

Präventive Wirkung von Probiotika auf das Parodontalligament in einem Rattenmodell für Anorexia nervosa

S. Trinh¹, M. Rizk², L. Blischke¹, C. Voelz³, T. Pufe⁴, M. Wolf², RB. Craveiro², C. Beyer¹, J. Seitz⁵

¹ Institut für Neuroanatomie, Uniklinik RWTH Aachen ² Klinik für Kieferorthopädie, Uniklinik RWTH Aachen ³ Institut für Funktionelle und Angewandte Anatomie, Medizinische Hochschule Hannover ⁴ Institut für Anatomie und Zellbiologie, Uniklinik RWTH Aachen ⁵ Klinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, Universitätsklinikum Essen

Hintergrund

Das begrenzte Verständnis von den Auswirkungen von Anorexia nervosa (AN) auf das Parodontium erschweren häufig die Entscheidungsfindung in der Zahnmedizin. Als Ergänzung zur Parodontaltherapie haben Probiotika vielversprechende Auswirkungen auf die Mundgesundheit gezeigt, indem sie die Immunantwort modulieren. Diese Studie untersucht anhand eines AN Rattenmodells Veränderungen in der Morphologie und im Umbau des Alveolarknochens und des Parodontalligaments (PDL) sowie die mögliche schützende Wirkung von Probiotika.

Methoden

- *Activity-based anorexia* (ABA)-Modell mit Probiotika Intervention (Abb. 1)
- *Ex-vivo* μ CT Scans des Kiefers zur Analyse des Alveolarknochens und der PDL Morphologie (Abb. 2)
- Histologische Analyse der PDL Faser Vitalität und Stuktur (Abb. 3 und 4)

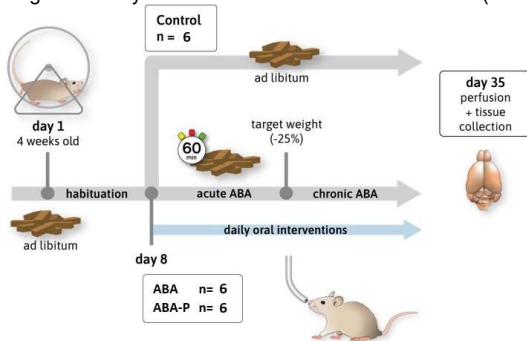


Abbildung 1: Nach einer 8-tägigen Eingewöhnungsphase mit uneingeschränktem Zugang zu Futter wurden die ABA- und ABA-P-Gruppen dem ABA-Modell mit reduziertem Futter und Laufradaktivität unterzogen. Beide Gruppen erhielten täglich eine orale Gabe mit Wasser (ABA) oder Probiotika (ABA-P).

Ergebnisse

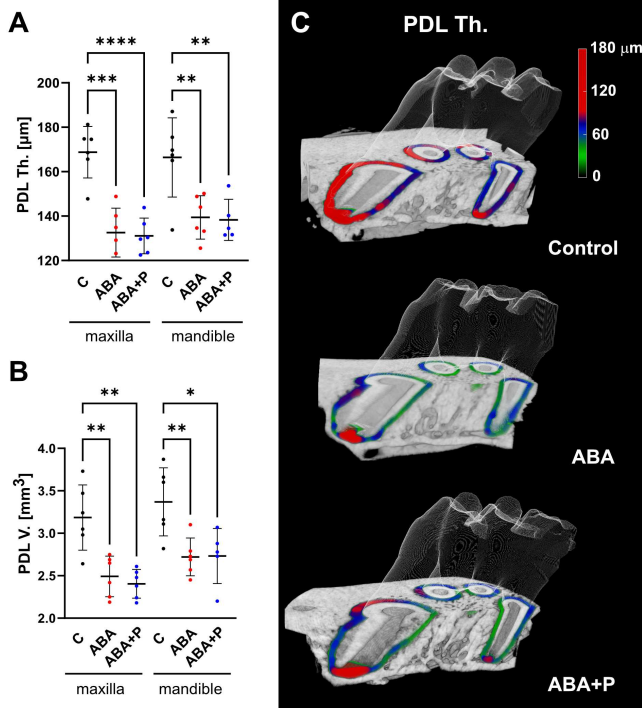


Abbildung 2: In der ABA-Gruppe wurde sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer eine deutliche Verringerung der PDL-Dicke (A) und des PDL-Volumens (B) festgestellt. Diese Verringerung konnte durch die Gabe von Probiotika nicht rückgängig gemacht werden. (C) Die 3D-Darstellung des VOI mit farblich gekennzeichnete PDL-Dicke zeigt die Ausdünnung des PDL (überwiegend blau/grün) in der ABA- und der ABA+P-Gruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe (überwiegend rot). VOI = volume of interest, * $p \leq 0.05$, ** $p \leq 0.01$, *** $p \leq 0.001$, **** $p \leq 0.0001$.

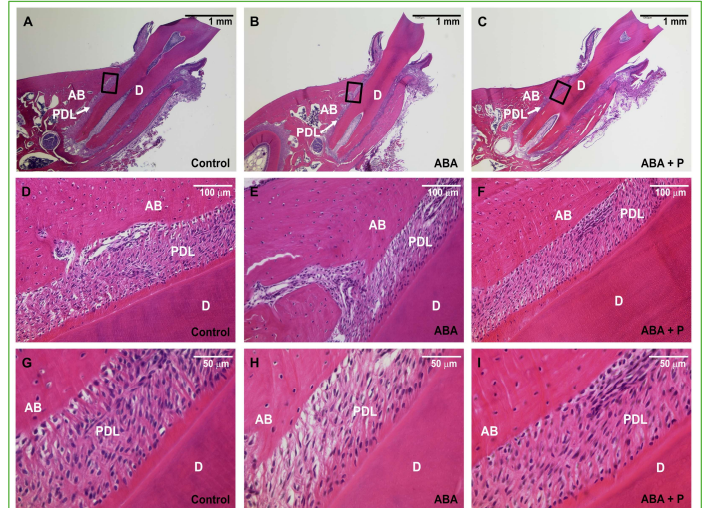


Abbildung 3: Der PDL-Raum um den 1. Backenzahn wurde histologisch mittels HE-Färbung untersucht. Die PDL-Fläche war sowohl in der ABA-Gruppe (B, E, H) als auch in der ABA+P-Gruppe (C, F, I) im Vergleich zur Kontrollgruppe (A, D, G) deutlich reduziert. Histogramme mit höchster Vergrößerung zeigten, dass die ABA-Gruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe einen starken Verlust an PDL-Fasern aufwies. In der ABA+P-Gruppe war diese Struktur durch Probiotika sichtbar verbessert. AB – alveolar bone (Alveolarknochen), PDL – Parodontalligament, D – Dentin.

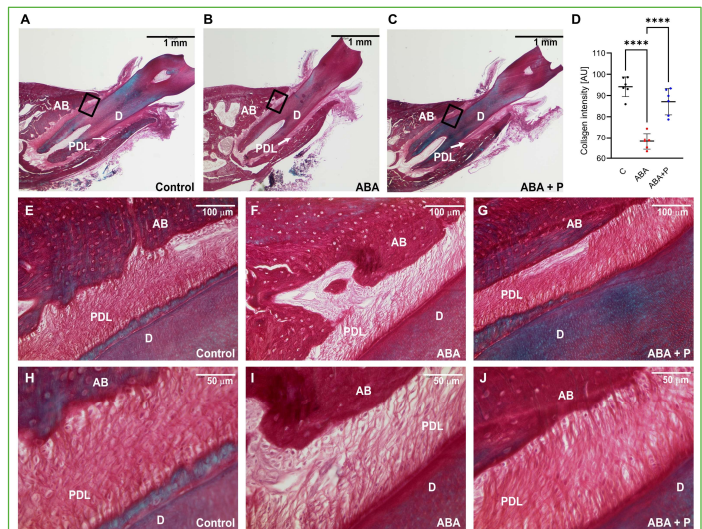


Abbildung 4: Die Kollagenfärbung im Bereich des 1. Backenzahns zeigte weniger dichte PDL-Fasern in der ABA-Gruppe, während die Struktur unter Probiotika Gabe (ABA+P) unverändert blieb. (A–C) Querschnitte des Parodontiums. (D) Die quantitative Bestimmung der Kollagenintensität bestätigte die präventive Wirkung von Probiotika gegen den Kollagenabbau unter ABA-Bedingungen. (F, I) Bei höherer Vergrößerung ist ein starker Verlust an Kollagenfasern in der ABA-Gruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe (E, H) zu erkennen. In der ABA+P-Gruppe (G, J) wurde diese Struktur durch Probiotika sichtbar verbessert. AB – alveolar bone (Alveolarknochen), PDL – Parodontalligament, D – Dentin. **** $p \leq 0.0001$.

Schlussfolgerung

Diese Studie zeigte eine signifikante Degradation des Parodontalgewebes, während die Morphologie des Alveolarknochens bei ABA-Ratten intakt blieb. Obwohl Probiotika die verminderte Dicke des Parodontalgewebes nicht rückgängig machte, verbesserte es die Vitalität und die Kollagenstruktur der Parodontalfaserbündel. Diese Daten bilden eine Grundlage für weitere Forschung zu parodontalen Veränderungen im Zusammenhang mit AN und zu der potenziellen präventiven Wirkung von Probiotika.

Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt besteht.
Finanzierung: Uniklinik Aachen (START 16/22)
ERS Start-up RWTH Aachen University (StUpPD_434-23)
Kontakt: Dr. Stefanie Trinh, nrtrinh@ukaachen.de



P-02

Rizk...Trinh et al.
Sci Rep., 2025