

1 Einleitung

Die Parodontitis marginalis ist eine bakteriell verursachte Erkrankung (SOCRANSKY und HAFFAJEE 1997). In den industrialisierten Ländern ist sie in der Altersgruppe der über 40jährigen eine der Hauptursachen für Zahnverlust. Häufig involviert sie eine Halitosis, Mundgeruch, die das Produkt bakteriellen Stoffwechsels ist. Die Bakterien geben charakteristische flüchtige Komponenten ab, wobei hauptsächlich die schwefelhaltigen Verbindungen, wie Hydrogensulfid, Methylmerkaptan, Dimethylsulfid den Mundgeruch ausmachen (AWANO et al. 2002, GREENMAN 1999, LEE 2003, TONZETICH 1971, 1977, YAEGAKI und SANADA 1992a, 1992b). Neben den Schwefel enthaltenden Komponenten sind in den Gasgemischen auch Amine, wie Kadaverin, Putrescin, Trimethylamin sowie Indol und flüchtige Säuren als Bestandteile vorhanden (GOLDBERG et al. 1994, KOSTELC et al. 1981, KOSTELC et al. 1980).

Mehrere Studien zeigen Beziehungen zwischen den schwefelhaltigen Hauptkomponenten und dem Schweregrad der Parodontitis auf (KOSHIMUNE et al. 2003, MIYAZAKI et al. 1996, MORITA und WANG 2001a, 2001b, PERSSON et al. 1989, RIZZO 1967, TONZETICH 1978, TONZETICH und MC BRIDE 1981, YAEGAKI 1989, YAEGAKI und SANADA 1992a, 1992b). Durch Gaschromatographische Untersuchungen mikrobieller Proben parodontaler Läsionen wurde gezeigt, dass die parodontalpathogene Mikroflora eine hohe Kapazität besitzt, schwefelhaltige Verbindungen zu produzieren. (PERSSON et al. 1989). Bis zu 80 Repräsentanten der subgingivalen parodontalpathogenen Flora (*Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia/nigrescens*, *Fusobacterium nucleatum*, *Tannerella forsythensis*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Campylobacter rectus*, *Peptostreptococcus micros*, *Eubacterium* Spezies und Spirochäten) wurden direkt mit Mundgeruch assoziiert (KLEINBERG und CODIPILLY 1995, PERSSON et al. 1989, PERSSON et al. 1990, QUIRYNEN et al. 1998).

Erklärenderweise wird vermutet, dass die entzündungsbedingten Abbauprozesse im zerstörten parodontalen Gewebe den Mikroorganismen Substrate bereitstellen, die sie metabolisch neben anderen auch zu flüchtigen Substanzen umsetzen (KINANE und LINDHE 1997, KLEINBERG und WESTBAY 1992, LEE 2003). Proteine aus Nahrungsresten, Geweben und Zellen, wie abgestoßenen Epithelzellen, Blutbestandteilen oder Trümmer zerstörter Leukozyten werden dabei zu Aminosäuren abgebaut, aus denen flüchtige Verbindungen entstehen (KLEINBERG und WESTBAY 1992, TONZETICH 1977). Besonders die Stoffwechselendprodukte der gramnegativen Flora, die hauptsächlich Peptide, beziehungsweise Aminosäuren abbauen,

enthalten flüchtige, riechende Verbindungen. (KLEINBERG und WESTBAY 1992, PERSSON et al. 1990, SOLIS-GAFFAR et al. 1979, TONZETICH und MC BRIDE 1981).

Neben den heute etablierten klinischen, biochemischen, molekularbiologischen, immunologischen und mikrobiologischen Methoden (WILLIAMS und PAQUETTE 1997) wird immer weiter nach einfacheren und schnelleren Möglichkeiten für die parodontale Diagnostik gesucht. Die Ergebnisse gaschromatographischer Untersuchungen lassen vermuten, dass die bakteriellen Gasgemische für die Identifikation der Keime in der Parodontaldiagnostik nutzbar sein können (GREENMAN 1999, TONZETICH 1977, YAEGAKI und SANADA 1992b).

Vor Jahrhunderten beschrieb man Krankheiten durch ihr Aroma. Wichtige Kriterien waren der Geruch der Körperflüssigkeiten und der Atemluft, die durch die menschliche Wahrnehmung beschrieben wurden (STITT und GOLDSMITH 1995). Heute wird mit der Entwicklung von Multigassensoren versucht, das biologische Prinzip der menschlichen Geruchsrezeption in neuen Technologien umzusetzen. Das erste Modell eines elektronischen gassensitiven Systems wurde 1982 durch PERSAUD und DODD beschrieben. Seitdem ist die Entwicklung dieser Systeme stetig vorangeschritten und ermöglicht die Anwendung von Multigassensoren, die ähnlich dem biologischen System in der Lage sind, auch komplexe Geruchssituationen zu erfassen und darzustellen (BISCHOFF 2002, BITTER 2002, DEGEN 2002, KÖRBER und GOSCHNICK 2002, LEHDE und SCHÜTT 2002, SCHULZ et al. 2002, WALTE 2002).

Ausgehend von den dargestellten Aspekten - dem Rückschluss vom bakteriellen Geruch auf bestimmte parodontale Keime und inzwischen akzeptablen Erkennungsraten komplexer Gerüche durch Multigassensoren - soll in der vorliegenden Arbeit erstmals die Anwendung eines Multigassensoren Systems zur Klassifizierung von parodontalpathogenen Keimen untersucht werden. Dazu werden im folgenden Kapitel wichtige parodontale und technische Grundlagen der Geruchserkennung durch Multigassensoren Systeme vorgestellt.