

Zum Zusammenhang von Nahrungsfetten und parodontalen Infektionen

Ein Beitrag von Dr. Annika Döding und Priv.-Doz. Dr. Ulrike Schulze-Späte DDS, CAGS

[FACHBEITRAG] Was macht unsere Ernährung mit uns und beispielsweise oralen Infektionen? Dieser Frage sind die beiden Autorinnen in ihrer Forschung nachgegangen und haben dabei festgestellt: Palmitinsäure als Bestandteil der westlichen Diät begünstigt die schädigenden Auswirkungen von Infektionen im Mundraum und fördert den Knochenabbau. Weitere Hinweise zu unserer Nahrung in diesem Kontext verrät der folgende Beitrag.

Die Mundgesundheit steht in engem Zusammenhang mit anderen nicht übertragbaren Krankheiten (non-communicable diseases – NCD) und dem Alter der Bevölkerung.¹ Aufgrund der jetzigen demografischen Entwicklung mit einer stetig älter werdenden Bevölkerung, ist daher insbesondere die immer prävalentere Parodontitis (PD) zu einem globalen Gesundheitsproblem und einer wirtschaftlichen Belastung geworden.²

In den letzten Jahren ist die Modulation der Wirtsantwort bei einer bakteriell induzierten inflammatorischen Parodontitis immer mehr in den therapeutischen Fokus gerückt. Denn obwohl eine Parodontitis bakteriell induziert wird, sind die Hart- und Weichgewebsschäden Folge der hyperinflammatorischen Immunantwort, welche in ihrer Auflösung beeinträchtigt ist.



Während sich die westliche Diät als entzündungsfördernd darstellt, ist die mediterrane Ernährung zu einem Beispiel für eine antiinflammatorische Ernährungsform geworden.

Dabei können sich die auslösenden Bakterien, ihre krankheitsauslösenden Bestandteile (Virulenzfaktoren) oder entzündungsvermittelnde Botenstoffe über die Blutbahn systemisch im Körper ausbreiten. Entsprechend werden Assoziationen zwischen Parodontitis und einer Vielzahl entzündlicher Erkrankungen, wie Adipositas, Diabetes oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen, vermutet.^{3,4} Zudem wurden in Verbindung mit parodontalen Infektionen neben oralem Knochenverlust auch systemische knöcherne Veränderungen, beispielsweise der Mikroarchitektur des Ober- und Unterschenkelknochens, beschrieben.⁴⁻⁶ Gleichzeitig zeigten erste humane und verschiedene murine Untersuchungen, dass der Verlauf einer Inflammation durch (Umwelt-)Einflüsse wie gezielte Ernährungsstrategien moduliert werden kann.⁷⁻⁹ Diese können basierend auf ihrem inflammatorischen Index, also ihrer Fähigkeit, Entzündungen zu verstärken (proinflammatorisch) oder abzuschwächen (antiinflammatorisch), klassifiziert werden.¹⁰⁻¹⁴

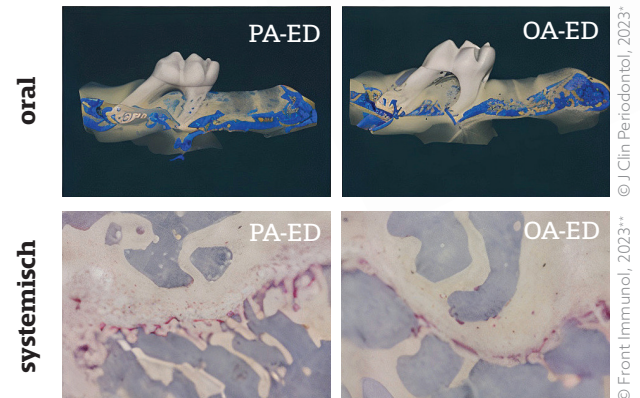
Abb. 1A: Die Tiere wurden mit Palmitin- säure- oder Ölsäure-haltigem Futter ver- sorgt. In den letzten sechs Wochen des Experiments erhielten die Tiere dreimal wöchentlich orale Infektionen mit einem *Porphyromonas gingivalis* (**parodontale Infektion**). Die knöchernen Untersuchungen bezogen sich auf den oralen Alveolar- knochen (**oral**) und den Femur (**systemisch**).

Oberes Panel – oral: µCT-Aufnahmen der Kieferknochen nach oraler Infektion unter Palmitinsäure (PA)- bzw. Ölsäure-angerei- chter Diät (OA-ED) mit Knochensubstanz in Beige und Luft in Blau dargestellt.²⁰

Unteres Panel – systemisch: Die syste- mischen Auswirkungen wurden im Bereich der Wachstumszone des Femurs anhand von TRAP-Färbungen (in Osteoklasten vor- kommende Tartrat-resistente saure Phospha- tase erscheint in Pink) durchgeführt.¹⁸

A

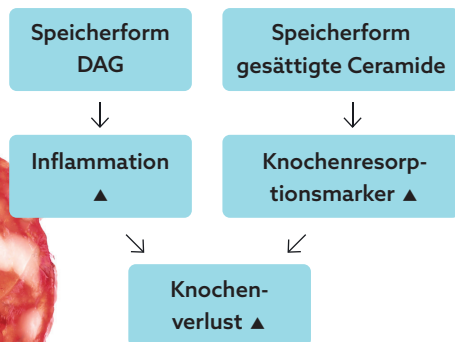
Parodontale Infektion



© J Clin Periodontol, 2023**
© Front Immunol, 2023**

B

Westliche Ernährung



Mediterrane Ernährung

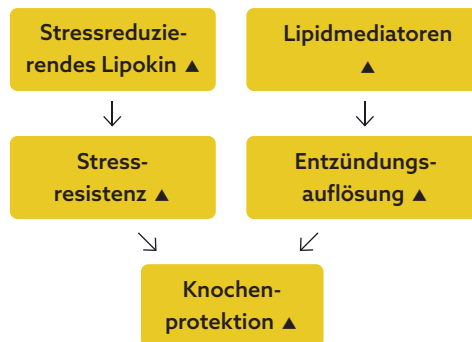


Abb. 1B: Schematische Zusam- menstellung der Fettsäure- abhängig entstehenden Spei- cherfette sowie der frei- gesetzten Lipidmediatoren.

Pro- und antiinflammatorische Ernährung

Während sich die westliche Diät dabei als entzündungsfördernd darstellt,¹⁵ ist die medi- terrane Ernährung zu einem Beispiel für eine antiinflammatorische Ernährungsform geworden.¹⁶ Hinsichtlich der Mundgesundheit hat sich in diesem Zusammenhang ge- zeigt, dass Patienten auf einer antiinflammatorischen Diät kariesunabhängig weniger Zähne verlieren, als Patienten, die sich proinflammatorisch ernähren.¹² Ein Hauptunter- schied zwischen der westlichen und der mediterranen Diät liegt in den verwendeten Fettsäurequellen. Denn obwohl Fette in der Ernährung – auch für Aufnahme bestimm- ter fettlöslicher Vitamine – essenziell sind, ist dabei doch nicht Fett gleich Fett. Die westliche Diät ist gekennzeichnet durch die Verwendung von verarbeitetem Fleisch sowie auch Butter und Kakaobutter. Diese Lebensmittel enthalten in hohem Maße die gesättigte Palmitinsäure. Im Gegensatz dazu setzt die mediterrane Ernährung auf Öl- säure als Bestandteil des vielfach verwendeten Olivenöls. Diese beiden Fettsäuren sind die am häufigsten auftretenden in der menschlichen Ernährung und im humanen Serum. Dabei korrelieren die serologischen Palmitinsäurelevel positiv mit der parodon- talen Taschentiefe,¹⁷ während bei höheren Ölsäureleveln eher verminderte Taschen- tiefen messbar sind.¹³

Palmitinsäure versus Ölsäure

Vorangegangene Arbeiten haben bereits den spezifischen schädigenden Einfluss von Palmitinsäure im Gegensatz zur Ölsäure unter Adipositas untersucht, um ernährungsbasierte Unterschiede zu definieren. Dabei zeigte sich, dass die Palmitinsäure bei einer oralen Infektion die entzündliche Reaktion und auch den parodontalen Knochenverlust verstärkt.⁸

Untersuchung zu Fettsäurequellen und Knochenqualität

Im Rahmen unserer Untersuchungen haben wir die beiden Ernährungsformen mit ihren spezifischen Fettsäureprofilen hinsichtlich ihrer systemischen Auswirkungen unter Normalgewicht auf den Knochen im Tiermodell untersucht. Es zeigte sich, dass die Aufnahme von westlicher Ernährungs-assoziierter Palmitinsäure im Vergleich zur mediterranen Ölsäure zu einer Verminderung in der Knochensubstanz des murinen Oberschenkelknochens führt (Abb. 1A, unteres Panel¹⁸). Durch eine Ernährungsumstellung auf Ölsäure konnte dieser Verlust vermindert werden.¹⁸ Erste Untersuchungen zeigen, dass die Wirkweise enthaltender Nahrungsfette auf den Eigenschaften ihrer Abbauprodukte und Speicherformen basiert sowie durch sie in ihrer Freisetzung getriggerte Entzündungsmediatoren. Obwohl eine generalisierte Inflammation im Serum nicht nachweisbar war, konnten im Knochen der mit Palmitinsäure (PA)-reichen westlichen Diät (WD) gefütterten Tiere toxische Lipid-Speicherprodukte gemessen werden. Zwar waren nach einer parodontalen Infektion mit *Porphyromonas gingivalis*, einem der Parodontitis-Leitkeime, keine ernährungsabhängigen Unterschiede im Knochenvolumen erkennbar, dennoch zeigte sich eine anhaltende Regulation in den knochenabbauenden Osteoklasten (Vergleich der Osteoklastenzahl nach Infektion in Abhängigkeit der Fettsäuren: Abb. 1A; unteres Panel). Diese steigen in ihrer Zahl bei PA-gefütterten infizierten Tieren weiter an, während die OA-Aufnahme mit einer osteoklastären Reduktion nach Infektion einhergeht.¹⁸ Dies deutet auf einen fortschreitenden Knochenabbau unter Palmitinsäure hin und wird begleitet von einer verstärkten Einlagerung zelltoxischer Diacylglyceride im Knochen.¹⁸ Zudem konnten wir im Serum der Ölsäure(OA)-reichen mediterranen Ernährungsgruppe (MD) den Anstieg eines neu beschriebenen Stressresistenz-vermittelnden Lipokins verzeichnen,^{18,19} was insbesondere nach Infektion mit einer verstärkten Stressresistenz und dem serologischen Anstieg entzündungsaflösender Mediatoren einherging.^{18,20}

Fazit

Insgesamt zeigt sich also, dass auch unter Normalgewicht bei ausbleibender generalisierter Entzündung die Palmitinsäure-vermittelte Einlagerung zytotoxischer Metabolite mit einer Verschlechterung der Knochensubstanz einhergeht und den systemischen Knochenabbau bei einer oralen Infektion begünstigt.¹⁸ Demgegenüber wirkt sich die Aufnahme von Ölsäure über die verstärkte Bildung eines stressreduzierenden Lipokins und eines entzündungsaflösenden Mediators knochenprotektiv aus²⁰ (Abb. 1A, oberes Panel²⁰; Abb. 1B). Diese Befunde eröffnen neue Möglichkeiten der Modulation einer Parodontitis-erkrankung und ihrer systemischen Auswirkungen über die Ernährung.

Bildquellen:

- * Döding, A., et al., Mediterranean diet component oleic acid increases protective lipid mediators and improves trabecular bone in a *Porphyromonas gingivalis* inoculation model. *J Clin Periodontol*, 2023. 50(3): p. 380-395.
- ** Döding, A., et al., Immunometabolic capacities of nutritional fatty acids in regulation of inflammatory bone cell interaction and systemic impact of periodontal infection. *Front Immunol*, 2023. 14: p. 1213026.

Literatur



Priv.-Doz. Dr. Ulrike
Schulze-Späte
Infos zur Autorin



Dr. Annika Döding
Infos zur Autorin



WELCOME
to fabulous
smactoring
dein all-inclusive-factoring von dent.apart

ab 1,9 % – garantiert
keine Nebenkosten!



Tel.: 0231 586 886-0
www.smactoring.de