

Gendefekte führen zu Zahnschmelzfehlbildungen

Forscher des UZH-Zentrums für Zahnmedizin identifizierten erstmals ein für schwere Zahnschmelzdefekte verantwortliches Gen-Netzwerk.

ZÜRICH – Mutationen in einem bestimmten Molekül führen bei Mäusen zu schweren Schäden in der Struktur und in der mineralischen Zusammensetzung des Zahnschmelzes. Dies zeigen Forscher des ZM der Universität Zürich in einer Studie, die genetische, molekulare und bildgebende Verfahren kombiniert.

Zahnschmelz ist das härteste organische Gewebe in der Natur und hat eine sehr komplexe Struktur aus Mineralien und schmelzspezifischen Proteinen. Diese Proteine werden von Zellen produziert, die ausschließlich in den Zähnen vorkommen: den Ameloblasten. Doch so robust der Zahnschmelz grundsätzlich ist, er ist auch anfällig für Schäden: Zahnschmelzdefekte gehören zu den am häufigsten auftre-

tenden Zahnproblemen und haben unter anderem schmerzempfindliche Zähne und ein erhöhtes Kariesrisiko zur Folge.

Molekül ADAM10 im Fokus


Ein Forscherteam des ZM der Universität Zürich hat nun erstmals ein wichtiges Gen-Netzwerk identifiziert, das für schwere Zahnschmelzdefekte verantwortlich ist. Anhand von verschiedenen genetisch veränderten Mausmodellen analysierten die Wissenschaftler die Auswirkungen des Moleküls ADAM10. ADAM10 ist eng mit dem Notch-Signalweg verbunden, der die Kommunikation zwischen benachbarten Zellen ermöglicht, für die Embryonalentwicklung un-

erlässlich ist und auch bei der Entstehung schwerer menschlicher Krankheiten wie Schlaganfall und Krebs eine entscheidende Rolle spielt. Um die Rolle des ADAM10/Notch-Signalwegs für die Bildung und Pathologie von Zahnschmelz im Detail zu untersuchen und die Veränderungen der Zell- und Schmelzstruktur nach einer Genmanipulation zu analysieren, setzten die Forschenden moderne genetische, molekulare und bildgebende Verfahren ein.

Defekte in Zahnschmelz-Struktur und mineralischer Zusammensetzung

Auf diese Weise konnten sie zeigen, dass ein enger Zusammenhang zwischen einer fehlerhaften ADAM10/Notch-Funktion und Zahnschmelzdefekten besteht. „Mäuse mit einer ADAM10-Mutation wiesen Zähne mit schweren Schäden im Zahnschmelz auf“, sagt Dr. Thimios Mitsiadis, Professor für Orale Biologie am ZM und Leiter der Studie. „Die Deletion von ADAM10 bringt die Ameloblasten durcheinander, was zu schweren Fehlbildungen sowohl in der Struktur als auch in der mineralischen Zusammensetzung des Zahnschmelzes führt.“ Die von ADAM10 abhängige Notch-Signalübertragung spielt damit nicht nur bei schweren Krankheitsbildern eine Rolle, sondern auch bei der Organisation und Struktur von sich entwickelnden Geweben wie den Zähnen.

Neue Ansatzpunkte für Prävention und Therapie

Das Verständnis des genetischen Codes, der die Zahnentwicklung steuert, das Wissen um die molekularen Zusammenhänge während der Schmelzbildung und die Auswirkungen von Mutationen, die zu Schmelzfehlfunktionen führen, eröffnen neue Perspektiven für die zahnmedizinische Prävention und Behandlung, ist Prof. Mitsiadis überzeugt: „Die Voraussetzungen für die Reparatur und die Neubildung von Zahnschmelz sind zwar äußerst komplex, doch neue genetische und pharmazeutische Instrumente, die auf eine gestörte Zahnschmelzbildung abzielen, könnten die zahnmedizinische Versorgung in Zukunft erheblich verbessern.“ 

Quelle: ZM der Universität Zürich

Literatur:

Thimios A. Mitsiadis, Lucia Jimenez-Rojo, Anamaria Balic, Silvio Weber, Paul Saftig, Pierfrancesco Pagella. Adam10-dependent Notch signalling establishes dental epithelial cell boundaries required for enamel formation. *iScience*. 16 September 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.isci.2022.105154>



Zahnschmelzdefekte gehören zu den am häufigsten auftretenden Zahnproblemen und haben u. a. schmerzempfindliche Zähne zur Folge.

Gezieltes Vorgehen für weniger Antibiotika auf Rezept

Sensibilisierung verschreibungsfreudiger Ärzte.

BASEL – Die am häufigsten verschriebenen Antibiotika in der Schweiz bekämpfen Atem- und Harnwegsinfekte. Gerade in diesen Fällen sind Antibiotika aber oft unnötig. Forscher fanden nun eine Lösung zur Sensibilisierung verschreibungsfreudiger Ärzte. Eine weitere Arbeit nutzt einen Test zur Optimierung der Verschreibung.

Datenlage eruieren

Ein Problem bei der Verschreibungspraxis von Antibiotika durch Ärzte bildet die fehlende Datengrundlage für den Einsatz dieser Medikamente. Forscher der Universität Basel fanden nun eine Lösung: Aus den Abrechnungen der Krankenkassener lasen sie die auf Rezept verschriebenen Antibiotika heraus, wie der Schweizerische Nationalfonds* Anfang Oktober mitteilte.

Aufgrund der Abrechnungen ließ sich ermitteln, wann und wofür die Patienten von einer bestimmten Praxis Antibiotika erhielten. Ergaben sich übermäßig viele Antibiotika-Rezepte, ermöglichten die in Basel entwickelten automatisierten Abläufe, die entsprechenden Praxen zu kontaktieren, ohne die Verschreibenden persönlich zu identifizieren. Die gefundene Methode ließe sich zu einem landesweiten Monitoringsystem ausbauen, schrieb der Nationalfonds.

Test vor Verschreibung


Einen zweiten Ansatz gegen übermäßigen Antibiotika-Einsatz bei Atemwegsinfektionen entwickelten Forschende am Waadtländer Universi-

tätsspital in Lausanne (Chuv). Die Methode setzt auf einen Test. Ärzte können nicht allein aufgrund der Symptome feststellen, ob eine Infektion vorliegt, die eine Behandlung mit Antibiotika erfordert.

Die Forscher in Lausanne entwickelten nun ein Vorgehen mittels einer Ultraschalluntersuchung der Lunge und eines Tests, das die Unterscheidung zwischen einer bakteriellen und einer nicht bakteriellen Lungenentzündung erlaubt.

In einer mehrmonatigen Praxisstudie wendeten Hausärzte diese Methode bei den entsprechenden Patienten an. Sie verschrieben rund ein Drittel weniger Antibiotika als die Vergleichsgruppe. Gleichzeitig zeigte sich für die Forscher überraschend, dass für eine Reduktion der Verschreibungen um ebenfalls ein Drittel der Test allein ausreicht.

Kostengünstige Methode

Zum Ultraschall griffen die Hausärzte nämlich nur, wenn der Test bereits hohe Bakterienwerte erbracht hatte. Auf die Genesung der Kranken hatten die geringeren Antibiotika-Verschreibungen keinen Einfluss. Der Test ist kostengünstig und könnte landesweit Anwendung finden. 

Quelle: www.medinlive.at

*Der Nationalfonds führt ein nationales Forschungsprogramm über Antibiotikaresistenzen durch. Dessen Zweck ist eine Senkung des Antibiotikaverbrauchs.

Simulation der Luftalterung in Zahnarztpraxen

Japanische Wissenschaftler untersuchten die Luftqualität in Innenräumen und beleuchteten die Übertragungswege in Zahnarztpraxen.

OSAKA – Zahnärzte sind durch ihre auf Innenräume bezogene Tätigkeit einem hohen Risiko ausgesetzt, sich mit übertragbaren Krankheiten zu infizieren. Daher ist es wichtig, effiziente Belüftungsmethoden für diesen Sektor zu entwickeln, die nicht auf natürliche Belüftung angewiesen sind.

Ein japanisches Forschungsteam hat zur Klärung der Faktoren, die zur Luftückhaltung in Zahnarztpraxen führen, Strömungsdynamiksimulationen durchgeführt, die sich auf (1) den Strömungsweg vom Eingang zur Abluftöffnung und (2) das Vorhandensein von Trennwänden konzentrieren. Es wurde ein dreidimensionales Modell einer Zahnarztpraxis mit drei Zahnarztstühlen erstellt und Simulationen für Szenarien mit und ohne Trennwände mit unterschiedlichen Positionen der Ein- und Auslassöffnungen durchgeführt.

Die Auswertung dieser Simulationen anhand der Luftalterung, einem Indikator für die Lüftungseffizienz, zeigte, dass der Wert der Luftalterung in der Nähe der Trennwand in den Szenarien mit Trennwänden lokal hoch war. In den Szenarien, in denen sich die Abluftöffnung in der Nähe des Eingangs befand, war das Luftalter in der Nähe der Abluftöffnung hoch, unabhängig vom Vorhandensein einer Trennwand. Die Szenarien sind in detaillierten Grafiken unter www.nature.com/articles/s41598-022-18588-9 einzusehen.


Ergebnisse und Ableitungen für die Praxisplanung

Die Lage der Zu- und Abluftöffnungen beeinflusst die Konzentration von Schadstoffen in der Innenraumluft, auch in allgemeinen Arbeitsräumen und in Operationssälen.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigten, dass der räumliche Mittelwert des Luftalters pro Zone im abluftfernen Szenario im Allgemeinen niedriger war als im abluftnahen Szenario. Der Grund dafür könnte darin liegen, dass beim abluftnahen Szenario der Strömungsweg der Frischluft aufgrund der Nähe zum Ein- und Auslass kurzgeschlossen wird, was zu einer kürzeren Verweilzeit führt und dazu, dass die Luft abgeleitet wird, bevor sie sich ausreichend mit der verschmutzten Luft im Raum vermischt hat.

Anmerkung der Wissenschaftler

In den Szenarien des zahnärztlichen Praxisraums und des Arbeitsraums, die in dieser Studie nachgestellt wurden, strömt die Luft vom Eingang bis zur Abluftöffnung horizontal, was jedoch nicht dem Trend dieser Studie entspricht, da bei der Belüftung von Operationssälen die Lüftungsrichtung im Allgemeinen vertikal ist und mehrere Abluftöffnungen installiert sein können.

Weitere Studien mit neuen Simulationen sind geplant. 

Quellen: ZWP online/nature.com