahren, die diese Asymmetrie aufweisen, können ohne andere (archäologische) Daten nicht mehr als Beweis für eine spezifisch menschliche funktionelle Gehirnlateralisierung interpretiert werden. Philipp Gunz, Mitautor der Studie, erklärt: „Dieses gemeinsame Asymmetriemuster des Gehirns hat sich bereits vor dem Ursprung der menschlichen Abstammungslinie entwickelt. Der Mensch scheint auf diesem anatomischen Muster aufgebaut zu haben, um eine funktionelle Hirnlateralisierung im Zusammenhang mit typisch menschlichen Verhaltensweisen zu etablieren.“

contact for scientific information:

Dr. Simon Neubauer
Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie, Leipzig
+49 341 3550-852
simon.neubauer@eva.mpg.de

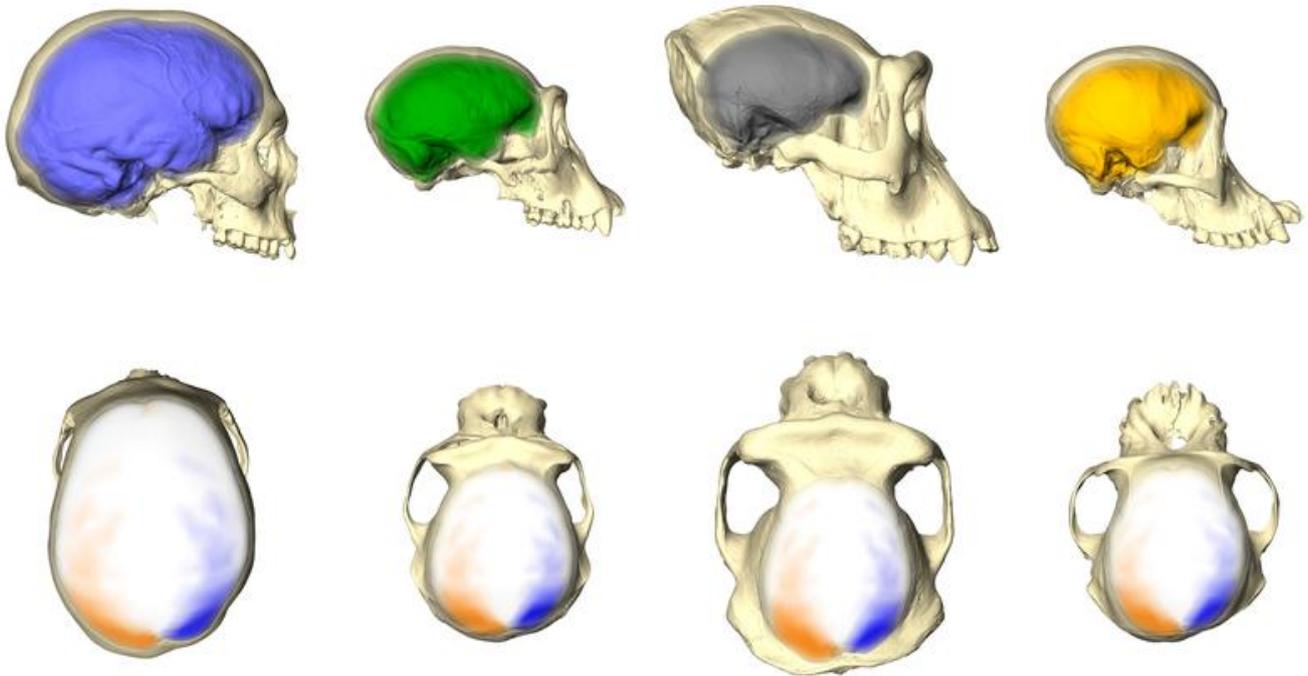
Original publication:

Simon Neubauer, Philipp Gunz, Nadia A. Scott, Jean-Jacques Hublin, Philipp Mitteroecker Evolution of brain lateralization: A shared hominid pattern of endocranial asymmetry is much more variable in humans than in great apes Science Advances, 14 February 2020, DOI: <https://doi.org/10.1126/sciadv.aax9935>



Das gemeinsame Asymmetriemuster des Gehirns wird an einem menschlichen Endocast (Abguss des inneren knöchernen Gehirnschädels) von der Seite (links) und von unten (rechts) gezeigt.

© Simon Neubauer, CC BY-NC-ND 4.0



Menschen, Schimpansen, Gorillas und Orang-Utans haben unterschiedlich aussehende Endocasts und Gehirne (obere Reihe). Aber sie haben das gleiche Asymmetriemuster (untere Reihe).

© Simon Neubauer, CC BY-NC-ND 4.0