

3. Patienten, Material und Methode

3.1 Patientenrekrutierung

Die Patienten stammen einer allgemein-zahnärztlichen Praxis. Die Patienten wurden für beide Gruppen konsekutiv in die Studie aufgenommen. Einschlusskriterien waren die Volljährigkeit der Patienten; Ausschlusskriterien waren weitere systemische Grunderkrankungen und akute putride Infektionen in der Mundhöhle.

Nach der Erhebung der Allgemeinanamnese wurden die Patienten über die Untersuchung informiert und aufgeklärt. Das Einverständnis wurde in der Karte dokumentiert. In die Untersuchungsgruppe wurden Patienten, die an einem Diabetes mellitus litten, zugeordnet.

Parallel wurde eine Kontrollgruppe von konsekutiven Patienten gebildet, die aus zahnmedizinischen Gründen die Praxis aufsuchten. Bei diesen wurde anamnestisch ein Diabetes mellitus ausgeschlossen. In die gesamte Untersuchung wurden 99 Probanden aufgenommen. Eingeschlossen wurden 52 Patienten, 25 Frauen und 27 Männer, mit einem Diabetes mellitus in einem durchschnittlichen Alter von 57 ± 13 Jahren, Bereich: 18 – 80 Jahre (Tabelle 1). Die Einstellung und Kontrolle der Behandlung wurde vom Hausarzt bzw. von den Patienten selbst vorgenommen. Der Body-Mass Index war mit durchschnittlich $29,0 \pm 9$ kg/m² in der Diabetes mellitus Gruppe im Mittel erhöht. Durchschnittlich wurden die Patienten $7,2 \pm 8,9$ Jahre wegen des Diabetes mellitus medikamentös behandelt. 24 Patienten wurden mit einem subkutanen Insulinpräparat substituiert, mittlere Dauer: $6,0 \pm 8,1$ Jahre, und 28 Patienten wurden mit einem oralen Antidiabetikum behandelt, mittlere Dauer: $9,0 \pm 9,4$ Jahre.

Die Kontrollgruppe schloss 47 Patienten, davon 20 Frauen und 27 Männer, in einem durchschnittlichen Alter von 41 ± 14 Jahren, Bereich: 18 – 76 Jahren, ein. Der Body-Mass Index war durchschnittlich $24,0 \pm 3,0$ kg/m². In der Diabetes

mellitus Gruppe hatten 9 Patienten (17,2 %) und in der Kontrollgruppe 19 Patienten (40,4%) eine positive Raucher-Anamnese.

Die Probanden wurden gebeten, eine Speichelprobe in einem Becher abzugeben. Vor der Speichelabgabe wurde von den Patienten eine Mundspülung mit Wasser vorgenommen, anschließend wurde 5 Minuten abgewartet und die Speichelprobe gewonnen.

	n	Alter $x \pm \sigma$ [Jahren]	Weiblich	Männlich
DM	52	57 ± 13	25	27
Kontrolle	47	41 ± 14	20	27

Tabelle 1. Charakterisierung der Probanden, n = Anzahl der Probanden, x = Mittelwert, σ = Standardabweichung, DM = Diabetes mellitus Gruppe, Kontrolle = Kontrollgruppe.

3.2 Klinische Untersuchung des dentalen Status und der Mundhygiene

3.2.1 DMF-T Index

Zur Messung der Kariesinzidenz der Probanden beider Gruppen wurde der international anerkannte DMF-T-Index bestimmt. Bei diesem Index werden im bleibenden Gebiss, die kariös zerstörten (= Decayed), die aufgrund von Karies extrahierten (= Missing) und gefüllten (= Filled) Zähne beurteilt. Der DMF-T Index summiert die Anzahl der als positiv registrierten Zähne; der DMF-T-Wert kann im adulten Gebiss einen Maximalwert von 28 annehmen. Im vollständig bleibenden Gebiss werden die Weisheitszähne nicht mitgezählt. Der Index stellt einen allgemeinen Bewertungsparameter für den Mundgesundheitszustand eines Menschen dar. In der vorliegenden Studie wurde der DMF-T-Wert zusammen mit der vorliegenden Panoramaschichtaufnahme und den klinischen Befund bestimmt. Auf eine gesonderte Untergruppierung in die vorgeschlagenen Gruppen D zur Beschreibung der Größe von approximalen kariösen Läsionen in der Röntgenaufnahme wurde verzichtet (Hellwig, 2002).

Indizes stellen eine Möglichkeit dar, die Mundhygiene und den Entzündungsgrad der Gingiva bzw. die Zahngesundheit eines Patienten klinisch zu messen. In der vorliegenden Arbeit wurde der Plaque-Index nach Quigley und Hein (QHI) und der Sulkus Blutungsindex nach Mühlemann und Son (SBI) als determinierende Parameter bestimmt. Beide Indizes werden in der klinischen Praxis häufig verwendet, da sie relativ einfach und schnell bestimmbar sind (Hellwege, 2003).

3.2.2 Plaque-Index nach Quigley und Hein

Die Gradeinteilung erfolgte wie folgt:

QHI-Grad	Plaqueausdehnung
0	Keine Plaque
1	Vereinzelte Plaqueinseln
2	Durchgehende Plaquelinie entlang des Gingivasaumes
3	Zervikales Zahndrittel plaquebedeckt
4	Zwei Drittel der Zahnoberfläche plaquebedeckt
5	Mehr als zwei Drittel des Zahnes plaquebedeckt

Tabelle 2. Gradeinteilung des Plaque-Index nach Quigley und Hein (QHI).

Zur Bestimmung des QHI wurden die Zähne mit einem Plaquevektor (Erythrosin Lösung, Code: FDb red No. 23) angefärbt und das Ausmaß der Plaque in Graden beurteilt. Der QHI ist definiert als Summe der erhobenen Schweregrade dividiert durch die Anzahl der bewerteten Flächen. In Anlehnung an den Approximalraum-Plaqueindex nach Lange (API) fand die Beurteilung im 1. und 3. Quadranten von oral und im 2. und 4. Quadranten von vestibulär oder umgekehrt statt.

3.2.3 Sulkus Blutungsindex nach Mühlmann und Son

Der SBI wurde bei den einzelnen Patienten nach der Bestimmung des QHI in der gleichen Untersuchung bestimmt. Nach vorsichtiger Sondierung des gingivalen Sulkus mit einer stumpfen Parodontalsonde wurde der Zustand bzw. die Reaktion der Gingiva nach verschiedenen Schweregraden der Entzündungen beurteilt. Der Mittelwert aller erhobenen Werte stellt den SBI des Patienten dar.

Die Gradeinteilung wurde wie folgt festgelegt:

SBI	Zustand bzw. Reaktion der Gingiva nach Sondierung
0	Normal aussehende Gingiva, keine Blutung
1	Normal aussehende Gingiva, Blutung
2	Farbveränderung, keine Formveränderung, Blutung
3	Farbveränderung, leichte ödematöse Schwellung, Blutung
4	Farbveränderung, schwere ödematöse Schwellung, Blutung
5	Farbveränderung, schwere ödematöse Schwellung, evtl. mit Ulzerationen, Blutung bei Sondierung, Spontanblutung

Tabelle 3. Gradeinteilung des Sulkus-Blutungs Index (SBI).

In Anlehnung an den Approximalraum-Plaque Index nach Lange (API) und der vorherigen Untersuchung zur Bestimmung des QHI wurde die Beurteilung im jeweils gegenüberliegenden Quadranten also im 2. und 4. Quadranten von oral und im 1. und 3. Quadranten von vestibulär oder umgekehrt durchgeführt (Müller, 2001).

3.3 Bestimmung des AGE im Speichel

Zur Speichelgewinnung wurden die Patienten aufgefordert den Mund mit Wasser gründlich auszuspülen, anschließend bekamen die Patienten zur Speichelanregung ein Paraffinblöckchen (CRT Paraffin, Vivadent) für 1 Minuten zukauen. Der Patient sollte eine Portion Speichel bilden und diese verwerfen. Eine zweite Speichelprobe wurde in einem verschließbaren Behälter (Falcon 50ml) gesammelt. Bis zur Weiterverarbeitung am folgenden Tag wurden die gesammelten Speichelproben im Kühlschrank bei 2°C aufbewahrt.

Die Proben wurden mit der Kern-Resonanz-Spektrometrie auf das Vorliegen von AGE im Speichel untersucht. Angewandt wurde die von Jankowski et al. (1998) beschriebene Methodik. Diese ist wie folgt zu skizzieren: Zu einer 500 µl Speichelprobe werden 25 µl Deuteriumoxid und 25µl 0,05 mol//L 3-Trimethylsilyl-Propionsäure zugegeben.

Die Messung erfolgte bei einer Feldstärke von 11,7 Tesla mit einem Bruker AMX 500 FT Spektrometer (Bruker Analytische Messtechnik, Rheinstetten). Die Proben werden bei 25 °C gemessen. Die Auswertung erfolgte elektronisch mit der Bruker Software AM 911110.1. Folgende Messbedingungen wurden benutzt: flip angle 90° (6,2 µsec), accumulations 128, data point 32 K, accumulation time 13,5 min, spectral width 5 kHz, relaxation 6 sec., spinning rate 18/sec. Die Resonanz-Intensität wurde mit dem internen Standard, 3-Trimethylsilyl-(Anil *et al.*, 1995-²H₄) Propionsäure (TSP), verglichen. Bei dem Verfahren wird die Intensität der Quermagnetisierung einer Fourier-Transformation unterzogen und anschließend erfolgt eine Zuordnung der Frequenzen als Angaben der Frequenz-Abweichung zum Standard TSP = 0 ppm.

Das Ausmaß der Resonanz-Intensität, d.h. die Höhe der peaks, stellt ein Maß für die vorliegende AGE-Konzentration dar. Durch den Vergleich einer gemessenen Eichkurve unter Benutzung einer Referenzprobe von AGE kann dann aus der Höhe des peaks die Konzentration von AGE im Speichel bestimmt werden.

Gezählt wurden die Anzahl der peaks der einzelnen Speichelproben jeweils im Vergleich zu einer AGE-Referenzmesskurve.

3.4 Statistische Auswertung

Zunächst wurde eine deskriptive Statistik mit Mittelwert und Standardabweichung für kontinuierliche Variablen wie z.B. Alter erstellt. Die Daten der beiden Untersuchungsgruppen wurden bezüglich des DMF-T, SBI und QHI mit dem nicht-parametrischen U-Test von Mann und Whitney für unverbundene Stichproben verglichen.

Die Anzahl der peaks bei aufsteigender Resonanz-Intensität der Diabetes mellitus Gruppe wurde der Kontrollgruppe gegenübergestellt.

Die klinisch erhobenen Daten des SBI und des QHI wurden jeweils mit den Befunden aus der NMR-Untersuchung mittels 4-Felder-Tafel-Test auf eine statistische Beziehung hin untersucht. Der statistische Vergleich der Daten erfolgte mittels dem Fishers'-exact Test.

Hierzu wurden die Anzahl der Patienten mit einem Index unter 3 respektive die Anzahl der Patienten mit einem Index gleich oder über 3 gegen die Anzahl der Patienten mit einem in der NMR Untersuchung als charakteristisch bestimmten peak und der Anzahl der Patienten ohne einen solchen peak aufgetragen.

Als charakteristische peaks wurden die peaks 2,3 ppm, 7,2 ppm und 8,4 ppm bestimmt. Als Nullhypothese wurde angenommen: H_0 = es besteht keine statistische Abhängigkeit zwischen der Zugehörigkeit zur Stichprobe, der mit einem charakteristischen peak bestimmten Patienten und einen SBI bzw. QHI über drei.

H_0 wurde verworfen, wenn das Prüfmaß größer oder gleich Chi-Quadrat für einen Freiheitsgrad und das gewählte α von 0,05 war (Bortz, 1999).