

# Die Bedeutung des Biofilms für die Parodontitistherapie

*In der subgingivalen Plaque sind bisher über 500 Bakterienarten nachgewiesen, von denen nur wenige eine parodontopathogene Wirkung entfalten. Virulenz und Keimzahl dieser parodontopathogenen Mikroorganismen bestimmen neben prädisponierenden systemischen und exogenen Faktoren die Progredienz einer marginalen Parodontitis.*

DR. MARIA-THERESIA PETERS/BONN, GISELA STEIN/ST. INGBERT

Bisher wenig bekannt ist, dass die Wirkung der adjuvanten Antibiotikatherapie umso erfolgreicher ist, je stärker der antimikrobielle Wirkstoff den Biofilm zu durchdringen vermag. Im Folgenden wird auf den Aufbau von Biofilmen und die sich daraus ergebenden Herausforderungen an eine Antibiose eingegangen.

Ziel der Parodontitistherapie ist es, über die Reduktion der Keimzahl parodontopathogener Bakterien in der Zahnfleischtasche das Fortschreiten des parodontalen Attachmentverlustes zu stoppen. Bei der überwiegenden Mehrzahl der Parodontalerkrankungen ist die alleinige Anwendung einer mechanischen Therapie ausreichend. Eine unterstützende antibiotische Therapie sollte in diesen Fällen nur dann zur Anwendung kommen, wenn die konventionelle Parodontitistherapie erfolglos bleibt.

## Indikation einer Antibiose

Im Allgemeinen ist eine antibiotische Therapie nur bei folgenden „aggressiven“ marginalen Parodontitiden indiziert: früh beginnende Parodontitis (präpubertäre, juvenile und rapid progressive Parodontitis), schwere generalisierte adulte Parodontitis (über 50 % Alveolarknochenverlust an mehr als 14 Zähnen), refraktäre Parodontitis, schwere marginale Parodontitis bei systemischen Erkrankungen (insbesondere Dysfunktionen neutrophiler Granulozyten, Diabetes mellitus, HIV-Infektion). Sie ist stets eine adjuvante Therapie und nicht als Ersatz von supra- und subgingivalem Scaling zu verstehen.<sup>1,2,3</sup> Die alleinige Anwendung zeigt meist nur eine geringe Wirkung, da Antibiotika auf Grund der Biofilmstruktur der Plaque nur partiell in die Plaque penetrieren können und durch die hohen Bakterienkonzentrationen in der parodontalen Tasche weitgehend aufgebraucht werden. Entscheidend ist demnach neben einer professionellen Reinigung der Zahnhartsubstanz die Applikation eines Antibiotikums mit ausreichender Fähigkeit, den Biofilm zu durchdringen.

## Struktur des Biofilms

Bakterien können sich grundsätzlich in zwei Formen ansiedeln, entweder ungebunden und ohne Oberfläche oder in einem Mikroverbund, adhärierend auf einer an-

organischen Oberfläche. Untersuchungen von unterschiedlichen Ökosystemen haben gezeigt, dass die überwiegende Mehrzahl der Mikroorganismen in der Natur in Verbindung mit Oberflächen vorkommt. Wenn diese zudem räumlich organisiert und in eine extrazelluläre Matrix eingebettet sind, bezeichnet man diese Lebensform als Biofilm. Die darin enthaltenen bakteriellen Zellen machen 15 bis 20 % und die Glykokalixanteile 75 bis 80 % aus.<sup>4</sup> Innerhalb des Biofilms, der auf eine Schichtstärke von mehr als fünf Millimeter anwachsen kann, können einzelne, mehrere oder viele Bakterienpezies enthalten sein. Die Struktur gleicht einer Turm- oder Pilzform. Zwischen den einzelnen Kolonien liegen Wasserkanäle zum Zwecke einer Flüssigkeitszirkulation als Schutz vor Austrocknung. Gleichzeitig wird dadurch der Zu- und Abtransport von Nährstoffen und Metaboliten ermöglicht.

Haben sich Bakterien in einem Biofilm organisiert, verhalten sie sich wie ein mehrzelliger Organismus. Die Eigenschaften summieren sich damit und zeigen in der Summe mehr als die der einzelnen Spezies.<sup>4</sup> Bakterien kommunizieren eng miteinander und schützen sich gegenseitig dadurch vor der Außenwelt. Dies geschieht zum Teil durch Genexpression, wodurch Substanzen gebildet werden können, die Antibiotika und Detergenzien neutralisieren können.<sup>5</sup> Die Organisation in Form von Mikrokolonien hat für die Bakterien folgende Vorteile:

- Metabolische Kooperation zur gegenseitigen Versorgung mit Nährstoffen,
- Schutz vor Austrocknung durch Bewässerungssystem,
- Schutz vor dem menschlichen Immunsystem und anderen Feinden,
- Selektionsvorteil durch Genexpression.

Die umgebende Matrix, Glykokalix genannt, besteht aus Glykosiden und ist für das Gefährdungspotenzial der Bakterien enorm wichtig.

## Die pathogenetische Bedeutung des Biofilm-Glykokalix-Komplexes

Die Glykokalix trägt wesentlich zur Virulenz der Bakterien bei. Auf Grund der durch sie möglichen Tarnung können die Bakterien von den Zellen des Immunsystems, vor allem den neutrophilen Granulozyten, nicht