

stomatologi[e]

der e-newsletter der österreichischen gesellschaft für zahn-, mund- und kieferheilkunde



©Universitätszahnklinik Wien

ÖGZMK

Dr. Dino Tur, MClintDent

Fachbereich Parodontologie, Universitätszahnklinik Wien, MedUni Wien
Vorstandsmitglied der ÖGP
dino.tur@meduniwien.ac.at

Von der KI-Screeninghilfe bis zur intelligenten Zahnbürste mit Telemedizinanbindung: Prof. Maurizio Tonetti gab auf der EuroPerio11 Einblicke in den derzeitigen Forschungsstand bei KI-gestützter Diagnostik, Bildanalyse und digitale Patientenbetreuung in der Parodontologie. Und damit auch eine Vision für die Zukunft.

Im Mittelpunkt der Tagung standen zukunftsweisende Themen wie die Integration künstlicher Intelligenz in die Zahnmedizin, die Weiterentwicklung der parodontalen Klassifikation von 2018 sowie moderne chirurgische Techniken, die in Live-OPs eindrucksvoll demonstriert wurden.

Führende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler präsentierten Forschungsergebnisse zu digitaler Diagnostik, personalisierten Behandlungsstrategien und der Rolle präventiver Konzepte. Auch interdisziplinäre Formate, etwa zur Verbindung von Ernährung, allgemeiner Gesundheit und parodontaler Stabilität, fanden großen Anklang. Die Veranstaltung wurde durch eine enge Verbindung von Wissenschaft, klinischer Praxis und Patient:innenorientierung geprägt und setzte ein starkes Zeichen für die Zukunft einer vernetzten, digitalen und präventionsorientierten Parodontologie.

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IN DER ZAHNMEDIZIN

Der Vortrag zum Thema Explainable AI in periodontology and implant dentistry - clinical applications von Prof. Maurizio Tonetti (Shanghai, Abb. 1) bezüglich der möglichen künftigen Anwendung künstlicher Intelligenz (KI) in der parodontalen Diagnostik stellte ein besonderes Highlight der EuroPerio11 dar: Im Zentrum seines Vortrags stand die potenzielle Rolle KI-gestützter Systeme bei der Verbesserung der diagnostischen Präzision sowie der Standardisierung klinischer Entscheidungen.

Dabei bezog sich Prof. Tonetti insbesondere auf aktuelle Forschungsarbeiten seines Teams der Universität Shanghai sowie auf multizentrische Studien mit internationalen Kooperationspartnern.



Abb 1.: Professor Maurizio Tonetti beim Master Periodontology and Implantology (1. Reihe, 2.v.l.) (© Unizahnklinik Wien)

EUROPERIO11 IN WIEN: AI IN DER PARODONTOLOGIE

AI FÜR PARODONTALES SCREENING – BESSER ALS DER MENSCHLICHE DIAGNOSTIKER?

Parodontitis kann anhand des Knochenverlustes im Röntgen klassifiziert werden. Mit dem Ziel, einfach verfügbare Informationen von Patient:innen für die Erkennung von parodontalen Erkrankungen zu verwenden, erstellte das Team von Prof. Tonetti ein spezielles KI-Tool für das parodontale Screening (1): Anhand nicht-klinischer Indexuntersuchungen von 408 Proband:innen wurde in einer Querschnittstudie die Performance von KI dem Ergebnis einer professionellen parodontologischen Untersuchung gegenübergestellt. Das KI-Modell zeigte sehr vielversprechende Ergebnisse in der mehrstufigen Bewertung des parodontalen Gesundheitszustands, wobei die Wahrscheinlichkeit einer Fehlklassifikation von Parodontitis als Gingivitis oder als parodontale Gesundheit durch die KI lediglich 1-2% betrug.

Ein weiteres vorgestelltes Projekt untersuchte die Leistungsfähigkeit eines KI-Modells zur hybriden Klassifizierung aus der Analyse von dentalen Panoramaschichtaufnahmen (2). Dabei konnte das System dank eines lernfähigen adaptiven Noisy-OR-Gates mehrere relevante klinische Befunde wie Zahnverlust, parodontalen Knochenabbau und periapikale Läsionen mit höherer Sensitivität erfassen als menschliche Untersucher. Besonders bemerkenswert war die Fähigkeit der KI, selbst

stomatologi[e]

der e-newsletter der österreichischen gesellschaft für zahn-, mund- und kieferheilkunde

bei suboptimaler Bildqualität oder komplexen anatomischen Verhältnissen generalisierte parodontale Erkrankungen mit hoher diagnostischer Konsistenz zu erkennen. Dies wäre besonders für den niedergelassenen zahnärztlichen Bereich interessant, da solche Tools bereits subtile pathologische Veränderungen erkennen könnten, welche in der Alltagsroutine möglicherweise übersehen werden. Insgesamt könnte dadurch ein frühzeitiger Therapiebeginn bei Patient:innen mit Parodontalerkrankungen erreicht werden und komplexe und kostenintensivere weiterführende Rehabilitationsschritte im parodontal geschädigten Gebiss überflüssig machen (Abb.2).

Ein rasches und sicheres Screening wäre sinnvoll, um früher mit einer Behandlung starten zu können: Deep Learning Modelle, trainiert anhand von Mundfotografien, können bereits anhand eines einzelnen Frontalbildes des Mundraums Parodontitis im Stadium II bis IV identifizieren und zeigen dabei ebenfalls eine bessere Sensitivität und Spezifität als Kliniker mit unterschiedlichen Qualifikationsniveaus (3).

IN ZUKUNFT KEINE SONDE MEHR? PERIOAI

Derzeit wird die Tiefe der Parodontaltaschen manuell mit Sonden gemessen und die Knochenstruktur aus Bildgebungsverfahren integriert, um den Parodontalstatus zu beurteilen – ein Prozess, der subjektiv, invasiv und kognitiv belastend ist. PerioAI misst den Abstand zwischen Zahnfleisch und Knochen direkt und stellt Informationen über Weich- und Hartgewebe digital bereit. Dieser sog. „Full-Stack-Prozess“ umfasst vier Schlüsselkomponenten: Intraoral-Scan-Segmentierung (IOS), Kegelstrahl-Computertomographie-Bildsegmentierung (CBCT), multimodale Datenfusion und digitale Sondierungswerte. PerioAI hat das Potenzial, die klinischen Arbeitsabläufe bei der Behandlung von Parodontalerkrankungen erheblich zu verbessern und eine präzisere, patientenfreundlichere Methode für Diagnose und Entscheidungsfindungen zu bieten (4).

MIT KI UND TELEZAHNMEDIZIN ZU BESSERER PARODONTALER GESUNDHEIT

Die adäquate Kontrolle der Parodontitis erfordert neben professioneller Therapie insbesondere eine konsequente und qualitativ hochwertige häusliche Mundhygiene. Eine aktuelle randomisierte, kontrollierte Studie hat nun untersucht, welchen Einfluss digitale Technologien auf den Behandlungserfolg haben können (5). Patient:innen mit generalisierter Parodontitis im Stadium II oder III erhielten entweder eine klassische Anleitung zur häuslichen Mundhygiene oder eine ergänzende digitale Intervention. Diese Intervention umfasste eine KI-gestützte, multimodale Zahnbürste (AI-MST) sowie gezielte telemedizinische Kurznachrichten.

Durch diese Nachrichten wurden die Nutzer regelmäßig individuell hinsichtlich der häuslichen Mundhygiene erinnert und angeleitet. Nach einem Zeitraum von sechs Monaten zeigte sich: Die digitale Interventionsgruppe wies eine signifikant stärkere Reduktion entzündeter parodontaler Taschen (≥ 4 mm mit Sondierungsblutung) im Vergleich zur Kontrollgruppe auf. Auch die objektiv gemessene Mundhygieneleistung war deutlich verbessert. Die eingesetzte Technologie erlaubte eine engmaschige, personalisierte Begleitung der Patient:innen über einen großen Behandlungszeitraum hinweg – und das außerhalb der Zahnarztpraxis. Die Ergebnisse unterstreichen das große Potenzial digitaler Gesundheitslösungen zur Verbesserung von Adhärenz, Mundhygiene und klinischem Behandlungserfolg bei Parodontitis.

UND IN DER ZUKUNFT?

KI und der Einsatz neuer Versorgungskonzepte könnten langfristig zur Effizienzsteigerung und Kostensenkung in der Zahnmedizin beitragen und neue Wege in der patient:innen-zentrierten Parodontaltherapie eröffnen. KI-gestützte Tools können dabei als objektive Entscheidungshilfen fungieren, etwa bei der standardisierten Befundung von Röntgenbil-

dern, der Verlaufskontrolle oder der Risikoabschätzung im Rahmen der präventiven Betreuung, wodurch diese zukünftig ein fester Bestandteil digitaler Praxissysteme, telemedizinischer Schnittstellen und individualisierter Präventionsstrategien werden.



Abb. 2: Die schöne Welt der KI in der Zahnheilkunde; erstellt mit ChatGBT

REFERENZEN

1. Deng et al., (2024). Development of a machine learning multiclass screening tool for periodontal health status based on non-clinical parameters and salivary biomarkers. J Clin Periodontol.
2. Mei et al., (2024). Clinical knowledge-guided hybrid classification network for automatic periodontal disease diagnosis in X-ray image. Med Image Anal.
3. Tao et al. (2025). Deep Learning Photo Processing for Periodontitis Screening. J Dent Res.
4. Tan et al., (2025). PerioAI: A digital system for periodontal disease diagnosis from an intra-oral scan and cone-beam CT image. Cell Reports Medicine.
5. Li et al., (2024). Enhanced control of periodontitis by an artificial intelligence-enabled multimodal-sensing toothbrush and targeted mHealth micromessages: A randomized trial. J Clin Periodontol.