

## Der Einfluss der Mangelernährung auf den Zahnschmelz „großer Primaten“

Constantino, P.J., Lucas, P.W., Lee, J.J.-W., Lawn, B.R.: The influence of fallback foods on great ape tooth enamel. *Am J Phys Anthropol* 140, 653–660 (2009)

Natürlicherweise ist der Jahresrhythmus von Primaten wechselnd geprägt von Zeiten des Überflusses und Zeiten des Mangels. Wenn möglich, konsumieren die „großen Affen“ reife, weiche Früchte. In Notzeiten allerdings verzehren Primaten gezwungenermaßen Nahrungsmittel wie Fleisch, unreife Früchte, harte Nüsse, Rinde und Samen, die sie sonst meist verschmähen würden. Teilweise mussten in Laborversuchen Belastungen von über 2000 N aufgebracht werden, um diese Nahrungsmittel zu zerkleinern. Die mechanischen Anforderungen an die Nahrungszerkleinerung in Mangelzeiten unterscheiden sich somit deutlich von der des restlichen Jahres.

Ziel dieser Arbeit war es, herauszufinden, wie die Zahnhartgewebe, insbesondere der Zahnschmelz im Laufe der Evolution an die jahreszeitlich wechselnden mechanischen Anforderungen der jeweiligen Diät von Primaten adaptierten. Dazu wurden die in der Fachliteratur angegebenen, jahreszeitlich typischen Nahrungsmittel von „großen Primaten“ (*Schimpanzen*, *Orang-Utans* und *Gorillas*) erfasst und nach Härte und Elastizitätsmodul analysiert. Diese Daten wurden korreliert mit der Schmelzstruktur, der Schmelzdicke und

der Kauflächengestaltung der jeweiligen Primaten. Insbesondere wurde erfasst, inwieweit in Not- oder Mangelzeiten übliche Nahrungsmittel die Schmelz- und Kauflächenmorphologie der „großen Affen“ beeinflussten. Auch wurden in der Studie die Frakturmöglichkeit und der Frakturmodus des jeweiligen Schmelzes analysiert und insbesondere die Gefahr der Infraktur bei Zerkleinerung von „ungewohnt“ harten Nahrungsmitteln berücksichtigt.

Es stellte sich heraus, dass die Zahngröße, die Schmelzdicke und die Form der Kaufläche Schlüsseldeterminanten für die Kräfte sind, die maximal aufgebracht werden können, ohne die Zähne zu beschädigen. Die Autoren stellten bei ihren Berechnungen explizit fest, dass die Höckerneigung für die Kraftübertragung eine große Rolle spielt. Niedrige, abgerundete Höcker scheinen, unabhängig von der Dicke und der Mikrostruktur des Zahnschmelzes, eine extrem frakturprotektive Wirkung zu haben. Auch die biomechanischen Vorgänge bei der Entstehung von Schmelzsprüngen wurden in der Arbeit unter Berücksichtigung von Abrasion, Attrition und/oder Erosion hinterfragt und beleuchtet. Es zeigte sich dabei, dass z. B. Schimpanzen nahrungsbedingt lateral

eine vergleichbare, aber okklusal eine deutlich geringere Schmelzschichtdicken haben, als Gorillas und Orang-Utans.

Die Autoren schließen, dass im Laufe der evolutionären Entwicklung die Schmelzstruktur, -schichtstärke und die Kauflächengestaltung maßgeblich durch die Mangelernährung und nicht durch die „normale“ Nahrung der jeweiligen Primaten geprägt wurde. Nur diejenigen Individuen, die auch in Notzeiten die oft harte und karge Nahrung verwerten konnten, konnten überleben und sich fortpflanzen.

Die Autoren betonen in ihrer Arbeit ausdrücklich die Bedeutung dieser Ergebnisse für die Schmelz- und Kauflächen-gestaltung des modernen Menschen. Sie zeigen unter Berücksichtigung der evolutionären Entwicklung (insbesondere *Paranthropus boisei* und *Paranthropus robustus*), dass das Überleben der einzelnen Spezies in Mangel- und Notzeiten maßgeblich auch von der jeweiligen Schmelzstruktur und Kauflächengestaltung abhing. Diese zahnbezogenen Determinanten entschieden, ob extrem harte Nahrung genutzt werden konnte oder nicht und ob das Individuum in Notzeiten überlebte oder nicht. 177

H. Tschernitschek, Hannover