

# Evolutionary Oral Medicine (EOM)

Die Beschäftigung mit unserer evolutionären Vergangenheit im Kontext von Gesundheit und Krankheit begann Ende des 20. Jahrhunderts in der Biologie und Medizin und entwickelte sich zunächst nur langsam [4, 7, 10]. Inzwischen hat sich diese Forschungsrichtung als Disziplin etabliert und untersucht als **Evolutionäre Medizin** (syn. *Evolutionsmedizin* (EM) oder Darwinistische Medizin) die Anwendung evolutiver Wirkmechanismen auf Gesundheit und Krankheit. EM setzt sich mit der Entwicklung der Spezies *Homo* als Ergebnis unserer mindestens 3 Millionen Jahre andauernden phylogenetischen Entwicklung, deren Ursprung in der Primatenevolution gründet, auseinander. Die Betrachtung von Gesundheit und Krankheit aus evolutionärer Perspektive repräsentiert ein neues, biologisch-paläomedizinisch gestütztes Konzept von enormer wissenschaftlicher Bedeutung. Die besondere Wertschätzung der Humanforschung zu unserer evolutiven Vergangenheit verdeutlicht die Vergabe des diesjährigen Nobelpreises für Medizin an einen Vertreter der *Evolutionären Anthropologie* (Svante Pääbo, MPI Leipzig).

Während die evolutionäre Auseinandersetzung zum Ursprung und zur Entwicklung des Menschen in den biologischen Wissenschaften weit verbreitet ist, hat sich die Medizin bisher nur zögerlich und allenfalls ansatzweise mit dieser Thematik befasst. Aus diesem Grund sind die Grund- bzw. Kernprinzipien der Evolutionsmedizin in Medizinerkreisen kaum bekannt. Nur in Ausnahmefällen ist es bisher gelungen, die EM im deutschsprachigen Raum institutionell zu etablieren (UZH Zürich) bzw. elementare Kenntnisse und Methoden der Evolutionsbiologie [8] in den medizinischen Unterricht zu integrieren (Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften mit FU-Berlin). Noch fehlt der Medizin das notwendige Verständnis zur Akzeptanz fremder Leitlinien „Evolution: Medicine’s most basic science“ [6]. In deutscher Sprache liegt ein Lehrbuch für angehende Mediziner und Biologen vor [3].

Die derzeitige Medizin und die EM verfolgen unterschiedliche Ansätze. Während die biomedizinische Forschung primär auf physiologische und molekulare Lebensprozesse fokussiert ist, die Gesundheit und Krankheit modellieren, und in diesem Rahmen *proximate* Mechanismen bemüht, um Erkrankungen zu behandeln und zu verhindern, beschäftigt sich die EM evolutionsbiologisch mit den *ultimaten* Ursachen der Entstehung von Krankheiten, deren Ursprung häufig weit in der Vergangenheit des *H. sapiens* zu suchen ist. Die alternative Herangehensweise der EM, die Entstehung von Krankheiten zu erklären, hat zahlreiche neue Erkenntnisse in diversen Bereichen der Medizin generiert und adaptiert. Was die Zielgruppe der Erkenntnisse der EM angeht, ist davon prinzipiell kaum ein Bereich der Medizin auszunehmen. Flankierend zur EM entwickelte sich die Epigenetik [9] zu einer essenziellen Säule der Medizin.

Zu einem umfassenderen Verständnis der Medizin trägt eine transdisziplinäre Herangehensweise bei, welche die Disziplinen Physik und Chemie als Rahmenbedingungen der Biologie/Medizin integriert und die Evolution des Menschen als einen Prozess versteht. *Biologische Evolution* charakterisiert in diesem Zusammenhang die genetische Evolution und Entwicklung während der Ontogenese und Phylogenese, während die *Kulturelle Evolution* die Tradierung und Weiterentwicklung von Erfahrungen und Verhalten fördert (z.B. rasche Anpassungsfähigkeit) und die *Soziale Evolution* für das Wechselspiel der Selektion auf der Ebene von Individuen und Gruppen verantwortlich zeichnet. Die Phylogenese lässt sich in ihrem chronologischen Verlauf als eine kontinuierliche Aneinanderreihung von Ontogenesen erklären, die Generation für Generation von Evolutionsfaktoren modelliert werden. In seinem bekannten Essay „Nothing in biology makes sense except in the light of evolution“ bringt der Genetiker T. Dobzhansky (1973) diesen Sachverhalt auf den Punkt. Zum weiteren Verständnis der Kernprinzipien, die die EM leiten, gehört die Erkenntnis, dass evolutive Anpassung auch physiologische Einschränkungen



Univ.-Prof. Dr. Kurt W. Alt

Foto: K. W. Alt/privat

und Kompromisse einschließt. So funktioniert Sprache nur durch Absenkung des Kehlkopfs, was die Erstickengefahr erhöht [5].

Die heutige Medizin negiert noch weitgehend die Erkenntnis, dass die Beschäftigung mit unserer biologischen Herkunft Antworten darauf zu geben vermag, warum die heutige Umwelt und die moderne Lebensweise der Menschen ihn anfälliger für eine ganze Reihe von Erkrankungen machen. Auf den ersten Blick sind die Lebensumstände und die Lebensqualität des Menschen niemals besser gewesen als in der Gegenwart. Dazu zählen stabile politische Verhältnisse, soziale Absicherung, wirtschaftlicher Wohlstand, Hygienestandards, bessere medizinische Versorgung, Nahrungssicherheit und hohe Lebenserwartung. Auf den zweiten Blick birgt der jetzige Lebensstandard jedoch zahlreiche Widersprüche und gesundheitliche Nachteile. Weder physisch noch psychisch sind die Menschen in den Industrienationen an die heutigen Lebensumstände angepasst und zahlen dafür einen hohen Preis. Erhebliche Auswirkungen auf die Gesundheit haben Risikofaktoren wie Fehl- und Mangelernährung sowie Bewegungsmangel, ferner Störungen der Entwicklung des Immunsystems, zahlreiche physiologische und psychische Dysfunktionen und eine Reihe von Zahnerkrankungen. Vielen Medizinern fehlt das tiefere Verständnis evolutionsbiologischer Zusammenhänge, um die wirklichen Ursachen von Krankheiten zu erkennen. Dieses Ausbildungsdefizit verhindert adäquate Fortschritte in der Behandlung und Prävention dieser Erkrankungen.

An der Danube-Private-University in Krems, Österreich, forscht der Autor des vorliegenden Beitrags zur „Natur- und Kulturgeschichte des Menschen“ an der Schnittstelle zur Medizin und Zahnmedizin. Dabei kommen neben bewährten Methoden der physischen Anthropologie seit etwa 30 Jahren zunehmend bioarchäologische Methoden wie die Paläogenetik und die Isotopenforschung zum Einsatz, mit dem Ziel jeder Geschichtswissenschaft – als solche versteht sich die Archäologie –, Realitäten der Vergangenheit erfahrbar zu machen. Dazu beigetragen haben in erster Linie die stürmische Entwicklung in den Lebenswissenschaften und die darauffolgende analytische Ausrichtung der Bioarchäologie. Aufgrund der Schnittstelle mit der Medizin/Zahnmedizin war es mehr als naheliegend, sich in einem 2014 neu gegründeten „Zentrum Natur- und Kulturgeschichte des Menschen“ in Krems seit geraumer Zeit u.a. mit Zivilisationskrankheiten (ZK) zu beschäftigen [1]. Die evolutionsbiologischen Grundlagen jeglicher Betätigung mit den sogenannten *Lifestyle Diseases*, wie die ZK auch genannt werden, sind eine Domäne der EM. Jede medizinische Disziplin, die Zahnmedizin eingeschlossen, kann unter Einbeziehung der EM fundierte Forschungsleistungen für das jeweilige Fach erbringen, die prädiagnostisch, präventiv und personalisiert neue Behandlungsoptionen bieten und das Gesundheitsbewusstsein stärken. In diesem Kontext hat die Zahnmedizin sogar eine Vorrangstellung gegenüber anderen Bereichen der Medizin, weil die EM zeitlich weit in die Vergangenheit zurückblickt. Fossile wie prähistorische und historische Überreste von Kiefern und Zähnen sind aufgrund ihrer im Vergleich zu allen anderen körperlichen Strukturen besseren Erhaltung mit Abstand das umfangreichste Fund- und damit auch Quellenmaterial für medizinische Fragestellungen über unsere Vergangenheit.

Der Umgang mit Lifestyle-Erkrankungen impliziert grundsätzlich zwei Fragen von essenzieller Bedeutung: 1. Welche Faktoren sind für deren Entstehung verantwortlich? 2. Wie und warum unterscheidet sich die heutige Lebensweise so drastisch von der unserer Vorfahren? Die Beantwortung dieser Fragen erleichtert ein evolutionsbiologischer Ansatz, der auf Erkenntnisse aus der EM zurückgreift. Fehl- und Mangelernährung, industrielle Drogen (Zigaretten) sowie eine ausgeprägte Bewegungsarmut sind physiologisch wirksame Faktoren für die Gesundheit. Zwei radikale Zäsuren haben die Ernährung des *H. sapiens* grundlegend verändert: der Übergang zu einer produzierenden Wirtschaftsweise vor 10.000 Jahren und die Industrialisierung vor 250 Jahren. Die Umstellung der Ernährung erfolgte evolutionsbiologisch gesehen in sehr kurzen Zeitspannen und gab den Startschuss für ZK, Sensitivitäten, Intoleranzen und spezifische Tumoren. Stoffwechselkrankheiten, Zöliakie, Kolon- und Mammakarzinom zählen zu den häufigsten Erkrankungen. Bei degenerativen Herz-Kreis-

lauf-Erkrankungen spielen ebenfalls die Ernährungsgewohnheiten, Übergewicht und Bewegungsmangel eine essenzielle Rolle.

Was die Übertragung und Einbettung von Methoden und Denkweisen der EM in die Zahnmedizin angeht, ist dieser Vorgang zwar in Einzelfällen erfolgt [2, 11], aber institutionell noch nicht sichtbar geworden. Die wachsende Auseinandersetzung mit oralen Fragestellungen im Kontext der EM zeichnet sich seit Jahren ab. Phylogenetisch sind hier evolutiv errungene Eigenschaften wie die Entstehung der Zähne und Kiefer zu nennen, die Entstehung des sekundären Kiefergelenks und die Gehörfunktion, Merkmale, die sich noch im Wasser entwickelten, bevor die Wirbeltiere an Land gingen.

Die Kollegenschaft identifiziert sich mehr und mehr mit diesbezüglichen Inhalten. In der Forschung dominiert die Beschäftigung mit Ernährungsfragen. Zielgruppe sind dafür die konservierende Zahnheilkunde und die Parodontologie. Im Mittelpunkt stehen der Biofilm und das orale Mikrobiom, die eine tragende Rolle für die Mundgesundheit spielen. Im Bereich der Funktionsdiagnostik und der Prothetik werden physiologische Abnutzungsvorgänge der Vergangenheit heute vielfach als pathologisch eingestuft, obwohl sie ein wahrscheinlich notwendiges Adaptationsgeschehen darstellen. Die Rückbildung der Kiefer mit Reduktion der Zahngröße ist Folge einerseits der biologischen, andererseits der kulturellen Evolution. Heutige Folgeerscheinungen sind Zahnengstände, die kieferorthopädische Maßnahmen erfordern. Für andere rezente Befunde wie Bruxismus und Abfraktion fehlen überzeugende Erklärungen. Der Exkurs in die Zahnmedizin zeigt, dass es überfällig ist, die Perspektiven der EM fachspezifisch in der Zahnmedizin zu etablieren. Ein charakteristisches Keyword, das die Eigenständigkeit in dieser Sache betonen würde, liefert der Terminus „**Evolutionary Oral Medicine**“ (EOM). Synonym und alternativ kämen auch die Begriffe „*Evolutionäre Zahnmedizin*“ oder „*Evolutionary Dental Medicine*“ infrage.

**Univ.-Prof. Dr. Kurt W. Alt**  
**Danube Private University, Krems-Stein, Austria**

### Literatur

1. Alt KW: Ursprung und Entwicklung der Zivilisationskrankheiten. In: DPU-Jahrbuch 2020/2021. Ein Neues Ganzes. Alles ist mit allem vernetzt. Quintessenz, Berlin, 2020, S. 1–18
2. Alt KW, Garve R, Türp JC: Ist die Abnutzung der Zahnhartsubstanzen ein pathologischer Prozess? Eine dentalanthropologische Perspektive. Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift 2013; 68: 550–558
3. Buselmaier W. Evolutionäre Medizin. Springer, Berlin, 2015
4. Ewald P: Evolutionary biology and the treatment of the signs and symptoms of infectious disease. J. Theor. Biol. 1980; 86(1): 169–176
5. Grunspan DZ et al.: Core principles of evolutionary medicine: A Delphi study. Evolution, Medicine, and Public Health 2018, 5(1): 13–23
6. Nesse RM, Dawkins R: Evolution: Medicine's most basic science. In: Warrell DA et al. (Eds.): Oxford Textbook of Medicine, 5th ed. Oxford University Press, Oxford, S. 12–15
7. Nesse RM, Williams GC: Why we get sick. The new science of Darwinian Medicine. Vintage Books, NY, 1996
8. Sperling K et al.: Ein holistisches Gesundheitskonzept: die Evolutionäre Medizin. In: Van der Eijk P, Ganten D, Marek R (Hrsg): Was ist Gesundheit? Interdisziplinäre Perspektiven aus Medizin, Geschichte und Kultur. De Gruyter, Berlin, 2021, S. 236–259
9. Tollefsbol T (ed.): Handbook of Epigenetics. The new molecular and medical genetics. Academic Press, London, 2017
10. Williams GC, Nesse RM: The dawn of Darwinian Medicine. Q. Rev. Biol. 1991; 66: 1–22
11. Woelber JP, Al-Ahmad A, Alt KW. On the pathogenicity of the oral biofilm. A critical review from a biological, evolutionary and nutritional point of view. Nutrients 2022; 14: 2174