



Ein verborgenes Ökosystem

Mikroorganismen im Zahnbelag.

WOODS HOLE – Der menschliche Mund beherbergt eines der vielfältigsten Ökosysteme der Welt: ein komplexes Netzwerk aus über 500 verschiedenen Bakterienarten, die in strukturierten Gemeinschaften, den Biofilmen, leben. Eine neue Forschungsarbeit des Marine Biological Laboratory (MBL) und der ADA Forsyth unter der Leitung von Scott Chimileski hat einen aussergewöhnlichen Zellteilungsprozess bei einem dieser Bakterien, *Corynebacterium matruchotii*, aufgedeckt. Dieses Bakterium, das zu den häufigsten im Zahnbelag zählt, zeigt einen seltenen Teilungsmechanismus.

Einzigartige Teilungsstrategie

Bei dem Teilungsprozess, der als multiple Spaltung bekannt ist, kann sich *Corynebacterium matruchotii* in bis zu 14 neue Zellen teilen. Diese schnelle und effiziente Fortpflanzungsstrategie ist bei Bakterien äusserst selten. Ausserdem wächst *C. matruchotii* nur an dem Ende, der den Pol des Mutterfilaments bildet, was man als Spitzenverlängerung bezeichnet. Durch diese Fähigkeiten kann das fadenförmige *C. matruchotii* eine räumliche Struktur schaffen, die als Gerüst für andere Bakterienarten dient. Dies schafft ein mikrobielles Ökosystem in der Plaque, in dem Bakterien eng zusammenleben und interagieren.

Eine Studie von 2016 visualisierte die Organisation von Bakterien im Zahnbelag gesunder Menschen und fand heraus, dass *C. matruchotii* eine Schlüsselrolle als Kernzentrum der Bakterienstruktur spielt.

Mundbakterium als Anpassungskünstler

Mit der aktuellen Forschung ist es den Wissenschaftlern nun gelungen, ein hochkomplexes, detailliertes Miniatur-Ökosystem zu rekonstruieren, das die mikrobiellen Strukturen des Biofilms in einer bislang unerreichten Präzision abbildet. Diese Darstellung ermöglicht es den Forschern, die Wachstumsdynamik des Bakteriums in Echtzeit zu verfolgen und so ein tiefergehendes Verständnis für die Mechanismen zu entwickeln, die hinter diesem bemerkenswerten Prozess stehen.

Im Zuge ihrer Untersuchungen entdeckte das Forscherteam, dass die Kolonien von *Corynebacterium matruchotii* unter optimalen Bedingungen täglich um bis zu einem halben Millimeter wachsen können. Diese Erkenntnis liefert wertvolle Hinweise darauf, wie sich

diese speziellen Bakterien innerhalb der dichten und komplexen mikrobiellen Gemeinschaft des Zahnbelags entwickeln und behaupten.

Die Wissenschaftler gehen davon aus, dass die hohe Zelldichte und der damit verbundene Konkurrenzdruck innerhalb des Zahnbelags eine entscheidende Rolle in der Evolution dieser besonderen Wachstumsstrategie gespielt haben könnte. Die Fähigkeit von *C. matruchotii*, sich gezielt durch Spitzenverlängerung zu strecken, könnte dem Bakterium nicht nur ermöglichen, seine unmittelbare Umgebung aktiv zu erkunden, sondern auch gezielt nach essenziellen Nährstoffen zu suchen und potenziell vorteilhafte Interaktionen mit anderen Mikroorganismen einzugehen.



Diese bemerkenswerte Entdeckung eröffnet völlig neue Perspektiven auf die räumliche Organisation von Biofilmen im Zahnbelag und deren weitreichende Auswirkungen auf die Mundgesundheit.

Diese bemerkenswerte Entdeckung eröffnet völlig neue Perspektiven auf die räumliche Organisation von Biofilmen im Zahnbelag und deren weitreichende Auswirkungen auf die Mundgesundheit. Indem sie die einzigartigen Eigenschaften und Verhaltensweisen dieser Bakterienart besser verstehen, hoffen die Wissenschaftler, wertvolle neue Erkenntnisse über das komplexe Zusammenspiel mikrobieller Gemeinschaften im Mundraum zu gewinnen. Dies könnte letztendlich dazu beitragen, die Bedeutung dieser aussergewöhnlichen Vermehrungsstrategie für die menschliche Gesundheit weiter zu erforschen und möglicherweise neue Ansätze zur Förderung einer besseren Mundhygiene zu entwickeln. [DI](#)

Quelle: ZWP online

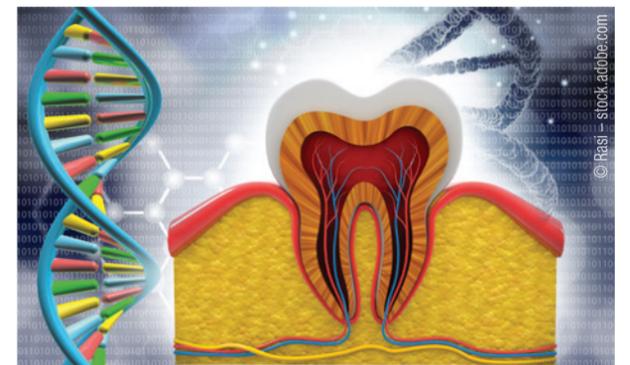
Genetische Wurzeln unserer Zähne

Neue Erkenntnisse zur Zahnform und -grösse.

LONDON – Ein internationales Forscherteam hat herausgefunden, dass Gene eine zentrale Rolle bei der Form und Grösse unserer Zähne spielen.

Die Studie unter der Leitung von Forschern des UCL (University College London), der Open University, der Fudan University (China), der Aix-Marseille University (Frankreich) und der National University of La Plata (Argentinien) analysierte Daten von knapp 900 Personen gemischter Abstammung. Sowohl europäische als auch indigene und afrikanische Genpools wurden untersucht. Die Wissenschaftler zogen für die Analyse Zahnabdrücke und 3D-Scans von Zahnkronen der Probanden heran, an denen sie Messungen durchführten. Die Messergebnisse wurden anschliessend mit genetischen Informationen der Teilnehmer in einer genomweiten Assoziationsstudie verglichen.

Dabei entdeckten die Forscher 18 Genregionen, die die Zahnform beeinflussen – lediglich eine davon war der Wissenschaft bereits bekannt. Dank einer multiomischen Analyse (Kombination verschiedener Arten von biologischen Daten) entwickelten sie ein umfassenderes Bild darüber, welchen Einfluss die Gene auf die Zahnform nehmen können.



Eines der entdeckten Gene konnte nur bei Menschen mit europäischer Abstammung nachgewiesen werden. Dieses wurde durch den Neandertaler vererbt und führt zu dünneren Schneidezähnen. Ausserdem weisen Europäer insgesamt kleinere Zähne auf als andere Ethnien.

Ein den Forschenden bereits bekanntes Gen namens EDAR tauchte überraschend bei verschiedenen Ethnien auf und nimmt Einfluss auf die Breite der Zähne. Bisher ging die Wissenschaft davon aus, dass dieses Gen nur bei Menschen ostasiatischer Abstammung zu finden sei und deren Schneidezahnform beeinflusse.

Unklar bleibt, ob diese Gene durch Vorteile für die Zahngesundheit evolutionär bevorzugt wurden oder ob die Zahnform nur ein Nebenprodukt anderer genetischer Anpassungen ist.

Die Ergebnisse der Studie könnten helfen, zahnmedizinische Probleme besser zu verstehen und möglicherweise mit Genterapien zu behandeln. [DI](#)

Quelle: ZWP online

Strahlentherapie direkt im Körper

Neuer Ansatz für Tumorbehandlung.

KARLSRUHE – Eine Strahlentherapie mit möglichst wenig Nebenwirkungen für Patienten – daran arbeitet die Forschung intensiv. Ein Forschungsprojekt des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) und des Deutschen Krebsforschungszentrums (DKFZ) will diesem Ziel nun einen grossen Schritt näherkommen: Mit einer neuartigen Technologie könnten Tumore durch einen winzigen Elektronenbeschleuniger direkt im Körper bestrahlt werden, um gesundes Gewebe maximal zu schonen. Das gemeinsame Vorhaben «Ultra-compact electron accelerators for internal radiotherapy» (UCART) wurde als «unkonventionelles Forschungsvorhaben» in das Wildcard-Programm der Carl-Zeiss-Stiftung aufgenommen und erhält eine Förderung von 900'000 Euro.

Umliegendes Gewebe schonen

Ein Team bestehend aus Prof. Anke-Susanne Müller und Prof. Matthias Fuchs vom Institut für Beschleunigerphysik und Technologie (IBPT) des KIT und Prof. Oliver Jäkel vom DKFZ, will

daher einen neuartigen Elektronenbeschleuniger für die Strahlentherapie entwickeln. Bestehende Bestrahlungsapparate geraten an ihre Grenzen und die Möglichkeiten sie weiter zu verbessern, sind weitgehend ausgeschöpft. Die Forschenden wollen stattdessen eine neue Methode nutzen. «Wir verwenden hochintensives Laserlicht, um Elektronen über kürzeste Distanzen auf Lichtgeschwindigkeiten zu katapultieren», so Fuchs. Diese Elektronen werden dann direkt auf den Tumor gelenkt, um diesen zu zerstören. Mit dem lichtgetriebenen Mechanismus könnte die Grösse eines Elektronenbeschleunigers um mehr als das 1'000-Fache reduziert werden, von derzeit etwa einem Meter auf weniger als einen Millimeter. Übrig bliebe ein kompaktes Gerät, kaum breiter als ein Haar, das sich als Aufsatz eines Endoskops in den Körper einführen liesse.

«So könnten Tumore direkt und hochpräzise von innen bestrahlt werden, ohne gesundes Gewebe in Mitleidenschaft zu ziehen – eine völlig neue Herangehensweise», erklärt Müller.

Strahlentherapie für alle zugänglich

Ziel ist ein kompaktes Bestrahlungsgerät, das deutlich weniger Platz, Wartung und auch Strom benötigt als derzeitige medizinische Geräte. Dies könnte eine kostengünstige Produktion ermöglichen und Strahlentherapien weltweit besser zugänglich machen, so die langfristige Vision des Forschungsteams.

In den nächsten zwei Jahren wird das UCART-Team zunächst einen ersten Demonstrator konstruieren, danach wollen die Forschenden gemeinsam mit Industriepartnern den Weg für präklinische Studien bis hin zur Anwendung ebnen. Läuft alles nach Plan, könne die neue Technologie irgendwann ähnlich einfach bedient werden wie Röntgengeräte und in vielen medizinischen Einrichtungen zur Verfügung stehen, erklärt Müller. «So wären Krebsbehandlungen für eine grössere Zahl von Patienten verfügbar, von lokalen Arztpraxen bis hin zu Entwicklungsländern.» [DI](#)

Quelle: Karlsruher Institut für Technologie