



Diagnostik von Kopf- und Halstumoren

Neues bildgebendes Analyseverfahren in Entwicklung.

© freshidea – stock.adobe.com

HELSINKI – Krebserkrankungen des Kopfes und Halses gehören weltweit zu den zehn häufigsten Krebsarten und haben in den letzten 30 Jahren deutlich zugenommen. Kopf-Hals-Tumoren machen etwa drei bis fünf Prozent aller Krebsfälle aus, wobei Plattenepithelkarzinome die vorherrschende Form sind. Sie treten in Bereichen wie Mundhöhle, Rachen und Kehlkopf auf. Ein internationales und interdisziplinäres Forscherteam an der Universität Helsinki unter der Leitung von Sara Wickström in Zusammenarbeit mit der Universität Turku und dem Max-Planck-Institut für molekulare Biomedizin in Deutschland hat nun eine neue Technik entwickelt, mit der die Eigenschaften von Krebszellen und des sie umgebenden Gewebes auf der Ebene einzelner Zellen genau analysiert werden können. Diese Innovation ermöglicht eine umfassendere Beurteilung der Prognose und des Therapieansprechens bei Kopf-Hals-Krebs und ebnet den Weg für eine präzisere Diagnose.

Mit einer auf maschinellem Lernen basierenden Methode haben die Forscher Hunderte von Biobank-Patientenproben bis auf die Ebene einzelner Zellen genau analysiert. Die neue Technologie kombiniert Indikatoren für das Verhalten von Krebszellen und die Architektur des Tumors und des umgebenden gesunden Gewebes, um eine Art „Fingerabdruck“ für jeden Patienten zu erstellen, der zur Beurteilung der Prognose und des Ansprechens auf eine Krebstherapie verwendet werden kann.

Das wichtigste Ergebnis der Studie war die Entwicklung eines neuen bildgebenden Verfahrens, das die Analyse von Biomarkern des Zellverhaltens mit morphologischen Analysen der Form einzelner Zellen und der Struktur des gesamten Tumorgewebes kombiniert. Mit dieser Methode konnten zwei neue, bisher unentdeckte Patientengruppen identifiziert werden: Die erste Gruppe hatte eine außergewöhnlich gute, die zweite eine außergewöhnlich schlechte Prognose. Der Unterschied wurde durch eine spezielle Kombination eines bestimmten Krebszellstatus und der Zusammensetzung des Gewebes, das die Krebszellen umgibt, erklärt. In der zweiten Gruppe wurde die Aggressivität der Krankheit mit der Signalübertragung zwischen dem Krebsgewebe und dem umgebenden gesunden Bindegewebe in Verbindung gebracht, die durch den epidermalen Wachstumsfaktor (EGF) vermittelt wird.

Diagnostischer Test in der Entwicklung

Das neue bildgebende Verfahren öffnet die Tür für Präzisionsdiagnosen bei Krebserkrankungen im Kopf- und Halsbereich. Die Forscher entwickeln derzeit einen Diagnostest für eine genauere Diagnose dieser Krebsart. Darüber hinaus untersuchen sie auch den Einsatz der Methode in der Diagnostik anderer Krebsarten, wie z. B. des Dickdarmkrebses. **DT**

Text: Uni Helsinki Press, MPI Münster

Quelle: Max-Planck-Institut

Raffiniertes Frühwarnsystem

Wie Bakterien auf Gefahren reagieren.

BASEL – Bei Bakterien herrscht ein ständiger Kampf ums Überleben. Überall lauern Gefahren, sei es durch Abwehrzellen unseres Körpers, Antibiotika oder Phagen – Viren, die ausschließlich Bakterien befallen. Im Laufe der Evolution haben Bakterien jedoch eine Vielzahl an Strategien entwickelt, um sich vor solchen Bedrohungen zu schützen. Aber wie können Bakterien spüren, ob Gefahren in der Umwelt lauern, sodass sie Schutzmaßnahmen ergreifen müssen?

In ihrer Arbeit haben Forschende um Prof. Dr. Knut Drescher vom Biozentrum, Universität Basel, herausgefunden, dass Bruchstücke der Bakterien-Zellwand, sogenannte Peptidoglykane, die Bakterien auf Gefahren in der Umgebung hinweisen.

„Diese Moleküle sind ein universelles Warnsignal, welches nicht nur Artgenossen, sondern auch artfremde Bakterien erkennen können“, sagt Drescher. „Peptidoglykane werden freigesetzt, wenn Bakterien zum Beispiel durch Phagen zerstört oder durch Antibiotika abgetötet werden.“

Schutzmechanismus: Bildung von Biofilmen

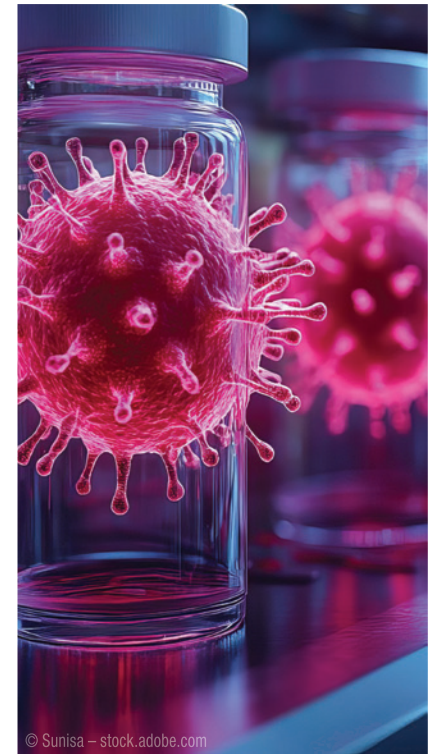
Die Bakterien reagieren auf dieses Warnsignal, indem sie ein Molekül namens c-di-GMP produzieren, das die Bildung von Biofilmen auslöst. Biofilme sind dreidimensionale Gebilde, in denen Bakterien eingebettet in einer schleimigen Matrix zusammenleben.

Dieses Verhalten beobachteten die Forschenden bei gefährlichen, zum Teil multiresistenten Krankheitserregern wie *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Staphylococcus aureus* und *Enterococcus faecalis*.

Dass Bakterien artübergreifend auf das gleiche Warnsignal reagieren, deutet auf eine universelle Überlebensstrategie hin. „Interessanterweise erkennen auch menschliche Immunzellen die Peptidoglykan-Fragmente als Signal für eine Infektion“, erklärt Drescher. „Es gibt

also erstaunliche Parallelen zwischen den Abwehrmechanismen von Bakterien und Menschen.“

Diese universelle Überlebensstrategie könnte erklären, warum Biofilme in so vielen Umgebungen – von natürlichen Ökosystemen bis hin zu menschlichen Infektionen – eine wichtige Rolle spielen. Die Arbeit wirft aber auch neue



© Sunisa – stock.adobe.com

Fragen auf: Aktivieren die Zellwandfragmente neben der Biofilmbildung noch weitere Schutzmechanismen? Und wie lassen sich die Erkenntnisse nutzen, um Krankheitserreger, die Biofilme bilden, besser zu bekämpfen? **DT**

Quelle: Universität Basel

Originalstudie unter: s41564-024-01886-5

Revolutionäre Technologie

Zahnsperre liefert wichtige Gesundheitsdaten.

DELFT – Der menschliche Mund bietet eine Fülle an Informationen über die Gesundheit. Von der Körpertemperatur bis hin zu Kopf- und Kieferbewegungen im Schlaf – diese Daten sind entscheidend, um den Gesundheitszustand und zahnmedizinische Probleme besser zu verstehen. Bisher war die Erfassung solcher Daten jedoch oft umständlich und unbequem.

Forscher der Technischen Universität Delft haben gemeinsam mit dem Radboudumc (Universitätsklinikum für Patientenversorgung, Forschung und Bildung in Nijmegen) eine neue Technologie entwickelt: Densor, eine batteriefreie Sensorplattform, die einfach im Mund getragen werden kann – entweder mit einer herkömmlichen Zahnsperre oder einer sogenannten „Bisschiene“.

Diese innovative Open-Source-Technologie ermöglicht sichere und benutzerfreundliche Langzeitmessungen im Mund. Besonders bemerkenswert: Sie benötigt keine zusätzliche Hardware – lediglich ein Smartphone, das sowohl zum Aufladen als auch zum Auslesen der Daten dient. Die Ergebnisse der dazugehörigen Studie wurden in den *Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies* veröffentlicht.

„Densor ist weit mehr als nur eine technische Innovation – es ist ein Schritt hin zu einer zugänglicheren und inklusiveren Gesundheitsüberwachung. Mit unserem Open-Source-Ansatz

für Hard- und Software möchten wir Fachleuten in Bereichen wie Zahnmedizin und Schlafmedizin weltweit ermöglichen, diese Technologie vielseitig einzusetzen“, erklärt Przemysław Pawelczak, außerordentlicher Professor für Eingebettete Systeme an der TU Delft.

Die Möglichkeit, mit einem benutzerfreundlichen Gerät Echtzeitdaten über längere Zeiträume direkt im Mund zu erfassen, ist revolutionär.

Vielseitige Anwendungen und neue Erkenntnisse

Die Technologie bietet zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten, darunter Schlafmedizin, die Diagnose von Apnoe und Zahnabnutzung sowie die Überwachung der Compliance. Densor ermöglicht nicht nur präzise Messungen von Kiefer-

und Kopfbewegungen, sondern kann auch zwischen Sprechen, Schlucken und Trinken unterscheiden. Damit ist das System genauer und benutzerfreundlicher als herkömmliche Methoden wie Ohrsensoren.

„Die Möglichkeit, mit einem benutzerfreundlichen Gerät Echtzeitdaten über längere Zeiträume direkt im Mund zu erfassen, ist revolutionär. Sie eröffnet neue präventive und diagnostische Ansätze, etwa bei der Ernährung, der Zahnabnutzung oder Problemen mit saurem Reflux“, erläutert Bas Loomans, Zahnarzt und Professor für orale Funktion und restaurative Zahnmedizin am Radboudumc.

Die Forscher arbeiten derzeit daran, die Plattform um zusätzliche Sensoren und integrierte Datenverarbeitung zu erweitern, um weitere Anwendungsmöglichkeiten zu erschließen. Geplant sind unter anderem die Erkennung von saurem Reflux und die Überwachung der Speichelproduktion. Zudem soll die Technologie für schnellere und längere Messungen optimiert werden, sodass sie in vielen Disziplinen einsetzbar wird. **DT**

Quellen: Medical Xpress/ Technische Universität Delft

Studie: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3699746>



Sehen Sie hier, wie Densor funktioniert.