

Wie sich Blutgefäße an einen Schlaganfall erinnern

Netzwerke passen sich im Laufe der Zeit an und bilden auf diese Weise eine Art Gedächtnis. Dies ist das zentrale Ergebnis einer neuen Studie von Forschenden des Max-Planck-Instituts für Dynamik und Selbstorganisation in Göttingen und der Technischen Universität München. Sie zeigen, dass die Struktur des Netzwerks aus Blutgefäßen dynamisch ist und sich an äußere Faktoren anpassen kann. Insbesondere fanden die Wissenschaftler*innen heraus, dass selten genutzte Verbindungen immer schwächer werden, bis sie schließlich ganz verschwinden.

Das Gefäßsystem in unserem Körper sorgt für einen ständigen Fluss von Nährstoffen, Hormonen und anderen Ressourcen und stellt so einen effizienten Transport sicher. Die Wissenschaftler*innen Komal Bhattacharyya, David Zwicker und Karen Alim untersuchten, auf welche Weise sich ein solches Netzwerk im Laufe der Zeit anpassen und verändern kann. Mithilfe von Computersimulationen modellierten sie das Netzwerk und ermittelten Anpassungsregeln für seine Verbindungen.

„Wir fanden heraus, dass die Stärke einer Verbindung innerhalb eines Netzwerks vom lokalen Fluss abhängt“, erklärt Karen Alim, korrespondierende Autorin der Studie. „Dies bedeutet, dass Verbindungen mit einem geringen Fluss unterhalb eines bestimmten Schwellenwerts immer schwächer werden, bis sie schließlich verschwinden“, fährt sie fort. Da die Menge an biologischen Bausteinen zum Aufbau des Gefäßsystems begrenzt ist und daher effizient genutzt werden sollte, kann durch diesen Mechanismus das Gefäßsystem optimiert werden.

Veränderungen im Netzwerk sind permanent

Wenn eine Verbindung aufgrund einer niedrigen Durchflussrate einmal sehr schwach geworden ist, kann dieser nur schwer wiederhergestellt werden. Ein häufiges Beispiel hierfür ist die Verstopfung eines Blutgefäßes, was im schlimmsten Fall sogar zu einem Schlaganfall führen kann. Bei einem Schlaganfall werden einige Blutgefäße in einer bestimmten Hirnregion durch die Verringerung des Blutflusses sehr schwach. „Wir haben festgestellt, dass in einem solchen Fall die Anpassungen im Netzwerk dauerhaft sind und auch nach der Beseitigung des Hindernisses beibehalten werden. Man kann sagen, das Netzwerk zieht es vor, den Fluss durch bestehende stärkere Verbindungen umzuleiten, anstatt schwächere Verbindungen neu zu bilden – selbst wenn der Fluss das Gegenteil erfordern würde“, erklärt Komal Bhattacharyya, Hauptautor der Studie.

Mit diesem neuen Verständnis des Gedächtnisses von Netzwerken können die Forschenden nun erklären, dass sich der Blutfluss auch nach erfolgreicher Entfernung des Gerinnsels permanent verändert. Diese Erinnerungsfähigkeit von Netzwerken ist auch in anderen lebenden Systemen zu finden: Der Schleimpilz *Physarum polycephalum* nutzt sein adaptives Netzwerk, um sich auf der Grundlage von Nahrungsreizen in seiner Umgebung zurechtzufinden, wie bereits in vorherigen Studien gezeigt wurde.

Originalpublikation:

<https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.129.028101>

Weitere Informationen:

https://www.ds.mpg.de/3948458/220715_AlignNetwork?c=148849