

Pressemitteilung

Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie

Sandra Jacob

06.03.2024

<http://idw-online.de/de/news829824>

Forschungsergebnisse
Biologie, Tier / Land / Forst, Umwelt / Ökologie
überregional



Widrigkeiten in den ersten Lebensjahren hinterlassen langfristige Spuren in der DNA von Pavianen

Frühe Erfahrungen im Leben eines Tieres können sich noch Jahre oder Jahrzehnte später auf sein Leben auswirken. DNA-Methylierung kann helfen, diese Auswirkungen zu dokumentieren. Eine Studie von Forschenden des Max-Planck-Instituts für evolutionäre Anthropologie und der Duke University mit Daten von 256 freilebenden Pavianen zeigt einen Zusammenhang zwischen Ressourcenknappheit in den ersten Lebensjahren und vielen Unterschieden in der DNA-Methylierung, einer kleinen chemischen Markierung auf der DNA-Sequenz, die die Genaktivität beeinflussen kann. Ressourcenknappheit in den ersten Lebensjahren erwies sich im Vergleich zu anderen Umweltstressoren als ein besonders wichtiger Faktor.

Ungünstige Lebensbedingungen, insbesondere in der Kindheit, können sich langfristig auf die Gesundheit und das Überleben von Tieren auswirken. So erkrankten, zum Beispiel, junge Rhesusaffen, die kurz nach der Geburt von ihren Müttern getrennt werden, im späteren Leben häufiger. Die Annahme, dass solche Unterschiede auf langfristige Veränderungen in der Biologie von Tieren zurückzuführen sind, wird als "biologische Einbettung" bezeichnet. Veränderungen in der DNA-Methylierung, eine "epigenetische" Veränderung der DNA, könnten bei der biologischen Einbettung eine Rolle spielen. Diese Veränderungen können dauerhaft sein, die Funktion von Genen beeinflussen und sich möglicherweise auch auf andere Merkmale auswirken. Es gibt jedoch nur wenige Studien an freilebenden Säugetieren über den möglichen Zusammenhang zwischen frühen Lebensumständen und DNA-Methylierung.

Um diesen Zusammenhang besser zu verstehen, hat ein internationales Forschungsteam des Max-Planck-Instituts für evolutionäre Anthropologie und der Duke University eine Gruppe freilebender Paviane in Kenia untersucht. "Unsere Studie umfasste 256 Paviane, 115 Männchen und 141 Weibchen. Wir haben ihre DNA-Methylierungsdaten im Kontext von Daten zur Ökologie, zum Verhalten und zu den Lebensverläufen der Tiere betrachtet, die über einen Zeitraum von mehr als 50 Jahren an diesem Studienort gesammelt wurden", sagt Jordan Anderson, Erstautor der Studie und Doktorand an der Duke University. "Wir haben diese Gruppe ausgewählt, weil wir bereits wussten, dass Pavianweibchen, die ein schwieriges Leben in der Kindheit hatten, mehr Stresshormone und schwächere soziale Bindungen aufweisen und ihre Nachkommen eine geringere Überlebenschance haben."

Ressourcenmangel in der Kindheit kann sich über Generationen hinweg auf die Gesundheit auswirken

Interessanterweise zeigte die Studie, dass weder der Verlust der Mutter, noch der soziale Status oder die soziale Isolation in den ersten Lebensjahren einen signifikanten Einfluss auf die DNA-Methylierung hatten. Dagegen zeigten Dürreperioden und eine schlechte Lebensraumqualität, die die Verfügbarkeit von Nahrung für die Paviane einschränkten, die deutlichsten Signaturen. Diese waren besonders ausgeprägt, wenn die Paviane in ihren ersten Lebensjahren wiederholt ungünstigen Bedingungen ausgesetzt waren. "Das wiederholte Erleben ungünstiger Bedingungen in den ersten Lebensjahren scheint sich verstärkt auf die DNA-Methylierung auszuwirken. Mit anderen Worten: Wer in einen ungünstigen Lebensraum hineingeboren wird, ist von Widrigkeiten wie Dürren besonders stark betroffen", sagt Letztautorin und Projektleiterin Jenny Tung, Direktorin der Abteilung Verhalten und Evolution von Primaten am Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie. "Das könnte daran liegen, dass verschiedene Arten

von Widrigkeiten über ähnliche Mechanismen wirken, die zum Beispiel beeinflussen, wie viel Nahrung den Tieren zur Verfügung steht.“

Die Forscherinnen und Forscher betonen, dass es auch wichtig ist zu untersuchen, ob Veränderungen in der DNA-Methylierung die Funktion von Genen beeinflussen, wie es die biologische Einbettung vorhersagt. "Wir haben einen Schritt in diese Richtung gemacht, indem wir genomische Ansätze verwendet haben, um zu testen, ob die DNA-Methylierung die Genexpression in isolierten Zellen beeinflussen kann. Aber es ist weitere Forschung nötig, um zu verstehen, wie sich ungünstige Bedingungen in den ersten Lebensjahren auf die Physiologie, die Gesundheit und das Überleben von Tieren auswirken, einschließlich, aber nicht beschränkt auf ihre Auswirkungen auf die DNA-Methylierung", sagt Tung.

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Prof. (Duke Univ.) Jenny Tung, Ph.D.
Abt. Verhalten und Evolution von Primaten
Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie, Leipzig
jtung@eva.mpg.de

Originalpublikation:

Jordan A. Anderson , Dana Lin, Amanda J. Lea , Rachel A. Johnston, Tawni Voyles, Mercy Y. Akinyi, Elizabeth A. Archie, Susan C. Alberts, and Jenny Tung
DNA methylation signatures of early- life adversity are exposure-dependent in wild baboons
PNAS, 05 March 2024, <https://doi.org/10.1073/pnas.2309469121>



Junge Paviane im Amboseli-Nationalpark in Kenia. Die Forschenden betrachteten DNA-Methylierungsdaten im Kontext von Daten zur Ökologie, zum Verhalten und zu den Lebensverläufen der Tiere.

© Susan Alberts



Junge Paviane beim Spielen. Seit über 50 Jahren sammeln Forschende Daten über das Verhalten freilebender Paviane im Amboseli-Ökosystem in Kenia.
© Susan Alberts