

Auch das bewusstlose Gehirn ist nicht inaktiv

Wissenschaftler um Prof. Dr. Botond Roska vom Institute of Molecular and Clinical Ophthalmology Basel (IOB) und von der Universität Basel haben am Mausmodell untersucht, wie verschiedene Zelltypen in der Grosshirnrinde (Kortex) ihre Aktivität während einer Vollnarkose verändern. Ihre kürzlich in der Fachzeitschrift «Neuron» publizierten Ergebnisse tragen zum Verständnis bei, wie genau Bewusstlosigkeit durch Allgemeinanästhesie ausgelöst wird.

Schon lange ist bekannt, dass einige Zelltypen des Kortex, der als neuronales Korrelat der bewussten Wahrnehmung gilt, auch während der durch Anästhesie induzierten Bewusstlosigkeit aktiv sind und dass diese Hirnregion während der Vollnarkose zwischen Phasen mit hoher und niedriger Aktivität wechselt. Mithilfe der Elektroenzephalografie (EEG) lassen sich zwar diese unterschiedlichen Aktivitäten aufzeichnen, allerdings nicht die Zellen identifizieren, die sie generieren. Daher blieb die Frage, welche Zellen an der rhythmischen Aktivität der Hirnrinde beteiligt sind und wie dies zum Verlust des Bewusstseins während einer Vollnarkose beiträgt, bis anhin unbeantwortet.

Die verschiedenen Zelltypen des Kortex erfüllen jeweils unterschiedliche Funktionen. Obwohl verschiedene Narkosemittel auf diverse Rezeptoren wirken, die sich auf jeweils unterschiedlichen Arten von Neuronen befinden und über das gesamte Gehirn verteilt sind, führen alle Narkotika zum Verlust des Bewusstseins. Deshalb waren die Forscher daran interessiert herauszufinden, ob es einen gemeinsamen neuronalen Mechanismus für die verschiedenen Narkosemittel gibt. Mittels des Verfahrens der sogenannten 2-Photonen-Kalzium-Bildgebung gelang es ihnen, an Neuronen des visuellen Kortex verschiedener transgener Mauslinien nachzuweisen, dass im Gegensatz zu früheren Vermutungen nur ein bestimmter Nervenzelltyp eine erhöhte Aktivität zeigte, wenn die Tiere verschiedenen Anästhetika ausgesetzt waren. Und zwar induzierte jedes Anästhetikum einen spezifischen Aktivitätsrhythmus in den Pyramidenzellen der Schicht 5. Diese Rhythmen unterschieden sich je nach verwendetem Narkosemittel: Einige waren langsamer, andere schneller. Allen Narkosemitteln gemeinsam war aber, dass sie eine Synchronisierung der Aktivität bewirkten, das heisst, alle Pyramidenneuronen der Schicht 5 waren simultan aktiv. Während der

Narkose übertragen also offenbar alle Pyramidenneuronen der Schicht 5 dieselbe Information, anstatt dass jedes Neuron unterschiedliche Informationen sendet.

Pyramidenzellen der Schicht 5 dienen als wichtiges Ausgabezentrum für die Grosshirnrinde und verbinden ausserdem verschiedene kortikale Bereiche miteinander. Sie kommunizieren also sowohl zwischen verschiedenen Bereichen des Kortex als auch von der Hirnrinde zu anderen Bereichen des Gehirns. Daher schränkt eine Synchronisierung der Aktivität der Pyramidenzellen der Schicht 5 die Informationen ein, die der Kortex ausgeben kann. In früheren Arbeiten hatten Wissenschaftler bereits gemutmasst, dass der Bewusstseinsverlust durch die Abtrennung der Hirnrinde vom Rest des Gehirns eintritt. Die Ergebnisse des Basler Forschungsteams deuten nun auf einen entsprechenden Mechanismus hin, über den dies vermittelt werden könnte – und zwar auf eine verminderte Informationsausgabe des Kortex während der Narkose.

Anästhetika sind zwar sehr wirkungsvoll, jedoch nicht immer einfach zu handhaben. Während einer Operation muss die Narkosetiefe ständig überwacht werden, um sicherzustellen, dass der Patient nicht zu tief oder zu flach betäubt wird. Die Basler Forscher hoffen, dass ihre Erkenntnisse dabei helfen, künftig neue und bessere Narkosemittel zu entwickeln, die gezielter auf diejenigen Zellen im Gehirn wirken, welche mit dem Zustand der Bewusstlosigkeit assoziiert sind. IOB/RABE ▲

Medienmitteilung Institute of Molecular and Clinical Ophthalmology Basel (IOB)/Universität Basel vom 12. Mai 2022 auf idw-online.de.